20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：广东立德富铁铝渣预处理科技有限公司

二〇二二年二月

公示说明

本报告为《20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书》公示本。公示本删除了报告中涉及商业机密和国家机密的部分。商业机密的主要有报告书第三章、第四章中设备、原辅材料、产能及涉及工艺内容等资料；第五章环境现状监测等资料及相关图件；涉及国家机密的水文地质等资料及相关图件。

目 录

1 前 言 1
1.1 项目由来 1
1.2 项目特点 5
1.3 环境影响评价的工作过程 6
1.4 分析判定相关情况 8
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 64
1.6 环境影响评价的主要结论 64
2 总则 66
2.1 编制依据 66
2.2 评价目的及原则 72
2.3 相关规划及环境功能区划 73
2.4 评价工作等级 83
2.5 评价范围 102
2.6 环境影响识别及评价因子筛选 107
2.7 评价标准 109
2.8 环境保护目标 118
3 现有项目分析 127
3.1 现有项目概况 127
3.2 现有项目产品方案 136
3.3 现有项目主要生产设备 137
3.4 现有项目主要原辅材料 139
3.5 现有项目工艺流程及产污环节 143
3.6 物料平衡 151
3.7 现有项目公辅工程 152
3.8 现有项目污染物产排情况及已采取的污染防治措施 155

3.9 现有项目环评批复及环保措施落实情况 223
3.10 现有项目存在的主要环境问题及“以新带老”措施 227
4 技改项目工程概况及工程分析 228
4.1 技改项目工程概况 228
4.2 技改项目工程分析 257
4.3 施工期污染物排放及治理措施 353
4.4 清洁生产分析 357
4.5 总量控制 360
5 环境质量现状调查与评价 361
5.1 区域自然环境概况 361
5.2 环境质量现状调查与评价 371
5.3 区域敏感目标调查 423
5.4 广州南沙（蕉岭）产业转移工业园区介绍 427
6 环境影响预测及评价 435
6.1 施工期环境影响分析及防治措施 435
6.2 运营期环境影响评价 440
7 环境风险评价 592
7.1 风险评价的目的 592
7.2 环境敏感目标 592
7.3 环境风险潜势及环境风险评价等级、范围 592
7.4 风险识别 592
7.5 风险事故情形分析 599
7.6 风险预测与评价 602
7.7 环境风险管理 628
7.8 环境风险评价结论 647
8 污染防治措施及可行性分析 649
8.1 水污染防治措施及可行性分析 649
8.2 地下水污染防治措施及其可行性分析 654

8.3 大气污染防治措施及可行性分析 659
8.4 噪声污染防治措施 670
8.5 固体废物污染防治措施 671
8.6 土壤污染防治措施 674
9 环境影响经济损益分析 677
9.1 社会损益分析 677
9.2 经济效益分析 678
9.3 环境损益分析 679
9.4 综合分析 680
10 环境管理与环境监测 682
10.1 运营期环境管理制度 682
10.2 运营期监测制度 686
10.3 污染物排放清单及管理要求 689
10.4 环保设施“三同时”竣工验收汇总 690
11 评价结论 696
11.1 项目概况 696
11.2 环境质量现状评价结论 696
11.3 环境影响评价结论 697
11.4 污染防治措施及可行性分析结论 700
11.5 环境影响经济损益分析结论 702
11.6 项目合理合法性分析 702
11.7 综合评价结论 702
附件
附件 1 委托书
附件 2 法人身份证复印件
附件 3 营业执照
附件 4 备案证
附件 5 选址意见

附件 6 土地证
附件 7 蕉岭县产业集聚地规划环境影响报告书审查意见
附件 8 环境质量现状监测报告
附件 9 排污许可证
附件 10 清洁生产审核意见
附件 11 应急预案备案证
附件 12 取水证
附件 13 企业相关环评批复
附件 14 验收批复
附件 15 环境质量执行标准复函
附件 16 现有项目的危废处置合同
附件 17 职责分工情况说明
附件 18 专家评审意见
附件 19 修改说明

1 前 言

1.1 项目由来

蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司（下文简称“龙腾公司”）龙腾公司位于蕉岭县新铺镇油坑村，中心位置地理坐标：N24°33′09.5760″，E116°09′38.1960″，距梅州市区约30公里。龙腾公司公司成立于2002年1月，注册资本1.2亿元，是梅州市大型水泥生产企业之一。经营范围：年产销售水泥、水泥包装及建筑材料；利用生产过程中的余热综合能源发电；混凝土加工、销售，是广东省颇具规模和综合竞争力的水泥龙头企业。公司现有员工520人，熟料设计产能285万吨/年，2019年水泥产量455万吨，实现销售收入15.005亿元。年实现利润1.77亿元。龙腾公司先后荣获“广东省建材50强企业”、“广东省用户满意企业”、“梅州市清洁生产企业”、“梅州市连续10年守合同重信用企业”等荣誉称号。主产“顺龙”牌水泥产品质量稳定，荣获“国家免检、广东名牌”称号，是广东省清洁生产企业。产品主要销往潮州、深圳、惠州及福建、江西等周边地区。

2008年5月，龙腾公司在广东省梅州市蕉岭县新铺镇油坑村建设一条4500t/d熟料新型干法水泥生产线，以取代原有的蕉岭县油坑企业集团下属立窑水泥厂及福岭水泥等6家企业共14条落后水泥生产线项目，全面贯彻落实“控制总量、调整结构”及“发展一批、淘汰一批”的国家现行产业政策。该生产线由天津水泥工业设计研究院有限公司设计，采用设计研究院近几年自主研发的TCDRI水泥技术和主机设备：如选用了单级石灰石破碎机、大规格原料辊式立磨、双系列五级旋风预热器和TTF型分解炉、第三代空气梁控制流篦式冷却机等设备；采用了原料预均化、电机变频控制、节能喷煤管、全生产线DCS集散型计算机控制系统和纯低温余热发电等新技术；工艺和技术装备达到国际先进水平，并于生产线在2012年9月份全线联动调试投料试生产成功，自省环保厅批准试生产以来，生产状况良好，产品质量远远优于国家标准。该生产线于2009年7月7日取得广东省环境保护厅环境影响报告书批复《关于广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程环境影响报告书的批复》（粤环审[2009]322号），并于2015年7月7日取得广东省环境保

护厅验收文件《广东省环境保护厅关于广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程整体竣工环境保护验收意见的函》（粤环审[2015]310号）。

2014年5月，龙腾公司在一线工程的预留场地内，建成一条4500t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程。该生产线于2016年12月5号取得广东省环境保护厅备案文件《广东省环境保护厅关于龙腾旋窑水泥有限公司新建4500t/d熟料水泥生产线及余热发电技改工程项目现状环境影响评估报告环保审查意见的函》（粤环审[2016]597号）》。

目前，龙腾公司共有2条熟料生产线，其中一线（油坑线）为4500t/d（φ4.8.×72m回转窑1台），二线（龙腾线）为4500t/d（φ4.7×74m回转窑1台）及配套φ4.2×13m水泥磨3台。

企业围绕"生产可靠、技术进步、节省投资、提高效益"的指导思想进行工程设计，在认真总结国内已建成投产先进厂家经验，采用100%无烟煤煅烧的新型窑外分解窑先进技术的成功经验基础上，优化设计方案，注重技术创新，采用先进的集散型计算机自动控制系统，引进国外领先的生产和检测设备及采用国内外先进新技术设备，并按"三同时"的原则，投资8000万元进行环保粉尘治理，确保双达标排放。且同时配套9MW纯低温余热发电系统，实现能源综合利用，达到节能减排的目的，努力创建成安全、文明、环保的生产企业。

龙腾公司为保证水泥熟料产能稳定达产和产品质量，生产所需的石灰石和硅铝铁质材料要求有持续稳定的来源，因梅州市境内的地质现状硅铝铁质辅助材料以高硅、低铝、低铁为主，龙腾公司基地石灰石大部分为低钙、低铝、高硅，质量品位较低，造成水泥生产配料困难，对水泥熟料的稳定生产及质量影响非常大。为充分综合利用低品位的石灰石资源，需要大量的低硅高铝粘土作为铝质校正材料才能满足配料生产，但是由于低硅高铝土为不可再生资源，而且蕉岭境内低硅高铝粘土资源缺乏，随着梅州境内水泥企业生产规模的逐步扩大，水泥年产量不断增加，低硅高铝土资源显得日益紧张，水泥企业一直以来积极寻求用铝灰（渣）替代硅铝质粘土用于水泥生产。

近年来，随着铝制品行业不断发展，铝灰（渣）的产生量急剧增长，铝灰（渣）

的堆积不仅污染环境，而且造成了资源极大的浪费。铝灰（渣）是铝材加工行业中铝熔融工序产生的固体废物，广东省尤其是珠三角地区是我国铝制品高生产区域之一，据统计全省年产生的铝灰（渣）在60~70万吨以上，目前，广东省内现有的危险废物经营企业具备铝灰渣危废处理资质的较少，处理能力不足，新建利用处置铝灰渣工程建设周期长，依托现有水泥窑协同处置铝灰，相较于新建项目，具有建设周期短的优势，可较快缓解目前铝灰处理能力不足的困境，通过利用广东省内高铝废灰渣原料替代综合利用工作，一方面形成广东省铝制品企业与水泥企业优势互补进行综合利用，同时也可以解决危险废物处置出路的问题。

RDF（固态废弃物衍生燃料）是将废弃物中不可燃物质如金属、玻璃等先行去除，在将剩余之可燃物质如废纸、塑料等，经过破碎、分选、干燥、混合添加剂、及成型等程序，制成锭状固态废弃物衍生燃料。因其具有热值高而均匀（约为煤的三分之二）、燃烧稳定、低污染、不产生臭味，且易于运输及储藏，可直接投入炉体内燃烧而广泛应用于燃煤等固体燃料的替代燃料。

根据国家发改委、科技部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、住建部和国家能源局等七部门联合发出《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》（发改环资（[2014]884号）中重点领域的水泥行业，“推进利用现有水泥窑协同处理危险废物、污水处理厂污泥、垃圾焚烧飞灰等，利用现有水泥窑协同处理生活垃圾的项目开展试点。加强示范引导和试点研究，加大支持投入，消除市场和制度瓶颈，扩大可利用废弃物范围，制定有针对性的污染控制标准，规范环境安全保障措施”。

《建材工业发展规划（2016-2020年）》把推进绿色发展，支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等作为“十三五”期间水泥行业的主要任务之一。利用水泥窑协同处置废物是水泥工业节能减排的新亮点，是水泥工业建设资源节约型、环境友好型社会的突出表现。

工信部2017年10月发布《关于加快推进环保装备制造业发展的指导意见》（工信部节（2017）250号），在重点发展领域中提出要重点推广水泥窑协同无害化处置成套技术装备。

广东省工业和信息化厅2019年6月印发《关于组织开展第二批工业固废综

合利用示范项目创建工作的通知》，提出综合利用的工业固体废物以一般工业固体废物为重点，兼顾除危废以外的其他工业固废，以及工业窑炉、水泥窑等设施协同处置固体废物的项目，综合利用量不低于10万吨/年。

因此，根据企业自身发展的需要，以及企业肩负的社会责任，龙腾公司联合广东立德富铁铝渣预处理科技有限公司（后文简称广东立德公司）拟投资3250万元在蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司厂区内建设“20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目”（后文简称技改项目或项目），其中，广东立德公司主要负责项目前期申报工作和铝灰（渣）、RDF等贮存仓库、预处理中心建设，并负责铝灰（渣）、RDF收集、入厂检验、储存、预处理等环节的环境污染防治，蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司主要负责预处理后的铝灰（渣）、RDF的水泥窑协同处置，以及相应水泥产品的质量控制和协同处置环节的环境污染防治。项目铝灰（渣）预处理生产线、RDF预处理设备选址于龙腾公司原1000t/d水泥生产厂区内进行建设，预处理后的铝灰（渣）满足入窑标准后，利用龙腾公司现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线资源化综合利用。项目建成后可处理处置铝灰（渣）10万t/a、RDF 10万t/a，项目不改变龙腾公司的产能，熟料及水泥产品产能维持不变。

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年7月16日修订）、《广东省环境保护管理条例》（2018年11月29日第3次修正）的有关规定，项目建设应开展环境影响评价并报有审批权的环保部门审批。项目主要利用水泥窑协同处置预处理后的铝灰（渣）生产水泥熟料，同时RDF替代部分燃煤作为燃料。对照《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），项目所属行业为“N7723固体废物治理”和“N7724危险废物治理”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号），本技改项目属“四十七、生态保护和环境治理业，101、危险废物（不含医疗废物）利用及处置”中的“危险废物利用及处置（产生单位内部回收再利用的除外；单纯收集、贮存的除外）”，需要编制环境影响报告书；“四十七、生态保护和环境治理业，103、一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用”中的“其他”，需要编制环境影响报告表。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年

版）》（部令第16号）第四条，本技改项目环境影响评价类别为环境影响报告书。

为此，建设单位委托我司对“20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目”进行环境影响评价工作。接受委托后，我司组成项目组并对项目进行了现场踏勘、资料收集和调研。分析判定了项目生产规模、性质和工艺等与国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的符合性，对项目的可行性进行初筛，并与广东省及梅州市“三线一单”进行了对照，作为开展项目环境影响评价的前提和基础。依据环境影响评价技术导则及相关法律法规的要求于2022年1月编制完成《20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书》（送审稿），2022年2月13日，梅州市环境技术中心在蕉岭县组织召开了《20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）专家评审会，根据评审会专家意见对报告书进行修改完善，最终完成《20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书》（报批稿）。

1.2 项目特点

项目选址位于蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司现有厂区内原1000t/d水泥生产区，主要建设内容为建设年处理规模10万t/a（303t/d）铝灰（渣）预处理生产线以及配套公辅工程和旁路防风等配套设施，资源化利用RDF 10万t/a（303t/d）。

项目运行过程中废气污染物主要来自铝灰（渣）、RDF协同处置过程中产生的窑尾烟气（SO_2、NOx、烟粉尘、HCl、HF、重金属、二噁英等）、铝灰（渣）装卸、储存及预处理过程产生的废气（粉尘、氨气）、RDF破碎产生的粉尘等污染物；项目废水主要为运输车辆冲洗废水、氨气净化吸收塔喷淋废水、循环冷却水排水、实验室废水、生活污水以及初期雨水等，废水中主要污染物为COD_{Cr}、SS、BOD_5、重金属、盐分等；噪声主要为设备噪声，包括粉磨机、球磨机、筛分机、鼓风机、破碎机等设备运行产生的噪声，声功率级在75～105dB（A）；

固体废物包括预处理后的铝灰（渣）（铝灰筛灰）、废吨袋、设备维修维护产生废矿物油、废手套抹、办公生活垃圾。

根据项目工程特点，评价关注的主要环境问题为大气污染、固体废物污染、厂区危险废物存贮的环境风险等，重点分析污染物达标排放的可行性、污染治理措施可行性和合理性。

1.3 环境影响评价的工作过程

项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见图 1.3-1。

（1）前期准备、调研和工作方案阶段

我单位接受环评委托后，即组织人员进行了现场踏勘和资料收集，结合有关规划和当地环境特征，按国家、广东省环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，开展该项目的环境影响评价工作。对本技改项目进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查，识别本技改项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，最后制订工作方案。

（2）分析论证和预测评价阶段

在准备阶段的基础上，做进一步的工程分析，进行充分的环境现状调查、监测并开展环境质量现状评价，然后根据污染源强和环境现状资料进行环境影响预测及评价。

（3）环境影响评价文件编制阶段

汇总、分析论证和预测评价阶段工作所得的各种资料、数据，根据项目的环境影响、法律法规和标准等的要求以及公众的意愿，提出减少环境污染和生态影响的环境管理措施和工程措施。从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的建议，并最终完成环境影响报告书编制。

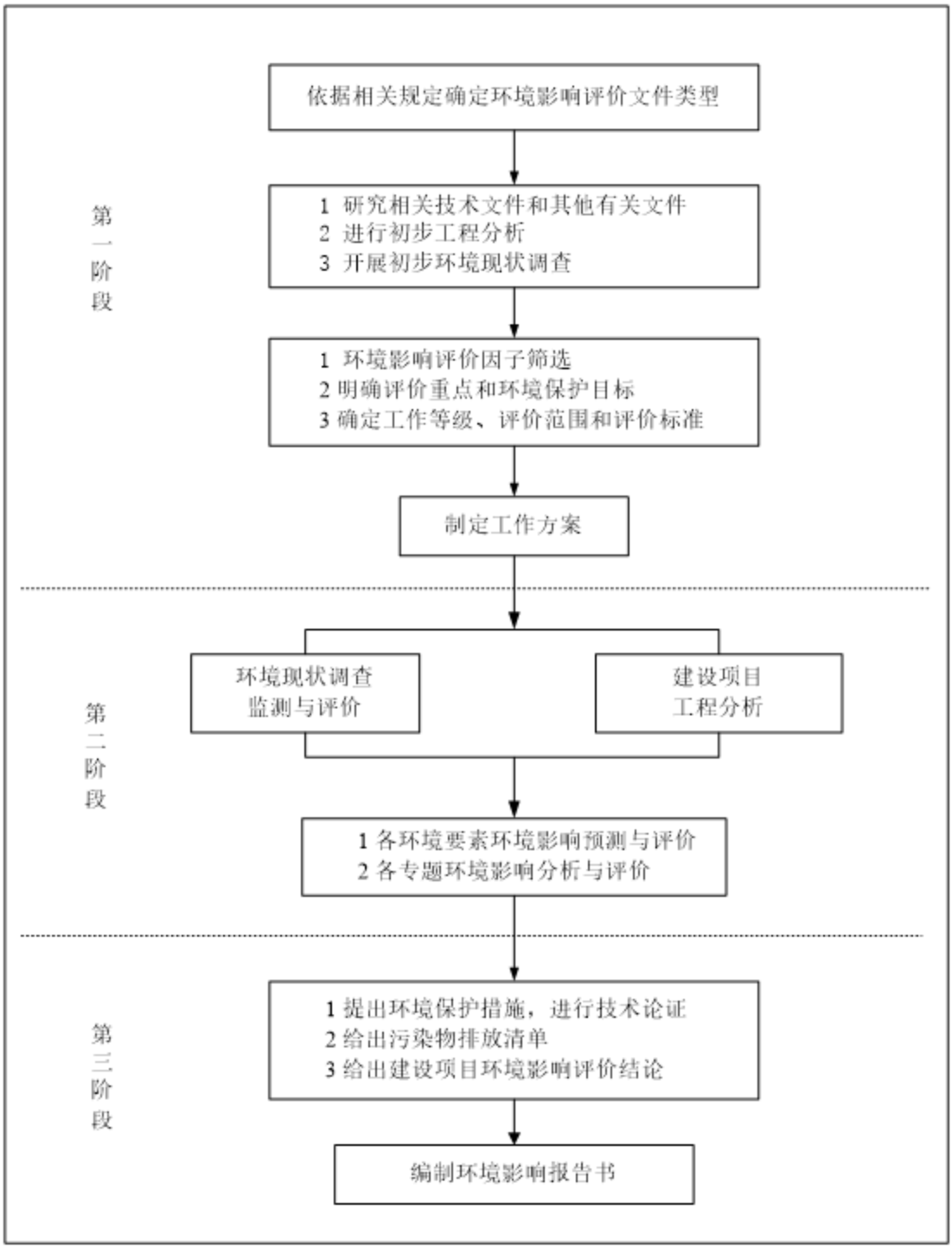


图 1.3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 与产业政策相符性分析

1、 与《产业结构调整指导目录（2019年本）》相符性分析

本技改项目为利用龙腾公司现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线协同处置铝灰（渣）以及RDF燃料替代。对照《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），项目所属行业为“N7723 固体废物治理”和“N7724 危险废物治理”。依据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本技改项目属于该目录中的第一类、鼓励类：“十二、建材”中“1、利用不低于2000吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于6000万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物，水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰使用水洗工艺脱盐预处理”；“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“8、危险废物（医疗废物）及含重金属废物安全处置技术设备开发制造及处置中心建设及运营”和“15、“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”。项目已获得蕉岭县科工商务局核发的广东省技术改造投资项目备案证（项目代码：2020-441427-30-03-026592）（附件4）。

因此，项目建设符合国家产业政策要求。

2、 与《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单》相符性分析

根据《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（粤发改规划[2017]331号），蕉岭县属广东省蕉岭县国家重点生态功能区，其产业准入负面清单要求，禁止新建水泥制造项目；现有企业通过等量替换逐步退出。现有项目熟料新型干法水泥生产线低于2000吨/日的应于2019年12月31日前完成技术改造。

项目依托龙腾水泥公司现有的2条4500t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置协同处置铝灰（渣）以及RDF燃料替代，属N7723固体废物治理和N7724危险废物治理项目，不属于新建水泥制造项目，项目建成后不增加龙腾公司水泥熟料及水泥的产能，项目所依托的水泥熟料生产线是均为4500吨/日生产规模，不属于需要改造的水泥生产线。

因此，项目与《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单》相符。

3、 与《市场准入负面清单（2020版）》相符性分析

项目为水泥窑协同处置危险废物项目和固体废物项目，属《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中的N7723固体废物治理和N7724危险废物治理项目。根据《市场准入负面清单（2020年版）》，项目不是国家及地方法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定项目，不是国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为，项目符合建设《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（粤发改规划〔2017〕331号）要求，不是负面清单规定的禁止性建设项目；为《市场准入负面清单（20120年版）》中“未获得许可或资质条件，不得从事污染物监测、贮存、处置等经营业务（危险废物经营许可）”（事项编码：214002），建设单位已于2020年6月获得蕉岭县科工商务局核发的广东省技术改造投资项目备案证（项目代码：2020-441427-30-03-026592），允许项目建设，此外，项目建设投入运行前，企业将按有关规定申领危险废物经营许可。因此项目符合《市场准入负面清单（2020年版）》要求。

4、 与《蕉岭县国家重点生态功能区产业准入负面清单制度》相符性分析

根据《蕉岭县国家重点生态功能区产业准入负面清单制度》，本技改项目所在地为其功能区划中的工业发展区（新铺镇、文福镇、广福镇）。工业发展区功能定位：支撑蕉岭未来发展的新增长极，是推动全县经济发展、空间拓展和功能提升的重要引擎，全县重要的产业聚集区域，重大项目布局的主要地区，珠三角核心产业转移的重要承接地，是发展生态型建材产业、先进制造业、高新技术和创新性农业的重要区域，区域人口集聚的重要地区。轻工产品产业基地，提升县域经济实力，为建设“生态蕉岭”提供经济保障。

龙腾水泥公司主要从事水泥生产。本技改项目依托龙腾水泥公司现有的2条4500t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置铝灰（渣）等固体废物，以及利用RDF固体废物作为替代原（燃）料。项目不是《蕉岭县国家重点生态功能区产业准入负面清单制度》产业准入负面清单限制类和禁止类项目。因此，本技改项目与《蕉岭县国家重点生态功能区产业准入负面清单制度》要求相符。

1.4.2 与行业产业政策相符性分析

1、 与《水泥工业产业发展政策》相符性分析

经国务院批准，2006 年 10 月 17 日《水泥工业产业发展政策》正式实施，有效推进水泥工业结构调整和产业升级，促进我国水泥工业的现代化可持续发展。本技改项目固体废物协同处置符合该政策要求，具体分析见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1 项目性质与《水泥工业产业发展政策》相符性分析

序号	政策相关内容	相符性分析
1	第八条国家鼓励和支持企业发展循环经济，新型干法窑系统废气余热要进行回收利用，鼓励采用纯低温废气余热发电。鼓励和支持利用在大城市或中心城市附近大型水泥厂的新型干法水泥窑处置工业废弃物、污泥和生活垃圾，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业。	项目利用 2 条 4500t/d 水泥熟料新型干法水泥生产线处置铝灰（渣）以及 RDF 等固体废物，符合该条规定。
2	第九条国家支持企业采取措施，减少大气污染物排放，降低环境污染，节能降耗，综合利用工业废渣，积极利用低品位原燃材料，提高资源利用率，鼓励水泥企业走资源节约道路，达到清洁生产技术规范要求。	项目使用铝灰（渣）以及 RDF 等工业废弃物替代企业水泥生产原（燃）料，提高了资源利用率，符合该条规定。

2、 与《印发关于加快广东省水泥工业结构调整的实施意见的通知》相符性分析

广东省经济贸易委员会于 2008 年 9 月 18 日发布了《印发关于加快广东省水泥工业结构调整的实施意见的通知》(粤经贸工业〔2008〕700 号)。广东省经济贸易委员会在加快广东省水泥工业结构调整的实施意见中明确指出：广东水泥工业要“重视资源综合利用，鼓励企业利用低品位原、燃材料、工业废渣、污泥等进行水泥生产，发展循环经济”。要求“鼓励和支持企业利用现有大型新型干法水泥窑处置工业废弃物、污泥和城市生活垃圾，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业，做出成效予以推广”。要求“建立生活垃圾、工业废弃物等回收和无害化处理的激励政策机制，充分发挥水泥生产企业的利废职能。”

本技改项目利用现有新型干法水泥窑协同处置危险废物符合“粤经贸工业〔2008〕700 号文”的要求

5、 与《广东省水泥工业发展专项规划》相符性分析

根据《广东省水泥工业发展专项规划》，其发展原则是合理利用资源，保护生态环境。合理开采石灰石矿山资源，注重资源综合利用，鼓励企业利用低品位的原料和燃料、工业废渣弃物、污泥等生产水泥，积极发展循环经济。

项目利用2条4500t/d水泥熟料新型干法水泥生产线协同处置铝灰（渣）、等危险废物以及RDF燃料替代，注重资源综合利用，符合该发展原则。因此，本技改项目固体废物处置方案符合《广东省水泥工业发展专项规划》。

1.4.3 与土地利用规划的相符性分析

选址位于蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司厂区内，预处理中心位于蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司原1000t/d水泥生产厂区，依托现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线协同处理铝灰（渣）以及利用RDF替代燃料。龙腾公司位于蕉岭县产业集聚地205国道沿线工业区，根据工业园区规划，项目所在地为三类工业用地，符合所在区域的土地利用总体规划，企业已获得该地块土地所有权（土地证见附件5），项目所在区域土地规划详见图1.4.3-1。



图 1.4.3-1　蕉岭县产业集聚地 205 国道沿线工业区土地利用规划图

1.4.4　与梅州市政策、规划相符性分析

1、 与《梅州市城市总体规划（2015-2030）》相符性分析

根据《梅州市城市总体规划（2015-2030年）》中的“环境保护规划”指出，应建立固废分类收集和回收利用系统，实现固废减量化、资源化、无害化。”本技改项目依托现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线协同处理铝灰（渣）以及RDF燃料替代，一方面实现固体废物的减量化、无害化，另一方面固体废物中的铝、铁等成分可以作为水泥生产的原材料，实现原料替代，解决龙腾公司高质铝原料紧缺的难题。可见项目实现了固废减量化、资源化、无害化，因此与《梅州市城市总体规划（2015-2030 年）》是相符的。

2、 与《梅州市绿色建材（水泥）产业集群发展规划（2021～2025）》符合性分析

《梅州市绿色建材（水泥）产业集群发展规划（2021～2025）》指出，“加快推进建设绿色工厂。水泥产业既是建筑材料、建材产品的生产者，又要努力成为净化、美化环境的贡献者，水泥建材产业做好生产前段排放控制、生产过程排放控制、生产末端排放治理的同时，鼓励合理利用劣质原料和工业固废，实现水泥产业清洁生产常态化，建设绿色水泥建材工厂。”“推动企业向环保产业转型，做大做强环保产业。一是充分发挥水泥生产企业的环保属性，推进建设水泥窑协同处置危险废物、RDF、工业固废、污泥和受污染土壤项目，实现废物的资源化、减量化、无害化。二是成立大型环保公司，统筹区内水泥窑协同处置废弃物种类和处理能力，做大做强环保产业，助力打造“无废”城市。三是打破市域瓶颈，允许废弃物跨区域协同处置，确保废弃物处理能力最大化，使协同处置项目在获得较好经济效益的同时，取得最佳的社会和生态环境效益。”

本技改项目依托现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线协同处理铝灰（渣）以及RDF燃料替代。铝灰（渣）主要类源于广东省尤其是珠三角地区电解铝及铝加工企业废弃铝灰渣，RDF主要来源于梅州市市域范围及周边区域RDF生产企业。项目建设符合《梅州市绿色建材（水泥）产业集群发展规划（2021～2025）》要求。

3、 与梅州市固体废物污染防治规划相符性分析

《梅州市固体废物污染防治规划》（2019-2025年）提出，应提升危险废物处置能力，在政府部门的主导下，吸引民营企业参与，实现危险废物利用、处置产业的投资主体多元化、运营主体企业化、运行管理市场化。危险废物污染物防治设施在建设过程中应严格执行建设项目环境影响评价审批制度和“三同时”制度，落实污染防治措施，避免产生二次污染。推行水泥窑协同处置危险废物的末端处理技术，推动水泥窑协同处置表面处理废物、废油墨和含铜污泥等危险废物的末端治理技术，解决其处理困难问题。

本技改项目的建设运营以企业为主导，所处置的危险废物亦以企业需求为主，兼顾区域危险废物的处置，着实显示该规划指出的运营主体企业化、运行管理市场化。此外，项目严格执行建设项目环境影响评价审批制度和“三同时”制度，项目主要污染物主要为生产废水、预处理过程产生车间废气、窑尾废气等，其中生产废水回用不外排，窑尾废气及车间废气亦通过前端管理控制及末端的治理措施得到妥善处理。综上，本技改项目与《梅州市固体废物污染防治规划》（2019-2025年）相符。

1.4.5 与处理处置固体废物相关标准、政策及规范相符性分析

本技改项目依托现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线协同处理铝灰（渣）以及RDF燃料替代。目前国家及环境主管部门颁发涉及水泥窑协同处置垃圾、污泥、工业废弃物等多个类型的工程设计规范，以及固体废物环境保护技术规范、协同处置污染控制标准等。其中适用于协同处置固体废物的标准、政策及规范文件包括：《水泥窑协同处置工业废物工程设计规范》（GB50634-2010）（2015年修订）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置垃圾工程设计规范》（GB50954-2014）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告2016年第72号），各标准规范的适用范围详见表1.4.5-2。

表1.4.5-1 协同处置政策文件适用范围说明

文件名称	适用范围	适用情况
《水泥窑协同处置工业废物工程设计规范》（GB50634-2010）（2015年修订）	适用于新型干法水泥熟料生产线协同处置工业废物的设计	适用
《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》（GB50757-2012）	适用于对城市污水处理厂污泥、工业污泥及河道排淤泥进行协同处置的新建、改建和扩建新型干法水泥熟料生产线工程	适用
《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）	适用于危险废物、生活垃圾、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件废物等固体废物在水泥窑中的协同处置	适用
《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）	适用于利用水泥窑协同处置危险废物、生活垃圾（包括废塑料、废橡胶、废纸、废轮胎等）、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污	适用，但本技改项目不属于

文件名称	适用范围	适用情况
	染土壤、应急事件废物等固体废物过程的污染控制和监督管理。当水泥窑协同处置生活垃圾时，若掺加生活垃圾的质量超过入窑（炉）物料总质量的30%，应执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》。	生活垃圾掺烧项目
《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告2016年第72号	处置固体废物的类型主要包括危险废物、生活垃圾、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件废物等	适用
《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告2017年第22号）	水泥窑协同处置危险废物单位申请危废经营许可证	适用

1、 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相符性分析

本技改项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环保部公告2016年第72号文）相符性分析见表1.4.5-1。

表 1.4.5-1 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相符性分析

（环保部公告 2016 年第 72 号文）要求		项目情况	相符分析
源头控制	协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 4000 吨/日及以上水泥窑；新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。鼓励利用符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》的水泥窑协同处置固体废物，拟改造前应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	项目主要依托现有 2 条 4500t/d 熟料新型干法水泥窑生产线协同处置铝灰（渣）、RDF，采用窑磨一体化的运行方式，项目利用的水泥窑符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》要求，根据现有项目近 2 年的监测数据可知，改造前现有项目各污染物排放均能符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	符合
	应根据生产工艺与技术装备，合理确定水泥窑协同处置固体废物的种类及处置规模。严禁利用水泥窑协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。	项目拟协同处置铝灰（渣）、RDF 燃料替代，规模为 20 万吨/年，不涉及有放射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。	符合
清洁生产	水泥窑协同处置固体废物，应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。	项目对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压措施。	符合
	根据协同处置固体废物特性及入窑要求，合理确定预处理工艺。水泥厂内进行污泥干化时，宜单独设置污泥干化系统，干化热源宜利用水泥窑废气余热。	项目根据协同处置固体废物特性及入窑要求，铝灰（渣）采用磨粉+球磨+筛分的工艺技术进行预处理，RDF 主要采用破碎技术。	符合
	固体废物在水泥企业应分类贮存，贮存设施应单独建设，不应与水泥生产原燃料或产品混合贮存。危险废物贮存还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。对不明性质废物应按危险废物贮存要求设置隔离贮存的暂存区，并设置专门的存取通道。	项目设置分别设置铝灰（渣）、RDF 储存仓库，铝灰（渣）储存仓库建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）2013 年修改单和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。	符合
	严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量；水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时，	项目通过入库检测、成分配伍等方式严格控制入窑废物重金属含量。项目投入运行后，拟每半年对水泥熟料中重金属浸出浓度进行监测。控制入	符合

（环保部公告2016年第72号文）要求		项目情况	相符分析
	应提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量，保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量，同时遏制二噁英类污染物的产生。	窑废物中氯元素的含量，并配套旁路放风系统，控制熟料中Cl元素含量，降低Cl元素等对熟料产生结皮等影响，稳定水泥熟料的质量。项目高温区温度为1050~1500℃，废物能高效被焚毁，能有效遏制二噁英类污染物的产生。	
	固体废物入窑投加位置及投加方式应根据水泥窑运行条件及预处理情况在满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求的同时，根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍，保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行。含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物不能投入生料制备系统，应从高温段投入水泥窑。	项目固体废物先进行预处理，检验符合入窑条件后进行合理配伍，然后投加到水泥窑。本技改项目不处置含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物废物。	符合
	水泥窑协同处置固体废物应按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。	项目设置有相关的投加物料装置和工序。	符合
末端治理	水泥窑协同处置固体废物设施，窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器；2014年3月1日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施，如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性，提高除尘效率，确保污染物连续稳定达标排放，鼓励将电除尘器改造为高效袋式除尘器。加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理，确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	项目采用高效袋式除尘器处理装置处理窑尾烟气。	符合
	水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制应执行《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第31号）的相关要求。	项目采用“源头控制+生料吸收+SNCR+袋式除尘+高空排放”处置措施。经采取上述治理措施后，各污染物排放可满足《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告2013年第31号）的相关要求。	符合
	水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水，可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理，或单独设置污水处理装置处理达标后回用，如果废水产生量小可直接喷入水泥窑内焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。	项目处置固废均为固态且密闭储存，不产生渗滤液，生产过程产生的废水处理后回用不外排。	符合
二次污染	水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放，应与窑尾烟气混合处理或单独处理。旁路放风排气筒污染物排放限值和监测方法应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的相关要求。对标准	项目设置旁路放风系统，并设置单独处理系统：鼓入冷风对其进行快速冷却，混合气体（窑气+冷风）经旋风分离器→空气冷却器（多管式、间接	符合

（环保部公告2016年第72号文）要求		项目情况	相符分析
	中未包含的特征污染物应符合环境影响评价提出的相关排放限值的要求。	冷却）→布袋收尘器→引风机→窑尾烟囱排放旁路放风系统尾气的窑尾废气的排放浓度能满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB3048-2013）的相关限值要求。	
	协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统，但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。	项目产生的固废均按相关要求进行妥善处置。	符合

2、 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）相符性分析

项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）相符性分析详见表1.4.5-2。

表1.4.5-2 技改项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）相符性分析

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
4.协同处置设施技术要求	4.1 水泥窑 4.1.1 满足以下条件的水泥窑可用于协同处置固体废物： a）窑型为新型干法回转窑。 b）单线设计熟料生产规模不小于2000吨/日。 c）对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到GB4915的要求。 4.1.2 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能： a）采用窑磨一体机模式。 b）配备在线监测设备，保证运行工况的稳定：包括窑头烟气温度、压力；窑表面温度；窑尾烟气温度、压力、O_2浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O_2浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O_2、CO浓度。 c）水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，	项目用于协同处置铝灰（渣）、RDF的水泥窑为新型干法回转窑，生产规模为4500t/d。根据现有项目近2年的监测数据可知，原有设施连续两年满足GB4915的规定。 本次依托的水泥窑采用窑磨一体机模式，采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施。窑尾排气筒配备粉尘、NOx、SO_2浓度在线监测设备，连续监测装置满足HJ 76-2017的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。 配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	保证排放烟气中颗粒物浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NOx、SO_2浓度在线监测设备，连续监测装置需满足HJ/T76的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。 d）配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。		
	4.2 固体废物投加设施 4.2.1 固体废物投加设施应该满足以下条件： a）能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。 b）固体废物输送装置和投加口应保持密闭，固体废物投加口应具有防回火功能。 c）保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。 d）配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。 e）具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加。 f）处理腐蚀性废物时，投加和输送装置应采用防腐材料。 4.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据废物特性从以下三处选择（参见附录A）： a）窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点。 b）窑尾高温段，包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点。 c）生料配料系统（生料磨）。 4.2.3 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求： a）生料磨投加可借用常规生料投料设施。 b）主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置；	项目铝灰（渣）预处理后作为替代熟料生产原料，预处理后铝灰（渣）从二级预热器投加，RDF从分解炉投加，投加方式采用通过密闭的机械传送装置；投加设施能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料；配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统；具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止废物投加；投加和输送装置采用防腐材料。利用RDF替代燃料。	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口。 c）窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，并在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口；可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造，使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。		
	4.3 固体废物贮存设施 4.3.1 固体废物贮存设施应专门建设，以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。 4.3.2 固体废物贮存设施内应专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他固体废物贮存区隔离，并设有专门的存取通道。 4.3.3 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；应根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备抗静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。 4.3.4 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求；危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。 4.3.5 生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。 4.3.6 除第 4.3.4 和 4.3.5 两条规定之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。	项目设有专门的铝灰（渣）、RDF 暂存库，能保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。 项目收集的固体废物主要为电解铝及铝加工企业废弃铝灰渣，RDF 厂家按标准生产的 RDF，性质明确。 固体废物贮存设施符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备设置接地线，并装备抗静电设备；设置防爆通讯设备并保持通畅完好。 设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。	符合
	4.4 固体废物预处理设施 4.4.1 固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性，并保	项目铝灰（渣）输送、球磨、筛分等工序在密闭设备中进行；项目不涉及含挥发、半挥发有	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置通风换气装置，排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。 4.4.2 预处理设施所用材料需适应废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。 4.4.3 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m³；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气充入装置。 4.4.4 危险废物预处理区域及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。 4.4.5 应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施： a）从配料系统入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能；也可根据需要配备烘干等装置。 b）从窑尾入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能；也可根据需要配备分选和筛分等装置。 c）从窑头入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎、分选和精筛的功能。 d）液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能，若液态废物中有较大的颗粒物，可在混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中和、过滤等装置。 e）半固态（浆状）废物，其预处理设施应具有混合搅拌的功能；也可根据需要配备破碎、筛分、分选、高速研磨等装置。	毒有害成分。 项目协同处置的固体废物均为固态，预处理后铝灰（渣）从二级预热器投加，RDF 从分解炉投加，投加方式采用通过密闭的机械传送装置；仓储和工艺过程产生的废气经收集处理达标后，排气筒排放。预处理设施所用材料需适应固体废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。预处理设施按照 GB50016 等相关消防规范的要求进行设计施工，依托消防水池储量水为 2240m³；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。储存库及预处理车间配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施。	
	4.5 固体废物厂内输送设施 4.5.1 在固体废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域等各个区域之间，应根据固体废物特性和设施要求配备必要的输送设备。	项目拟收集处理的危险废物装卸、贮存、预处理、投加区域均采用管道或密闭输送皮带输送，具有良好的密闭性；危险废物出入口在北门，	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	4.5.2 固体废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。 4.5.3 输送设备所用材料应适应固体废物特性，确保不被腐蚀和不与固体废物发生任何反应。 4.5.4 管道输送设备应保持良好的密闭性能，防止固体废物的滴漏和溢出。 4.5.5 非密闭输送设备（如传送带、抓料斗等）应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散。 4.5.6 移动式输送设备，应采取措施防止粉尘飘散和固体废物遗撒。	出入口和转运、输送路线远离办公和生活区。本技改项目输送皮带均为密闭的气力输送设施，具有良好的防止固体废物滴漏、逸出的性能。	
	4.6 分析化验室 4.6.1 从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备。 4.6.2 分析化验室应具备以下检测能力： a）具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）要求的采样制样能力、工具和仪器。 b）所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）和硫（S）的分析。 c）相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌仪、温度计、压力计、pH计、反应气体收集装置等。 d）满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测；满足 GB5085.4 要求的易燃性检测；满足 GB5085.5 要求的反应性检测。 e）满足 GB4915 和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的烟气污染物检测。 f）满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全性检测。	项目拟新建分析化验室，主要用于协同处置的分析化验，根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）所列检测能力配套相应的采样、分析检测能力、工具和仪器。	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	4.6.3 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。 4.6.4 本规范第 4.6.2 条 a）、b）以及 c）款为企业必须具备的条件，其他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。		
5.固体废物特性要求	5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物 禁止在水泥窑中协同处置以下废物： a）放射性废物。 b）爆炸物及反应性废物。 c）未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品。 d）含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关。 e）铬渣 f）未知特性和未经鉴定的废物。	项目协同处置铝灰（渣）以及 RDF 替代燃料。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，铝灰（渣）危险特性为反应性，铝灰反应性主要指的是铝灰中氮化铝遇水的反应性。根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告 2017 年第 22 号），禁止入窑的爆炸物及反应性废物中的反应性废物，是指经《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB5085.5）鉴别具有爆炸性质的危险废物和废弃氧化剂或有机过氧化剂。所以，铝灰（渣）并非废弃的氧化剂或有机过氧化剂，不是禁止入窑的反应性废物。因此，项目入窑的废物不含有规范中禁止入窑的废物。	符合
	5.2 入窑协同处置的废物特性要求 5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分，其含量应该满足本规范第 6.6.7 条的要求。 5.2.3 入窑固体废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应对水泥生产和水泥	项目入窑废物具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不会对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 项目要求入窑废物中重金属含量、氯含量、氟含量、S 元素应满足 HJ662-2013 的要求。	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准6.6.8条的要求。 5.2.4入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足本标准6.6.9条的要求。 5.2.5具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。		
	5.3替代混合材的废物特性要求 5.3.1作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。 5.3.2下列废物不能作为混合材原料：a）危险废物；b）有机废物；国家法律、法规另有规定的除外。	不涉及	符合
6.协同处置运行操作技术要求	6.1固体废物的准入评估 6.1.1为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的固体废物进行取样及特性分析。 6.1.2在对拟协同处置的固体废物进行取样和特性分析前，应该对固体废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对本标准第5章要求的项目以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照HJ/T20和HJ/T298要求执行。 6.1.3在完成样品分析测试以后，根据下列要求对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断： a）该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物类别符合危险废物经营许可证规定的类别要求，满足国家和当地的相关法律和法规； b）协同处置企业具有协同处置该类固体废物的能力，协同处置过程中的人员	项目协同处置的固体废物在进厂前进行取样及特性分析。根据采样分析结果，对照HJ662-2013中6.1.3的要求判断是否可以进厂协同处置。 对于长期稳定合作的产废单位，其同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，其后产生的固体废物采样分析在第6.4节制定处置方案时进行。 项目通过入窑成分的控制、配伍，采取有效的废气处理措施，可有效控制协同处置过程对烟气排放、水泥品质造成不利影响。	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	健康和环境安全风险能够得到有效控制； c）该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生不利影响。 6.1.4 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，其后产生的固体废物采样分析在第 6.3 节制定处置方案时进行。 6.1.5 对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致。		
	6.2 固体废物的接收与分析 6.2.1 入厂时固体废物的检查 a）在固体废物进入协同处置企业时，首先通过表观和气味，初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对固体废物进行称重，确认符合签订的合同。 b)对于危险废物，还应进行下列各项的检查： 1）检查危险废物标签是否符合要求，所标注内容应与《危险废物转移联单》和签订的合同一致。 2）通过表观和气味初步判断 3）的危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致。 4）对危险废物进行称重的重量是否与《危险废物转移联单》一致。 5）检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象。 5）必要时，进行放射性检验。在完成上述检查并确认符合各项要求时，固体废物方可进入贮存库或预处理车间。 c）按照 6.2.1 条 a）、b)款的规定进行检查后，如果拟入厂固体废物与转移联	项目固体废物进厂时按照 HJ662-2013 中 6.2 的要求进行接收与分析。	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	单或所签订合同的标注的废物类别不一致，或者危险废物包装发生破损或泄漏，应立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。 如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。 如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，按照第 9.3 节规定处理。 如果确定协同处置企业无法处置该批次固体废物，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固体废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。 6.2.2 入厂后固体废物的检验 a）固体废物入厂后应及时进行取样分析，以判断固体废物特性是否与合同注明的固体废物特性一致。如果发现固体废物特性与合同注明的固体废物特性不一致，应参照第 6.2.1 条 c）款的规定进行处理。 b）协同处置企业应对各个产废单位的相关信息进行定期的统计分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。		
	6.2.3 制定协同处置方案 a）以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。 b）制定协同处置方案时应注意以下关键环节： 1) 按固体废物特性进行分类，不同固体废物在预处理的混合、搅拌过	建设单位以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示，详见工程分析部分。	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	程中，确保不发生导致急剧增温、爆炸、燃烧的化学反应，不产生有害气体，禁止将不相容的固体废物进行混合。 2) 固体废物及其混合物在贮存、厂内运输、预处理和入窑焚烧过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。 3) 入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足本标准相关要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。 c）在制定协同处置方案的过程中，如果无法确认是否可以满足第6.2.3条b）款的要求，应通过相容性测试确认。	本次按照分析检测结果等对固废进行分类；要求相应设备厂房等进行防渗防腐；要求入窑固废中重金属等含量及投加速率满足HJ662-2013相关要求。 在制定协同处置方案的过程中，如果无法确认是否可以满足相容性要求，进行相容性测试。	
	6.2.4 固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案，与固体废物协同处置方案共同入档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于3年。	项目固体废物入厂检查和检验结果记录备案，与固体废物协同处置方案共同入档保存，保存时间为3年。	符合
	6.3 固体废物贮存的技术要求 6.3.1 固体废物应与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存，禁止共用同一贮存设施。 6.3.2 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。吸附危险废物后的吸附物质应作为危险废物进行管理和处置。 6.3.3 危险废物贮存设施的操作运行和管理应满足GB18597和HJ/T176中的相关要求。 6.3.4 不明性质废物在水泥厂内的暂存时间不得超过1周。	项目单独建设铝灰（渣）以及RDF仓库，保证固体废物分类贮存，不与水泥生产原燃料或产品混合贮存，贮存设施的操作运行和管理应满足GB18597和HJ/T176中的相关要求。项目仅接收来源清晰的铝灰（渣）、RDF，不接收不明性质废物。	符合
	6.4 固体废物预处理的技术要求 6.4.1 应根据入厂固体废物的特性和入窑固体废物的要求，按照固体废物协同处置方案，对固体废物进行破碎、筛分、分选、中和、沉淀、干燥、配伍、混合、搅拌、均质等预处理。 6.4.2 预处理后的固体废物应该具备以下特性：	项目采用成熟的铝灰（渣）球磨、筛分等预处理工艺，预处理后达到入窑要求进行协同处置。项目建立消防管理制度，对厂区消防器材和消防材料进行检查，及时更换过期或失效消防器材和消防材料，以保证消防器材和消防材料的	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	a）满足本标准第5章要求。 b）理化性质均匀，保证水泥窑运行工况的连续稳定。 c）满足协同处置水泥企业已有设施进行输送、投加的要求。 6.4.3 应采取措施，保证预处理操作区域的环境质量满足GBZ2的要求。 6.4.4 应及时更换预处理区域内的过期消防器材和消防材料，以保证消防器材和消防材料的有效性。 6.4.5 预处理区应设置足够数量的砂土或碎木屑，以用于液态废物泄漏后阻止其向外的溢出。 6.4.6 危险废物预处理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。	有效性。 项目产生的固废均按相关要求进行妥善处置。	
	6.5 固体废物厂内输送的技术要求 6.5.1 在进行固体废物的厂内输送时，应采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏。 6.5.2 固体废物运输车辆应定期进行清洗。 6.5.3 采用车辆在厂内运输危险废物时，应按照运输车辆的专用路线行驶。 6.5.4 厂内危险废物输送设施管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。	固废运输车辆均密闭防尘，可防溢出、防泄漏。 项目运输车辆在驶离厂区前应进行清洗，铝灰（渣）运输车辆在新建清洗设施进行清洗。	符合
	6.6 固体废物投加的技术要求 6.6.1 根据固体废物的特性和进料装置的要求和投加口的工况特点，选择适当的固体废物投加位置。 6.6.2 固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。 6.6.3 在主燃烧器投加的技术要求 a）具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加：1）液态或易于气力输送的粉状废物；2）含POPs物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物；3）热值高、含水率低的有机废液。 b）在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件：	项目协同处置的固体废物主要为固态，不含挥发、半挥发物质，根据固体废物的特性，预处理后铝灰（渣）从二级预热器投加，RDF破碎后从分解炉投加。 本次通过配伍控制入窑固废中重金属的最大允许投加量，使其小于等于表1所列限值； 本次通过配伍控制入窑固废中的的氯（Cl）、氟（F）、硫元素（S）元素的投加量，氟元素含量不大于0.5%，氯元素含量不大于0.04%，硫	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	1）通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴；2）通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含量高，尽可能喷入更远的距离，尽量达到固相反应带。 6.6.4 在窑门罩投加的技术要求 a）窑门罩宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液体废物，如各种低热值液态废物。b）在窑门罩投加固态废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固态废物投至固相反应带，确保废物反应完全。c）在窑门罩投加的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。 6.6.5 在窑尾投加的技术要求 a）含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时，优先选择从窑尾烟室投加点。 b）含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。 c）在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。 6.6.6 在生料磨只能投加不含有机物和挥发半挥发性重金属的固态废物。 6.6.7 入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于表 1 所列限值，对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。 6.6.8 协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。 6.6.9 协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。	化物硫与有机硫总含量不大于 0.014%。	
7.协	7.1 窑灰排放和旁路放风控制	项目若发现烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
同处置污染物排放控制要求	7.1.1 为避免外循环过程中挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。 7.1.2 为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过渡积累，协同处置企业可定期进行预热器旁路放风。 7.1.3 未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。 7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。	尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。 项目配套旁路放风系统，进行旁路放风，从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘仅占水泥熟料的极少比例，不影响水泥产品环境安全性；水泥窑旁路放风废气引入窑尾，经过窑尾废气处理设置处理后排放，可满足 GB30485 的要求。	
	7.2 水泥产品环境安全性控制 7.2.1 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。 7.2.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。 7.2.3 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。	运营期间，生产的水泥产品质量满足 GB175 的要求，水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。	符合
	7.3 烟气排放控制 7.3.1 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。 7.3.2 按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。 7.3.3 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。TOC	项目烟气排放应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。 按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对水泥窑排放烟气进行监测。 对水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）进行监测，在运行过程中因协同处置固体废物增加的浓度需满足《水泥窑协同处置	符合

（HJ662-2013）相关要求		项目情况	相符性
	因协同处置固体废物增加的浓度的测定步骤如下： （1）测定水泥窑未协同处置固体废物时的TOC背景排放浓度； （2）测定水泥窑协同处置固体废物时的TOC排放浓度； （3）水泥窑协同处置固体废物时的TOC排放浓度与未协同处置固体废物时的TOC背景排放浓度之差即为TOC因协同处置固体废物增加的浓度。其中，当水泥生产原料来源未改变时，未协同处置固体废物时的TOC背景排放浓度可采用前次测定的数值。	固体废物污染控制标准》的要求。	
	7.4 废水排放控制 7.4.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行处理。	项目废水包括运输车辆清洗废水、初期雨水及生活污水等，铝灰（渣）运输车辆清洗废水、预处理区初期雨水沉淀处理后回用于龙腾公司原料库洒水降尘，不外排；生活废水依托现有生活处理系统处理后用于厂区绿化。	符合

3、 与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相关条款相符性分析

本技改项目项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相符性分析详见表1.4.5-3。

表1.4.5-3 与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相符性分析

（GB30485-2013）相关要求		项目情况	相符性
4协同处置设施	4.1 用于协同处置固体废物的水泥窑应满足以下条件： a）单线设计熟料生产规模不小于2000吨/天的新型干法水泥窑； b）采用窑磨一体机模式； c）水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施； d）协同处置危险废物的水泥窑，按HJ662要求测定的焚毁去除率应不小于99.9999%； e）对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有	项目依托龙腾水泥公司2条4500t/d的新型干法水泥窑生产线协同处置铝灰（渣）、RDF。 采用窑磨一体机模式。 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施。 根据龙腾水泥公司2019~2020年联系两年的监督性监测及在线监测结果，废气污染物排放符合	符合

（GB30485-2013）相关要求		项目情况	相符性
	设施至少连续两年满足GB4915的规定。	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准。	
	4.2 用于协同处置固体废物的水泥窑所处地理位置应满足以下条件： a）符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求； b）所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于100年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	项目位于蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司内，不新增用地符合城市规划，所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。	符合
	4.3 应有专门的固体废物贮存设施。危险废物贮存设施应满足GB18597和HJ/T176的规定。生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。前述两款规定之外的其他固体废物的贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。	项目设有专门的铝灰（渣）、RDF暂存库，新建专门的固体废物储存仓库为封闭仓库，地面采取防腐反渗措施，具备必要的防渗性能以及防雨、防尘功能。	符合
	4.4 应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专用固体废物投加设施。固体废物投加设施应满足HJ662的要求。	按HJ662要求配备固废投加设施。	符合
	4.5 固体废物的协同处置应确保不会对水泥生产和污染控制产生不利影响。如果无法满足这一要求，应根据所需要协同处置固体废物的特性设置必要的预处理设施对其进行预处理；如果经过预处理后仍然无法满足这一要求，则不应在水泥窑中处置这类废物。	铝灰（渣）预处理后，以及RDF检验合格满足入窑标准后，进行协同处置，确保不会对水泥生产和污染控制产生不利影响。	符合
5入窑协同处置危险废物特性	5.1 禁止下列固体废物入窑进行协同处置： —放射性废物； —爆炸物及反应性废物； —未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品； —含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关； —铬渣；	与HJ662-2013中5.1要求一致，详见前文分析	符合

（GB30485-2013）相关要求		项目情况	相符性
	—未知特性和未经鉴定的废物。		
	5.2 入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足 HJ662 的要求。	与 HJ662-2013 中 5.2 要求基本一致，详见前文分析	符合
6运行技术要求	6.1 在运行过程中，应根据固体废物特性按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》中的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。	根据 HJ662 投加点选择原则，结合协同处置的固体废物的特性，预处理后铝灰（渣）从二级预热器投加，RDF 从分解炉投加。	符合
	6.2 固体废物的投加过程和在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产。	项目废物投加过程和在水泥窑中的协同处置过程不影响水泥的正常生产。	符合
	6.3 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物。	按标准要求操作。	符合
	6.4 当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。	按标准要求操作。	符合
	6.5 在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m^3，TOC 的测定步骤和方法执行 HJ662 和 HJ/T38 等国家环境保护标准。	项目协同处置前进行水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒 TOC 本底监测，确保协同处置废物时 TOC 增加的浓度不应超过 10mg/m^3。	符合
7大气污染物排放限值	7.1 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放限值按 GB4915 中的要求执行。	项目实施后颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放浓度在生产过程中同样要确保按满足 GB4915 要求。	符合
	7.2 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中除列入本标准 7.1 条外的其他污染物执行表 1 规定的最高允许排放浓度。	经分析，项目重金属等其他污染物满足表 1 规定的最高允许排放浓度。	符合
	7.3 在本标准第 6.4 条规定的情况下，所获得的监测数据不作为执行本标准烟气排放限值的监测数据。每次故障或事故持续排放污染物时间不应超过 4 小	按标准要求操作。	符合

（GB30485-2013）相关要求		项目情况	相符性
	时，每年累计不得超过60小时。		
	7.4 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到GB14554规定的限值后排放。技改项目危险废物贮存、预处理等设施产生的废气经过处理达到GB14554规定的限值后排放。	项目协同处置的固体废物主要包括铝灰（渣）、RDF等，仓储和工艺过程产生的废气经收集处理达标后，排气筒排放。	符合
	7.5 生活垃圾渗滤液、车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、采用密闭运输送到城市污水处理厂处理、排入城市排水管道进入城市污水处理厂处理或者自行处理等方式。废水排放应符合国家相关水污染物排放标准要求。	项目废水包括运输车辆清洗废水、初期雨水、生活污水等，运输车辆清洗废水、初期雨水经沉淀处理后回用，生活废水依托现有生活处理系统处理后用于厂区绿化。均不外排。	符合
	7.6 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照GB14554执行。	项目厂界恶臭污染物限值应按照GB14554执行。	符合
	7.7 水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照本标准第7.1和7.2条执行。	水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照本标准第7.1和7.2条执行。	符合
	7.8 协同处置固体废物的水泥生产企业，除水泥窑及窑尾余热利用系统、旁路放风、固体废物贮存及预处理等设施排气筒外的其他原料、产品的加工、贮存、生产设施的排气筒大气污染物排放和无组织排放限值及周边环境质量监控按照GB4915执行。	项目除水泥窑及窑尾余热利用系统、旁路放风、固体废物贮存及预处理等设施排气筒外的其他原料、产品的加工、贮存、生产设施的排气筒大气污染物排放和无组织排放限值及周边环境质量监控按照GB4915执行。	符合
	7.9 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘如直接掺加入水泥熟料，应严格控制其掺加比例，确保满足本标准第8章要求。 如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。	从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘严格控制其掺加比例掺加入水泥熟料，确保满足本标准第8章要求。	符合
8水泥产品污染物	8.1 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品，其质量应符合国家相关标准。	项目建设前后，不会对水泥厂产品、产能以及产品质量造成影响。	符合
	8.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出，应满足相关的国家标准要求。	水泥产品中污染物的浸出，满足相关的国家标准要求。	符合

（GB30485-2013）相关要求		项目情况	相符性
	8.3 利用粉煤灰、钢渣、硫酸渣、高炉矿渣、煤矸石等一般工业固体废物作为替代原料（包括混合材料）、燃料生产的水泥产品参照本标准中第 8.2 条的规定执行。	项目利用预处理后铝灰（渣）、替代原料以及RDF 燃料替代，水泥产品参照本标准中第 8.2 条的规定执行。	符合
9 监测要求	9.1 尾气监测 9.1.1 企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。 9.1.2 新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。 9.1.3 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。 9.1.4 对企业排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行。有废气处理设施的，应在该设施后监测。排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T16157、HJ/T397 或 HJ/T75 规定执行；大气污染物无组织排放的监测按 HJ/T55 规定执行。 9.1.5 企业对烟气中重金属（汞、铊、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物）以及总有机碳、氯化氢、氟化氢的监测，在水泥窑协同处置危险废物时，应当每季度至少开展 1 次；在水泥窑协同处置非危险废物时，应当每半年至少开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年至少开展 1 次，其采样要求按 HJ77.2 的有关规定执行，其浓度为连续 3 次测定值的算数平均值。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。 9.1.6 对大气污染物排放浓度的测定采用表 2 所列的方法标准。	企业按照相关规定建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。 项目安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。 企业按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。 根据监测污染物的种类对企业排放废气的采样，在规定的污染物排放监控位置进行。水泥窑排气筒及窑尾余热利用系统目前已按照 GB/T16157 规定设置永久采样孔。烟气中重金属以及总有机碳、氯化氢、氟化氢的监测，项目实施后，每半年至少开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年至少开展 1 次，对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。	符合
	9.2 水泥窑协同处置设施的性能测试 9.2.1 水泥生产企业在首次开展危险废物协同处置之前，应按照 HJ662 中的要	项目在生产前进行性能测试。并在运行过程中对水泥窑协同处置设施进行每 5 年进行 1 次性能测	符合

（GB30485-2013）相关要求		项目情况	相符性
	求对水泥窑协同处置设施进行性能测试。 9.2.2 应定期对开展协同处置危险废物的水泥窑设施进行性能测试，测试频率应不少于每五年一次。	试。	

4、 与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及及其局部修订条文相符性分析

本技改项目项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及局部修订条文相符性分析详见表 1.4.5-4。

表 1.4.5-4 本技改项目项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及局部修订条文相符性分析

（GB50634-2010）及局部修订公告相关要求		项目情况	相符性
4、工业废物的处置规模、技术与装备要求	4.2.1 在建设过程中应与水泥生产系统共用部分公用辅助设施。	依托龙腾水泥公司 2 条 4500t/d 的新型干法水泥窑生产线协同处置铝灰（渣）、RDF，建设过程中，大部分给水、供电、环保设施等公用辅助设施与水泥生产系统共用。	符合
	4.3 技术装备要求 4.3.1 水泥窑协同处置工业废物技术装备的确定应符合以下要求： 1 水泥窑协同处置工业废物的工艺装备和自动化控制水平应不低于依托水泥熟料生产线的水平。 2 预处理及共焚烧的工艺处置技术及装备应依据所处置工业废物的特点确定，需引进设备、部件及仪表，应进行技术经济论证后确定。 3 水泥窑协同处置工业废物应采用新型干法水泥熟料生产线，保证所有危险废物及可燃性一般工业废物在高温区投入水泥窑系统。 4 水分含量高的一般工业废物作为替代燃料使用应设置预处理系统进行脱水处置。 5 一般工业废物应根据其成分、热值等参数进行预均化处理，并应注意相互间的相容性。处置危险废物前应预先进行配伍实验。	项目主要依托现有 2 条 4500t/d 熟料新型干法水泥窑生产线协同处置铝灰（渣）、RDF，其输送、预处理及投料均采用自动化设备，其工艺装备和自动化控制水平等同于依托水泥熟料生产线的水平。预处理后铝灰（渣）从二级预热器投加，RDF 从分解炉投加。各协同处置的固体废物检验符合入窑条件后进行合理配伍，预处理后铝灰（渣）从二级预热器投加，RDF 从分解炉投加。	符合

（GB50634-2010）及局部修订公告相关要求		项目情况	相符性
	6 含有易挥发(有机和无机)成分的替代原料必须经过处理，禁止通过正常的生料喂料方式喂料。		
	4.3.2 可燃性一般工业废物焚烧处置应在 850℃以上的区域投入，烟气停留时间应大于 2 秒。 4.3.3 水泥窑协同处置危险废物应在温度 1100℃以上的区域投入，烟气停留时间应大于 2 秒。	预处理后铝灰从二级预热器投加，RDF 破碎后从分解炉投加，物料从窑尾到窑头总的停留时间在 30 分钟以上；气体在高于 1150℃以上温度的停留时间在 10 秒以上，高于 1300℃以上停留时间大于 3 秒。	符合
5、工业固体废物的主要种类及品质要求	5.1 水泥窑协同处置工业废物的分类 5.1.1 水泥窑协同处置工业废物，按照工业废物在水泥窑系统的主要作用，可分为替代原料、替代燃料、水泥窑销毁处置三种类别。	项目铝灰（渣）属于原料替代，RDF 属于燃料替代，经原料成分分析及计算，泥窑协同处置危险废物后，对水泥品质影响不大，生产出的产品符合《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007），根据本技改项目烧成处置重金属物料平衡分析，熟料重金属含量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2008）要求，不会影响水泥品质。	
	5.2 品质控制要求 5.2.1 工业废物作为替代原、燃料的品质应满足水泥工厂产品方案的要求。 5.2.2 使用工业废物作为替代原、燃料后，生产出的水泥产品应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的规定。 5.2.3 水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的规定。		符合
6 总平面布置	6.1 厂址的选择 6.1.1 新建水泥窑协同处置工业废物生产线，厂址的选择及工业废物预处理车间的布局应符合本地区工业布局和建设发展规划的要求，按照国家有关法律、法规及前期工作的规定进行。 6.1.2 现有的水泥生产线进行协同处置工业废物的技术改造工程，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、工程地址条件、企业协作条件、场地现有设施、工业废物来源及贮存条件、协同处置衔接条件、预处理的环境保护等进行技术经济比较后确定。 6.1.3 厂址选择应符合城乡总体发展规划和环境保护专业规划，并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，同时应通过环境影响和环境风险评价。	项目选址于蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司厂区内建设，位于蕉岭县产业集聚地 205 国道沿线工业区，根据工业园区规划，项目所在地为三类工业用地，符合所在区域的土地利用总体规划；项目东面邻天汕高速，在距厂区不足三公里处有一出入口；205 国道经过厂区西面。地理位置优越，交通条件便利；依托原有厂区供电、供水、供热等，能够满足生产	符合

（GB50634-2010）及局部修订公告相关要求		项目情况	相符性
	6.1.4 厂址条件应符合下列要求: 1 厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 和《环境空气质量标准》GB/T3095 的有关规定，处置危险废物的工厂选址还应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 中的选址要求。 2 厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。受条件限制，必须建在上述地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。 3 水泥窑协同处置危险废物预处理车间选址时，应符合国家现行《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 及《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T176 中的有关规定确定。 4 有异味产生的预处理车间应设置于主导风向的下风向，烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。 5 水泥窑协同处置危险废物应保证废物预处理车间达到双路电力供应。 6 应有供水水源和污水处理及排放系统，必要时应建立独立的污水处理及排放系统。	需要；根据项目地勘报告，具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件；项目选址位于大气二类功能区，废水不外排，周围无重要特殊保护目标，无拆迁。	
	6.2 厂区内的总图设计 6.2.1 工业废物的预处理及共焚烧车间的总图设计应根据依托水泥生产线的生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全、职工生活，以及电力、通讯、热力、给排水、污水处理、防洪和排涝等设施，经多方案综合比较后确定。 6.2.2 人流和物流的出入口设置应符合城市交通有关要求，并应实现人流和物流分离，同时方便工业废物运输车进出。 6.2.3 生产和生活服务等辅助设施应利用水泥生产线的公用设施，在成熟的工业园区可根据社会化服务原则建立蒸汽、燃气等设施。 6.2.4 预处理车间及贮存设施应设置带标识的分隔装置，危险废物物流的出入口以及接收、贮存、转运和处置场所等主要设施应与水泥生产设施隔离设置，并应设置标识。 6.2.5 工业废物的接收计量应采用水泥生产线的汽车衡计量；如需要单独设置汽车衡，应将汽车衡设在废物贮存接收的出入口处，且宜为直通式，并应具备通视条	项目预处理车间位于水泥窑生产线北侧临近水泥窑窑尾混料库，方便处理后物料进窑；危险废物出入口在北门，出入口和转运、输送路线远离办公和生活区；预处理车间及贮存设施设置带标识的分隔装置，危险废物物流的出入口以及接收、贮存、转运和处置场所等主要设施与水泥生产设施隔离设置，并应设置标识； 项目新建地磅对固废进厂进行计量，并设置于厂区出入口处，汽车衡与废物贮存、接收设施的距离大于 1 辆最长车的长度，	符合

（GB50634-2010）及局部修订公告相关要求		项目情况	相符性
	件。汽车衡与废物贮存、接收设施的距离应大于1辆最长车的长度。 6.2.6 废物运输车辆的洗车设施应单独设置，应根据危险废物的洗车污水用量单独设置水处理系统。	为直通式设计；铝灰（渣）运输车辆出厂时设置单独洗车设施，废水处理后回用于龙腾水泥公司原料库洒水降尘。	
	6.3 厂区道路设计要求 6.3.1 厂内道路 应根据工厂规模、运输要求、管线布置要求等合理确定，厂区道路的设置应满足交通运输、消防及各种管线的铺设要求。 6.3.2 厂区主要 道路的行车路面宽度不宜小于6m，车行道宜设环形道路。 工业废物预处理车间及贮存接收设施处应设消防道路，道路的宽度不应小于3.5m。路面宜采用水泥混凝土或沥青混凝土，道路的荷载等级应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 中的有关规定。 6.3.3 应设运输车辆的临时停车场地。临时停车场地应设置在物流出入口及工业废物接收设施附近。 6.3.4 道路转弯半径与作业场地面积应按各功能区内通行的最大规格车型确定。	厂区路面宽度按8m设计，车行道设环形道路。 工业废物预处理车间及贮存接收设施处宽度不应大于3.5m。路面采用水泥混凝土，道路的荷载等级应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 中的有关规定。运输车辆的临时停车场地设置在物流出入口及工业废物接收设施附近。并在厂房前卸料区设回车场地，半径为9米。	符合
7、工业废物的接收、运输与贮存	7.1 工业废物的接收 7.1.1 工业废物的接收必须进行计量，计量设施宜选用动态汽车衡，计量站旁应设置抽样检查停车检查区，并宜与水泥生产线物料计量设施共用。 7.1.2 如单独设置工业废物计量汽车衡，汽车衡的规格应按运输车最大满载重量的1.7倍设置。 7.1.3 厂区内部工业废物的卸、装料作业区及转运站，宜布置在厂区内远离建筑物的一侧。 7.1.4 危险废物或可产生挥发性气体的一般工业废物的卸料空间，应采用密封的构筑物或建筑物，并应配置通风、降尘、除臭系统，同时应保持系统与车辆卸料动作联动。 7.1.5 工业废物进厂应设置质量检验 7.1.6 工业废物卸料、转运作业区应设置车辆作业指示标牌和安全警示标志。	项目新建地磅对固废进厂进行计量，并按运输车最大满载重量的2倍设置，磅房旁设置抽样样检查停车检查区，取样检测合格后方可入库； 装卸作业区远离办公区域。固废运到密闭仓库进行装卸，；废物卸料、转运作业区应设置车辆作业指示标牌和安全警示标志。	符合

（GB50634-2010）及局部修订公告相关要求		项目情况	相符性
	7.2 工业废物的输送 7.2.1 厂内工业废物的输送应依据工业废物的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择输送设备。 7.2.2 工业废物的输送宜采用密闭方式进行，并应符合以下规定： 1.危险废物要根据其成分，用符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的专门容器分类收集输送。 2.粉尘状的工业废物其输送转运点应设置收尘装置。 3.有异味产生的工业废物其输送过程应设置防止异味扩散的装置。 4.工业废物输送过程中应采取防泄漏、防散落、防破损的措施。	项目拟收集处理的危险废物装卸、贮存、预处理、投加区域均采用管道或密闭输送皮带输送。 废物输送过程中应采取防泄漏、防散落、防破损的措施。	符合
	7.3 工业废物的运输车辆 7.3.1 一般工业废物的运输车辆，应依据工业废物的特性选择，宜选用同一型号、规格的车辆。 7.3.2 运输过程中有挥发性恶臭气体逸出的工业废物，应选用密封式车辆运输。 7.3.3 运输危险废物的车辆应选用密封式，车辆应配备全球卫星定位和事故报警装置，并应设置危险警示标识。	项目运输依托具有相应危废运输资质的单位进行运输，运输车辆满足相应危废要求。	符合
10、环境保护	10.1 一般规定 10.1.1 水泥窑协同处置工业废物须进行环境影响评价。 10.1.2 水泥窑协同处置工业废物的水泥厂，与居住区之间留有的卫生防护距离，应符合相应现行国家标准《水泥厂卫生防护距离标准》GB18068 的有关规定。 10.1.3 水泥窑协同处置工业废物时，采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。 10.1.4 防治污染的环保设施必须与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 10.2 环境保护 10.2.3 应严格控制工业废物焚烧过程,抑制烟气中各种污染物的产生。对烟气必须采取综合处理措施：水泥窑协同处置危险废物，其烟气排放应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 中的有关规定；协同处置一般工业废物，其烟气排放应符合现行国家标准《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078、《水	项目根据相关要求进行环境影响评价；《水泥厂卫生防护距离标准》(GB18068)已由《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）取代，通过计算项目满足防护距离要求；项目协同处理铝灰（渣）、RDF，其预处理方案及协同处置方案为现行成熟技术，安全环保； 项目产品满足相关质量标准，废气排放符合《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484要求。固体废物贮存、处置的设施、场所满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)及其修改单要求。	符合

（GB50634-2010）及局部修订公告相关要求		项目情况	相符性
	泥工业大气污染物排放标准》GB4915 中的有关规定。 10.2.4 水泥窑协同处置工业废物除尘及气体净化设备应根据生产设备的能力、工业废物的特性配置高效除尘净化设备。	项目依托现有 2 条 4500t/d 熟料新型干法水泥窑生产线协同处置铝灰（渣）、RDF，项目建设按三同时制度执行	

5、 与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

本技改项目与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕114 号）相符性分析详见表1.4.5-5。

表 1.4.5-5 与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕114 号）相符性分析

序号	（环办环评〔2016〕114 号）相关要求	项目情况	相符性
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合落后产能淘汰、产能等量或减量置换以及煤炭减量替代等相关要求，不予批准未按期完成淘汰任务地区的项目。不予批准新建 2000 吨/日以下熟料新型干法水泥生产线和 60 万吨/年以下水泥粉磨站。新建、扩建水泥熟料制造建设项目应配套设计开采年限不低于 30 年的石灰岩资源，利用工业废渣等替代石灰岩资源项目应说明替代资源的可行性、可靠性。	项目不新增水泥熟料产能，符合环境保护相关法律法规和政策要求。 项目作为替代原（燃）料的固体废物主要有铝灰（渣）、RDF 等，这些废物均符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）对替代原(燃)料的要求。	相符
2	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求，符合相关区域或产业规划环评要求。水泥熟料建设项目配套的石灰岩矿应符合区域矿产资源开发利用规划。不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等法律法规禁止建设区域的项目，不予批准选址在城市建成区、地级及以上城市市辖区内的新建、扩建项目（规划工业区除外）。	项目符合相关规划要求，项目选址不位于法律法规禁止建设的区域。 项目符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技	相符

	新建、扩建项目不得位于城镇和集中居民区全年最大频率风向的上风侧。 水泥窑协同处置固体废物项目规划选址及设施、运行技术要求还应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）等要求。	术规范》（HJ662）等要求。	
3	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	项目主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。项目所在区域不属于暂停审批未完成环境质量改善目标的地区。	相符
4	对有组织、无组织废气进行控制与治理。产尘物料贮存、输送采取封闭措施；矿石破碎、原料烘干、原料均化、生料粉磨、煤粉制备、水泥粉磨、包装等工序及原料库、燃料库、熟料库、水泥库等各产尘环节配套建设除尘设施；水泥窑及窑尾余热利用系统（窑尾）、冷却机（窑头）同步建设先进高效的除尘设施；水泥窑采用低氮氧化物燃烧、分解炉分级燃烧、烟气脱硝装置等一种或多种组合技术降氮。对二氧化硫排放超标的，应采取污染防治措施。水泥窑协同处置固体废物项目的固体废物贮存、预处理等设施产生的废气以及旁路放风废气应进行有效控制与治理，符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求。	项目的固体废物贮存、处置等设施产生的废气符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求。	相符
5	按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理、回用系统，提高水循环利用率，减少废水外排量。水泥窑协同处置固体废物项目产生的渗滤液、车辆清洗废水以及其他废水等应进行收集处理，外排废水应达标排放。根据环境保护目标敏感程度、水文地质条件等，采取分区防渗等措施有效防范地下水污染。	项目按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善废水收集、处理、回用系统，全部回用，不外排。固体废物仓库地面均按照 GB18599 要求进行防渗。	相符
6	按照“减量化、资源化、无害化”原则，对窑灰、灰渣、收集的粉尘、滤袋、废旧耐火砖、废石等固体废物立足综合利用，采取有效措施提高综合利用率。一般工业固体废物和危险废物贮存和处理处置应符合相关污染控制技术规范、标准及环境管理要求。水泥窑协同处置固体废物项目窑灰排放等还应满足《水泥窑协同处置固体废	项目窑灰返回生料入窑系统，不外排，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要	相符

	物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求。	求。	
7	生料磨、煤磨、水泥磨、破碎机、风机、空压机等应优先选用低噪声设备，优化厂区平面布置，采取隔声、消声、减振等措施有效控制噪声影响。	项目选用低噪声设备，控制噪声的环境影响。	相符
8	废气排放符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。废水排放符合《污水综合排放标准》（GB8978）要求。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。固体废物贮存、处置的设施、场所满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单要求。大气污染防治重点区域的项目，满足污染物特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的，按其规定从严执行。	项目废气排放符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。废水不外排。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。固体废物贮存、处置的设施、场所满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)及其修改单要求。	相符
9	提出了有效的环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求，纳入区域突发环境事件应急联动机制。	现有项目已有应急预案并在环保部门备案。项目补充完善了风险防范措施和应急预案编制要求。	相符
10	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题并明确限期整改要求，相关依托工程需进一步优化的，应提出“以新带老”方案。	本次环评已全面梳理现有工程存在的环保问题并提出“以新带老”方案。	相符
11	关注细颗粒物及其主要前体物、氟化物、汞的环境影响，水泥窑协同处置固体废物项目还应关注正常排放和非正常排放下的氯化氢、氟化氢、重金属、二噁英等的环境影响。实行错峰生产的地区，在环境影响分析预测中应予以考虑。新建、扩建项目选址布局应满足环境防护距离要求，并提出环境防护距离内禁止布局新建环境敏感目标等规划控制要求；改建项目应进一步采取措施，降低环境影响。	项目关注氯化氢、氟化氢、重金属、二噁英等的环境影响	相符
12	提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运行期废气、废水、噪声、生态以及周边环境质量的自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公	项目基于现有监测计划，补充提出了自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监	相符

	开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放自动监测系统并与环保部门联网。 水泥窑协同处置固体废物项目的污染源监测要求还应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）要求，并开展环境空气、地表水、地下水、土壤中重金属、二噁英等的背景值监测及后续跟踪监测。	测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放自动监测系统并与环保部门联网。本次提出了环境空气、地下水、土壤中重金属等的背景值监测及后续跟踪监测要求。	

6、 与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告 2017 年第 22 号）相符性分析

本技改项目与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告 2017 年第 22 号）相符性分析详见表 1.4.5-6。

表 1.4.5-6 与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》相符性分析

（环境保护部公告 2017 年第 22 号）相关要求		项目情况	相符性分析
厂区	协同处置危险废物的水泥生产企业所处位置应当符合城乡总体发展规划、城市工业发展规划的要求	项目选址位于蕉岭县产业集聚地 205 国道沿线工业区，根据工业园区规划，项目所在地为三类工业用地，选址满足城乡总体发展规划。	相符
	危险废物预处理中心和水泥生产企业所在区域无洪水、潮水或内涝威胁，设施所在标高应位于重现期不小于100年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外	项目所在区域无洪水、潮水或内涝威胁，位于 100 年一遇的洪水位之上，不在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。	相符
	危险废物预处理中心和水泥生产企业的危险废物贮存和作业区域周边应设置初期雨水收集池	项目预处理中心中的铝灰（渣）预处理区域设置一个初期雨水收集池，收集初期雨水。	相符
	确定的危险废物预处理中心和水泥生产企业的防护距离内没有	根据预测，项目无需设置大气防护距离。	相符

（环境保护部公告 2017年第22号）相关要求		项目情况	相符性分析
	居民等环境敏感点。		
	危险废物的贮存区、预处理区、投加区应与办公区、生活区分开	项目办公区、生活区依托现有项目的生活区，与协同处置区域是分开区域。	相符
水泥窑	协同处置危险废物的水泥窑应为设计熟料生产规模不小于2000吨/天的新型干法水泥窑，窑尾烟气采用高效布袋（含电袋复合）除尘器作为除尘设施，水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾排气筒（以下简称窑尾排气筒）配备满足《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ/T76）要求，并安装与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物（NOx）和二氧化硫（SO2）浓度在线监测设备。	项目依托现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线；窑尾烟气采用高效布袋除尘器处理；并安装了与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物（NOx）和二氧化硫（SO_2）浓度在线监测设备。	相符
	对于改造利用原有设施协同处置危险废物的水泥窑，在改造之前，原有设施的监督性监测结果应连续两年符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求，并且无其他环境违法行为	根据2019~2020的监督性监测结果可知，现有项目的污染物排放均能满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求，现有项目无任何环境违法行为。	相符
贮存	危险废物预处理中心和水泥生产企业厂区内应建设危险废物专用贮存设施，贮存设施的选址、设计及运行管理应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025)的相关要求。	项目设置铝灰（渣）预处理车间，包含专用的贮存设施，其选址和设计等能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025)等的防雨、防风、防水、防渗漏等的要求。	相符
	采用集中经营模式时，对于仅有一条协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的10倍；对于有两条及以上协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的5倍。	项目采用集中经营模式，本技改项目利用2条线进行协同处置，铝灰（渣）仓库储存量可满足5天以上的生产需求。	相符
	贮存挥发性危险废物的贮存设施应具有较好的密闭性，贮存设施内采用微负压抽气设计，排出的废气应导入水泥窑高温区，如篦冷机的靠近窑头端（采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外）或分解炉三次风入口处，或经过其他气体净化装置处理后达标排放。采用导入水泥窑高温区的方式处理废气的贮存设施，还应同时配置其他气体净化装置，以备在水泥窑停窑期间使	项目不涉及挥发性的危险废物。	相符

（环境保护部公告 2017年第22号）相关要求		项目情况	相符性分析
	用		
预处理	危险废物的预处理设施应布置在室内车间	项目设置铝灰（渣）预处理设施，预处理设施布置在室内车间。	相符
	对固态危险废物进行破碎和研磨预处理的车间，应配备除尘装置和与之配套的除尘灰处置系统。液态危险废物预处理车间应设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。	项目包含破碎、研磨工艺，设置布袋除尘器处理破碎粉尘。	
	协同处置危险废物的水泥窑可以设置旁路放风设施。旁路放风设施应采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，若采用独立的排气筒时，其排气筒高度不低于15m，且高出本体建筑物3m以上。旁路放风粉尘和窑灰可以作为替代混合材直接投入水泥磨，但应严格控制其掺加比例，确保水泥产品满足相关质量标准以及《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中表1规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至水泥生产企业外进行处置，应按危险废物进行管理。	项目设置旁路放风系统，该系统采用急冷+布袋除尘器的方式处理废气，处理后尾气并入窑尾废气排放口。旁路放风窑灰混入水泥磨，根据工程分析可知，本技改项目各元素均能满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中表1规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。	相符
分析化验与质量控制	危险废物预处理中心和采用集中经营模式的协同处置单位的实验室应具备危险废物、预处理产物、水泥生产常规原料和燃料中的重金属以及硫（S）、氯（Cl）、氟（F）含量的分析能力。	项目设置化验室，具备重金属以及硫（S）、氯（Cl）、氟（F）含量的分析能力。	相符

7、 与《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》（粤环函[2019]1133 号）相符性分析

本技改项目与《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》（粤环函[2019]1133 号）相符性分析详见表1.4.5-7。

表1.4.5-7 与《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》相符性分析

（粤环函[2019]1133 号）相关要求	项目情况	相符性分析

（粤环函[2019]1133 号）相关要求		项目情况	相符性分析
厂址的选择	应当符合《固体废物污染环境防治法》《水污染防治法》《广东省环境保护条例》《广东省饮用水源水质保护条例》《广东省固体废物污染环境防治条例》和东江、西江、韩江等流域水质保护条例等法律法规的相关规定	项目与《固体废物污染环境防治法》《水污染防治法》《广东省环境保护条例》《广东省水污染防治条例》《广东省固体废物污染环境防治条例》相符，详见 1.4.6 章节。	相符
	应当符合生态保护红线、主体功能区规划、土地利用规划、生态环境保护规划、环境功能区划及其他相关规划等要求，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域	项目符合生态保护红线、主体功能区规划、土地利用规划、生态环境保护规划、环境功能区划及其他相关规划等要求，在现有厂址内进行，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。	相符
	应当结合采用的工艺，满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）等相关生态环境保护标准，以及地方生态环境管理政策有关的选址要求	项目工艺布局等均能满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）态环境管理政策有关的选址要求。	相符
	应当与学校、医院、集中居住区等环境敏感点保持适当的环境防护距离	根据预测，项目无需设置大气防护距离。	相符
污染防治	应以减量化、资源化、无害化为目标，采用先进成熟、适用的技术、工艺、装备及污染防治措施，并具备相应的贮存能力、场地要求等。	项目以减量化、资源化和无害化为目标；涉及的铝灰（渣）预处理、水泥窑协同处置均采用先进成熟、适用的技术、工艺、装备及污染防治措施，具备相应的储存能力和场地。	相符
	危险废物运输、贮存、设施运行等应结合采用的工艺，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《危险废焚烧污染控制标准》（GB18484）、《危险废物填埋污染控制标准污染控制标准》（GB18598）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042）等相关生态环境保护标准的要求。 危险废物运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生遗撒、气味泄漏和污水滴漏。应合理规划危险废物运输路	项目危险废物运输、贮存、设施运行等能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《危险废焚烧污染控制标准》（GB18484）、《危险废物填埋污染控制标准污染控制标准》（GB18598）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042）等相关要求。危险废物运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生遗撒、气味泄漏。合理规划危险废物运输路线，避免	相符

（粤环函[2019]1133 号）相关要求		项目情况	相符性分析
		穿越饮用水源保护区等敏感区域。	
	应结合采用的工艺技术，严格控制拟处理危险废物的来源、成分。按照《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884），结合污染防治措施的可行性，分析各类污染物的产生、排放情况。污染防治措施应从技术、经济方面均可行，其可行性判定优先以同类或相同措施的实际运行效果为依据，采用正常运行期间的有效监测资料	项目通过来料限制、配伍，严格控制危废来源、入窑成分，严控控制危废的来源和成分。按照《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886-2018），结合污染防治措施的可行性，分析各类污染物的产生、排放情况。污染防治措施从技术、经济方面均可行，结合同类型项目监测的数据，以及类比项目协同处置前的控制情况，判断本技改项目污染防治措施的经济技术可行性。	相符
	各类废气应有效收集、处理。危险废物装卸、贮存和处理设施等应当尽可能采取密闭或负压措施，减少无组织排放。污染物排放、排气筒高度应结合采用的工艺，满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）和广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27）等相关环境保护标准要求。采用复合型工艺项目的污染物排放应执行相应行业标准、综合排放标准的较严值应根据环境影响论证结果，设置一定的环境防护距离，若环境防护距离内存在环境敏感点，应提出调整项目选址、布局或搬迁敏感点的建议，并提出环境防护距离内禁止布局新建学校、医院、集中居住区等的规划控制要求。	项目危险废物装卸、暂存、输送、进料、预处理过程均进行废气收集处理，其中暂存、预处理过程在密闭的设备内进行，输送过程采用密闭的气力输送，装卸设置集气装置，收集的废气经处理后排放。技改项目污染物排放、排气筒高度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）和广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27）等相关标准的要求。项目无需设置大气防护距离。	相符
	应按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，合理设置废水收集、处理和回用系统，减少废水排放量。渗滤液、清洗废水等生产废水及初期雨水应进行收集处理，确需外排的废水应满足相关排放标准等要求。应根据水文地质条件、环境敏感程度等，采取分区防渗等措施有效防范地下水、土壤环境污染。	项目按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，全厂废水回用于生产过程和绿化用水，不外排。设置分区防渗等措施，可有效防范地下水、土壤环境污染。	相符
	应尽可能采用低噪音设备，优化厂区平面布置，并采取有效的隔声、降噪、减振措施，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声	项目选择低噪声设备、采用减振、隔声、消声等措施，并定期保养维护等措施，确保厂界能满足《工业企业	相符

（粤环函[2019]1133 号）相关要求		项目情况	相符性分析
	排放标准》（GB12348）相应声环境功能区排放限值。	厂界环境噪声排放标准》（GB12348）相应声环境功能区限值要求	
	应提出项目产生固体废物的分类处理处置要求。需外委处理处置的危险废物，应结合有相应资质的危险废物经营单位的分布情况、处置能力等，提出外委处理处置的途径建议及可行性分析。	项目产生的固体废物分类处理处置，生活垃圾委托环卫部门定期清运处理。	
	应结合项目特征对风险源、风险因素及风险影响进行识别、评价，并提出有效的风险防范措施。应提出突发环境事件应急预案编制要求，纳入区域突发环境事件应急联动机制。	项目提出包括设置事故应急池，废液池围堰等风险防范措施，并已提出突发环境事件应急预案编制要求，并要求纳入区域突发环境事件应急联动机制，详见环境风险章节	相符
	改扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题并明确限期整改要求，相关依托工程需进一步优化的，一并提出“以新带老”方案。	已全面梳理现有工程存在的环评问题，并提前优化措施	相符
	对选址于环境质量不达标区域的项目，应提出可行、有效的区域污染物削减方案，明确减排计划、实施时间，确保项目建成投产前落实削减方案，促进区域环境质量改善。	根据《2020 年梅州市生态环境状况公报》，项目所在区域大气环境均属于达标区。根据项目补充监测结果，大气‘地表水各补充检测因子达标。项目废水全部处理达标后回用，不外排。	相符
总量控制	按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）规定，危险废物利用及处置项目不纳入主要污染物排放总量指标的审核与管理范畴。	已明确不纳入主要污染物排放总量指标的审核与管理范畴	相符
公众参与	应按《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令）等的规定，开展信息公开和公众参与工作。应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众合理的环境诉求。	项目已按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令）等的规定，开展信息公开和公众参与工作，及时解决公众合理的环境诉求	相符
其他	应提出项目运行环境管理要求，制定施工期、运行期自行环境监测计划，按规范设置污染物排放口，安装污染物排放自动监测系统。	项目已提出运行期的环境管理要求及制定了自行环境监测计划，排污口设置规划，现有的窑头及窑尾已设置自动监测系统	相符
	结合《排污许可管理办法(试行)》《排污许可证申请与核发技术规范总则》等的要求，做好与排污许可证核发的有效衔接。	项目已提出排污许可证核发的衔接要求，详见第 10 章	相符

1.4.6 与相关环保规划与政策的相符性分析

1、 与固体废物污染防治法相符性分析

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和个人，应当采取措施，防止或者减少固体废物对环境的污染，对所造成的环境污染依法承担责任。生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。

项目为水泥窑协同处置危险废物项目，是坚持固体废物减量化、资源化和无害化的原则的体现。项目协同处置过程中的窑尾废气采用布袋除尘器处理，物料转移粉尘设置布袋除尘器处理，因此已采取了合理措施，防止固体废物对环境污染。项目选址于龙腾公司厂区内，属于工业用地，不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区和其他需要特别保护的区域。综上分析，本技改项目与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求相符。

2、 与水污染防治法相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》，禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液；禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器；禁止向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水。禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下。存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施。禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。

项目产生的废水处理后回用，不外排废水，不设置废水排放口；项目不在水体清洗车辆或容器，也不外排放射性废水。项目固体废物暂存场所不属于滩地和

岸坡。项目危险废物处置场所、各预处理车间及危险废物仓库均进行防渗漏措施。因此项目与《中华人民共和国水污染防治法》要求相符。

3、 与广东省环境保护条例相符性分析

根据《广东省环境保护条例》，建设项目应当符合相关环境保护规划、主体功能区规划、环境功能区划、生态功能区划以及污染物排放总量控制指标的要求。建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关生态环境主管部门应当暂停审批新增重点污染物或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。

项目选址于蕉岭县产业集聚地205国道沿线工业区龙腾公司厂区内，根据工业园区规划，项目所在地为三类工业用地，选址满足城乡总体发展规划。项目污染物排放总量没有超出龙腾公司已取得的总量指标，因此满足总量控制指标要求。项目所在区域不属于暂停审批区域。因此项目建设与《广东省环境保护条例》要求相符。

4、 与广东省水污染防治条例相符性分析

根据《广东省水污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第73号），禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物等污染物；禁止在韩江干流、一级支流、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。已有的堆放场和处理场，要采取有效的防污补救措施，危及水体水质安全的，由县级以上人民政府责令限期搬迁。

本技改项目所在地属于韩江流域范围内，项目包括危险废物暂存库、预处理车间等场所。技改项目不存在向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或其他废弃物等污染物的行为；项目周边地表水体主要为石窟河、油坑水及油坑水支流，其中石窟河是韩江二流支流，油坑水汇入石窟河，则属于韩江三级支流，本技改项目危险废物储存库及预处理车间距石窟河东岸最近直线距离为2.4km，距离油坑水距离为1.2km，因此本技改项目与《广东省水污染防治条例》要求相符。

5、 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

规划指出“提升危险废物集中处置能力”。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施，支持跨区域合作建设危险废物处置设施，

推动水泥回转窑等工业窑炉协同处置危险废物，确保全省重点监管单位危险废物安全处置率达到100%。

根据规划：全面推进固体废物利用处置设施建设，补齐固体废物利用处置能力短板。以冶炼废渣、尾矿及其他大宗工业固体废物为重点，推进珠海、韶关、梅州等一批工业固废综合利用示范项目建设。推动石油开采、石化、化工、有色和黑色金属等产业基地、大型企业集团，根据需要自行配套建设高标准的危险废物利用处置设施，并向社会释放设施富余利用处置能力；大力推进“无废城市”建设，将珠三角所有城市纳入“无废城市”建设试点范围，探索建设“珠三角无废试验区”，推行绿色工业、绿色生活、绿色农业，培育固体废物处置产业，推动固体废物多元共治，支持深圳持续推进“无废城市”建设工作。

本技改项目为水泥窑协同处置铝灰（渣）及RDF的项目，是坚持固体废物减量化、资源化和无害化的原则的体现，与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。

6、 与《韩江流域水质保护规划（2017-2025年）》相符性分析

根据《广东省韩江流域水质保护规划（2017-2025年）》，韩江流域在广东省行政区域内的集雨区域，主要涉及梅州市的梅江区、梅县区、兴宁市、平远县、蕉岭县、大埔县、丰顺县、五华县，潮州市的湘桥区、潮安区，以及汕头市金平区、龙湖区、澄海区共13个县级行政区。项目与韩江流域水质保护规划相符性分析见表1.4.6-1。

表1.4.6-1 与《广东省韩江流域水质保护规划（2017-2025年）》相符性分析一览表

相关要求		项目情况	相符性
严格实施分区控制，优化生态发展格局	构筑生态保护红线。强化生态1保护红线分类管理，加强重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区保护力度，建立实施“准入清单”和“负面清单”。通过将禁止开发、限制开发与生态保护红线相结合，把重点开发与水环境承载能力相结合，把优化开发与提升产业生产效率标准相结合，建立更优化的国土空间格局。流域内各市政府要按照省的部署划定生态保护红线，并对红线内的环境违法情况进行排查列出清单，按要求完成对各种环境违法行为的清理整顿工作	技改项目所在地生态管控不属于生态保护红线、不属于一般生态空间，属于蕉岭县产业集聚地重点管控单元。	相符
	优化供排水通道。优化调整流域取水排水格局，实现高、低用水功能之间的相对分离与协调和	项目不涉及供排水通道，且项目废水均	相符

	谐。流域内各市可在满足本规划供排水通道格局的基础上进一步细化行政区域内的供排水通道设置方案。供水通道严禁新建排污口，关停涉重金属、持久性有机污染物的排污口，其余现有排污口不得增加污染物排放量，汇入供水通道的支流水质要达到地表水环境质量标准Ⅲ类要求。排水通道应严格控制污染物排放总量，污染源达标排放，确保水质达到环境功能要求。	回用，不外排，不设排污口	
筑牢环境准入门槛，严防污染产业转移。	实行最严格的产业准入。推动修订《广东省韩江流域水质保护条例》，加大对化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼、农药、铬盐、钛白粉、氟制冷剂生产项目等的建设限制；停止审批向河流排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物的项目。	技改项目为水泥窑协同处置固废，废水不含等一类水污染物或持久性有机污染物，且项目废水全部回用，不外排。	相符

本技改项目所在地属于韩江流域范围内，项目建设内容包括危险废物暂存库、预处理车间等场所。项目不存在向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或其他废弃物等污染物的行为。项目周边地表水体主要为石窟河、油坑水及油坑水支流，其中石窟河是韩江二流支流，油坑水汇入石窟河，则属于韩江三级支流，本技改项目危险废物储存库及预处理车间距石窟河东岸最近直线距离为2.4km，距离油坑水距离为1.2km，因此项目与《广东省韩江流域水质保护规划（2017-2025 年）》是相符的。

7、 与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58 号）相符性分析

经分析广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案，对比本技改项目涉及的相关内容，技改项目在现有环保措施的基础上进一步完善相关环保措施后，项目与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58 号）的相关要求相符。

表 1.4.6-2 本技改项目与广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的符合性

（粤办函〔2021〕58号）相关要求		项目情况	相符性
广东省2021 年大气污染防治工作方案	推进钢铁和水泥行业等重点项目减排降污。贯彻落实生态环境部等五部委《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）要求，加快推进珠海、韶关、阳江、湛江、揭阳市共 7 家长流程钢铁企业，以及其他地市短流程钢铁企业烟气超低排放改造。研究推动水泥行业开展废气超低排放改造。推进垃圾焚烧和殡仪馆尾气治理、垃圾焚烧温度必须达到 850℃度以上，殡仪馆必须于 11 月底前安装尾气治理设施。	龙腾公司 2 条 4500t/d 熟料的新型干法旋窑水泥生产线均建设了脱硝工程，在窑头与窑尾安装了在线烟气监测系统，并与当地生态环境管理部门联网	相符

（粤办函〔2021〕58号）相关要求		项目情况	相符性
	深化炉窑分级管控。实施工业炉窑降碳减污综合治理，推动辖区内C级工业炉窑企业转型升级，年底前各地级以上市70%上企业达到B级以上，未完成升级改造的C级企业应列入污染天气应对期间重点管控对象严格管控。省生态环境厅要定期核查各地炉窑分级核定和排放治理情况，及时更新分级管控清单，完善管控要求	龙腾公司未列入梅州市市涉工业炉窑企业分级管控清单，不属于工业炉窑降碳减污综合治理对象。	相符
	提升污染源监测监控能力。将排气口高度超过45米的高架源、炉窑类企业，以及石化、化工、包装印刷、工业涂装、年汽油销售量超过5000吨的加油站等重点排放源，纳入重点排污单位名录，逐步推动在线监测	龙腾公司2条4500t/d熟料的新型干法旋窑水泥生产线均在窑头与窑尾安装了在线烟气监测系统，并与当地生态环境管理部门联网	
广东省2021年水污染防治工作方案	推动工业废水资源化利用，加快中水回用及再生水循环利用设施建设，选取重点用水企业开展用水审计、水效对标和节水改造，推进企业内部工业用水循环利用，推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。鼓励各地开展工业园区（工业集聚区）"污水零直排区"试点示范。	项目废水包括运输车辆清洗废水、初期雨水及生活污水等，废水处理后全部回用，不外排。	相符
广东省2021年土壤污染防治工作方案	加强工业污染风险防控。严格执行重金属污染物排放标准，持续落实相关总量控制指标。补充涉镉等重金属重点行业企业重点排查区域，更新污染源整治清单，督促责任主体制定并落实整治方案。加强工业废物处理处置，各地级以上市组织开展工业固体废物堆存场所的现场检查，重点检查防扬散、防流失、防渗漏等设施建设运行情况，发现问题要督促责任主体立即整改。	项目为固体废物水泥窑协同处置项目，运行过程中实施严格的大气污染防治措施。项目新建专门的固体废物储存仓库为封闭仓库，地面采取防腐反渗措施，具备必要的防渗性能以及防雨、防扬散、防流失功能。	相符

1.4.7 “三线一单”符合性分析

1、与“三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），“三线一单”即“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，项目建设应强化“三线一单”约束作用。

（1）与生态保护红线相符性分析

本技改项目位于梅州市蕉岭县新铺镇油坑村，属蕉岭县产业集聚地中205国道沿线工业区。项目不属于生态红线区域，项目在达标排放情况下不会影响所在区域内生态服务功能。

（2）与环境质量底线相符性分析

本技改项目位于梅州市蕉岭县新铺镇油坑村，属蕉岭县产业集聚地中205国道沿线工业区。根据《2020年梅州市生态环境状况公报》以及环境质量现状补充监测的结果，项目所在地环境空气达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告2018年第29号）二级标准；项目附近地表水体石窟河（蕉岭新铺镇至梅州东洲坝段）达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，石窟河（蕉城镇至蕉岭新铺镇）、油坑水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；东、南、北面厂界声环境质量现状可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，南面厂界声环境质量现状可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；地下水环境质量现状可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求；土壤环境质量现状低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值标准和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

本技改项目实施后，废气污染物主要为颗粒物、SO_2、NOx、HCl、HF、重金属、二噁英、氨气等，废气污染物经收集处理后达标排放；废水主要包括运输车辆清洗废水、实验室废水、初期雨水及生活污水等，运输车辆清洗废水、初期雨水沉淀处理后回用，生活废水依托现有生活处理系统处理后用于厂区绿化，不外排；主要噪声源经采取隔声、减振等措施后，再经距离衰减，东、南、北面厂界声环境质量现状可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，东北面、西面厂南面厂界声环境质量现状可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

综上所述，本技改项目建成投产后，不会改变项目所在地的环境功能区划，项目的建设不会突破环境质量底线。

（3）资源利用上线

本技改项目依托龙腾水泥公司现有的2条4500t/d新型干法回转窑水泥生产线协同处置铝灰（渣）、RDF，项目位于龙腾水泥公司厂区范围内，无需新增用

地，项目实施后废水处理后回用，热源主要来源龙腾公司现有水泥窑余热。因此，项目用地、用水、用能在环境承载力范围内，不会加重自然资源承载能力，不会突破区域的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

本技改项目位于梅州市蕉岭县新铺镇油坑村，属蕉岭县产业集聚地中205国道沿线工业区。技改项目不属于《市场准入负面清单（2020 年版）》中的禁止准入类项目，不属于梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案中的禁止产业类别，不属于蕉岭县产业集聚地限制和禁止行业。

2、 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），项目选址地属于沿海经济带——东西两翼地区，同时属于重点管控单元，相关要求如下：

对于沿海经济带——东西两翼地区，区域管控要求：加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。能源资源利用要求：优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。污染物排放管控要求：在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。环境风险防控要求：加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。

重点管控单元管控要求：以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

本技改项目在现有项目厂区内进行，不新增用地，不侵占天然生态屏障、滨海湿地、保护自然湿地等；项目依托龙腾水泥公司现有2条4500t/d的新型干法水泥窑生产线协同处置铝灰（渣）、RDF，配备余热发电，装机容量9MW，项

目废水在厂内处理达标后全部回用，不外排；技改后全厂氮氧化物排放总量不超过原环评批复总量，不涉及挥发性有机物；本技改项目位于梅州市，不在湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区内；严格执行区域生态环境保护的基本要求，根据环境影响预测和评价结果，本技改项目对生态环境的影响在可接受的范围内。因此，本技改项目与《广东省人民政府关于印发广东省"三线一单"生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）相符。

3、 与《梅州市"三线一单"生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《梅州市人民政府关于印发梅州市"三线一单"生态环境分区管控方案的通知》（梅市府〔2021〕14号），要求切实加强环境影响评价管理，落实"生态环保红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单"约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

本技改项目位于梅州市蕉岭县新铺镇油坑村，属蕉岭县产业集聚地中205国道沿线工业区。根据《梅州市人民政府关于印发梅州市"三线一单"生态环境分区管控方案的通知》（梅市府〔2021〕14号），项目所在地属蕉岭县产业集聚地重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44142720003），要素细类为：大气环境布局敏感点重点管控区、大气环境高排放重点管控区。项目所在地生态管控不属于生态保护红线、不属于一般生态空间，属于一般管控区；大气环境管控不属于大气环境优先保护区、不属于大气环境受体敏感重点管控区、不属于大气环境布局敏感点重点管控区，**属于大气环境高排放重点管控区**；水环境空间管控不属于优先保护区，属于一般管控区。管控要求及相符性分析见表1.4.7-1。

表 1.4.7-1 与《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析一览表

管控维度	管控要求	本技改项目具体情况	符合性
区域布局管控	1-1【产业/鼓励引导类】集聚地重点发展绿色建材、健康食品和生物医药等产业。培育发展食品（饮料）研发、生产加工、检验检测和冷链物流及电商平台等产业链条，依托国家水泥及制品质量监督检验中心。推动传统建材向节能、环保新型方向转型。	项目利用龙腾水泥公司现有的2条4500t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置固体废物，实现固体废物资源化利用，符合“向节能、环保新型方向转型”要求。	符合
	1-2【产业/禁止类】禁止引入电镀、鞣革、漂染、制浆造纸、化工及稀土冶炼、分离、提取等水污染物排放量大或排放一类水污染物、持久性有机污染物的项目。	项目不属于禁止引入电镀、鞣革、漂染、制浆造纸、化工及稀土冶炼、分离、提取等水污染物排放量大或排放一类水污染物、持久性有机污染物的项目。	符合
	1-3【产业/综合类】新入园项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》以及《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中蕉岭县国家重点生态功能区产业准入负面清单等相关产业政策的要求。	项目为水泥窑协同处置固体废物项目，项目符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》以及《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中蕉岭县国家重点生态功能区产业准入负面清单等相关产业政策的要求。	符合
	1-4【产业/综合类】加强对工业区及周边村庄、学校、规划居住区等环境敏感点的保护，避免在其上风向或邻近区域布置废气或噪声排放量大的企业。并在企业与环境敏感点之间合理设置防护距离，确保敏感点环境功能不受影响。	项目位于龙腾水泥公司厂区红线范围内，固体废物协同处置产生的废气依托现有的废气治理设施“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）+五级旋风预热器+生料磨+袋式除尘器”进行处理，达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），最终通过窑尾烟囱引至高空达标排放。项目无需设置大气防护距离，可确保敏感点环境功能不受影响。	符合
	1-5【大气/限制类】单元内的樟坑村、城郊村、横岗村、陂角村属于大气受体敏感重点管控区，该区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	项目不属于上述大气受体重点管控区。项目为水泥窑协同处置铝灰（渣）、RDF，不属于严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，不属于使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目。	符合
能源资源利用	2-1【能源/综合类】加强对水泥等高耗能产业和重点用能企业节能管理，支持水泥行业使用替代原料和燃料。	项目利用龙腾水泥公司现有的2条4500t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置铝灰（渣）、RDF等固体废物，利用固体废物作为替代原（燃）料，实现固体废物资源化利用，	符合

管控维度	管控要求	本技改项目具体情况	符合性
		同时节约资源能源的使用。	
	2-2【能源/综合类】提高天然气等低碳清洁能源使用比例。	/	/
	2-3.【水资源/综合类】推动工业废水资源化利用，加快中水回用及再生水循环利用设施建设。	项目废水处理后回用，生活废水依托现有生活处理系统处理后用于厂区绿化，不外排。	符合
污染物排放管控	3-1【大气/综合类】推进集聚地内现有水泥行业污染治理升级改造，加强无组织排放的全过程管控。现有水泥制造行业企业应执行《水泥工业大气污染物排放标准(GB4915—2013)》中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物特别排放限值。利用水泥窑协同处置固体废物的水泥企业还应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013）的相关要求。	龙腾水泥公司现有水泥生产线执行《水泥工业大气污染物排放标准(GB4915-2013)》中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物特别排放限值。 项目利用龙腾水泥公司水泥窑协同处置铝灰（渣）、RDF等固体废物，废气污染物排放执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013）的相关要求。	符合
	3-2【大气/综合类】园区内电子元件制造、家具制造等重点行业新建项目实施挥发性有机物等量替代。电子、新材料、家具制造等涉挥发性有机物(VOCs)排放的行业企业应优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺。自2021年10月8日起,集聚地各片区内涉挥发性有机物(VOCs)排放的企业全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准XGB37822-2019)附录A"厂区内VOCs无组织排放监控要求",厂区内VOCs无组织排放监控点浓度执行特别排放限值。	不涉及	符合
	3-3【大气/综合类】集聚区内的重点排污单位应当按照国家和省的有关规定，设置与生态环境主管部门监测监控平台联网的大气特征污染物监测监控设施，保证监测监控设施正常运行并依法公开排放信息。	项目利用龙腾水泥公司现有的2条水泥窑生产线协同处置铝灰（渣）、生RDF，水泥窑生产线已按照国家和省的有关规定，设置与生态环境主管部门监测监控平台联网的大气特征污染物监测监控设施，保证监测监控设施正常运行并依法公开排放信息。	符合
	3-4【大气/综合类】鼓励集聚地内产生恶臭污染物的家具制造企业采用先进的技术、工艺和设备，减少恶臭污染物排放。	不涉及	符合
	3-5【水/综合类】加快205国道沿线工业区和集聚地规划北区等污水处理厂建设，对中心园区现有的污水处理厂进行提标改造，并做好三座污水处理厂配套集污管网建设，提高污水收集、处理率。	不涉及	符合
	3-6【水/综合类】集聚地区域内的企业废水经预处理达到广东省《水污染	项目废水处理后回用，生活废水依托现有生活处理系统处	符合

管控维度	管控要求	本技改项目具体情况	符合性
	物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后分别排入所在区域的污水处理厂作进一步处理，处理达标后就近分别排放至油坑水上游支流、乐干河和石窟河；进驻企业在市政污水管网和规划污水厂未建成前进驻生产的，生产废水经自建污水处理设施处理达标后排放，不影响周边敏感水体。	理后用于厂区绿化，不外排。	
	3-7【固废/综合类】按照分类收集和综合利用的原则，落实固体废物的综合利用和处理处置措施，防止造成二次污染。一般工业固体废物应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求进行处置。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定,送有资质的单位处理处置。	项目产生的固体废物主要为预处理过程中袋式除尘器收集的粉尘，其主要成分与协同处置的固废废物基本相同，主要为无机矿物质，建设单位拟将其作为原料送入生料磨回用。	符合
	3-8【土壤/综合类】集聚地内的土壤环境重点监管工业企业应按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在有土壤风险的位置依法依规设置有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，按照相关技术规范要求开展监测。	固体废物仓库为封闭式建筑，除运输车辆出入口外，其他位置全封闭，固体废物不会受到雨水淋刷和浸泡；储存区地面采取混凝土硬底化，混凝土厚度为 30cm，并环氧树脂涂层，渗透系数小于 1.0×10^{-10}cm/s，可有效防止污染物下渗。	符合
	3-9【其他/综合类】进入集聚地园区的建设项目应按照国家和省建设项目环境保护管理的有关规定和要求，严格执行环境影响评价和环保“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。企业和园区污染治理设施竣工后，须按规定程序进行环境保护验收，经验收合格后方可正式投入生产或者使用。	项目按照国家和省建设项目环境保护管理的有关规定和要求，严格执行环境影响评价和环保“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。企业和园区污染治理设施竣工后，须按规定程序进行环境保护验收，经验收合格后方可正式投入生产或者使用。	符合
	3-10【其他/综合类】严格控制 205 国道沿线工业区、中心园区和集聚地规划北区的主要污染物排放总量。	项目污染物排放总量不会超出龙腾公司已取得的总量指标。	符合
环境风险防控	4-1【风险/综合类】集聚地各工业园区应定期开展环境风险评估，编制完善综合环境应急预案，整合应急资源，储备环境应急物资及装备，定期组织开展应急演练，全面提升园区突发环境事件应急处理能力。	企业已编制《蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司突发环境事件应急预案》并于在梅州市生态环境局备案（备案编号：441427-2019-0004-L）	符合
	4-2【水/综合类】园区应全力配合当地政府做好工业区及周边现状水质不稳定达标的水体整治工作，新建工业企业不得将工业废水排入不达标水体中。	项目废水处理后回用，生活废水依托现有生活处理系统处理后用于厂区绿化，不外排。	符合

图1.4.7-1项目与梅州市三线一单管控单元关系示意图

1.4.8 与蕉岭县产业集聚地规划及规划环评相符性分析

1、 与《蕉岭县产业集聚地规划》相符性分析

根据《蕉岭县产业集聚地规划》，蕉岭县产业集聚地规划采用一地三区（205国道沿线工业区、中心园区和集聚地规划北区）进行布局，总用地为4.8479平方公里（484.79公顷）。其中，205国道沿线工业区位于蕉岭县新铺镇油坑村，东至天汕高速公路，西至仰天湖山脚，北至油坑建材有限公司，南至现状村庄，面积1.36平方公里；中心园区位于蕉岭县蕉城镇，东至天汕高速公路，西至石窟河，北至樟坑村，南至镇山公园，面积1.61平方公里；集聚区北区蕉岭县广福镇区北侧，东靠天汕高速公路、西至湖坑里、北至福塔水泥厂接自然山体、南至205国道，总规划面积为1.8779平方公里。

205国道沿线工业区规划定位为以发展交通运输设备制造业、通信设备、新型建材和计算机及其他电子设备制造业的现代产业发展区。

中心园区规划定位为以发展农副食品加工业，家具制造和长寿健康产业为主的现代产业发展区。

北区规划以水泥为主的建材产业、新电子、新材料等产业为主，其目标是建设“生态、环保、效益”生态工业集聚区，推动蕉岭经济振兴发展。

龙腾水泥公司位于205国道沿线工业区，主要从事水泥生产。本技改项目依托龙腾水泥公司现有的2条4500t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置铝灰（渣）、RDF等固体废物，利用固体废物作为替代原（燃）料，项目实施前后龙腾水泥公司产能维持不变。因此，项目与《蕉岭县产业集聚地规划》相符。

2、 与《蕉岭县产业集聚地规划环境影响报告书》及审查意见相符性分析

根据《蕉岭县产业集聚地规划环境影响报告书》及审查意见（详见附件6），蕉岭县产业集聚地禁止引入以下项目：禁止引进《产业结构调整指导目录（2011年本）》及《关于修改〈产业结构调整指导目录（2011年本）〉有关条款的决定》（国家发展和改革委员会2013年第21号令）明确淘汰的行业、国家明令禁止建设的、对环境和资源均造成较大危害的“十五小”项目；以及凡违反国家和省产业政策、不符合规划和清洁生产要求，可能造成环境污染或生态破坏的建设项目。

蕉岭县产业集聚地应严格项目准入，不得引入冶金、印染、鞣革、造纸、电镀及含其他表面处理工序等水污染物排放量大或排放一类水污染物、持久性有机污染物的项目，以及《广东省生态发展区产业准入负面清单（2018年本）》、《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单》中的“蕉岭县产业准入负面清单”项目。结合蕉岭县产业集聚地拟发展产业类别，环境准入负面清单详见表1.4.8-1。

表1.4.8-1　蕉岭县产业集聚地环境准入负面清单

项目	具体内容	项目情况	相符性
限制行业	《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单》中的“蕉岭县产业准入负面清单”中限制类项目。 C 制造业-30 非金属矿物制品业-301 水泥、石灰和石膏制造-3011 水泥制造。禁止新建水泥制造项目；现有企业通过等量替换逐步退出。现有项目熟料新型干法水泥生产线低于 2000 吨/日的应于 2019 年 12 月 31 日前完成技术改造	项目依托龙腾水泥公司现有的 2 条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线协同处置铝灰（渣）、RDF 等固体废物，利用固体废物作为替代原（燃）料项目，所属行业为“N7723 固体废物治理”和“N7724 危险废物治理”不属于新建水泥制造项目。	相符
禁止行业	不得引入冶金、印染、鞣革、造纸、电镀及含其他表面处理工序等水污染物排放量大或排放一类水污染物、持久性有机污染物的项目，以及《广东省生态发展区产业准入负面清单（2018年本）》、《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单》中的“蕉岭县产业准入负面清单”项目。	项目不属冶金、印染、鞣革、造纸、电镀及含其他表面处理工序等水污染物排放量大或排放一类水污染物、持久性有机污染物的项目，不属《广东省生态发展区产业准入负面清单（2018 年本）》中禁止类项目。	相符

综上所述，项目的建设与《蕉岭县产业集聚地规划环境影响报告书》及审查意见相符。

1.4.9　小结

本技改项目的建设符合国家、广东省、梅州市的产业发展政策，符合国家、广东省和梅州市环境保护法律法规及环境规划的要求。项目的建设可充分发挥现有水泥生产线综合利用危险废物的技术优势，可有效解决梅州市及周边地区危险废物的出路问题，促进水泥行业和城市发展的循环经济建设和可持续发展。项目在现厂区建设可充分发挥水泥生产线综合利用固体废物投资少、运行费用低、处理规模大、运行稳定、二次污染物排放量少等优势，充分利用了厂区土地。因此项目在现有龙腾公司厂区进行建设是合法和合理的，并符合相关标准、技术规范的要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

结合区域环境特点和项目特点，本技改项目重点关注以下问题及环境影响：

1、施工期

项目实施过程的施工期主要应该关注施工噪声、扬尘、建筑垃圾等方面影响。

2、营运期

本技改项目利用龙腾公司2条4500t/d熟料生产线协同处置铝灰（渣）、RDF，属于危险废物综合利用项目。营运期环评重点关注的主要问题有以下几点：

（1）项目选址是否符合生态保护红线、主体功能区规划、土地利用规划、生态环境保护规划、环境功能区划及其他相关规划等要求，是否占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域；

（2）项目是否与学校、医院、集中居住区等环境敏感点保持适当的环境防护距离；

（3）项目所在区域的大气环境、水环境容量是否可以满足本技改项目建设的需求，周围环境现状及规划情况是否可以满足项目所设置的环境防护距离要求；

（4）项目运营期的废水、废气、噪声、固体废物等污染的处理措施是否可以满足相应的环保要求，外排污染物对环境的影响程度是否在可接受范围内；

（5）项目拟采取的环境风险防范措施是否能控制本技改项目潜在的环境风险隐患。

1.6 环境影响评价的主要结论

对建设项目所在地及其周围地区进行了环境质量现状监测、调查与评价；对项目的污染源强进行了核算，对该项目外排污染物对周围环境可能产生的影响进行了评价，并提出了相应的污染防治措施及对策；对项目的风险影响进行了定性、定量分析，提出了风险事故防范与应急措施；对项目进行了公众参与调查，项目公示期间未收到对本建设项目的反馈意见。

本技改项目符合国家和地方相关产业政策；选址符合环保规划等的要求；其建成投产后，将进一步完善梅州市的危险废物处理处置工艺体系，使梅州市内产生的各类危险废物在市内即可得到有效处置，对实现梅州市固体废物的全过程控

制及“减量化、无害化、资源化”有着十分积极的作用。项目的建设，将给区域带来较大的经济效益、良好的社会效益以及环保效益。项目建设内容及规模适宜，在同行业中具有较高的清洁生产水平，采取有效的治理措施后，对当地的各环境要素的环境影响较小。

项目在运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等污染，通过采取有效的污染治理措施，不会对周围环境造成较大的影响。建设单位应积极落实本报告书中所提出的有关污染防治措施，强化环境管理和污染监测制度，保证污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，特别是严格做好危险废物收集、运输、贮存工作，落实对工艺废气和生产废水的治理措施，则项目的建设对周围环境质量不会产生明显的影响。从环境保护角度而言，项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日修订)；

（6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；

（7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日施行)；

（8）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正）；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月修订）；

（10）《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月修订，2011年3月1日实施）。

2.1.2 全国性法规依据

（1）《危险化学品名录》（2015年版）；

（2）《危险化学品重大危险源辨识》（2019年3月1日实施）；

（3）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号）；

（4）《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第5号）；

（5）《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）；

（6）《危险废物经营许可证管理办法》（国务院令第408号）；

（7）《国家危险废物名录（2021年版）》（环境保护部令第15号）；

（8）《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函[2021]495号）；

（9）《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(国令第682号）；

（10）《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函[2021]47号）；

（11）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资[2021]381号）；

（12）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号)；

（13）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号)；

（14）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号)；

（15）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）；

（16）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（生态环境部令第16号）；

（17）《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第5号）；

（18）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)；

（19）《环境保护公众参与办法》（环境保护部令第35号）；

（20）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；

（21）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）；

（22）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；

（23）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》(环发[2015]4号)；

（24）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）；

（25）《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]163号）；

（26）《关于加强危险废物、医疗废物和放射性废物处置工程建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环办[2014]11号）；

（27）《关于印发<危险废物规范化管理指标体系>的通知》(环办[2015]99号)；

（28）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30号）；

（29）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部，2013年第31号）；

（30）《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123号）；

（31）《重点行业二噁英污染防治技术政策》（环境保护部公告，2015年第90号）；

（32）《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令，2016年第36号）；

（33）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号）；

（34）《国家发展改革委 商务部关于印发<市场准入负面清单（2020年版）>的通知》（发改体改规[2020]1880号）。

2.1.3 地方性法规及规范性文件

（1）《广东省环境保护条例》（2018年11月29日修订）；

（2）《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日实施）；

（3）《广东省大气污染防治条例》（2018年11月29日通过）；

（4）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018年11月29日修订）；

（5）《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2018年11月29日修订）；

（6）《广东省资源综合利用管理办法》（粤府令第83号）；

（7）《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>的规定》（1999年）；

（8）《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》（1997年12月）；

（9）《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府[2015]131号）；

（10）《广东省大气污染防治强化措施及分工方案》（粤办函[2017]471号）；

（11）《广东省土壤环境保护和综合治理方案》（粤环[2014]7号）；

（12）《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府[2016]145号）；

（13）《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号）；

（14）《广东省地下水功能区划》（粤水资源函[2009]19号）；

（15）《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函[2011]377号）；

（16）《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17号）；

（17）《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2021年本）的通知》（粤环办[2021]27号）；

（18）《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》（粤环函[2019]1133号）；

（19）《关于开展全省危险废物规范化管理工作的通知》（粤环办[2010]87号）；

（20）《关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环[2015]26号）；

（21）《关于加强焚烧固体废物管理工作有关问题的通知》（粤府办[2002]33号）；

（22）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）；

（23）《广东省生态环境厅关于优化调整严格控制区管控工作的通知》（粤环函[2021]179号）；

（24）《广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》（粤环发[2021]4号）；

（25）《广东省生态环境厅关于印发<加强铝灰渣监管和利用处置能力建设专项工作方案>的通知》（粤环函【2021】534号）；

（26）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省2021年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58号）；

（27）《广东省生态环境保护“十四五”规划》；

（28）《梅州市人民政府关于印发梅州市“千吨万人”乡镇及以下饮用水水源保护区调整划定方案的通知》（梅市府函[2020]245号）；

（29）《梅州市南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）实施方案》；

（30）《梅州市饮用水水源地环境保护专项规划》（2007~2020年）；

（31）《梅州市打好污染防治攻坚战三年行动计划》（2018-2020年）；

（32）《广东省梅州市土地利用总体规划》（2006~2020年）；

（33）《梅州市城市总体规划（2015-2030）》；

（34）《梅州市土地利用总体规划》（2010-2020）；

（35）《梅州市环境保护“十三五”规划》（2016-2020年）；

（36）《梅州市固体废物污染防治规划》（2020-2025）；

（37）《梅州市蕉岭县水资源综合规划》（2019-2030年）；

（38）《蕉岭县土地整治规划》（2016-2020年）；

（39）《梅州市蕉岭县土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善方案》；

（40）《蕉岭县国家重点生态功能区产业准入负面清单制度》。

2.1.4 行业标准和技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（9）《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（10）《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886—2018）；

（11）《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）；

（12）《水泥窑协同处置废物污染防治技术政策》（环境保护部 公告 2016年 第72号）；

（13）《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（（HJ 847-2017）；

（14）《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》(HJ848-2017)；

（15）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（16）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2013）；

（17）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（18）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（19）《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；

（20）《国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置领域）》（2017年）；

（21）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（22）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单；

（23）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（24）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单；

（25）广东省地方标准《用水定额》（DB44/T1461.1~1461.3-2021）；

（26）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告2017年第43号）。

2.1.5 其他有关依据

（1）《广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d熟料水泥生产线及9MV余热发电技改工程环境影响报告书》（2009年5月）；

（2）《关于广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d熟料水泥生产线及9MV余热发电技改工程环境影响报告书的批复》（粤环函[2009]332号，2009年7月7日）；

（3）《广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500 t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程建设项目竣工环境保护验收监测报告》（粤环境监测KB字（2013）第33号）；

（4）《广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500 t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程环境风险评估专项报告》（2015年8月）；

（5）《龙腾旋窑水泥新建4500td熟料水泥生产线及余热发电技改工程项目现状环境影响评估报告》（广东省环境保护职业技术学校，2016年09月）；

（6）《广东省环境保护厅关于龙腾旋窑水泥新建4500td熟料水泥生产线及余热发电技改工程项目现状环境影响评估报告环保审查意见的函》（粤环函

[2016]597号，2016年12月5日）

（7）《蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司清洁生产审核报告》（梅州市蓝晶节能环保技术服务有限公司，2020年07月）

（8）《20万吨年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目可行性研究报告》（2021年9月）；

（9）《蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司突发环境事件应急预案》（备案编号：4414 27-2019-0004-L）；

（10）《蕉岭县油坑企业集团油坑建材有限公司年产150万吨旋窑水泥生产线及配套纯低温余热发电项目岩土工程勘察报告(详细勘察阶段)》（广东梅州地质工程勘察院，2014）；

（11）排污许可证（证书编号：91441427735038958T001P）；

（12）建设单位提供的其他相关资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

（1）调查建设项目所在区域周围自然环境状况。监测项目周边区域环境现状，评价项目所在区域的环境特征。

（2）分析建设项目的工程概况及其建成后产、排污情况，分析主要污染物及其排放方式特征、排放强度和处理情况。

（3）结合周围环境特征和项目污染物排放特点，分析预测建设项目正常生产运营后对周围环境的影响程度、范围以及环境质量可能发生的变化。

（4）根据达标排放的要求，论述建设项目工艺技术和设备在环保方面的先进性，环保设施的可靠性和合理性，提出防治和减缓污染的对策和建议。

（5）就项目建设的环境可行性和选址的合理性做出结论，为环境保护部门提供可靠的决策依据，为项目顺利建设和运行提供有效的污染防治措施，为建设单位环境管理提供科学依据，达到保护好该区域环境的目的。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价原则

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价原则

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点原则

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 相关规划及环境功能区划

2.3.1 地表水环境功能区划

本技改项目废水经厂内处理设施处理达标后，全部回用，不外排。项目附近水体主要包括油坑水支流、油坑水以及石窟河。根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号），石窟河（蕉城镇至蕉岭新铺镇河段）水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；石窟河（蕉岭新铺镇至梅州东洲坝河段）水质目标为Ⅱ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。油坑水支流、油坑水为石窟河支流，未列明水环境质量控制目标。根据梅州市生态环境局蕉岭分局《关于<20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书>环境质量执行标准的复函》（附件15），油坑水支流、油坑水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

根据《梅州市人民政府关于印发梅州市“千吨万人”乡镇及以下饮用水水源保护区调整划定方案的通知》（梅市府[2020]254号）、《广东省人民政府关于调整梅州市部分饮用水源保护区的批复》（粤府函[2018]428号）、《广东省人民

政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17号）、《关于同意梅州市31个建制镇饮用水源保护区划分方案的函》（粤环函[2002]102号）等文件，距项目位置较近的饮用水水源保护区为“新铺石窟河饮用水水源保护区”、“彭坑水库饮用水水源保护区”。项目厂界与“新铺石窟河饮用水水源保护区”水域直线距离约为2.4km，与“彭坑水库饮用水水源保护区”水域直线距离约为5.6km。

项目周边水系分布图详见图2.3.1-1，水环境功能区划图详见图2.3.1-2。与饮用水保护区位置关系见图2.3.1-3。

图2.3.1-1　项目周边水系分布图

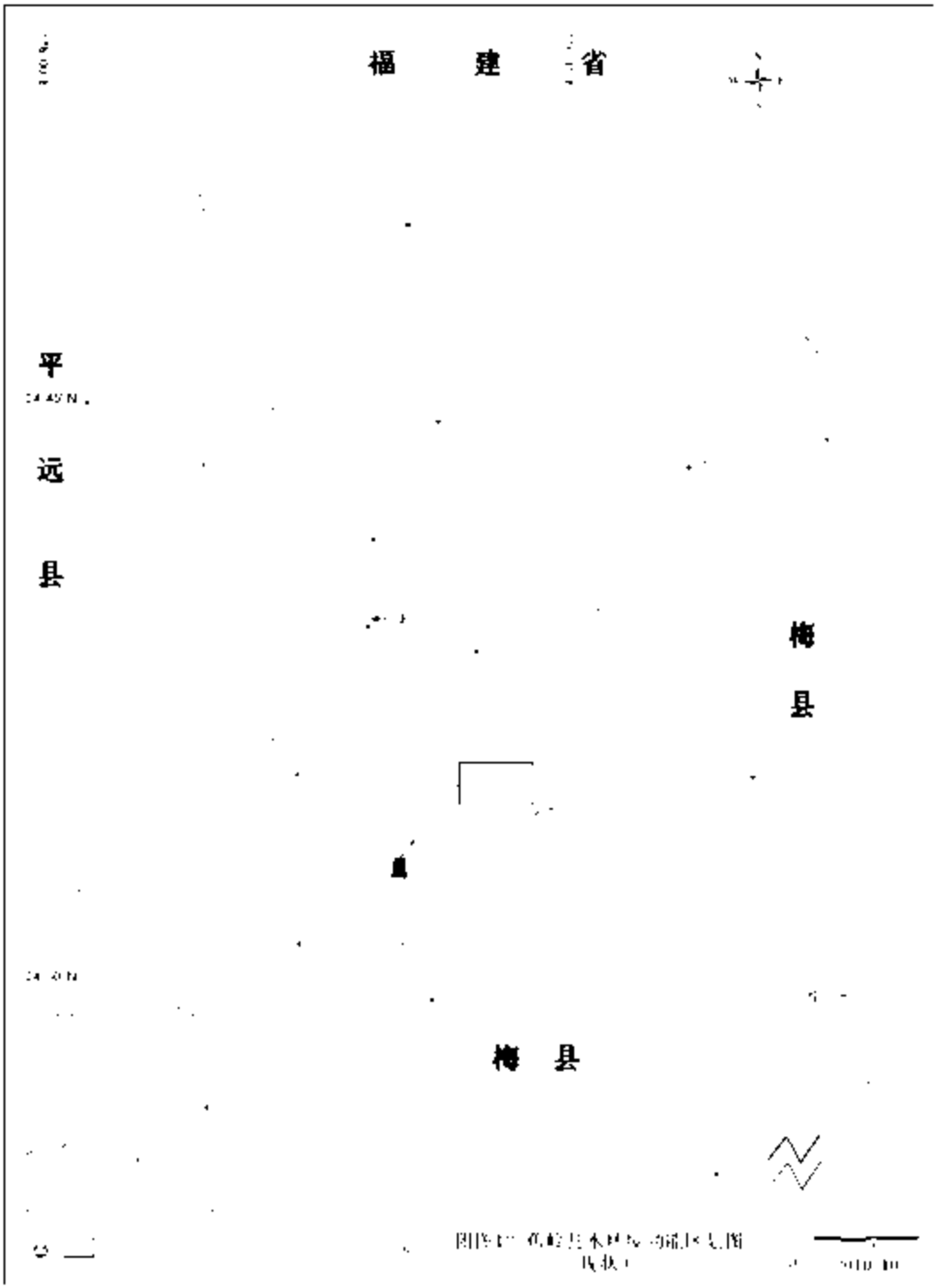


图 2.3.1-2　水环境功能区划图

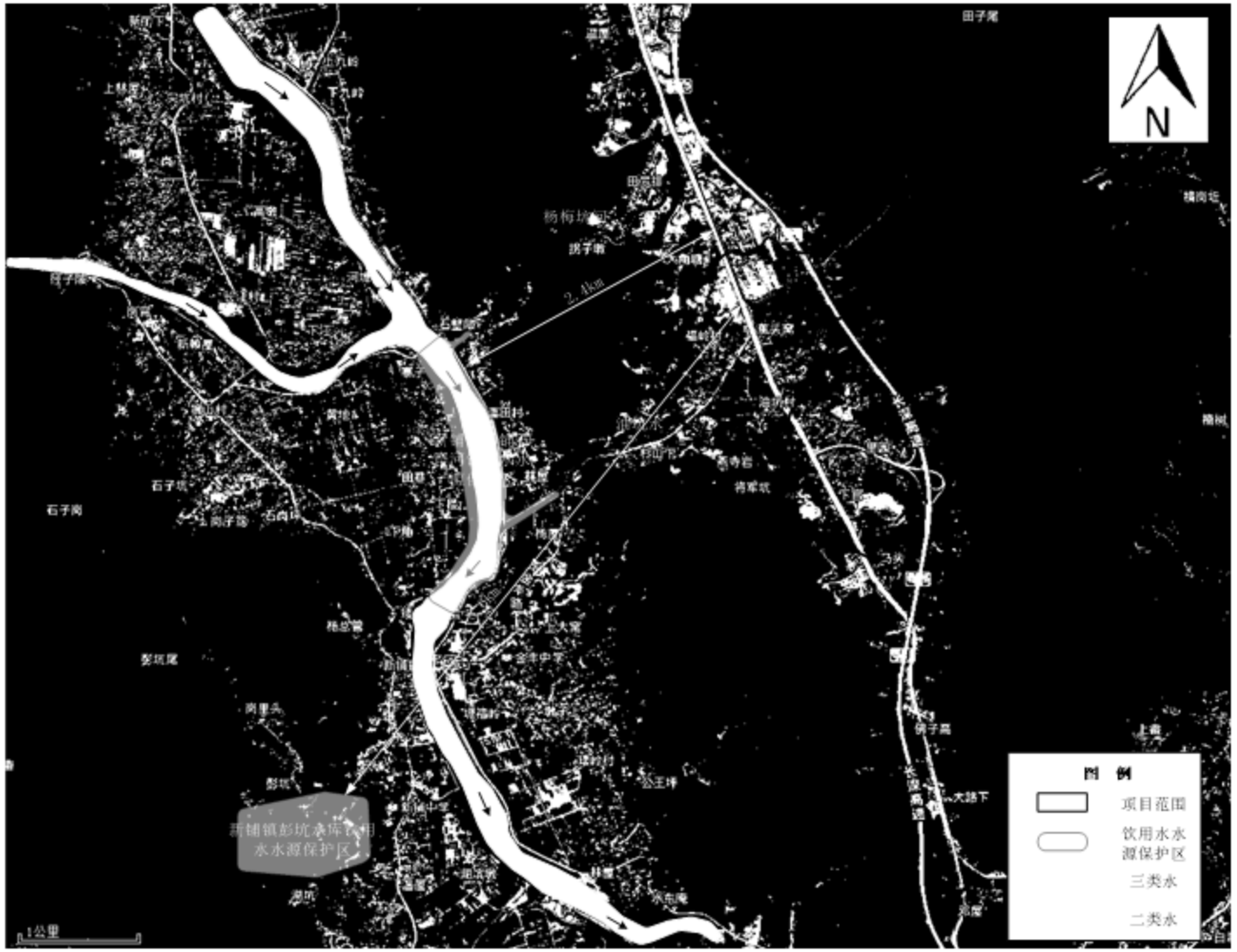


图 2.3.1-3　项目与最近的地表水饮用水水源保护区位置关系图

2.3.2 地下水环境功能区划

本技改项目位于蕉岭县新铺镇油坑村，根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19号），项目位于“韩江及粤东诸河梅州蕉岭分散式开发利用区（H084414001Q01）”，地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

项目所在区域地下水环境功能区划图详见图 2.3.2-1。

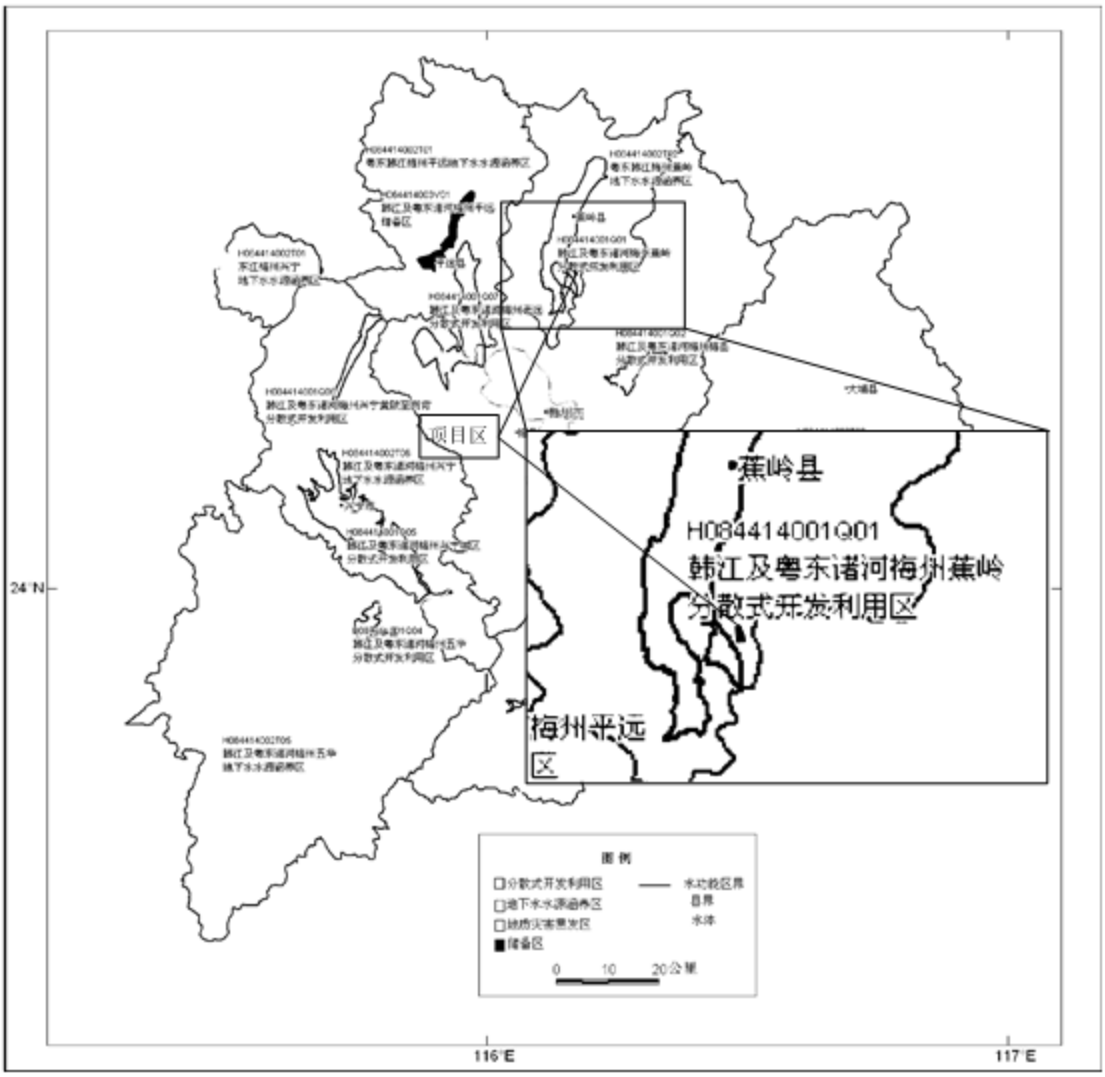


图 2.3.2-1 地下水功能区划图

2.3.3 环境空气功能区划

本技改项目所在地属于环境空气质量二类功能区，环境空气评价范围部分区域涉及环境空气一类功能区，分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

及其2018年修改单中二级标准和一级标准。项目所在地环境空气功能区划详见图2.3.3-1。

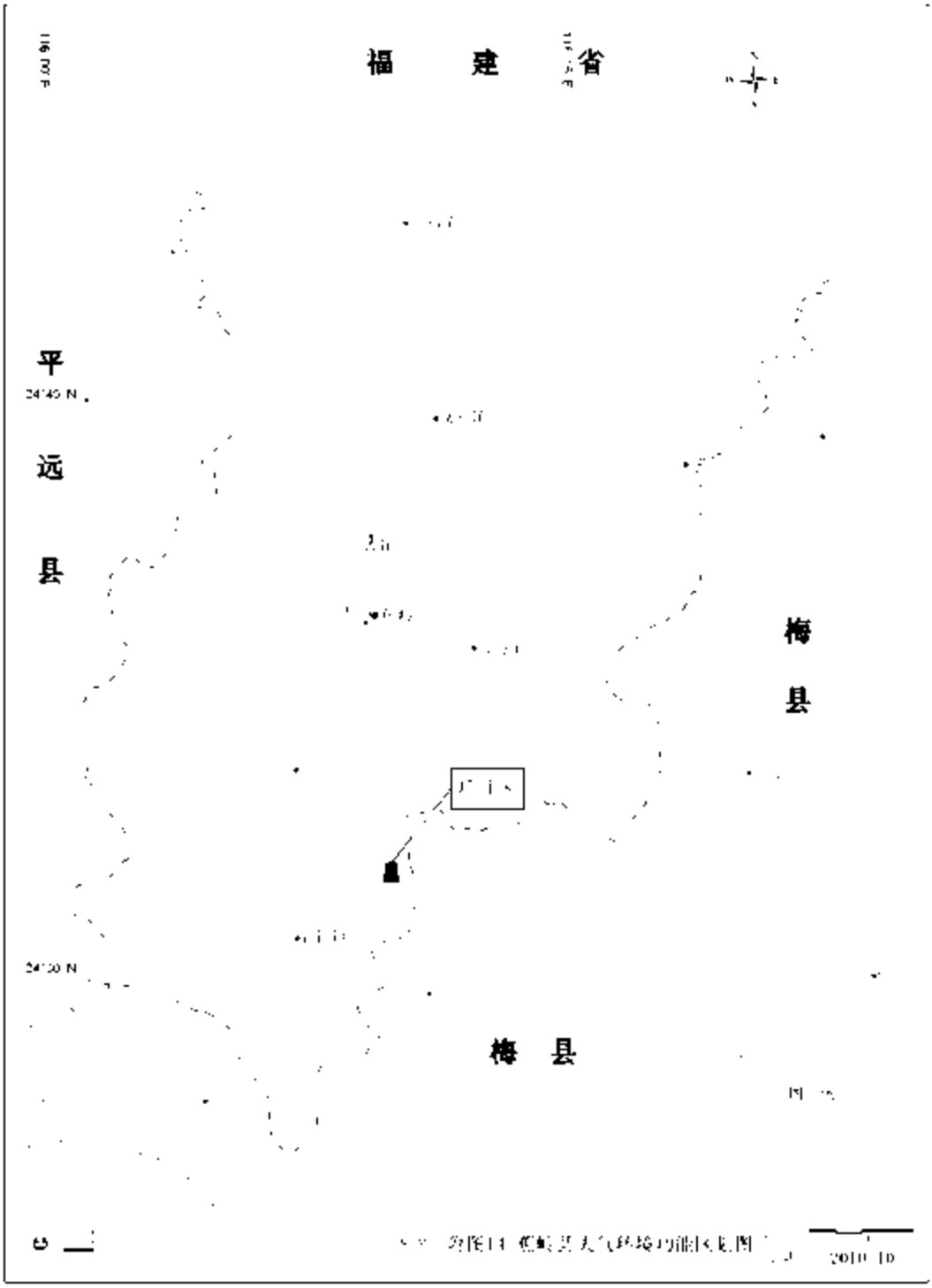


图2.3.3-1 技改项目所在地环境空气功能区划

2.3.4 声环境功能区划

本技改项目位于蕉岭县新铺镇油坑村龙腾水泥公司现有厂区红线范围内，属蕉岭产业集聚地205国道沿线工业区范围，根据《蕉岭县产业集聚地规划环境影响报告书》，蕉岭县产业集聚地工业用地划为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类区；园区内部及周边的敏感村庄为2类区；邻近主要交通干线两侧区域为4a类区。根据梅州市生态环境局蕉岭分局《关于<20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书>环境质量执行标准的复函》，项目东北面、西面厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，东南面、南面、北面厂界执行GB3096-2008 3类标准，附近敏感点执行GB3096-2008 2类标准。

2.3.5 土壤环境功能区划

根据环境评价范围内土壤现状及规划的功能用途，厂址内的土壤为第二类建设用地，土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值；周边居民区属于第一类建设用地，土壤环境质量参照执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；周边农用地土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)农用地土壤污染风险筛选值。土地利用规划详见图2.3.5-1。

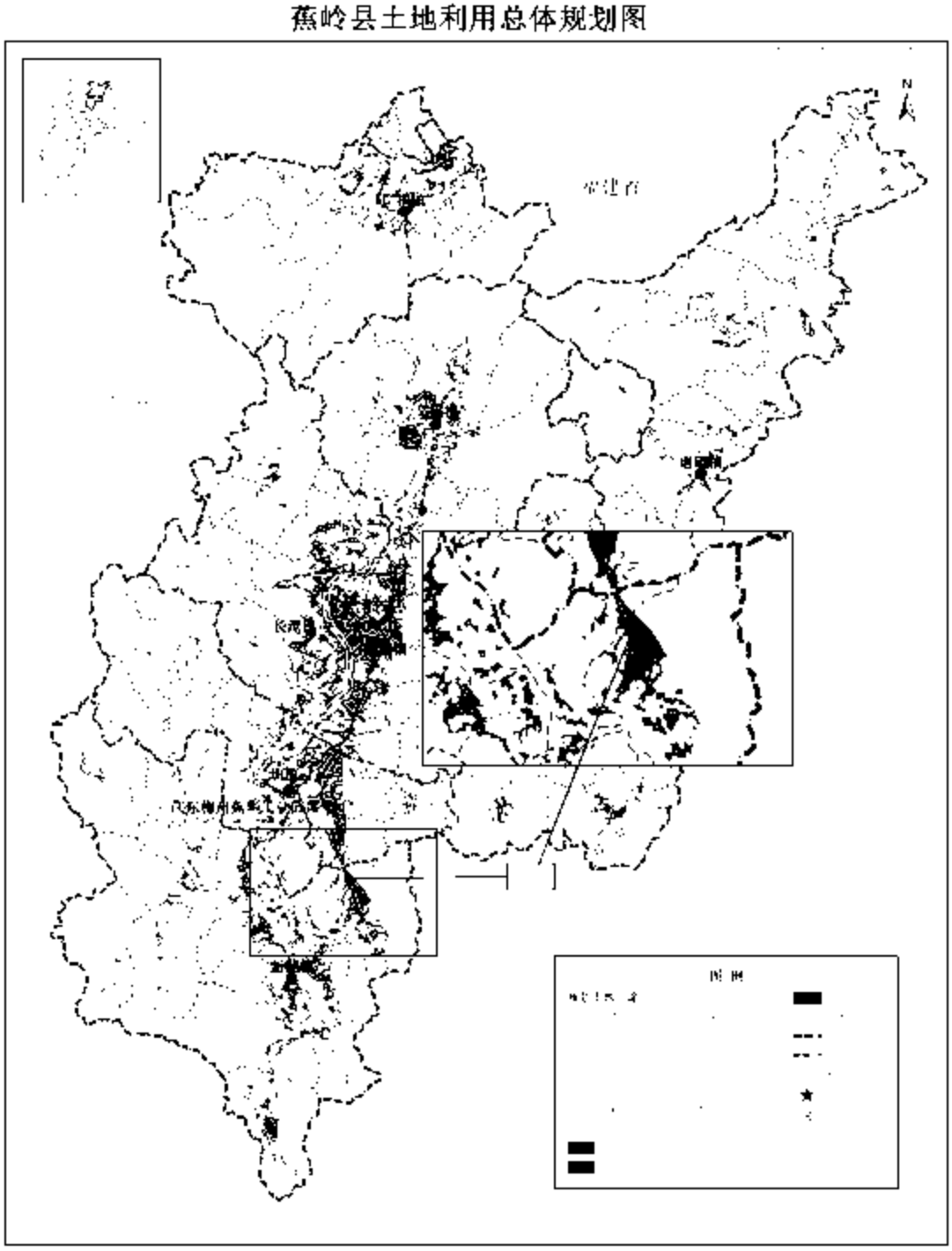


图 2.3.5-1　土地利用规划图

2.3.6　生态功能区划

本技改项目位于广东省梅州市蕉岭县新铺镇油坑村，根据《梅州市环境保护规划》（2007~2020 年），确定项目所在区域为I丘陵山地亚热带季雨林生物多

样性保护与水土保持生态区，I3 丘陵台地生态维护区。项目与生态功能区划关系见图 2.3.6-1。

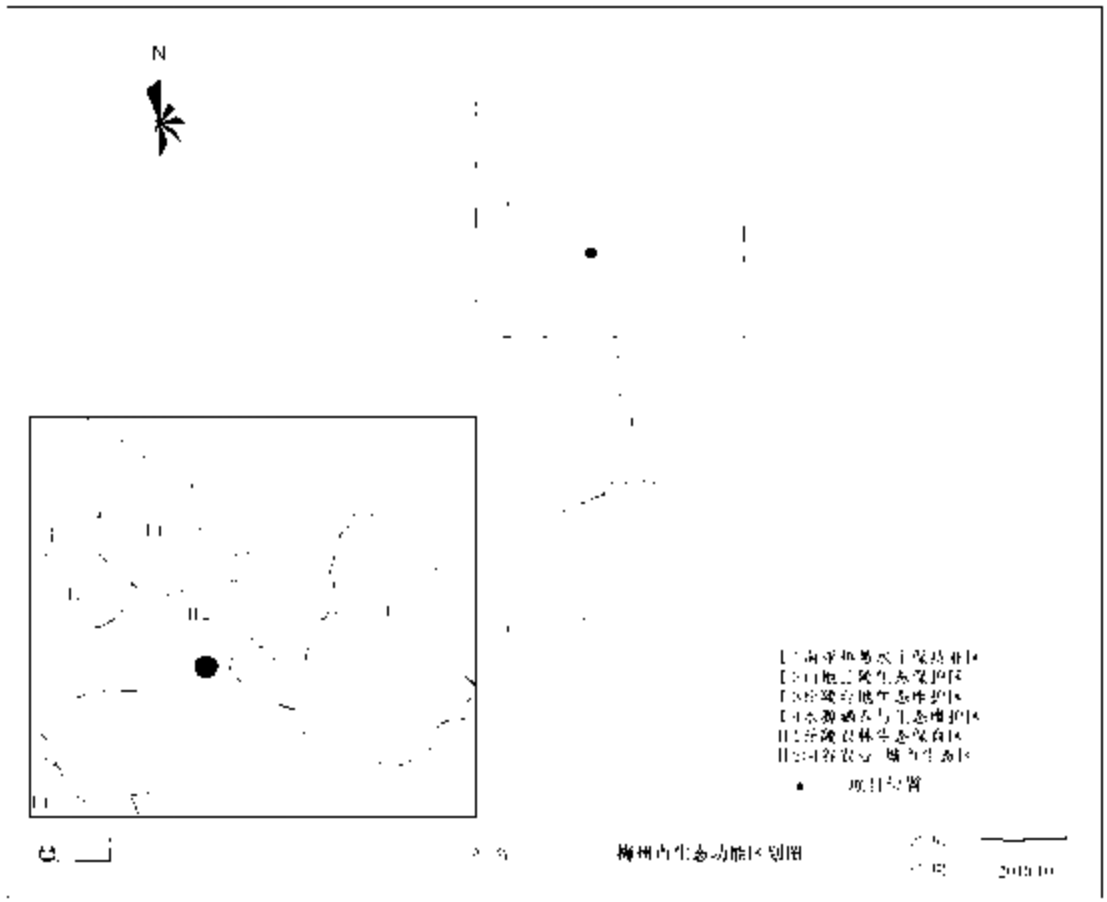


图 2.3.6-1 项目与生态功能区划关系图

2.3.7 环境功能属性汇总

本技改项目所在区域环境功能属性详见表 2.3.7-1。

表 2.3.7-1 项目所在区域环境功能属性一览表

序号	项目	功能区划和执行标准
1	地表水环境功能区划	石窟河（蕉城镇至蕉岭新铺镇河段）水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；石窟河（蕉岭新铺镇至梅州东洲坝河段）水质目标为Ⅱ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准；油坑水支流、油坑水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
2	地下水环境功能区划	根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号），项目位于“韩江及粤东诸河梅州蕉岭分散式开发利用区（H084414001Q01）”，地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标

序号	项目	功能区划和执行标准
		准。
3	环境空气质量功能区	项目所在地属于环境空气质量二类功能区，环境空气评价范围部分区域属于环境空气一类功能区，分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中二级标准和一级标准。
4	声环境功能区	项目东北面、西面厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，东南面、南面、北面厂界执行GB3096-2008 3类标准,附近敏感点执行GB3096-2008 2类标准。
5	土壤环境	厂址内的土壤为第二类建设用地，土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值；周边居民区属于第一类建设用地，土壤环境质量参照执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；周边农用地土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值。
6	生态功能区划	I丘陵山地亚热带季雨林生物多样性保护与水土保持生态区，I3丘陵台地生态维护区。
7	是否饮用水源保护区	否
8	是否基本农田保护区	否
9	是否自然保护区	否
10	是否风景名胜保护区	否
11	是否森林公园、地质公园	否
12	是否人口密集区	否
13	是否污水处理厂集水范围	否

2.4 评价工作等级

2.4.1 地表水环境影响评价工作等级

本技改项目废水经厂内污水处理系统处理达到回用标准后，全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的表1中“注10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价”，因此本技改项目地表水环境影响评价工作等级为三级B。

2.4.2 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，地下水评价工作等级依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

（1）项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A-地下水环境影响评价行业分类表可知，本技改项目属于第U类 城镇基础设施及房地产中的151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用，需编制建设项目环境影响评价报告书，属于I类建设项目。

（2）项目敏感程度

本技改项目所在区域不属于集中式饮用水水源准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区；不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源，油坑水支流穿项目区而过，汇入油坑水后，下游约3.3km汇入石窟河（蕉岭新铺镇至梅州东洲坝河段），该河段为涉及新铺石窟河饮用水水源保护区，项目所在厂址为新铺石窟河饮用水水源保护区补给径流区。根据水文地质勘察，评价范围内分布有民井，绝大部分民井均已废弃，已接通自来水，但不能完全排除饮用井水的可能，评价范围涉及分散式饮用水源地，地下水敏感程度属于较敏感。

（3）等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分按照下表判定。

表2.4.2-1 建设项目地下水评价工作等级划分

项目类别 环境影响程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，项目地下水环境影响评价工作等级定为一级。

2.4.3 环境空气影响评价工作等级

1、 评价等级判定依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合项目的初步工程分析结果，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中的估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。评价工作分级判据详见表2.4.3-1。

表2.4.3-1 大气环境影响评价工作等级划分

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

根据项目污染源的初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 Pi 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第i个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。一般选取GB3095中1小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，对该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)5.2确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

2、 估算模式参数选取

根据工程分析和废气污染物排放特征，本评价选取 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、HCl、汞、镉、铅、砷、六价铬、锰作为预测因子，采用估算模型，分别计算其最大地面浓度占标率 P_i 及最大地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。估算模型参数详见表2.4.3-2。

表 2.4.3-2 估算模型参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		38.9
最低环境温度/℃		-2.1
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿
风速	最小风速 m/s	0.5
	测速高度 m	10
	地面摩擦速度 U*的处理	不调整
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	来源于高精度地形网格数据 SRTM，地形数据分辨率 90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向	/
是否考虑建筑物下洗		不考虑
计算距离	起始计算距离 m	厂界
	最大计算距离 m	25000

3、 筛选气象资料

筛选气象：根据历年气象资料统计，项目所在地气温记录最低-2.1℃，最高39.0℃；允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不调整。

地面特征参数：根据评价范围地表特征，项目不分扇区；地面时间周期按季；AERMET 通用地表类型为针叶林；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取；正午反照率用秋季代替冬季。筛选气象地面特征参数见表 2.4.3-3。

表 2.4.3-3 地表特征参数一览表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.12	0.3	1.3
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	1.3
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	1.3
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.12	0.3	1.3

4、 坐标系

本技改项目以厂区最南端位置为原点（0，0），东西向为 X 坐标轴，南北向为 Y 坐标轴建立坐标系；原点（0，0）经纬度为 N 24°32′50.7120″，E 116°09′31.9320″。

5、 地形数据

地形数据来源于软件自带的地形数据库，地形数据范围覆盖评价范围，区域四个顶点的坐标（经纬度），单位（度）：

西北角(115.879583333333，24.81125)；

东北角(116.440416666667，24.81125)；

西南角(115.879583333333，24.2929166666667)；

东南角(116.440416666667，24.2929166666667)；

西北角(115.704583333333，24.91625)；

东北角(116.602916666667，24.91625)；

西南角(115.704583333333，24.1970833333333)；

东南角(116.602916666667，24.1970833333333)；

东西向网格间距：3 (秒)，南北向网格间距:3 (秒)；数据分辨率符合导则要求。

高程最小值：26(m)，高程最大值：1500(m)。

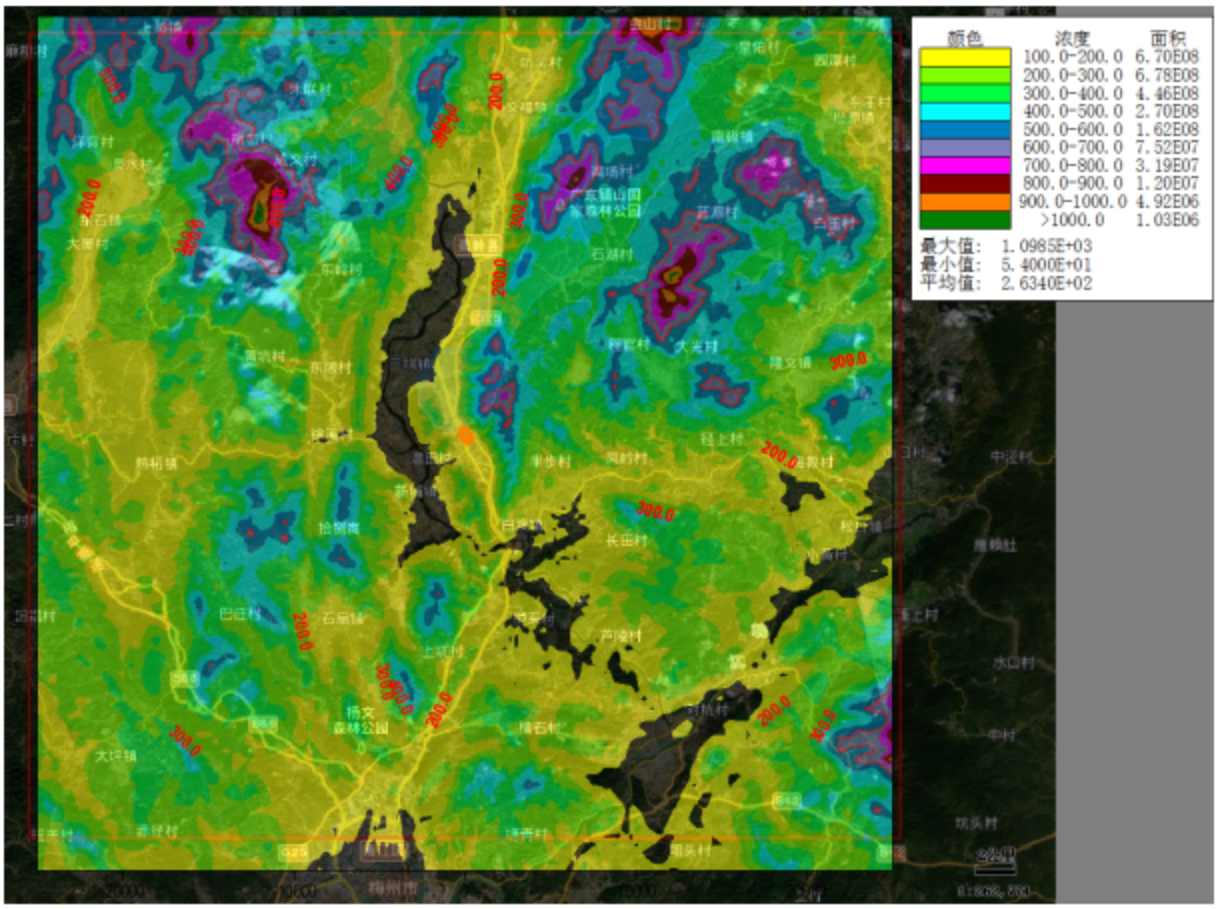


图 2.4.3-1　本技改项目所在区域地形图

6、 估算模型计算范围

本评价估算模型计算范围以厂界为起点，最大计算距离 25km。

7、 污染源源强及估算模式计算结果

本技改项目污染源强详见表 2.4.3-4~2.4.3-5，估算模式计算结果详见表 2.4.3-6。

由表 2.4.3-6 可知，本技改项目所有大气污染物最大地面浓度占标率 Pi 最大值为 465.92%（DA019 排放口排放的 NO_2），$D_{10\%}$最远为 25000m，因此，判定本技改项目环境空气影响评价工作等级为一级。

表 2.4.3-4　建设项目大气污染物有组织排放源强

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m^3/h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染源强/(kg/h)	
		X	Y								污染物	排放速率/(kg/h)
DA021	1#线回转窑窑尾废气	-153	627	132	113	4.5	621910	120	7920	正常排放	SO_2	15.486
											NOx	116.297
											PM_{10}	5.908
											$PM_{2.5}$	2.954
											氟化物	0.658
											氯化氢	2.791
											氨	0.547
											汞	4.81E-06
											镉	0.00038
											铅	0.029
											砷	0.100
											锰	0.039
											二噁英	0.044 mgTEQ/h
DA019	2#线回转窑窑尾废气	-27	646	136	108	4.5	662275	120	7920	正常排放	SO_2	16.491
											NOx	123.845
											PM_{10}	6.292
											$PM_{2.5}$	3.146
											氟化物	0.679
											氯化氢	2.873
											氨	0.583
											汞	4.97E-06
											镉	0.00039

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m^3/h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染源强/(kg/h)	
		X	Y								污染物	排放速率/(kg/h)
											铅	0.030
											砷	0.104
											锰	0.041
											二噁英	0.047 mgTEQ/h
DA-Y01	铝灰投料、输送、卸料	-161	904	135	20	0.4	12000	20	7920	正常排放	PM_{10}	0.0020
DA-Y02	铝灰储存	-203	886	134	20	1.2	45000	20	7920	正常排放	NH_3	0.112

表 2.4.3-5　建设项目大气污染物无组织排放源强

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源强	
		X	Y								污染物	排放速率/（kg/h）
1	铝灰预处理车间	-159	873	134	8	90	340	5	7920	正常排放	TSP	0.0025
2	铝灰贮存仓库	-199	859	134	45	30	340	5	7920	正常排放	NH_3	0.0491

表 2.4.3-6（1） 技改项目污染源估算模式计算结果

污染源		SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2.5}$		TSP		HCl		NH_3	
		占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）
DA021	1#线回转窑窑尾废气	3.87	0	436.14	25000	9.75	0	9.42	0	0	0	15.57	1450	2.04	0
DA019	2#线回转窑窑尾废气	4.02	0	465.92	25000	10.41	925	10.41	925	0	0	16.14	1450	2.16	0
DA-Y01	铝灰投料、输送、卸料	0	0	0	0	0.14	0	0.14	0	0	0	0	0	0	0
DA-Y02	铝灰储存	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.22	425
铝灰预处理车间		0	0	0	0	0	0	0	0	0.61	0	0	0	0	0
铝灰贮存仓库		0	0	0	0	0	0	0	0	8.71	0	0	0	0	0

表 2.4.3-6（2） 技改项目污染源估算模式计算结果

污染源		汞		镉		铅		砷		锰		二噁英			
		占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）	占标率（%）	D10%距离（m）		
DA021	1#线回转窑窑尾废气	0.22	0	33.64	3275	7.84	0	74.83	8200	0.93	0	0	0		
DA019	2#线回转窑窑尾废气	0.22	0	34.99	3475	8.13	0	77.55	8600	0.96	0	0	0		
DA-Y01	铝灰投料、输送、卸料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
DA-Y02	铝灰储存	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
铝灰预处理车间		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
铝灰贮存仓库		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

2.4.4 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，声环境影响评价工作等级划分依据包括：①建设项目所在区域的声环境功能区类别；②建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度；③受建设项目影响人口的数量。

本技改项目处于声环境功能区划3类区。建设项目噪声源主要为球磨机、筛分机、水洗搅拌器、水泵、离心机、离心泵、污泥泵、皮带输送机、引风机、烘干机、蒸气压缩机等机械设备噪声，类比相关资料，其源强约为75～105dB(A)，采取相应降噪措施后，则其整体噪声可以降15dB以上，再加上距离衰减等，可使项目地建设前后评价范围内敏感点噪声级增加在＜3dB以内。受项目建设影响的人口变化不大。

表 2.4.4-1 声环境影响评价工作分级判定

项目	一级评价	二级评价	三级评价	本技改项目
项目所在地声环境功能	0类	1类、2类	3 类、4类	3类
建设前后敏感点噪声增量	＞5dB(A)	3~5dB(A)	＜3dB(A)	＜3dB(A)
建设前后受影响人口变化情况	显著增多	增加较多	变化不大	变化不大
其它	如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价			/
判定结果	/			三级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定项目的声环境评价工作等级为三级。

2.4.5 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型项目评价等级是根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度进行划分。

（1）占地规模

项目规划占地面积为42.74hm^2，用地规模为中型（5hm^2~50hm^2）。

（2）敏感程度

拟建项目厂址距田罗排村直线距离约494m，西隔205国道200m范围内有耕地，距蕉头窝直线距离约12m，项目土壤环境敏感程度为敏感。

表 2.4.5-1 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标
不敏感	其他情况

（3）项目类别

本技改项目所属行业为“N7723 固体废物治理”和“N7724 危险废物治理”，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本技改项目为“环境及公共设施管理业”中“危险废物利用及处置”和“采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置”，土壤环境影响评价分别为I类项目和II类项目。

表 2.4.5-2 土壤环境影响评价项目类别表

行业类别	项目类别			
	I 类	II类	III类	IV类
环境及公共设施管理业	危险废物利用及处置	采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置	一般工业固体废物处置及综合利用（除采取填埋和焚烧方式以外的）；废旧资源加工、再生利用	其他

（4）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）污染影响型评价工作等级划分表（详见表 2.4.5-3），本技改项目土壤评价等级为一级。

2.4.5-3污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

2.4.6 环境风险评价工作等级

1、 环境风险潜势初判

环境风险潜势初判应根据危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）和环境

敏感性（E）共同确定。

(1) 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

① 危险物质的数量与临界量的比值

计算项目所涉及每种风险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中对应的临界量的比值 Q。

只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量的比值，即为（Q）；

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+...+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，...，q_n——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n——每种环境风险物质的临界量，t。

当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q\geq1$，将 Q 值分为：（1）$1\leq Q<10$；（2）$10\leq Q<100$；（3）$Q\geq100$。

本技改项目为工业固体废物处理项目，运营期间，铝灰（渣）预处理消耗的原辅料主要为铝灰（渣）；水泥熟料生产主要消耗原辅料包括石灰石、黏土（高硅粘土、高铝粘土、高铁粘土）、脱硫石膏、炉渣、燃煤以及协同处置 RDF；废气治理过程中使用的氨水、设备润滑油、点火使用的柴油等；中间产品为水泥熟料，产品主要为水泥；副产品主要为金属铝。项目生产过程中主要污染物排放为窑炉产生的二氧化硫、二氧化氮、氯化氢、氟化物、重金属、二噁英以及物料预处理、破碎、输送、粉磨、煅烧、储存和包装装卸过程中产生的粉尘等

原辅料中石灰石、粘土、RDF、炉渣、煤，产品中熟料、水泥，副产品金属铝等均不属于附录 B 重点关注的危险物质（表 B.1、B.2 均不属于）；窑尾废气、粉尘、氨气等产生后经废气处理设施处理后排放，柴油使用时外购运回厂区直接使用，运营期不计算其存在量；氨水、润滑油、铝灰（渣）、废吨袋、废机油、含油抹布是项目重点关注的的危险物质。建设项目 Q 值确定见表 2.4.6-1。

根据表 2.4.6-1 分析可知，项目 **Q 值合计为 104.6**。

表 2.4.6-1 建设项目 Q 值确定表

序号	风险物质名称	工艺单元	CAS 号	最大存在	临界量（t）	Q=最大存在量/临界

				量（t）		量
1	氨水	参考 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 中氨水的临界量	1336-21-6	80	10	8
2	润滑油	参考 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 中油类物质的临界量	/	1	2500	0.0004
3	铝灰（渣）	参考 HJ169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质（类别 2、类别 3）的临界量	/	4800	50	96
4	废吨袋	参考 HJ169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质（类别 2、类别 3）的临界量	/	30	50	0.6
5	废机油、抹布	参考 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 中油类物质的临界量	/	0.2	2500	0.00008
项目 Q 值∑						104.6
备注：根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目铝灰（渣）、废吨袋未列入其附录 B.1，其为混合物，具有毒性危险特性，有害成分复杂，根据最不利原则和其主要成分，参照导则附表 B.2 中的其他危险物质临界量推荐值。						

② 行业及生产工艺（M）

根据项目所属行业及生产工艺特点，按照 2.4.6-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5≤M＜10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 2.4.6-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值标准
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、氨基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的气库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

行业	评估依据	分值标准
[a]高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0MPa； [b]长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

项目属于危险废物处理处置和利用行业，主要包括铝灰（渣）预处理、水泥窑协同处置工艺。其中回转窑2套，属于“其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程”，危险物质贮存库2处、氨水贮存罐区共1处，综合项目M=30＞20，为M1。

③ 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据项目危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），对照表2.4.6-3确定危险物质及工艺系统危险性（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

项目危险物质数量与临界量比值Q=104.6，属于Q≥100的范围；M=30，属于M1，故本技改项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为P1。

表2.4.6-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量的比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	**P1**	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

(2) E的分级确定

分析项目的危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照导则附录D对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

① 大气环境敏感程度

大气环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分大气环境风险受体的敏感性，分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表2.4.6-3。

表2.4.6-3 大气环境敏感程度分级

类别	环境风险受体情况
E1	周边5公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或企业周边500米范围内人口总数大于1000人；油气、化学品运输管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人

E2	周边5公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或企业周边500米范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品运输管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或企业周边500米范围内人口总数小于500人；油气、化学品运输管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

本次评价对建设项目周边 500m 和周边 5 公里范围内的敏感点进行了调查，周边 500m 和周边 5 公里范围内大气环境敏感目标人数分别 160 人和 24044 人。故项目大气环境敏感程度 E 值为 E2。

② 地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水功能敏感性，与下游环境敏感目标情况共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.4.6-4，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见表 2.4.6-5 及表 2.4.6-5。

表 2.4.6-4 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水环境敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	**E2**	E3

表 2.4.6-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域功能为II类以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经的范围内跨国界的
敏感F2	排放点进入地表水水域功能为III类以上，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经的范围内跨省界的
敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 2.4.6-6 地表水敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10公里范围内、

分级	环境敏感目标
	近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍惜、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10公里范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；森林公园；地质公园；海滨风景浏览区；具有重要经济价值的海洋生物存在区
S3	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10公里范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

项目产生的废水经处理达标后全部回用，不外排。发生事故时，若有危险物质泄漏，可能随消防废水、雨水从雨水排放口泄漏进入油坑水，其属于 III 类水体，泄漏的有毒有害物质在 24h 内流经的水体为油坑水、石窟河，不涉及跨省、国界，因此，项目地表水功能敏感性为 F2。油坑水下游约 3.3km 汇入石窟河段为新铺石窟河饮用水水源保护区，故本技改项目地表水环境敏感目标分级为 S1。

对照表 2.4.6-4，地表水功能敏感性分级为 E1，即地表水环境高度敏感区。

③ 地下水环境敏感程度

根据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.4.6-7 其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级见表 2.4.6-8 及表 2.4.6-9。

表 2.4.6-7 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水环境敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 2.4.6-8　地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家和地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]
敏感G3	上述地区之外的其他地区
[a]“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 2.4.6-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb＜1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定； Mb≥1.0，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数	

本技改项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，油坑水支流穿项目区而过，汇入油坑水后，下游约 3.3km 汇入石窟河（蕉岭新铺镇至梅州东洲坝河段），该河段为涉及新铺石窟河饮用水水源保护区，项目所在厂址于新铺石窟河饮用水水源保护区补给径流区，因此，地下水功能敏感性分分级为 G2。

根据地质勘察报告，项目所在地区域含水层为粉质粘性土，平均渗透系数为 1.08×10^{-4} cm/s，场地包气带厚度在 1.70～4.50m，且分布连续、稳定，Mb＞1.0m，包气带岩土的渗透性能分级为 D2。

对照表 2.4.6-7，地下水功能敏感性分级为 E2，即环境中度敏感区。

2、 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV^{+}级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途

径，按照表 2.4.6-10 确定环境风险潜势。

表 2.4.6-10　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	物质和工艺系统的危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

本技改项目潜势划分见表 2.4.6-11。

表 2.4.6-11　项目潜势划分依据及结果

影响途径	P值	E值	风险潜势级别
大气环境	P1	E2	IV
地表水环境	P1	E1	IV^+
地下水环境	P1	E2	IV
综合	P1	E1	IV^+

根据划分结果，项目地表水环境风险潜势等级为IV^+，大气环境风险潜势、地下水环境风险等级为IV，项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即项目环境风险潜势综合等级为IV^+。

3、 环境风险评价等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），依据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.4.6-12 确定风险评价等级。

表 2.4.6-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	$IV、IV^+$	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析[a]
a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

综上所述，本技改项目大气环境风险、地表水、地下水环境风险评价工作等级为一级，项目环境风险评价工作等级为一级。

2.4.7 生态环境影响评价工作等级

本技改项目在现有项目厂址范围内进行建设，不新增用地。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析。因此，项目做生态影响分析。

2.4.8 评价工作等级汇总

本技改项目评价工作等级见下表。

表 2.4-15 评价工作等级划分一览表

环境要素	评价等级	说明
地表水环境	三级 B	依据 HJ2.3-2018
地下水环境	一级	依据 HJ610-2016
大气环境	一级	依据 HJ2.2-2018
声环境	三级	依据 HJ2.4-2009
土壤环境	一级	依据 HJ964-2018
环境风险	一级	依据 HJ169-2018
生态环境	生态影响分析	依据 HJ19-2011

2.5 评价范围

2.5.1 地表水环境影响评价范围

本技改项目地表水评价为三级 B，主要分析本次新增废水依托厂区污水处理设施回用的可行性。涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所涉及的水环境保护目标水域。根据地表水环境风险分析情况，将项目地表水环境评价范围定为项目雨水汇入油坑水支流处上游约 0.5km 至下游油坑水支流（1.6km）-油坑水（1.7）-石窟河，共约 3.8km 范围。地表水评价范围详见图 2.5.1-1。

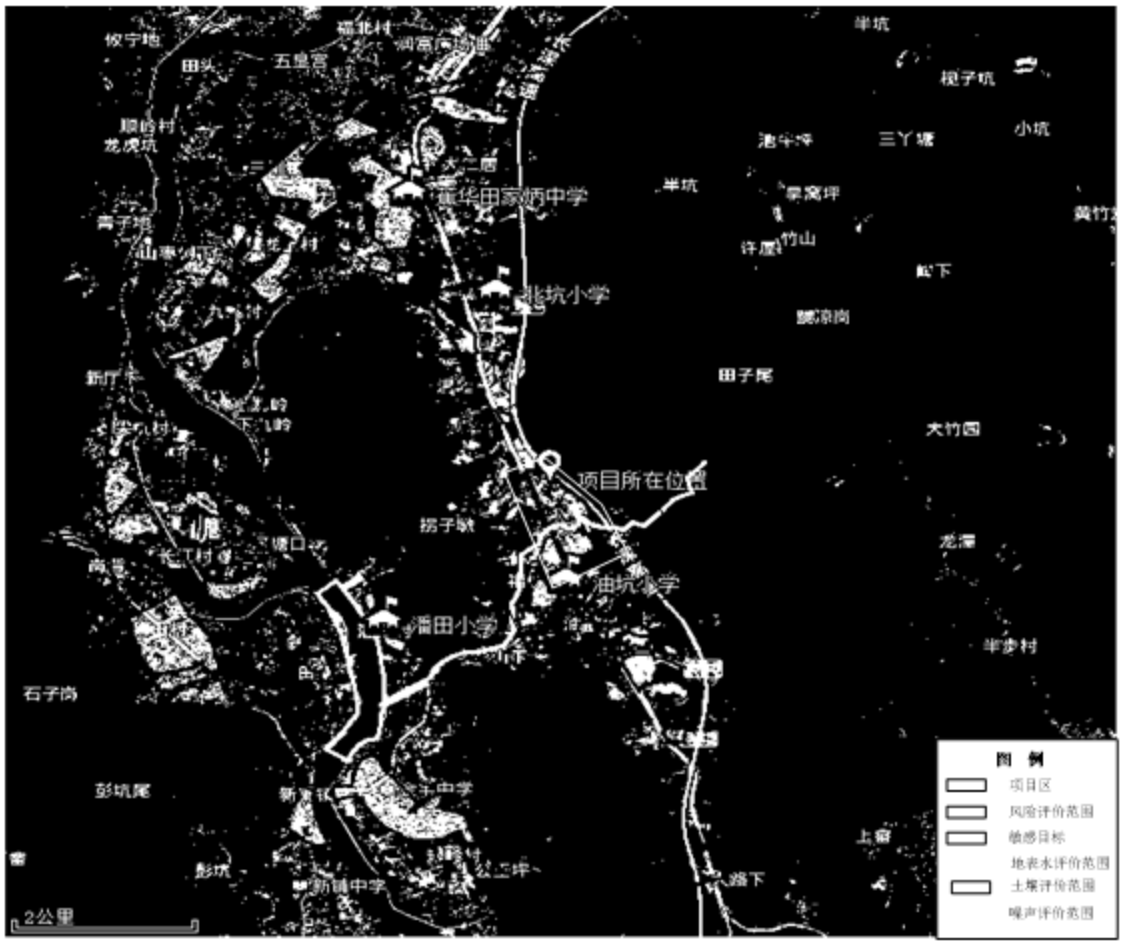


图 2.5.1-1 本技改项目风险、地表水、土壤评价范围及敏感点分布图

2.5.2 地下水环境影响评价范围

建设项目地下水环境影响评价范围可采取公式计算法、查表法和自定义法确定。根据项目所处地理位置及水文地质条件，评价范围采用自定义法确定，西侧以石窟河为边界，北侧、东侧和南侧以地表水分水岭(山脊线)为边界，本技改项目地下水评价范围总面积约为30.4km^2。由于建设项目只对水文地质单元内下游排泄区地下水水质产生影响，因此重点评价建设项目场地下游区段。项目地下水评价范围见图2.5.2-1。

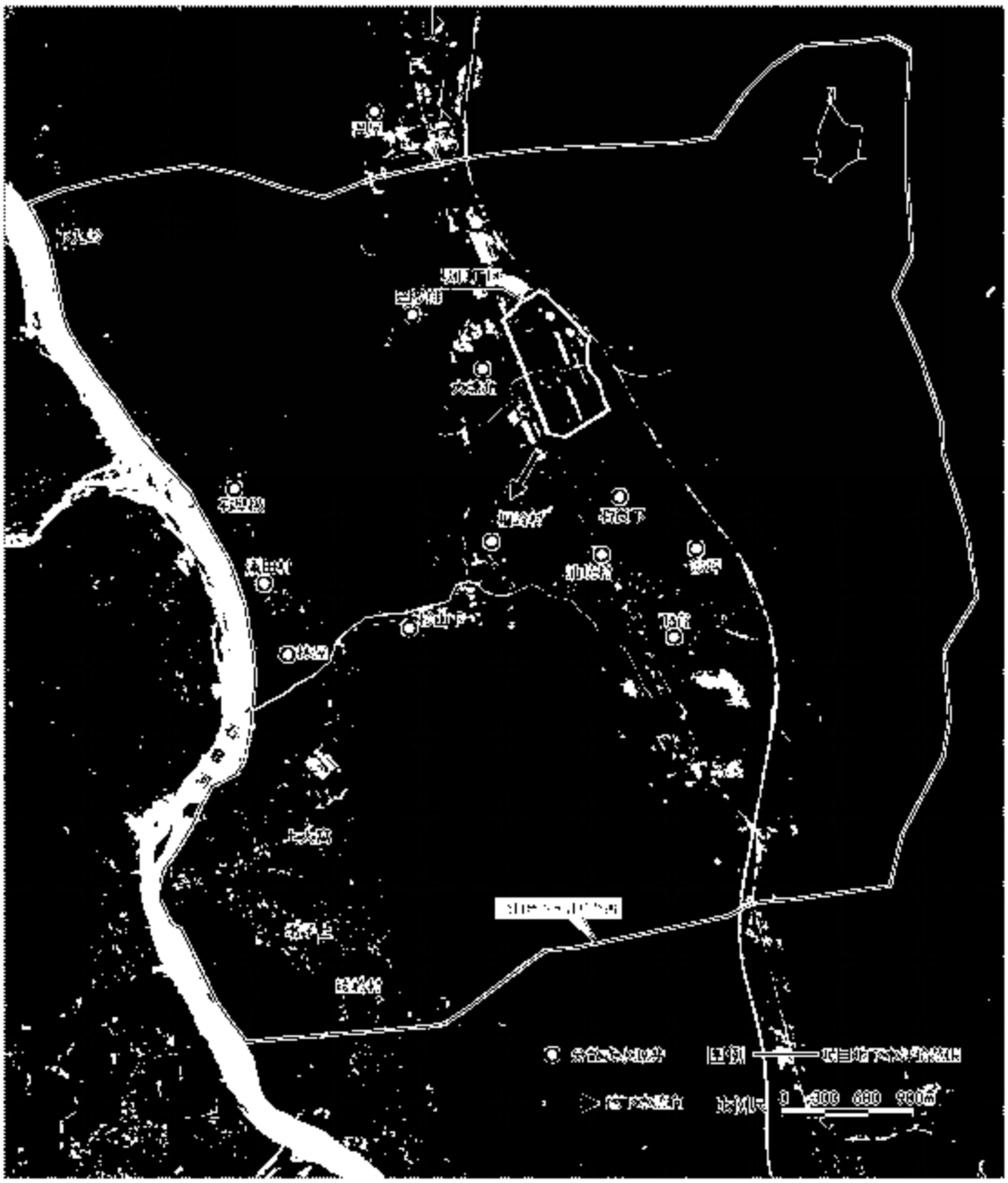


图 2.5.2-1 项目地下水评价范围及敏感点分布图

2.5.3 大气环境影响评价范围

本技改项目大气影响评价工作等级为一级，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D1_{0\%}$小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。

本技改项目所有大气污染物最大地面浓度占标率 Pi 最大值为 465.92%（DA019 排放口排放的 NO_2），$D_{10\%}$最远为 25000m，评价范围以厂址为中心区域，自厂界外延 25km 的矩形区域，详见图 2.5.3-1。

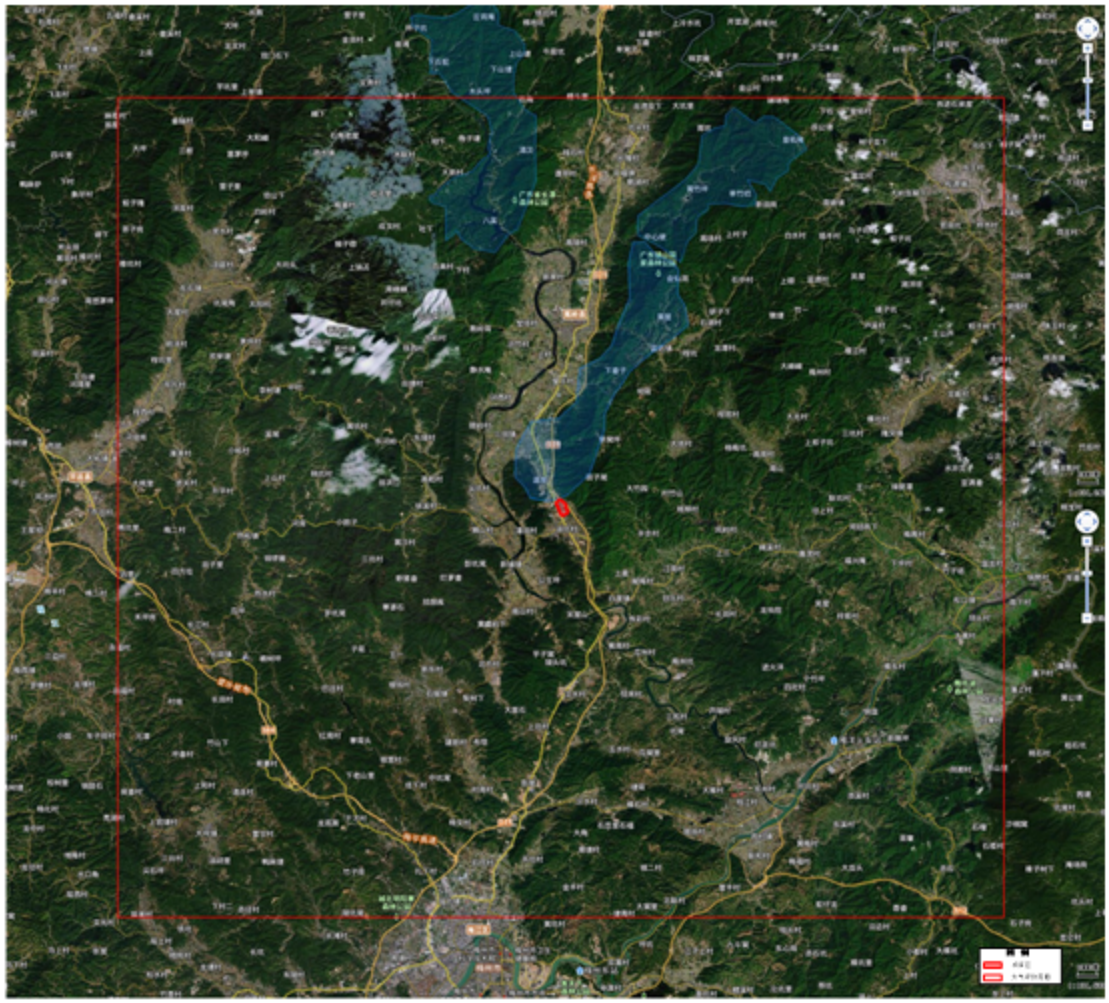


图 2.5.3-1 大气评价范围

2.5.4 声环境影响评价范围

本技改项目声环境影响评价等级为三级，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）有关规定，声环境评价范围为项目边界 200m 包络线范围内的区域，详见图 2.5.1-1。

2.5.5 土壤环境影响评价范围

本技改项目土壤环境影响评价等级为一级，按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中有关规定，同时考虑大气沉降影响途径，根

据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整，最终本评价确定土壤环境评价范围为项目用地及周边 1km 包络线范围内的区域，详见图 2.5.1-1。

2.5.6 环境风险评价范围

本技改项目环境风险评价工作等级为一级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的有关规定，大气风险评价范围为项目边界外 5km 的范围，地表水风险评价范围与地表水环境影响评价范围一致，地下水风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。项目大气、地下水、地表水风险评价范围详见图 2.5.1-1。

2.5.7 生态环境评价范围

本技改项目生态环境影响评价为三级，所在地为工业用地，占地面积 42.74hm^2，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），评价范围为厂区占地范围。

2.5.8 评价范围汇总

本技改项目环境影响评价工作等级和评价范围汇总见表 2.5.8-1。

表 2.5.8-1 环境影响评价等级和范围一览表

环境影响要素	评价等级	评价范围
大气环境	一级	以项目厂址为中心，自厂界外延 25km 的矩形区域
地表水环境	三级 B	分析技改项目新增废水依托现有污水处理设施处理及全部回用的可行性，涉及地表水环境风险的评价范围为油坑水支流处上游约 0.5km 至下游油坑水支流（1.6km）-油坑水（1.7）-石窟河，共约 3.8km 范围。
地下水环境	一级	西以石窟河，东、南、北以分水岭（汇水范围）作为边界，确定本技改项目地下水评价范围，面积约为 30.4km^2。
声环境	三级	项目边界 200m 包络线范围内的区域。
土壤环境	一级	项目用地及周边 1km 包络线范围内的区域。
环境风险	一级	大气风险评价范围为项目边界外 5km 的范围；地表水风险评价范围与地表水环境评价范围一致，地下水风险评价范围与地下水环境评价范围一致。
生态环境	生态影响分析	厂区占地范围。

2.6 环境影响识别及评价因子筛选

2.6.1 环境影响因素识别

本次评价时段包括施工期和运营期。项目在施工期及运营期环境影响因素识别矩阵见下表。

表 2.6.1-1 环境影响因素识别

工程内容		自然环境				生态环境			
		环境空气	地表水	地下水	土壤环境	声环境	陆域生态	水生生态	景观
施工期	土建工程	-1S	0	0	-1S	-2S	-1L	0	0
	内部装修	-1S	0	0	-1S	-1S	0	0	0
	设备安装	0	0	0	0	-2S	0	0	0
运营期	废水	0	-1L	-1L	-1L	0	0	0	0
	废气	-2L	0	0	0	0	0	0	0
	噪声	0	0	0	0	-2L	0	0	0
	固体废物	0	-1L	-1L	-1L	0	-1L	-1L	-1L
注：“0”表示无影响，“1”表示轻微影响，“2”表示中等影响，“3”表示重大影响；“+”表示有利影响，“-”表示不利影响；“L”表示长期影响，“S”表示短期影响。									

本技改项目实施对环境的影响是多方面的，既存在短期、可恢复的暂时性影响，也存在长期的负面影响。施工期主要表现为短期的负面影响，在施工活动结束后影响即消失。

2.6.2 评价因子筛选

1、 施工期评价因子

施工期主要进行厂房建设和装修、设备安装等，施工过程对环境带来短暂的影响，本评价选取施工扬尘、装修废气、废水、汽车尾气、施工噪声、施工垃圾作为评价因子。

2、 运营期评价因子

根据对本技改项目工艺流程及“三废”排放状况及项目所在地周围情况的分析，筛选确定以下评价因子，详见下表。

表 2.6.2-1　运营期环境影响评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
地表水	水温、pH、溶解氧（DO）、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮（NH_3-H）、总磷、铜、锌、氟化物（以F⁻计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、悬浮物（SS）、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰。	厂区污水处理后全部回用，不外排。因此主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进出水质稳定达标情况及回用可行性。
地下水	八大离子：K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}； 基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、耗氧量等，共21项。 特征污染物：铜、镍、铝等，共3项	耗氧量、氨氮、镍、铜、锌、铅、镉、六价铬、砷和汞
大气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氟化物、氯化氢、NH_3、汞、镉、铅、砷、铬、铜、锰、镍、二噁英、H_2S、臭气浓度	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、TSP、氯化氢、氟化氢、Hg、Cd、Pb、As、Mn、Cu、Ni、氨和二噁英类
土壤	建设用地基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等，共45项。 农用地基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共8项。 特征因子：pH、二噁英类，共2项。	砷、镍、铅、汞、镉、二噁英类
噪声	等效连续A声级	等效连续A声级
固体废物	/	铝灰（渣）、RDF、废吨袋、废矿物油、废手套抹以及包装袋和办公生活垃圾
环境风险	/	氨水、窑尾废气

2.7 评价标准

2.7.1 环境质量标准

1、 地表水环境质量标准

根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号），石窟河（蕉城镇至蕉岭新铺镇河段）水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；石窟河（蕉岭新铺镇至梅州东洲坝河段）水质目标为II类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。油坑水支流、油坑水为石窟河支流，根据梅州市生态环境局蕉岭分局《关于<20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书>环境质量执行标准的复函》，油坑水支流、油坑水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

表 2.7.1-1 地表水环境质量评价执行标准

序号	污染物	单位	II 类水	III类水
1	温度	℃	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	
2	pH 值	无量纲	6~9	
3	DO	mg/L	≥6	≥5
4	悬浮物	mg/L	≤25	≤30
5	高锰酸盐指数	mg/L	≤4	≤6
6	CODcr	mg/L	≤15	≤20
7	BOD_5	mg/L	≤3	≤4
8	氨氮	mg/L	≤0.5	≤1.0
9	总磷	mg/L	≤0.1	≤0.2
10	铜	mg/L	≤1.0	≤1.0
11	锌	mg/L	≤1.0	≤1.0
12	氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.0
13	硒	mg/L	≤0.01	≤0.01
14	砷	mg/L	≤0.05	≤0.05
15	汞	mg/L	≤0.00005	≤0.0001
16	镉	mg/L	≤0.005	≤0.005
17	六价铬	mg/L	≤0.05	≤0.05
18	铅	mg/L	≤0.01	≤0.05
19	氰化物	mg/L	≤0.05	≤0.2
20	挥发酚	mg/L	≤0.002	≤0.005
21	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05
22	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	≤0.2

序号	污染物	单位	II 类水	III类水
23	硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.2
24	粪大肠菌群	个/L	≤2000	≤10000
25	硫酸盐	mg/L	≤250	
26	氯化物	mg/L	≤250	
27	硝酸盐	mg/L	≤10	
28	铁	mg/L	≤0.3	
29	锰	mg/L	≤0.1	
备注：[a]SS 参照执行水利部 SL63－94《地表水资源质量标准》中的标准值，；26-29 项指标来源于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2。				

2、 地下水环境质量标准

本技改项目位于蕉岭县新铺镇油坑村，根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号），项目位于“韩江及粤东诸河梅州蕉岭分散式开发利用区（H084414001Q01）”，地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 2.7.1-2 地下水质量评价执行标准

序号	监测指标	单位	III类标准限值
1	pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5
2	氨氮	mg/L	≤0.50
3	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0
4	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00
5	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.002
6	氰化物	mg/L	≤0.05
7	砷	mg/L	≤0.01
8	汞	mg/L	≤0.001
9	六价铬	mg/L	≤0.05
10	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤450
11	铅	mg/L	≤0.01
12	氟化物	mg/L	≤1.0
13	镉	mg/L	≤0.005
14	铁	mg/L	≤0.3
15	锰	mg/L	≤0.10
16	溶解性总固体	mg/L	≤1000
17	耗氧量	mg/L	≤3.0
18	硫酸盐	mg/L	≤250
19	氯化物	mg/L	≤250
20	总大肠菌群	个/L	≤3.0
21	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
22	铜	mg/L	≤1.00
23	镍	mg/L	≤0.02
24	铝	mg/L	≤0.20

3、 环境空气质量标准

根据《梅州市环境保护“十三五”规划》（2016-2020年），本技改项目所在地属于环境空气质量二类功能区，环境空气评价范围部分区域涉及环境空气一类功能区，根据梅州市生态环境局蕉岭分局《关于<20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书>环境质量执行标准的复函》，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氟化物及Pb、六价铬、Hg、As年均值分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级浓度限值、一级浓度限值；氨、氯化氢、锰及其化合物1h平均值/日均值参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中所列其他污染物空气质量浓度参考限值；铜参照执行日、美等过作业环境空气中有害物质的允许浓度；臭气浓度分别执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准；二噁英按环发[2008]82号文要求参照执行日本年平均浓度标准。

表2.7.1-3 环境空气质量评价执行标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位	标准来源
			一级	二级		
1	SO_2	年平均	20	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单
		24小时平均	50	150	μg/m³	
		1小时平均	150	500	μg/m³	
2	NO_2	年平均	40	40	μg/m³	
		24小时平均	80	80	μg/m³	
		1小时平均	200	200	μg/m³	
3	CO	24小时平均	4	4	mg/m³	
		1小时平均	10	10	mg/m³	
4	O_3	日最大8小时平均	100	160	μg/m³	
		1小时平均	160	200	μg/m³	
5	PM_{10}	年平均	40	70	μg/m³	
		24小时平均	50	150	μg/m³	
6	$PM_{2.5}$	年平均	15	35	μg/m³	
		24小时平均	35	75	μg/m³	
7	TSP	年平均	80	200	μg/m³	
		24小时平均	120	300	μg/m³	
8	铅（Pb）	年平均	0.5	0.5	μg/m³	
		季平均	1	1	μg/m³	
9	氟化物（F）	1小时平均	20	20	μg/m³	
		24小时平均	7	7	μg/m³	
10	汞（Hg）	年平均	0.05	0.05	μg/m³	
11	砷（As）	年平均	0.006	0.006	μg/m³	

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位	标准来源
			一级	二级		
12	六价铬	年平均	0.000025	0.000025	μg/m³	
13	镉（Cd）	年平均	0.005	0.005	μg/m³	
14	氯化氢	1小时平均	50		μg/m³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D
		24小时平均	15		μg/m³	
15	氨	1小时平均	100		μg/m³	
		24小时平均	30		μg/m³	
16	TVOC	8h平均	600		μg/m³	
17	锰及其化合物	24小时平均	10		μg/m³	
18	二噁英	年平均	0.6		pgTEQ/Nm³	按照环发[2008]82号文要求参照执行日本标准
19	臭气浓度	一次值	20		无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

4、 声环境质量标准

根据梅州市生态环境局蕉岭分局《关于<20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书>环境质量执行标准的复函》，项目东北面、西面厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，东南面、南面、北面厂界执行GB3096-2008 3类标准，附近敏感点执行GB3096-2008 2类标准。

表 2.7.1-4 声环境质量评价标准

声功能区类别	适用地带范围	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
2类	周边农村居民点	昼间：60dB（A）	夜间：50dB（A）
3类	项目东南、南、北面厂界	昼间：65dB（A）	夜间：55dB（A）
4a类	东北面临G25、西面厂界临G205	昼间：70dB（A）	夜间：55dB（A）

5、 土壤环境质量标准

根据环境评价范围内土壤现状及规划的功能用途，厂址内的土壤为第二类建设用地，土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值；周边居民区属于第一类建设用地，土壤环境质量参照执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；周边农

用地土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地其他土壤污染风险筛选值。

表 2.7.1-5 建设用地土壤环境质量评价标准

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
重金属和无机物				GB36600-2018
1	砷	20	60	
2	镉	20	65	
3	铬（六价）	3.0	5.7	
4	铜	2000	18000	
5	铅	400	800	
6	汞	8	38	
7	镍	150	900	
挥发性有机物				
8	四氯化碳	0.9	2.8	
9	氯仿	0.3	0.9	
10	氯甲烷	1.2	37	
11	1,1-二氯乙烷	3	9	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	
13	1,1-二氯乙烯	12	66	
14	顺 1,2-二氯乙烯	66	596	
15	反 1,2-二氯乙烯	10	54	
16	二氯甲烷	94	616	
17	1,2-二氯丙烷	1	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	
20	四氯乙烯	11	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	
23	三氯乙烯	0.7	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	
25	氯乙烯	0.12	0.43	
26	苯	1	4	
27	氯苯	68	270	
28	1,2-二氯苯	560	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	20	
30	乙苯	7.2	28	
31	苯乙烯	1290	1290	
32	甲苯	1200	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	
34	邻二甲苯	222	640	
半挥发性有机物				

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
35	硝基苯	34	76	
36	苯胺	92	260	
37	2-氯酚	250	2256	
38	苯并[a]蒽	5.5	15	
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	
41	苯并[k]荧蒽	55	151	
42	䓛	490	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	
45	萘	25	70	
其他项目				
46	二噁英类（总毒性当量）	1×10^{-5}	4×10	
47	pH	/	/	

表 2.7.1-6　农用地土壤环境质量评价标准

序号	污染物项目		风险筛选值（mg/kg）				执行标准
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	GB15618-2018
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6	
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0	
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4	
3	砷	水田	30	30	25	20	
		其他	40	40	30	25	
4	铅	水田	80	100	140	240	
		其他	70	90	120	170	
5	铬	水田	2500.	250	300	350	
		其他	150	150	200	250	
6	铜	果园	150	150	200	200	
		其他	50	50	100	100	
7	镍		60	70	100	190	
8	锌		200	200	250	300	

2.7.2　污染物排放标准

1、 水污染物回用标准

本技改项目废水主要为铝灰（渣）运输车辆冲洗水、初期雨水沉淀后用于龙腾旋窑水泥有限公司原料库降尘，生活污水依托原有“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”系统处理达标后回用于厂区道路降尘和绿化用水，不外排。回用

水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工水质标准，详见下表。

表 2.7.2-1 回用水质标准（单位：mg/L）

污染物	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
pH	6.0~9.0
COD_{Cr}	/
BOD_5	10
SS	/
氨氮	8
动植物油	/

2、 大气污染物排放标准

（1）现有项目大气污染物排放标准

根据《广东省环境保护厅关于钢铁、石化、水泥行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发[2018]8 号）和现有项目排污许可证的要求，现有项目废气污染物执行《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 大气污染物特别排放限值和表 3 大气污染物无组织排放限值。同时执行广东省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 2 单位产品排放量限值。

现有项目大气污染物排放标准详见下表。

表 2.7.2-2 现有项目大气污染物排放标准（单位：mg/m^3）

生产过程	生产设备	污染物	有组织排放最高允许浓度 (mg/m^3)	单位产品的排放量 (kg/t)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m^3)	标准来源
水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统（窑尾废气）	颗粒物	20	0.090	0.5	GB4915-2013 表 2 大气污染物特别排放限值，DB44/818-2010 表 2 单位产品排放量限值
		二氧化硫	100	0.300	/	
		氮氧化物（以 NO_2 计）	320	1.650	/	
		氟化物（以总 F 计）	3	0.009(以总氟计)	/	
		汞及其化合物	0.05	/	/	
		氨	8	/	1.0	
	煤磨(煤粉制备废气)、冷却机（窑头废气）	颗粒物	20	0.090	0.5	
	破碎机、磨机、包装机及其他通	颗粒物	10	0.024	0.5	

生产过程	生产设备	污染物	有组织排放最高允许浓度 (mg/m^3)	单位产品的排放量 (kg/t)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m^3)	标准来源
	风生产设备(其他工序产生的废气)					
散装水泥中转站及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	颗粒物	10	/	0.5	
厂界无组织		颗粒物	/		0.5	GB4915-2013表3大气污染物无组织排放限值
		氨	/		1.0	

（2）本技改项目大气污染物排放标准

本技改项目窑尾废气污染物中颗粒物、SO_2、NOx和氨执行《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表2大气污染物特别排放限值；氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、铊、镉、铅、砷及其化合物（以Tl+Cd+Pb+As计）、铬铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物以（Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V计）、二噁英执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表1协同处置固体废物水泥窑大气污染物最高允许排放浓度；同时执行广东省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表2单位产品排放量限值。

本技改项目铝灰（渣）卸料、预处理、输送、暂存过程产生的颗粒物、氨，颗粒物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值，氨排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）。

本技改项目无组织排放废气颗粒物、氨、氯化氢，其中颗粒物排放执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表3大气污染物无组织排放限值与《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值较严者，氨排放执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表3大气污染物无组织排放限值与《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）二级新扩改建厂界标准值较严者，氯化氢排放执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

本技改项目大气污染物排放标准详见下表。

表 2.7.2-3 本次技改项目大气污染物排放标准

生产过程	生产设备	污染物	有组织			无组织排放监控浓度限值(mg/m^3)	标准来源
			最高允许排放浓度(mg/m^3)	最高允许排放速率(kg/h)	单位产品的排放量(kg/t)		
危险废物协同处置	水泥窑及窑尾余热利用系统	颗粒物	20	/	0.090	0.5	GB4915-2013 表 2 大气污染物特别排放限值，DB44/818-2010 表 2 单位产品排放量限值
		二氧化硫	100	/	0.300	/	
		氮氧化物	320	/	1.650	/	
		氨	8	/	/	1.0	
		氯化氢	10	/	/	/	GB 30485-2013 表 1 协同处置固体废物水泥窑大气污染物最高允许排放浓度，DB44/818-2010 表 2 单位产品的排放量限值
		氟化氢	1	/	0.009（以总氟计）	/	
		汞及其化合物（以 Hg 计）	0.05	/	/	/	
		铊、镉、铅、砷及其化合物 (Tl+Cd+Pb+As)	1.0	/	/	/	
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V)	0.5	/	/	/	
		二噁英类	0.1 ngTEQ/m^3	/	/	/	
铝灰卸料、预处理输送、暂存等	卸料、输送、预处理、暂存	颗粒物	120	4.8（2.4）		1.0	DB44/27-2001 第二时段二级排放限值（DA-Y01 排气筒高度 20m）
		氨	/	8.7		1.5	GB 14554-93（DA-Y02 排气筒高度 20m）
厂界无组织		颗粒物	/	/	/	0.5	GB4915-2013 与 DB44/27-2001 较严者
		HCl	/	/	/	0.20	
		氨	/	/	/	1.0	GB4915-2013 与 GB14554-93 较严者
备注：根据 DB44/27-2001，DA-Y01 排气筒未高出周边 200m 半径范围最高建筑 5m 以上，颗粒物排放速率按相应高度排气筒排放速率限值的 50%执行，括号内为折半后标准限值。							

3、 噪声排放标准

本技改项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A），夜间偶发噪声最大声级超过限值的幅度不大于15dB（A）。

运营期间，本技改项目运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，东北面、西面厂界噪声执行4类标准。

表2.7.2-3 运营期厂界环境噪声排放标准

时段	监控点位	噪声限值 dB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
施工期	厂界	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运营期	东、南、北面厂界	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
	东北面、西面厂界	70	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准

4、 固废处理、处置执行标准

（1）危险废物执行《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~5085.3-2007）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单。

（2）一般工业废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2.8 环境保护目标

2.8.1 地表水环境保护目标

本技改项目所在区域地表水环境保护目标主要为油坑水支流、油坑水、石窟河（蕉岭新铺镇至梅州东洲坝河段）。项目地表水环境保护目标见表2.8.1-1及图2.3.1-3。

表2.8.1-1 地表水环境保护目标

序号	名称	方位	距离/m	规模	环境功能
1	石窟河（蕉岭新铺镇至梅州东洲坝河段）	W	3300	中河	II类
2	油坑水	WS	1600	小河	III类
3	油坑水支流	穿过厂区	0	小河	III类
4	新铺石窟河饮用水水源保护区	W	3300	中河	II类

2.8.2 地下水环境保护目标

本技改项目所在区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，保护项目所在地及周边地下水水质、水位不因项目的运营而发生变化。

2.8.3 大气环境保护目标

本技改项目大气评价范围内环境保护目标主要为居民点以及附近的学校和政府机关。大气环境保护目标情况见表 2.8.3-2，10km 评价范围敏感点分布见图 2.8.3-1，25km 评价范围敏感点分布见图 2.8.3-2。

表 2.8.3-1 大气环境保护目标

序号	敏感目标名称			X	Y	相对方位	危废铝灰(渣)仓库距离/m	距离厂界距离/m	保护对象	人口数（人）
1	三圳镇	招福村		-3229	4574	WN	4418	4357	居民	2600
2		九岭村	黄龙上村	-3055	3737	WN	3939	3830	居民	1100
3			湖洋	-2532	3354	WN	3449	3406	居民	90
4			梨子园	-4336	3345	WN	4852	4782	居民	120
5			村道南	-3926	2474	WN	4073	3974	居民	300
6			上九岭	-3473	1855	WN	3380	3273	居民	200
7			下九岭	-3394	1620	W	2931	2803	居民	250
8	新铺镇	尖坑村	岗下	-4919	1089	W	4575	4403	居民	800
9			高墩	-4074	679	W	3706	3538	居民	120
10		长江村	羊钻斗	-5015	348	WS	4370	4209	居民	780
11			下江	-3543	-236	WS	3293	3154	居民	400
12			河塘口	-3299	182	WS	3177	3043	居民	88
13		狮山村	新赖屋	-4701	-332	WS	4597	4447	居民	100
14			石岗坪	-3874	-1630	WS	4320	4215	居民	400
15			黄地	-3525	-854	WS	3708	3557	居民	25
16			寨子	-2819	-515	WS	2908	2764	居民	22
17		矮车村	田巷	-2793	-1316	WS	3327	3157	居民	125
18			下楼	-2514	-1534	WS	3266	3138	居民	200
19			下角	-2872	-1787	WS	3719	3586	居民	20
20			杨总管	-3394	-2493	WS	4571	4441	居民	64
21		矮岭村	上大窝	-1547	-2493	WS	3741	3650	居民	160
22			墩子上	-1573	-3163	WS	4063	3980	居民	800
23			公王坪	-781	-3704	WS	4860	4041	居民	18
24		潘田村	石壁陂	-2453	-131	WS	2330	2286	居民	144

序号	敏感目标名称			X	Y	相对方位	危废铝灰(渣)仓库距离/m	距离厂界距离/m	保护对象	人口数（人）
25			林屋	-1765	-1334	WS	2805	2268	居民	180
26			杨屋	-1704	-1795	WS	3014	2344	居民	220
27			潘田小学	-1974	-994	WS	2615	2232	学校	200
28		福岭村		-293	-245	S	4012	3393	居民	2885
29			杉山下	-798	-1151	S	2225	1491	居民	250
30			蕉头窝	239	-201	S	908	12	居民	300
31			里园	1128	-1116	S	2295	1472	居民	280
32			下官	884	-1438	S	2278	1383	居民	167
33			马头	1215	-1952	S	3360	2420	居民	260
34		油坑村	佛子高	1555	-3207	S	4924		居民	25
35			大角塘	-467	313	W	300	55	居民	80
36			拐子墩	-1286	461	W	1208	1023	居民	14
37			田罗排	-876	932	W	671	494	居民	360
38			油坑小学	47	-401	S	1335	459	学校	500
39			蕉华管理区老场办事处	-1539	5524	N	2435	2326	办事处	60
40			樟方村	-2419	5280	WN	5090	4964	居民	480
41			大仁居	-1199	4731	N	4220	4109	居民	600
42			寨下	-937	3929	N	3434	3333	居民	450
43			山肚里	-275	4042	N	3445	3329	居民	10
44	华侨农场	华侨农场	坪尾	-2018	4565	WN	3596	3534	居民	880
45			田心	-2523	3781	WN	3881	3769	居民	160
46			北坑小学	-728	3075	N	2502	2397	学校	300
47			蕉华田家炳中学	-1826	4164	WN	4060	3950	学校	5000
48			蕉华管理区	-1120	2857	WN	3822	3721	办事处	135
49			茶三	-1382	2857	WN	2008	1893	居民	500
50			温屋	-1216	2064	WN	1682	1559	居民	302
51	蕉岭县		三圳镇	-3233	4648	N	5248	5200	居民	17237
52			蕉城镇	309	10994	N	11264	11146	居民	76000
53			长潭镇	-2081	14874	N	15579	15545	居民	20881
54			文福镇	3442	19482	N	20901	20925	居民	20480
55			蓝坊镇	5676	9480	EN	11261	11272	居民	19149
56			南礤镇	15547	17982	EN	24508	24477	居民	21214
57	梅县		白渡镇	3275	-4663	ES	7027	6097	居民	28579

序号	敏感目标名称		X	Y	相对方位	危废铝灰(渣)仓库距离/m	距离厂界距离/m	保护对象	人口数（人）
58		松源镇	22283	18969	EN	30066	30140	居民	15000
59		隆文镇	18982	4699	E	19630	19670	居民	15780
60		松口镇	22950	-4837	E	24050	24044	居民	30000
61		雁洋镇	17148	-13249	ES	23268	22350	居民	27138
62		丙村镇	11612	-18484	ES	24143	23346	居民	40809
63		城东镇	-2060	-17017	S	19493	18626	居民	18000
64		石扇镇	-6695	-10149	WS	13614	12900	居民	16432
65		大坪镇	-20034	-18384	WS	28929	12916	居民	8973
66	平远县	长田镇	-19434	-7948	WS	21601	21323	居民	8896
67		热柘镇	-17900	-1180	W	17955	18017	居民	9242
68		大柘镇	-26303	3088	W	26455	26712	居民	43900
69		东石镇	-21234	12908	WN	24984	24950	居民	90191
70		泗水镇	-13665	20787	WN	25792	25710	居民	6733
71	梅江区	城北镇	-6528	-22073	W	25880	25354	居民	43218
72	一类区（广东镇山国家森林公园）	5584	13812	642.02	N	15350	15201	自然保护区	/
73	一类区（广东省长潭森林公园）	8959	19330	687.83	N	16052	16181	自然保护区	/
74	一类区（蕉岭皇佑笔自然保护区）	-3583	20234	261.4	N	25480	25338	自然保护区	/
备注：坐标原点（0,0）设置在项目厂区西南角处。									

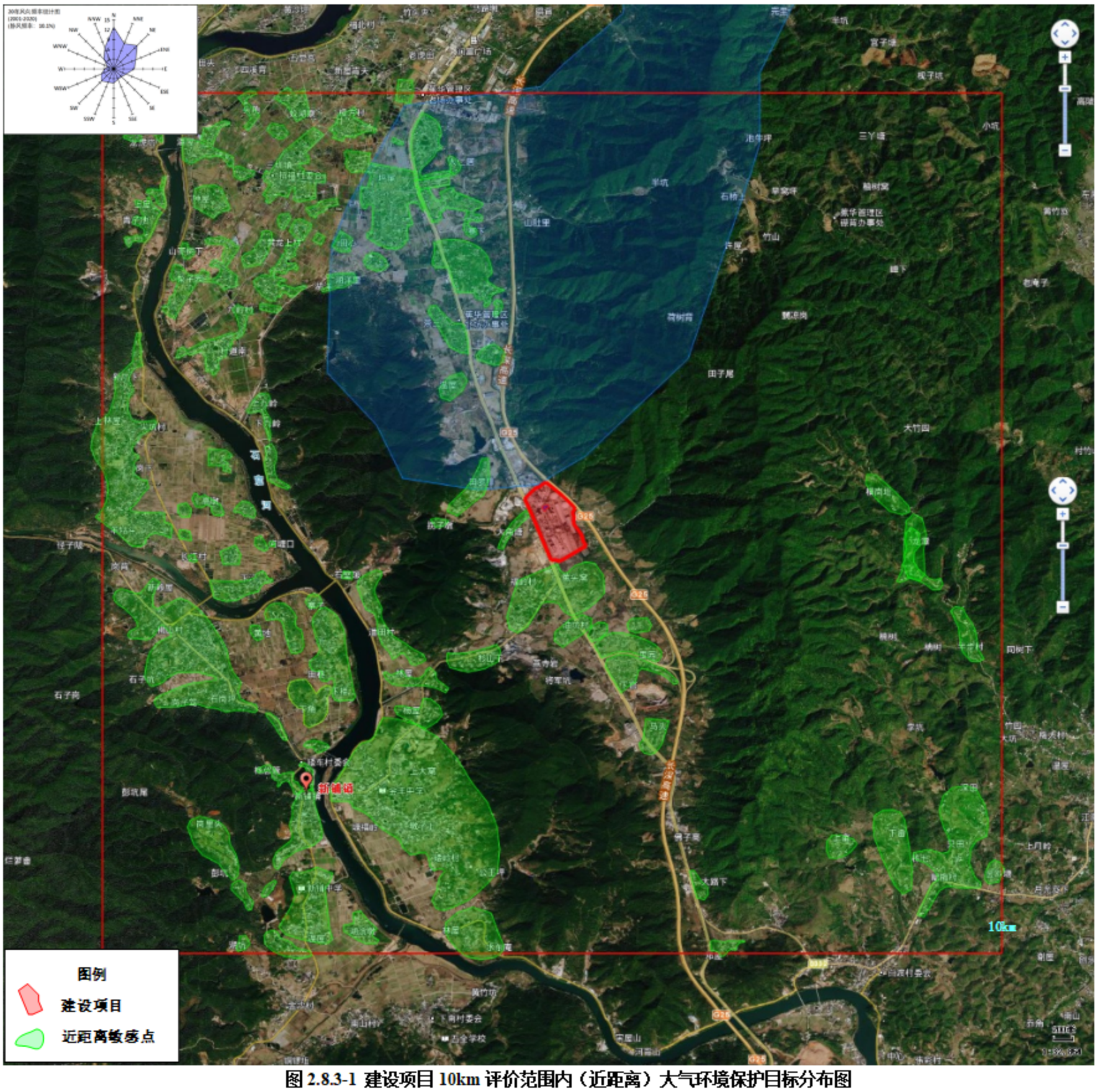


图 2.8.3-1 建设项目 10km 评价范围内（近距离）大气环境保护目标分布图

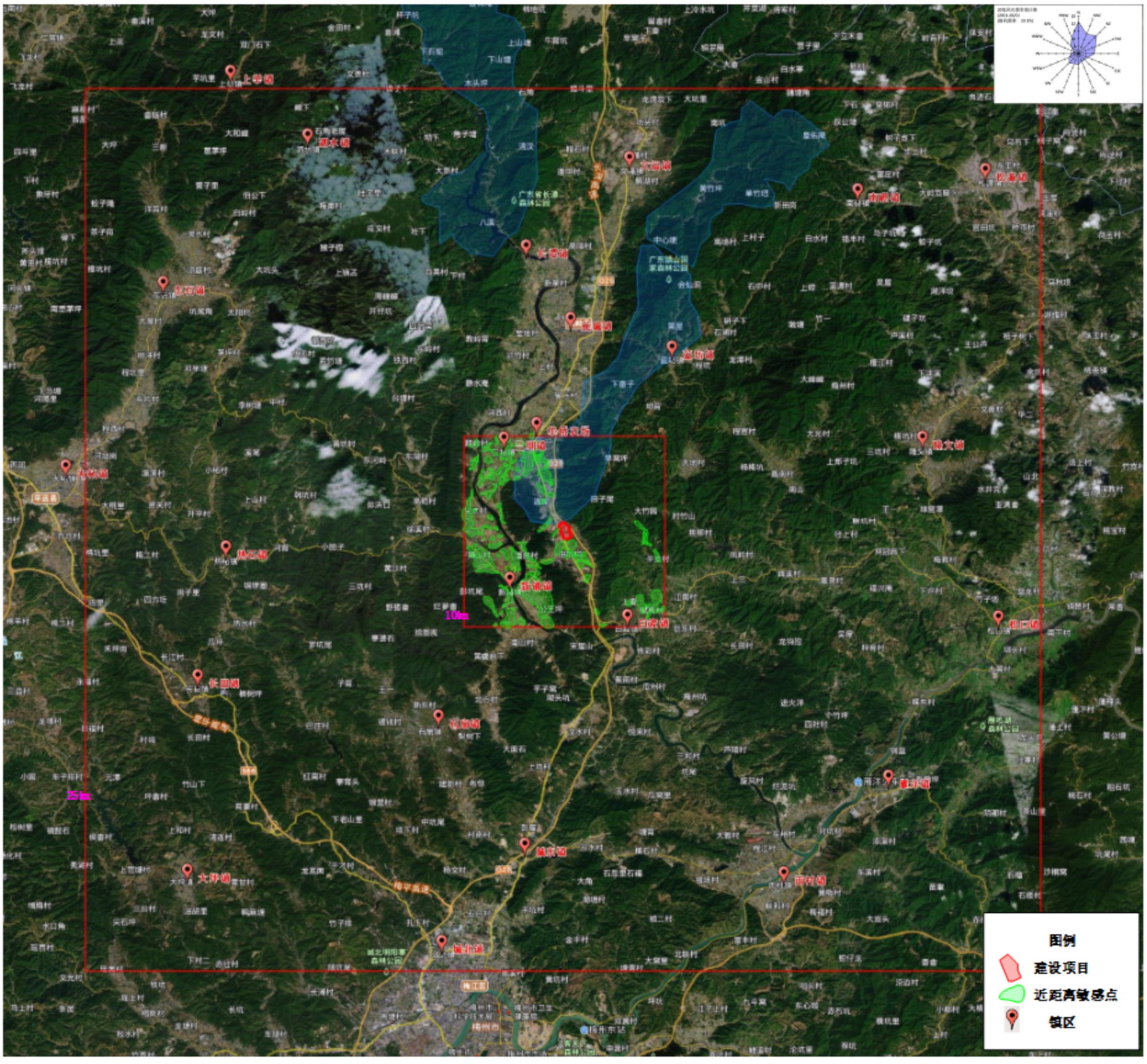


图 2.8.3-2 建设项目 25km 评价范围内大气环境保护目标分布图

2.8.4 声环境保护目标

保护区域声环境质量，使厂界符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3、4a类标准，评价范围内农村居民点符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

2.8.5 环境风险保护目标

制定有效的环境风险事故防范措施并落实，把厂区内各区域的环境风险事故降至最低。制定有效的风险事故应急预案，把可能发生风险事故造成的危害降到最低程度，项目边界5km风险评价范围内的敏感点情况详见表2.8.5-1，敏感目标分布见图2.5.1-1。

图2.8.5-1 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特性							
环境空气	厂址周边5km范围内							
	序号	敏感目标名称			相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	三圳镇	招福村		WN	4418	居民	
	2		九岭村	黄龙上村	WN	3939	居民	
	3			湖洋	WN	3449	居民	
	4			梨子园	WN	4065	居民	
	5			村道南	WN	3356	居民	
	6			上九岭	WN	3380	居民	
	7			下九岭	W	2931	居民	
	8	新铺镇	尖坑村	岗下	W	4575	居民	
	9			高墩	W	3706	居民	
	10		长江村	羊钻斗	WS	4370	居民	
	11			下江	WS	3293	居民	
	12			河塘口	WS	3177	居民	
	13		狮山村	新赖屋	WS	4597	居民	
	14			石岗坪	WS	4320	居民	
	15			黄地	WS	3708	居民	
	16			寨子	WS	2908	居民	
	17		矮车村	田巷	WS	3327	居民	
	18			下楼	WS	3266	居民	
	19			下角	WS	3719	居民	
	20			杨总管	WS	4571	居民	
	21		矮岭村	上大窝	WS	3741	居民	

类别	环境敏感特性							
	22			墩子上	WS	4063	居民	
	23			塘福岭	WS	4066	居民	
	24			公王坪	WS	4860	居民	
	25		潘田村	石壁陂	WS	2330	居民	
	26			林屋	WS	2805	居民	
	27			杨屋	WS	3014	居民	
	28			潘田小学	WS	2615	学校	
	29		福岭村		S	310	居民	
	30		油坑村	杉山下	S	2225	居民	
	31			蕉头窝	S	190	居民	
	32			里园	S	2028	居民	
	33			下官	S	2278	居民	
	34			马头	S	3327	居民	
	35			佛子高	S	4924	居民	
	36			大角塘	W	150	居民	
	37			拐子墩	W	838	居民	
	38			田罗排	W	450	居民	
	39			油坑小学	S	300	学校	
	40	华侨农场	华侨农场	蕉华管理区老场办事处	N	4700	办事处	
	41			樟方村	WN	5090	居民	
	42			大仁居	N	4118	居民	
	43			寨下	N	3400	居民	
	44			山肚里	N	3466	居民	
	45			坪尾	WN	3581	居民	
	46			田心	WN	3832	居民	
	47			北坑小学	N	2534	学校	
	48			蕉华田家炳中学	WN	4041	学校	
	49			蕉华管理区北坑办事处	WN	2479	办事处	
	50			茶三	WN	2503	居民	
	51			温屋	WN	1682	居民	
	厂址周边500m范围内人口数小计							160
	厂址周边5km范围内人口数小计							24044
	大气环境敏感程度E值							E2
地表水	受纳水体							
	序号	收纳水体名称			排放点水域环境功能		24h内流经范围/km	
	1	油坑水支流			III类		/	
	2	油坑水			III类		/	

类别	环境敏感特性				
	3	石窟河	Ⅱ类		/
	内陆水体排放点下游10km范围内敏感目标				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	1	新铺石窟河饮用水水源保护区	F2	Ⅱ类	3300
	地表水环境敏感程度E值				E1
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	新铺石窟河饮用水水源保护区补给径流区	G2	Ⅲ类	D1	3300
	地下水环境敏感程度E值					E1

2.8.6 土壤环境敏感目标

本技改项目土壤评价等级为一级，土壤环境环境保护目标主要为项目占地范围内土壤及厂区边界外1000m的范围土壤。

3 现有项目分析

3.1 现有项目概况

3.1.1 现有项目基本情况

蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司成立于2002年，厂址位于梅州市蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭产业集聚地205国道沿线工业区，中心位置地理坐标：N 24°33′09.5760″，E 116°09′38.1960″，地理位置详见图1.1.1-1。

2008年，龙腾公司按照“上大压小”、“等量淘汰”的原则，关停油坑集团下属的蕉岭县福岭水泥厂等6家水泥企业共14条落后生产线，新建1条4500t/d新型干法水泥生产线（简称“一线”）。该项目于2009年7月通过原广东省环境保护局审批，取得《关于广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程环境影响报告书的批复》（批文号：粤环审[2009]322号）。根据其批复，该项目采用新型干法预分解生产工艺，建设1条带9MW纯低温余热发电的4500吨/日熟料水泥生产线。项目建成后，年产水泥熟料135万吨，水泥159万吨，余热发电站年发电量6201×10^{4}kW。项目于2015年7月通过原广东省环境保护厅竣工环保验收，取得《广东省环境保护厅关于广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程整体竣工环境保护验收意见的函》（粤环审[2015]310号）。

2013年，龙腾公司委托编制《广东油坑建材有限公司4500t/d熟料水泥生产线降氮脱硝工程建设项目环境影响报告表》，取得原蕉岭县环保局《关于广东油坑建材有限公司4500t/d熟料水泥生产线降氮脱硝工程建设项目环境影响报告表的批复》（蕉环审[2013]11号）。降硝脱氮工程建成后，委托蕉岭环境监测站进行环保竣工验收工作，并取得《关于广东油坑建材有限公司4500t/d熟料水泥生产线降氮脱硝工程建设项目竣工验收意见》（蕉环验[2014]18号）。

2014年，龙腾公司在一线工程的预留场地内，建成另一条4500t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电工程（简称“二线”）。2016年，建设单位委托广东省环

境保护职业技术学校编制完成《龙腾旋窑水泥有限公司新建4500t/d熟料水泥生产线及余热发电技改工程项目现状环境影响评估报告》，并于同年12月取得原广东省环境保护厅出具的《广东省环境保护厅关于龙腾旋窑水泥有限公司新建4500t/d熟料水泥生产线及余热发电技改工程项目现状环境影响评估报告环保审查意见的函》（粤环审[2016]597号）》，通过现状评估报告的形式，完善该生产线环保手续，使项目合法化。

2018年7月，企业申报并领取了国家排污许可证，许可证编号：91441427735038958T001P；2021年5月，企业变更延续国家排污许可证。

现有项目环保手续履行情况详见表3.1.1-1。

表3.1.1-1　现有项目环保手续履行情况

序号	项目名称	阶段	时间	审批/评估机关	文件名称及文号
1	一线	立项	2005年1月	广东省经济贸易委员会	《关于蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司熟料4500t/d新型干法旋窑水泥生产线项目建议书的批复》（粤经贸技术[2005]70号）
2		环评	2009年7月	原广东省环境保护局	《关于广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程环境影响报告书的批复》（粤环审[2009]322号）
7		验收	2015年7月	原广东省环境保护厅	《广东省环境保护厅关于广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程整体竣工环境保护验收意见的函》（粤环审[2015]310号）
8	降氮脱硝工程	环评	2013年	原蕉岭县环境保护局	《关于广东油坑建材有限公司4500t/d熟料水泥生产线降氮脱硝工程建设项目环境影响报告表的批复》（蕉环审[2013]11号）
9		验收	2014年8月	原蕉岭县环境保护局	《关于广东油坑建材有限公司4500t/d熟料水泥生产线降氮脱硝工程建设项目竣工验收意见》（蕉环验[2014]18号）
10	二线	环评	2016年12月	原广东省环境保护厅	《广东省环境保护厅关于龙腾旋窑水泥有限公司新建4500t/d熟料水泥生产线及余热发电技改工程项目现状环境影响评估报告环保审查意见的函》（粤环审[2016]597号）》
12	排污许可		2018年7月	梅州市生态环境局	申领国家排污许可证，许可证编号：91441427735038958T001P
			2021年5月	梅州市生态环境局	变更延续国家排污许可证

3.1.2 现有项目组成

现有项目总占地面积 42.74hm²，建（构）筑物及露天堆场占地面积 128400m²，主要建设内容包括 2 条 4500t/d 熟料新型干法旋窑水泥生产线，项目组成详见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 现有项目组成

工程类别	项目名称		建设内容
主体工程	生产规模		2 条 4500t/d 熟料的新型干法旋窑水泥生产线，并利用窑的余热配套建设 2 台 9.0MW 纯低温余热发电系统。
	生料制备	石灰石破碎与预均化堆场	石灰石在厂区经 600~800t/h 的型号为 TKPC18D18 双转子单段锤式破碎机破碎后用皮带输送机送至石灰石预均化堆场。Φ90m 圆形石灰石预均化堆场 2 座，YG550/90 原料场混匀堆取料机 2 台，有效储存量 94000t，预均化后的石灰石由皮带输送机送入 2 个Φ10×20.5m 石灰石配料库。
		辅助原料的堆棚及预均化库	高硅粘土、高硅铝土、铁粉、原煤均储存在原材料矩形预均化堆场中，其中高硅粘土堆棚 26.5×58m，储量 9000t；高硅铝土堆棚 26.5×30m，储量 3000t；铁粉堆棚 26.5×30m，储量 3700t；原煤堆棚 26.5×59m×2 个，储量 2×6800t。出储库原材料通过取料机、皮带机送入对应Φ5×18m 配料库。
		原煤预均化库	
	熟料烧成	烧成系统	2 套双系列五级旋风预热器的预分解系统、TTF 分解炉，分解炉规格Φ7600×59750mm；2 座Φ4.8×72m 回转窑
			篦冷机冷却熟料后的热空气部分作为二次风入窑和作为三次风送入分解炉，一部分经 AQC 余热锅炉，另一部分作为煤磨的烘干热源。
		生料均化及入窑系统	生料经生料磨后由提升机送入Φ22×45m 均化库顶。
			空气输送斜槽、斗式提升机将均化后生料粉喂入窑尾预热器
		煤粉制备	Φ4.0×7.5+3.5m 型风扫磨
	水泥制造	熟料储存	1-Φ40×25m 熟料储存库 1 座，储存量为 50000t
		水泥粉磨	配料后，由皮带机送入稳流称重仓，经辊压机挤压后，再由提升机送入大三分级机，再返回稳流称重仓二次挤压，细分进入球磨机，出磨物料经高效选粉机后进入袋式收尘器。
		水泥储存	成品水泥通过空气输送斜槽、提升机输送至 6 个Φ18×50m 钢筋混凝土圆库。其中 4 个为散装水泥库，2 个为袋装水泥库。
		水泥包装及成品发运	八嘴回转式包装机 2 台。
			袋装水泥直接由汽车袋装机装车发运或储存
储运工程			燃料、石灰石及其他原辅材料采用汽车运输入厂，厂内原辅材料输送均采用封闭皮带运输

工程类别	项目名称		建设内容
余热发电机组	窑头 AQC 炉		生产线窑头设置 AQC 炉 2 台，型号：自然循环锅炉
	窑尾 SP 炉		生产线窑尾设置 SP 炉 2 台，型号：立式自然循环锅炉
	汽轮发电机系统		9MW 汽轮发电机系统 1 套
	仪表设备		分散性控制系统（DCS） 汽轮机控制盘（GVP）；控制阀喷嘴；现场仪表
公用工程	给排水工程	水源及给水处理	生产水源：石窟河和污水处理站处理后的回用水；生活水源：市政供水
			给水处理净水器 1 台；循环供水系统一套（12500m^3/d）、余热发电机组循环供水系统一套（91200m^3/d）.
		供水系统	生产循环冷却供水系统、消防供水系统
		排水系统	厂区雨水采用雨污分流制，初期雨水排入初期雨水池，处理后回用生产；生活污水和辅助生产用水处理后回用。
	供电工程		用电由区域 110kV 变电站供给，厂内一座 110kV 的高压变电站，设置 4 个车间变电所，分别为生料变电所、窑尾变电所、窑头变电所、制成变电所。
			纯低温余热发电系统生产线装设 9MW 发电机组，与总降内新增的主变 10kV 母线并网。
	消防系统		煤粉制备系统设置二氧化碳自动灭火装置，煤磨废气除尘采用防爆型除尘器，除尘器、煤粉仓均设置 CO 自动分析及温度测量装置。
环保工程	废气治理		采用封闭堆场，采取封闭皮带输送
			在所有产尘点设置捕集设施，布袋除尘器共 23 台
			采用新型燃烧技术和窑外分解炉。
			窑头、窑尾安装大气污染物自动连续监测系统（CEMS）
	废水治理		生产废水循环冷却系统一套
			生活污水和辅助生产废水采用“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”系统处理，处理能力 205m^3/d。生产废水和生活污水处理达标后回用于生产用水、冷却水或用于冲洗、绿化等，不外排。
			设置 2025m^3 初期雨水收集池。
	噪声治理		通过设备选型、基础减振、车间封闭、配置消声/隔声设施、厂区闹静分离、绿化等措施，降低生产噪声对外界的影响
	固体废物		生产固废全部返回生产工艺，不外排；生活垃圾交由当地环卫部门收集处理
	厂区绿化		厂区绿化面积 35928m^2，绿化率 15.4%

3.1.3 现有项目平面布置

现有项目厂区占地面积为42.74hm^2，各类建构筑物占地面积为128400m^2，道路及广场占地面积为49293m^2，绿化面积为55716m^2。厂区根据使用功能不同，分成四个区域：原料区、主生产区、水泥制备及成品发运区、办公区。

（1）原料区

原料区集中布置在厂区东侧，由2座圆形石灰石预均化堆场、1座矩形粘土、原煤堆场、1座矩形粘土预均化堆场、1座矩形原煤预均化堆场、1座长型石膏/混合材堆场组成。该区域靠近石灰石矿山，可减少石灰石输送距离。

（2）主生产区

主生产区位于厂区东北侧，由西向东呈“一”字型布置。该区域布置两条4500/d水泥熟料生产线，其中西侧为1#生产线，东侧为2#生产线。每条生产线由原料配料站、原料粉磨、煤粉制备、生料均化库、烧成窑尾、烧成窑中、烧成窑头、窑头电气室、熟料库、废气处理、脱硝设施等组成。两条生产线窑头的中间位置布置余热发电系统。

（3）水泥制备及成品发运区

水泥制备及成品发运区布置在厂区南侧，靠近厂区南门，方便水泥运输车辆进出。该区域由水泥配料站、水泥粉磨、水泥库、水泥汽车散装、水泥包装、汽车袋装等车间组成。

（4）办公区

办公区主要包括办公楼、食堂等，该区域位于厂区中部靠西一侧，靠近进厂道路。

现有项目厂区平面布置情况见图3.1.3-1。

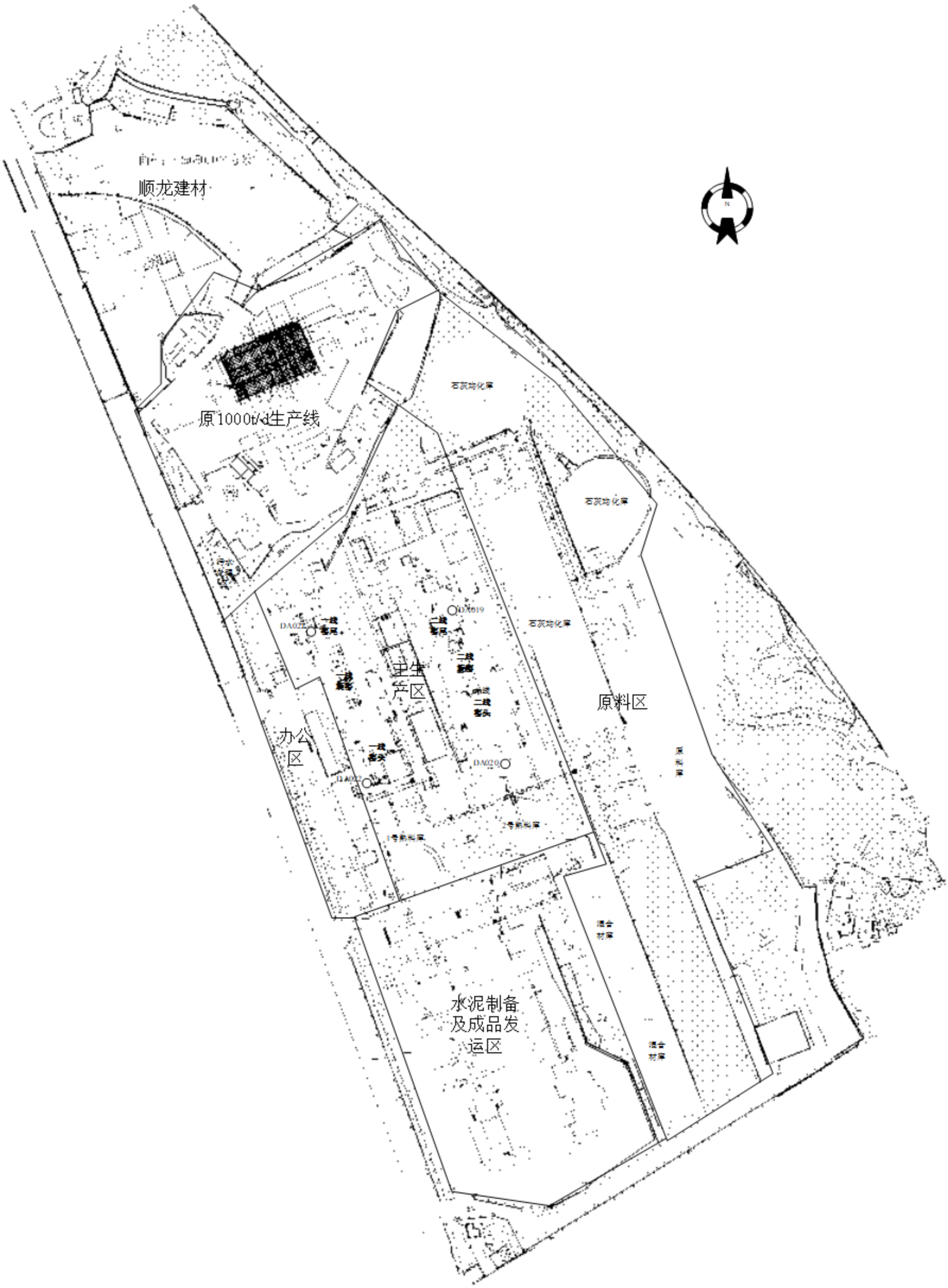
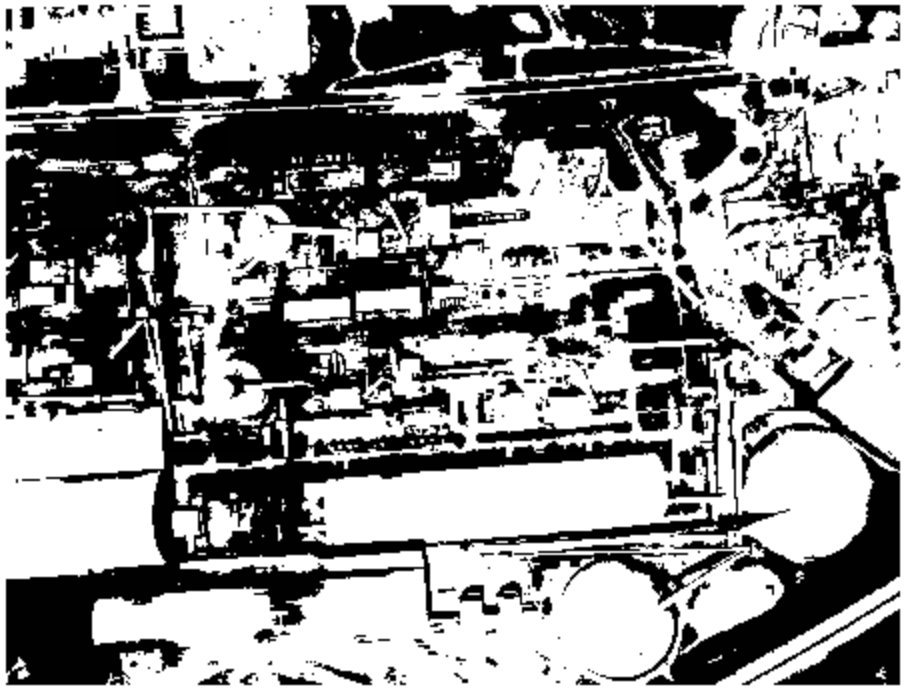
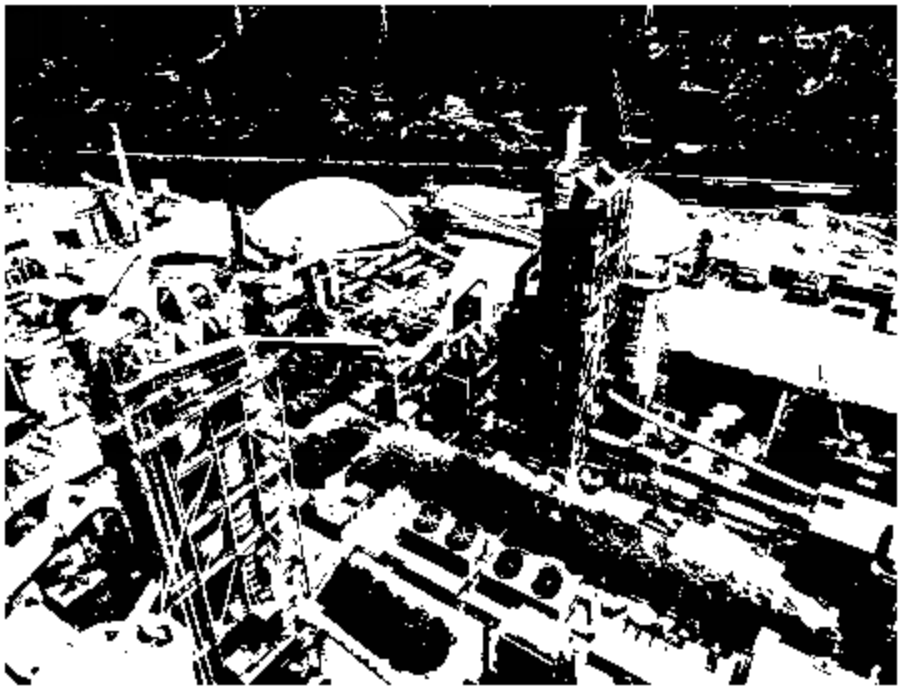


图3.1.3-1　现有项目厂区平面布置图



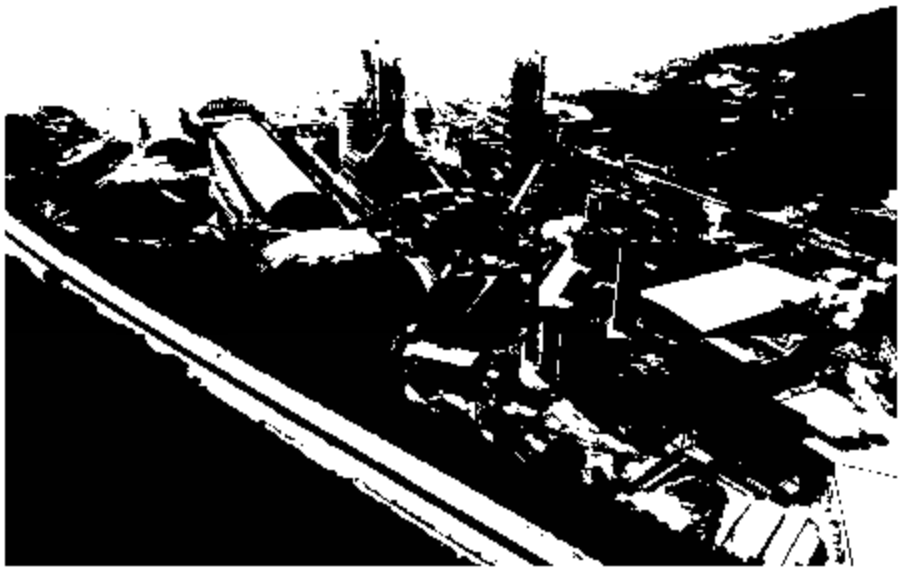
主生产区



一线、二线窑尾



水泥制备及成品发运区



原料区



办公区



原1000t/d水泥窑厂区

图3.1.3-1现有项目航拍图片

3.1.4 现有项目四至情况

现有项目厂址位于梅州市蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭产业集聚地205国道沿线工业区，厂区东北面约10m处为天汕高速；东南面为山地，约142m处为天汕高速；南面为蕉窝头；西面紧邻205国道，隔着205国道为大角塘；北面为顺龙新型建材公司；油坑水由东向西从厂区中部通过。现有项目四至情况详见图3.1.4-1。

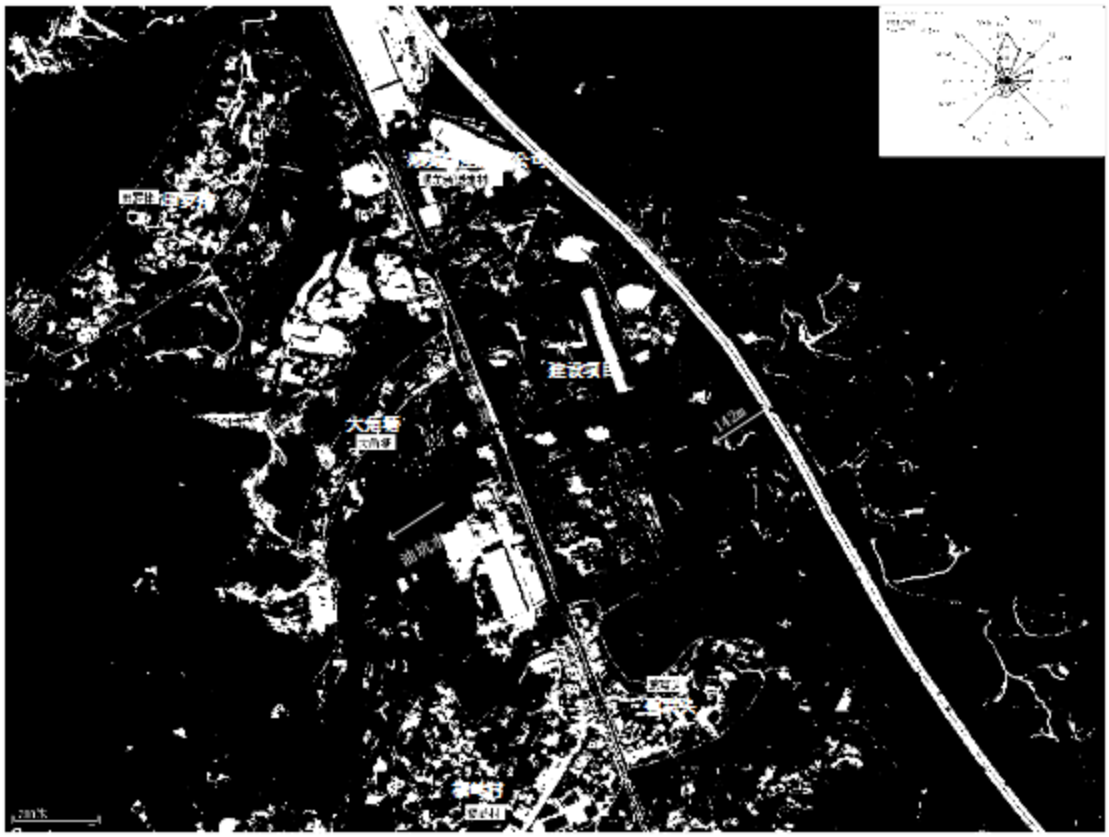


图3.1.4-1 现有项目四至图

3.2 现有项目产品方案

现有项目内设2条4500t/d熟料新型干法水泥生产线，年产水泥熟料274.5万t/a，水泥产品342.1万t/a。现有项目产品方案具体详见表3.2-1。

表3.2-1　现有项目主要产品方案

产品名称		一线(万 t/a)	二线(万 t/a)	全厂(万 t/a)	产品标准
水泥熟料		135	139.5	274.5	《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2008）
水泥	P.P32.5R 水泥	47.7	/	47.7	《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）
	P.O42.5R 水泥	113.3	/	113.5	
	P.O42.5 水泥	/	109.9	109.9	
	P.C32.5	/	73.2	73.2	
	合计	159	183.1	342.1	

3.3 现有项目主要生产设备

现有项目主要生产设备详见表 3.3-1。

表3.3-1　现有项目主要生产设备一览表

序号	车间名称	主机名称 型号 规格 性能	能力 (t/h)	数量(台)			日运转时间(h)	工作制度 (d/w)×(h/d)	年利用率(%)	备注
				1#线	2#线	全厂				
1	石灰石破碎									
2	石灰石预均化库									
3	辅助原料预均化堆场									1#、2#线共用
4	煤预均化堆场									1#、2#线共用
5	粘土破碎									1#、2#线共用
6	煤破碎									1#、2#线共用
7	原料粉磨									

序号	车间名称	主机名称 型号 规格 性能	能力 (t/h)	数量(台)			日运转时间(h)	工作制度 (d/w)×(h/d)	年利用率(%)	备注
				1#线	2#线	全厂				
8	煤粉制备									
9	烧成系统									
10	混合材破碎									1#、2#线共用
11	水泥粉磨									
12	水泥包装									

序号	车间名称	主机名称 型号 规格 性能	能力(t/h)	数量(台)			日运转时间(h)	工作制度(d/w)×(h/d)	年利用率(%)	备注
				1#线	2#线	全厂				
13	水泥散装									
14	AQC 锅炉									
15	SP 锅炉									
16	凝汽式汽轮机									
17	发电机									

3.4 现有项目主要原辅材料

3.4.1 现有项目主要原辅材料及用量

现有项目使用的主要原辅材料包括石灰石、高硅粘土、高铝粘土、铁质粘土、脱硫石膏、混合材等，具体如下：

（1）石灰质原料

现有项目采用蕉岭县龙腾材料供应有限公司龙腾石场的石灰石作为石灰质原料。矿区位于蕉岭县城西南约18km处，隶属蕉岭县新铺镇管辖，205国道由矿区东侧通过，交通便利。石灰石采用汽车运输进厂，公路运输距离约5km。该石场全矿矿石的平均化学成分见表3.4.1-1。

（2）硅铝质原料

现有项目采用厂区附近新铺镇油坑村半山庄粘土矿区的高硅粘土和高铝粘土作为硅铝质原料。采用汽车运输进厂，公路运输距离约2km。半山庄粘土矿区高硅粘土和高铝粘土的化学成分见表3.4.1-1。

（3）铁质校正原料

现有项目采用蕉岭县文福镇洋子甸、长潭镇麻坑等矿点的铁粘土作为铁质校正原料。采用汽车运输进厂，公路运输距离约20km。主要化学成分见表3.4.1-1。

（4）调凝剂

现有项目采用当地电厂的脱硫石膏作为水泥调凝剂，汽车运输进厂。其主要化学成分见表3.4.1-1。

（5）混合材

现有项目采用当地电厂炉渣和龙腾石场的石灰石作为水泥混合材，汽车运输进厂。当地电厂炉渣已作为混合材使用多年，其L.O.I含量较低，质量符合《用于水泥中的火山灰质混合材料》（GB/T2847-2005）的技术要求。

现有项目原辅材料主要化学成分详见表3.4.1-1，原辅材料用量详见表3.4.1-2。

表3.4.1-1 现有项目主要原辅料化学成分表（%）

原料名称	L.O.I	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	SM	AM	H_2O^+	H_2O^-
石灰石														
高硅粘土														
高铝粘土														
铁粘土														
脱硫石膏														

表3.4.1-2 现有项目主要原辅材料及用量一览表

序号	原辅材料名称	主要成分	年用量（t/a）			储存位置	作用
			1#线	2#线	全年		
1	石灰石						
2	高硅粘土						
3	高铝粘土						
4	高铁粘土						
5	脱硫石膏						
6	炉渣						
7	氨水						

表3.4.1-3　现有项目主要原辅材料堆存情况一览表

序号	物料名称	储存场所	规格(m)	储存量(t)	备注
1	石灰石				
2	石灰石				
3	原煤				利用原有供两条线
	高铝粘土				
	高硅粘土				
	铁粘土				
4	原煤				利用原有供两条线
5	高硅粘土				利用原有供两条线
	高铝粘土				
	铁粘土				
6	石灰石				
	石灰石(高钙)				
	高硅粘土				
	高铝粘土				
	铁粘土				
7	生料				
8	熟料				
9	石灰石				利用原有供两条线
	脱硫石膏				
	炉渣				
10	熟料				按 PO32.5 计算,备用
	炉渣				
	石灰石				
	混合材				
11	水 泥				

3.4.2　现有项目主要能耗情况

（1）原煤

现有项目采用福建龙岩无烟煤作为熟料烧成燃料。采用汽车运输进厂，公路运输距离约 100km。无烟煤工业分析详见表 3.4.2-1，煤灰化学成分分析详见表 3.4.2-2。

表3.4.2-1　无烟煤工业成分分析

项目	Mad	Aad	Vad	St, ad	Qnet, ad（kJ/kg）
业主资料					
检测结果					

表3.4.2-2　煤灰化学成分分析

项目	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-
业主资料									
检测结果									

（2）柴油

柴油主要用于回转窑点火，用量较少。主要由当地加油站通过汽车配送进厂直接输送到窑头油罐中，通过油枪喷入窑内。

现有项目主要能耗详见表 3.4.2-3。

表3.4.2-3　现有项目主要能耗一览表

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	电	万 KW·h		
2	水	m^3		
3	煤	t/a	369391	
4	柴油	t/a	220	

3.5 现有项目工艺流程及产污环节

1、现有项目水泥生产工艺流程及产污环节

现有项目水泥生产工艺流程及产污环节如下图所示：

图3.5-1　现有项目水泥生产工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

现有项目预热发电工艺流程见图 3.5-2。

图3.5-2　现有项目预热发电工艺流程示意图

3.6 物料平衡

表 3.6-1　现有项目原辅料消耗情况

物料名称		天然水分(%)	物料配比(%)	干基（t/a）	湿基（t/a）
原料	石灰石				
	高硅粘土				
	高铝粘土				
	铁粘土				
生料	生料				
煤	煤				
熟料	熟料				
P.O42.5R 水泥	脱硫石膏				
	石灰石				
	炉渣				
	熟料				
	水泥				
P.P32.5R 水泥	脱硫石膏				
	石灰石				
	粉煤灰				
	炉渣				
	熟料				
	水泥				
P.O42.5 水泥	脱硫石膏				
	石灰石				
	炉渣				
	熟料				
	水泥				
P.C32.5 水泥	脱硫石膏				
	石灰石				
	炉渣				
	熟料				
	水泥				
水泥配料总量	脱硫石膏				
	石灰石				
	粉煤灰				
	炉渣				
	熟料				
	水泥				

表 3.6-2　现有项目熟料物料平衡表

投入		产出	
物料名称	**数量（t/a）**	**物料名称**	**数量（t/a）**
石灰石		熟料	
高硅粘土		烧失分	
高铝粘土		窑灰	
铁粘土		收尘灰	
煤		废气排放	
合计	4549452	合计	4549452

表 3.6-3　现有项目水泥产品物料平衡表

投入		产出	
物料名称	**数量（t/a）**	**物料名称**	**数量（t/a）**
脱硫石膏		水泥产品	
石灰石		收尘灰	
粉煤灰		废气排放	
炉渣			
熟料			
合计	3438191	合计	3438191

3.7 现有项目公辅工程

3.7.1　供电

现有项目供电电源引自厂区总降压变电站。各车间配电站的所有电源进线引自该总降压配电站。

另外，为防止临时故障引起的停电情况，确保新建生产线回转窑、篦冷机一室风机、消防水泵、计算机系统及重要场所的应急照明等一级负荷用电，选用1000kVA柴油发电机作为保安电源。

现有项目采用两级放射式供电，即，由总降压变电站以10.5kV向车间配电站配电，再由车间配电站以放射式向各车间10kV高压电动机和各电力室的10/0.4-0.23kV变压器供电。

厂区生产线设10kV配电站三座，即原料磨配电站、窑头配电站、水泥磨配电站。

3.7.2 给排水

现有项目用水包括余热锅炉用水、发电机循环冷却水、运输车辆冲洗用水、原料堆场及道路洒水降尘用水、分析实验室用水、员工生活、厂区绿化浇灌用水等。

（1）余热锅炉用水

现有项目回转窑窑头采用 AQC 锅炉回收余热，窑尾采用 SP 锅炉回收余热，每条生产线窑头窑尾各 1 台，共 4 台。1#线 AQC 锅炉额定蒸发量 20t/h，SP 锅炉额定蒸发量 27t/h；2#线 AQC 锅炉额定蒸发量 19t/h，SP 锅炉额定蒸发量 24t/h。由此可计算得，1#线锅炉用水量为 1128m^3/d，1#线锅炉用水量为 1032m^3/d，共 2160m^3/d。

余热锅炉用水经冷却后循环利用，为保持水质，锅炉循环冷却水需定期排污，污水排放量约为循环水量的 1%，即 21.6m^3/d。则余热锅炉每天需要补水量 21.6m^3/d。

余热锅炉定排污水主要污染物为温度、以及少量的 SS，属清静下水，待冷却后回用于厂区绿化和降尘。

（2）余热发电机冷却用水

现有项目余热发电机配套循环冷却塔，共 2 台。单台冷却塔循环水量 2000m^3/h，即 48000m^3/d。循环水在冷却过程中损坏包括蒸发损耗、飞溅损失、定期排污，其中蒸发损坏水量约为循环水量的 1%，飞溅损失数量约为循环水量的 0.2%，循环冷却塔需要补水量为 1152m^3/d。

（3）纯水系统用水

现有项目内设 6 套纯水设备，单套纯水设备处理能力 200t/h。纯水系统制备的纯水主要提供给余热锅炉使用。根据前文计算，余热锅炉补水量 21.60m^3/d，纯水制备率按 70%估算，则原水消耗量 30.85m^3/d，浓水产生量 9.26m^3/d。

浓水中的主要污染物为 Ca^{2+}、Mg^{2+}等离子，回用于厂区绿化和降尘。

（4）运输车辆冲洗用水

现有项目配备载重 40t 的车辆运输原辅材料、水泥成品，平均每天运输 400 辆次。参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），

大型车（手工洗车）用水按 20L/车次·次计算，则车辆冲洗用水量 8m³/d，即 2430m³/a。废水产污系数按 0.9 估算，则运输车辆冲洗废水产生量为 7.2m³/d，即 2232m³/a。

运输车辆冲洗废水排入厂区污水站处理达标后全部回用，不外排。

（5）原料堆场及道路洒水降尘用水

现有项目各类原料堆场面积约 36420m²，道路面积约 12000m²。参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），浇洒道路和场地用水定额取 1.5L/(m²·d)，则现有项目各类原料堆场及道路洒水降尘用水量约 72.6m³/d，即 22515.6m³/a。

原料堆场及道路洒水降尘用水全部蒸发，无废水产生。

（6）分析实验室用水

根据建设单位的生产运行情况，现有项目分析化验室用水量为 2m³/d，即 620m³/a。废水产污系数按 0.9 估算，则实验室废水产生量为 1.8m³/d，即 558m³/a。

实验室废水排入厂区污水站处理达标后全部回用，不外排。

（7）员工生活用水

现有项目共有员工 520 人，项目内设倒班宿舍和食堂。参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），办公楼（有食堂和浴室）生活用水定额 15m³/(人·a)，由此可计算得，现有项目生活用水量为 7800m³/a（即 25.2m³/d）。生活污水产污系数按 0.9 估算，则生活污水产生量为 7020m³/a（即 22.6m³/d）。

生活污水排入厂区污水站处理达标后全部回用，不外排。

（8）厂区绿化浇灌用水

现有项目厂区内绿化面积 35928m²，参考广东省用水定额《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），市内园林绿化用水定额按 0.7L/(m²·d)，则厂区绿化浇灌用水量约 25.1m³/次。厂区绿化每天浇灌 1 次，下雨天（约 150 天）不浇灌，则绿化浇灌用水量约 4024 m³/a。

现有水平衡图详见图 3.7.2-1。

图 3.7.2-1　现有项目水平衡图（单位：m^3/d）

3.8 现有项目污染物产排情况及已采取的污染防治措施

3.8.1　现有项目废气污染物产排情况及已采取的污染防治措施

3.8.1.1 现有项目废气污染物产排情况

运营期间，现有项目产生的主要废气污染物为粉尘（颗粒物），原料破碎、预均化、输送、煤粉制备、生料粉磨、入窑煅烧、熟料冷却和破碎、水泥粉磨、包装等各个环节均会产生和排放粉尘。此外，生料入窑煅烧过程中会产生窑尾烟

气，烟气中的主要污染物为 SO_2、NOx、颗粒物、氟化物、汞及其化合物等。窑尾烟气采用 SNCR 工艺脱硝，故烟气中还含有少量的氨。

现有项目已对各类原料破碎机、生料磨、煤磨、回转窑、篦冷机、水泥磨、输送皮带等生产设备以及各贮存库主要废气污染物产生源采取收集处理措施，回转窑窑尾烟气采用“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）+五级旋风预热器+生料磨+袋式除尘器”处理，其他其它生产设施采用高效袋式除尘器处理。现有项目共设 168 个废气排放口，其中 2 个为窑尾废气排放口，其他均为粉尘废气排放口。

现有项目无组织排放源主要为石灰石堆场、石灰石均化库、粘土/煤堆棚、粘土/煤均化库、石膏/混合材堆棚，物料在堆场过程中产生的颗粒物无组织排放。

1、 窑尾废气

现有项目生料入窑煅烧过程中会产生窑尾废气，窑尾废气中的主要污染物为颗粒物、SO_2、NOx、氟化物、汞及其化合物、氨等。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017），水泥工业排污单位应核算废气污染物有组织实际排放量，不核算废气污染物无组织实际排放量。核算方法包括实测法、物料衡算法、产排污系数法等。对于排污许可证中载明应当采用自动监测的排放口和污染物，根据符合监测规范的有效自动监测数据采用实测法核算实际排放量。对于排污许可证未要求采用自动监测的排放口或污染物，按照优先顺序依次选取自动监测数据、执法和手工监测数据、产排污系数法(或物料衡算法)进行核算。

现有项目窑尾废气排气筒安装了在线监控，颗粒物、SO_2、NOx 采用在线监控自动监测，现有项目窑尾废气 2020 年连续一年自动监测数据详见表 3.8.1-1。由表 3.8.1-1 自动监测数据可知，SO_2 排放量 1#线为 2#线的 51%，NOx 排放量 1#线为 2#线的 183.9%。1#线和 2#生产规模相差不大，而在线监控数据统计的污染物排放量却差异较大，根据排污许可证的要求：在线数据缺失、数据异常等不是排污单位责任的，可按照排污单位提供的手工监测数据等核算实际排放量。因此，本技改项目窑尾废气中颗粒物、SO_2、NOx、氟化物、汞及其化合物、氨等其他污染物拟采用 2019~2020 年自行监测数据的平均值核算实际排放量。2019~2020 年自行监测数据详见表 3.8.1-2。

由表 3.8.1-2 自行监测结果可计算得，1#线窑尾废气污染物排放量如下：

SO_2 排放量：$29\times565373\times7920\times10^{-9}=129.85$ t/a

NO_x 排放量：$190\times565373\times7920\times10^{-9}=850.77$ t/a

颗粒物排放量：$10\times565373\times7920\times10^{-9}=44.78$ t/a

氟化物排放量：$1.01\times565373\times7920\times10^{-9}=4.52$ t/a

氨排放量为：$0.87\times565373\times7920\times10^{-9}=3.90$t/a。

汞及其化合物排放量为：$5.56E\text{-}05\times565373\times10^{-9}=2.49E\text{-}04$t/a

2#线窑尾废气污染物排放量如下：

SO_2 排放量：$20.8\times602068\times7920\times10^{-9}=99.18$ t/a

NO_x 排放量：$184\times602068\times7920\times10^{-9}=877.38$ t/a

颗粒物排放量：$9\times602068\times7920\times10^{-9}=42.92$ t/a

氟化物排放量：$1.34\times602068\times7920\times10^{-9}=6.39$ t/a

氨排放量为：$0.89\times602068\times7920\times10^{-9}=4.24$ t/a。

汞及其化合物排放量为：$1.30E\text{-}04\times602068\times10^{-9}=6.20E\text{-}04$t/a。

2、 窑头废气

现有项目窑头废气中的主要污染物为颗粒物等。

根据排污许可证的要求，水泥窑窑头(冷却机)排气筒中的颗粒物应采用自动连续监测。现有项目窑头废气排气筒安装了在线监控，颗粒物采用在线监控自动监测，因此窑头废气中颗粒物拟采用 2020 年连续一年监测数据的平均值核算实际排放量。现有项目窑头废气 2020 年连续一年自动监测数据详见表 3.8.1-3。

由表 3.8.1-3 连续一年自动监测数据计算，2020 年现有项目 1#线窑头废气中颗粒物排放量为 35.234t/a，2#线窑头废气中颗粒物排放量为 20.566t/a。

3、 其他一般废气排放口

现有项目一般废气排放口主要为各类原料破碎机、生料磨、煤磨、水泥磨、物料输送系统等生产设备以及各贮存库等废气污染物排放口，共 164 个。一般废气排放口排放的主要污染物为颗粒物，一般排放口颗粒物拟采用 2019~2020 年自行监测数据平均值核算实际排放量，对于季度内未被抽测的排放口按同类型污染

治理设施排放口的监测数据进行实际排放量核算。现有项目一般排放口2019~2020年自行监测数据详见表3.8.1-4。

表 3.8.1-1　现有项目窑尾废气 2020 年连续一年自动监测结果

生产线	检测点位	排气筒编号	月份	颗粒物			SO_2			NOx			标态流量 (m^3/h)	含氧量（%）	温度（℃）
				浓度 (mg/m^3)	折算浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/月)	浓度 (mg/m^3)	折算浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/月)	浓度 (mg/m^3)	折算浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/月)			
1#线	窑尾	DA021	1月												
			2月												
			3月												
			4月												
			5月												
			6月												
			7月												
			8月												
			9月												
			10月												
			11月												
			12月												
			平均值												
			总排放量（t/a）												
2#线	窑尾	DA019	1月												
			2月												
			3月												
			4月												
			5月												
			6月												

生产线	检测点位	排气筒编号	月份	颗粒物			SO_2			NOx			标态流量 (m^3/h)	含氧量（%）	温度（℃）
				浓度 (mg/m^3)	折算浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/月)	浓度 (mg/m^3)	折算浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/月)	浓度 (mg/m^3)	折算浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/月)			
			7月												
			8月												
			9月												
			10月												
			11月												
			12月												
			平均值												
			总排放量（t/a）												
合计															

表 3.8.1-2　现有项目窑尾废气 2019~2020 年连续两年自行监测结果

生产线	检测点位	排气筒编号	检测项目		检测结果（mg/m^3）								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
1#线	窑尾	DA021	标杆流量（Nm^3/h）										
			含氧量（%）										
			烟气温度（℃）										
			颗粒物	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									
			SO_2	实测浓度									

				折算浓度									
				排放速率									
			NOx	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									
			氨	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									
			氟化物	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									
			汞及其化合物	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									
生产线	**检测点位**	**排气筒编号**	**检测项目**		**2019.03**	**2019.06**	**2019.09**	**2019.11**	**2020.03**	**2020.05**	**2020.08**	**2020.11**	**平均值**
二线	**窑尾**	**DA019**	标杆流量（Nm^3/h）										
			含氧量（%）										
			烟气温度（℃）										
			颗粒物	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									
			SO_2	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									

			NOx	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									
			氨	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									
			氟化物	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									
			汞及其化合物	实测浓度									
				折算浓度									
				排放速率									

表 3.8.1-3　现有项目窑头废气 2020 年连续一年自动监测结果

生产线	检测点位	排气筒编号	月份	颗粒物		标态流量(m^3/h)
				浓度(mg/m^3)	排放量(t/月)	
一线	窑头	DA022	1 月			
			2 月			
			3 月			
			4 月			
			5 月			
			6 月			
			7 月			
			8 月			
			9 月			

			10月			
			11月			
			12月			
			平均值			
			总排放量（t/a）			
二线	**窑头**	**DA020**	1月			
			2月			
			3月			
			4月			
			5月			
			6月			
			7月			
			8月			
			9月			
			10月			
			11月			
			12月			
			平均值			
			总排放量（t/a）			
合计						

表 3.8.1-4　现有项目一般排放口 2019~2020 自行监测结果

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
一线	石灰石破碎机收尘废气排气筒	DA003	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	原煤破碎机收尘废气排气筒	DA001	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	原料调配库 1#石灰石缸顶收尘废气排气筒	DA004	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	原料调配库 2#石灰石缸顶收尘废气排气筒	DA005	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	生料库顶收尘废气排气筒	DA008	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	生料库底稳流仓收尘废气排气筒	DA010	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	煤粉制备车间原煤缸顶收尘废气排气筒	DA006	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	窑灰仓顶部收尘废气排气筒	DA064	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	煤磨收尘废气排气筒	DA018	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	窑头收尘废气排气筒	DA021	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	石灰石破碎机底部皮带收尘废气排气筒	DA44	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	石破至圆堆 2#转运楼顶部收尘废气排气筒	DA45	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	圆堆出堆底部皮带收尘废气排气筒	DA46	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	原煤进煤磨 1#转运楼收尘废气气筒	DA048	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	原煤进煤磨 2#转运楼收尘废气气	DA047	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	筒			排放速率(kg/h)									
	原料调配库至立磨皮带收尘废气排气筒	DA049	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	入库斗提收尘废气排气筒	DA027	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	入窑斗提收尘废气排气筒	DA028	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	石膏破碎机收尘废气排气筒	DA057	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	1#水泥磨收尘废气排气筒	DA117	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	2#水泥磨收尘废气排气筒	DA118	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	1#包装机收尘废气排气筒	DA097	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	2#包装机收尘废	DA098	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	气排气筒			排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	3#包装机收尘废气排气筒	DA099	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	立磨循环斗提收尘废气排气筒	DA026	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	熟料出库 1#皮带收尘废气排气筒	DA053	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	熟料出库 2#皮带收尘废气排气筒	DA054	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	熟料出库 3#皮带收尘废气排气筒	DA055	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	水泥调配库顶收尘(熟料缸)废气排气筒	DA081	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	水泥调配库顶收尘(炉渣缸)废气排气筒	DA078	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	水泥调配库顶收尘(石灰石缸)废气排气筒	DA080	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	水泥调配库顶收尘(煤矸石缸)废气排气筒	DA079	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	1#水泥库顶收尘废气排气筒	DA067	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	2#水泥库顶收尘废气排气筒	DA068	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	3#水泥库顶收尘废气排气筒	DA069	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	4#水泥库顶收尘废气排气筒	DA070	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	5#水泥库顶收尘废气排气筒	DA071	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	6#水泥库顶收尘废气排气筒	DA072	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
				排放速率(kg/h)									
	1#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA102	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	2#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA103	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	4#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA104	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	5#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA105	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	进1#2#3#水泥库斗提顶部收尘废气排气筒	DA133	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	进4#5#6#水泥库斗提顶部收尘废气排气筒	DA134	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	3#水泥库底斜槽收尘废气排气筒	DA058	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	6#水泥库底斜槽	DA059	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	收尘废气排气筒			排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	包装斜槽收尘废气排气筒	DA135	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	包装斜槽收尘废气排气筒	DA136	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	1#包装机斗提收尘废气排气筒	DA121	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	2#包装机斗提收尘废气排气筒	DA122	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	3#包装机斗提收尘废气排气筒	DA123	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	包装 1#2#行车皮带收尘废气排气筒	DA166	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	包装 3#4#行车皮带收尘废气排气筒	DA167	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	包装 5#6#行车皮带收尘废气排气筒	DA168	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
一线	石灰石破碎机收尘废气排气筒	DA002	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	原煤破碎机收尘废气排气筒	DA001	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	原料调配库 1#石灰石缸顶收尘废气排气筒	DA004	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	原料调配库 2#石灰石缸顶收尘废气排气筒	DA005	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	生料库顶收尘废气排气筒	DA009	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	生料库底稳流仓收尘废气排气筒	DA011	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	煤磨原煤 2#缸收尘废气排气筒	DA007	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
				排放速率(kg/h)									
	熟料库顶收尘废气排气筒	DA013	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	煤粉仓(窑头)废气排气筒	DA014	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	煤粉仓(窑尾)废气排气筒	DA016	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	煤磨收尘废气排气筒	DA017	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	窑头收尘废气排气筒	DA019	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	石灰石破碎机底部皮带收尘废气排气筒	DA032	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	进石灰石预均化堆场皮带收尘废气排气筒	DA033	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	石灰石预均化堆	DA034	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	场地坑皮带收尘废气排气筒			排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	进原料调配石灰石缸皮带收尘废气排气筒	DA035	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	原辅预均化堆场至煤磨皮带收尘废气排气筒	DA047	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	长堆至煤粉制备2#转运楼收尘废气排气筒	DA036	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	调配库至生料粉磨皮带收尘废气排气筒	DA038	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	原料调配库至立磨皮带收尘废气排气筒	DA039	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	窑尾收尘底部斜槽收尘废气排气筒	DA029	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	至入库提升机斜槽收尘废气排气筒	DA030	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	入库斗提收尘废气排气筒	DA024	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	入窑斗提收尘废气排气筒	DA025	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	石膏破碎机收尘废气排气筒	DA056	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	1#水泥磨收尘废气排气筒	DA082	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	2#水泥磨收尘废气排气筒	DA083	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	3#水泥磨收尘废气排气筒	DA125	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	1#水泥磨辊压机收尘废气排气筒、2#水泥磨辊压机收尘废气排气筒	DA084	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	1#包装机收尘废	DA091	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	气排气筒			排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	2#包装机收尘废气排气筒	DA092	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	3#包装机收尘废气排气筒	DA093	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	4#包装机收尘废气排气筒	DA094	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	5#包装机收尘废气排气筒	DA095	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	6#包装机收尘废气排气筒	DA096	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	4#包装提升机收尘废气排气筒	DA112	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	5#包装提升机收尘废气排气筒	DA113	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	6#包装提升机收尘废气排气筒	DA114	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	立磨循环斗提收尘废气排气筒	DA023	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	熟料出库1#皮带收尘废气排气筒	DA040	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	熟料出库2#皮带收尘废气排气筒	DA041	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	熟料出库3#皮带收尘废气排气筒	DA042	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	熟料出库4#皮带收尘废气排气筒	DA043	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	水泥调配库顶收尘(外进熟料缸)废气排气筒	DA076	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	水泥调配库顶收尘(熟料缸)废气	DA075	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	排气筒			排放速率(kg/h)									
	水泥调配库顶收尘(炉渣缸)废气排气筒	DA073	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	水泥调配库顶收尘(石灰石缸)废气排气筒	DA080	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	水泥调配库顶收尘(煤矸石缸)废气排气筒	DA074	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	7#水泥库顶收尘废气排气筒	DA060	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	8#水泥库顶收尘废气排气筒	DA061	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	1#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA062	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	2#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA100	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	7#水泥库底斜槽	DA126	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	收尘废气排气筒			排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	8#水泥库底斜槽收尘废气排气筒	DA127	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	包装 1#2#行车皮带收尘废气排气筒	DA154	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	1#2#水泥磨调配库底皮带收尘废气排气筒	DA107	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	1#2#水泥磨调配提升机收尘废气排气筒	DA106	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	1#-6#水泥库顶斜槽收尘废气排气筒	DA124	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	熟料库至水泥调配库皮带转运楼收尘废气排气筒	DA159	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									
	混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘废气排气筒	DA150	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									
				排放浓度(mg/m³)									
				排放速率(kg/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘皮带 1#转运楼收尘废气排气筒	DA151	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	破碎机至水泥调配库皮带 2#转运废气排气筒	DA152	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	3#水泥磨系统收尘废气排气筒	DA125	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	7#库转散装、包装斜槽收尘废气排气筒	DA128	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	1#和 2#包装机皮带收尘废气排气筒	DA148	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	3#包装机皮带收尘废气排气筒	DA149	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	4#包装机皮带收尘废气排气筒	DA094	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	平均值
	5#包装机皮带收尘废气排气筒	DA095	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									
	6#包装机皮带收尘废气排气筒	DA096	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									
				排放浓度(mg/m^3)									
				排放速率(kg/h)									

根据表 3.8.1-4 中 2019~2020 年自行监测结果，计算现有项目一般废气排放口废气污染物排放量，具体详见表 3.8.1 -5。

表 3.8.1-5 现有项目一般排放口污染物排放情况

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径(m)	排气温度（℃）	备注
1	DA001	原煤破碎机收尘	颗粒物									
2	DA002	2#线石灰石破碎机收尘	颗粒物									
3	DA003	1#线石灰石破碎机收尘	颗粒物									
4	DA004	原料调配库石灰石 1#缸顶收尘	颗粒物									
5	DA005	原料调配库石灰石 2#缸顶收尘	颗粒物									
6	DA006	1#线煤磨原煤缸顶收尘	颗粒物									
7	DA007	2#线煤磨原煤缸顶收尘	颗粒物									
8	DA008	1#线生料库顶收尘	颗粒物									

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
9	DA009	2#线生料库顶收尘	颗粒物									
10	DA010	1#线生料库底稳流仓收尘	颗粒物									
11	DA011	2#线生料库底稳流仓收尘	颗粒物									
12	DA012	1#线熟料库顶收尘	颗粒物									参考2线
13	DA013	2#线熟料库顶收尘	颗粒物									
14	DA014	2#线煤磨煤粉仓（窑头）收尘	颗粒物									
15	DA015	1#线煤磨煤粉仓收尘	颗粒物									参考2线
16	DA016	2#线煤磨煤粉仓（窑尾）收尘	颗粒物									
17	DA017	2#线煤磨收尘	颗粒物									
18	DA018	1#线煤磨收尘	颗粒物									
19	DA023	2#线立磨循环楼提升机收尘	颗粒物									参考2#线立磨循环斗提收尘废气排气筒
20	DA024	2#线生料入库提升机收尘	颗粒物									参考2#线入库斗提收尘废气排气筒
21	DA025	2#线生料入窑提升机收尘	颗粒物									参考2#窑入库斗提收尘废气排气筒
22	DA026	1#线立磨循环楼提升机收尘	颗粒物									参考1#线入库斗提收尘废气排气筒
23	DA027	1#线生料入库提升机收尘	颗粒物									参考1#窑入库斗提收尘废气排气筒
24	DA028	1#线生料入窑提升机收尘	颗粒物									

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
25	DA029	2#线窑尾转入库提升机斜槽收尘	颗粒物									
26	DA030	2#线立磨转入库提升机斜槽收尘	颗粒物									
27	DA031	1#线外进熟料虎口收尘	颗粒物									参照 2#线水泥调配库顶收尘(外进熟料缸)废气排气筒
28	DA032	2#线石灰石破碎机地坑皮带收尘	颗粒物									
29	DA033	2#线石破至圆堆皮带收尘	颗粒物									
30	DA034	2#线圆堆地坑皮带收尘	颗粒物									
31	DA035	2#线圆堆至原料调配库转运楼收尘	颗粒物									参考 1#线石破至圆堆 2#转运楼顶部收尘废气排气筒
32	DA036	2#线煤取至煤磨转运楼收尘	颗粒物									
33	DA037	外卖熟料库顶收尘	颗粒物									参照 2#线熟料库顶收尘废气排气筒
34	DA038	2#线原料调配库底皮带收尘	颗粒物									参照 2#线 1#2#水泥磨调配库底皮带收尘废气排气筒
35	DA039	2#线原料调配库至立磨转运楼收尘	颗粒物									参照 2#线原料调配库至立磨皮带收尘废气

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
												排气筒
36	DA040	2#线熟料库底 1#皮带收尘	颗粒物									
37	DA041	2#线熟料库底 2#皮带收尘	颗粒物									
38	DA042	2#线熟料库底 3#皮带收尘	颗粒物									
39	DA043	2#线外进熟料虎口收尘	颗粒物									参照 2#线水泥调配库顶收尘(外进熟料缸)废气排气筒
40	DA044	1#线石灰石破碎机底部皮带收尘	颗粒物									
41	DA045	1#线石破至圆堆 2#转运楼顶部收尘	颗粒物									
42	DA046	1#线石灰石预均化堆场出堆底部皮带收尘	颗粒物									
43	DA047	煤取至煤磨 2#转运楼收尘	颗粒物									
44	DA048	煤取至煤磨 1#转运楼收尘	颗粒物									
45	DA049	原料调配库至 1#线立磨皮带收尘	颗粒物									
46	DA050	原料调配库石灰石 3#缸顶收尘	颗粒物									参照 1#线原料调配库2#石灰石缸顶收尘废气排气筒
47	DA051	1#线熟料小库库顶收尘	颗粒物									参考 1#线水泥调配库顶收尘(熟料缸)废气排气筒

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
48	DA052	1#线熟料小库库底收尘	颗粒物									参考 1#线水泥调配库顶收尘(熟料缸)废气排气筒
49	DA053	1#线熟料库底 1#皮带收尘	颗粒物									
50	DA054	1#线熟料库底 2#皮带收尘	颗粒物									
51	DA055	1#线熟料库底 3#皮带收尘	颗粒物									
52	DA056	2#线混合材破碎机收尘	颗粒物									
53	DA057	1#线混合材破碎机收尘	颗粒物									
54	DA058	1#线 3#水泥库底收尘	颗粒物									参照 1#线 3#水泥库底斜槽收尘废气排气筒
55	DA059	1#线 6#水泥库底收尘	颗粒物									参照 1#线 6#水泥库底斜槽收尘废气排气筒
56	DA060	2#线 7#水泥库顶收尘	颗粒物									
57	DA061	2#线 8#水泥库顶收尘	颗粒物									
58	DA062	2#线 9#水泥库底散装放料收尘 1	颗粒物									参照 2#线 1#水泥库散装机收尘废气排气筒
59	DA063	2#线 9#水泥库底散装放料收尘 2	颗粒物									参照 2#线 1#水泥库散装机收尘废气排气筒
60	DA064	1#线窑灰仓顶部收尘	颗粒物									

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
61	DA065	2#线 10#水泥库底散装放料收尘 1	颗粒物									参照 2#线 1#水泥库散装机收尘废气排气筒
62	DA066	2#线 10#水泥库底散装放料收尘 2	颗粒物									参照 2#线 1#水泥库散装机收尘废气排气筒
63	DA067	1#线 1#水泥库顶收尘	颗粒物									
64	DA068	1#线 2#水泥库顶收尘	颗粒物									
65	DA069	1#线 3#水泥库顶收尘	颗粒物									
66	DA070	1#线 4#水泥库顶收尘	颗粒物									
67	DA071	1#线 5#水泥库顶收尘	颗粒物									
68	DA072	1#线 6#水泥库顶收尘	颗粒物									
69	DA073	2#线水泥调配库（炉渣缸）收尘	颗粒物									
70	DA074	2#线水泥调配库（煤矸石缸）收尘	颗粒物									
71	DA075	2#线水泥调配（熟料缸）收尘	颗粒物									
72	DA076	2#线水泥调配库（外进熟料缸）收尘	颗粒物									
73	DA077	外卖熟料库底收尘	颗粒物									参照 2#线熟料库顶收尘废气排气筒
74	DA078	1#线水泥调配库顶收尘	颗粒物									

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
		（炉渣缸）										
75	DA079	1#线水泥调配库顶收尘（煤矸石缸）	颗粒物									
76	DA080	1#线水泥调配库顶收尘（石灰石缸）	颗粒物									
77	DA081	1#线水泥调配库顶收尘（熟料缸）	颗粒物									
78	DA082	2#线 1#水泥磨系统收尘	颗粒物									参照 2#线 1#水泥磨收尘废气排气筒
79	DA083	2#线 2#水泥磨系统收尘	颗粒物									参照 2#线 2#水泥磨收尘废气排气筒
80	DA084	2#线 1#水泥磨磨内收尘	颗粒物									参照 2#线 1#水泥磨收尘废气排气筒
81	DA085	2#线 2#水泥磨磨内收尘	颗粒物									参照 2#线 2#水泥磨收尘废气排气筒
82	DA086	2#线 3#水泥磨磨内收尘	颗粒物									参照 2#线 3#水泥磨收尘废气排气筒
83	DA087	2#线 4#水泥磨磨内收尘	颗粒物									参照 2#线 3#水泥磨收尘废气排气筒
84	DA088	2#线 4#水泥磨系统收尘	颗粒物									参照 2#线 3#水泥磨收尘废气排气筒
85	DA089	1#线 1#水泥磨磨内收尘	颗粒物									参照 1#线 1#水泥磨收尘废气排气筒

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m）	排气温度（℃）	备注
86	DA090	1#线 2#水泥磨磨内收尘	颗粒物									参照 1#线 2#水泥磨收尘废气排气筒
87	DA091	2#线 1#包装机收尘	颗粒物									
88	DA092	2#线 2#包装机收尘	颗粒物									
89	DA093	2#线 3#包装机收尘	颗粒物									
90	DA094	2#线 4#包装机收尘	颗粒物									
91	DA095	2#线 5#包装机收尘	颗粒物									
92	DA096	2#线 6#包装机收尘	颗粒物									
93	DA097	1#线 1#包装机收尘	颗粒物									
94	DA098	1#线 2#包装机收尘	颗粒物									
95	DA099	1#线 3#包装机收尘	颗粒物									
96	DA100	2#线 7#散装放料收尘	颗粒物									参照 2#线 2#水泥库散装机收尘废气排气筒
97	DA101	2#线 8#散装放料收尘	颗粒物									参照 2#线 2#水泥库散装机收尘废气排气筒
98	DA102	1#线 1#水泥库散装放料收尘	颗粒物									
99	DA103	1#线 2#水泥库散装放料收尘	颗粒物									
100	DA104	1#线 4#水泥库散装放料收尘	颗粒物									

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
101	DA105	1#线 5#水泥库散装放料收尘	颗粒物									
102	DA106	2#线 1#2#水泥磨入磨提升机收尘	颗粒物									
103	DA107	2#线 1#2#水泥磨调配库底收尘	颗粒物									
104	DA108	1#线水泥调配库底皮带收尘 1	颗粒物									参照 1#线水泥调配库顶收尘(熟料缸)废气排气筒
105	DA109	1#线水泥调配库底皮带收尘 2	颗粒物									参照 1#线水泥调配库顶收尘(熟料缸)废气排气筒
106	DA110	2#线 4#水泥磨混合料提升机底部收尘	颗粒物									参照 2#线 1#2#水泥磨调配提升机收尘废气排气筒
107	DA111	2#线 7#8#水泥库入库提升机收尘	颗粒物									参照 2#线 5#包装提升机收尘废气排气筒
108	DA112	2#线 4#包装提升机收尘	颗粒物									
109	DA113	2#线 5#包装提升机收尘	颗粒物									
110	DA114	2#线 6#包装提升机收尘	颗粒物									
111	DA115	1#线熟料库至调配库（L13）皮带收尘	颗粒物									参考 1#线熟料出库 3#皮带收尘废气排气筒

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
112	DA116	1#线混合材破碎机至调配库转运楼收尘	颗粒物									参照 2#线混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘皮带 1#转运楼收尘废气排气筒
113	DA117	1#线 1#水泥磨系统收尘	颗粒物									
114	DA118	1#线 2#水泥磨系统收尘	颗粒物									
115	DA119	1#线水泥入库提升机底部收尘 1	颗粒物									参照 1#线 3#水泥库底斜槽收尘废气排气筒
116	DA120	1#线水泥入库提升机底部收尘 2	颗粒物									参照 1#线 3#水泥库底斜槽收尘废气排气筒
117	DA121	1#线 1#包装提升机收尘	颗粒物									
118	DA122	1#线 2#包装提升机收尘	颗粒物									
119	DA123	1#线 3#包装提升机收尘	颗粒物									
120	DA124	2#线 1#-6#水泥库顶斜槽收尘	颗粒物									
121	DA125	2#线 3#水泥磨系统收尘	颗粒物									
122	DA126	2#线 7#水泥库底斜槽收尘	颗粒物									
123	DA127	2#线 8#水泥库底斜槽收尘	颗粒物									
124	DA128	2#线 7#8#水泥库转散包装斜槽收尘	颗粒物									
125	DA129	2#线 4#水泥出磨 1#转运楼	颗粒物									参照 2#线至入库提升

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
		斜槽收尘										机斜槽收尘废气排气筒
126	DA130	2#线 4#水泥出磨 2#转运楼斜槽收尘	颗粒物									参照 2#线至入库提升机斜槽收尘废气排气筒
127	DA131	2#线 9#水泥库顶收尘	颗粒物									参照 2#线 7#水泥库顶收尘
128	DA132	2#线 10#水泥库顶收尘	颗粒物									参照 2#线 7#水泥库顶收尘
129	DA133	1#线水泥入库提升机顶部收尘 1	颗粒物									参照进 1#2#3#水泥库斗提顶部收尘废气排气筒
130	DA134	1#线水泥入库提升机顶部收尘 2	颗粒物									参照进 4#5#6#水泥库斗提顶部收尘废气排气筒
131	DA135	1#线 3#6#水泥库侧斜槽收尘 1	颗粒物									参照 1#线 3#水泥库底斜槽收尘废气排气筒
132	DA136	1#线 3#6#水泥库侧斜槽收尘 2	颗粒物									参照 1#线 6#水泥库底斜槽收尘废气排气筒
133	DA137	2#线 4#水泥磨混合料提升机顶部收尘	颗粒物									参照 2#线 1#2#水泥磨调配提升机收尘废

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量 (Nm^3/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量 (t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
												气排气筒
134	DA138	1#线水泥倒库系统斗提至1#水泥库顶斜槽收尘	颗粒物									参照 2#线 1#-6#水泥库顶斜槽收尘废气排气筒
135	DA139	1#线水泥倒库系统斗提至2#水泥库顶斜槽收尘	颗粒物									参照 2#线 1#-6#水泥库顶斜槽收尘废气排气筒
136	DA140	1#线水泥倒库系统斗提至3#水泥库顶斜槽收尘	颗粒物									参照 2#线 1#-6#水泥库顶斜槽收尘废气排气筒
137	DA141	1#线水泥倒库系统斗提至4#水泥库顶斜槽收尘	颗粒物									参照 2#线 1#-6#水泥库顶斜槽收尘废气排气筒
138	DA142	1#线水泥倒库系统斗提至5#水泥库顶斜槽收尘	颗粒物									参照 2#线 1#-6#水泥库顶斜槽收尘废气排气筒
139	DA143	1#线水泥倒库系统斗提至6#水泥库顶斜槽收尘	颗粒物									参照 2#线 1#-6#水泥库顶斜槽收尘废气排气筒
140	DA144	1#线水泥倒库系统提升机底部收尘 1	颗粒物									参照 1#包装机斗提收尘废气排气筒
141	DA145	1#线水泥倒库系统提升机底部收尘 2	颗粒物									参照 1#包装机斗提收尘废气排气筒

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
142	DA146	1#线水泥倒库系统提升机顶部收尘	颗粒物									参照 1#包装机斗提收尘废气排气筒
143	DA147	2#线包装移动式收尘 3	颗粒物									参照 2#线包装 1#2#行车皮带收尘废气排气筒
144	DA148	2#线 1#2#包装移动式收尘	颗粒物									参照 2#线 1#和 2#包装机皮带收尘废气排气筒
145	DA149	2#线 3#包装移动式收尘	颗粒物									参照 2#线 3#包装机皮带收尘废气排气筒
146	DA150	2#线混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘 1	颗粒物									
147	DA151	2#线混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘 2	颗粒物									
148	DA152	2#线混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘 3	颗粒物									
149	DA153	2#线 3#水泥磨调配库底皮带收尘	颗粒物									
150	DA154	2#线包装移动式收尘 1	颗粒物									参照 2#线包装 1#2#行车皮带收尘废气排气筒
151	DA155	2#线包装移动式收尘 2	颗粒物									参照 2#线包装 1#2#行车皮带收尘废气排

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量(Nm^3/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
												气筒
152	DA156	2#线熟料库侧皮带收尘 1	颗粒物									参考 2#线熟料出库 4#皮带收尘废气排气筒
153	DA157	2#线熟料库侧皮带收尘 2	颗粒物									参考 2#线熟料出库 4#皮带收尘废气排气筒
154	DA158	2#线熟料库侧皮带收尘 3	颗粒物									参考 2#线熟料出库 4#皮带收尘废气排气筒
155	DA159	2#线熟料库至水泥调配库皮带转运楼收尘	颗粒物									
156	DA160	2#线 1#-6#水泥库底螺运机收尘	颗粒物									参照 2#线 7#水泥库底斜槽收尘废气排气筒
157	DA161	2#线 4#水泥磨 3#转运楼斜槽收尘	颗粒物									参照 1#2#水泥磨调配提升机收尘废气排气筒
158	DA162	2#线 4#水泥磨（炉渣）输送皮带收尘	颗粒物									参照 2#线混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘废气排气筒
159	DA163	2#线 4#水泥磨（煤矸石）输送皮带收尘	颗粒物									参照 2#线混合材破碎机至水泥调配库皮带

序号	排放口编号	产污环节	污染物	废气量 (Nm^3/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量 (t/a)	排放时间（h/a)	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m)	排气温度（℃）	备注
												收尘废气排气筒
160	DA164	2#线 4#水泥磨（石灰石）输送皮带收尘	颗粒物									参照 2#线混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘废气排气筒
161	DA165	2#线 4#水泥磨（熟料）输送皮带收尘	颗粒物									参照 2#线混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘废气排气筒
162	DA166	1#线包装移动式收尘 1	颗粒物									
163	DA167	1#线包装移动式收尘 2	颗粒物									
164	DA168	1#线包装移动式收尘 3	颗粒物									
合计												

3.8.1.2 现有项目已采取的废气污染防治措施及达标情况分析

1、 现有项目已采取的废气污染防治措施

现有项目已按照《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》附录 B 推荐的可行技术落实废气污染防治措施，具体如下：

（1）窑尾废气

现有项目窑尾废气采用“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP 锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器”工艺进行处理。在分解炉锥体增设两个脱除 NO_2 的燃烧器，采用助燃空气分级燃烧技术，降低阻燃空气中氮的含量，控制热力型 NO_x 生成；从分解炉出来的窑尾废气采用选择性非催化还原（SNCR）脱硝技术除去废气中的 NO_x；然后进入五级双系列悬浮预热器，在预热其中废气中的 HCl 等酸性气体与原料中的碱性物质接触、中和，从而除去废气中的 HCl 等酸性气体；从预热器出来的废气进入 SP 锅炉回收废气中的预热；从 SP 锅炉出来的废气再进入生料磨，对原料进行烘干，最后经窑尾高效袋式除尘器处理后达标排放。当生料磨停止运行时，窑尾废气经 SP 炉换热后直接进入增湿塔后入窑尾袋收尘器；当 SP 炉和原料磨同时停止运行时，窑尾废气由增湿塔增湿降温后，直接进入窑尾袋收尘器。

窑尾废气已采取的污染防治措施属《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》附录 B 推荐的可行技术，窑尾废气经处理后，1#线窑尾废气通过 113m 排气筒引至高空达标排放，排放口编号 DA021；2#线窑尾废气通过 108m 排气筒引至高空达标排放，排放口编号 DA019。

（2）窑头废气

现有项目窑头废气采用“AQC 余热锅炉+高效袋式除尘器”处理。窑头冷却机排出的废气除分别为窑和分解炉提供高温二次风及三次风外，一小部分作为煤磨的烘干热源，其余废气经 AQC 余热锅炉回收热量后进入窑头高效袋式除尘器进行处理。

窑头废气已采取的污染防治措施属《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》附录 B 推荐的可行技术，窑头废气经处理后，1#线窑调头废气通过 40m

排气筒引至高空达标排放，排放口编号DA022；2#线窑头废气通过35m排气筒引至高空达标排放，排放口编号DA020。

（3）其他一般废气

现有项目其他一般废气主要包括原辅料破碎、预均化、粉磨，煤粉制备，混合材破碎、水泥粉磨，以及物料输送、贮存等环节产生的粉尘，建设单位采用高效袋式除尘器进行收集处理，通过排气筒引至高空达标排放，排放口高度不低于15m。现有项目一般废气排放口共164个。

2、 现有项目废气污染防达标排放情况分析

现有项目窑尾废气2019~2020年连续两年自行监测结果达标情况分析详见表3.8.1-6，窑头废气及其他一般废气排放口2019~2020年连续两年自行监测结果达标情况分析详见表3.8.1-7，厂界无组织排放2019~2020年连续两年自行监测结果达标情况分析详见表3.8.1-8。

由上表3.8.1-6~3.8.1-8的2019~2020年连续两年自行监测结果可知，现有项目各排气筒各项目废气污染物均能达到《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表2大气污染物特别排放限值和广东省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表2标准限值要求，现有废气治理设施有效可行；厂界各污染物无组织排放均可达到《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表3作业场所颗粒物无组织排放限值和广东省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表3大气污染物无组织排放限值。

表 3.8.1-6　现有项目窑尾废气 2019~2020 年连续两年自行监测结果达标情况分析

生产线	检测点位	排气筒编号	检测项目		检测结果（mg/m³）								达标情况
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
1#线	窑尾	DA021	标杆流量（Nm³/h）										/
			含氧量（%）										/
			烟气温度（℃）										/
			颗粒物	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			SO_2	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			NOx	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			氨	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			氟化物	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			汞及其化合物	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									

生产线	检测点位	排气筒编号	检测项目		检测结果（mg/m³）								达标情况
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
二线	窑尾	DA019	标杆流量（Nm³/h）										/
			含氧量（%）										/
			烟气温度（℃）										/
			颗粒物	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			SO_2	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			NOx	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			氨	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			氟化物	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									
			汞及其化合物	实测浓度									达标
				折算浓度									
				排放速率									

表 3.8.1-7　现有项目窑头废气及其他一般废气排放口 2019~2020 自行监测结果

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
一线	石灰石破碎机收尘废气排气筒	DA003	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原煤破碎机收尘废气排气筒	DA001	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原料调配库 1#石灰石缸顶收尘废气排气筒	DA004	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原料调配库 2#石灰石缸顶收尘废气排气筒	DA005	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	生料库顶收尘废气排气筒	DA008	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	生料库底稳流仓收尘废气排气筒	DA010	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	煤粉制备车间原煤缸顶收尘废气排气筒	DA006	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	窑灰仓顶部收尘	DA064	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	废气排气筒			排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	煤磨收尘废气排气筒	DA018	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	窑头收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	石灰石破碎机底部皮带收尘废气排气筒	DA44	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	石破至圆堆 2#转运楼顶部收尘废气排气筒	DA45	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	圆堆出堆底部皮带收尘废气排气筒	DA46	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原煤进煤磨 1#转运楼收尘废气气筒	DA048	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原煤进煤磨 2#转运楼收尘废气气筒	DA047	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	原料调配库至立磨皮带收尘废气排气筒	DA049	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	入库斗提收尘废气排气筒	DA027	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	入窑斗提收尘废气排气筒	DA028	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	石膏破碎机收尘废气排气筒	DA057	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#水泥磨收尘废气排气筒	DA117	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	2#水泥磨收尘废气排气筒	DA118	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#包装机收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	2#包装机收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
				排放速率(kg/h)									达标
	3#包装机收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	立磨循环斗提收尘废气排气筒	DA026	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	熟料出库 1#皮带收尘废气排气筒	DA053	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	熟料出库 2#皮带收尘废气排气筒	DA054	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	熟料出库 3#皮带收尘废气排气筒	DA055	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	水泥调配库顶收尘(熟料缸)废气排气筒	DA081	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	水泥调配库顶收尘(炉渣缸)废气排气筒	DA078	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	水泥调配库顶收	DA080	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	尘(石灰石缸)废气排气筒			排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	水泥调配库顶收尘(煤矸石缸)废气排气筒	DA079	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#水泥库顶收尘废气排气筒	DA067	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	2#水泥库顶收尘废气排气筒	DA068	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	3#水泥库顶收尘废气排气筒	DA069	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	4#水泥库顶收尘废气排气筒	DA070	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	5#水泥库顶收尘废气排气筒	DA071	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	6#水泥库顶收尘废气排气筒	DA072	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	1#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA102	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	2#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA103	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	4#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA104	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	5#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA105	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	进 1#2#3#水泥库斗提顶部收尘废气排气筒	DA133	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	进 4#5#6#水泥库斗提顶部收尘废气排气筒	DA134	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	3#水泥库底斜槽收尘废气排气筒	DA058	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	6#水泥库底斜槽收尘废气排气筒	DA059	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
				排放速率(kg/h)									达标
	包装斜槽收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	包装斜槽收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#包装机斗提收尘废气排气筒	DA121	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	2#包装机斗提收尘废气排气筒	DA122	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	3#包装机斗提收尘废气排气筒	DA123	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	包装 1#2#行车皮带收尘废气排气筒	DA166	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	包装 3#4#行车皮带收尘废气排气筒	DA167	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	包装 5#6#行车皮	DA168	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	带收尘废气排气筒			排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
二线	石灰石破碎机收尘废气排气筒	DA002	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原煤破碎机收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原料调配库 1#石灰石缸顶收尘废气排气筒	DA004	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原料调配库 2#石灰石缸顶收尘废气排气筒	DA005	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	生料库顶收尘废气排气筒	DA009	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	生料库底稳流仓收尘废气排气筒	DA011	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	煤磨原煤 2#缸收尘废气排气筒	DA007	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	熟料库顶收尘废气排气筒	DA013	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	煤粉仓(窑头)废气排气筒	DA014	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	煤粉仓(窑尾)废气排气筒	DA016	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	煤磨收尘废气排气筒	DA017	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	窑头收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	石灰石破碎机底部皮带收尘废气排气筒	DA032	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	进石灰石预均化堆场皮带收尘废气排气筒	DA033	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	石灰石预均化堆场地坑皮带收尘	DA034	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	废气排气筒			排放速率(kg/h)									达标
	进原料调配石灰石缸皮带收尘废气排气筒	DA035	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原辅预均化堆场至煤磨皮带收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	长堆至煤粉制备2#转运楼收尘废气排气筒	DA036	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	调配库至生料粉磨皮带收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	原料调配库至立磨皮带收尘废气排气筒	DA039	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	窑尾收尘底部斜槽收尘废气排气筒	DA029	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	至入库提升机斜槽收尘废气排气筒	DA030	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	入库斗提收尘废	DA024	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	气排气筒			排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	入窑斗提收尘废气排气筒	DA025	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	石膏破碎机收尘废气排气筒	DA056	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#水泥磨收尘废气排气筒	DA082	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	2#水泥磨收尘废气排气筒	DA083	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	3#水泥磨收尘废气排气筒	DA125	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#水泥磨辊压机收尘废气排气筒、2#水泥磨辊压机收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#包装机收尘废气排气筒	DA091	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
				排放速率(kg/h)									达标
	2#包装机收尘废气排气筒	DA092	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	3#包装机收尘废气排气筒	DA093	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	4#包装机收尘废气排气筒	DA094	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	5#包装机收尘废气排气筒	DA095	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	6#包装机收尘废气排气筒	DA096	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	4#包装提升机收尘废气排气筒	DA112	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	5#包装提升机收尘废气排气筒	DA113	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	6#包装提升机收	DA114	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	尘废气排气筒			排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	立磨循环斗提收尘废气排气筒	DA023	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	熟料出库1#皮带收尘废气排气筒	DA040	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	熟料出库2#皮带收尘废气排气筒	DA041	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	熟料出库3#皮带收尘废气排气筒	DA042	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	熟料出库4#皮带收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	水泥调配库顶收尘(外进熟料缸)废气排气筒	DA076	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	水泥调配库顶收尘(熟料缸)废气排气筒	0.075	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	水泥调配库顶收尘(炉渣缸)废气排气筒	DA073	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	水泥调配库顶收尘(石灰石缸)废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	水泥调配库顶收尘(煤矸石缸)废气排气筒	DA074	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	7#水泥库顶收尘废气排气筒	DA060	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	8#水泥库顶收尘废气排气筒	DA061	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#水泥库散装机收尘废气排气筒	DA062	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	2#水泥库散装机收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	7#水泥库底斜槽收尘废气排气筒	DA126	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
				排放速率(kg/h)									达标
	8#水泥库底斜槽收尘废气排气筒	DA127	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	包装1#2#行车皮带收尘废气排气筒	DA154	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#2#水泥磨调配库底皮带收尘废气排气筒	DA107	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#2#水泥磨调配提升机收尘废气排气筒	DA106	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#-6#水泥库顶斜槽收尘废气排气筒	DA124	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	熟料库至水泥调配库皮带转运楼收尘废气排气筒	DA159	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	混合材破碎机至水泥调配库皮带收尘废气排气筒	DA150	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/
				排放浓度(mg/m^3)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	混合材破碎机至	DA151	颗粒物	标杆流量(Nm^3/h)									/

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	水泥调配库皮带收尘皮带 1#转运楼收尘废气排气筒			排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	破碎机至水泥调配库皮带 2#转运废气排气筒	DA152	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	3#水泥磨系统收尘废气排气筒	DA125	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	7#库转散装、包装斜槽收尘废气排气筒	DA128	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	1#和 2#包装机皮带收尘废气排气筒	DA148	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	3#包装机皮带收尘废气排气筒	DA149	颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	4#包装机皮带收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	5#包装机皮带收		颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/

生产线	检测点位	排气筒编号	检测因子	项目	检测结果								达标
					2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
	尘废气排气筒			排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标
	6#包装机皮带收尘废气排气筒		颗粒物	标杆流量(Nm³/h)									/
				排放浓度(mg/m³)									达标
				排放速率(kg/h)									达标

表 3.8.1-8　现有项目 2019~2020 年厂界无组织排放监测结果达标情况分析

检测点位	检测因子	检测项目	检测结果								达标情况
			2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11	
1#厂界上风向参照点	TSP	浓度（mg/m³）									达标
	氨	浓度（mg/m³）									达标
2#厂界下风向监测点	TSP	浓度（mg/m³）									达标
	氨	浓度（mg/m³）									达标
3#厂界下风向监测点	TSP	浓度（mg/m³）									达标
	氨	浓度（mg/m³）									达标
4#厂界下风向监测点	TSP	浓度（mg/m³）									达标
	氨	浓度（mg/m³）									达标

3.8.2 现有项目废水污染物产排情况及已采取的污染防治措施

3.8.2.1. 现有项目废水污染物产排情况

运营期间，现有项目产生的废水包括余热锅炉、循环冷却塔定排污水，纯水制备系统浓水、运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水等。其中余热锅炉、纯水制备系统浓水中污染物较少，属清静下水，排入厂区污水站清水池回用；运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水排入厂区污水站处理后回用。

现有项目废水污染物排放浓度取2019~2020年自主监测结果中的最大值，由此可计算得现有项目废水污染物产排情况详见表3.8.2-1。

表3.8.2-1 现有项目废水污染物产排情况

污染源	废水量		项目	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总磷
废水	31.6m^3/d	9796m^3/a	处理后浓度（mg/L）	18	5.8	12	0.304	0.78
			处理后污染物排放量（t/a）	0.176	0.057	0.118	0.003	0.008

3.8.2.2. 现有项目已采取的废水污染防治措施及达标情况分析

1、 现有项目已采取的废水污染防治措施

运营期间，现有项目产生的废水包括余热锅炉、纯水制备系统浓水、运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水等。其中余热锅炉、纯水制备系统浓水中污染物较少，属清静下水，直接排入污水处理站回用水池回用；运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水排入厂区污水站处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水标准限值，全部回用于运输车辆冲洗、原料堆场及道路洒水降尘以及厂区绿化浇灌，不外排。

现有项目污水处理站采用“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”工艺进行处理，污水处理工艺流程如下图所示：

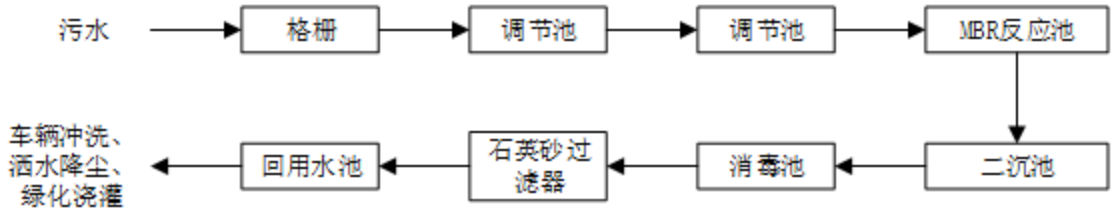


图 3.8.2-1　现有项目污水处理工艺流程示意图

膜-生物反应器（MBR）：

MBR 膜-生物反应器（Membrane Bio-Reactor,MBR）为膜分离技术与生物处理技术有机结合之新型态废水处理系统。以膜组件取代传统生物处理技术末端二沉池，在生物反应器中保持高活性污泥浓度，提高生物处理有机负荷，从而减少污水处理设施占地面积，并通过保持低污泥负荷减少剩余污泥量。主要利用沉浸于好氧生物池内之膜分离设备截留槽内的活性污泥与大分子有机物。膜生物反应器系统内活性污泥（MLSS）浓度可提升至 8000~10000mg/L，甚至更高；污泥龄(SRT)可延长至 30 天以上。

膜-生物反应器（MBR）具有以下优点：

膜生物反应器因其有效的截留作用，可保留世代周期较长的微生物，可实现对污水深度净化，同时硝化菌在系统内能充分繁殖，其硝化效果明显，对深度除磷脱氮提供可能。

（1）高效地进行固液分离,其分离效果远好于传统的沉淀池，出水水质良好，出水悬浮物和浊度接近于零,可直接回用,实现了污水资源化。

（2）膜的高效截留作用,使微生物完全截留在生物反应器内，实现反应器水力停留时间(HRT)和污泥龄(SRT)的完全分离,运行控制灵活稳定。

（3）由于 MBR 将传统污水处理的曝气池与二沉池合二为一，并取代了三级处理的全部工艺设施，因此可大幅减少占地面积，节省土建投资。

（4）利于硝化细菌的截留和繁殖，系统硝化效率高。通过运行方式的改变亦可有脱氨和除磷功能。

（5）由于泥龄可以非常长，从而大大提高难降解有机物的降解效率。

（6）反应器在高容积负荷、低污泥负荷、长泥龄下运行，剩余污泥产量极低，由于泥龄可无限长，理论上可实现零污泥排放。

（7）系统实现 PLC 控制，操作管理方便。

石英砂过滤器：

石英砂过滤器，学名浅层介质过滤器，它是利用石英砂作为过滤介质，在一定的压力下，把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒的石英砂过滤，有效的截留除去水中的悬浮物、有机物、胶质颗粒、微生物、氯、嗅味及部分重金属离子等，最终达到降低水浊度、净化水质效果的一种高效过滤设备。

石英砂过滤器具有以下优点：

（1）结构紧凑：该设备集混凝反应、过滤、连续清洗于一体。简化了水处理工艺流程、占地面积小、结构简单、安装操作灵活方便。降低了原水处理工艺多环节的能耗和人工管理费用，减轻了操作难度。

（2）混凝反应效果明显：应用混凝反应机理和沉降机理，有效地去除水中的悬浮物和胶体物质，有利于在砂滤 区进一步降胝出水浊度。

（3）连续自清洗过滤：过滤介质自动循环，连续清洗，无需停机反冲洗。

（4）降低原水的悬浮物(SS)含量：配合微絮凝装置，进水最高 SS≤mg/L 的各种工业用水、城市生活污水、工业 用水作为回用水，去除率≥90%，达到完美过滤效果。

（5）特选材质，使用寿命长。

2、 现有废水处理设施达标情况分析

现有项目污水站 2019~2020 年水质监测结果详见表 3.8.2-1。

表 3.8.2-1 现有项目污水站 2019~2020 年水质监测结果 单位：mg/L

检测点位	检测项目	2019.03	2020.03	标准值	达标情况
废水处理后出水口	pH			6.0~9.0	达标
	SS			/	/
	COD			/	/
	BOD_5			10	达标
	氨氮			8	达标
	总磷			/	/

上表自行监测结果表明，现有项目污水站出水水质均可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水标准限值，现有项目废水治理设施有效可行。

3.8.3 现有项目已采取的噪声污染防治措施及达标情况分析

1、 现有项目噪声源强

现有项目噪声源主要为各类破碎机、立式生料磨、辊压机、球磨机、水泥磨、空压机、风机、余热发电机、汽轮机、锅炉等机械设备运行时产生的噪声，在满负荷生产，设备正常运行状况下，距离各主要噪声源 1m 处的噪声源强详见下表。

表 3.8.3-1 现有项目噪声源情况一览表

序号	工序	噪声源	台数	设备声级 dB(A)	控制措施	源强 dB(A)
1	生料磨	辊式磨	1	102	基础减振、车间封闭	80～85
2	窑尾	罗茨风机	2	95	车间封闭，加消声器	84～85
3	窑头	冷却风机	10	110	车间封闭，加消声器	80～90
4	原料破碎	破碎机	1	90	基础减振、封闭罩	80～90
5	空气压缩站	空压机	8	90	车间封闭，加消声器	80
6	煤粉制备	管磨	1	90	车间封闭、基础减振	75～80
7	煤粉制备	罗茨风机	2	95	车间封闭，加消声器	84～85
8	水泥粉磨	水泥磨机	1	95	基础减振、车间封闭	80～85
9	水泥粉磨	辊压机+球磨机	1	95	基础减振、车间封闭	80～85
10	泵房	水泵	10	85	泵房隔声	78
11	包装车间	包装机	3	90	基础减振，加消声器	80
12	物料运输	运输汽车		80～90	—	80～90
13	余热发电	汽轮发电机	1	110～115	车间封闭	81～89
14	余热发电	水泵	10	85～100	基础减振、车间封闭	80～85
15	余热发电	冷却塔	1	55～85	出风口顶部安装消音器	～70

2、 现有项目已采取的污染防治措施

为了降低噪音，改善环境质量，本技改项目对噪音采取了以下措施：

（1）主要设备噪声防治

球磨机、破碎机、通风设备等是较强的噪声源，采用符合国家标准的低噪音产品，并采取加隔声罩及消音器等降噪措施，对鼓风机、排风机、空压机的进口和出口源消音器。在包装时，采取减震措施，以防震动产生噪音。

（2）对大型设备，如磨机、空压机、风机等均利用厂房隔音，并设置隔音的车间控制值班室。

（3）在总图布置上，在满足工艺要求的前提下，合理布局，利用建筑物本身的设计降低噪音，尽可能将高噪音车间布置在厂区中部，以减少对外部环境的影响。

（4）加强绿化。在车间周围道路两旁尤其在磨房附近和厂区周围凡能绿化的空地，均应种植树木或花草，以减少噪音对环境的影响

3、 达标情况分析

现有项目2019~2020年噪声监测结果详见表3.8.3-2。

表3.8.3-2 现有项目2019~2020年噪声监测结果

检测点位	检测因子	检测结果（dB（A））								标准值	达标情况
		2019.03	2019.06	2019.09	2019.11	2020.03	2020.05	2020.08	2020.11		
厂界东北面(临天汕高速)外1米	昼间									70	达标
	夜间									55	达标
厂界东南面(临天汕高速)外1米	昼间									65	达标
	夜间									55	达标
厂界南面外1米	昼间									65	达标
	夜间									55	达标
厂界西面(临205国道)外1米	昼间									70	达标
	夜间									55	达标
厂界北面外1米	昼间									65	达标
	夜间									55	达标

上表自行监测结果表明，现有项目东南面、南面、北面厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，东北面、西面厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准，现有项目噪声防治措施有效可行。

3.8.4 现有项目固体废物产排情况及已采取的污染防治措施

项目生产过程中产生的固体废物主要有一般工业固体废物、生活垃圾。

1、 一般工业固废

（1）废耐火砖：现有项目水泥窑使用过程中会产生一定量的废耐火砖，主要成分为水合硅酸铝等，根据建设单位的生产经验，现有项目废耐火砖产生量为500t/a，可作为原辅料回用于项目生产。

（2）废滤袋：现有项目布袋除尘器使用的滤袋需定期更换，以确保除尘效率，根据建设单位的生产经验，现有项目平均每年废滤袋产生量约为 15t/a，属于一般固体废物，交由废品回收单位处理。

（3）沉淀池沉渣：现有废水沉淀池沉渣主要为原辅材料粉尘，根据建设单位的生产经验，沉淀池沉渣产生量约为 37.5t/a（含水约 60%），作为原辅料回用于项目生产。

2、 危险废物

（1）废机油

生产设备检修过程产生废机油，根据建设单位的生产经验，废机油产生量约为 1t/a。废机油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 类废矿油与含矿物油废物，须交由有资质单位处置。现有项目产生的废机油优先回用于链条润滑，其余的作为危险废物交由惠州 TCL 环境科技有限公司处理处置。

（2）废机油桶

根据建设单位提供资料，现有项目润滑油使用之后会产生沾有废矿物油的废机油桶，产生量约为 2.7t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 类废矿油与含矿物油废物，委托惠州 TCL 环境科技有限公司处理处置。

3、 生活垃圾

现有项目劳动定员 520 人，员工生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 0.26t/d（80.6t/a）。生活垃圾在项目内分类收集管理，由环卫部门定期清运处理。

现有项目一般固体废物产排情况详见表 3.8.4-1，危险废物产排情况详见表 3.8.3-2。

表 3.8.3-1 现有项目固体废物产排情况汇总一览表

名称	产生环节	废物性质	产生量（t/a）	排放量（t/a）	去向
耐火砖	水泥窑	一般工业固废	500	0	回用于生产

废滤袋	废气处理	一般工业固废	15	0	交由废品回收单位处置
沉淀池沉渣	废水处理	一般工业固废	37.5	0	回用于生产
生活垃圾	员工生活	生活垃圾	80.6	0	环卫部门清运处理

表 3.8.3-2 现有项目危险废物汇总一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	1	设备维护、维修	液体	矿物油	矿物油	1 年	毒性、易燃性	委托惠州TCL 环境科技有限公司处理处置
2	废机油桶	HW08	900-249-08	2.7	矿物油的使用	固体	铁	矿物油	1 年	毒性、易燃性	

3.8.5 现有项目“三废”污染物排放情况汇总

现有项目“三废”污染物排放情况汇总详见表 3.8.5-1。

表 3.8.5-1 现有项目“三废”污染物排放情况汇总一览表

污染类型	污染物	排放量（t/a）
废气	SO_2	
	NOx	
	颗粒物	
	氟化物	
	汞及其化合物	
	氨	
废水	COD_{Cr}	
	BOD_5	
	SS	
	氨氮	
	总磷	
固体废物	废机油	
	废机油桶	
	耐火砖	
	废滤袋	
	沉淀池沉渣	
	生活垃圾	
备注：固体废物为产生量		

3.8.6 现有项目污染物排放总量与环评批复、排污许可证相符性

现有项目污染物排放总量与环评批复、排污许可证相符性详见表 3.8.6-1。由

表 3.8.6-1 可知，现有项目污染物排放总控未超过源环评批复和排污许可证许可排放总量控制指标。

表 3.8.6-1　现有项目污染物排放总量与环评批复、排污许可证相符性

污染类型	污染物	原环评批复总量(t/a)	排污许可证许可排放量（t/a）	现有项目排放量(t/a)	是否满足环评批复、排污许可证要求
废水	COD_{Cr}				/
	氨氮				/
废气	SO_2				满足
	NOx				满足
	颗粒物				满足

3.9 现有项目环评批复及环保措施落实情况

现有项目环评批复及环保措施落实情况详见表 3.9-1。

表 3.9-1　现有项目环评批复及环保措施落实情况

环评批复要求	落实情况
（一）按照国家和省水泥工业“上大压小、等量淘汰”的产业政策要求，以及梅州市政府《关于等量淘汰立窑水泥生产线的承诺函》(梅市府函[2009]29号)，同步做好承诺的蕉岭县油坑企业集团下属立窑水泥厂及福岭水泥厂等6家水泥企业14条落后水泥生产线的关停淘汰工作，并妥善处理产生的料位计废放射源及时送省城市放射性废物库贮存处置。项目须在承诺的等量落后水泥生产线关停淘汰工作完成后方可投入试生产。	**已落实。** 已按《关于等量淘汰立窑水泥生产线的承诺函》(梅市府函[2009]29号)的要求，关停了下属的蕉岭县福岭水泥厂等6家立窑水泥厂共14条落后水泥生产线。并及时将料位计废放射源送省城市放射性废物库贮存处置。
（二）采用先进的清洁生产工艺和设备，采取有效的污染防治措施，最大限度地减少能耗、物耗和污染物的产生量和排放量，并按照“节能、降耗、减污，增效”的原则，持续提高清洁生产水子，确保项目满足《清洁生产标准水泥工业》(H467-2008)中清洁生产先进水平要求。项目配套的9MW纯低温余热汽轮发电机组应做好与水泥生产线的衔接，严禁采用煤或煤矸石等燃料补燃。按照“以新带老”的要求，取消公司现厂区废水排放口，配套完成现有回转窑水泥熟料生产线主要大气污染物连续监测装置的安装工作。	**已落实。** 采用先进的清洁生产工艺和设备，采用五级双系列悬浮预热器，采用水泥旋窑。窑尾废气采用“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器”工艺处理，窑头废气以及其他产污节点采用高效袋式除尘器收集处理。高效袋式除尘器收集的粉尘，作为原料回用到生产中，不外排。项目已取消厂区原有的废水排放口，现有的生产废水经冷却后进入熟料、水泥、余热发电循环给水系统循环使用，辅助生产废水和生活污水经处理后回用于厂区绿化、道路洒水，不外排。项目于2018年11月起开展清洁生产审核工作，并于2020年10月通过梅州市工业和信息化局的清洁生产审核验收。项目配套的9MW纯低温余热汽轮发电机组利用回转窑窑头、窑尾烟气余热发电，不采用煤或煤矸石等燃料补燃。现有项目回转窑水泥熟料生产线安装在线监控对主要大气污染物进行连续监测。
（三）按照《水泥工业除尘工程技术规范》(HJ434-2008)的要求，采用有效防治措施减少粉尘等大气污染物排放。项目物料处理、输送、装卸、贮存过程应封闭；项目原辅材料和产品运输量大，应落实有效的防洒漏及防扬尘措施，并加强装卸、运输过程的管理，减少大气污染物无组织排放。项目生产线及原料库各除尘点应配套高效除尘措施，窑头窑尾应安装主要大气污染物连续监测装置并与当地环保部门联网，加强污染物排放监控，确保大气污染物排放浓度及吨产品大气污染物排放量符合《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2004)要求。项目窑头、窑尾的除尘效率应不得低于99.9%；窑尾烟囱高度不得低于105米，其余排气筒高度不得低于报告	**已落实。** 已按照《水泥工业除尘工程技术规范》(HJ434-2008)的要求，采用有效防治措施减少粉尘等大气污染物排放。物料预处理仓库、装卸、贮存仓库、输送带均采用封闭措施；在生产线及原料库各除尘点配套高效袋式除尘装置；窑尾安装安装主要大气污染物连续监测装置并与当地环保部门联网；大气污染物排放浓度及单位产品排放量满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)标准要求；大气污染物排放总量满足环评批复及排污许可证批复的总量了要求；窑头窑尾除尘设施除尘效率在99.9%以上；1#线窑尾排气筒高度113.5m，2#线窑尾排气筒高度108m，均高于105m；其余的排气筒

环评批复要求	落实情况
书和相关标准的要求，并须进行规范化设置。 项目建成投入运行后，应制订严格的规章制度，加强生产过程的日常管理，确保污染治理设施稳定运行，最大限度地减少无组织排放，杜绝事故性排放对周围环境的影响。	高度也高于报告书和相关标准的要求。 现有项目制订了严格的规章制度，加强生产过程的日常管理，确保污染治理设施稳定运行，最大限度地减少无组织排放，杜绝事故性排放对周围环境的影响。
（四）优化厂区布局，选用低噪声设备，对破碎机、原料磨、水泥磨、煤磨、风机、空气压缩机等高噪声源设备采取有效的减振、隔音、消音等综合降噪措施，确保四界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准的要求。	**已落实。** 优化厂区布局，将高噪声设备布设在远离敏感点的一侧。选用低噪声设备，对破碎机、原料磨、水泥磨、煤磨、风机、空气压缩机等高噪声源设备采取有效的减振、隔音、消音等综合降噪措施，确保四界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相关标准的要求。
（五）按照“清污分流、雨污分流、循环用水”的原则优化设置全厂给、排水和冷却水系统。项目生产废水、生活污水、初期雨污水等废水经自建的废水处理设施处理达标后，全部作为生产用水、厂区绿化和防扬尘酒水等，不得外排，为确保雨天废水不外排，项目应设置足够容积的中水蓄水池和初期雨水收集池。	**已落实。** 现有项目厂区已按照“清污分流、雨污分流、循环用水”的原则优化设置全厂给、排水和冷却水系统。生产废水经冷却后进入熟料、水泥、余热发电循环给水系统循环使用，辅助生产废水和生活污水经处理后回用于厂区绿化、道路洒水，不外排。目前，厂区内已设置一个2240m^3的初期雨。
（六）加强并做好厂区绿化美化工作。厂区内厂界周围应设置立体绿化隔离带，减少粉尘和噪声对周围化境的影响。按照《水泥厂卫生防护距离标准》（GB18068-2000）的规定，项目生产区应设置不小于600米的卫生防护距离，该范围内严禁建设学校、居民住宅等环境敏感建筑。应根据蕉岭县政府《关于蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d新型干法旋窑熟料水泥生产线及配套9MW与热发电技改工程搬迁安置方案》，在项目投入运行前做好山下村、大角塘村受影响居民的搬迁安置工作，最大限度地减少项目建设对周围居民的影响。	**已落实。** 厂区绿化面积为55716m^2，绿化率为13%。厂界周围设置有绿化隔离带。现有项目设置有600米的卫生防护距离，卫生防护距离内涉及房屋拆迁共68户，其中厂区内山下村共51户，大角塘村共17户。在项目建设前蕉岭县人民政府和新铺镇政府已经完成了山下村43户居民的搬迁安置工作，在项目竣工环境保护验收监测前该企业通过采取居民房屋拆迁征收补偿或签订房屋租赁合同的形式，将山下村剩余8户居民和大角塘17户居民的房屋实施了搬迁安置。
（七）项目产生的粉尘等固体废物应分类收集并立足于综合利用，确实不能利用的须按照有关规定，落实妥善的处理处置措施，防止造成二次污染。收尘器收集的粉尘全部回收利用，生活垃圾统一收集后交环卫部门处理。在厂区内暂存的固体废物应设置专门的堆放场所，妥善管理，其污染控制应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的有关要求。	**已落实。** 现有项目固体废物主要包括除尘器收集的粉尘、生活污水处理系统污泥以及生活垃圾等。各工段除尘器收集的颗粒物作为各级原辅料利用，不外排；污水处理系统污泥及生活垃圾由当地环卫部门统一清运。
（八）建立健全环境事故应急体系。应制定并落实有效的环境风险防范措	**已落实。**

环评批复要求	落实情况
施和应急预案，加强煤粉制备的管理，落实安全防爆措施；设置足够容积的事故应缓冲池，确保各类事故性排放排水得到妥善处理，不排入外环境，确保环境安全。	已制定了《广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司 4500t/d 熟料水泥生产线及 9MW 余热发电技改工程突发环境应急预案》，并已在梅州市环境保护局备案。针对 SNCR 水泥炉窑脱硝系统专门编制了《广东油坑建材有限公司 SNCR 水泥炉窑脱硝系统突发环境事件应急预案》，并已在省环保厅备案。 在煤粉制备系统采用防爆电器，照明导线穿钢管敷设，电力电缆采用阻燃材料；煤粉仓顶、煤磨袋收尘器进风管等处安装防爆阀；煤磨袋收尘器选用防爆型煤磨专用除尘器；除尘器、煤粉仓内设温度测量装置，自动报警和灭火装置；窑尾袋收尘器及煤磨袋收尘器等设备的气体进口装设 CO 报警器，避免爆燃。 在现有龙腾旋窑水泥有限公司设置有一个应急池容积为 2025m^3，另外该项目新建一座容积为 2240m^3 蓄水池。均作为初期雨水收集池、消防水、事故应急缓冲池。
（九）做好施工期污染防治和水土保持工作。项目施工过程应合理安排施工时间，采取有效的防扬尘和水土流失措施，最大限度地减少施工噪声、扬尘和水土流失对周围环境的影响，确保施工噪声排放符合《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90），施工扬尘等大气污染物排放符合《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段“无组织排放监控浓度限值”的要求。	**已落实。** 项目施工期间通过合理安排施工时间，采取了洒水降尘，对施工车辆进行遮盖等措施，最大限度减少项目施工对周围环境的影响。本技改项目施工期及试运行期间未出现违反环境保护相关法律、法规及规章的行为。

3.10 现有项目存在的主要环境问题及“以新带老”措施

1、现有项目存在的主要环境问题

现有项目存在的主要环境问题为运输车辆进出厂区较多，少雨天气道路扬尘较大。

2、“以新带老”整改措施

根据天气干燥程度和道路起尘量，适当增加洒水降尘频次。

4 技改项目工程概况及工程分析

4.1 技改项目工程概况

4.1.1 基本情况

（1）项目名称：20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目。

（2）建设性质：技术改造。

（3）建设地址：本技改项目选址位于蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司厂区原1000t/d水泥生产厂区内建设，占地面积5800m^2。

（4）四至情况：本技改项目四至情况与现有项目一致。

（5）项目投资：本技改项目总投资3250万元。

（6）劳动定员及生产制度：本技改项目新增劳动定员20人，年工作330天，每天二班，每班12小时。技改后全厂员工数472人。熟料线、热电站年工作330天，每天三班，每班8h；粉磨站年工作280天，每天三班，每班8h；预处理中心年工作330天，每天二班，每班12小时。

4.1.2 处理处置规模

1、 处置规模

本技改项目主要依托现有2条4500t/d熟料的新型干法旋窑水泥生产线协同处置预处理后的铝灰（渣）和RDF等固体废物，处置规模20万t/a。其中①铝灰（渣）资源化利用规模10万t/a；②RDF燃料替代利用规模10万t/a。固体废物处理处置类别和规模详见下表。

表 4.1.2-1　技改项目固体废物处理处置类别和规模

废物名称	废物编号	废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	处置规模
铝灰（渣）	HW48	有色金属冶炼废物	常用有色金属冶炼	321-024-48	电解铝铝液转移、精炼、合金化、铸造过程熔体表面产生的铝灰渣，以及回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰	T	10 万 t/a
				321-026-48	再生铝和铝材加工过程中，废铝及铝锭重熔、精炼、合金化、铸造熔体表面产生的铝灰渣，及其回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰	T	
RDF	/	一般固废	废塑料、废木、废纸等可燃物	/	/	/	10 万 t/a

2、 处理处置种类和规模的合理性分析

(1) 铝灰（渣）处置规模的确定

1）铝灰（渣）处理处置规模合理分析

根据《铝灰在水泥生产中的应用》（王泽天，福建水泥股份有限公司炼石水泥厂，福建顺昌，353200）研究，“使用铝灰代替黏土配料，改善生料的易烧性，控制 KH=0.91，SM=2.45，$A1_2O_3$ 含量在 5.3%左右，IM=1.5，提高 C_3S 的含量可以增加熟料的强度，也可以防止液相提前出现、液相黏度大造成窑内结圈、结蛋；铝灰中的单质铝和硅铝玻璃体可以降低生料的活化能，降低预热器温度，减少用煤量，节约生产成本。”

根据《铝灰替代部分高铝矾土生产铝酸盐水泥 CA50 的研究》（钟文，西南科技大学，2018 年工程硕士专业学位论文）通过研究铝灰部分替代高铝矾土配制了铝酸盐水泥生料得出以下结论：

①铝灰可以部分替代高铝矾土制备铝酸盐水泥。最大掺入比例宜满足配料计算熟料中 R_2O≤0.50%，化学成分在 50.0%≤Al_2O_3＜60.0%，SiO_2≤6.0%，Fe_2O_3≤2.0%范围的要求（本研究条件下铝灰最大掺入为 5.50%），所制备的熟料性能满足国家标准《铝酸盐水泥》（GB/T201-2015）CA50-I要求。

②熟料制备在节能型快速升温高温箱式电炉（类似中空窑）高温煅烧过程中，碱组份、SO_3、Cl^-易发生挥发，从而使熟料（化学分析）中 R_2O、SO^3、Cl^-含量满足标准要求。随着铝灰、沸煮铝灰掺入量的增加，可以改善铝酸盐水泥生料的易烧性，促进游离氧化钙和氧化铝的吸收，降低烧成能耗。

③铝灰替代高铝矾土制备的熟料会抑制早强矿物 CA 的形成，使矿物 CA_2 增加，且晶体尺寸变小。从抗压强度增进率可以看到，随着铝灰掺入量的提高，其抗压强度增进率增大。

综上，铝灰（渣）应用到水泥中熟料生产中，在产品满足国家质量标准的前提下，还起到改善水泥生料的易烧性，促进游离氧化钙和氧化铝吸收，降低单位产品能耗的作用。

根据工程分析，项目铝灰（渣）预处理后的铝灰筛灰 86092.4t/a，每天协同处置量为 260.9t/d。预处理后的铝灰（渣）为“不含有机质（有机质含量<0.5%，二噁英含量<10ngTEQ/kg，其他特征有机物含量≤常规水泥生料中相应的有机物

含量）和氰化物（CN-含量<0.01mg/kg）”不可燃固体。对照《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告 2017 年第 22 号）要求，水泥窑对危险废物的最大容量及项目处理情况详见表 4.1.2-1 所示，本技改项目拟处理的危险废物规模小于依托的水泥窑对危险废物的最大容量，占比 4.53%。

表 4.1.2-2 本技改项目危险废物处置与最大容量分析一览表

《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》				本技改项目依托水泥窑熟料生产能力（t/d）	水泥窑对危险废物的最大容量（t/d）	本技改项目拟处理规模（t/d）
废物特性与形态			可投加的危险废物的最大质量			
不可燃	固态	不含有机质（有机质含量<0.5%，二噁英含量<10ngTEQ/kg，其他特征有机物含量≤常规水泥生料中相应的有机物含量）和氰化物（CN-含量<0.01mg/kg）	一般不超过水泥窑熟料生产能力的 15%	9000	1350	260.9

另外，根据目前广东省内部分已审批的水泥窑协同处置危险废物项目，水泥窑协同处置的危险废物处理种类较多，其中包括本技改项目拟处理的 HW48 铝灰，掺烧比例在 1.68%~8.96%范围。本技改项目协同处置 HW48 铝灰，掺烧比例为 4.53%，与省内已审批的其他水泥窑协同处置项目的比值相当。

此外，根据后文项目物料配伍方案分析，在假定拟协同处置的预处理后铝灰（渣）及 RDF 全部替代，通过调整石灰石、高硅粘土、高铝粘土、铁校正材等的占比，计算出熟料化学组成、矿物组成和出窑熟料三率值合格率。配伍结果显示，可满足水泥配料要求和《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372- 2008），不应影响水泥生产过程和水泥产品质量。因此，本技改项目配伍方案合理。通过入窑重金属控制分析、入窑氯、氟元素控制分析：项目实施后，熟料中重金属符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中最大允许投加量限值要求，不会对熟料和水泥产品的质量造成明显影响；入窑物料中氯（Cl）元素含量为 0.032%，小于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中 0.04%的标准要求；入窑物料中氟（F）元素含量为 0.073%，小于（HJ662-2013）中 0.5%的标准要求。

因此，本技改项目危险废物掺烧比例及其处理规模是合理的。

2）铝灰（渣）原料来源

铝灰（渣）是铝材加工行业中铝熔融工序产生的固体废物，一般按产生环节和金属铝含量分为一次铝灰、二次铝灰和除尘灰。在《国家危险废物名录（2016年版）》中，只有一次铝灰属于明确列入名录的危险废物，二次铝灰和除尘灰通常按一般工业固废管理。一次铝灰因其中铝单质（Al）含量高，具有回收价值，通常交由专门的回收公司进行金属铝回收（豁免）利用，铝材加工企业和铝单质回收企业产生的二次铝灰则按一般工业固废由砖厂、水泥厂、陶瓷厂等工业企业协同处置。自2021年1月1日起，《国家危险废物名录（2021 年版）》（以下简称2021版名录）施行后，铝材加工产生的一次铝灰、二次铝灰、除尘灰全部被纳入危险废物进行管理，使铝材加工行业的工业固体废物管理产生重大变化。广东省固体废物环境监管信息平台统计数据显示，部分地市的铝型材行业企业有色金属采选和冶炼废物（HW48）库存量大，存在环境污染风险隐患，广东省生态环境厅发出《关于加强铝灰渣环境污染防治工作的通知》（粤环办函〔2021〕57号），要求全省各地级以上市生态环境局依法开展环境风险排查，并将环境风险隐患立即向市政府报告，或指导相关分局向所在县（市、区）政府报告，由人民政府依法采取应急处置等有效措施。

广东省尤其是珠三角地区是我国铝制品高生产区域之一，据统计全省年产生的铝灰（渣）在60~70万吨以上，本技改项目拟依托现有水泥窑协同处置铝灰，相较于新建项目，具有建设周期短的优势，可较快缓解目前铝灰（渣）处理能力不足的困境，项目使用铝灰替代高铝土做低硅高铝土铝质校正剂，原料来源有保障。

(2) RDF燃料替代规模的确定

1) RDF替代燃料煤比例

近年来垃圾的资源化越来越受到重视，垃圾本身都带有一定热值，可将其燃烧释放的热能进行回收利用。把垃圾进行固体燃料化，加工成热值更高、更稳定的燃料被工业化利用，称为垃圾衍生燃料(Refuse Derived Fuel，RDF)。

根据同类项目对RDF的灰分及热值检测结果显示（表4.1.2-5），其热值湿基低位热值14330~14605kJ/kg；现有项目使用的燃煤热值23120kJ/k；本技改项目拟处置利用RDF规模为10万t/a，可替代燃煤量约为6.32万t/a。

表4.1.2-5 RDF灰分成分分析及热值

检测项目	样品1检测结果	样品2检测结果
含水率（%）	42.36	36.76
灰分（%）	14.13	17.81
可燃分（%）	43.51	45.43
干基高位热值（kJ/kg）	28116	25856
湿基高位热值（kJ/kg）	16206	16351
湿基低位热值（kJ/kg）	14330	14605
备注：上表中数据来源于《广东塔牌集团股份有限公司蕉岭分公司30万吨年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书》（批文号：梅市环审〔2021〕18号）。		

2) RDF来源

垃圾直接焚烧发电过程中，由于垃圾的成分和热值波动大，水分和灰分含量高等特点容易造成燃烧不稳定，焚烧产生的二噁英类、氯化氢、二氧化硫和重金属等有害成分处理成本高，容易造成二次污染。垃圾衍生燃料RDF/SRF-5，具有热值高、燃烧稳定、易于运输、易于储存、二次污染低和二噁英等有毒致癌物质排放量低等特点，RDF可以去除水分、消除臭味，便于运输和储存，在实现垃圾资源化的同时，将其作为垃圾焚烧的燃料，可以大幅提高垃圾发电产出率。

本技改项目RDF燃料主要来源于珠三角地区RDF（垃圾衍生燃料），随着垃圾分类工作深入推进，RDF产业正在迅速发展成为垃圾处理的新方式。据统计，广东2019年生活垃圾清运量最大3347.3万吨，居全国之首，垃圾中可回收利用的可燃物占到生活垃圾的30%以上。

目前，梅州市已审批利用水泥协同处置铝灰（渣）以及RDF项目主要包括“广东塔牌集团股份有限公司蕉岭分公司30万吨年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目”协同处置铝灰（渣）5万t/a、RDF10万t/a；“梅州市塔牌集团蕉岭鑫达旋窑水泥有限公司5万吨年资源综合利用电厂飞灰和4万吨年铝灰渣水泥窑资源化利用项目”协同处置铝灰（渣）4万t/a；“梅州皇马水泥有限公司6万吨年铝灰渣、3万吨年RDF固废资源综合利用技改项目”

协同处置铝灰（渣）6万t/a、RDF 3万t/a。以上企业协同处置的铝灰（渣）均来源于珠三角地区，RDF主要来源于梅州市及周边区域和珠三角地区。

综上分析，本技改项目拟协同处置10万t/a铝灰（渣）、10万t/a RDF，原料来源有保障，处理规模设计合理。

4.1.3 建设内容及依托关系

本技改项目主要依托龙腾公司现有的2条4500t/d熟料新型干法旋窑水泥生产线协同处置预处理后的灰（渣）和RDF等，处置规模20万t/a。其中①铝灰（渣）资源化利用规模10万t/a，②RDF燃料替代利用规10万t/a。

本技改项目新建预处理中心，包括建设铝灰（渣）预处理设施及配套工程、RDF预处理设施。技改前后龙腾公司产品产量不变。技改项目建设规模及与现有项目依托关系详见下表。

表 4.1.3-1 技改项目与现有项目依托关系一览表

类别	工程名称	工程建设内容		依托关系
主体工程	铝灰预处理系统	改建石灰仓库为铝灰（渣）预处理车间，占地面积 720m^2，建筑面积 720m^2，用于铝灰磨粉、球磨、筛分等，处理规模 10 万 t/a		改建
	RDF 预处理系统	新增 RDF 预处理车间，占地面积 650m^2，建筑面积 650m^2，用于 RDF 破碎等，处理规模 10 万 t/a		新建
	水泥窑协同处置系统	依托现有项目熟料烧成系统，主要依托现有 2 条 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线		依托
配套工程	窑尾旁路放风系统	旁路放风系统包括急冷室、空气冷却器及袋式收尘器等组成部分，高温含氯较高的窑尾烟气由旁路放风口抽出，经过急冷室、空气冷却器，降低烟气中的氯硫含量降低，处理后的烟气通过管道引至水泥窑窑尾排放口排放		新建
	余热回收系统	依托现有 2 条熟料生产线配套建设 2 台 9.0MW 纯低温余热发电系统，本次技改不另建余热回收装置，也不对现有的低温余热发电系统进行技术改造		依托
	车间通风系统	项目铝灰储存库为密闭区域，配建负压抽风系统运至氨气吸收净化塔处理，氨气吸收净化塔风量为 45000m^3/h		新建
	自动控制系统	铝灰（渣）预处理车间各设 1 个 DCS 现场站及 PLC 成套控制柜		新建
	化验室	新增实验室，包括光谱分析室、药剂间、综合分析室等功能区		新建
	洗车台	铝灰（渣）储存库附近设一个洗车台，占地面积 32m^2，包括洗车平台、排污沟、沉淀池等		新建
	生活、办公	员工生活区依托现有项目，本技改项目各车间配套办公室		依托
储运工程	废物收运系统	委托第三方，不属于涵盖在本次项目内，但收运规范性对本次项目有明显影响		—
	废物暂存	铝灰（渣）储存	改建石灰仓库为铝灰（渣）仓库 1 座，铝灰仓库的尺寸为 45×30m=1350m^2，储存量为 4800t，采用吨袋包装，多层堆放	改建
		RDF 储存	改建粘土仓为 RDF 仓库，仓库的尺寸为 15×60m=900m^2，储存量为 3600t，采用吨袋包装，多层堆放	改建
公用工程	给水系统	生活及生产水源均依托厂区内现有给水管网		依托
	排水系统	本次新增的排水管网，其中生活污水接入现有生活污水集污管网。生产废水增设排水管网及收集池，收集后处理后回用生产		部分依托
	供电系统	依托厂区内现有的供电系统		依托
	消防系统	项目消防需水量为 180m^3/h，消防设施依托厂区内已布设的消防栓，不增设		依托
环保	废气处理工	危废焚烧尾气	依托水泥窑窑尾烟气净化装置，采用“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原	依托

类别	工程名称	工程建设内容			依托关系
工程	程			（SNCR）脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP 锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器”的烟气净化组合系统，达标后废气分别通过 1#线（油坑线）113m 和 2#线（龙腾线）108m 高排气筒排放	
		铝灰预处理及储存	投料、输送带粉尘	设 1 套“旋风+布袋除尘” 装置，设计风量为 6000m^3/h，通过高为 20m 的 DA-Y01 排气筒高空排放	新建
			储存废气	设 1 套氨气吸收净化塔，设计风量为 45000m^3/h，通过高为 20m 的 DA-Y02 排气筒高空排放	新建
		在线监测系统		项目危废进入现有 2 条熟料生产线烧成系统最终处置，焚烧尾气依托现有生产线窑尾排气筒排放（1#线排气筒编号为 DA021，2#线排气筒编号为 DA019），现有项目窑尾排气筒已安装在线烟气连续监测系统（CEMS），因此本技改项目依托已安装的在线监测系统，无需新增在线监测设备	依托
	废水处理工程	生活污水		进入现有的生活污水处理站，采用“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”处理工艺，处理量为 205m^3/d，处理后回用至厂区道路洒水降尘不外排	依托
		生产废水		铝灰（渣）运输车辆冲洗水、预处理区初期雨水沉淀后用于龙腾旋窑水泥有限公司原料库洒水降尘，不外排。	新建
		初期雨水		铝灰渣预处理区设置 1 个初期雨水收集池	新建
	固废处置工程	生活垃圾		环卫部门每天清运处置	依托
		废吨袋		厂内危废暂存间暂存，定期交由转运单位回收重复使用	新建
		废机油、废机油桶		厂内危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理	依托
	环境风险应急工程	事故废水收集池		依托原有项目 2025m^3 事故应急池	依托

4.1.4 平面布置

1、 厂址概况

本技改项目铝灰（渣）仓库、预处理生产线和RDF仓库、预处理线选址于蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司厂区原1000t/d水泥生产厂区内，项目建设不新增用地。拟建场地东面邻天汕高速，在距厂区不足三公里处有一出入口；205国道经过厂区西面。地理位置优越，交通条件便利。

2、 总平面布置

本技改项目依托现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线协同处置预处理后的铝灰（渣）、RDF。其建设内容主要包括铝灰（渣）储存仓库、铝灰（渣）预处理车间、RDF仓库、RDF预处理车间、公辅工程辅等。铝灰（渣）储存仓库、预处理车间、RDF仓库、预处理车间选址于龙腾公司原1000t/d水泥生产厂区内进行建设。水泥窑协同处置主要依托现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线，依托工程设施/建构筑物建设内容及平面布置不调整，与现有项目一致。

其主要建（构）筑物工程详见表4.1.4-1。

表4.1.4-1 主要建(构)筑物一览表

序号	建构筑物名称	建筑面积(m^2)	结构形式	层数	层高/m	备注
1	铝灰（渣）预处理					
1.1	预处理车间		砼墙裙+彩钢密闭结构	1	9	改造
1.2	铝灰（渣）储存仓库		砼墙裙+彩钢密闭结构	1	9	改造
1.3	车辆清洗池		砼结构		-0.3	新建，地下
1.4	铝灰（渣）成品仓库		钢筋砼结构	1	45	改造
2	RDF预处理					
2.1	RDF预处理车间		彩钢密闭结构	1	8	改造
2.2	RDF仓库		彩钢密闭结构	1	8	改造
3	其它辅助用房		砖混			新建
4	旁路放风系统车间		砖混			新建
5	办公楼		砖混	4	均3.9	依托现有
6	门卫室		砖混	1	3.6	依托现有
7	厂区道路及停车场		沥青混凝土			依托现有
8	应急池		钢筋砼结构	1		依托现有

总平面布置在满足有关规范及生产工艺要求前提下，充分利用现状地形条件及构筑物分布，合理划分功能分区：厂区设置2各出入口，均位于G205国道，北侧出入口处设一计量间及地磅，固废经地磅检斤称重后进入储存仓库，卸料完成的车辆通过冲洗后出厂或进入车场停放。铝灰（渣）储存仓库、预处理车间、RDF仓库、预处理车间选址于龙腾公司原1000t/d水泥生产厂区内进行建设。设计可尽量减少用地，使总平面布局紧凑合理。场地西角为西北角为办公区，独立成区以减小生产区对其带来的影响，最大程度地保证办公生活区的清洁卫生，生产区和管理区之间以绿化带相隔离，形成有效空间隔离方式。技改后厂区总平面布置图见图4.1.4-1，本技改项目平面布置见图4.1.4-2，铝灰（渣）预处理车间平面布置见图4.1.4-3，RDF预处理车间平面布置见图4.1.4-4。

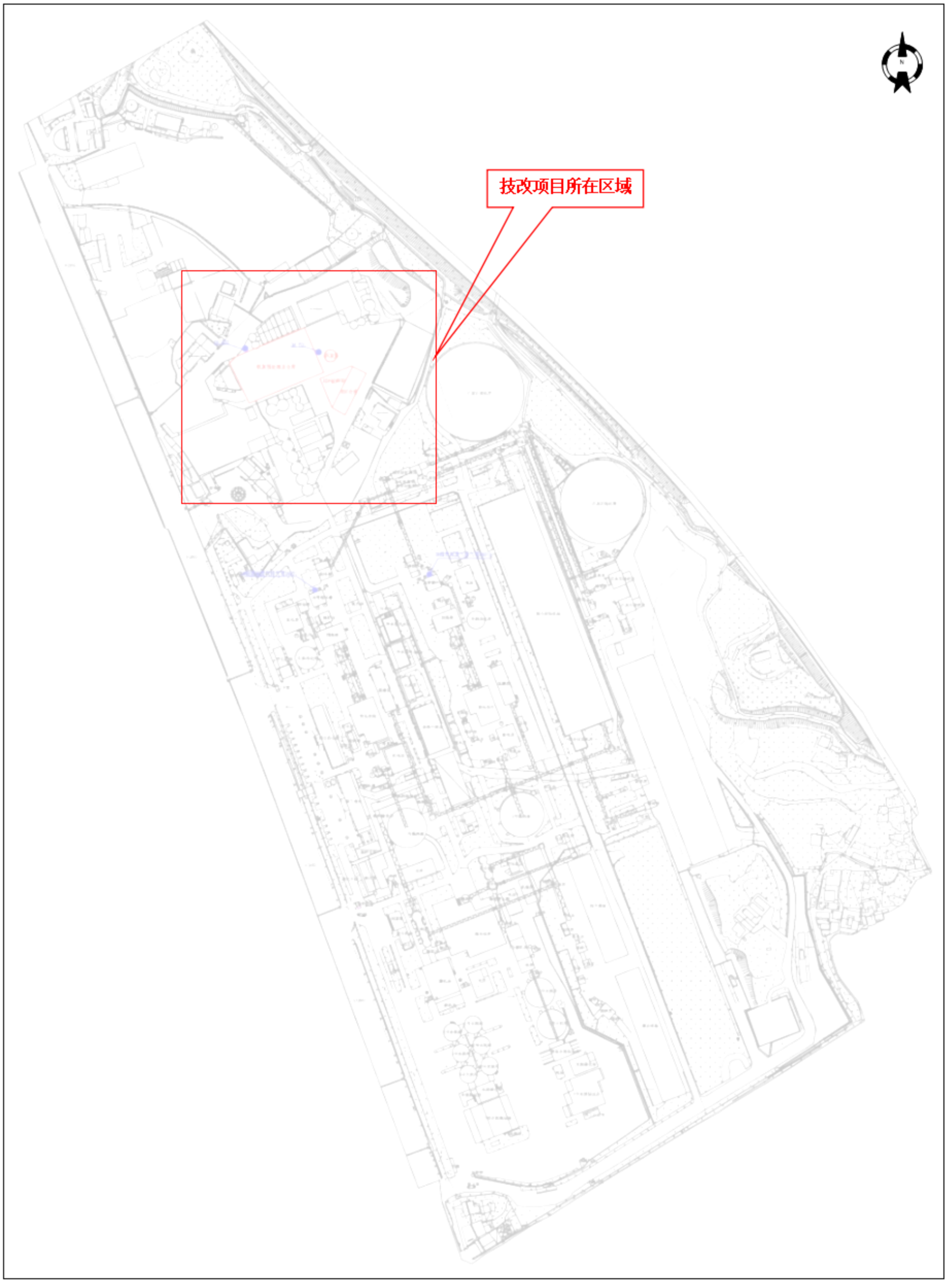


图 4.1.4-1　技改后厂区总平面布置图

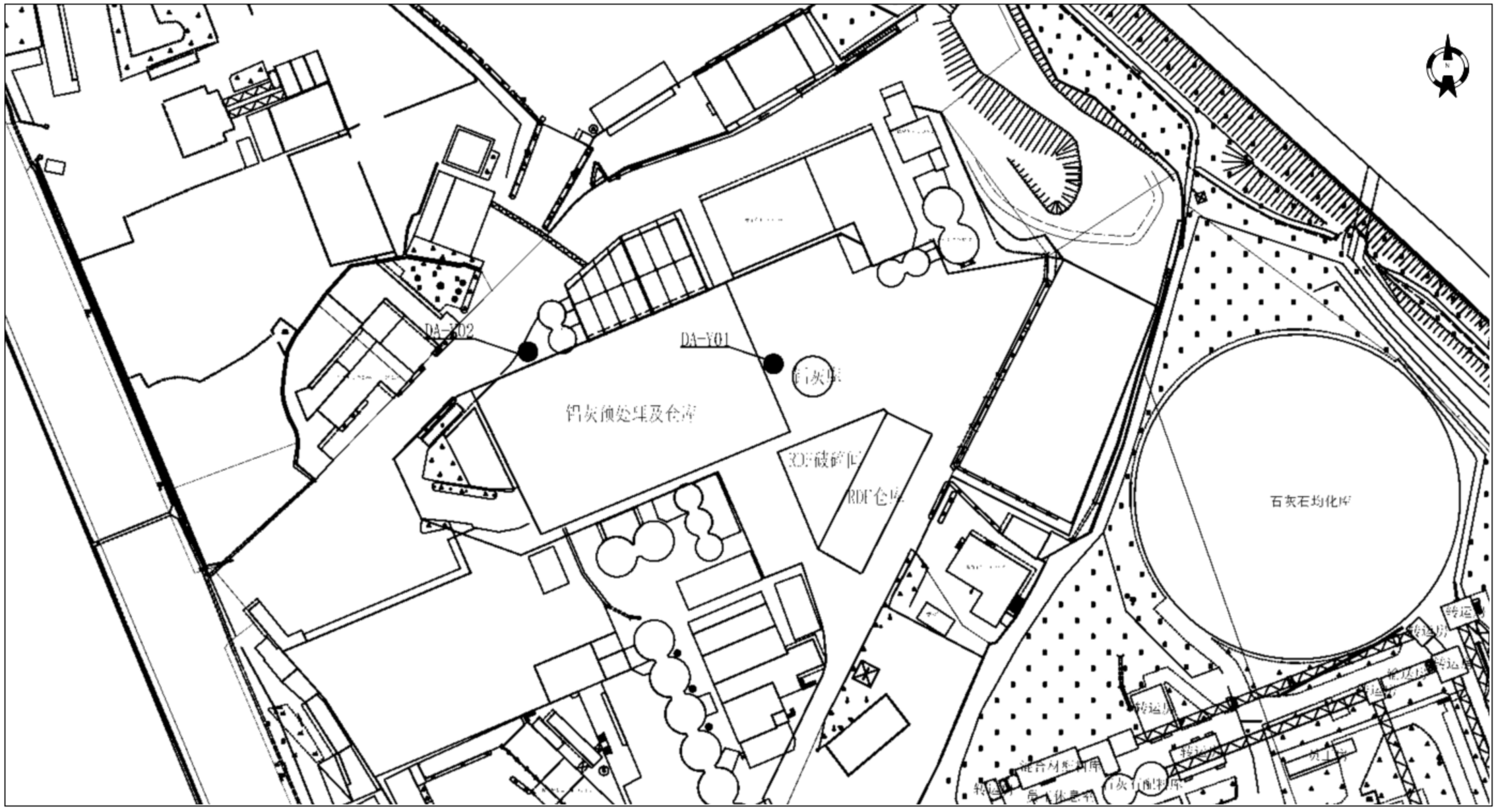


图 4.1.4-2　本技改项目平面布置

图 4.1.4-2 铝灰（渣）预处理车间平面布置

图4.1.4-4　RDF预处理车间及储存仓库平面布置

4.1.5 产品方案

本技改项目依托现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线协同处置铝灰（渣）10万t/a、RDF燃料替代利用10万t/a。项目实施后，不会对龙腾公司1#线（油坑线）及2#线（龙腾线）熟料产品质量造成影响，水泥熟料产能仍保持9000t/d、274.5万t/d的生产能力。不新增水泥产能，水泥产品产量342.1万t/a。企业产品方案见表4.1.5-1。

表4.1.5-1 企业生产水泥产品

产品名称		技改前			技改后			变化情况
		1#线（万t/a）	2#线（万t/a）	全厂（万t/a）	1#线（万t/a）	2#线（万t/a）	全厂（万t/a）	
水泥熟料		135	139.5	274.5	135	139.5	274.5	0
水泥	P.P32.5R水泥	47.7	/	47.7	47.7	/	47.7	0
	P.O42.5R水泥	111.3	/	111.3	111.3	/	111.3	
	P.O42.5R水泥	/	109.9	109.9	/	109.9	109.9	
	P.C32.5R水泥	/	73.2	73.2	/	73.2	73.2	
	合计	159	183.1	342.1	159	183.1	342.1	
工业盐	氯化钠	/	/	0	/	/	1.72	+1.72
	氯化钾	/	/	0	/	/	0.243	+0.243
废铝		/	/	0	/	/	0.96	+0.96

4.1.6 主要原辅材料

本技改项目主要原辅材料如下表所示。

表4.1.6-1 本技改项目主要原辅材料一览表

序号	物料种类			年用量（t）		
				现有项目	技改后全厂	变化情况
1	熟料线	石灰石				
2		高硅粘土				
3		高铝粘土				
4		铁粘土				
5		煤				
6		预处理后铝灰（渣）				
7		RDF				
8		成品熟料				
9	粉磨站	混合材料	脱硫石膏			
10			石灰石			
11			粉煤灰			
12			炉渣			

序号	物料种类			年用量（t）		
				现有项目	技改后全厂	变化情况
13			熟料			
14	铝灰预处理	铝灰				
15	工辅	氨水（20%）				

4.1.7 主要设备

本技改项目主要增加铝灰（渣）、RDF预处理设备及输送设备，铝灰预处理设备详见4.2.5章节。

本技改项目不对依托水泥窑生产线及其厂区内辅助、配套设备进行调整改造，因此现有项目所包含的设备不发生变化，详见第三章现有项目的设备列表。

4.1.8 公辅设施

4.1.8.1 给排水

（1）给水

根据工程分析，本技改项目新增用水量2.23m^3/d（736m^3/a），其中运输车辆清洗用水量1.10 m^3/d（363m^3/a），氨气吸收净化喷淋塔用水量0.12 m^3/d（40m^3/a），实验室用水量0.1 m^3/d（33m^3/a），生活用水0.91m^3/d（300m^3/a）。新鲜水取自石窟河地表水。

技改后全厂新鲜水总用量1553.03m^3/d（51.25万 m^3/a），其中生产用水1513.92m^3/d（49.96万 m^3/a），生活用水26.11m^3/d（0.86万 m^3/a），绿化用水13m^3/d（0.43万 m^3/a）。新鲜水取自石窟河地表水。

（2）排水

根据工程分析，本技改项目废水产生量为7.39m^3/d（2440.3m^3/a），其中铝灰（渣）运输车辆清洗废水产生量0.99m^3/d（326.7m^3/a），氨气吸收净化塔喷淋废水0.12m^3/d（40m^3/a），实验室废水0.09m^3/d（29.7m^3/a），生活污水0.82m^3/d（270m^3/a），初期雨水5.38m^3/d（1773.9m^3/a）。铝灰（渣）运输车辆清洗废水、铝灰（渣）预处理区初期雨水经沉淀处理后回用于龙腾公司原料库洒水降尘，

氨气吸收净化塔喷淋废水、实验室废水、生活污水经厂区现有的污水站处理达标后回用于场区绿化浇灌，不外排。

4.1.8.2 收运系统

本技改项目协同处置的危险废物收运应严格执行危险废物申报制度、转移联单制度和许可证制度，建设单位拟委托有资质单位负责此项工作，不自行建立危废运输车队和申请危废转运资质。

1、 废物收运系统

本技改项目所涉及的固体废物包括危险废物和一般工业固体废物，收集运输系统流程包括包装装车、运输、接收、卸车，收运系统流程见图 4.1.8-1 所示。

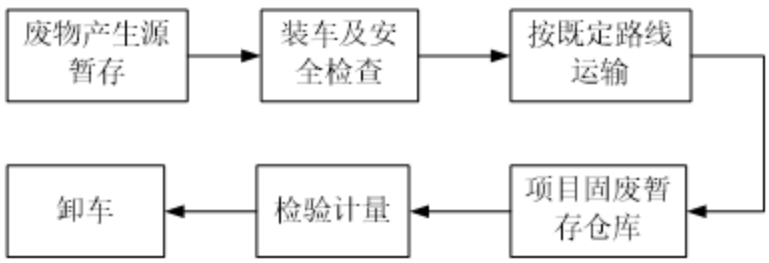


图 4.1.8-1 项目危险废物收集运输系统流程图

(1) 包装、装车及安全检查

废物包装主要为袋装等，需要包装的废物在产废单位应进行包装。各种适用的包装容器和运输车辆见表 4.1.8-1。包装袋在一次运输过程中专袋专用，不混装不同种类的危险废物。在包装收运过程中，根据危险废物移出者标识主要有害成分。

表 4.1.8-1 主要工业危险废物适用的包装容器和运输车辆一览表

序号	包装容器	规格	适合废物种类	运输车辆	对应盛装的固体废物种类
1	吨袋	1t	固态废物	专用卡车	HW18、HW48、RDF

包装后危险废物需要检查吨袋是否封口，整体是否有溢出、渗漏的可能性，在确保包装正确，确保满足《危险废物转移联单》制度后方装车开始运输。

危险废物运送人员在接受危险废物时，首先通过外观检查判断危险废物盛装容器是否符合标准，标识类型是否属于建设单位危险废物经营许可证核准经营范围，是否标识有危险废物主要危害成分，同时检查危险废物转移者是否按

照规定《危险废物转移联单》要求进行申报，对于未按照《危险废物转移联单》规定申报者，拒绝收运。

危险废物运输车辆以专用卡车、密封厢车为主，防止洒落和雨淋。包装好的危险废物应平坦放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。危险废物运输车辆在装载完货物后应检查货物堆放的稳定性，防止车辆行驶过程发生洒落。货厢在关闭时应确认锁好，防治行驶过程厢门因振动打开。危险废物运输车辆出发前应检查 GPS 是否正常及车辆工况，防止因车辆工况发生运输事故。

(2) 运输

由于收集的危险废物形态较为简单，均为固态物料，运输时配备专用运输车和专职收运人员，收运人员应经过培训，带证上岗。制定合理的收运计划和应急预案，统筹安排废物收运车辆，优化车辆的运行线路。项目危险废物的运输，应严格按照危险废物运输的有关规定进行，基本原则如下：

① 严格按照《危险废物转移联单管理办法》等相关废物转移的法律法规，实行危险废物转移联单管理制度。

② 根据危险废物的物理、化学性质的不同，配备不同的盛装容器及运输车，及时地将危险废物送往本技改项目；盛装废物的容器或包装材料应适合于所盛废物，并要有足够的强度，装卸过程中不易破损，保证废物运输过程中不扬散、不渗漏、不释出有害气体；车辆必须要有塑料内衬和帆布盖顶，同时在车辆前部和后部、车厢两侧应设置明显的专用警示标识标志，并经常维护保养，保证车况良好和行车安全。

③ 直接从事废物收集、运输的人员，应接受专门培训并经考核合格后方可上岗。

④ 本技改项目所接收的危险废物范围较广，但是由于公路交通发达，收集范围内的危险废物均可一日运输到达，不需要运输途中停留。因此，本技改项目收集范围内的危险废物的收运将不设中转站临时储存，及时地由危险废物产生地直接送达本技改项目厂址。

⑤ 制定合理、完善的废物收运计划，选择最佳的废物收运时间，运输线路尽量避开人口密集区域、交通拥堵道路和水源保护区。

⑥ 在收运过程中应特别避免收运途中发生意外事故造成二次污染，并制定必要的应急处理计划，运输车辆配备必要的工器具和联络通讯设备（车辆配置车载 GPS 系统定位跟踪系统及寻呼系统），以便意外事故发生时及时采取措施，消除或减轻对环境的污染危害。

(3) 接收

危险废物专用运输车辆进入厂区，按《危险废物转移联单管理办法》的规定，需对其再次进行取样分析，确定危废性状与先前检验的结果一致性。若不一致，则拒收或重新签订处理协议。在各项检验、复核均满足要求后，再对危废进行称量登记和储存。具体接收制度、程序如下：

① 设专人负责接受。在验收前需查验联单内容及产废单位公章。

② 接受负责人对到厂的危险废物进行单货清点核实。

③ 查验禁止入库的废物。对危险废物进行放射性检查，含放射性物质及包装容器、剧毒废物及包装容器禁止入库。

④ 检查危险废物的包装。同一容器内不能有性质不兼容物质；包装容器不能出现破损、渗漏；腐蚀性危险废物必须使用防腐蚀包装容器；凡不符合危险废物包装详细规定的均视为不合格，需采取相应措施直至合格。

⑤ 检查危险废物标志。标志贴在危险废物包装明显位置，凡应防潮、防震、防热的废物，各种标志应并排粘贴。

⑥ 检查标签。危险废物的包装上标签应包括：废物产生单位；废物名称、重量、成分；危险废物特性；包装日期。

⑦ 分析检查。进厂废物须取样检验，分析报告单据作为储存的技术依据。

⑧ 以上内容验收合格后，根据五联单内容填写入库单并签名，加盖单位入库专用章。

⑨ 接受负责人填写危险废物分类分区登记表，通知各区相应交接储存。

(4) 卸车

对于设有包装的来料，采用池叉车进行卸料，卸入对应的仓库。

2、 废物贮存系统

(1) 储存要求

危险废物的贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修改单)、《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的有关要求：危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施；贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置；贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置；废物危险化学品贮存应满足《危险化学品贮存通则》、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求，贮存废弃剧毒化学品还应允分考虑防盗要求，采用双人双锁管理，且有专人24小时看管；危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定；危险废物贮存应建立贮存台帐制度，贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按GB18597规定设置标志。

(2) 废物贮存方案

本技改项目协同处置的固体废物包括铝灰（渣）、RDF，其中铝灰（渣）属危险废物，RDF属一般固体废物。本技改项目拟将厂区原1000t/d水泥生产区的1座石灰仓库改建为铝灰（渣）仓库和预处理车间，拟将1座粘土仓改建为RDF仓库和预处理车间。

1) 暂存场设置原则

① 各物料暂存区储存的最大处理储量可满《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告2017年第22号）相关要求，可在因灾害性天气等因素停运危险废物时保证工厂满负荷连续运转。

② 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》的标签。注明废物产生单位及其地址、电话、联系人等、废物化学成分、危险情况、安全措施。

③ 仓库地面下铺设2mm厚的高密度聚乙烯膜，以确保仓库的防渗效果。

④ 不相容的危险废物根据火灾危险类别，并按防火分区存放各个分区，防

火分区采用防火墙隔离。暂存库房内设有全天候摄像监视装置，确保库房的安全运行。

⑤ 暂存区地面采用耐腐蚀的硬化地面和基础防渗措施。厂房设有自然通风的百叶窗、通风采光气楼、负压抽气以及尾气处理设施等。

⑥危险废物进入存放区后，有关该危险废物的资料应立即移交给存放区管理员，管理员将根据废物的种类、数量、性质以及设施的能力制定预处理及处置计划表，计划表将随废物一起直到废物被预处理或处置后才返回管理员，预处理及处置计划表被添加时间等信息后存档。库房内设有复合式洗眼器（洗眼和冲淋），以防工作人员不慎被危废沾染皮肤，以冲洗方式作为应急措施，随后再作进一步的处理。

根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告2017年第22号），本技改项目危险废物预处理和水泥窑协同处置设施或运营分属不同法人主体，但预处理和协同处置均在龙腾公司厂区内进行，项目属于集中经营模式。

2) 铝灰暂存方案

本技改项目铝灰处理规模为10万t/a，拟设1个铝灰仓库，铝灰仓库的面积为45×30m=1350m^2，车间高度9m，有效堆存面积1200m^2，采用吨袋包装，多层堆放，铝灰的堆积密度约1t/m^3，则铝灰仓的储存量为4800t，可满足16天的生产需求，符合《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部 公告 2017年 第22号）中“采用集中经营模式时，……；对于有两条及以上协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的5倍”的要求，满足《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）中“设施的贮存能力应不低于处置设施 15日的处理量”的要求，同时也符合固体废物污染环境防治法中“贮存危险废物并不得超过一年”的要求。

本技改项目的暂存仓设置情况见表4.1.8-2所示。

表 4.1.8-2 项目暂存仓设置情况

储存对象		暂存设施名称	数量（个）	面积（m^2）	状态及包装方式	储存能力（t）	可满足处置天数（天）	备注
铝灰（渣）	HW48/有色金属冶炼废物	铝灰（渣）仓库	1	45×30m=1350	固态、吨袋	4800	16	多层堆放
RDF	/	RDF 仓库	1	15×60m=900	固态	3600	24	多层堆放
总储存能力						**8400**	——	**其中危废的储存能力4800t**

3、 废物来源及厂外运输路线

(1) 废物来源

本技改项目协同处置的铝灰（渣）主要周边区域和珠三角铝灰产生企业，主要分布在惠州市、东莞市、广州市、佛山市、中山市等。由于产废企业较多，本报告以市为单位统计来源及废物运输路线。危险废物具体运输路线详见表 4.1.8-3 和图 4.1.8-1 和 4.1.8-2。

表 4.2.8-3 危险废物运输路线

序号	区域	运输路线（往返路线一致）	敏感区域
铝灰（渣）运输路线			
1	惠州市	惠州-惠州大道-济广高速-梅汕高速-梅龙高速-长深高速-G205 山深线-X044-项目所在地	梅州市、河源市、惠州市
2	东莞市	东莞-珠三角环线高速-济广高速-广惠高速-广龙高速-济广高速-梅汕高速-梅龙高速-长深高速-G205 山深线-X044-项目所在地	梅州市、河源市、惠州市、东莞市
3	佛山市	佛山-佛山大道-沈海高速-广州环城高速-广河高速-济广高速-梅汕高速-梅龙高速-长深高速-G205 山深线-X044-项目所在地	梅州市、河源市、惠州市、东莞市、广州市、佛山市
4	中山市	中山市-广澳高速-莞佛高速-甬莞高速-惠大高速-广龙高速-济广高速-梅汕高速-梅龙高速-长深高速-G205 山深线-X044-项目所在地	梅州市、河源市、惠州市、东莞市、广州市、中山市
5	肇庆市	肇庆-广昆高速-广州绕城高速-广佛肇高速-华南快速干线-广河高速-济广高速-梅汕高速-梅龙高速-长深高速-G205 山深线-X044-项目所在地	梅州市、河源市、惠州市、东莞市、广州市、佛山市、肇庆市
6	江门市	江门-广佛江珠高速-广台高速-广州绕城高速-济广高速-广惠高速-广龙高速-济广高速-梅汕高速-梅龙高速-长深高速-G205 山深线-X044-项目所在地	梅州市、河源市、惠州市、东莞市、广州市、佛山市、江门市
7	潮州市	潮州市-G359-汕昆高速-梅龙高速-长深高速-G205 山深线-X044-项目所在地	梅州市、揭阳市、潮州市
8	揭阳市	揭阳市-威汕线--汕昆高速-梅龙高速-长深高速-G205 山深线-X044-项目所在地	梅州市、揭阳市

图4.1.8-1（1） 危险废物运输路线图（梅州市外）

图

4.1.8-1（2） 危险废物运输路线图（梅州市内）

4、 厂内运输路线

废物运行到厂后，主要通过厂内现有道路至计量站，计量后运至厂区内的铝灰进料仓及 RDF 进料仓。厂内运输路线详见下图所示。

图5.2-2厂内运输路线

4.1.8.3 分析化验室

本技改项目新建实验室，根据《水泥窑协同处置固废污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《工业固体废物采样制样技术规范》（HJT20-1998）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~3-1096）等规定要求，实验室具备以下能力：

①具备《工业固体废物采样制样技术规范》HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器。

②所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）和硫（S）的分析。

③相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌仪、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。

4.1.8.4 消防工程

主要论述为预处理区，依托工程消防见第三章节。

（1）消防用水量

消防给水系统设计根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014，同一时间内火灾起数按一起计。消防用水量按本工程需水量最大处考虑。

项目一次消防用水量最大处为危废暂存库，室外消防管网采用枝状布置，消火栓间距为 100-120 米。消火栓用水量 180m^3/h，持续时间 2h，一次消防灭火用水量为 360m^3。

（2）灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的规定，并根据装置界区内各个生产及辅助生产单元的生产类别，不同地点的危险等级、保护面积等因素，配置了相应数量和种类的手提式及推车式移动式灭火器，用以扑救小型初始火灾。

灭火器规格如下：ABC8kg 手提灭火器、ABC5kg 手提灭火器、ABC20kg 推车灭火器、$CO_2$7kg 手提灭火器、$CO_2$30kg 推车灭火器。

ABC8kg 手提灭火器和 ABC20kg 推车灭火器用于生产车间、仓库、罐区等；ABC5kg 手提灭火器用于办公区域等；CO_2 灭火器用于控制室、机柜间等。

灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。灭火器应设置稳固，其铭牌必须朝外。

4.1.8.5 自动化控制工程

监控监测系统：包括自控系统及监测系统，自控系统采用 PLC 系统。

本自动化工程包含系统的自动化控制运行、应急处置系统、可控监视系统及烟气在线监测系统等。

本系统自动化控制工程采用智能化仪表、PLC 控制、计算机进行集中控制（基本控制），设置集中控制室。集中控制室主要布置常规控制盘设备、计算机控制台、工业监视器控制台等。

在集中控制室内设置工业监视器，现场采用彩色摄像机对设备进行可视化监视，使操作人员能够及时对燃烧状况及各部件工作状况进行监视。在设备的关键部件如投料部位、出灰部位、燃烧部位等进行可视监视，可实时观测系统的运行状况

在烟道内安置监测探头，实施监测烟气中主要污染物浓度。该设备能够对现场烟气参数数据进行实时采集，并显示其实时曲线；对经烟气净化系统后排放的烟气中的粉尘排放浓度进行连续监测。

4.1.8.6 通讯系统

（1）本厂各车间值班室、控制室及传达室、办公室及各功能房间均设电话分机；各车间的各工位需要生产调度电话。

（2）为满足厂内各部门之间及厂内外的通讯联系，在厂前区综合楼设置电话总机，以满足全厂一般通讯联系，中继线引自市话局。

（3）各车间室内设电话接线箱，采用递减式接线。室外电话线路选用铠装电话缆埋地敷设。

4.1.8.7 自动洗车台

本技改项目铝灰（渣）仓库和预处理区增设 1 座全自动洗车台，全自动洗车台主要由洗车槽，洗车平台、排污沟、沉淀池、计算机控制系统等组成，洗车平台标高低于出口路面，车辆进出场对轮胎、车厢进行清洗。清洗所产生的废水排入沉淀池再进行沉淀处理，然后回用于龙腾水泥公司原料库洒水降尘，不外排。

4.2 技改项目工程分析

4.2.1 生产工艺可行性分析

1、 利用现有水泥回转窑协同处置的可行性

本技改项目依托龙腾公司现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线协同处置预处理后的铝灰（渣）、RDF可行性，主要表现在以下几点：

（1)拟进行协同处置固体废物的现有2条4500t/d水泥生产线为新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。单线日产4500t/d熟料，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中对用于协同处置固体废物的水泥窑，单线设计熟料生产规模不小于2000t/d的新型干法水泥窑；满足《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（原环境保护部 公告2016年 第72号）对新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模4000t/d及以上水泥窑的要求。

（2）现有2条水泥生产线窑尾均为布袋除尘器，满足对于水泥窑协同处置固体废物设施要求窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器。目前，除尘器与水泥窑生产是百分之百同步运转，协同处置废物后会进一步加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理。

（3）现有2条水泥生产线，水泥生产过程中各线的污染物排放连续两年满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2大气污染物特别排放限值和广东省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 44/818-2010）表2单位产品排放量要求。

（4）现有2条水泥生产线及拟建铝灰（渣）的预处理中心，位于蕉岭县产业集聚地205国道沿线工业区，符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求，所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。项目所在地最低标高155m，位于100年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。

（5）现有2条水泥生产线，配备在线监测设备，运行工况的稳定：包括窑尾烟气温度、压力、O_2含量、烟气流速、NOx浓度、SO_2浓度、颗粒物浓度；

分解炉出口烟气温度、压力、O_2浓度；预热器出口烟气温度、压力、O_2、CO浓度；窑表面温度；窑头烟气温度、压力、水分、流速、颗粒物浓度等。

（6）现有2条水泥生产线水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，保证排放烟气中颗粒物浓度满足GB30485的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NOx、SO_2浓度在线监测设备，连续监测装置需满足HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。

（7）现有水泥生产线配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统，可确保协同处置固体废物时水泥窑的窑尾除尘灰可返回原料系统。

（8）拟建协同处置固废的水泥企业对操作过程和环保设施运行情况均有进行记录，已纳入企业运行中控系统，具备即时数据查询和历史数据查询的功能。

2、 水泥窑协同处置技术优势分析

水泥窑协同处置固体废物，是指将满足或经预处理后满足入窑（磨）要求的固体废物投入水泥窑或水泥磨，在进行熟料或水泥生产的同时，实现对固体废物的无害化处置的过程。水泥窑是发达国家焚烧处置固体废物的重要设施，得到了广泛的认可和应用。德国、瑞士、法国、英国、意大利、挪威、瑞典、美国、加拿大、日本等发达国家利用水泥窑协同处置危险废物已经有30多年的历史，积累了成熟而丰富的经验，并且建立了较为完善的从废物源头管理到水泥窑协同处置终端的质量保证体系，拥有较为成熟的水泥窑协同处置预处理技术和发达的处置设备。特别是欧盟国家，水泥窑协同处置固体废物的技术和运营处于世界先进水平，其法规、标准十分完备。2007年，欧洲水泥行业处理固体废物的数量已超过600万吨，其中近20%是危险废物。

在我国，北京水泥厂有限责任公司于1998年初步尝试利用水泥回转窑处置废油墨渣、树脂渣、油漆渣、有机废液等危险废物，建成了全国第一条处置工业废弃物环保示范线，成功将废弃物处置技术与水泥熟料锻烧技术相结合。截至2013年底，我国已建成、建设中及拟建设水泥窑协同处置固体废物的企业总数超过200家，其中约25%的企业涉及协同处置危险废物，全国水泥窑协同处置危险废物的总能力近2万吨/日。2013年，我国水泥窑协同处置危险废物的数量达到55.9万吨。

自20世纪90年代开展利用水泥窑协同处置废物以来，国内水泥窑协同处置危险废物的技术日渐成熟，国内水泥生产企业主要利用新型干法水泥窑处置危险废物，该技术具有较高的可行性主要是基于其先进的工艺条件。与传统的焚烧炉相比，新型干法水泥窑的技术优势体现在：

（1）焚烧温度高。水泥窑内物料温度一般高于1450℃，气体温度则高于1750℃左右，甚至可达更高温度1500℃（固相）和2200℃（气相）。在此高温下，废物中有机物将产生彻底的分解，一般焚毁去除率能达到99.99%以上，对于废物中有毒有害成分将进行彻底的“摧毁”和“解毒”。

（2）停留时间长。水泥回转窑筒体长，废物在水泥窑高温状态下持续时间长。根据一般统计数据，物料从窑尾到窑头的总停留时间在40min左右；气体在温度大于950℃区域的停留时间不低于8s，在高于1300℃区域的停留时间大于3s，可以使废物长时间处于高温之下，更有利于废物的燃烧和彻底分解。

（3）焚烧状态稳定。水泥工业回转窑有一个热惯性很大，十分稳定的燃烧系统。它是由回转窑金属筒体、窑内砌筑的耐火砖以及在烧成带形成的结皮和待烧的物料组成，不仅质量巨大，而且由于耐火材料所具有的隔热性能，更使得系统热惯性增大，不会因为废物投入量和性质的变化，造成大的温度波动。也因此，水泥窑协同处置对危险废物配伍热值没有限制和要求。

（4）良好的湍流。水泥窑内高温气体与物料流动方向相反，湍流强烈，有利于气固相的混合、传热、传质、分解、化合、扩散。

（5）碱性的环境气氛。生产水泥采用的原料成分决定了在回转窑内是碱性气氛，水泥窑内的碱性物质可以和废物中的酸性物质中和为稳定的盐类，有效的抑制酸性物质的排放，便于其尾气的净化，而且与水泥熟料生产工艺过程一并进行。

（6）没有废渣排出。在水泥生产的工艺过程中，只有生料和经过煅烧工艺所产生的熟料，没有一般焚烧炉焚烧产生炉渣的问题。

（7）固化重金属离子。利用水泥工业回转窑焚烧工艺处理危险废物，可以将废物成分中的绝大部分重金属离子固化在熟料晶格中，最终进入水泥成品中，避免了再度扩散。

（8）减少社会总体废气排放量。由于可燃性废物对矿物质燃料的替代，减

少了水泥工业对矿物质燃料（煤、天然气、重油等）的需要量。总体而言，协同处置较之于单独的水泥生产和焚烧废物，前者产生的废气（CO_2、SO_2、HCl等）排放量比后两者之和大为减少。

（9）焚烧处置点多，适应性强，配伍要求相对宽松。带分解炉和旋风预热器的回转窑烧成系统有多处可供选择的高温投料点，可适应各种不同性质和形态的废料。且由于整个系统的物料流量一直维持在较高水平，比较起来危险废物的协同处置量相对较小，故危险废物配伍成分的变化对整个系统产生的影响较小，从而使水泥窑协同处置对危险废物的配伍要求相对较宽松。

（10）废气处理效果好。水泥工业烧成系统和废气处理系统，使燃烧之后的废气经过较长的路径和良好的冷却和收尘设备，有着较高的吸附、沉降和收尘作用，收集的粉尘经过输送系统返回原料制备系统可以重新利用。

（11）建设投资较小，运行成本较低。利用水泥回转窑来处置废物，虽然需要在工艺设备和给料设施方面进行必要的改造，并需新建废物储存和预处理设施，但与新建专用焚烧厂比较，还是大大节省了投资。在运行成本上，尽管由于设备的折旧、电力和原材料的消耗、人工费用等使得费用增加，但是燃烧可燃性废物可以节省燃料，降低燃料成本，燃料替代比例越高，经济效益越明显。

水泥窑工况指标与危险废物焚烧炉的技术指标对比见表4.2.1-1。

表4.2.1-1 水泥窑工况指标与危险废物焚烧炉的技术指标对比一览表

序号	工况/技术指标	水泥窑	危险废物焚烧炉
1	焚烧温度	分解炉火焰/烟气温度＞1000℃，物料温度＞850℃ 主燃烧器火焰/烟气温度＞1800℃，物料温度＞1450℃	危险废物≥1100℃ 多氯联苯≥1200℃ 医院临床废物≥850℃
2	烟气停留时间	分解炉870℃以上温度＞3～6s 主燃烧器 1200℃以上温度＞12～15s，1800℃以上温度＞5～6s	危险废物≥2s 多氯联苯≥2s 医院临床废物≥1s
3	焚烧残渣热灼减率	焚烧残渣结合到水泥熟料中	＜5%
4	燃烧效率	氧化环境保证燃烧效率≥99.9%	≥99.9%
5	焚毁去除率	协同处置危险废物≥99.9999%	危险废物≥99.99% 多氯联苯≥99.9999% 医院临床废物≥99.99%

此外，水泥窑协同处置危险废物可以避免一般专业焚烧炉燃烧废气、废渣产生的二次污染问题；使废物中的重金属在高温下得到固化并稳定留存于熟料矿物中；同时，危险废物可替代部分水泥生产所需的原料，实现资源再利用。

近年来，为了防止危险废物环境污染、规范水泥窑协同处置行为，我国出台了一系列相关政策性文件和标准规范，极大促进了水泥窑协同处置危险废物行业的发展，提高了我国利用水泥窑协同处置危险废物的规范性、安全性和有效性，有效控制了水泥窑协同处置危险废物的环境风险。

利用水泥窑协同处置危险废物及利用 RDF 燃料替代燃煤已日渐成熟，并且国内已颁发相应的技术规范和排放标准文件规范协同处置行业发展，因此利用水泥窑协同处置固体废物的技术是可行的。

4.2.2 危险废物入窑重金属及有害元素控制

采用水泥窑协同处置危险废物过程中，为了保证废物能够得到彻底处置、不影响水泥熟料生产过程及产品质量、确保污染物的达标排放，需对拟处理处置的危险废物进行必要的物理特性及化学特性分析，预处理后，根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）等文件的要求和保证水泥窑系统稳定的前提下，合理控制每批次物料中重金属、氟、氯、硫等有害元素的投加量。

4.2.2.1 拟协同处置危险废物成分

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中的有关要求，为了解各类危废的主要成分及理化性质，分析入窑物料中的重金属、氯、氟、硫等元素的投加量是否满足技术规范要求，本次收集同类型预处理后的铝灰（渣）、RDF 成分检测结果作为本次协同处置铝灰（渣）及 RDF 成分的依据。其成分分析结果见表 4.2.2-1~表 4.2.2-2。

表 4.2.2-1　预处理后铝灰（渣）成分分析

检测项目	单位	梅州市塔牌集团蕉岭鑫达旋窑水泥有限公司		梅州市华鑫环保科技有限公司	统计结果		
		铝灰（渣）样品 1	铝灰（渣）样品 2	铝灰（渣）样品	最小值	最大值	平均值
pH	无量纲						
低位热值	kJ/kg						
烧失量	%						
含水率	%						
水溶性盐	%						
硫元素	%						
氯元素	%						
氟元素	%						
磷元素	%						
Fe_2O_3	%						
MgO	%						
Al_2O_3	%						
CaO	%						
Na_2O	%						
K_2O	%						
SiO_2	%						
AlN	%						
铝（Al）	mg/kg						
汞（Hg）	mg/kg						
铊（Tl）	mg/kg						
镉（Cd）	mg/kg						
铅（Pb）	mg/kg						
砷（As）	mg/kg						
铍（Be）	mg/kg						
铬（Cr）	mg/kg						
锡（Sn）	mg/kg						

检测项目	单位	梅州市塔牌集团蕉岭鑫达旋窑水泥有限公司		梅州市华鑫环保科技有限公司	统计结果		
		铝灰（渣）样品 1	铝灰（渣）样品 2	铝灰（渣）样品	最小值	最大值	平均值
锑（Sb）	mg/kg						
铜（Cu）	mg/kg						
钴（Co）	mg/kg						
镍（Ni）	mg/kg						
钒（V）	mg/kg						
锰（Mn）	mg/kg						
锌（Zn）	mg/kg						
钼（Mo）	mg/kg						
硒（Se）	mg/kg						
钡（Ba）	mg/kg						
六价铬（Cr^{6+}）	mg/kg						
二噁英类	μgTEQ/kg						
备注：①上表中数据来源于《梅州市塔牌集团蕉岭鑫达旋窑水泥有限公司 5 万吨年资源综合利用电厂飞灰和 4 万吨年铝灰渣水泥窑资源化利用项目环境影响报告书》（已批复，批文号：梅市环审〔2022〕1 号）； ②未检出的按方法最低检出限的一半进行统计。							

表 4.2.2-2　RDF 成分分析

检测项目	监测值
As（mg/kg）	
Pb（mg/kg）	
Cd（mg/kg）	
Cr（mg/kg）	
Cu（mg/kg）	
Ni（mg/kg）	
Zn（mg/kg）	
Mn（mg/kg）	
Tl（mg/kg）	
Be（mg/kg）	
Sn（mg/kg）	
Sb（mg/kg）	
V（mg/kg）	
Na（%）	
K（%）	
Hg（%）	
Ca（%）	
Si（%）	
Al（%）	
Fe（%）	
S（%）	
Cl（%）	
F（%）	
水份（%）	
烧失率（%）	
热值（j/g）	
备注：上述数据来源于《广东塔牌集团股份有限公司蕉岭分公司 30 万吨年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目环境影响报告书》。	

4.2.2.2 配伍方案的确定

1、配伍原则

（1）入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等，不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。

（2）入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中表 1 所列限值。

（3）根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于0.5%，氯元素含量不应大于0.04%。

（4）入控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于3000mg/kg-cli。

2、配伍方案设计

本技改项目配伍方案的最基本原则是：不应影响水泥生产过程和水泥产品质量。水泥配料方案设计即为：选择合理的熟料矿物组成，确定熟料三率值*KH*、*n*、*p*三率值。*KH*（石灰石饱和系数）合理范围为：0.87~0.96；*n*（硅率）合理范围为：1.7~2.7；*p*（铝率）合理范围为：0.9~1.9。先按假定的原料配合比计算熟料的组成。若计算结果不符合要求，则调整原料的配合比再进行重复计算直至符合要求为止。熟料三率值（*KH*、*n*、*p*）是相互影响、相互制约的，不能片面强调某一率值而忽视其他率值，原则上三个率值不能同时偏高或偏低。

此外，产出的水泥熟料要满足《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372- 2008）中表1基本化学性能要求。熟料化学成分合理范围：CaO 62~67%、SiO_2 20~24%、Al_2O_3 4~7%、Fe_2O_3 2.5~6%。

本技改项目主要协同处置预处理后铝灰（渣）以及RDF替代燃料，根据前章节各危险废物的成分分析资料，铝灰中Al_2O_3的含量达到62.22%，可作为高铝粘土的替代原料；RDF作为替代燃料。预处理后的铝灰（渣）、RDF具体可替代多少常规原辅料和燃料，主要根据各原辅料有用元素的含量，生料配比，熟料化学成分、矿物组成和出窑熟料三率值合格率决定。本评价先假定拟协同处置的预处理后铝灰（渣）和RDF全部都能替代，则铝灰（渣）占比为86092.4÷4127892.6×100%=2.08%。然后通过调整石灰石、高硅粘土、高铝粘土、铁校正材等的占比，可计算出熟料化学组成、矿物组成和出窑熟料三率值合格率，详见下表。

表 4.2.2-3　危险废物协同处置配伍方案

原料名称	配比（%）	L.O.I（%）	SiO_2（%）	Al_2O_3（%）	Fe_2O_3（%）	CaO（%）
石灰石						
高硅粘土						
高铝粘土						
铁粘土						
铝灰						
生料						
灼烧生料						
煤灰						
RDF 灰						
熟料						
验算：	KH=	0.908	n=	1.906	p=	1.679
矿物组分：	C3S=56.01	C2S=16.16	C3A=10.98	C4AF=12.13		

由上表可知，本技改项目配伍方案可满足水泥配料要求和《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372- 2008），不应影响水泥生产过程和水泥产品质量。因此，本技改项目配伍方案基本合理。

根据厂内外危险废物总量、成分，进行预先配伍和分级配伍，通过预先配伍，可以初步控制危险废物进厂的顺序和重量；根据实际进厂物料对当前配伍方案进行修正、料仓配伍、车间配伍；根据出库和车间生产要求可以在料仓、预处理车间内进行分级配伍和均化均质；根据生产反馈，调整物料配比，从而达到最佳的工艺效果。

对于较为常态和年进厂量大的物料，配伍工作可依据各类物料的平均成分和数量来设计提出，但当物料的种类、成分出现大幅变化，或者某些种类的物料市场收集量出现较大波动等情况时，应根据物料变化来及时调整配伍方案，以便于处置车间对处置计划和配伍方案同步做出调整安排；对于特殊种类的物料，也需要制定处置方案，特别需考虑入窑处置量和进料时间、生产计划安排处置、分批分次合理处置量安排等方面的特殊设计。

4.2.2.3 入窑重金属控制分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），入窑重金属投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量以及重金属投加速率的关系如式（1）和式（2）所示：

$$FM_{hm-cli}\frac{C_w\times m_w+C_f\times m_f+C_r\times m_r}{m_{cli}} \quad (1)$$

$$FR_{hm-cli}=FM_{hm-cli}\times m_{cli}=C_w\times m_w+C_f\times m_f+C_r\times m_r \quad (2)$$

式中：FM_{hm-cli}——重金属的单位熟料投加量，即入窑重金属的投加量，不包括由混合材带入的重金属，mg/kg-cli；

C_w、C_f和 C_r——分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的重金属含量，mg/kg；

m_w、m_f 和 m_r——分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

mcli——为单位时间的熟料产量，kg/h；

FR_{hm-cli}——入窑重金属的投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h；

水泥产品中的重金属投加量和投加速率的计算如式（3）和式（4）所示。

$$FM_{hm-ce}\frac{C_w\times m_w+C_f\times m_f+C_r\times m_r}{m_{cli}}\times R_{cli}+C_{mi}\times R_{mi} \quad (3)$$

$$FR_{hm-ce}=FM_{hm-ce}\times m_{cli}\times\frac{R_{mi}+R_{cli}}{R_{cli}}=C_w\times m_w+C_f\times m_f+C_r\times m_r+C_{mi}\times m_{cli}\times\frac{R_{mi}}{R_{cli}}=FM_{hm-cli}\times m_{cli}+C_{mi}\times m_{cli}\times\frac{R_{mi}}{R_{cli}} \quad (4)$$

式中：FM_{hm-ce}——重金属的单位水泥投加量，包括由混合材带入的重金属，mg/kg-cem；

C_w、C_f、C_r和 C_{mi}——分别为固体废物、常规燃料、常规原料和混合材中的重金属含量，mg/kg；

m_w、m_f 和 m_r——分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

m_{cli}——单位时间的熟料产量，kg/h；

R_{cli}和 R_{mi}——分别为水泥中熟料和混合材的百分比，%；

FR_{hm-ce}——重金属的投加速率，包括由混合材带入的重金属，mg/h；

FR_{hm-cli}——入窑重金属的投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h。

由上式可计算得，本技改项目实施后，入窑重金属中汞投加量为 0，Tl+Cd+Pb+15×As 投加量为 93.737mg/kg-cli，Be+Cr+10×Sn+50×Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 投加量为 365.215mg/kg-cli。入窑重金属投加量具体详见表 4.2.2-4。

表 4.2.2-4　技改项目实施后入窑重金属投加量

重金属	生料 (mg/kg-cli)	铝灰 (mg/kg-cli)	RDF(mg/kg-cli)	煤(mg/kg-cli)	投加量 (mg/kg-cli)
汞					
铊					
镉					
铅					
砷					
铍					
铬					
锡					
锑					
铜					
钴					
镍					
钒					
锰					
锌					
Tl+Cd+Pb+15×As					
Be+Cr+10×Sn+50×Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V					

表 4.2.2-6　技改项目实施后入窑重金属投加量与 HJ662-2013 相符性

重金属	投加量（mg/kg-cli）	HJ662-2013		GB30760-2014	
		最大允许投加量(mg/kg-cli)	相符性	水泥熟料中重金属含量限值 (mg/kg-cli)	相符性
砷	3.925	/	/	40	符合
铅	34.414	/	/	100	符合
镉	0.445	/	/	1.5	符合
铬	24.896	/	/	150	符合
铜	55.573	/	/	100	符合
镍	28.462	/	/	100	符合
锌	50.124	/	/	500	符合
锰	231.462	/	/	600	符合
汞	0	0.23	符合	/	/
Tl+Cd+Pb+15×As	93.737	230	符合	/	/
Be+Cr+10×Sn+50×Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	365.215	1150	符合	/	/

由上表可知，本技改项目实施后，重金属最大投加量符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中最大允许投加量限值要求和《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）中水泥熟料中重金属含量限值，不会对熟料和水泥产品的质量造成明显影响。

4.2.2.4 入窑氯、氟元素控制分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中 6.6.8 条要求，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。

入窑物 3 料中 F 元素或 Cl 元素含量的计算公式如下：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_w + m_f + m_r}$$

式中：C 为入窑物料中 F 元素或 Cl 元素的含量，%；

C_w、C_f 和 C_r 分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的 F 元素或 Cl 元素含量，%；

m_w、m_f、m_r 分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h。

本技改项目入窑物料中 Cl 和 F 元素含量详见表 4.2.2-6

表 4.2.2-6　技改项目实施后入窑 Cl 和 F 投加量

元素	生料(t/a)	铝灰(t/a)	RDF (t/a)	煤(t/a)	投加量(t/a)	占比（%）
物料量		86092.4	100000	306220.2	4534112.8	
Cl		972.844	80.000	0	1457.024	0.032
F		58.715	0.000	0	3292.155	0.073

由上表可知，本技改项目入窑物料中氯（Cl）元素含量为 0.032%，小于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中 0.04%的标准要求；入窑物料中氟（F）元素含量为 0.073%，小于（HJ662-2013）中 0.5%的标准要求。

4.2.2.5 入窑硫元素控制分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求，控制物料中硫元素的投加量，通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含

量不应大于0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于3000mg/kg-cli。

本技改项目物料中的硫主要以硫酸盐和三氧化硫的形式存在，硫化物硫与有机硫含量极少，小于0.014%。

4.2.3 入窑控制要求

1、 入窑固废特性要求

（1）禁止入窑进行协同处置的废物

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）和《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部 公告 2017年 第22号），禁止在水泥窑中协同处置以下废物：①放射性废物；②爆炸物及反应性废物；③未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品（未经拆解的电子废物）；④含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；⑤ 铬渣；⑥未知特性的未经鉴定的废物。

本技改项目处置预处理后铝灰（渣）和RDF。根据《国家危险废物名录》（2021年版），HW48类321-024-48、321-026-48铝灰（渣）危险特性为毒性和反应性，其中反应性表现为铝灰（渣）中氮化铝可与水反应生成氨气，根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部 公告 2017年 第22号），反应性废物是指经《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB5085.5）鉴别具有爆炸性质的危险废物和废弃氧化剂或有机过氧化剂，因此铝灰（渣）为非禁止入窑的反应性废物。RDF为废弃物中不可燃物质如金属、玻璃等先行去除，在将剩余之可燃物质如废纸、塑料等，经过破碎、分选、干燥、混合添加剂、及成型等程序，制成固态废弃物衍生燃料，毒性低、无爆炸性、腐蚀性和反应性。综上分析，本技改项目拟协同处置的固废中均未含有以上废物，均可以在水泥窑中协同处置。

（2）入窑协同处置固体废物特性要求

①入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质以及入窑固体废物中氯、氟元素含量等不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生

不利影响，并满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中相关要求。

②入窑固体废物含有的重金属成分、硫元素，其含量必须满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中相关要求。

③具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐蚀性改造，确保不对设施腐蚀后方可进行协同处置。

（3）替代混合材料的废物特性要求

作为替代混合材料的固体废物应满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。

2、 准入评估

（1）建设单位与产生废物企业签订协同处置合同及废物运输到建设单位之前，应对拟协同处置的废物进行取样及特性分析，以保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全，以确保后续烟气达标排放。

（2）对拟协同处置的废物进行取样和特性分析前，应对废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案，样品采集完成后，针对废物特性要求及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，展开分析测试。废物特性经双方确认后再协同处置合同中注明。

（3）完成样品分析测试后，判断废物是否可以进行协同处置，不能进行协同处置的退回原产废单位。

（4）对于同一企业同一生产工艺产生的不同批次废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可仅对首批次废物进行采样分析，其后产生的废物采样分析可在制定处置方案时进行。

（5）对入厂前废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种废物之后，如果保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置废物特性一致。

3、 收集与鉴别

（1）入厂后固体废物的检查

①废物入厂后应及时进行取样分析，以判断废物特性是否符合与合同注明的废物特性一致；

②协同处置企业应对各个产生废物的单位相关信息进行定期统计分析，评估其管理能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况确定检验频次。

（2）制定协同处置方案

①以废物入厂后的分析检测结果为依据，制定废物协同处置方案，废物协同处置方案应包括废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。

②制定协同处置方案时应注意的环节包括：按固体废物特性进行分类，不同固体废物在预处理的混合、搅拌过程中，确保不发生导致急剧增温、爆炸、燃烧的化学反应，不产生有害气体，禁止不相容的固体废物进行混合；废物及其混合物在贮存、厂内运输、预处理和入窑焚烧过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏；入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足相关标准要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。

③固体废物入厂检查和检验结果应记录备案，与废物协同处置方案共同入档保存。

入厂检查和检验结果记录及废物协同处置方案保存时间不低于 3 年。

4、 入窑固体废物重金属及有害元素控制指标限值

本技改项目水泥熟料中的重金属及有害元素主要由生料、煤和固体废物带入，水泥熟料中重金属含量限值扣除生料、煤中的重金属及有害元素后即为入窑固体废物重金属及有害元素入窑控制指标限值。计算公式如下：

$$C_w = \frac{C_{cil} \cdot m_{cil} - C_r \cdot m_r - C_f \cdot m_f}{m_w}$$

式中：C_w——入窑固体废物重金属及有害元素控制限值；

C_{cil}——水泥熟料中重金属及有害元素含量限值，详见《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760- 2014）表 2；

C_r、C_f——分别表示生料、燃料中重金属及有害元素含量；

m_w——入窑固体废物量；

m_{cil}、m_r、m_f——分别表示熟料、生料、燃料量。

由此可计算得，本技改项目固体废物重金属及有害元素入窑控制指标限值详见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1　固体废物重金属及有害元素入窑控制指标限值

序号	重金属/有害元素	单位	入窑控制限值
1	总硫	%	3
2	氯	%	0.76
3	氟	%	10.44
4	汞	mg/kg	0.23
5	砷	mg/kg	532
6	铅	mg/kg	1002
7	镉	mg/kg	15.83
8	铬	mg/kg	1906
9	铜	mg/kg	785
10	镍	mg/kg	1118
11	锌	mg/kg	6842
12	锰	mg/kg	5613
13	Tl+Cd+Pb+15×As	mg/kg	1453
14	Be+Cr+10×Sn+50×Sb +Cu+Co+Mn+Ni+V	mg/kg	10521

4.2.4　铝灰预处理工程分析

4.2.4.1 铝灰（渣）性质

本技改项目铝灰（渣）主要来源于梅州周边县市和珠三角地区，产生于电解铝厂熔铸车间，以及再生铝生产厂家、铝型材厂、铝板厂、铝制品厂、合金铝厂、铝件厂等以金属铝为原料，并且需要熔化后进行再加工等行业，是在熔化铝过程中产生的下脚料，成分以金属铝和氧化铝为主，其中氧化铝通常占到 60%以上，金属铝含量在 10~15%。

类比同类项目对典型铝灰成分分析，其铝灰主要成分见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 铝灰主要成分（%）

成分	Al	Al_2O_3	CaO	F	Fe_2O_3	MgO	AlN	SiO_2	其他
混合样									

未经回收金属铝的一次铝灰中铝单质含量高，而铝属于化学性质较活泼的金属，遇水易产生氢气；由于铝熔铸过程常使用氮气作为精炼剂载气，氮气和铝反应生成 AlN 存在于铝灰（渣）中，一次铝灰回收了金属铝后，剩余的二次铝灰

中 AlN 比例更高，而 AlN 与水接触易产生 NH_3。因此，一次铝灰和二次铝灰均具备《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB 5085.5- 2007）规定的“与水或酸接触产生易燃气体或有毒气体”危险特征，由此判定铝灰属于具有反应性的危险废物。

此外，在铝熔铸过程中常使用冰晶石（主要成分为六氟铝酸钠）作为精炼剂，清除合金液中所含的气体和氧化物夹杂等，反应后生成的无机氟化物进入铝灰（渣），浸出毒性可能超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）限值，因此，铝灰（渣）可能具有浸出毒性危险特征。

4.2.4.2 铝灰（渣）预处理主要生产设备

目前铝灰（渣）处理主要采用熔炼和磨粉筛分 2 种工艺回收铝渣中夹带的金属铝，进而经过处理后铝灰（渣）作为“水泥生产铝质校正剂”或其他生产工艺的原辅材料。

由于熔炼工艺为高能耗工艺，且污染大，加之原辅材料多为周边及广东珠三角区域产生，因此根据项目特点及资源化利用方向，本技改项目选取磨粉筛分工艺回收铝灰渣中金属铝后，经过处理后成为“水泥生产铝质校正剂”进入水泥窑中进行协调处置。

本技改项目铝灰预处理主要设备见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 技改项目铝灰预处理主要

序号	设备名称	型号	数量	单位	备注
1	原料仓		1	个	
2	原料仓罩房		1	个	
3	裙边变频输送给料机		1	架	加变频器
4	倾角裙边输送机		1	架	加密封罩
5	铝灰球磨机		1	台	
6	高效分级筛		1	台	
7	裙边输送机		1	架	
8	密闭式提升机		1	台	
9	高效分级筛		1	台	
10	磁铁输送机		2	架	
11	U 型螺旋输送机		1	架	
12	密闭式提升机		1	台	
13	中间料仓		1	个	
14	裙边输送给料机		1	台	加变频器
15	铝灰球磨机		1	台	
16	密闭式提升机		1	台	

序号	设备名称	型号	数量	单位	备注
17	高效分级筛		1	台	
18	磁铁输送机		1	架	
19	U型螺旋输送机		1	架	
20	U型螺旋输送机		1	架	
21	密闭式提升机		1	台	
22	成品料仓		1	个	
23	螺旋输送机		6	架	
24	U型螺旋输送机		1	架	
25	U型螺旋输送机		1	架	
26	密闭式提升机		1	台	
27	废灰料仓		1	个	
28	电动卸料器		3	台	
29	脉冲除尘器		1	台	
30	配电设备		1	台	
31	钢球		5	吨	
32	钢锻		6	吨	

4.2.4.3 工艺流程及产污环节

根据设计方案，铝灰渣预处理工艺流程及产污环节见图4.2.4-1，铝灰渣球磨筛分设备连接示意图见图4.2.4-2。

图 4.2.4-1　铝灰预处理（铝灰渣回收）生产工艺流程

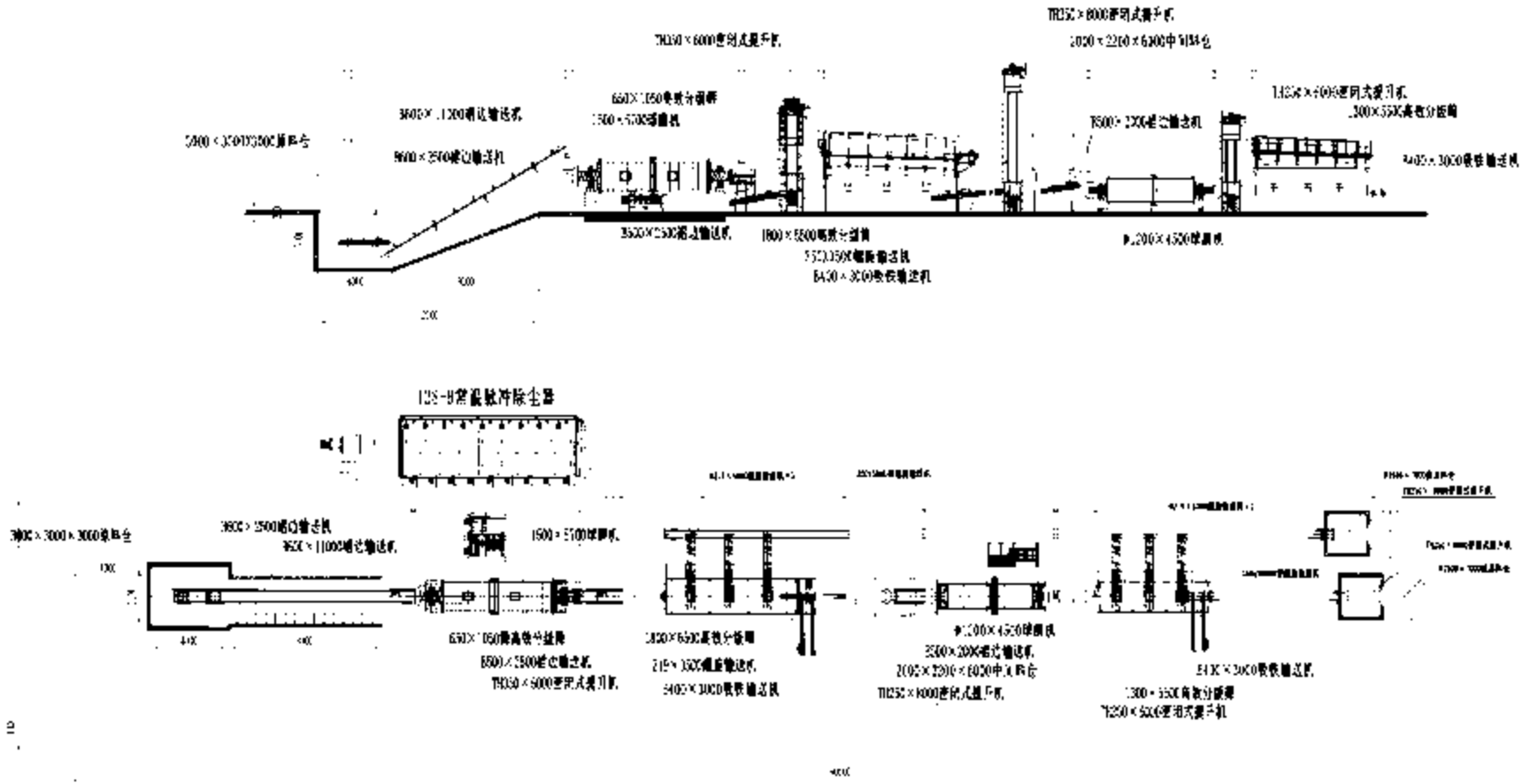


图 4.2.4-2　铝灰预处理（铝灰渣回收）设备连接示意图

1、 工艺流程简述

铝灰渣采用上下小口双层专用吨袋包装，用叉车运至仓料暂存，生产时用叉车运至料斗，开口袋后铝灰渣沿料斗经密闭输送带进入磨粉机，磨粉过程杂质越磨越细，铝金属越磨越粗，磨粉后细物料（杂质）经旋风器回收后经“重力沉降+布袋除尘器”处理后排放，粗颗粒经磨粉机经设备下方输送链进入球磨机进一步磨；球磨过程也是杂质越磨越细，铝金属越磨越粗，球磨后物料经密闭输送带进入筛分机，筛分机筛出的细料为筛灰，筛上粗料主要成份为金属铝（合金）。筛出的铝颗粒装袋后外卖，粉料即为水泥辅助材料成品“水泥生产铝质校正剂”。

卸料至料仓：外购的铝灰在产生单位用吨袋包装好，运至本技改项目后，用叉车装包装好的物料卸至原料仓内暂存。

储存：本技改项目将厂区原有的1座石灰仓库改建为铝灰（渣）仓库，铝灰仓库的尺寸为45×30m=1350m^2，采用吨袋包装，平均每平方面积约可堆存1t铝灰，最多堆存4层，最大储存量为4800t。项目协同处置铝灰10万t/a，平均303t/d，铝灰仓库最多可储存16天的处理量。可满足《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告2017年第22号）中“采用集中经营模式时，……；对于有两条及以上协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的5倍”的要求；也满足《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）中“设施的贮存能力应不低于处置设施15日的处理量”的要求，同时也符合固体废物污染环境防治法中“贮存危险废物并不得超过一年”的要求。

根据建设单位的生产经验，本技改项目水泥窑一般每年停产检修一次，每次检修时间约1个月，一般两条生产线错开检修。停产检修期间，根据水泥窑协同处置能力控制铝灰的进厂处置量，以保证满足铝灰仓库储存要求。

铝灰仓库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改的要求进行建设，表面及墙角设置环氧树脂防渗层，进出口采用硬制胶帘围档，顶部设置排风管。物料暂存中表层铝灰渣与空气中水分接触可能水解产生氨气。

投料：采用叉车将吨袋包装的原料（铝灰渣）从料仓运至料斗上方，破袋后物料沿下方漏头缓慢进入输送带，破袋后整袋物料均存在料斗内（漏料口不与空气接触），同时将料斗规划在密闭车间中。

磨粉：物料经输送带进入磨粉机内部，由于旋转时离心力作用，磨辊向外摆动，紧压磨环，铲刀铲起物料送到磨辊与磨环之间，因磨辊的滚动而达到粉碎目的。物料中块状物料（主要为氧化铝）因受力被磨细，铝金属因受力延展后被磨扁且越磨越大（保证颗粒粘在一起）。经磨粉后铝灰进入高效筛分及进行筛分，筛分机设置120目（0.125mm）筛，筛下细料主要成份氧化铝（约50%），为水泥辅助材料成品“水泥生产铝质校正剂”，随鼓风机的被带入两级旋风器初步截流后，剩余粉尘经布袋除尘器处理后排放；其余约50%粗料（粒径大于0.178mm）沿磨粉机下方漏斗进入中间仓后送入球磨机。

球磨：磨粉后的粗物料除了铝金属外还含其他杂质（氧化铝等），磨粉后的粗物料由密闭输送带送入干式球磨机，杂质物料被进一步磨细，铝金属则越磨越扁且越磨越大。

筛分：采用高效筛分及进行筛分，筛分机设置120目（0.125mm）筛，筛下细料主要成份进入成品料仓，为水泥辅助材料成品“水泥生产铝质校正剂”。筛上粗料主要成份为铝，打包后外售。

铝回收原理是针对金属铝的特点——延展性、液态时的流动性，通过“磨粉+球磨+筛分”的工艺技术，提取铝灰渣中的金属铝。铝灰渣经磨粉初选后进入球磨机，铝颗粒受力延展，球磨后的粒径较大，杂质与氧化铝被球磨成很细的微粉；筛分过程中金属铝（合金）留在筛上，杂质与氧化铝等经过筛与铝分离。粉料即为水泥辅助材料成品“水泥生产铝质校正剂”。

打包：铝颗粒打包直接用吨袋套住卸料口后开启控制阀，待装满后关闭卸料口控制阀，再套第二袋。

2、 产污环节

①废气：主要有磨料、物料输送、筛分等过程产生的粉尘、铝灰贮存产生的氨气等。②废水：主要为车辆清洗水、废气喷淋水、以及初期雨水和员工生活污水；③噪声：主要磨粉机、球磨机、筛分机、风机等设备噪声。④固废：主要有粉尘治理设施回收粉尘以及筛分过程产生的筛灰（水泥生产铝质校正剂），机修过程产生废机油及含油抹布，员工生活垃圾等。

表 4.2.4-3 产物环节

污染物类型	生产工序	主要污染因子	处理措施及排放去向
废水	生活污水	COD、BOD_5、氨氮、SS	进入原生活污水处理系统处理后厂区绿化
	洗车废水	重金属离子、SS	沉淀后用于龙腾公司原料库降尘
	初期雨水	SS	沉淀后用于龙腾公司原料库降尘
	吸收净化塔排水	COD、氨氮、SS	进入污水站处理后厂区绿化或道路降尘
废气	投料及输送带	粉尘	旋风+级布袋收尘处理后经DA-Y04排气筒排放
	铝灰储存	氨气	氨气吸收净化塔处理后经DA-Y05排气筒排放
固废	铝灰预处理	筛灰	预处理后成品入窑
	粉尘废气处理	回收粉尘	入窑协同处置
	铝灰贮存	废包装袋	由转运单位回收循环使用
	维修保养	废矿物油、手套抹布	交有资质单位处置
噪声	生产设施	等效声级Leq	/

4.2.5.4 物料平衡及水平衡

1、 物料平衡

本技改项目年处理铝灰 10 万吨/a，根据项目设计资料以及建设单位调研的同类企业生产数据，项目铝灰预处理物料平衡见表 4.2.4-4，铝灰预处理物料平衡图见图 4.2.4-3。

表 4.2.4-4 铝灰预处理物料平衡

生产装置	投入		产出	
	物料名称	投入量（t/a）	物料名称	产出量（t/a）
铝灰预处理线	铝灰渣	100000	筛灰	
			铝	
			布袋回收粉尘	
			废铝灰	
			有组织粉尘	
			无组织粉尘	
合计		100000		100000

图 4.2.4-3 铝灰预处理物料平衡图

2、 水平衡

铝灰预处理涉及用水主要包括车辆清洗水、职工生活用水、实验室用水、以及氨气喷淋塔补水等。

（1）车辆清洗水

根据建设单位提供资料，本技改项目建成后铝灰平均运输频次为 11 辆次/d，依据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）表 3.1.13 汽车冲洗水定额，载重汽车，采用高压水枪冲洗，用水量为 80~120L/辆.次，本技改项目铝灰运输车辆清洗用水采用新鲜水，用量约 1.1t/d（363t/a），废水产生系数取 0.9，则车

辆清洗排水量约为 0.99t/d（合计 326.7t/a），车辆清洗设置洗车台，位于铝灰仓库出口处，车辆于洗车台清洗后产生的车辆清洗废水沉淀后用于龙腾公司原料库降尘，不外排。

（2）氨气喷淋塔补水

原料仓氨气吸收塔设计规模为 45000m^3/h，喷淋液气比按 2L/m^3 计算，则喷淋塔喷淋水量为 80m^3/h。喷淋水循环使用，定期更换及补充新鲜水，循环水池有效容积按 3min 的喷淋水量计，则项目循环水池水量为 4m^3。项目氨气吸收塔主要吸收原料仓铝灰渣水解产生氨气，采用酸液喷淋吸收，本技改项目建议循环水平均 1 个月更换一次，年更换 10 次，更换废水量约 40m^3/a，则需补充新鲜水约 40m^3/a（0.12t/d）。更换废水送至现有厂区污水处理站处理后用于厂区绿化及道路降尘，不外排。

（3）化验室废水

技改项目新建分析化验室，主要对来料（危险废物）各项指标进行监测。化验室用水主要为瓶、罐等的清洗用水，用水量约为 0.1t/d（33t/a）。废水产生系数取 0.9，则实验室废水量约为 0.09t/d（合约 29.7t/a），此部分废水收集后，存放于化验室的塑料桶内，定期送至现有厂区污水处理站处理后用于厂区绿化及道路降尘，不外排。

（4）生活废水

预处理中心共有员工 20 人，项目内设倒班宿舍和食堂。参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），办公楼（有食堂和浴室）生活用水定额 15m^3/(人·a)，由此可计算得，生活用水量为 300m^3/a（即 0.91m^3/d）。生活污水产污系数按 0.9 估算，则生活污水产生量为 270m^3/a（即 0.82m^3/d）。生活污水依托现有厂区污水处理站处理后用于厂区绿化及道路降尘，不外排。

（5）初期雨水

由于本技改项目为铝灰（渣）等危险废物收集、储存、转运项目，会产生一定粉尘污染物，雨天大气降水冲刷屋面、道路等，冲刷后的地表径流含有一定量的污染，因此需对这部分地表径流以初期雨水的形式收集处理。

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）第2.0.8条初期污染雨水的定义：污染区域降雨初期产生的雨水，宜取第一次降雨初期15～30min的降雨量，或降雨初期20~30mm厚度的雨量。本技改项目按降雨初期20~30mm厚度的雨量计算初期雨水量。

初期雨水量按下式计算：

$$V=CQ•F/1000$$

V—初期雨量，m^3；

C—集雨区径流系数，取 0.9；

Q—降雨初期厚度，mm，取h=30mm；

F—汇水面积，m^2，主要考虑铝灰（渣）预处理区及道路的面积，共计面积4500m^2。

计算初期雨水量为121.5m^3。

根据廖义善等发表的《近50年广东省降雨时空变化及趋势研究》（廖义善等，生态环境学报, 2014，23（2）：223-228.），广东省年平均降雨天数为146天，暴雨天数约占10%，由此可计算出项目年初期雨水集水量约为1773.9m^3/a（5.38m^3/d）。

铝灰（渣）预处理区设置1个容积为150m^3的初期雨水池，初期雨水收集至初期雨水收集池，初期雨水沉淀后用于龙腾公司原料库降尘，不外排。

项目铝灰预处理水平衡见图4.2.4-4

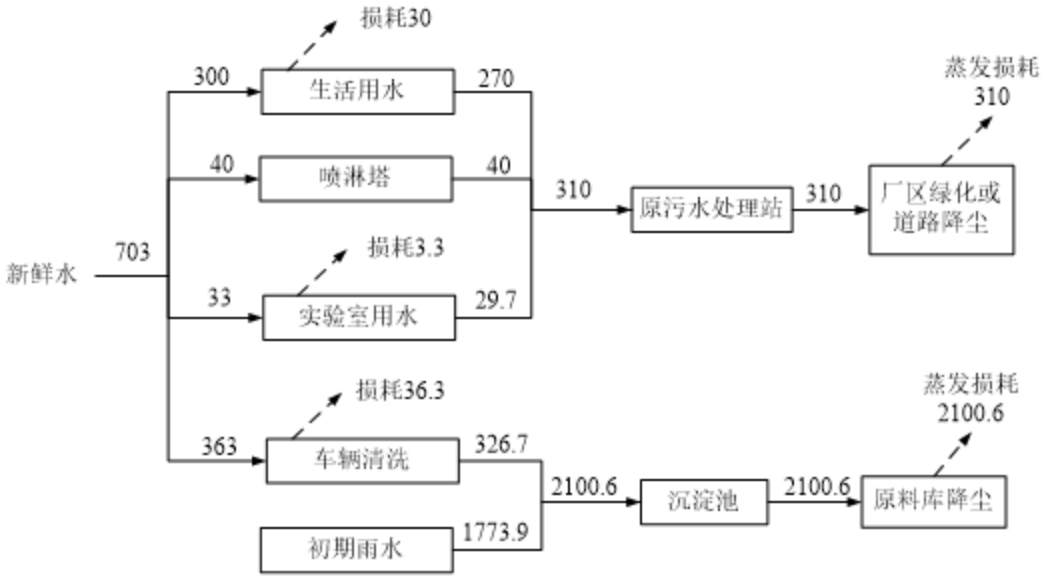


图 4.2.4-4 铝灰预处理水平衡图（单位 t/a）

4.2.4.5 运营期污染源及拟采取的污染防治措施

1、 大气污染源分析

项目输送带、球磨机及筛分机生产过程均密闭，营运期产生的大气污染物主要有投料、磨料、物料输送等过程产生粉尘，以及铝灰渣中氮化铝水解产生的NH_3等。

（1）投料、输送带粉尘

磨粉机、筛机、输送带均是密闭，粉尘产生点主要为料斗投料口，输送带收料点及卸料点。

① 投料粉尘

料斗投料粉尘：参考《逸散性工业粉尘控制技术》投料逸散尘排放因子为0.00015~0.02kg/t，本项目取 0.02kg/t，将吨袋包装的铝灰渣投入料斗，料斗出口接密闭的输送带，生产线投料量 10 万 t/a，则产生粉尘约 2t/a；最大投加量 15t/h，则粉尘最大产生速率为 0.3kg/h。

防治措施：建设单位拟在投料口设置集气罩，收集投料过程中产生的粉尘，粉尘经收集后与输送带收料、卸料粉尘一同经一套设 1 套“旋风+布袋除尘”装置，除尘效率以 99.8%计（旋风除尘效率以 80%计，布袋除尘效率以 99%计，综合除

尘效率为99.8%)，抽风机风量设计为6000m³/h，通过高为20m的排放口（DA-Y01）高空排放。

② 输送带收料、卸料粉尘

输送带受料及卸料产生的粉尘参考《空气污染物排放和控制手册》（美国环境保护局）“十、混凝土配料”中称料装载水泥、砂子、骨料过程，粉尘产生量为0.01kg/t”以及本项目收料、卸料情况，本项目输送带共计6条，涉及收料、卸料口共计12个，根据物料平衡计算，输送带收料、卸料粉尘产生量约为6.376t/a，收集效率95%。建设单位拟在输送带受料口及卸料口设置密闭罩收集输送带受料及卸料粉尘，粉尘经收集后同料斗投料粉尘经一套布袋除尘器处理后经高为20m的粉尘排放口（DA-Y01）高空排放。。

投料口拟设置集气罩为6×0.5m，输送带收料口及卸料口设置密闭罩罩住整个输送带，拟设置1×0.5×0.5m的密闭罩，根据《简明通风设计手册》上吸式罩的排风量计算公式为：

$$Q=KPHV$$

式中：Q—排风量（m^3/s）

P—排风罩周长（m），投料口：（6+0.5）×2＝13.0m；

H—罩口至污染源的距离（m），取0.2m；

Vx—控制点控制风速（m/s），取0.5m/s；

K—安全系数，本技改项目取1.2；

1条生产线有1个投料口吸气罩，设计风量为5616m³/h；输送带共设置10个密闭罩，密闭罩按每小时更换60次估算，则单个密闭罩设计风量为15m³/h；合计风量为：5946m³/h，取整按6000m³/h设计，投料口收集率95%，“旋风+脉冲布袋除尘”去除率99.8%。

（2）储存废气

在铝灰渣回收过程中，金属铝与外界的气体之间会发生无法控制的化学反应“铝热剂反应”，让氧气、氮气、二氧化碳等与铝发生快速的化学反应而形成氧化铝、氮化铝、碳化铝等化合物，铝灰渣中的氮就以氮化铝的形式被固定下来。

铝灰渣的氮化铝比纯氮化铝粉的化学性质更活泼、更易分解，能与水发生反应发出氨气，反应式为：$AlN+3H_2O=Al(OH)_3+NH_3$。根据同类项目成分检测

报告可知，铝灰渣中氮化铝含量约为4.57%；目回收铝灰渣约10万吨，则氮化铝最大含量约为4570t/a。

参照《铝灰渣性质及其中的AlN在焙烧和水解过程中的行为研究》（刘吉沈阳：东北大学，2008年6月）可知，在水解过程中，AlN水解速度受温度影响较大，在50℃时水解36小时后仍有近一半AlN没有发生水解，而在100℃条件下，在24小时铝灰渣中的AlN基本上就已经水解结束。而参照《铝灰渣中氨氮的回收》（周长祥、王卿、张文娟、赵伟，矿产保护与利用，第3期，2012年6月）可知，在试验原料中AlN含量14.05%、室温、24小时水解的条件下（综合各方面的因素考虑，进行AlN水解时，铝灰渣与水的固液比最好不小于1：5），铝灰渣中AlN水解后的含量约为12.38%，此时AlN仅水解了1.67%（占比11.89%）。

本技改项目铝灰渣在原料仓内暂存时，基本处于干燥空间内，唯一可接触到的水分为空气中的水分，即铝灰渣与水固液比远小于1：5，其水解程度大大减小；本报告按铝灰在原料仓的自然水解率0.5%计算，则项目铝灰渣中氮化铝水解产生NH_3约为9.3t/a。

为降低其对周围环境的影响，本报告建议将原料仓围蔽（约1350m^2，高5.5m），形成密闭空间，采用强制整室通风的方式从原料仓上方进行抽气；在负压状态下，预计废气收集效率可达95%。参照《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HGT 20698-2009）附录C中发散氨的车间换气次数为6次/h，则设计风量1350×5.5×6＝44550m^3/h，按45000m^3/h设计。氨气经收集后采用二级酸液喷淋处理经排气筒（DA-Y02）高空排放，去除率90%。

（3）铝灰预处理废气非正常排放情况

本技改项目铝灰预处理非正常排放主要为废气处理设施故障，造成未经出的废气直接排放至大气中，其排放浓度及排放速率等同于产生浓度和排放浓度。铝灰预处理废气事故排放情况见表4.2.4-5。

（4）铝灰预处理废气排放情况

项目铝灰预处理系统废气的产排情况见表4.2.4-5。

表 4.2.4-5 铝灰预处理系统废气污染物源强核算结果

工序/生产线	污染源		污染物	污染物产生					治理措施		是否为可行性技术	污染物排放			排放时间(h)
	名称或编号	参数		核算方法	废气产生量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	效率 /%		排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
有组织排放															
投料	DA-Y01 排气筒	高 20m，Φ0.4m	粉尘	系数法	6000	42.09	0.25	2.00	旋风+布袋除尘	99.8%	是	0.084	0.00051	0.004	7920
输送带收料、卸料	DA-Y01 排气筒		粉尘	系数法	6000	127.47	0.76	6.06	旋风+布袋除尘	99.8%	是	0.255	0.00153	0.012	7920
铝灰储存	DA-Y02 排气筒	高 20m，Φ1.2m	NH_3	类比法	45000	24.79	1.12	8.84	二级氨气净化塔	90.0%	是	2.479	0.112	0.884	7920
无组织排放															
输送带收料、卸料	铝灰车间		粉尘	类比法	/	/	0.0025	0.020	/	/	/	/	0.0025	0.020	7920
铝灰储存	铝灰仓库		NH_3	类比法		/	0.0491	0.389	/	/	/	/	0.0491	0.389	7920
非正常工况															
投料	DA-Y04 排气筒	高 20m，Φ0.4m	粉尘	类比法	6000	42.09	0.25	2.00	/	/	/	42.09	0.25	0.006	24
输送带收料、卸料	DA-Y04 排气筒		粉尘	类比法	6000	127.47	0.76	6.06	/	/	/	127.47	0.76	0.018	24
铝灰储存	DA-Y05 排气筒	高 20m，Φ1.2m	NH_3	类比法	45000	24.79	1.12	8.84	/	/	/	24.79	1.12	0.027	24

2、 水污染源分析

（1）车辆冲洗废水

根据水平衡分析，车辆冲洗废水量及初期雨水量共计6.37t/d（2102.1t/a），废水中主要污染物为SS，污染物及其浓度为SS 300mg/L，铝灰运输车辆清洗废水及初期雨水沉淀后用于龙腾公司原料库降尘，不外排。

（2）氨气吸收废水

铝灰渣在储存过程中氮化铝水解产生一定氨气，采用氨气吸收净化塔处理。根据水平衡分析，氨气吸收废水产生量约为40t/a，主要污染物为盐分，浓度为2000mg/L，该部分废水送至现有厂区污水处理站处理后用于厂区绿化及道路降尘，不外排。

（3）化验室废水

本技改项目新建分析化验室，主要对来料（危险废物）各项指标进行监测。根据水平衡分析，实验室废水量约为0.09t/d（合约29.7t/a），主要污染物为COD、SS，污染物及其浓度分别为CODcr450mg/l、SS为250mg/l、NH_3-N为30mg/l等，此部分送至现有厂区污水处理站处理后用于厂区绿化及道路降尘，不外排。

（4）生活污水

本技改预处理中心共有员工20人，根据水平衡分析，生活污水产生量为270m^3/a（即0.82m^3/d），生活污水主要污染为COD、BOD_5以及氨氮等，污染物及其浓度分别为COD250mg/L、SS 160mg/L以及氨氮25mg/L。生活污水依托现有厂区污水处理站处理后用于厂区绿化及道路降尘，不外排。

本技改项目铝灰预处理工段主要废水污染源强见表4.2.4-6。

表4.2.4-6 铝灰预处理系统废水污染源强一览表

污染源	水量 t/a	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	处理措施	排放去向
车间及车辆冲洗废水及初期雨水	2102.1	SS	300	0.631	沉淀	原料库降尘
氨气吸收废水	40	盐分	2000	0.08	“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”	厂区绿化及道路降尘
新增化验室用水	29.7	COD	450	0.0134		
		SS	250	0.00743		
		NH_3-N	30	0.000891		
生活污水	270	COD	250	0.0675		
		BOD	160	0.0432		
		NH_3-N	25	0.00675		

3、 固体废物污染源分析

（1）筛灰（水泥生产铝质校正剂）

本技改项目筛分机筛分过程中筛出筛灰约 86092.4t/a，主要成分为 $A1_2O_3$，SiO_2等，作为水泥生产铝质校正剂，根据《国家危险废物名录》（2021 年），满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）进入水泥窑协同处置的，其水泥窑协同项目预处理后的铝灰仍属于危险废物，即 HW48 有色金属冶炼废物，在厂内的暂存仍按照危险废物管理。

（2）投料、输送带布袋回收粉尘

本技改项目粉尘采用布袋除尘器处理，回收粉尘约 7.721t/a，主要成分为 $A1_2O_3$，SiO_2等，作为水泥生产铝质校正剂，根据《国家危险废物名录》（2021 年），满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）进入水泥窑协同处置的，其水泥窑协同项目预处理后的铝灰仍属于危险废物，即 HW48 有色金属冶炼废物，在厂内的暂存仍按照危险废物管理。

（3）废包装吨袋

本技改项目铝灰卸料及辅料包装产生的废包装袋，企业使用方形吨袋为 1×1m，容积为 $1m^2$，单个吨袋自身重量约 1.5kg，本技改项目袋装铝灰（渣）量为 10 万 t，废吨袋数量约为 10 万个，废吨袋约为 150t/a，废吨袋属于危险废物 HW49 其他废物（900-041-49），在厂内暂存后，铝灰（渣）包装袋定期交运输公司回收循环使用。

（4）废铝灰

铝灰通过球磨、筛分等工序生产符合要求的水泥生产铝质校正剂过程，会产生废铝灰，根据平衡分析，产生量约为 1899.56t/a，返回至铝灰预处理线处理。

铝灰预处理车间的设备维修维护以及人员日常生活固废包含于铝灰（渣）预处理产废情况中，不另行核算，详见铝灰（渣）预处理工程分析章节。

本技改项目铝灰预处理工段危险废物产排情况见表 4.2.4-7，固体废物产排情况见表 4.2.4-8。

表 4.2.4-7 铝灰预处理工艺危险废物产生情况及处理措施汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序/装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	筛灰（水泥生产铝质校正剂）	HW48	321-023-48 321-024-48 321-025-48 321-026-48	86092.4	铝灰预处理生产线	固体	铝灰	铝灰	1d	T、I	水泥窑处置
2	回收粉尘	HW48	321-024-48	7.721	废气处理	固体	铝灰	铝灰	1d	T	
3	废铝灰	HW48	321-024-48	1899.56	铝灰预处理生产线	固体	铝灰	铝灰	1d	T、I	铝灰预处理生产线
4	废吨袋	HW49	990-041-49	150	卸料	固体	聚酯纤维、铝灰	铝灰	1d	T	危废间暂存，交运输公司回收循环使用

表 4.2.4-8 铝灰预处理工艺固体废物源强核算结果

工序/生产线	固体废物名称	固废属性	产生情况		处理设施		最终去向
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处理量（t/a）	
铝灰预处理生产线	筛灰（水泥生产铝质校正剂）	危险废物	物料衡算法	86092.4	水泥窑	86092.4	生产水泥外售
废气处理	回收粉尘		物料衡算法	7.721	水泥窑	7.721	生产水泥外售
铝灰预处理生产线	废铝灰		物料衡算法	1899.56	球磨、筛分	1899.56	生产水泥外售
铝灰进料	废吨袋		系数法	150	/	/	交运输公司回收循环使用

4、 噪声污染源分析

项目主要噪声源有磨粉机、球磨机、筛分机、泵、引风机等机械设备，各设备正常运行时的噪声源强参照同类设备类比确定，噪声在75-105dB间。

4.2.5 水泥窑资源综合利用工程分析

4.2.5.1 水泥窑协同处置危险废物原理

1、 新型干法水泥旋窑煅烧过程

新型干法水泥旋窑的煅烧过程如下图所示，物料和烟气流向相反。物料流向和反应过程：生料磨→预热器→分解炉→回转窑→冷却机；烟气流向：回转窑→分解炉→预热器→增湿塔→生料磨→除尘器→烟囱。

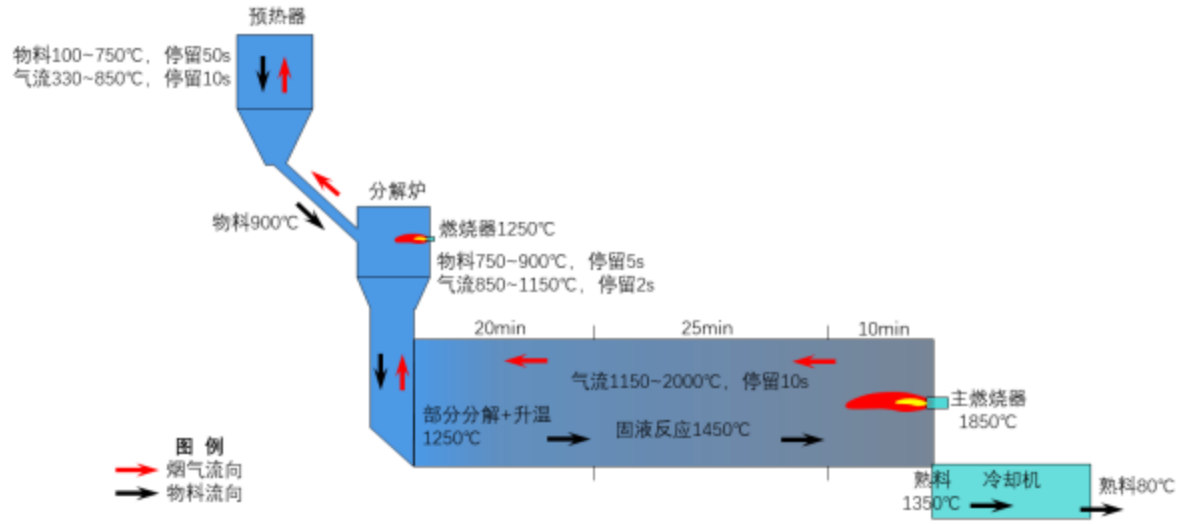


图 4.2.5-1 新型干法水泥旋窑煅烧过程气相、固相温度分布和停留时间

熟料烧成系统各区域 温度及发生的主要反应见下表。

表 4.2.5-1 熟料烧成系统各温度区域主要反应一览表

序号	区域	物料温度（℃）	主要反应
1	干燥带	20~150	物料水分蒸发
2	预热带	150~600	粘土脱水与分解
3	分解带	600~900	石灰石碳酸盐分解，形成CaO、CF、C_2F；开始形成$C_{12}A_7$、C_2S
4	反应带	900~1300	大量形成C_2S、C_4AF、C_3S
5	烧成带	1300~1450	液相开始出现形成C_3S，f-CaO逐渐消失，液相量达到20%~30%；Al_2O_3、Fe_2O_3及其他组分进入液相
6	冷却带	1300~1000	C_3A，C_4AF，有时还有$C_{12}A_7$重新结晶出来，部分液相成为玻璃体

入窑后的物料不断悬浮、翻滚，高温烟气湍流激烈，窑内的碱性环境和负压条件可确保物料中的有毒有害物质完全高温分解或使其中的有机物分子结构完全破坏，从而达到完全氧化，残渣则成为熟料矿物组成而被固定在熟料矿相中。烧成的高温熟料由窑出口进入熟料冷却环节，冷却机入口处的物料温度仍高达1350℃左右，经强风冷却温度迅速降低至80℃以下。水泥窑尾烟气出窑后经过分解炉和预热器、余热锅炉，然后经过增湿塔和生料磨后送往窑尾电袋复合除尘器处理后外排。分解炉内气体温度为600~900℃，预热器内气体温度为150~600℃，其中330~500℃经历时间1s，预热器出口温度330℃，通过余热锅炉后，烟气温度由330℃降低至200℃，然后由增湿塔降低至150℃，然后进入生料磨，最后进入窑尾袋除尘，最终通过高烟囱排放。

2、 处理原理和特点

（1）HCl、HF酸性气体的去除

原料、燃料中的氟在烧成过程形成的HF会与生料煅烧中产生的CaO、Al_2O_3形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95%的氟元素会随熟料带出窑外，剩余的F元素以CaF_2的形式凝结在窑灰中在窑内形成内循环，极少部分随尾气排放。

水泥窑产生的HCl由含氯的原料、燃料在烧成过程中形成。由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl在窑内与CaO反应生成$CaCl_2$随熟料带出窑外，或与碱金属发生氯化物反应生成NaCl、KCl在窑内形成内循环而不断积累，通常情况下97%以上的HCl在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中Cl元素添加速率过大，或窑内NaCl、KCl内循环累计到一定程度，达到原料带入量与随尾气和熟料排出量达到平衡后，可能随尾气排出的HCl会增加。这也是水泥窑协同处置固废相对于其他焚烧炉的一个重要优势。

（2）二噁英抑制及去除

根据查询的相关文献资料，二噁英是由各种氯代前体物进一步转化而成，如多氯联苯、氯苯等含氯芳香烃类化合物，这些前体物在HCl、O_2、CO存在，在250~600℃之间条件下，在特定的金属离子（Cu^{2+}、Fe^{2+}）对其催化下生成二噁英。而二噁英的消除要求焚烧温度大于800℃，在此高温区停留1~2s，尽量缩短燃烧烟气的处理和排放温度处于300~400℃之间的时间。

水泥窑协同处置固体废物对二噁英控制具有有利条件：

① Cl 在燃烧过程中与高温烟气和高温、高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料充分接触，充分吸收，不会成为二噁英的氯源，使得二噁英失去了形成的第一条件。

② 固体废物在 850℃ 以上温度下停留时间超过 3s 有足够的焚烧时间，二噁英和有机物分解成的 Cl-又迅速的被窑内的碱性物料吸收。

③ 在烟气降温阶段，窑尾一级预热器进口气体温度为 530℃，出口气体温度为 330℃，因窑尾预热器系统内气固悬浮物换热，因此随着生料在进口气体管道的喂入，气体温度在 0.1s 内迅速急冷至 350~400℃，同时预热器中的 Cl 含量极少，极少的 CI 也易被生料吸收，预热器出来的烟气还需经过增湿塔、原料磨和除尘器等构成多级收尘系统，在增湿塔内，烟气温度从 330℃ 冷却至 250℃ 以下，避免了二噁英二次合成。

（3）重金属固定

根据《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》中重金属的挥发特性，可将重金属分为 4 类，具体如下表所示。

表 4.2.5-2　微量元素在水泥窑内的挥发性分级

等级	元素	冷凝温度（℃）
不挥发	Ba,Be,Cr,Ni,V,Al,Ti,Ca,Fe,Mn,Cu,Ag	/
半挥发	As,Sb,Cd,Pb,Se,Zn,K,Na	700~900
易挥发	Tl	450~550
高挥发	Hg	<250

①不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中。这类元素 99.9%以上直接进入熟料。

②半挥发类元素在水泥熟料锻烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在 700-900℃温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少。例如 Pb 和 Cd 在气固混合充分的悬浮预热窑内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法窑上被熟料吸收的比例。

③物料中易挥发元素 Tl 于 520~550℃ 开始蒸发，在窑尾物理温度 850℃ 的温度区主要以气相存在，一般不被带回转窑烧成带，随熟料带出的比例小于 5%。

蒸发的 Tl 一般在 50-500℃的温度区冷凝，93%-98%都滞留在预热器系统内，其余部分可随窑灰带回窑系统，随废气排放的量少。

④高挥发元素汞在约 100℃ 温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热窑上，130℃时 Hg 通过凝结在窑灰上的分离率可达约 90%。利用窑废气进行粉磨烘干作业时更有利于提高 Hg 在废气中的分离率。

水泥熟料对重金属固定作用：根据国内对水泥窑协同处置危险废物重金属固化迁移规律的研究成果，水泥熟料中主要包含 4 种矿物，硅酸二钙(C_2S)、铝酸三钙(C_3A)、铁铝酸四钙(C_4AF)和硅酸三钙(C_3S)。C_2S 在 800°C 左右开始形成，C_3A 及 C_4AF 在 900~1100°C 逐渐开始形成，在 1100~ 1200°C 大量形成，1200~1300°C 过程中开始出现液相，CaO 与 C_2S 溶入液相中，游离氧化钙被充分吸收大量生成 C_3S。在水泥窑熟料煅烧 900~1450°C 温度下，不挥发类金属通过固相反应或液相烧结进入熟料矿物晶格内；半挥发类金属绝大部分与物料里的碱性物质反应生成重金属盐类分布在熟料矿物中，挥发出来的金属在窑内不断循环下达到饱和平衡，从而抑制了这些重金属的继续挥发，达到很好的固化效果。

对比《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）焚烧炉技术性能指标，利用水泥窑协同处置危险废物时的技术参数如下表所示。

表 4.2.5-3 水泥窑焚烧炉主要技术参数一览表

类别		焚烧温度（℃）	烟气停留时间（s）	燃烧效果（%）
水泥窑协同处置危险废物	铝灰	1250~1450	10	≥99.9
	非挥发性固废	900~1450	物料停留≥40min，烟气在 1100℃以上≥10s	不可燃
焚烧炉处置危险废物标准要求		≥1100	≥2.0	≥99.9
二噁英焚烧要求		≥800	≥2.0	/
		≥1100	≥1.0	/

与专业危险废物焚烧炉相比，水泥窑协同处置技术的主要优点如下：

①处理温度高，焚烧空间大，停留时间长，可彻底分解废弃物中有害有机物水泥窑内温度高（1450℃），热容量和热惯性大，铝灰在高温区的停留时间长（5~15s），有害成分均能被彻底分解，确保环境安全。

②危险废物在水泥窑内焚烧后的残渣，其中含有的某些重金属有害物质，部分被固熔在水泥熟料的晶格中不能再逸出或析出，减少二次污染隐患。

③ 回转窑内碱性环境抑止酸性气体和除汞、铊以外的绝大部分重金属排放。

④ 可选择不同温度点投加处置铝灰和 RDF，避免二噁英等有毒有害物质产生。

⑤水泥回转窑是负压状态运转，烟气和粉尘很少外溢。

⑥处理费用较低，尾气处理投资较低。

4.2.5.2 投料口的选择

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），根据固体废物的特性、进料装置的要求和投加口的工况特点，选择适当的废物投加位置；废物投加时应保证窑系统工况的稳定。固体废物在水泥窑中投加位置一般为以下三处：

①窑头高温段，包括主燃烧器投加点和门罩；

②窑尾高温段，包括预分解炉、烟室和上升管道投加点；

③生料配系统（生料磨）。

（1）在主燃烧器投加的技术要求

a）适合投入废物特性

①液态或易于气力输送的粉状或小粒径废物；

②含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物；

③热值高、含水率低的有机废液。

b）投加方式

①通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴；

②通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含量高，尽可能喷入更远的距离，尽量达到固相反应带。

（2）在窑门罩投加的技术要求

①宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液态废物，如各种低热值液态废物；

②投加固态废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固态废物投至固相反应带，确保废物反应完全。

③在窑门罩投加的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。

（3）在窑尾投加的技术要求

①含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的废物优先从窑头（窑头主燃烧器或窑门罩）投加。若受物理特性限制（如半固态或大粒径固态危险废物）不能从窑头时，优先选择从窑尾烟室投加点。若受危险废物燃烧特性限制（如可燃或有机质含量较高的危险废物）也不能从窑尾烟室投加时，最后再选择从分解炉投加。

②含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。

③在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块废物通过机械传送装置输送。

（4）生料磨投加的技术要求

在生料磨仅能投加不含有机物和挥发半挥发性重金属的固态废物。可采用与输送和投加常规生料相同的设施和方法。

（5）本技改项目危险废物投加点和投加方式的确定

根据原材料料检测和物料平衡，铝灰废粉状，基本不含水，含有少量挥发半挥发性重金属，适宜从二级预热器投加，且铝灰中的 AlN 与水反应生成 $NH_3 \cdot H_2O$ 进入预热器，可减少脱硝时氨水的用量，投加方式采用通过密闭的机械传送装置；RDF 主要为固态可燃有机质，通过皮带机输送入窑尾分解炉进行焚烧。

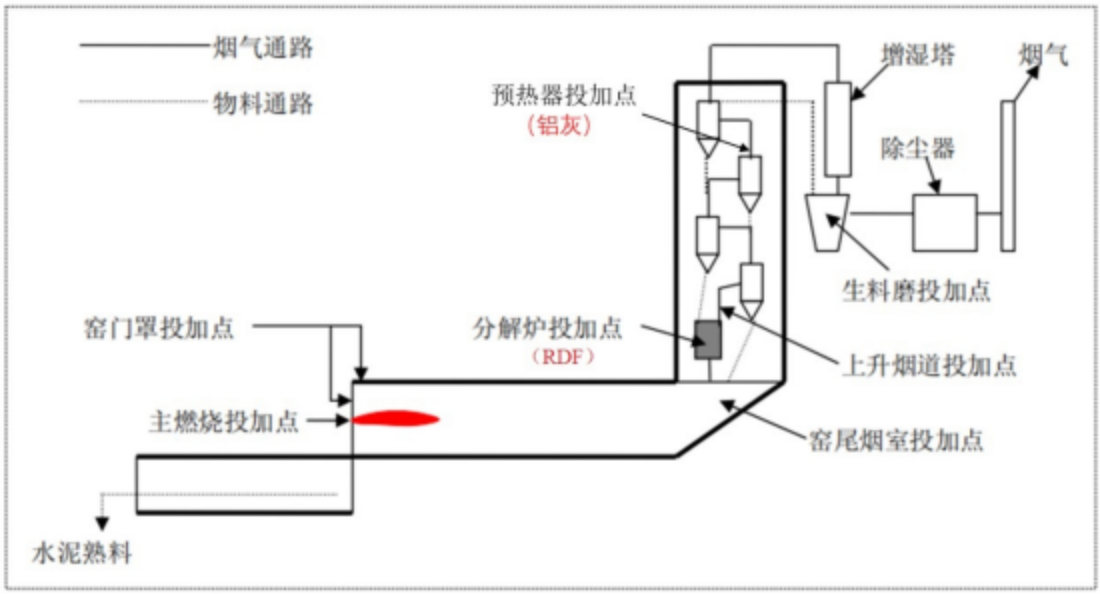


图 4.2.5-2 技改项目固体废物投加口示意图

4.2.6 水泥窑资源综合利用总工艺流程

根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）（2015年版）中相关规定，水泥窑协同处置工业危险废物，按照工业危险废物在水泥窑系统的主要作用，可分为替代原料、替代燃料、水泥窑销毁处置三种类别：

（1）作为替代原料的工业危险废物，主要要求及判别依据为：

工业危险废物中有用成分 CaO、SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 灼烧基含量总和应达到80%以上。

（2）作为燃料替代利用的工业危险废物，主要要求及判别依据为：

①入窑实物基废物的热值应大于 11MJ/kg。②入窑灰分含量应小于 50%。③入窑水分含量应小于 20%；或经过干化预处理后，入系统水分应小于 20%。

（3）不满足（1）、（2）所列条件的工业废物均视同水泥窑系统销毁处置。

结合本技改项目拟处理的危险废物类别、危险特性、物料形态及物料主要成分，本技改项目拟处理废物属于无机固态类废物，其中铝灰（渣）为销毁处置，RDF为燃料替代利用。

危险废物在协同处置过程由准入评估、分析与接收、贮存、预处理、运输、废物投加、窑内烧成处置等组成。本技改项目采用水泥窑协同处理处置工艺流程分为两部分：预处理和协同处置。接收与分析、贮存以及预处理等过程在新建预处理车间进行，废物投加、窑内烧成处置等过程在现有熟料线内进行。水泥窑协同处置总工艺流程图见图 4.2.6-1。

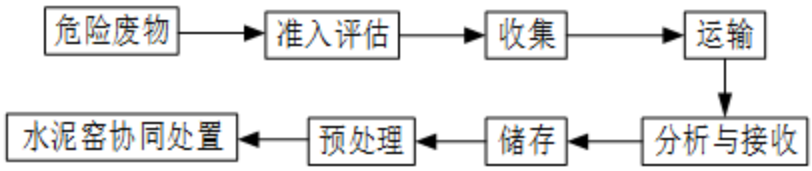


图 4.2.6-1 水泥窑协同处置总工艺流程图

4.2.6.1 协同处置工艺流程

预处理后铝灰进入回转窑后替代一部分生料，RDF替代部分燃煤，成为整个水泥生产线的一部分，利用水泥烧成系统对铝灰（渣）、RDF进行无害化和资源化。本技改项目仅新增铝灰（筛灰）、RDF投料装置，旁路放风装置，其

他工艺流程与现有一致。本技改项目与现有项目水泥生产线的关系及产污环节详见下图。

图 4.2.6-2　技改后全厂水泥生产工艺流程图

工艺简述如下：

（1）原料的预处理和暂存

铝灰通过运输至厂内，储存于铝灰仓库，预处理后筛灰暂存于铝灰产品仓。（此部分污染物源分析详见4.2.5节，本小节不再赘述）。

RDF通过运输至厂内，储存于RDF仓库，破碎后暂存于RDF储坑内。

（2）进料

铝灰仓底配料称重，通过密闭的管道泵送入二级预热器。

RDF通过剪切式破碎机进行破碎并打散喂入计量输送系统，通过皮带机输送入窑尾分解炉炉进行焚烧。

（3）煅烧

铝灰从二级预热器，RDF通过分解炉投加，进入熟料烧成系统，与生料混合，在熟料烧成系统内高温作用下煅烧，烧成后的熟料经篦式冷却机冷却后，进入熟料破碎机破碎后，由链斗输送机送入熟料库。

（4）水泥粉磨

熟料进入水泥粉磨站，与石膏、混合材进入水泥磨磨制成水泥后，包装或散装外售。

4.2.6.2 旁路放风系统工艺及运行机制

1、设置旁路放风系统的必要性

利用水泥窑协同处置危险废物既可将废物作为替代原、燃料，减少对资源的消耗，又可充分利用水泥回转窑内碱性微细浓固相的高温燃烧环境等优点，彻底将有害物质处理掉，真正实现固体废物“无害化、资源化、集约化”的目标。但危险废物成分复杂，危险废物含有较高的挥发性组分（通常指K_2O、Na_2O、SO_3、Cl^-）时，挥发性组分在窑内逐步挥发呈气体状态，它们在窑内的挥发顺序为：氢氧化碱、氯化碱碳酸碱、硫酸碱。物料在烧成带，Cl几乎全部挥发，而碱、硫的挥发性能与其物理、化学性能以及在高温带停留时间等因素有关。挥发成气态的碱、硫、氯与窑内气体一道进人预热器系统，由于生料充分悬浮于热气体中，当气体温度达到碱、硫、氯的熔点温度时，他们便冷凝在生料粉颗粒表面，随生料又重新回到窑内，在高温带再次挥发。挥发性组分就这样在窑与预热器之间经过多次挥发冷凝，使得预热器窑内生料含有害成分显著提高。从预分解窑测试结

果来看，一般入窑热生料中 K_2O 含量是生料的 2~4 倍、Na_2O 为 1.5~2 倍、Cl^- 为 20~30 倍、而 SO_3 主要受燃料影响较大。挥发组分的循环富集常会发生窑内结圈或窑尾烟室、旋风筒锥体等部位结皮，严重时将无法进行正常生产。

针对碱、硫、氯富集结皮现象，目前最又可行的技术是增设旁路放风系统，采用旁路放风系统，将回转窑窑尾高温烟气在从旁路中分离出一部分，与冷风混合，使以气相形态存在的挥发物冷凝在飞灰上，由收尘器将此飞灰收捕下来排出窑系统，以减少有害组分的循环。这样既可达到防止窑尾系统结堵塞的目的，又可有效降低熟料中的碱、氯、硫含量，满足生产优质低碱熟料的需要。

目前，龙腾水泥公司现有 2 条 4500t/d 新型干法水泥生产线均未设置旁路放风系统，但是随着本技改项目的实施，协同处置铝灰、RDF，入窑物料中碱、氯、硫等挥发性组分将会有所增加，挥发组分在窑内循环富集，容易导致水泥窑发生结皮、堵塞等，影响水泥生产。因此，本技改项目水泥窑增设旁路放风系统十分必要。

2、旁路放风点的选择

旁路放风点的选择一般基于以下原则：

(1)抽取点是有害物质富集较多的地方；

(2)抽取点的入口处要有合适的风速，一般取 10m/s 以下，这样既能保证一定的粉尘表面积供气态物质凝结之用，又不带来过多的粉尘损失。

(3)抽取点的个数可根据放风量的多少取一点或两点。

基于以上原则，在窑尾烟室合适位置选取放风点。

3、旁路放风的条件

一般认为，当生料中总碱量（K_2O+Na_2O）>1%，氯（Cl^-）含量>0.015%或生料中的硫碱摩尔比 $Mol_{SO3}/(Mol_{K2O}+0.5Mol_{Na2O})$ >1 时，就可能影响窑的正常操作，此时，采取适当的旁路放风措施是解决有害组分循环，降低熟料中有害组分的切实可行办法。

在国内，一般认为，当生料中氯含量超过 0.035%时，从保证系统正常生产和提高设备运转率的角度出发，应该设置旁路系统。

综上所述，本技改项目水泥窑旁路放风系统开启条件为：当生料中氯含量超过 0.035%时，开启旁路放风系统。

类比《中材亨达水泥有限公司水泥窑协同处置固体废物项目环境影响报告书》（已批复，批文号：云环审[2021]9号），该项目协同处理水洗后飞灰12.5万吨/年，旁路放风总时间约300h/a。本技改项目协同处置铝灰、RDF共20万吨/年，由此估算，本技改项目旁路放风系统开启放风总时间约500h/a。

旁路放风收集的粉尘挥发性元素在窑内的过度累积，不能再返回水泥窑生产熟料。可掺加入水泥磨作为混合材使用，但必须严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境保护品质满足《固体废物生产水泥污染控制标准》中的标准值。

4、旁路放风系统的除氯原理及工艺流程

物料描述：旁路放风系统的放风口将窑尾烟室上部3～5%的约1100℃高温废气抽出，在取气点设置急冷装置，热风与以涡旋方式进入的冷风混合，热气体骤冷至450℃甚至更低。而后，急冷装置出来的气体进入空气冷却器初步除尘，最后通过高效布袋除尘器进一步收尘。由于有害的氯元素此时以固态的形式存在，90%以上都吸附在细料上，此时空气冷却器收集的粗料中的氯元素很少，可通过溜槽再次输送回分解炉内参与熟料的生产，以减少排放的物料量，降低对工况的影响。氯含量高的细颗粒随气流经高效布袋除尘器净化后由排风机排入窑尾废气出口烟道。袋收尘器收集下方设置有钢板圆仓，用于细灰的收集、储存、集灰仓下设卸料机，收集下来的粉尘经仓式泵打到水泥配料站的配料仓，经过配比后随水泥混合材和熟料一起，粉磨后成为水泥，需要控制掺入量确保水泥中的氯不超过国家相关标准——《通用硅酸盐水泥》GB175-2007）。根据测算，旁路放风风量一般设计在1%～5%，此区间氯的去除效率最佳，当旁路放风风量超过5%时效率逐渐降低。氯旁路的放风量根据实际运行情况确定，固、危废中的有害元素含量和窑尾烟室、上升烟道的结皮量是主要影响放风量的因素。下图为去除率曲线图。

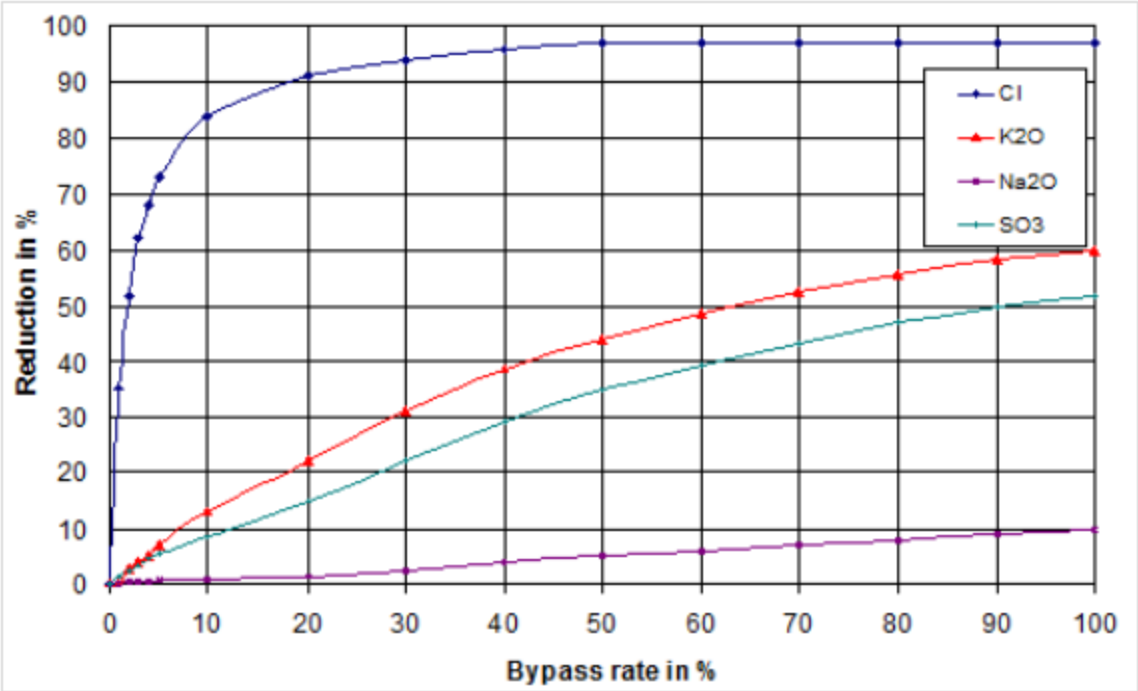


图 4.2.6-3　旁路放风系统的工艺流程图

烟风描述：通过窑尾烟室二次风量的 3~5%，采用两级冷却工艺。第一级冷却采用稀释风机掺入到热风中骤冷的方式，通过骤冷风机直接将自然空气鼓入急冷室，与热烟气混合，使烟气温度从 1100℃迅速降低至 450℃甚至更低。第二级冷却，采用自然空气与热烟气在空气冷却器的多管散热界面，进行表面热交换的冷却方式。空气冷却器主要结构为多管结构，高温烟气由管内通过，管外部设置多个轴流风机，热量从管内向外传热，与强制吹向管壁外的自然空气进行热交换，强制散热冷却，最终达到冷却高温气体的效果。空管冷却器表面设置大量的由于二级冷却的空气不与热烟气直接混合，因此可以减少后续收尘系统的处理风量。经过多管冷却器后的烟气温度降低至 185℃左右。经过二级冷却后的烟气，送至高效袋式收尘器进行除尘。净化后的烟气，再经由离心引风机送往去至高温风机出口，对烟气进行处理。

系统设置若干阀门，用于实现管道的开闭、流量调节、掺入冷风、卸料锁风等功能。

旁路放风系统的工艺流程图、设备连接图如下所示。

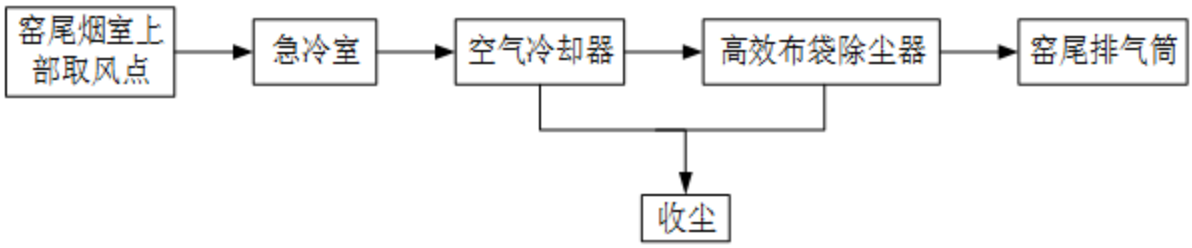


图 4.2.6-4　旁路放风系统的工艺流程图

图 4.2.6-5　旁路放风系统的设备连接图

旁路放风系统是一种生产装置而非环保装置，其布袋除尘收集的粉尘区别于其他收尘器收集的粉尘，是直接掺入水泥配料库中而不是返回水泥熟料烧成系统中。布袋除尘净化后的旁路放风系统废气直接进入相应窑尾废气混合，经处理后，由相应窑尾排放口排放，本评价核算窑尾尾气时即包括该部分废气，因此不再单独赘述。

4.2.6.3 产污环节汇总

水泥窑资源化过程主要产污环节如下表所示。

表 4.2.6-1 水泥窑资源化过程主要产污环节一览表

类别		名称	产污环节	主要污染物	治理措施	去向
废气		窑尾废气	生料煅烧及窑尾余热利用系统	颗粒物、SO_2、NOx、氨、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、As等重金属以及二噁英类等	“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器	依托现有窑尾排气筒排放
固废	危险废物	废滤袋	袋式除尘器	铝灰	委托有资质单位处理处置	
		废机油	设备检修	废矿物油		
		废机油桶	设备检修	废矿物油		
噪声		噪声	生产设备、风机、空压机、泵等	噪声	基础减振、消声、隔声等	外环境

4.2.6.4 物料平衡

1、 物料平衡

技改后全厂物料平衡详见下表。

表 4.2.6-2 协同处置后全厂物料消耗量一览表

物料名称		天然水分(%)	物料配比(%)	消耗定额(kg/t)		物料消耗量					
				干基	湿基	干基(t)			湿基(t)		
						每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
原料	石灰石										
	高硅粘土										
	高铝粘土										
	铁粘土										
生料	生料										
危险废物	铝灰										
替代燃料	RDF										
燃料	煤										
熟料	熟料										
P.O42.5R 水泥	脱硫石膏										
	石灰石										
	炉渣										
	熟料										
	水泥										
P.P32.5 水泥	脱硫石膏										
	石灰石										
	粉煤灰										
	炉渣										
	熟料										
	水泥										
P.O42.5 水泥	脱硫石膏										
	石灰石										
	炉渣										
	熟料										

	水泥										
P.C32.5 水泥	脱硫石膏										
	石灰石										
	炉渣										
	熟料										
	水泥										
水泥配料总量	脱硫石膏										
	石灰石										
	粉煤灰										
	炉渣										
	熟料										
	水泥										

表 4.2.6-3 协同处置前后全厂物料变化情况一览表

物料名称		天然水分(%)	协同处置前			协同处置后			变化情况	
			物料配比(%)	物料消耗量(t)		物料配比(%)	物料消耗量(t)			
				干基（t/a）	湿基（t/a）		干基（t/a）	湿基（t/a）	干基（t/a）	湿基（t/a）
原料	石灰石									
	高硅粘土									
	高铝粘土									
	铁粘土									
生料	生料									
危险废物	铝灰									
替代燃料	RDF 灰									
燃料	煤									
熟料	熟料									
P.O42.5R 水泥	脱硫石膏									
	石灰石									
	炉渣									

	熟料									
	水泥									
P.P32.5 水泥	脱硫石膏									
	石灰石									
	粉煤灰									
	炉渣									
	熟料									
	水泥									
P.O42.5 水泥	脱硫石膏									
	石灰石									
	炉渣									
	熟料									
	水泥									
P.C32.5 水泥	脱硫石膏									
	石灰石									
	炉渣									
	熟料									
	水泥									
水泥配料总量	脱硫石膏									
	石灰石									
	粉煤灰									
	炉渣									
	熟料									
	水泥									

表 4.2.6-4 协同处置后全厂物料平衡一览表

投入		产出	
物料名称	**数量（t/a）**	**物料名称**	**数量（t/a）**
石灰石		熟料	
高硅粘土		烧失分	
高铝粘土		收尘灰	
铁粘土		废气排放	
铝灰			
RDF 灰			
煤灰			
合计	4534113		4534113

图 4.2.6-1 协同处置后全厂物料总平衡图（t/a）

2、 重金属元素平衡

（1）重金属挥发性分级

水泥熟料矿物结构中的结晶化学特征之一是在其晶格中具有分布各种杂质离子的能力，这些杂质离子以类质同晶的方式取代主要结构元素。正是这些晶体的特殊结构和杂质离子的取代行为，为利用水泥熟料固化重金属元素在物质结构上提供了可能。故水泥熟料矿物的晶体结构为重金属离子在其中的"固溶"提供了结构上的先决条件。且不同重金属离子的具体取代情况有很大差别，这主要和这些离子的离子半径，离子价态，离子极性，离子配位数，离子电负性以及所形成的化学键的强度有关。以上即水泥窑固定重金属的"熟料矿物晶格取代理论"。重金属被固定在熟料矿物相晶格中之后，存在形态不再是某种简单的化合物形式，而是分布在熟料矿物相晶格的主要金属元素如 Ca、Al 以及 Si 之间，即在晶格中某处取代了这些元素的位置，此时重金属若再想从体系中迁移出，必须在矿物相再次被破坏的情况下才可能发生，即高温、酸碱腐蚀等;而熟料中矿物相的存在形态又是相当稳定的，重金属被"固溶"在内，安全性是有保障的。

根据国内对水泥窑协同处置危险废物重金属固化迁移规律的研究成果，水泥熟料中主要包含 4 种矿物，硅酸二钙(C2S)、铝酸三钙(C3A)、铁铝酸四钙(C4AF)和硅酸三钙(C3S)。C2S 在 800C 左右开始形成，CzA 及 C4AF 在 900~1100℃逐渐开始形成，在 1100~1200℃大量形成，1200~1300℃过程中开始出现液相，CaO 与 C2S 溶入液相中，游离氧化钙被充分吸收大量生成 C3S。在水泥窑熟料煅烧 900~1450℃温度下，不挥发类金属通过固相反应或液相烧结进入熟料矿物晶格内；半挥发类金属绝大部分与物料里的碱性物质反应生成重金属盐类分布在熟料矿物中，挥发出来的金属在窑内不断循环下达到饱和平衡，从而抑制了这些重金属的继续挥发，达到很好的固化效果。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范编制说明》中重金属的挥发特性，可将重金属分为 4 类等级，如下表 4.2.6-5 所示。

表 4.2.6-5 重金属元素在水泥窑内的挥发性分级

等级	元素	冷凝温度
不挥发	Ba，Be，Cr，Ni，V，Al，Ti，Ca，Fe，Mn，Cu，Ag	--
半挥发	As，Sb，Cd，Pb，Se，Zn，K，Na	700~900
易挥发	Tl	450~550
高挥发	Hg	<250
备注：As 在原文献中归于不挥发性元素，但本研究中发现，As 在水泥窑内的挥发率达 10%左右，因此本研究中将 As 归为半挥发性元素。		

①不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中。这类元素 99.9%以上直接进入熟料。

②半挥发类元素在水泥熟料锻烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在 700-900℃温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少。例如 Pb 和 Cd 在气固混合充分的悬浮预热窑内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法窑上被熟料吸收的比例。

③物料中易挥发的元素 Tl 于 520-550℃开始蒸发，在窑尾物理温度 850℃的温度区主要以气相存在，一般不被带回转窑烧成带，随熟料带出的比例小于 5%。蒸发的 Tl 一般在 450-500℃的温度区冷凝，93%-98%都滞留在预热器系统内，其余部分可随窑灰带回窑系统，随废气排放的量少。

④高挥发元素 Hg 在约 100℃温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来,主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热窑上，130℃时 Hg 通过凝结在窑灰上的分离率可达约 90%。利用窑废气进行粉磨烘干作业时更有利于提高 Hg 在废气中的分离率。

（2）重金属分配系数

重金属在水泥窑中的挥发特性，决定了其在水泥熟料和烟气中的含量差异，这种差异的大小可以用分配系数来描述，即重金属在水泥熟料和烟气中含量的比值。根据《〈固体废物生产水泥污染控制标准（征求意见稿）〉准编制说明》，德国水泥研究所、德国水泥企业协会（VDZ）、美国大陆水泥公司、清华大学对水泥窑协同处置固体废物过程中测得的重金属在烟气中的分配系数中，各重金属分配系数基本都在 0.5%以内，具体详见表 4.2.6-6。

根据《固体废物生产水泥污染控制标准》编制组借助华新水泥厂、北京水泥厂、大连水泥厂开展的试烧试验测得的重金属在烟气中的分配系数，除砷的分配系数为 3.63~14.56、锑的分配系数 1.29~3.6 外，其余重金属分配系数均在 0.5%以下，具体详见表 4.2.6-6。

根据《水泥窑共处置固废过程中重金属的分配》（闫大海,李璐,黄启飞等,中国环境科学,2009,29(9):977~984），水泥窑协同处置危险废物过程中重金属在烟气中的分配系数，除砷的分配系数为 7.64~14.6、锑的分配系数为 1.29~3.6 外，其余重金属分配系数均在 0.5%以下，具体详见表 4.2.6-6。

根据《水泥窑协同处置与水泥固化/稳定化对重金属的固定效果比较》（张俊丽,刘建国,李橙等,环境科学,2008,29(4):1138~1142.），重金属随烟气排入大气的量不到其总量的 0.5%。

综上考虑，本技改项目高挥发元素 Hg 在烟气中分配系数取 90%；易挥发的元素 Tl 取 5%；半挥发类元素 Cd、Pb 取 0.5%，As 取 15%；不挥发类元素 Be、Cr、Sn、Cu、Ni 等取 0.1%，Sb 取 3.6%，具体详见表 4.2.7-6。

根据上述重金属分配系数，计算本技改项目重金属平衡如下：

表 4.2.6-6　试烧试验和研究数据测得的重金属分配系数

重金属	德国水泥研究所	德国水泥企业协会	美国大陆水泥公司	清华大学	华新水泥厂	北京水泥厂	大连水泥厂	闫大海等	本评评价取值
	烟气(%)	烟气(%)	烟气(%)	烟气(%)	烟气(%)	烟气(%	烟气(%	烟气(%)	烟气(%)
Hg	/	/	/	/	<0.028~<0.33	<0.0003	<0.0007	<0.284	90
Tl	/	<0.01~<0.1	/	/	0.0060~0.0097	/	/	/	5
Cd	$\leq 0.001\times10^{-4}$	<0.01~<0.2	0.452	<0.862	0.0021~0.219	/	0.021~0.0025	<0.199	0.5
As	$\leq 0.005\times10^{-4}$	<0.01~<0.02	0.0062	<0.00174	3.63~9.16	7.64~10.27	12.58~14.56	7.64~14.6	15
Pb	$\leq 0.033\times10^{-4}$	<0.01~<0.2	0.451	<0.00792	0.174~0.422	0.41~>0.46	0.075~0.083	0.0753~>0.457	0.5
Be	/	/	0.0301	/	/	/	/	/	0.1
Cr	0.010×10^{-4} ~0.011×10^{-4}	<0.01~<0.05	0.0395	<0.000494	0.07~0.08	0.027~0.04	0.073~0.113	≤0.113	0.1
Sn	/	0.01~<0.05	/	/	0.39~0.6	>0.31~0.51	/	>0.309~0.603	0.1
Sb	/	<0.01~0.05	/	/	1.57~3.60	1.29~>2.0	>1.29~>1.92	>1.29~3.60	3.6
Cu	/	<0.01~<0.05	/	0.0614~0.341	0.04~0.08	<0.004	0.006	≤0.0822	0.1
Co	/	<0.01~<0.05	/	/	0.20~0.22	<0.008	0.0028~0.003	≤0.204	0.1
Mn	/	<0.001~<0.01	/	/	0.002-0.005	0.018~0.03	0.01~0.013	≤0.0180	0.1
Ni	0.003×10^{-4} ~0.020×10^{-4}	<0.01~0.05	/	0.00755~0.0755	0.005~0.014	0.008~0.12	0.081~0.15	0.0143~0.150	0.1
V	/	<0.01~<0.05	/	/	0.008-0.02	0.146~0.17	0.04~0.06	0.0204~0.174	0.1
Zn	0.003×10^{-4} ~0.047×10^{-4}	0.01~<0.05	/	0.137~0.332	0.03~0.09	0.02~0.03	0.001~0.003	0.00136~0.090	0.1

表 4.2.6-7　协同处置后汞（Hg）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Hg 含量 (mg/kg)**	**Hg(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0	0.00E+00	窑灰	8.61E-06
铝灰		0.001	8.61E-05	废气排入	7.75E-05
RDF		0	0.00E+00		
煤灰		0	0.00E+00		
合计	4534113		8.61E-05		8.61E-05

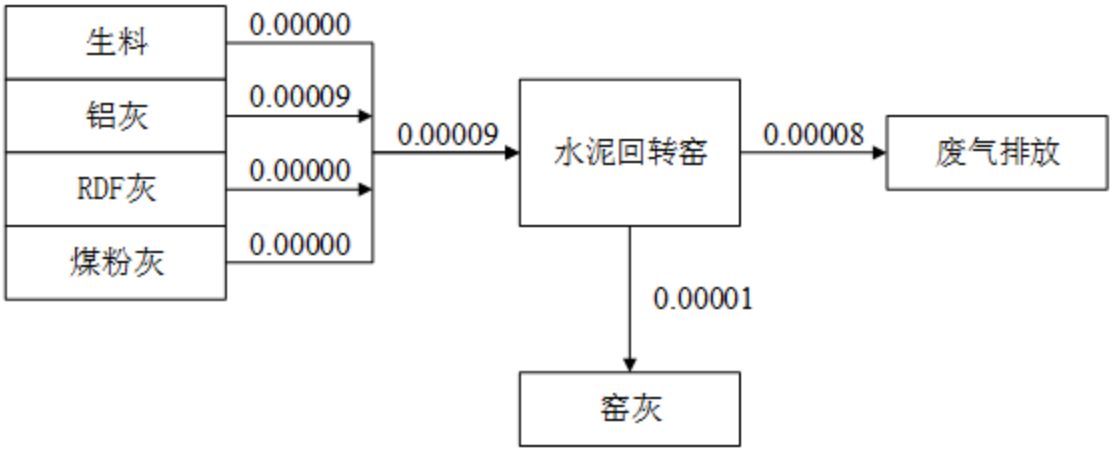


图 4.2.6-2 协同处置后全厂汞（Hg）平衡图（t/a）

表 4.2.6-8　协同处置后铊（Tl）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Tl 含量 (mg/kg)**	**Tl(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0	0.0000	熟料及窑灰	0.0164
铝灰		0.2	0.0172	废气排入	0.0009
RDF		0	0.0000		
煤灰		0	0.0000		
合计	4534113		0.0172		0.0172

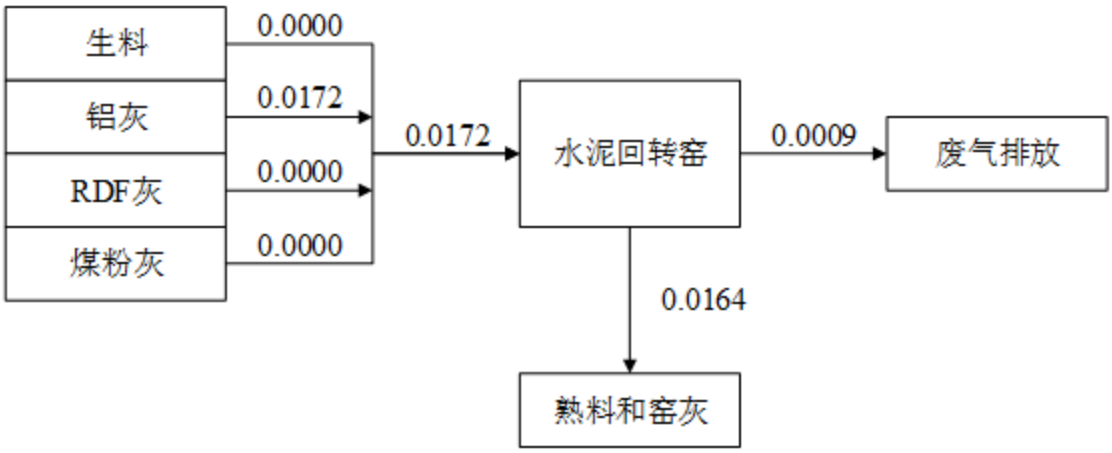


图 4.2.6-3 协同处置后全厂铊（Tl）平衡图（t/a）

表 4.2.6-9 协同处置后镉（Cd）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Cd 含量 (mg/kg)**	**Cd(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0.29	1.1721	熟料及窑灰	1.2157
铝灰		0.275	0.0237	废气排入	0.0061
RDF		0.26	0.0260		
煤灰		0	0.0000		
合计	4534113		1.2218		1.2218

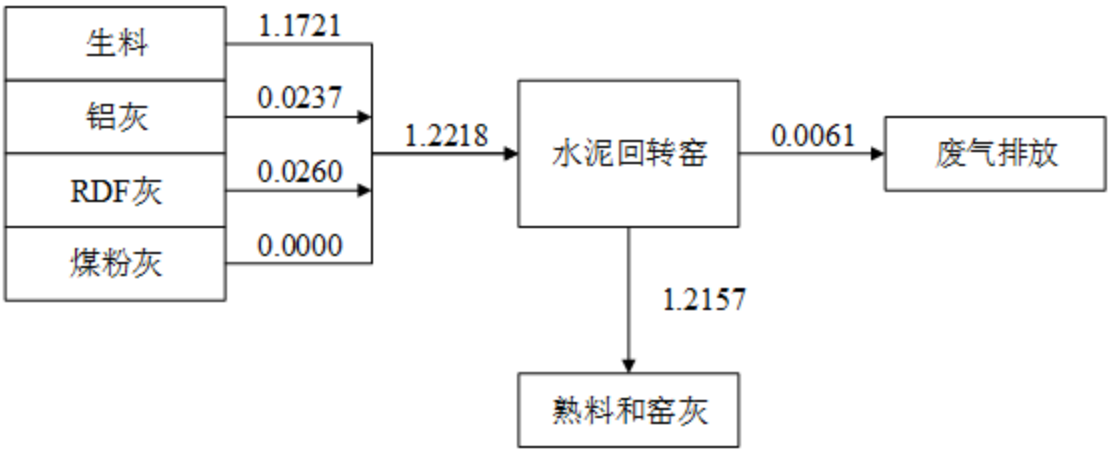


图 4.2.6-4 协同处置后全厂镉（Cd）平衡图（t/a）

表 4.2.6-10 协同处置后铅（Pb）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Pb 含量 (mg/kg)**	**Pb(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		20.51	82.8973	熟料及窑灰	93.9950

铝灰		70.226	6.0459	废气排入	0.4723
RDF		3.52	0.3520		
煤灰		16.89	5.1721		
合计	4534113		94.4673		94.4673

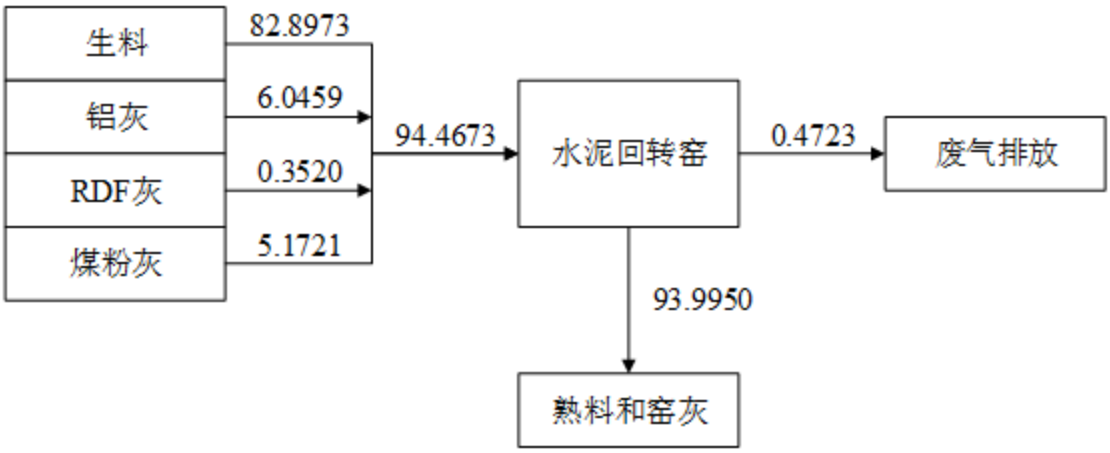


图 4.2.6-5 协同处置后全厂铅（Pb）平衡图（t/a）

表 4.2.6-11 协同处置后砷（As）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**As 含量 (mg/kg)**	**As(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		2.65	10.7108	熟料及窑灰	9.1575
铝灰		0.502	0.0432	废气排入	1.6160
RDF		0.195	0.0195		
煤灰		0	0.0000		
合计	4534113		10.7735		10.7735

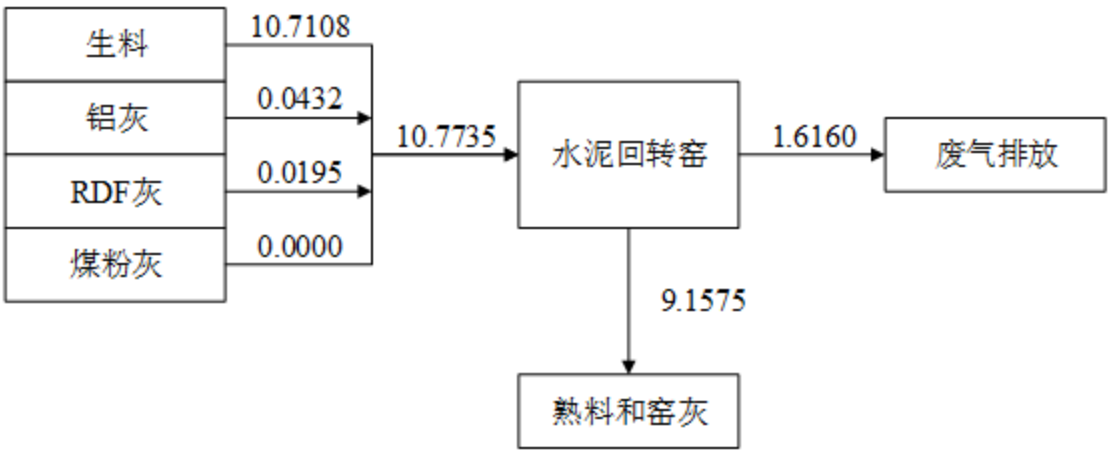


图 4.2.6-6 协同处置后全厂砷（As）平衡图（t/a）

表 4.2.6-12　协同处置后铍（Be）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Be 含量 (mg/kg)**	**Be(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0	0.00000	熟料及窑灰	0.04666
铝灰		0.5425	0.04671	废气排入	4.67E-05
RDF		0	0.00000		
煤灰		0	0.00000		
合计	4534113		0.04671		0.04671

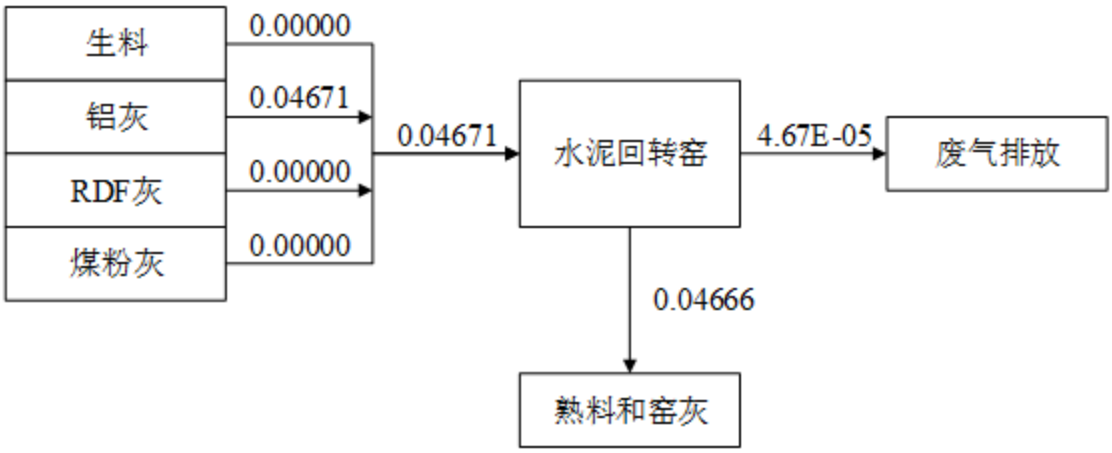


图 4.2.6-7 协同处置后全厂铍（Be）平衡图（t/a）

表 4.2.6-13　协同处置后铬（Cr）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Cr 含量 (mg/kg)**	**Cr(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		13.07	52.8263	熟料及窑灰	68.2716
铝灰		125	10.7616	废气排入	0.0683
RDF		4.68	0.4680		
煤灰		13.99	4.2840		
合计	4534113		68.3399		68.3399

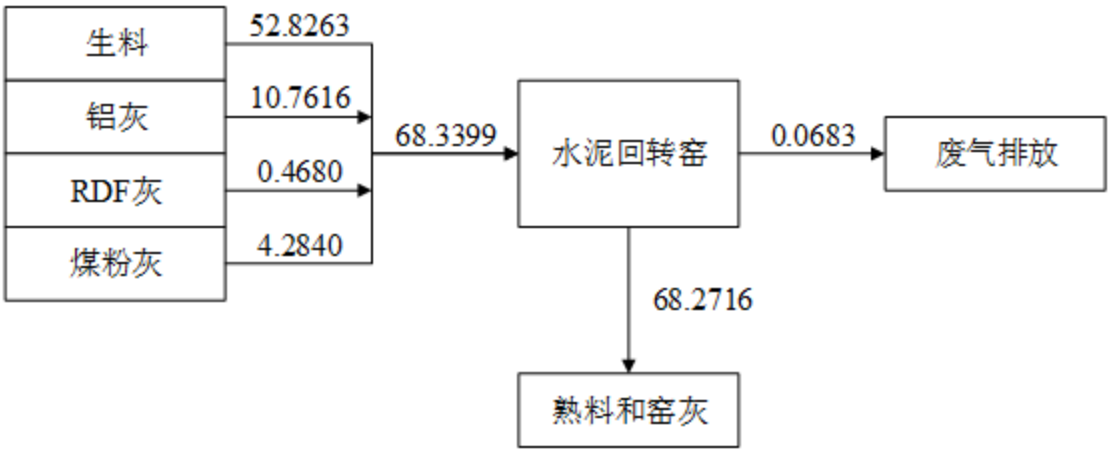


图 4.2.6-8 协同处置后全厂铬（Cr）平衡图（t/a）

表 4.2.6-14 协同处置后锡（Sn）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Sn 含量 (mg/kg)**	**Sn(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0	0.0000	熟料及窑灰	6.6741
铝灰		77.6	6.6808	废气排入	0.0067
RDF		0	0.0000		
煤灰		0	0.0000		
合计	4534113		6.6808		6.6808

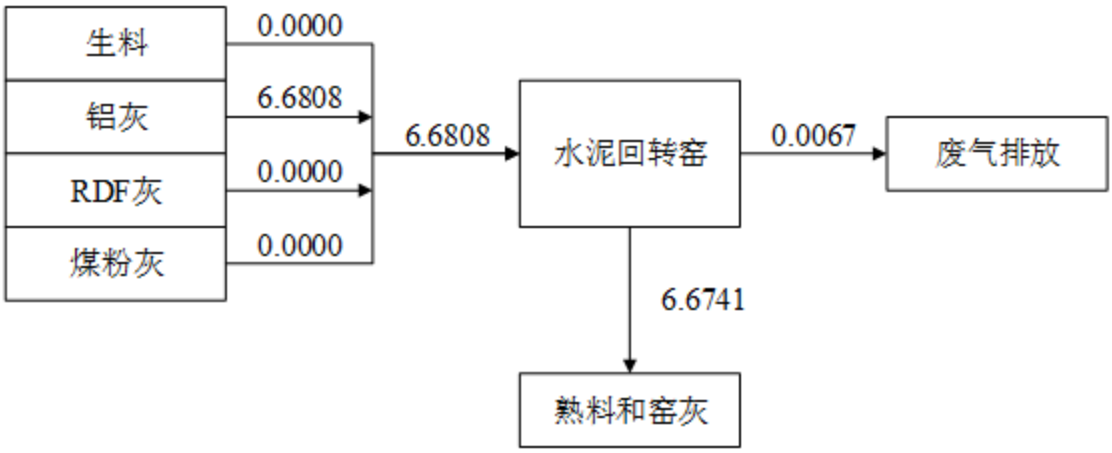


图 4.2.6-9 协同处置后全厂锡（Sn）平衡图（t/a）

表 4.2.6-15 协同处置后锑（Sb）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Sb 含量 (mg/kg)**	**Sb(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0	0.0000	熟料及窑灰	0.1608

铝灰		1.9375	0.1668	废气排入	0.0060
RDF		0	0.0000		
煤灰		0	0.0000		
合计	4534113		0.1668		0.1668

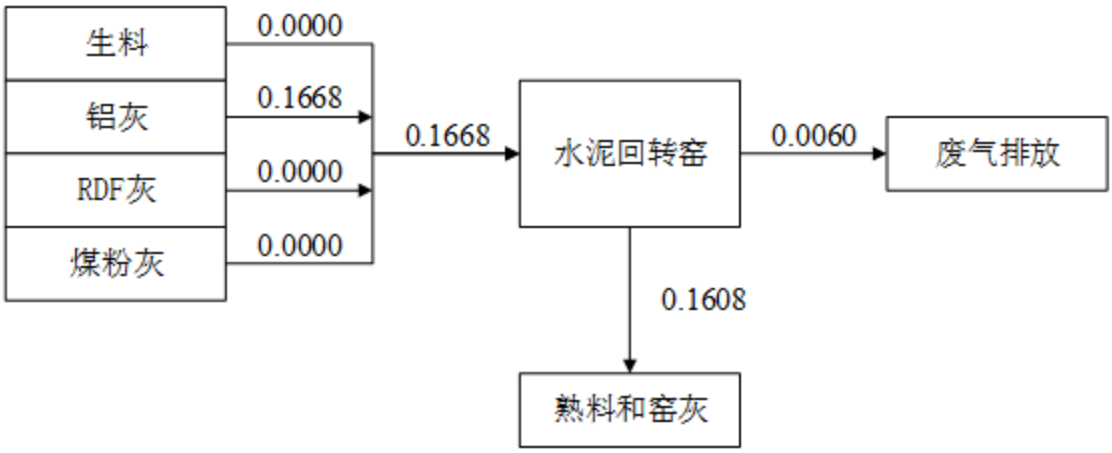


图 4.2.6-10 协同处置后全厂锑（Sb）平衡图（t/a）

表 4.2.6-16 协同处置后铜（Cu）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Cu 含量 (mg/kg)**	**Cu(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		18	72.7524	熟料及窑灰	109.0703
铝灰		281.232	24.2119	废气排入	0.1092
RDF		0	0.0000		
煤灰		39.89	12.2151		
合计	4534113		109.1795		109.1795

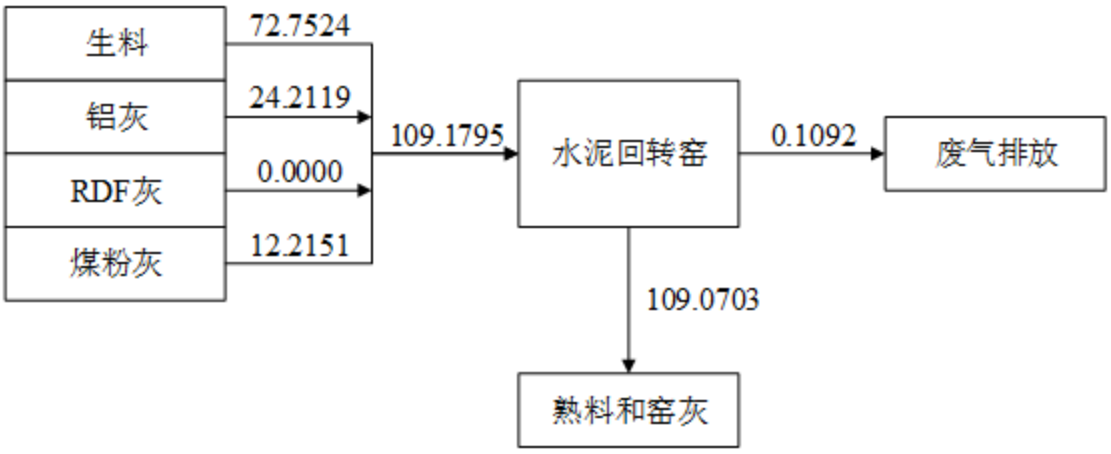


图 4.2.6-11 协同处置后全厂铜（Cu）平衡图（t/a）

表 4.2.6-17 协同处置后锰（Mn）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Mn 含量 (mg/kg)**	**Mn(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		139.76	564.8820	熟料及窑灰	634.7269
铝灰		383.048	32.9775	废气排入	0.6354
RDF		0	0.0000		
煤灰		122.47	37.5028		
合计	4534113		635.3623		635.3623

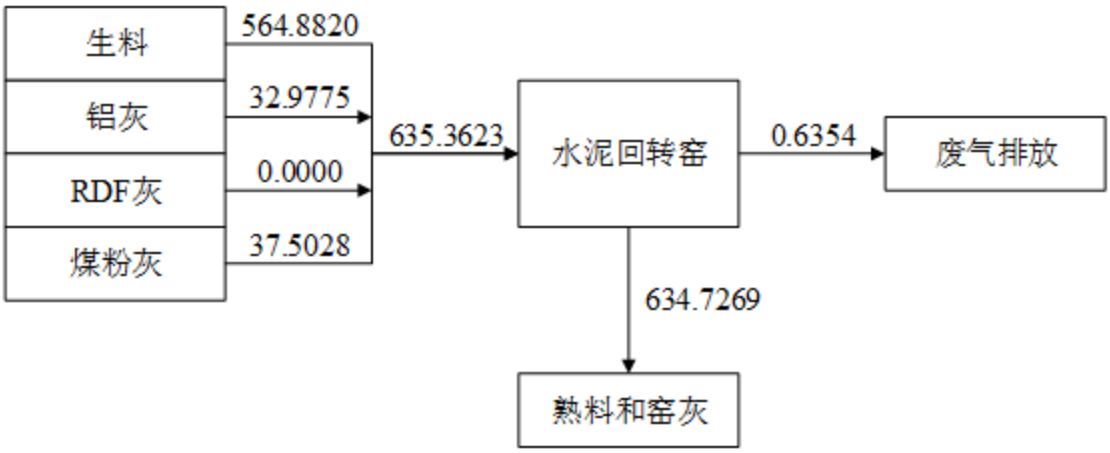


图 4.2.6-12 协同处置后全厂锰（Mn）平衡图（t/a）

表 4.2.6-18 协同处置后镍（Ni）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Ni 含量 (mg/kg)**	**Ni(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		15.75	63.6584	熟料及窑灰	78.0489
				废气排入	0.0781
铝灰		135.514	11.6667		
RDF		0	0.0000		
煤灰		9.15	2.8019		
合计	4534113		78.1270		78.1270

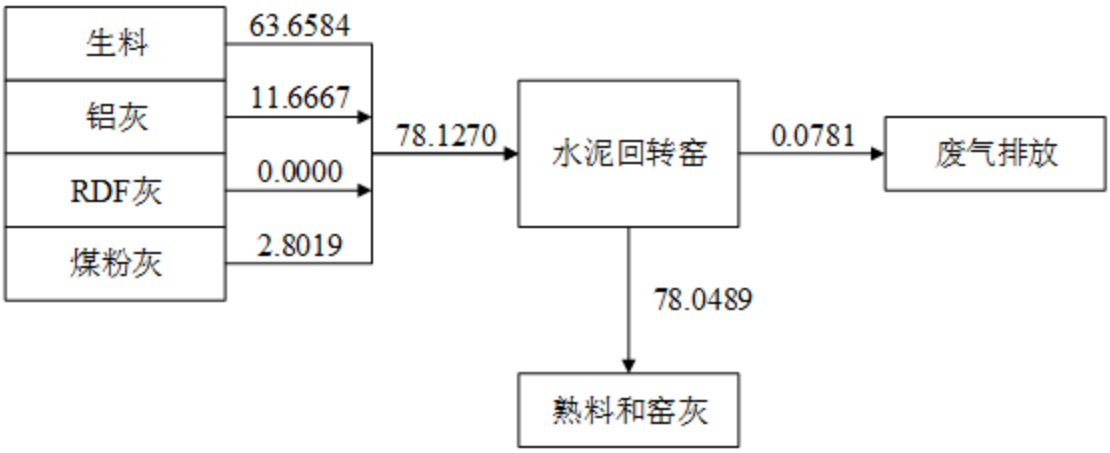


图 4.2.6-13 协同处置后全厂镍（Ni）平衡图（t/a）

表 4.2.6-19 协同处置后钒（V）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**V含量 (mg/kg)**	**V(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		3.03	12.2467	熟料及窑灰	36.2760
铝灰		261.25	22.4916	废气排入	0.0363
RDF		0	0.0000		
煤灰		5.14	1.5740		
合计	4534113		36.3123		36.3123

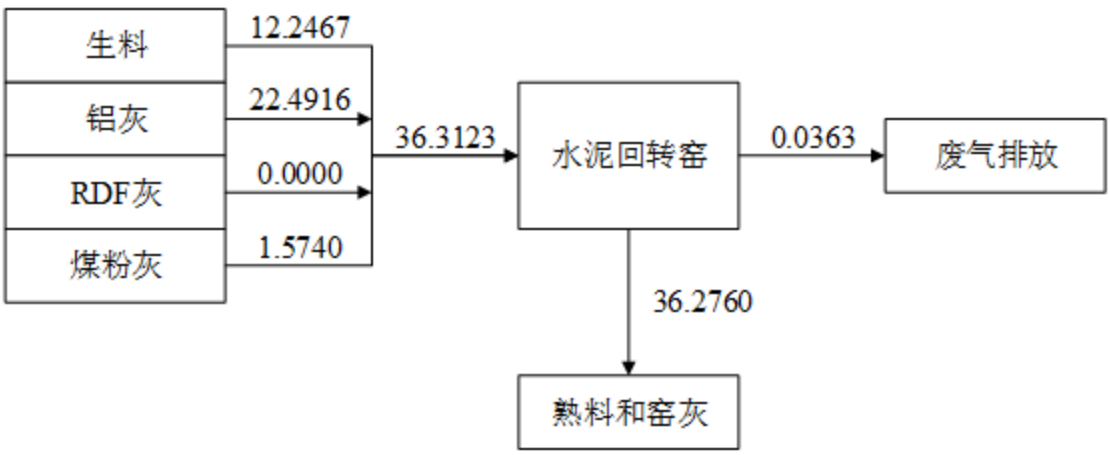


图 4.2.6-14 协同处置后全厂钒（V）平衡图（t/a）

表 4.2.6-20　协同处置后钴（Co）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Co 含量 (mg/kg)**	**Co(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0	0.0000	熟料及窑灰	0.4257
铝灰		4.95	0.4262	废气排入	0.0004
RDF		0	0.0000		
煤灰		0	0.0000		
合计	4534113		0.4262		0.4262

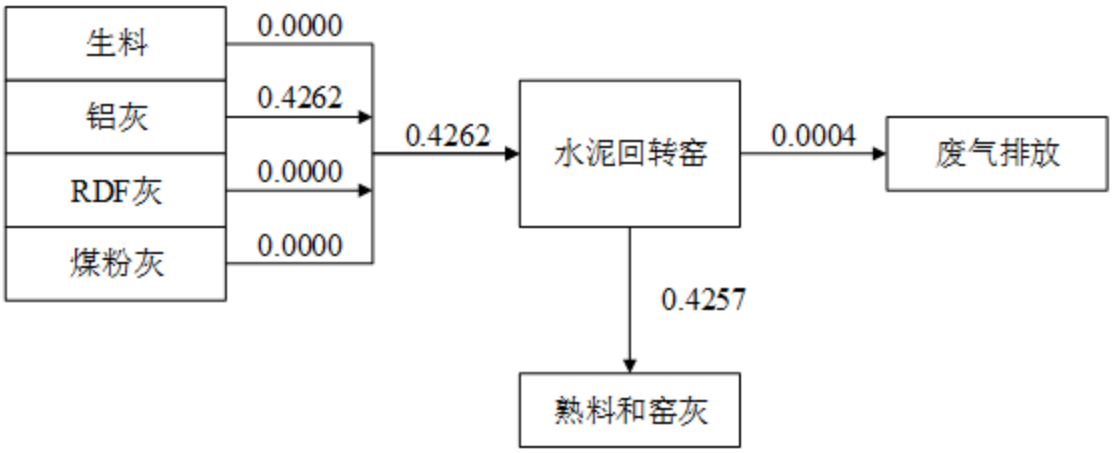


图 4.2.6-15 协同处置后全厂钴（Co）平衡图（t/a）

3、 硫（S）元素平衡

从 SO_2 的产生来源分析，生料、协同处置的危险废物、RDF、煤粉等原料燃料带入的易挥发性硫化物是造成 SO_2 排放的主要根源。回转窑燃料燃烧产生的 SO_2 在窑内碳酸盐分解区即可被碱性物质吸收而生产硫酸盐，硫酸盐挥发性小，仅少部分在窑内形成内循环，80%以上随熟料排出窑外，不会对烟气中 SO_2 的排放造成显著影响。在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，则生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于 SO_2 的吸收，因此可以大大降低 SO_2 的排放。由于水泥窑烟气排放中的 SO_2 主要是由原料中所含的硫化物决定的，限制含硫化物的原料从配料系统投加速率是控制烟气中二氧化硫排放浓度的有效办法。

根据入窑原料燃料及协同处置的危险废物成分分析，物料带入窑中的总硫量

为 5771.37t/a；根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886--2018）推荐的水泥窑及窑尾余热利用系统烟囱 SO_2 排放源强计算公式，本技改项目窑尾废气中 SO_2 排放量为 219.13t/a，则硫的排放量为 109.66t/a。协同处置后硫平衡详见表 4.2.6-21。

表 4.2.6-21 协同处置后硫（S）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**S 含量(%)**	**S(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0.08	3233.44	熟料及窑灰	5194.24
铝灰		0.272	234.17	生料磨	467.48
RDF		0.1296	129.60	废气排入	109.66
煤		0.71	2174.16		
合计	4534113		5771.37		5771.37

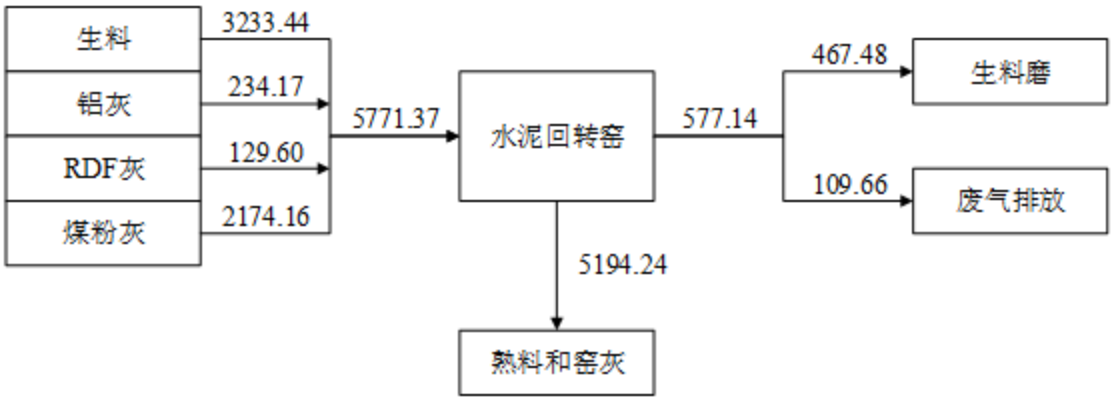


图 4.2.6-16 协同处置后全厂硫（S）平衡图（t/a）

4、 氯（Cl）元素平衡

水泥窑产生的 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 $CaCl_2$ 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大，或窑内 NaCl、KCl 内循环累计到一定程度而达到原料带入量与随尾气和熟料排出量达到平衡后，随尾气排出的 HCl 可能会增加。

根据入窑原料燃料及协同处置的危险废物成分分析，物料带入窑中的氯含量为 1457.02t/a，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随窑尾废气排放的氯

按3%估算，则氯的排放量为43.71t/a。协同处置后氯平衡详见表4.2.6-22。

表4.2.6-22 协同处置后氯（Cl）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**Cl含量(%)**	**Cl(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0.01	404.18	熟料及窑灰	1413.31
铝灰		1.13	972.84	废气排入	43.71
RDF		0.08	80.00		
煤灰		0	0.00		
合计	4534113		1457.02		1457.02

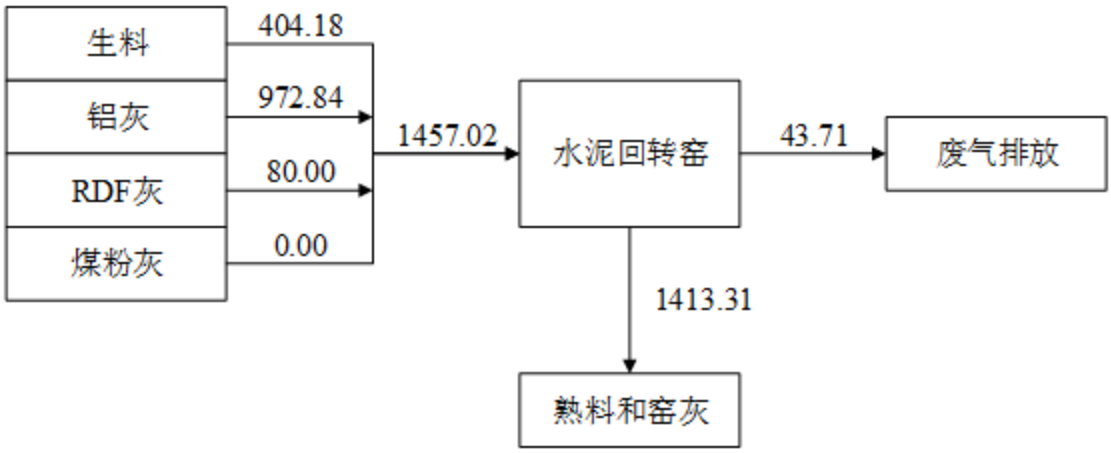


图4.2.6-17 协同处置后全厂氯（Cl）平衡图（t/a）

5、 氟（F）元素平衡

水泥窑产生烟气中的氟化物主要为HF，HF主要来自于原料燃料以及协同处置的危险废物、替代燃料RDF等，如粘土中的氟，以及含氟矿化剂（CaF_2）。含氟原燃料在烧成过程形成的HF会与CaO、Al_2O_3形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90-95%的F元素会随熟料带入窑外，剩余的F元素以CaF_2的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。

根据入窑原料燃料及协同处置的危险废物成分分析，物料带入窑中的氟含量为3292.16t/a，窑尾废气中氟的排放量参照现有项目窑尾废气中氟的占比0.31%估算，则随窑尾废气排放的氟为10.21t/a。协同处置后氟平衡详见表4.2.6-23。

表4.2.6-23 协同处置后氟（F）元素平衡表

投入				产出	
物料名称	**数量(t/a)**	**F含量(%)**	**F(t/a)**	**物料名称**	**数量(t/a)**
生料		0.08	3233.44	熟料及窑灰	3281.95

铝灰		0.07	58.72	废气排入	10.21
RDF		0.00	0.00		
煤灰		0.00	0.00		
合计	4534112.81		3292.16		3292.16

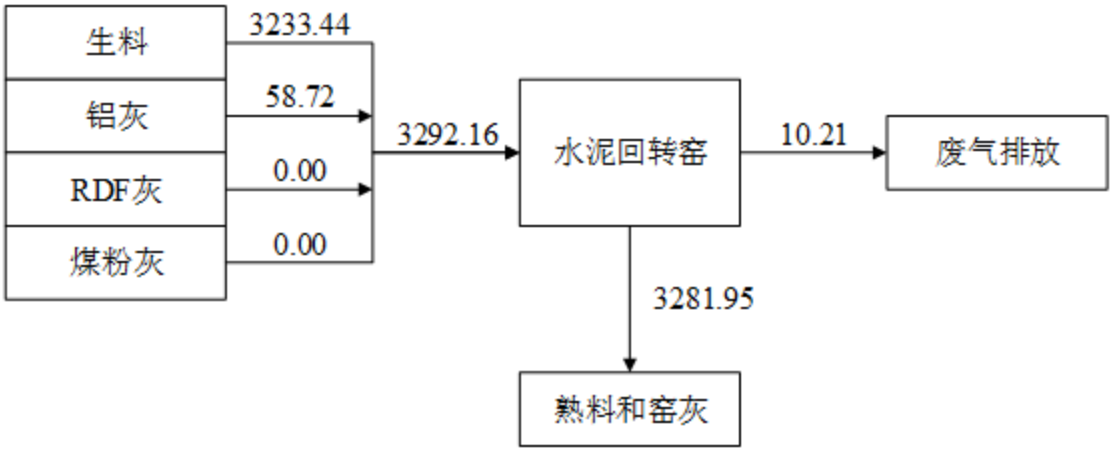


图 4.2.6-18 协同处置后全厂氟（F）平衡图（t/a）

6、 热平衡

（1）技改前热平衡及煤消耗量

根据龙腾公司水泥窑生产线技术参数，单位熟料热耗为 3049 kJ/kg。龙腾公司熟料产能为 2745000t/a，则熟料生产所需的热量为 8.37E+12kJ/a。现有项目使用的煤的低位热值为 23120 kJ/kg，按 2%生产损耗计算，则需要消耗煤 369390.6t/a。现有项目热平衡详见表 4.2.6-24。

表 4.2.6-24 现有项目热平衡

燃料	消耗量(t/a)	低位热值（kJ/kg)	产生热量（kJ/a)	去向	热量（kJ/a)
煤	369390.6	23120	8.54031E+12	熟料形成热	
				熟料带出热	
				余热发电	
				热量损耗	
				烟气带走热	
合计			8.54E+12		8.54E+12

（2）技改后热平衡及煤消耗量

本技改项目拟使用 RDF 作为煤的替代燃料，RDF 使用量 100000t/a。根据燃料的成分分析报告，RDF 低位热值为 14605kJ/kg，煤低位热值为 23120kJ/kg，则 100000t RDF 约可替代 63170.4 t 煤。因此，技改项目实施后，每年可节约用煤 63170.4 t/a，技改后每年消耗煤 306220.2 t/a。本项目技改后热平衡详见表 4.2.6-25。

表 4.2.6-25　项目技改后热平衡

燃料	消耗量(t/a)	低位热值（kJ/kg)	产生热量（kJ/a)	去向	热量（kJ/a)
煤			7.08E+12	熟料形成热	
RDF			1.46E+12	熟料带出热	
				余热发电	
				热量损耗	
				烟气带走热	
				熟料形成热	
合计			8.54E+12		8.54E+12

（3）技改后煤消耗量及 SO_2 排放量变化情况

本技改项目拟使用 RDF 作为煤的替代燃料，RDF 使用量 100000t/a。根据燃料的成分分析报告，RDF 低位热值为 14605kJ/kg，煤低位热值为 23120kJ/kg，则 100000t RDF 约可替代 63170.4 t 煤。因此，技改项目实施后，每年可节约用煤 63170.4 t/a。

根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886--2018），水泥窑及窑尾余热利用系统烟囱 SO_2 源强核算公式如下：

$$D_{SO2}=2\left(G_0\cdot\frac{\alpha_0}{100}+\sum_{i=1}^{n}G_i\cdot\frac{\alpha_i}{100}\right)\cdot\frac{\eta_1}{100}\cdot\frac{\eta_2}{100}$$

式中：

D_{SO2}——核算时段内 SO_2 排放量，t；

2——S 生成 SO_2 的换算系数；

Go——核算时段内耗煤量，t；

G_i——核算时段内第 i 种原料耗量，t；

α_0——煤的含硫率（以单质 S 计），%；

α_i——第 i 种原料含硫率（以单质 S 计），%；

η_1——S 生成 SO_2 的系数，%，根据各区域或各项目特点取值，一般可取 95；

η_2——SO_2 排入大气系数，%，根据各区域或各项目特点取值，新型干法回转窑一般可取 2。

①技改前 SO_2 排放量：

物料衡算法：D_{SO2}=2×（369390.6×0.71/100+4180061×0.08/100）×（95/100）×（2/100）=226.735t/a。

实测法：根据龙腾水泥公司 2020 年常规监测报告结果统计，1#窑尾烟气中 SO_2 浓度为 29mg/m^3，废气量为 565373m^3/h；2#窑尾烟气中 SO_2 浓度为 20.8mg/m^3，废气量为 602068m^3/h。由此可计算得，D_{SO2}=29×565373×24×330×10^{-9} +20.8×602068×24×330×10^{-9} =229.04 t/a。

上述两种计算方法核算 SO_2 排放量接近，计算结果可信。保守估算，项目技改前 SO_2 排放量取计算结果较大值，即 229.04 t/a。

②技改后 SO_2 排放量：

物料衡算法：D_{SO2}=2×（306220.2×0.71/100+4041800×0.08/100+86092.4×0.272/100+100000×0.1296/1000）×（95/100）×（2/100）=219.31 t/a。

总上所述，技改项目实施前，项目消耗煤 369390.6t/a，SO_2 排放量 229.04 t/a；技改项目实施后，项目消耗煤 306220.2 t/a，较技改前减少 63170.4 t/a；SO_2 排放量 219.31 t/a，较技改前减少 9.73t/a。

4.2.6.5 入窑协同处置污染源强核算及拟采取的污染防治措施

1、 废气污染源强核算

（1）正常排放废气污染源强核算

危废废物入窑协同处置过程中产生的废气主要为窑尾废气，其主要污染物为颗粒物、SO_2、NOx、HCl、HF、氨、汞（H）、镉（Cd）、砷（As）、铅（Pd）等重金属和二噁英类等。根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886--2018），新(改、扩)建工程污染源，颗粒物、氮氧化物、氟化物优先采用类比法核算，其次采用排污系数法核算；二氧化硫优先采用物料衡算法核算，其次

采用类比法、排污系数法核算；汞及其化合物优先采用物料衡算法核算，其次采用类比法核算；氨采用类比法核算。

① 废气量

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 301 水泥、石灰和石膏制造行业系数手册，生产特种水泥或协同处置固体废弃物的水泥窑尾基准排气量系数放大 1.1 倍。现有项目 1#线窑尾废气排放量为 565373m³/h，2#线窑尾废气排放量为 602068m³/h。则协同处置后，1#线窑尾废气排放量为 621910m³/h，2#线窑尾废气排放量为 662275m³/h。

② 颗粒物

根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886--2018），本技改项目颗粒物排放源强采用类比法进行核算。

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准（征求意见稿）编制说明》，水泥窑除尘设备的类型和操作运行是决定窑尾烟气中颗粒物（烟尘）排放浓度的关键因素，而该指标值基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。国内多个正在协同处置危险废物的水泥窑系统的污染物例行监测结果也均证实了这一点。因此，本技改项目协同处置危险废物后，窑尾废气中颗粒物排放源强类比现有现有窑尾废气排放源强进行核算。

根据 2019~2020 年自行监测，本技改项目 1#线窑尾废气中颗粒物平均排放浓度为 10mg/m³，2#线窑尾废气中颗粒物平均排放浓度为 9mg/m³，协同处置后窑尾废气颗粒物排放浓度取 1#线和 2#线的平均值，即 9.5 mg/m³。由此可计算的，协同处置后 1#窑尾废气颗粒物排放速率为 5.91kg/h，即 46.79t/a；2#窑尾废气颗粒物排放速率为 6.29kg/h，即 49.83t/a。

③ SO_2

根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886--2018），本技改项目 SO_2 排放源强采用物料平衡法进行核算。水泥窑及窑尾余热利用系统烟囱 SO_2 源强核算公式如下：

$$D_{SO2} = 2 \left(G_0 \cdot \frac{\alpha_0}{100} + \sum_{i=1}^{n} G_i \cdot \frac{\alpha_i}{100}\right) \cdot \frac{\eta_1}{100} \cdot \frac{\eta_2}{100}$$

式中：

D_{SO2}——核算时段内 SO_2 排放量，t；

2——S 生成 SO_2 的换算系数；

Go——核算时段内耗煤量，t；

G_i——核算时段内第 i 种原料耗量，t；

α_0——煤的含硫率（以单质 S 计），%；

α_i——第 i 种原料含硫率（以单质 S 计），%；

η_1——S 生成 SO_2 的系数，%，根据各区域或各项目特点取值，一般可取 95；

η_2——SO_2 排入大气系数，%，根据各区域或各项目特点取值，新型干法回转窑一般可取 2。

由上式可计算的，本技改项目 SO_2 排放源强为：D_{SO2}=2×（306220×0.71/100+4041800×0.08/100+86092.4×0.272/100+100000×0.1296/1000）=219.31 t/a。

协同处置后 1#窑尾废气颗粒物排放速率为 13.62kg/h，即 107.86t/a；2#窑尾废气颗粒物排放速率为 14.07kg/h，即 111.45t/a。

④ NOx

根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886--2018），本技改项目 NOx 排放源强采用类比法进行核算。

NO_x是指 NO 与 NO_2 的混合气体，在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90%左右），而 NO_2 的量不到足混合气体总质量的 5%。在水泥熟料煅烧过程中，NO_x 的产生主要来源于大量空气中的 N_2，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。NO_x 主要有两种形成机理：热力型 NO_x；燃料型 NO_x。水泥生产中，热力型 NO_x 的排放是主要的。从 NOx 的产生来源分析来看，NOx 的排放基本不受到焚烧危险废物的影响，国内多个正在协同处置危险废物的水泥熟料烧成系统的污染物例行监测结果也均证实了这一点。因此，本技改项目协同处置危险废物后，窑尾废气中 NOx 的排放源强类比现有项目窑尾废气中 NOx 的排放源强进行核算。

根据 2019~2020 年自行监测，本技改项目 1#线窑尾废气中 NOx 平均排放浓度为 190mg/m^3，2#线窑尾废气中 NOx 平均排放浓度为 184mg/m^3，协同处置后

窑尾废气 NOx 排放浓度取 1#线和 2#线的平均值，即 187 mg/m³。由此可计算的，协同处置后 1#窑尾废气 NOx 排放速率为 116.30 kg/h，即 921.07 t/a；2#窑尾废气 NOx 排放速率为 123.85 kg/h，即 980.86 t/a。

⑤ HCl

本技改项目窑尾废气中 HCl 源强采用物料衡算法计算。

根据前文物料平衡分析，本技改项目 HCl 排放量为 44.942t/a，其中 1#窑尾废气 HCl 排放量为 22.103t/a，排放速率为 2.791kg/h；2#窑尾废气 HCl 排放量为 22.839t/a，排放速率为 2.884kg/h。

⑥ HF

本技改项目窑尾废气中 HF 源强采用物料衡算法计算。

根据前文物料平衡分析，本技改项目 HF 排放量为 10.74t/a，其中 1#窑尾废气 HF 排放量为 5.28t/a，排放速率为 0.667kg/h；2#窑尾废气 HF 排放量为 5.38t/a，排放速率为 0.689kg/h。

⑦ NH_3

根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886--2018），本技改项目 NH_3 排放源强采用类比法进行核算。

本技改项目熟料烧成系统配套建设了窑尾烟气 SNCR 脱硝设施，使用氨水作为还原剂。由于窑尾废气中 NOx 的排放速率基本与水泥窑的废物协同处置过程无关，故 SNCR 脱硝设施中氨水的用量、窑尾烟气中 NH_3 的排放速率等也将不受协同处置固体废物过程影响。因此，本技改项目协同处置危险废物后，窑尾废气中 NH_3 的排放源强类比现有项目窑尾废气中 NH_3 的排放源强进行核算。

根据 2019~2020 年自行监测，本技改项目 1#线窑尾废气中 NH_3 平均排放浓度为 0.87mg/m³，2#线窑尾废气中 NH_3 平均排放浓度为 0.89mg/m³，协同处置后窑尾废气 NOx 排放浓度取 1#线和 2#线的平均值，即 0.88mg/m³。由此可计算的，协同处置后 1#窑尾废气 NH_3 排放速率为 0.547kg/h，即 4.334t/a；2#窑尾废气 NH_3 排放速率为 0.583kg/h，即 4.616t/a。

⑧ 汞及其化合物（以 Hg 计）

根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886--2018），本技改项目窑尾废气中汞及其化合物源强采用物料衡算法计算。

根据前文物料平衡分析，本技改项目汞及其化合物排放量为 8.61E-05t/a，其中 1#窑尾废气 Hg 排放量为 3.81E-05t/a，排放速率为 4.81E-06kg/h；2#窑尾废气 Hg 排放量为 3.94E-05t/a，排放速率为 4.97E-06kg/h。

⑨ 铊、镉、铅和砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）

本技改项目窑尾废气中 Tl+Cd+Pb+As 源强采用物料衡算法计算。

根据前文物料平衡分析，本技改项目 Tl+Cd+Pb+As 排放量为 2.095t/a，其中 1#窑尾废气 Tl+Cd+Pb+As 排放量为 1.030 t/a，排放速率为 0.130 kg/h；2#窑尾废气 Tl+Cd+Pb+As 排放量为 1.065 t/a，排放速率为 0.134 kg/h。

⑩ 铍、铬、锡、锑、铜、钴、镍、锰和钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V 计）

本技改项目窑尾废气中 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V 源强采用物料衡算法计算。

根据前文物料平衡分析，本技改项目 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V 排放量为 0.940 t/a，其中 1#窑尾废气 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V 排放量为 0.463t/a，排放速率为 0.058kg/h；2#窑尾废气 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V 排放量为 0.478t/a，排放速率为 0.060kg/h。

⑪二噁英类

本技改项目协同处置的固体废物中含有 Cl 元素、有机质等成分，因此水泥窑协同处置固体废物后的窑尾烟气中常含有二噁英类物质。在水泥窑内的高温氧化气氛下，由物料带入的二噁英类会彻底分解，因此水泥窑内的二噁英类主要来自在窑系统低温部位（预热器上部、SP 余热锅炉的换热器等）发生的二噁英类合成反应。

对于二噁英类而言，目前二噁英类源强的确定尚无计算方法。《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准(征求意见稿)编制说明》，通过收集 2004 年欧盟水泥窑的监测数据，根据欧洲大量数据表明，认为水泥窑是否共焚烧危险废物并不影响二噁英类的排放浓度，而二噁英类的排放浓度主要是决定于泥窑本身的设计和运行管理水平。根据世界可持续发展工商理事会 2006 年委托 SINTEF 公司完成的《Formation andRelease of POPs in the Cement Industry》报告，报告中对世界水泥生产、水泥企业处置废弃物、水泥工业处置废弃物过程中 POPs 的排放(废气、

熟料)进行详细的分析，从70年代到最近，总共对二噁英类等做了大约有2200次检测，二噁英类等排放数据评估表明：如果采取初步措施，大多数水泥窑排放浓度低于0.1ngTEQ/m³。此外，根据我国付建英回等人的研究，水泥窑协同处置污泥、轮胎、塑料和含氯废物时二噁英类的排放浓度基本不变；同时调研5家水泥厂二噁英类的情况发现，垃圾和危险废物分别作为替代燃料时对二噁英类同系物的特性没有明显影响。该研究对水泥窑协同处置不同种类固废时二噁英类的排放水平统计情况见下表所示。

表4.2.6-24 水泥窑协同处置不同种类固废的二噁英类排放水平统计

国家/地区	固废种类	二噁英排放浓度（ngTEQ/m³)
西班牙	污泥和废旧轮胎	0.0019~0.022
葡萄牙	轮胎、动物尸骨、碎纸屑等	<0.1
中国大陆	滴滴涕、垃圾、垃圾衍生物	0.0093~0.091
	污泥、轮胎、塑料等	0.00003~0.07
	含氯废物和轮胎	0.002~0.05和0.08

由上述统计数据及研究成果可知，水泥窑协同处置固体废物所排放的二噁英类处于可控水平，可低于0.1ngTEQ/m³的排放限值。本技改项目危险废物及RDF入窑后不会对二噁英类的排放浓度产生明显影响。

本技改项目通过选取窑型相同、处置对象类似、废气净化措施(可以认为是管理水平)相当的水泥窑协同处置企业或危废焚烧处置企业，通过类比其窑尾的实际监测数据，分析本技改项目的二噁英类排放情况。类比情况详见表4.2.6-25。

类比表4.2.6-25中已投产的同类企业二噁英类的实际排放监测数据，本技改项目二噁英类排放浓度取其监测最大值，即0.071ngTEQ/m³，能满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)中二噁英类的排放浓度限值要求(0.1ngTEQ/ m³)。

表 4.2.6-25 已投产同类企业二噁英类的实际排放监测数据

类比对象	熟料产能	协同处置量	处置对象	焚烧设备	废气净化措施	二噁英排放量（ngTEQ/m³）	数量来源
广东省固废中心一期焚烧项目	/	60t/d	HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW16、HW21、HW35、HW48、HW49、HW50	回转窑	SNCR+急冷脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘	0.003~0.023	14~19 年监测
河源金圆环保科技有限公司综合利用工业废弃物项目	4500t/d	7.58 万/a	HW02、HW03、HW04、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW49	回转窑	低氮燃烧+SNCR 脱硝+急冷+生料粉磨降温和除酸、重金属+布袋除尘	0.0034~0.071	2020 年验收监测数据
贵港台泥东园环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物（33 万吨/年）项目(一期 20 万吨/年）项目	4×6000t/d	20 万/a（一期）	HW02~09、HW11~14、HW16~19、HW22~23、HW25~26、HW33~35、HW37~40、HW45、HW47~50	回转窑	SNCR+急冷（生料磨或增湿塔）+电袋除尘器装置	0.017~0.034	2020 年验收监测数据
本技改项目	2×4500t/d	20 万/a	HW18、HW48	回转窑	低氮燃烧器+欠氧燃烧技术+非催化还原方法（SNCR）+袋式除尘器	0.071	取类比对象监测最大值
备注：验收监测数据来源于全国建设项目环境影响评价管理信息平台所公示的竣工验收报告。							

协同处置后，正常工况下本技改项目窑尾废气污染物源强情况详见表4.2.6-26。

表4.2.6-26 正常工况下技改项目窑尾废气污染物源强

生产线	装置	污染源	污染物	核算方法	废气量(Nm^3/h)	产生情况			治理措施	去除率(%)	排放情况			核算排放时间（h）
						浓度(mg/m^3)	速率(kg/h)	产生量(t/a)			浓度(mg/m^3)	速率(kg/h)	排放量(t/a)	
1#线	回转窑窑尾废气	DA021	SO_2	物料衡算法	621910	1094.91	680.934	5393.000	助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器	98	24.90	15.486	107.860	7920
			NOx	类比法	621910	623.33	387.657	3070.247		70	187.00	116.297	921.074	7920
			颗粒物	类比法	621910	4750.00	2954.074	23396.265		99.8	9.50	5.908	46.793	7920
			氟化物	物料衡算法	621910	352.58	219.276	1736.667		99.7	1.06	0.658	5.210	7920
			氯化氢	类比法	621910	149.58	93.026	736.767		97	4.49	2.791	22.103	7920
			氨	类比法	621910	8.80	5.473	43.345		90	0.88	0.547	4.334	7920
			汞及其化合物	物料衡算法	621910	8.59E-06	5.35E-06	4.23E-05		10	7.74E-06	4.81E-06	3.81E-05	7920
			Tl+Cd+Pb+As	物料衡算法	621910	41.82	26.010	206.000		99.5	0.21	0.130	1.030	7920
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	物料衡算法	621910	94.00	58.460	463.000		99.9	0.09	0.058	0.463	7920
			二噁英类	类比法	621910	0.71 $ngTEQ/m^3$	0.442mgTEQ/h	3.497 gTEQ/a		90	0.071 $ngTEQ/m^3$	0.044 mgTEQ/h	0.350 gTEQ/a	7920
2#线	回转窑窑尾废气	DA019	SO_2	物料衡算法	662275	1062.40	703.598	5572.500	助燃空气分级燃烧技术+选择性非催	98	24.90	16.491	111.450	7920
			NOx	类比法	662275	623.33	412.818	3269.518		70	187.00	123.845	980.855	7920
			颗粒物	类比法	662275	4750.00	3145.805	24914.778		99.8	9.50	6.292	49.830	7920

生产线	装置	污染源	污染物	核算方法	废气量 (Nm^3/h)	产生情况			治理措施	去除率 (%)	排放情况			核算排放时间（h）
						浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
			氟化物	物料衡算法	662275	341.90	226.431	1793.333	化还原（SNCR）脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器	99.7	1.03	0.679	5.380	7920
			氯化氢	类比法	662275	144.61	95.774	758.533		97	4.34	2.873	22.756	7920
			氨	类比法	662275	8.80	5.828	46.158		90	0.88	0.583	4.616	7920
			汞及其化合物	物料衡算法	662275	8.35E-06	5.53E-06	4.38E-05		10	7.51E-06	4.97E-06	3.94E-05	7920
			Tl+Cd+Pb+As	物料衡算法	662275	40.61	26.894	213.000		99.5	0.20	0.134	1.065	7920
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	物料衡算法	662275	91.13	60.354	478.000		99.9	0.09	0.060	0.478	7920
			二噁英类	类比法	662275	0.71 $ngTEQ/m^3$	0.47 mgTEQ/h	3.724 gTEQ/a		90	0.071 $ngTEQ/m^3$	0.047 mgTEQ/h	0.372 gTEQ/a	7920
合计		有组织排放	SO_2				1384.533	10965.500				31.976	219.310	
			NOx				800.475	6339.765				240.143	1901.930	
			颗粒物				6100.889	48319.103				12.202	96.638	
			氟化物				445.707	3530.000				1.337	10.590	
			氯化氢				188.801	1495.300				5.664	44.859	
			氨				12.421	98.343				1.242	9.834	
			汞及其化合物				1.09E-05	8.61E-05				9.79E-06	7.75E-05	
			Tl+Cd+Pb+As				52.904	419.000				0.265	2.095	
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+				118.813	941.000				0.119	0.941	

生产线	装置	污染源	污染物	核算方法	废气量 (Nm^3/h)	产生情况			治理措施	去除率 (%)	排放情况			核算排放时间（h）
						浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
			Mn+V											
			二噁英类				0.912 mgTEQ/h	7.221 gTEQ/a				0.091 mgTEQ/h	0.722 gTEQ/a	

表 4.2.6-27　协同处置危废前后窑尾废气污染物排放情况

生产线	装置	污染源	污染物	协同处置前		协同处置后		变化情况	
				速率(kg/h)	排放量(t/a)	速率(kg/h)	排放量(t/a)	速率(kg/h)	排放量(t/a)
1#线	回转窑窑尾废气	DA021	SO_2	16.396	129.855	15.486	107.86	-0.910	-21.995
			NOx	107.421	850.773	116.297	921.07	8.876	70.301
			颗粒物	5.654	44.778	5.908	46.79	0.254	2.015
			氟化物	0.677	5.366	0.658	5.21	-0.020	-0.156
			氯化氢	0.801	6.341	2.791	22.10	1.990	15.762
			氨	0.492	3.896	0.547	4.334	0.055	0.439
			汞及其化合物	0.000	0.000	4.81E-06	3.81E-05	4.81E-06	0.0000
			Tl+Cd+Pb+As	0.132	1.046	0.1301	1.03	-0.002	-0.016
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	0.050	0.395	0.0585	0.463	0.009	0.068
			二噁英类	/	/	0.044 mgTEQ/h	0.350 gTEQ/a	0.044 mgTEQ/h	0.350 gTEQ/a
2#线	回转窑窑尾废气	DA019	SO_2	12.523	99.182	16.491	111.45	3.968	12.268
			NOx	110.781	877.382	123.845	980.86	13.065	103.474
			颗粒物	5.419	42.915	6.292	49.83	0.873	6.914
			氟化物	0.700	5.544	0.679	5.38	-0.021	-0.164
			氯化氢	0.827	6.552	2.873	22.76	2.046	16.204

生产线	装置	污染源	污染物	协同处置前		协同处置后		变化情况	
				速率(kg/h)	排放量(t/a)	速率(kg/h)	排放量(t/a)	速率(kg/h)	排放量(t/a)
			氨	0.536	4.244	0.583	4.616	0.047	0.372
			汞及其化合物	0.000	0.000	4.97E-06	3.94E-05	4.97E-06	0.0000
			Tl+Cd+Pb+As	0.137	1.081	0.135	1.065	-0.002	-0.016
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	0.052	0.409	0.0604	0.478	0.009	0.069
			二噁英类	/	/	0.047 mgTEQ/h	0.372 gTEQ/a	0.047 mgTEQ/h	0.372 gTEQ/a
合计		有组织排放	SO_2	28.919	229.037	31.976	219.310	3.057	-9.727
			NOx	218.201	1728.155	240.143	1901.930	21.941	173.775
			颗粒物	11.072	87.693	12.200	96.622	1.127	8.929
			氟化物	1.378	10.910	1.337	10.590	-0.040	-0.320
			氯化氢	1.628	12.893	5.664	44.859	4.036	31.966
			氨	1.028	8.140	1.130	8.950	0.102	0.811
			汞及其化合物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Tl+Cd+Pb+As	0.269	2.127	0.265	2.095	-0.004	-0.032
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	0.102	0.804	0.119	0.941	0.017	0.137
			二噁英类	/	/	0.091 mgTEQ/h	0.722 gTEQ/a	0.091 mgTEQ/h	0.722 gTEQ/a

（2）非正常工况废气排放情况

本技改项目非正常排放主要包括水泥窑开、停机和故障造成的窑尾烟气非正常排放，窑尾布袋除尘器部分滤袋发生破损导致除尘效率降低引起的窑尾烟气非正常排放。

①水泥窑开停机和故障非正常排放

水泥窑停电后重新点火时，初始阶段窑内工况不稳定，易造成窑尾废气排放不正常。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）提出的运行技术要求中：在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物；当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。

本技改项目用电为双电源供电，因此，烧成系统意外停电的可能性非常小，且本技改项目投加危废采用自动控制系统，如出现水泥窑事故停窑或运行不正常，自动控制系统将会自动停止输送危废入窑的设备，停止投加危废入窑。因此水泥窑协同处置不会出现危废单独焚烧过程中可能出现的：二燃室燃料中断、一燃室停转等极端工况，因此不会出现极端工况下造成的事故排放。

如果系统紧急停车，也可以保证水泥窑内 1h 内不低于 1000 摄氏度，同时危废投加也会连锁停车，不会造成非正常工况下排放，故本次评价不再对此类非正常工况进行分析。

⑤ 废气污染物防治措施故障

本技改项目窑尾烟气采用“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR)脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP 锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器”工艺。其中高效袋式除尘器是窑尾废气污染物排放的主要控制设施之一，其处理对象主要为窑尾废气中的颗粒物、重金属类及二噁英类等大气污染物。项目设有窑尾废气在线监测系统对窑尾烟气中的颗粒物浓度进行监控以及中控系统对布袋中的各个滤袋进出口压力进行监控，一旦发现异常，便立即停掉有异常滤袋的操作，并将此滤袋进行更换，不会影响其他滤袋的正常使用，故仅考虑高效袋式除尘器

的少部分滤袋发生破损，其处理效率将会下降导致的窑尾废气出现非正常工况。本次评价假设袋式除尘器滤袋发生破损后，除尘处理效率降至90%左右，此时非正常排放源强详见表4.2.6-28。

此外，根据固废资源化利用与节能建材国家重点实验室的国家973项目“复合材料功能化技术基础”课题3：低热值固废解热机理及水泥窑能源利用技术研究（2012CB724603）的研究结果，在水泥窑事故工况下，窑尾烟气中排放的二噁英为正常工况的5~18倍左右。本评价假定非正常工况时，二噁英排放浓度增大为正常工况排放浓度的10倍。

表4.2.6-28 非正常工况废气污染物产排情况一览表

生产线	装置	污染源	污染物	排放情况			核算排放时间（h）
				浓度(mg/m³)	速率(kg/h)	排放量(t/a)	
1#线	回转窑窑尾废气	DA021	SO_2	985.42	612.84	7.35	12
			NOx	561.00	348.89	4.19	12
			颗粒物	4275.00	2658.67	31.90	12
			氟化物	317.33	197.35	2.37	12
			氯化氢	134.62	83.72	1.00	12
			氨	7.92	4.93	0.06	12
			汞及其化合物	0.00	0.00	0.00	12
			Tl+Cd+Pb+As	37.64	23.41	0.28	12
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	84.60	52.61	0.631	12
			二噁英类	0.71 ngTEQ/m³	0.44mgT mgTEQ/h	0.01 mgTEQ/a	12
2#线	回转窑窑尾废气	DA019	SO_2	956.16	633.24	7.60	12
			NOx	561.00	371.54	4.46	12
			颗粒物	4275.00	2831.22	33.97	12
			氟化物	307.71	203.79	2.45	12
			氯化氢	130.15	86.20	1.03	12
			氨	7.92	5.25	0.06	12
			汞及其化合物	0.00	0.00	0.00	12
			Tl+Cd+Pb+As	36.55	24.20	0.29	12
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	82.02	54.32	0.652	12
			二噁英类	0.71 ngTEQ/m³	0.47 mgTEQ/h	0.01 mgTEQ/a	12

合计	有组织排放	SO_2		1246.080	14.95	
		NOx		720.43	8.65	
		颗粒物		5489.89	65.88	
		氟化物		401.136	4.81	
		氯化氢		169.920	2.04	
		氨		10.171	0.12	
		汞及其化合物		0.00001	0.00	
		Tl+Cd+Pb+As		47.614	0.57	
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V		106.932	1.28	
		二噁英类		0.091 mgTEQ/h	0.01 mgTEQ/a	

2、 固体废物源强核算

本技改项目水泥窑协同处置过程产生的固体废物为废滤袋、废机油、废机油桶。另外，水泥窑协同处置过程涵盖多个除尘器，除尘系统收集到的粉尘由于进行原材料的入窑限值控制，重金属含量不高，且经过旁路放风等处理，则均作为原辅材料重新进入系统，其中旁路放风除尘器收集到的粉尘拟进入水泥磨处理作为水泥生产原材料处理，控制一定的掺加量掺加进入水泥产品；物料转运收尘器收集到的粉尘，进入配料站计量配料；窑尾电袋复合除尘器收集的粉尘进入生料磨从而返窑处理，窑头电袋复合除尘器收集的粉尘进入熟料库暂存。各种收尘器收集到的粉尘全部作为原材料被利用，则不作为固体废物分析。

本技改项目新增的 4 个布袋除尘器，含滤袋合计 400 条，每条按 2kg 计，需定期更换滤袋确保除尘效率。根据现有项目运行情况约平均每 3 年更换一次滤袋，平均每年废滤袋产生量为 0.27t/a，由于沾染了铝灰，这部分废滤袋属于《国家危险废物（2021 年版）》中 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，委托有资质单位处理处置。

3、 噪声源强核算

技改项目水泥窑协同处置过程新增噪声污染源主要为各类风机运行时产生的噪声，噪声强度一般在 90~100dB(A)，建设单位拟采取减振、消音、隔声等措施，可降低噪声 10~20dB(A)。

表 4.2.6-29 技改项目噪声源强汇总一览表

生产线	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
				核算方法	声源值/dB（A）	工艺	降噪效果/dB（A）	核算方法	声源值/dB（A）	
铝灰预处理	1	球磨机	频发	类比	90~105	减振、隔声	10~15	类比	90	7920
	2	筛分机	频发	类比	90~95	减振、隔声	10~15	类比	80	7920
	3	输送带	频发	类比	70~75	减振、隔声	10~15	类比	60	7920
	4	风机	频发	类比	90~105	减振、消声	10~20	类比	90	7920
RDF 预处理	5	破碎机	频发	类比	90~105	减振、隔声	10~15	类比	90	7920
	6	输送带	频发	类比	70~75	减振、隔声	10~15	类比	60	7920

4.2.7 运营期污染源汇总

4.2.7.1 废气

根据前文工程分析，本技改项目废气污染物产生环节主要包括：铝灰投料、输送、收料卸料过程会产生粉尘，贮存过程中会产生少量 NH_3；危险废物入窑协同处置过程中窑尾烟气等。

建设单位针对铝灰贮存、预处理过程各废气产生环节采取收集处理措施，铝灰投料、卸料收料过程中产生的粉尘采用旋风除尘器+袋式除尘器处理，通过 20m 排气筒引至高排达标排放，排放口编号 DA-Y01；铝灰贮存过程中产生的氨气采用吸收净化塔处理，通过 20m 排气筒引至高空达标排放，排放口编号 DA-Y02。窑尾烟气依托现有的排气筒 DA021（1#线）、DA019（2#线）引至高空达标排放。

协同处置后，本技改项目废气污染物排放情况详见表 4.2.7-1。

表 4.2.7-1　技改项目正常工况废气排放情况一览表

生产线	装置/工序	污染源	污染物	核算方法	废气量 (Nm^3/h)	产生情况			治理措施	去除率 (%)	排放情况			核算排放时间（h）
						浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
1#线	回转窑窑尾废气	DA021	SO_2	物料衡算法	621910	1094.91	680.934	5393.000	助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原(SNCR)脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP 锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器	98	24.90	15.486	107.860	7920
			NOx	类比法	621910	623.33	387.657	3070.247		70	187.00	116.297	921.074	7920
			颗粒物	类比法	621910	4750.00	2954.074	23396.265		99.8	9.50	5.908	46.793	7920
			氟化物	物料衡算法	621910	352.58	219.276	1736.667		99.7	1.06	0.658	5.210	7920
			氯化氢	类比法	621910	149.58	93.026	736.767		97	4.49	2.791	22.103	7920
			氨	类比法	621910	8.80	5.473	43.345		90	0.88	0.547	4.334	7920
			汞及其化合物	物料衡算法	621910	8.59E-06	5.35E-06	4.23E-05		10	7.74E-06	4.81E-06	3.81E-05	7920
			Tl+Cd+Pb+As	物料衡算法	621910	41.82	26.010	206.000		99.5	0.21	0.130	1.030	7920
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	物料衡算法	621910	94.00	58.460	463.000		99.9	0.09	0.058	0.463	7920
			二噁英类	类比法	621910	0.71 ngTEQ/m^3	0.442mgTEQ/h	3.497 gTEQ/a		90	0.071 ngTEQ/m^3	0.044 mgTEQ/h	0.350 gTEQ/a	7920
2#线	回转窑窑尾废气	DA019	SO_2	物料衡算法	662275	1062.40	703.598	5572.500	助燃空气分级燃烧技术+选	98	24.90	16.491	111.450	7920
			NOx	类比法	662275	623.33	412.818	3269.518		70	187.00	123.845	980.855	7920

生产线	装置/工序	污染源	污染物	核算方法	废气量 (Nm^3/h)	产生情况			治理措施	去除率 (%)	排放情况			核算排放时间（h）
						浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
			颗粒物	类比法	662275	4750.00	3145.805	24914.778	择性非催化还原(SNCR)脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器	99.8	9.50	6.292	49.830	7920
			氟化物	物料衡算法	662275	341.90	226.431	1793.333		99.7	1.03	0.679	5.380	7920
			氯化氢	类比法	662275	144.61	95.774	758.533		97	4.34	2.873	22.756	7920
			氨	类比法	662275	8.80	5.828	46.158		90	0.88	0.583	4.616	7920
			汞及其化合物	物料衡算法	662275	8.35E-06	5.53E-06	4.38E-05		10	7.51E-06	4.97E-06	3.94E-05	7920
			Tl+Cd+Pb+As	物料衡算法	662275	40.61	26.894	213.000		99.5	0.20	0.134	1.065	7920
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	物料衡算法	662275	91.13	60.354	478.000		99.9	0.09	0.060	0.478	7920
			二噁英类	类比法	662275	0.71 ngTEQ/m^3	0.47 mgTEQ/h	3.724 gTEQ/a		90	0.071 ngTEQ/m^3	0.047 mgTEQ/h	0.372 gTEQ/a	7920
铝灰贮存及预处理	投料	DA-Y01	颗粒物	系数法	6000	42.09	0.25	2	旋风除尘器+袋式除尘器	99.8	0.084	0.00051	0.004	7920
	输送带收料卸料	DA-Y01	颗粒物	系数法	6000	127.47	0.76	6.06		99.8	0.255	0.00153	0.012	7920
	贮存	DA-Y02	氨	类比法	45000	24.79	1.12	8.84	二级喷淋塔	90	2.479	0.112	0.884	7920
	铝灰车间	无组织排放	颗粒物	类比法			0.0025	0.02				0.0025	0.02	7920
	铝灰仓库	无组织排放	氨	类比法			0.0491	0.389				0.0491	0.389	7920

生产线	装置/工序	污染源	污染物	核算方法	废气量 (Nm^3/h)	产生情况			治理措施	去除率 (%)	排放情况			核算排放时间（h）
						浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
有组织排放			SO_2				1384.533	10965.500				31.976	219.310	
			NOx				800.475	6339.765				240.143	1901.930	
			颗粒物				6100.889	48319.103				12.202	96.638	
			氟化物				445.707	3530.000				1.337	10.590	
			氯化氢				188.801	1495.300				5.664	44.859	
			氨				12.421	98.343				1.242	9.834	
			汞及其化合物				1.09E-05	8.61E-05				9.79E-06	7.75E-05	
			Tl+Cd+Pb+As				52.904	419.000				0.265	2.095	
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V				118.813	941.000				0.119	0.941	
			二噁英类				0.912 mgTEQ/h	7.221 gTEQ/a				0.091 mgTEQ/h	0.722 gTEQ/a	
无组织排放			颗粒物				0.003	0.020				0.003	0.020	
			氨				0.049	0.389				0.049	0.389	
全厂合计			SO_2				1384.533	10965.500				31.976	219.310	
			NOx				800.475	6339.765				240.143	1901.930	
			颗粒物				6100.892	48319.123				12.204	96.658	
			氟化物				445.707	3530.000				1.337	10.590	

生产线	装置/工序	污染源	污染物	核算方法	废气量 (Nm^3/h)	产生情况			治理措施	去除率 (%)	排放情况			核算排放时间（h）
						浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
			氯化氢				188.801	1495.300				5.664	44.859	
			氨				12.470	98.732				1.291	10.223	
			汞及其化合物				0.000	0.000				0.000	0.000	
			Tl+Cd+Pb+As				52.904	419.000				0.265	2.095	
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V				118.813	941.000				0.119	0.941	
			二噁英类				0.912 mgTEQ/h	7.221 gTEQ/a				0.091 mgTEQ/h	0.722 gTEQ/a	

4.2.7.2 废水

根据工程分析，本技改项目生产用水单元主要为包括分析铝灰（渣）车辆冲洗用水、氨气吸收净化塔喷淋用水、实验室用水和生活用水。

本技改项目产生的废水主要为铝灰（渣）运输车辆清洗废水、氨气吸收净化塔喷淋废水、化验室废水、初期雨水和生活污水等，废水污染物产排情况分析详见4.2.5.4章节。

现有项目产生的废水包括余热锅炉、循环冷却塔定排污水，纯水制备系统浓水、运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水等。其中余热锅炉、纯水制备系统浓水中污染物较少，属清静下水，排入厂区污水站清水池回用；运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水排入厂区污水站处理后回用。

本技改后全厂废水主要污染物源强见下表。

表4.2.7-5 技改后全厂废水主要污染物源强一览表

污染源		水量t/d	水量t/a	污染物种类	产生浓度mg/L	产生量t/a	处理措施	排放去向
铝灰渣预处理	运输车辆冲洗废水及初期雨水	6.37	2102.1	SS	300	0.631	沉淀	原料库降尘
	氨气吸收废水	0.12	40	盐分	2000	0.08	“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”	厂区绿化及道路降尘
预处理中心	化验室用水	0.09	29.7	COD	450	0.0134		
				SS	250	0.00743		
				NH_3-N	30	0.000891		
	生活污水	0.82	270	COD	250	0.0675		
				BOD	160	0.0432		
				NH_3-N	25	0.00675		
现有项目废水		29.68	9796	COD	23	0.225		
				BOD	7.7	0.0754		
				NH_3-N	0.3	0.00294		
				SS	13	0.127		

4.2.7.3 固体废物

根据工程分析，本技改项目生产过程固体废物包括铝灰筛灰（水泥生产铝质校正剂）、废包装袋、废滤袋等，此外还包括日常维修保养的废矿物油及含油抹布等。

本技改项目固体废物产排情况、危险废物汇总情况详见4.2.4.5章节，技改后全厂危险废物汇总情况、固体废物产排情况详见表4.2.7-6、表4.2.7-7。

表 4.2.8-6　技改后全厂固体废物产排情况汇总表

工序/生产线	固体废物名称	固废属性	产生情况		处理设施		最终去向
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处理量（t/a）	
铝灰预处理生产线	筛灰（水泥生产铝质校正剂）	危险废物	物料衡算法	86092.37	水泥窑	86092.37	生产水泥外售
废气处理	回收粉尘		物料衡算法	7.721	水泥窑	7.721	
铝灰预处理生产线	废铝灰		物料衡算法	1899.56	球磨、筛分	1899.562	
进料、卸料	废吨袋		系数法	200	/	/	交转运单位回收循环使用
设备维修维护	废矿物油		类比法	2.6	/	0	交由相应处理类别的资质单位外运处理
	废手套抹布		类比法	0.1	/	0	
铝灰废气处理	废滤袋			0.27			
水泥窑废气处理	废滤袋	一般工业固废	类比法	15			交由废品回收单位处置
水泥窑	耐火砖		类比法	500	水泥窑	500	生产水泥外售
废水处理	沉淀池沉渣		物料衡算法	37.5			回用于生产
RDF 装卸	废吨袋		系数法	105			交运输公司回收循环使用
员工生活	生活垃圾	生活垃圾	系数法	87.2			环卫部门清运处理

表 4.2.8.7 技改后全厂危险废物汇总一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序/装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
	筛灰（水泥生产铝质校正剂）	HW48	21-024-48	86092.37	铝灰预处理生产线	固体	铝灰	铝灰	1d	T、I	水泥窑处置
2	回收粉尘	HW48	321-024-48	7.721	废气处理	固体	铝灰	铝灰	1d	T	
3	废吨袋	HW49	990-041-49	200	卸料	固体	聚酯纤维	铝灰	1d	T	危废间暂存，交运输公司回收循环使用
4	废机油桶	HW08	900-249-08	2.7	矿物油的使用	固体	烃类油、添加剂	烃类油、添加剂	1 年		危废间暂存，交由相应处理类别的资质单位外运处理
5	废矿物油	HW08	900-249-08	2.6	设备维修维护	液态	烃类油、添加剂	烃类油、添加剂	3 个月	T，I	
6	废手套抹布	HW08	900-249-08	0.1	设备维修维护	固体	烃类油、添加剂	烃类油、添加剂	3 个月	T，I	
7	废滤袋	HW49	990-041-49	15	废气处理	固体	聚酯纤维	铝灰	3 年	T	
8	废铝灰	HW48	321-024-48	1899.56	铝灰预处理生产线	固体	铝灰	铝灰	1d	T、I	铝灰预处理生产线

4.2.8.4 噪声

技改后全厂噪声源主要是各类生产设备、运输设备及配套的空压机、鼓风机、引风机、各类泵等。针对主要噪声源，技改项目即技改后全厂主要采取如下措施降噪：

- 从治理噪声源入手，对泵机等噪声级别较大的设备进行基础减振降噪处理。
- 用隔声法降低噪声，采用适当的隔声设备如隔墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等，相关建筑物在设计施工时选用隔声吸音材料。
- 用消声法降低噪声，对风机、空压机等噪声级别较大的设备安装消声器，在气流通道上或进、排气系统中的降低噪声。
- 加强噪声设备的维护管理，避免因不正常运行所导致的噪声增大。
- 加强厂内绿化，起到吸声降噪的作用。

技改项目主要噪声源及治理后效果见下表。

表 4.2.8-8 技改后全厂噪声源强汇总一览表

生产线	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
				核算方法	声源值/dB（A）	工艺	降噪效果/dB（A）	核算方法	声源值/dB（A）	
熟料线	7	锤式破碎机	频发	类比	100~105	减振、隔声	10~15	类比	90	5280
	8	冲击式破碎机	频发	类比	100~105	减振、隔声	10~15	类比	90	2640
	9	立式生料磨	频发	类比	95~100	减振、隔声	10~15	类比	85	7920
	10	球磨机	频发	类比	95~100	减振、隔声	10~15	类比	85	7920
	11	窑尾高温风机	频发	类比	95~105	减振、消声、进出封口设膨胀节	15~25	类比	80	7920
	12	窑尾废气风机	频发	类比	95~105		15~25	类比	80	7920
	13	窑头一次风机	频发	类比	95~105		15~25	类比	80	7920
	14	罗茨风机	频发	类比	105~115		15~25	类比	90	7920
	15	篦式冷却机	频发	类比	90~100	减振、隔声	10~20	类比	80	7920
	16	空压机	频发	类比	90~100	减振、消声	10~20	类比	80	7920
	17	冷却塔	频发	类比	90~95	减振、隔声	10~15	类比	80	7920
	18	旁路放风各类风机	偶发	类比	90~100	减振、消声	10~20	类比	80	7920
水泥粉磨线	19	锤式破碎机	频发	类比	100~105	减振、隔声	10~15	类比	90	7920
	20	辊压机	频发	类比	90~95	减振、隔声	10~15	类比	80	7920
	21	球磨机	频发	类比	95~100	减振、隔声	10~15	类比	85	7920
	22	散装机	频发	类比	85~95	减振、隔声	10~15	类比	80	7920
	23	包装机	频发	类比	85~95	减振、隔声	10~15	类比	80	7920
余热发电	24	余热锅炉	频发	类比	95~100	减振、隔声	10~15	类比	85	7920
	25	汽轮机	频发	类比	100~105	减振、隔声	10~15	类比	90	7920
	26	发电机	频发	类比	85~90	减振、隔声	10~15	类比	75	7920
	27	冷却塔	频发	类比	90~95	减振、隔声	10~15	类比	80	7920
	28	风机	频发	类比	90~100	减振、消声	10~20	类比	80	7920
	29	水泵	频发	类比	85~90	减振、隔声	15~20	类比	70	7920
铝灰预处理	30	球磨机	频发	类比	90~105	减振、隔声	10~15	类比	90	7920

生产线	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
				核算方法	声源值/dB（A）	工艺	降噪效果/dB（A）	核算方法	声源值/dB（A）	
	31	筛分机	频发	类比	90~95	减振、隔声	10~15	类比	80	7920
	32	输送带	频发	类比	70~75	减振、隔声	10~15	类比	60	7920
	33	风机	频发	类比	90~105	减振、消声	10~20	类比	90	7920
RDF 预处理	34	破碎机	频发	类比	90~105	减振、隔声	10~15	类比	90	7920
	35	输送带	频发	类比	70~75	减振、隔声	10~15	类比	60	7920

4.2.8.4 技改前后“三本账”情况

表 4.2.8-9　技改前后污染物排放“三本账”情况一览表

类型	污染物	环评批复总量（t/a）	排污许可证许可排放量（t/a）	现有项目排放量（t/a）	技改项目新增排放量	“以新带老”削减量（t/a）	区域削减量（t/a）	技改后全厂排放量（t/a）	排放增减量（t/a）
废水	废水量	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD	/	/	/	/	/	/	/	/
	BOD_5	/	/	/	/	/	/	/	/
	NH_3-N	/	/	/	/	/	/	/	/
	SS	/	/	/	/	/	/	/	/
大气污染物	SO_2	/	289.93	229.037	-9.727	/	/	219.310	-9.727
	NOx	/	1909.73	1728.155	173.775	/	/	1901.930	173.775
	颗粒物	/	333.075	87.693	8.965	/	/	96.658	8.965
	氟化物	/	/	10.910	-0.32	/	/	10.590	-0.32
	氯化氢	/	/	12.893	31.966	/	/	44.859	31.966
	氨	/	/	8.140	2.083	/	/	10.223	2.083
	汞及其化合物	/	/	0.000	0	/	/	0.000	0
	铊、镉、铅、砷及其化合物	/	/	2.127	-0.032	/	/	2.095	-0.032
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	/	/	0.804	0.137	/	/	0.941	0.137
	二噁英类	/	/	/	0.722 gTEQ/a	/		0.722 gTEQ/a	0.722 gTEQ/a
固体废物	危险废物	/	/	/	/	/	/	/	/
	一般工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/
	生活垃圾	/	/	/	/	/	/	/	/

4.3 施工期污染物排放及治理措施

4.3.1 大气污染物

本技改项目施工期主要包括铝灰预处理车间的建设以及旁路防风设备的安装。施工废气主要来源于①各类燃油动力机械施工作业时，会排出各类燃油废气，排放的主要污染物为 CO、NO_X、SO_2、烟尘；②土石方装卸、散装水泥作业、运输时产生的扬尘，排放的主要污染物为 TSP；③喷涂油漆、涂料等装饰材料时产生含苯系物的废气。施工废气对大气环境影响主要表现为面源污染。

（1）施工扬尘

施工扬尘污染主要来自以下几个方面：生产车间结构、装修以及设备基础的施工；物料运输车辆在厂区道路和场地运行过程中产生的尘土。如遇大风天气，会造成粉尘、扬尘等大气污染，尤其是在风速较大或汽车行驶速度较快的情况下，粉尘污染更为严重。施工扬尘以低空无组织排放为主，一般都掉落在施工现场。为减少扬尘的产生量及其浓度，环评要求施工单位在施工时采取以下防治措施：

①施工现场架设 2.5~3m 挡板，封闭施工现场，以减少结构和装修过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放；脚手架在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘；

②要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫。

③由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象；

④禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土方堆场及时清运，并对堆场覆盖，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放

时间；开挖出的土方应加强围栏，表面用毡布覆盖，并及时回填；

在项目施工期，对扬尘严格采取了上述防治措施后，其浓度可降至1.0mg/m³，可实现达标排放。

（2）施工机械废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的CO、NOx以及未完全燃烧的THC等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，由于其这一特点，加之施工场地开阔，扩散条件良好，因此对其不加处理也可达到相应的排放标准。在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，提高设备原料的利用率。

（3）油漆废气

在进行装饰工程施工时会产生少量油漆废气，其主要污染污染物是作为稀释剂的二甲苯，此外还有少量的醋酸丁酯、乙醇、丁醇等。油漆废气属于无组织排放，其排放量小。由于油漆废气排放时间和位置不确定，环评要求在进行建筑物室内外装修阶段时注意加强通风换气。加之，本技改项目拟建地块扩散条件较好，因此装修施工产生的油漆废气可实现达标排放。

4.3.2 施工废水

①生活污水

根据类比分析，估算本技改项目施工高峰期有施工人员约20人左右，生活废水排放按0.05m³/人·d计算，则施工人员生活废水产生量约为1.0m³/d。施工人员生活废水中主要污染物有COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS等。施工废水依托现有项目生活污水处理系统进行处理。

施工期污水产生及其排放情况见表4.3.2-1。

表4.3.2-1施工期污水产生及处理情况

项目	废水量	BOD_5		COD		SS		NH_3-N	
	(m^3/d)	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
产生	1	200	2	350	3.5	200	2	30	3
排放	1	140	1.4	175	1.75	140	1.4	24	2.4

②建筑废水

施工废水主要来自于混凝土搅拌废水和施工机械冲洗水，该类废水含大量

泥砂等，悬浮物浓度较高，可达 1000 mg/L 以上，pH 值呈弱碱性，并带有少量的油污。环评要求建设单位在建筑施工现场开挖修建临时废水储存池，对施工废水进行隔油、沉淀除渣处理后用于场地降尘，严格做到不外排。

4.3.3 噪声

施工期主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。本技改项目机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机、升降机等多为点声源；施工作业噪声主要是一些零星敲打声、装卸车辆的撞击声等；施工车辆噪声属于交通噪声。在上述施工噪声中，对环境影响最大的是施工机械噪声。主要噪声源及其声级见表 4.3.2-2 和表 4.3.2-3。

表 4.3.2-2 施工期主要噪声源及其声级值

施工阶段	声源	声源强度 dB(A)	施工阶段	声源	声源强度 dB(A)
土石方阶段	挖土机	78-96	装修、安装阶段	电钻	100-105
	推土机	78-96		电锤	100-105
	空压机	75-85		手工钻	100-105
	压缩机	75-88		无齿锯	105

表 4.3.2-3 交通运输车辆噪声

施工阶段	运输内容	车辆类型	声源强度[dB（A）]
基础及结构阶段	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80-85
装修阶段	各种装修材料及必备设备	轻型载重卡车	75-80

为实现场界噪声达标排放，施工单位应采取如下措施：

①选用低噪设备，并采取有效的隔声减振措施。

②合理设计施工总平面图。结合项目外环境关系情况可以看出，本技改项目周边噪声环境敏感点主要在本技改项目东、北方向。为了最低限度的减少噪声对周围环境的影响，项目施工时应将木工房、钢筋加工间等产生高噪声的作业点设于场地西侧或南侧，可有效利用噪声距离衰减作用，减轻施工噪声扰民影响。

②文明施工。装卸、搬运钢管、模板等严禁抛掷，机加工应在封闭车间内进行。

④施工方应合理安排施工时间。将开挖、倾倒卵石料等强噪声作业尽量安排在白天进行，杜绝夜间（22：00－6：00）施工噪声扰民；如果工艺要求必须连续作业的强噪声施工，应首先征得当地有关等主管部门的同意，并及时向周边各

住宅区居民公告，同时合理进行施工平面布局，以免发生噪声扰民纠纷。

施工期噪声经过治理后，必须使施工期间的场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的要求，实现达标排放。

4.3.4 固体废弃物

（1）建筑垃圾

在进行主体工程和装饰工程时会产生废弃钢材、木材弃料和建材包装袋等建筑垃圾。施工产生的废料首先应考虑回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等应集中堆放，定时清运到指定建筑垃圾处置地点。严禁随意倾倒、填埋，造成二次污染。

装修垃圾一般有废砖头、砂、水泥及木屑等，要求施工单位用编织袋包装后运出室外，放在指定地点，统一清运至指定建筑垃圾处置地点。

在严格采取上述固废处置措施，确保施工期固废得到资源化处置和清洁处理，不造成二次污染。

（2）开挖土石方

根据项目建筑施工设计，估算项目施工期开挖土方量大约为3500m^3，其全部用于工程回填、调整场地标高，无剩余弃土。

建设单位采取以下措施防治开挖弃土对环境产生影响：

①在弃土临时堆场四周设置围堰、截流沟和沉砂池，以便降雨产生的部分地表径流通过围堰和截流沟引至沉砂池沉淀后，回用降尘；

②对临时弃土表面采取覆盖措施，抑制大风天气产生大量的扬尘对环境空气产生影响；

③对部分开挖后的不能利用的弃土（主要为混凝土），采用汽车运输至指定建筑垃圾处置地点，或运至其它施工场地做填埋材料使用；同时，对运输车辆采取密闭，车辆进出场区时，对轮胎及车身进行清洗，防治二次扬尘产生；

（3）施工人员产生的生活垃圾

根据类比分析，本技改项目施工期高峰期有施工人员约20人，生活垃圾产生量按0.5kg/人·d计，则施工人员生活垃圾产生量约10kg/d。施工单位应袋

装收集施工人员生活垃圾，定期交市政环卫部门清运处理，严禁就地填埋。

施工单位严格采取上述固废处置措施，确保施工期固废得到资源化处置和清洁处理，不造成二次污染。

4.4 清洁生产分析

清洁生产是指将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以期增加生态效率并减少对人类和环境的风险。清洁生产的目的就是通过采用先进的生产技术、工艺设备以及清洁原料，在生产过程中实现节省能源，降低原材料消耗，从源头控制污染物产生量并降低末端污染控制投资和运行费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。采用清洁生产可最大限度地利用资源、能源，使原材料最大限度地转化为产品，把污染消除在生产过程中，以达到保护自然资源和环境的目的。

龙腾公司于2020年07月进行了第五轮清洁生产，根据其清洁生产审核结果，企业清洁生产水平为“国内清洁生产先进企业”水平，项目利用预处理后的铝灰生产水泥熟料，体现循环经济清洁生产。项目为水泥窑协同协同处置危险废物项目，含铝灰预处理，由于危险废物处理处置暂无行业清洁生产标准和指标体系，本章节主要从生产工艺与装备要求、资源、能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求等方面分析其洁生产水平。

4.4.1 生产工艺与装备要求

目前国际上对于铝灰处理以及利用RDF替代燃料主要有生产水泥、配制混凝土和生产陶瓷三种方式。目前水泥窑协同处置铝灰方式为国家鼓励的综合利用的方式。生产工艺与装备的先进性主要体现在：

（1）铝灰直接进入水泥厂进行最终处置，只需进行过滤等前处理、铝灰球磨筛分回收金属铝等预处理，不会因为过多的地点转移造成额外污染。

（2）铝灰采用磨粉+球磨+筛分的工艺技术，回收单质铝后，作为水泥辅助材料成品“水泥生产铝质校正剂”使用；利用RDF替代燃料。

（3）铝灰通过磨粉+球磨+筛分等回收金属铝，筛灰作为“水泥生产铝质校正剂”进入水泥窑协同处置，整个过程无资源浪费和次生污染产生。

（5）铝灰（渣）回收单质铝后，作为水泥辅助材料成品“水泥生产铝质校正剂”使用，于窑尾二级预热器投加入水泥窑生产水泥熟料，可有效改善企业目前原材中低硅高铝粘土匮乏的困局。

4.4.2 资源、能源利用指标

本技改项目由于在水洗阶段使用温水可以用水处理部分冷凝水来获得，因此，实现了能量的循环使用，从而合理地利用了能源。另外，由于能够实现废水的零排放，生产用热利用水泥窑窑头烟气余热，对资源的节约和利用也达到了较高的水平。

本工程主要的节能措施包括：

（1）采用先进的生产工艺设备，优化工艺流程，工艺布置紧凑合理。尽量减少不必要的往返输送，工艺流程顺畅，减少设备台数和运输距离，降低能耗。

（2）采用先进合理的工艺配方，随时根据原材料性能变化和产品的不同要求，优化指导生产的配方，节约能源。

（3）采用节能机电产品，包括节能电器设备、高效节能风机及节能灯具等。

（4）污水处理单元处理后的中水全部回用，全厂循环水率>95%，节约水资源。

（5）大型电机设置就地补偿电容器；小型电机在变电室低压侧设置电容补偿柜。

（6）按规定凡有热工、电量、风量，原材料用量、水量、气(汽)量的设备，均设置不同用途的计量仪表，关健设备达到微机自动调整监控和记录。

（7）工厂设置专职人员负责管理各种仪器仪表、计量器具的监测、维修和管理工作

4.4.3 污染物产生指标

（1）大气污染物

由工程分析废气污染物排放情况可知，项日建成后2条水泥回转窑窑尾废气中颗粒物、SO_2、NOx 和 NH_3 的排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB11/1054-2013)限值要求；HF、HCI、重金属、二嗯英等的排放浓度满足《水

泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)限值要求；铝灰贮存过程产生的氨气满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准；厂界无组织颗粒物、氨排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中表 3 标准。

（2）废水污染物

项目铝灰车辆清洗废水、氨气吸收净化塔喷淋废水经沉淀处理后回用于龙腾公司原料库洒水降尘，员工生活污水厂区内现有的污水处理设施处理后回用于厂区灌溉，不外排。本技改项目实施后不外排废水。

（3）固体废物

铝灰预处理从过程回收金属铝，外卖至废铝回收企业，筛灰、回收粉尘作为“水泥生产铝质校正剂”进入水泥窑协同处置；窑尾窑灰利用现有配备窑灰返窑装置，将窑尾除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回窑内，不出厂区，不作为危废管理。

（4）噪声

本技改项目噪声源主要为铝灰生产线的球磨机、筛分机、风机等，噪声声级一般在 70~105dB (A)。本技改项目选用低噪声设备，厂区合理布局，并采取消声、减振、隔音等措施降低厂区内噪声水平，厂界噪声达标。

4.4.4 废物回收利用指标

本技改项目铝灰（渣）预处理从过程回收金属铝，外卖至废铝回收企业，筛灰、回收粉尘作为“水泥生产铝质校正剂”进入水泥窑协同处置；窑尾窑灰利用现有配备窑灰返窑装置，将窑尾除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回窑内，不出厂区，不作为危废管理。整个过程无资源浪费和次生污染产生，实现了废物“资源化”、“减量化”。

4.4.5 环境管理要求

龙腾公司具有完善的环境管理机构—环境管理部。由专人负责企业的清洁生产。清洁生产组织的具体职责如下:

（1）制定企业的清洁生产方案，对企业职工进行清洁生产知识教育和培训。

（2）定期对生产过程进行清洁生产审核，编制清洁生产审核报告。

（3）组织实施清洁生产无(低)费方案。

（4）不断吸取同行业国内外先进工艺与技术，对清洁生产中(高)费万案进行筛选，进行企业的技术改造。

（5）制定持续清洁生产计划。

（6）建立清洁生产激励机制，使员工在积极参与清洁生产过程中，不仅使企业经济效益增加，同时也使员工获得直接经济利益，以激励清洁生产工作持续、有效开展。

通过上述分析，则本技改项目实施后只要加强环境管理，清洁生产水平可以达到“国内清洁生产先进企业”水平。

4.5 总量控制

根据建设项目污染物产生的具体情况和特征，本技改项目污染物排放总量控制指标主要有3项，即：二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。技改项目实施后，污染物排放总量与现有项目核定排放量对比见表4.5-1。

由表4.5-1可知，本技改项目废气污染物排放总量不超过环评批复和排污许可证许可的排放总量控制指标。

表4.5-2 现有项目污染物排放总量与环评批复、排污许可证相符性

污染类型	污染物	排污许可证许可排放量（t/a）	现有项目排放量（t/a）	技改项目新增排放量	“以新带老”削减量（t/a）	技改后全厂排放量（t/a）	排放增减量（t/a）
废气	SO_2	289.93	229.037	24.23	/	219.310	-9.727
	NOx	1909.73	1728.155	173.78	/	1901.930	173.775
	颗粒物	333.075	87.693	13.4232	/	96.658	8.965

5 环境质量现状调查与评价

5.1 区域自然环境概况

5.1.1 地理位置

本技改项目位于广东省梅州市蕉岭县新铺镇油坑村。蕉岭县位于广东省东北部，韩江上游，闽粤赣交界处，西与平远县相连，东南与梅州市梅县区接壤，北与福建省武平县、上杭县毗邻。地理位置介于北纬24°25′27″至24°52′57″之间，东经116°01′00″至116°24′42″之间，现下辖蕉城、长潭、三圳、新铺、文福、广福、蓝坊、南礤8个镇，共97个村委会和10个居委会。县境南北长50.56公里，东西宽39公里，全县土地总面积为957.1平方公里，205国道贯穿全县境内，分别连接闽西、赣南，连通省内潮汕沿海和河源、广州，县城离梅州火车站仅40多公里。此外，随着天汕高速公路蕉岭段和梅河高速公路的建设，蕉岭与珠三角和闽、赣的距离进一步拉近，蕉岭作为沿海和内陆过渡地带的区位优势进一步凸现。

选址位于蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司原1000t/d水泥生产厂区。拟建场地东面邻天汕高速，在距厂区不足三公里处有一出入口；205国道经过厂区西面。地理位置优越，交通条件便利。

5.1.2 地形地貌及地质

蕉岭四面环山，山地、丘陵广布，丘谷相间，地势起伏较大。按山地走向，可分为两类，五列一类是东西走向山脉。分布于县境北部，这列山脉可称作金山笔山脉，使蕉岭地势由北向南倾斜，以海拔千米的高峰组成横亘东西的山地，能在冬季阻挡北方冷气团南侵，夏季抬升东南气流增加降雨量。二类是南北走向山脉。可分为四列：东部边境与福建及梅县交界处的一列自北至南，可称作是大峰嶂山脉；第二列纵贯县境东部南北，这列山可称作是樟坑岽山脉；第三列纵贯石窟河宽谷西侧的南北，这列山可称作是天马岗山脉；第四列在西部边境与平远县的交界处，自北至南，这列山可称作是铁山嶂山脉。

蕉岭县的地质构造，属于华夏陆台中部，即南岭准地槽的东南边缘，或说属于闽浙地盾西北的浅海陆棚，由一系列隆起带、凹陷带、断裂带和部分褶皱组成。

在隐生代时，今蕉岭县境已经形成由地槽形的沉积——喷岩系（泥质岩、砂质岩、火山岩）所组成的稳定地块。

在古生代震旦纪时，蕉岭所在的南岭准地槽复活、凹陷，接着进入海浸时期。沉积物质底层以碎屑岩为主，以后岩石逐步变质或加深变质，成为片状构造的变质岩。

在古生代加里东运动期的志留纪，蕉岭所在的准地槽升降愈加强烈，岩浆活动异常，火山到处喷发。在泥盆纪初，蕉岭地壳上升成陆，形成泥盆纪砾石、石灰岩。

到了古生代海西运动期的石炭纪和二叠纪，蕉岭地壳大部分进入海浸极盛期，形成二叠纪煤系（页岩、砂质岩、煤层）和二叠纪石灰岩。

再后，在中生代燕山运动期的白垩纪，蕉岭又有多次的火成岩侵入。蕉岭地壳上升，基底褶皱加硬，海水退出，结束了它的沉降史；同时又形成与火成岩直接侵入有关的矿体，如钨、铅、钼、铁等多种金属矿，以及形成花岗岩、石英斑岩、长石斑岩等岩石。

在新生代第三纪喜马拉雅运动期，蕉岭地壳再度上升褶皱、断裂，形成现在的金山笔山脉、铁山嶂山脉、大峰嶂山脉等，以及因上升而张力断裂而形成的长潭隘、溪峰隘等处地形。还有因石山上升，山崩、石碎下滚而形成的乱石群。又由于地壳上升，原来的沉积物质被挤压抬升到较高的地方，使原来沉积深埋的矿物比较容易开采。露天的各种物质，便容易受到外力的风化，形成许多黄土。但在相对下沉的河谷，便填充陆相的冲积物质，而形成比较平坦的谷地。至此，蕉岭地质构造的基础和地貌已基本定局。

5.1.3 气候与气象

蕉岭县属亚热带气候，受东南季风影响明显，且处于低纬度地区，太阳辐射强，冬短夏长，日照充足。多年平均气温 21.2℃，年平均气温最高为 21.8℃（2002 年），年平均气温最低为 20.5℃（1995 年），极端最低气温-10.6℃（2016 年 1

月 22 日），极端最高气温 39.2℃（1987 年 7 月 12 日），一年中有 7 个月平均气温在 20℃以上，最冷月平均气温为 10.0~12.0℃。春夏多吹东南风，秋冬多吹西北风，7～10 月为台风盛行季节。多年平均风速 1.4m/s，历史上最大风速 24.0m/s 出现在 1953 年 10 月 8 日。光照充足，太阳辐射总量年平均 113.8 千卡/cm^2，日照时数历年平均为 1886.6h。多年平均降雨量 1521.2mm，其中 4～9 月份降雨量占全年雨量 80%以上，年最大降雨量 1966.5mm（1967 年），年最小降雨量 1172.1mm（2002 年），月最大降雨量 483.00mm（2005 年 5 月），日最大降雨量 129.4mm（1996 年 4 月 19 日）。全年平均相对湿度在 80%。多年平均蒸发量在 1266.2mm 之间，月最大蒸发量为 191mm，月最小蒸发量为 30.1mm，每年 4 月~10 月最大。。每年 4～9 月为雨季，10 月至次年 3 月为旱季。

5.1.4 .水文

蕉岭县境内河流属韩江水系，韩江源于广东省紫金县白山栋流经大埔县的三河坝与澄江汇合后称韩江，全长 400 多公里，是广东省的第二大江。韩江古称恶溪、鳄溪，因鳄鱼出没而得名。差干河、柚树河和石正河 3 条水系，为韩江二级支流。差干河县内集雨面积 479.9km^2，河流长度 71.16km；柚树河县内集雨面积 767km^2，河流长度 77.9km；石正河县内集雨面积 95km^2，河流长度 31.7km；石窟河发源于福建洋石，也是韩江的二级支流。石窟河全长（蕉岭段）44.5km，多年平均径流总量为 30.2 亿 m3，径流深年平均为 820mm，径流系数为 0.51，流域集雨面积 3476km^2。石窟河流域(含其支流高陂河、柚树河、石扇河、广福河、溪峰河)是蕉岭县较大的盆地和主要耕作区。耕地约 10 万亩，居住人口 17 余万人；其他河流还有高思河、南河、北河，亦分别冲积成山间小盆谷。

乐干河是石窟河一级支流，梅江二级支流，发源于梅州市蕉岭县广福镇冷水坑上游，于岩前流入福建省，经武平县于石营村车子峰(长潭水库上游)流入石窟河。乐干河集雨面积 443km^2，主要集雨范围在福建境内，其中梅州蕉岭境内集雨面积 56.2km^2，干流河长 11.89km，干流坡降 4.6‰。乐干河上游建有冷水坑水库，水库控制集水面积为 4.5km^2，总库容 129 万 m^3，是一座以灌溉为主兼顾发电的小(一)型水库。乐干村附近湖坑河汇合乐干河断面处，乐干河宽约 15m，深

约 1m，平均流速 0.08m/s；湖坑河平均宽约 1.5m，该段湖坑河上游分流入农田灌渠，下游排污口段旱季一般没有水，只有下雨时才会有少量径流下泄。

油坑水属于小型河涌，多年平均流量 0.34m³/s，油坑水上游两条支流流量相近，单一条支流的流量按 0.17 m³/s 计，油坑水汇合后最终汇入石窟河。

5.1.5 土壤

蕉岭县海拔 400m 以下的丘陵坡地土壤类型为赤红壤，土壤表层呈现暗棕色或灰黄色。

蕉岭县海拔 750m 以下的丘陵、山地土壤类型主要为红壤，是蕉岭县的主要土壤，多为厚层红壤，表土层为灰棕色，心土层为棕红色，呈酸性。

蕉岭县海拔 750-1000m 之间的山地土壤类型主要为黄壤，分布在皇佑笔、金山笔、铁山嶂等高山的山腰上。土体呈黄色，表层为枯枝落叶层，其下为有机质层。

蕉岭县海拔 1000m 以上的山地的土壤类型主要为山地草甸土，分布在皇佑笔和金山笔一带。表土具有较厚的半腐解的有机质层，土体湿润，呈黑褐色，质地为轻壤至中壤土。

5.1.6 植被

蕉岭县北部的洪畲笔、野湖顶，东北部的金山笔、皇佑笔，东部的大峰嶂、尖峰笔，西部的铁山嶂，南部的南山嶂以及中部的樟坑岽等地势较高的山地主要植被为常绿阔叶林。主要阔叶树有荷树、枫树、红锥等。在常绿阔叶林的外围，主要分布着针阔叶混交林，属针叶林向阔叶林过渡的类型。其主要树种有马尾松、荷树、枫香、红锥、黄樟、泡桐、山乌桕、乌药、满山红等。

蕉岭县东部、东北部及西北部低山、丘陵地带，主要分布着马尾松、芒萁群落。在东北部的南磜、石中、皇佑笔及北部的三泰一带主要分布着杉木林。

蕉岭县西部、北部及东北部的公路两侧的丘陵地带，有马尾松幼林草坡、疏林灌丛草坡、稀树灌丛草坡等类型。常见的灌木种类有桃金娘、杜鹃、岗松、黄栀子等。草本层主要种类有芒萁、蕨类等。

蕉岭县东北部的北磜，南磜的白水、蓝源，蓝坊的龙潭、石中一带主要分布

着毛竹林。

5.1.7 自然保护区及森林公园

5.1.7.1 广东镇山国家森林公园

广东镇山国家森林公园位于蕉岭县城北面，地处蕉城镇、文福镇、长潭镇、蓝坊镇四镇交界，东邻蓝坊镇，西连石窟河，南接溪峰河，北接长潭镇和文福镇，205国道及天汕高速公路从中横穿，将公园分为东西两片。广东镇山国家森林公园于2009年12月15日国家林业局批准（林场许准[2009]1063号）设立，公园林业用地面积2099.48hm^2，占总面积的96.42%，林业用地中，有林地面积2087.28hm^2，占林业用地面积的99.41%。全园地势为南北走向，有石窟河与溪峰河流经，最高海拔是嶂坑崇，高度1020m。

保护对象：珍稀动植物资源及旅游资源。

保护类型：森林生态系统类型。

5.1.7.2 蕉岭长潭省级自然保护区

蕉岭长潭自然保护区位于广东省东北部，蕉岭县西北部，韩江二级支流石窟河上游，包括长潭镇长潭村、长东村和广福镇西山村三个村的全部山林及省级长潭水库。蕉岭长潭自然保护区是2000年3月20日被梅州市人民政府批准建立市级自然保护区，2004年1月12日由广东省人民政府（粤府函[2004]9号文件）升格为省级自然保护区。蕉岭长潭自然保护区的保护区总面积5585.7公顷，其中陆地面积5059.1公顷（其中林业用地面积5001.1公顷，非林地面积58公顷），水库水域面积526.6公顷，水库库容1.69亿m^3，水库集水面积达2001km。蕉岭长潭自然保护区的森林覆盖率达89.5%，森林活立木蓄积60多立方米。区内动植物资源丰富，有维管束植物1300多种，其中珍稀濒危和国家I、II级重点保护植物（华南苏铁、金毛狗、桫椤等）21种；有古树名木2000多株；有动物264种，其中国家I、II级重点保护动物（云豹、蟒蛇、水鹿等）31种；有鱼类40多种。

保护对象：亚热带常绿阔叶林生态系统、国家重点保护动植物的栖息地和原生地、生态林、广东省韩江的水源地、森林湿地生态系统和古树名木。

保护类型：森林生态系统类型。

功能区区划：包括核心区、试验区和缓冲区。

（1）核心区：面积 1944.18 公顷，核心区无住户，林地基本是天然次生常绿阔叶林、灌木林，为整个保护区野生动植物种类的集中地。

（2）实验区：面积 1097.31 公顷，该区域地形相对开阔，森林多为针阔混交林。水域面积 526.6 公顷，占实验区面积的 47.6%，形成较好的森林湿地生态系统。

（3）缓冲区：为除核心区和实验区的其余部分，面积 2544.21 公顷，占保护区总面积的 45.5%

5.1.7.3 蕉岭皇佑笔自然保护区

皇佑笔自然保护区位于蕉岭县东北部山区，南礤、文福两镇边沿的皇佑笔，森林蓄积量为 7 万立方米，区内辖皇佑笔林场，1986 年建立起县级自然保护区，1999 年升格为市级自然保护区。保护区总面积面积 7404.3 公顷，核心区 3707.3 公顷，实验区 1567.1 公顷。该保护区是蕉岭县林业生态建设和饮用水源的重要基地，计有维管束植物 211 科 574 属 1055 种，其中国家一、二级保护植物有水松、桫椤、观光木、野茶树等 8 种，常绿阔叶林生态系统完整；有野生动物 35 目 89 科 264 种，其中国家II级以上保护动物有蟒蛇、水鹿、白鹇等 17 种，生物种群生存繁育正常；有黄竹坪和龙潭两座水库，库容总量达 1608 万立方米，供应着蕉岭县县城及附城 12 万多居民饮用水和工农业生产用水，并为沿途 9 座 5000 多千瓦的水力发电站提供充足的水源，生态、经济和社会效益显著。

保护对象：珍稀动植物资源及旅游资源。

保护类型：森林生态系统类型。

功能区区划：包括核心区、实验区和缓冲区。

（1）核心区：共计面积 3707.3 公顷，占总面积的 50%。

（2）实验区：实验区 1567.1 公顷，占总面积的 22%。

（3）缓冲区：除核心区和实验区的其余部分，占保护区总面积的 28%。

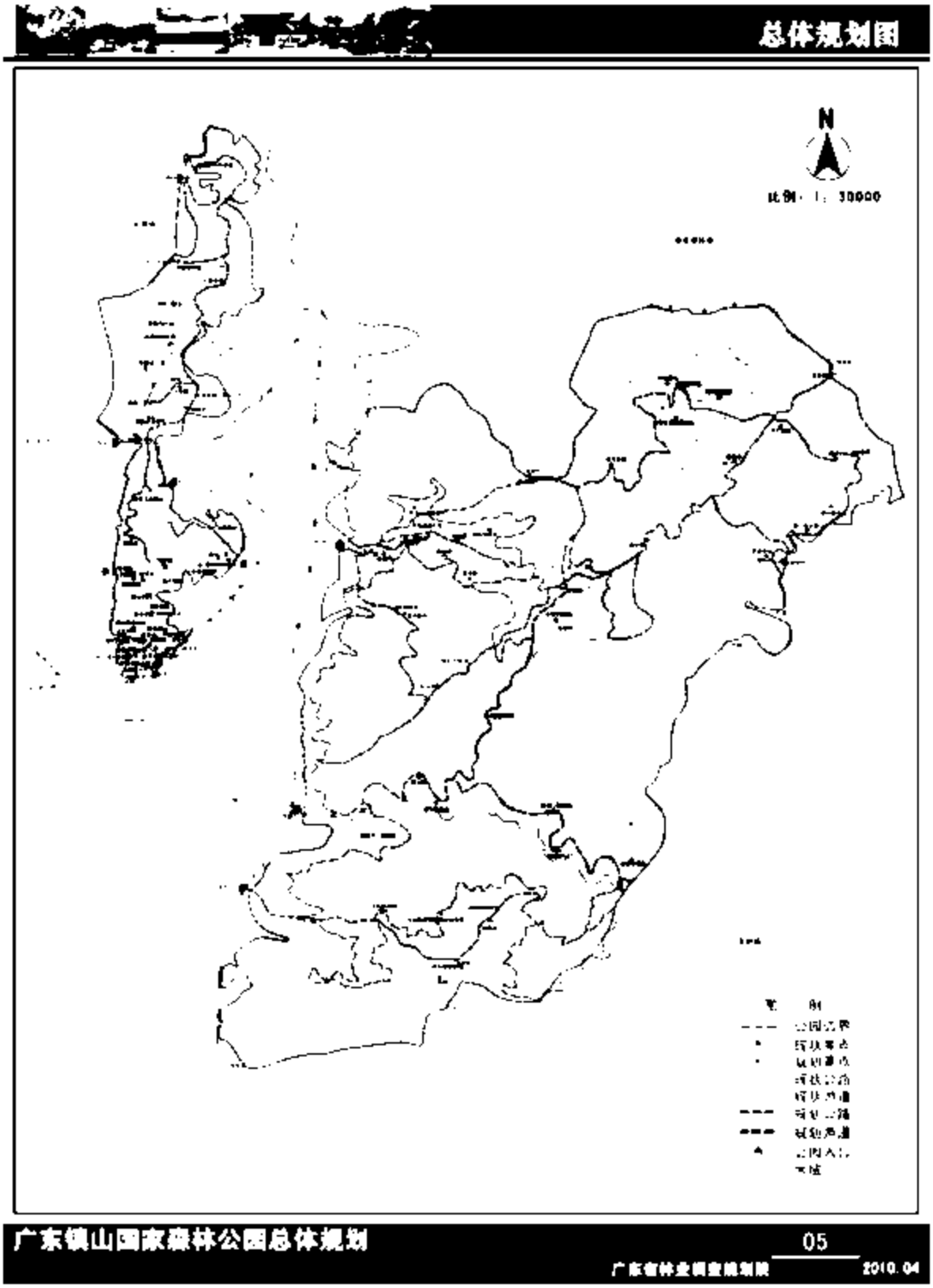


图 5.1.7-1　广东镇山国家森林公园总体规划图

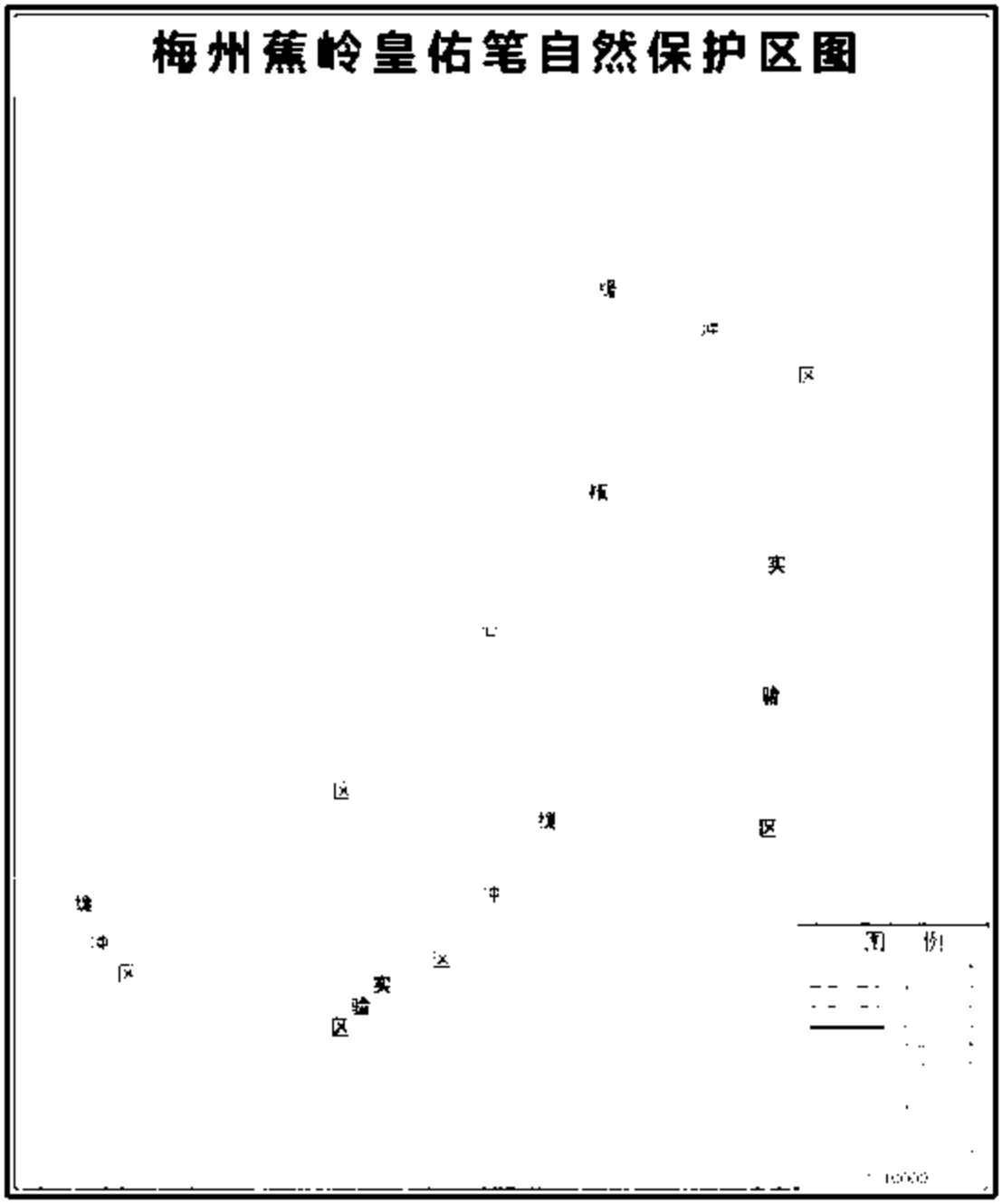


图 5.1.7-2　皇佑笔自然保护区范围示图

5.17.4 石窟河斑鳠国家级水产种质资源保护区

石窟河斑鳠国家级水产种质资源保护区位于广东省梅州市蕉岭县境内，是农业部于 2007 年 12 月 05 日发布的“国家级水产种质资源保护名单（第一批）”中公布（农业部第 947 号文）的水产种质资源保护区之一。

1、地理位置

石窟河斑鳠国家级水产种质资源保护区位于蕉岭县石窟河河段，地理坐标在东经116°02′~116°10′，北纬24°30′~24°51′的石窟河干流和重要支流，全长46公里，平均宽度500米，总面积2248公顷。以长潭水电站为界，上游干流为核心区，核心区长度20公里，面积590公顷，占保护区总面积的26.3%，核心区特别保护期为每年的4-8月。长潭以下干流26公里、长潭以上由干流延伸的支流为实验区，实验区面积1658公顷，占保护区总面积的73.7%。

2、保护对象

保护区主要保护对象为斑鳠、花鳗鲡、光倒刺鲃、三角鲂、桂华鲮、青鳚、大刺鳅，保护的其他对象包括黄颡鱼、翘嘴红鲌、鳜鱼、青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、长臀鮠、银鲴、赤眼鳟、斑鳢、月鳢、青虾、河蚬、鼋、鳖、虎纹蛙等物种。

3、资源与环境状况

浮游植物、浮游动物、底栖动物及水生微管束植物是鱼类饵料的主要成分。根据调查，保护区及邻近水域饵料生物丰富，浮游植物、浮游动物、底栖动物及水生微管束植物共同构成了保护区物种多样性。

（1）浮游植物

保护区记录浮游植物7门50属。其中绿藻门的属数为各门之首，共26属，硅藻门次之为11属，蓝藻门6属，甲藻门、金藻门和裸藻门各2属，隐藻门1属。浮游植物的种类组成呈现一定程度的季节变化。从各季节出现的藻类来看，夏季和秋季最多，分别为36属和33属，春季和冬季明显较少，为18属和17属。各季节均以绿藻种类最多，占40.90~52.94%，硅藻居次，占25.00~31.82%，蓝藻居第3位，占5.88~13.8%，其他藻类较少。

（2）浮游动物

保护区采集到浮游动物共66种，分别隶属于3门、5纲、13目、24科50属。其中原生动物20种，占总数的30.3%，轮虫类19种，占总数的28.8%，肢角类14种，占总数的21.2%，桡足类13种，占总数的19.7%。年平均个体数为1861.7个/L，年平均生物量为13.658mg/L。夏秋季水温较高，浮游动物的数量较多，原生动物的高峰出现在夏季，而轮虫、枝角类、桡足类的高峰出现在秋季。

（3）水生维管束植物

保护区所在江段地处亚热带，气候温暖、雨量充沛，有利于水生维管束植物的生长、发育。主要种类有田子萍、浮乒、水蓼、旱苗、野慈菇、喜旱莲子草、水芹、连子草、密齿苦草、马来眼子菜、穗花狐尾藻、黑藻、水蓑衣、大花蓑衣、芦苇等。

（4）底栖动物

保护区内底栖动物共47种，其中有水生寡毛类6种、软体动物23种和水生昆虫幼虫15种，其它3种。由于水深、底质和水生生物分布状况的不同，故各类底栖生物的分布有所差异。水流速度较快的河段，其优势种有瘤拟黑螺、短沟蜷、涡虫、石蛾和蜉蝣的稚虫。水流较慢的河段，其优势种有蚌、圆田螺、环棱螺、蚬和蜻蜓的稚虫。在靠近城镇，人口较多的地方，其优势种是颤蚓及摇蚊的幼虫。底栖动物年平均个体数为364.9个/m^2，年平均生物量74.129g/ m^2。个体数量出现的高峰在秋季，生物量的高峰出现在冬季。

（5）鱼类

韩江为广东省的第二大江，其水网密布、生物资源丰富，历史记载淡水鱼类有102种，其中特有鱼类10种。石窟河作为韩江流域的重要河流，其独特的自然生态条件已知孕育着不同类型的水生经济动物达100多种，同时又是许多南方特有鱼类的栖息和繁育场所。

石窟河记录的种类有6个目，16个科，58个属。其中花鳗鲡、鲥被列为国家二级重点保护动物；花鳗鲡、鲥、青鳚等被列入中国濒危动物红皮书(1998)保护动物名录；两栖、爬行类方面，三线闭壳龟、鼋、虎纹蛙等也被列入中国濒危动物红皮书名录。另外，石窟河还分布有十多种珠江水系和华南地区特有的经济鱼类，如斑鳜、广东鲂、鳜鱼、斑鳢、月鳢、光倒刺鲃、海南华鳊等。

石窟河是韩江水系的一条重要河流，上游水质良好，分布着多种适应溪流浅滩水体生活的鱼类，如鲇科的越鲇、鲇；鲿科的黄颡鱼、条纹鮡等；鮡科的福建纹胸鮡；鳅科的美丽小条鳅、横纹南鳅等；鲤科亚科的种类；鲃亚科的光倒刺鲃、光唇鱼等；平鳍鳅科的少鳞缨口鳅、长汀品唇鳅、密斑拟腹吸鳅等。下游江面宽阔，分布有多种适应缓流和深水生活的重要经济鱼类，如鲌亚科的三角鲂、翘嘴鲌等,雅罗鱼亚科的草鱼、赤眼鳟等，鲴亚科的银鲴以及野鲮亚科的鲮鱼；鲿科的长尾拟鲿、斑鳠等。石窟河是众多水生动物特别是许多具有广东东部河流特色

鱼类良好的栖息和繁育场所。广东省范围而言，石窟河是斑鳢、光倒刺鲃、大刺鳅等经济鱼类的繁殖场所，也是平鳍鳅科鱼类的缨口鳅类群和拟腹吸鳅鱼类分布最为集中的区域。

（6）水禽

保护区所在区域内气候温和，林木繁多，为多种鸟类提供了优良场所。据初步考查,保护区所在地区分布有41种水鸟，其中38种是涉禽，如：鹰、翠鸟、白鹭、夜鹭、苍鹭、鸻、江鸥、鹤类、鹭鸟、野鸭。它们主要栖息于河谷带。一些大的沙洲形成小岛，在众多的岛、洲、滩之间，有许多水草丰茂的浅水区、宽阔的河谷漫滩和漫长的河边沙滩，也是水鸟良好的栖息地。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 地表水环境质量现状监测与评价

5.2.1.1 区域水污染源调查

项目生产废水、初期雨水处理后回用于生产，生活污水经厂内生活污水处理设施处理后用于厂区绿化。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型三级B评价，可不开展区域污染源调查。

5.2.1.2 区域水环境质量现状调查

根据梅州市生态环境局公布的《2020年梅州市生态环境状况公报》，梅州市水环境质量如下：

2020年梅州市江河水质总体优良。全市16个主要河段的30个监测断面（不包含入境断面）中有26个断面水质达到水质目标，达标率为86.7%；达到或优于Ⅲ类水质断面30个，水质优良率为100%，无劣V类水质断面。与上年相比，断面水质达标率下降了6.6个百分点，断面水质优良率持平。

梅州市主要河流水质均为良好以上，水质优良。其中，梅江、韩江（梅州段）、石窟河、柚树河、梅潭河、汀江、隆文水、丰良河、石正河及琴江10条河流水质均为优，五华河、程江、鹤市河、宁江、榕江北河及松源河6条河流水质均为良好。

10个省考（含3个国考）断面水质达标率为100%，水质优良率100%。26个市考断面水质达标率为84.6%，水质优良率为100%。与上年相比，省考断面水质达标率和优良率持平；市核断面水质达标率下降了7.7个百分点，断面优良率持平。

5.2.1.3 环境质量现状监测

项目地表水环境影响评价等级为三级B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次委托广东岭南环保科技有限公司于2021年11月12日~14日对项目附近有水力联系的地表水水体进行环境质量现状进行监测，主要包括油坑水支流、油坑水以及石窟河。

1、 监测断面布设

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），在评价范围内布设6个监测断面，具体位置见表5.2.1-1，监测断面图详见图5.2.1-1。

表5.2.1-1 地表水监测断面设置

编号	监测断面	河流	经纬度	执行标准
W1	油坑水汇入石窟河处石窟河上游500m	石窟河		地表水II类
W2	油坑水汇入石窟河处石窟河下游700m	石窟河		地表水II类
W3	油坑水汇入石窟河处油坑水上游500m	油坑水		地表水III类
W4	油坑水支流交汇入处左侧支流上游500m	油坑水左侧支流		地表水III类
W5	油坑水左侧支流龙腾水泥厂水闸处	油坑水左侧支流		地表水III类
W6	油坑水支流交汇入处上游500m	油坑水		地表水III类

2、 监测因子

水环境质量现状监测评价因子包括：水温、pH、溶解氧（DO）、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮（NH_3-H）、总磷、总氮、铜、锌、氟化物（以F计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、悬浮物（SS），共25项。其中W1、W2断面增加硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰。

3、 监测时间和频率

广东南岭检测技术有限公司于2021年11月12日~11月14日对W1~W6监测断面连续监测3天，每天采样1次。

图5.2.1-1 地表水、大气、地下水监测断面布点图

4、 采样和分析方法

水样的采集和运输均按国家环境保护总局有关质量保证的规定进行，水样的保存时间及所加入保存剂的纯度符合相关规定，确保水样有足够的代表性和准确性。

采样及监测方法按照本技改项目水样的采样及分析方法按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》、（HJ/T2.3-2018）、《地表水和污水监测技术规范》和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）等的相关规定进行。

样品运输及保存严格按规范执行，在实验室分析中，按规定做校准曲线，进行空白试验，加标回收试验，平行样品控制等。各项目的分析方法及检出限见表5.2.1-2。

表5.2.1-2 水环境现状监测项目分析方法及最低检出限值

检测项目	检测方法	仪器及型号	检出限
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	表层水温表 SW-1	/
pH值	《水质 pH值的测定 电极法》HJ1147-2020	便携式pH计 PHB-4	测定范围 0~14
溶解氧	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002年）便携式溶解氧仪法 3.3.1（3）	溶解氧测定仪 JPBJ-608	/
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T11892-1989	滴定管	测定范围 0.5~4.5mg/L
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ828-2017	滴定管	4mg/L
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	溶解氧测定仪 JPSJ-605	0.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	0.025mg/L
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	0.01mg/L
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	0.05mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA-6880	测定范围 0.05-5mg/L
锌			测定范围 0.05-1mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216	0.05mg/L
硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 SK-2003AZ	4.0×10^{-4}mg/L
砷			3.0×10^{-4}mg/L
汞			4.0×10^{-5}mg/L
镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006（9.1）	原子吸收分光光度计 AA-6880	5×10^{-4}mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	0.004mg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006（11.1）	原子吸收分光光度计 AA-6880	2.5×10^{-3}mg/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	可见分光光度计 V-5000	0.004mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	可见分光光度计 V-5000	0.0003mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV5200PC	0.01mg/L

检测项目	检测方法	仪器及型号	检出限
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	可见分光光度计 V-5000	0.05mg/L
粪大肠菌群	《水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法》HJ755-2015	生化培养箱 LRH-250A	20MPN/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	0.005mg/L
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T11901-1989	电子天平 ATX224	4mg/L
硫酸盐	《水质无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.018mg/L
氯化物			0.007mg/L
硝酸盐			0.016mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.03mg/L
锰			0.01mg/L

5、 评价标准

地表水环境质量评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III类水质标准。其标准值见表 2.7-1。

6、 评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的单项指标标准指数法对水环境质量现状进行评价。

① 单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数:

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,i}$$

式中：$S_{i,j}$—单项评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

$C_{i,j}$— i 种污染物在第 j 点的监测浓度值，mg/L；

$C_{s,i}$ — i 种污染物标准浓度值，mg/L；

② 具有上、下限标准的 pH，则按下式计算 pH 的 S_i 值：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$—第 j 个断面的 pH 值标准指数；

pHj —pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} —水质标准中规定的 pH 的下限值；

pH_{su} —水质标准中规定的 pH 的上限值。

③DO的标准指数 S_{DOj}：

$$S_{DOj}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{DO_f-DO_s},DO_j>DO_f$$

$$S_{DOj}=\frac{DO_s}{DO_j},DO_j\le DO_f$$

式中：S_{DOj}——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在j点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/（31.6+T）；

T—监测时的水温℃。

当计算出的 S_{DOj} 值大于1.0时，表明地表水体已受到该项评价因子所表征的污染物的污染，S_{DOj} 值越大，水体受污染程度越重，否则反之。

7、 监测结果

本技改项目地表水环境质量现状监测结果及标准指数计算结果见表5.2.1-3。

表 5.2.1-3（1）地表水现状监测结果一览表

断面编号及名称	监测项目	监测及评价结果(mg/L，pH 值、水温除外)												
		水温	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD_5	氨氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞
W1 油坑水汇入石窟河处石窟河上游 500m 石窟河	监测值范围														
	最大值														
	II类标准值	---	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.00005
	P_{imax}	---	0.15	0.93	0.5	0.4	0.4	0.508	0.4	/	/	0.25	/	/	/
	超标倍数	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W2 油坑水汇入石窟河处石窟河下游 700m	监测值范围														
	最大值														
	II类标准值	---	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.00005
	P_{imax}	---	0.2	0.9	0.55	0.47	0.33	0.45	0.5	/	/	0.28	/	/	/
	超标倍数	---	0	0	0	0	0	0	0	<0.05	<0.05	0	0	0	0
W3 油坑水汇入石窟河处油坑水上游 500m 油坑水	监测值范围														
	最大值														
	III类标准值	—	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.0001
	P_{imax}	—	0.1	0.95	0.32	0.3	0.325	0.373	0.85	/	/	0.32	/	/	/
	超标倍数	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W4 油坑水支流交汇入处左侧支流上游 500m 油坑水左侧支流	监测值范围														
	最大值														
	III类标准值	—	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.0001
	P_{imax}	—	0.15	0.92	0	0.35	0.325	0.779	0.35	/	/	0.31	/	/	/
	超标倍数	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W5 油坑水左侧支流龙腾水泥厂水闸处油坑水左侧支流	监测值范围														
	最大值														
	III类标准值	—	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.0001
	P_{imax}	---	0.15	0.90	0.2	0.4	0.225	0.954	0.6	/	/	0.33	/	/	/
	超标倍数	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.2.1-3（2）地表水现状监测结果一览表

断面编号及名称	监测项目	监测及评价结果(mg/L，pH 值、水温除外)														
		镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群	硫酸盐	氯化物	硝酸盐	铁	锰	悬浮物
W1 油坑水汇入石窟河处石窟河上游500m石窟河	监测值范围															
	最大值															
	II类标准值	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000	250	250	10	0.3	0.1	25
	P_{imax}	/	/	/	/	0.9	0.8	/	/	0.035	0.0616	0.0294	0.358	0.13	0.2	0.28
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W2 油坑水汇入石窟河处石窟河下游700m	监测值范围															
	最大值															
	II类标准值	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000	250	250	10	0.3	0.1	25
	P_{imax}	/	/	/	/	0.8	0.8	/	/	0.045	0.0644	0.03264	0.53	0.37	0.7	0.28
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W3 油坑水汇入石窟河处油坑水上游500m油坑水	监测值范围															
	最大值															
	III类标准值	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.005	≤0.05	≤0.2	≤0.2	≤10000	/	/	/	/	/	30
	P_{imax}	/	/	0.068	/	0.34	0.6	/	/	0.006	/	/	/	/	/	0.23
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	0
W4 油坑水支流交汇入处左侧支流上游500m油坑水左侧支流	监测值范围										/	/	/	/	/	
	最大值										/	/	/	/	/	
	III类标准值	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.005	≤0.05	≤0.2	≤0.2	≤10000	/	/	/	/	/	30
	P_{imax}	/	/	0	/	0.38	0.8	/	/	0.009	/	/	/	/	/	0.27
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	0
W5 油坑水左侧支流龙腾水泥厂水闸处油坑水左侧支流	监测值范围															
	最大值															
	III类标准值	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.005	≤0.05	≤0.2	≤0.2	≤10000	/	/	/	/	/	30
	P_{imax}	/	/	/	/	0.38	0.8	/	/	0.019	/	/	/	/	/	0.23
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	0

5.2.1.4 监测结果评价

由表 5.2.1-3 可知，W1~W6 断面各项评价因子最大标准指数均＜1，说明现状评价范围内地表水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应水质标准。即石窟河（蕉岭新铺镇至梅州东洲坝河段）水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。油坑水支流、油坑水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

5.2.2 地下水环境质量现状监测与评价

为了解项目周边地下水水质现状，需对地下水水体进行环境质量现状监测，建设单位委托广东实朴检测服务有限公司开展地下水环境质量现状监测。

5.2.2.1 水文地质条件调查

4、 地形地貌

拟建场地原始地貌属剥蚀丘陵区，地貌单元属山前坡脚及沟谷冲洪积地带，场地位于蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司厂区内，大部分场地原建厂时经人工开挖填土平整，场地较平坦，东侧和东北侧为山坡，场地地形坡度相对较为平缓。场地标高（1985 国家基准高程）为 151.70～177.10m。

5、 地层岩性、地质构造

根据钻孔揭露，场地在勘探深度内的岩土层按其成因类型可定第四系人工填土层（Q4ml）、冲洪积层（Q4al+pl）、坡积层（Q4dl）、残积层（Qel）及石炭系基岩（C），现自上而下分述如下：

（1）人工填土层（Q4ml）

素填土（层号①）：深褐、褐灰、黄灰、灰褐等色，稍湿，松散～稍压实，由粘性土、砂砾、碎石等组成，成份稍复杂，不均匀，具轻微湿陷性。本层场地内分布较广，各孔均有揭露，厚度 0.50～13.80m，平均 2.64m；层顶标高 129.30～148.47m，平均 136.20m；层顶埋深 0.00m。本层标贯 20 次，实测击数 N′为 4～6 击；校正击数 N 为 3.8～5.8 击，标准值 Nk 为 4.4 击。另据 9 件土样测试结果，其天然孔隙比为 e0 为 0.751～0.991,平均 0.774；液性指数 IL 为 0.04～0.67，平均 0.26。压缩模量 Es 为 4.27～5.31MPa，平均 4.80MPa；压缩系数 a1-2 为 0.33～0.45MPa -1，平均 0.39MPa-1，为中压缩性土。凝聚力 C 为 18.22～33.33kPa，平

均 24.46 kPa，标准值为 22.02kPa；内摩擦角Φ为 9.80～13.80°，平均 11.39°，标准值为 10.34°。

（2）冲洪积层（Q4al+pl）

粉质粘土（层号②1）：褐红、褐黄、灰褐等色，稍湿～湿，可塑，干强度及韧性较差，岩芯呈土柱状，主要由粉粒和粘粒组成。本层场地内局部分布，主要分布于水泥粉磨系统、水泥储存库/水泥汽车散装、包装机房一带，共有 30 个钻孔揭露，厚度为 2.00～23.10m，平均厚度 5.92m；层顶标高 127.29～134.77m，平均 132.26m；层顶埋深 0.50～7.70m，平均 2.93m。本层共进行标贯试验 17 次，实测击数为 N′为 7～15 击，校正击数 N 为 6.3～12.6 击，标准值 Nk 为 8.5 击；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.3-3 查得承载力特征值的经验值 fak 为 230kPa。另据 8 件土样测试结果，其天然孔隙比为 e0 为 0.668～0.991,平均 0.809；液性指数 IL 为 0.06～0.49，平均 0.29；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.2-4 查得承载力特征值的经验值 fak 约为 226.80kPa。压缩模量 Es 为 4.42～6.18MPa，平均 5.09MPa；压缩系数 a1-2 为 0.27～0.45MPa -1，平均 0.36MPa-1，为中压缩性土。凝聚力 C 为 18.39～37.96kPa，平均 28.38 kPa，标准值为 25.51kPa；内摩擦角Φ为 10.40～19.70°，平均 14.17°，标准值为 12.50°。

卵石（层号②2）：灰褐、灰黄、灰白、褐紫等色，稍湿～饱和，稍密～中密，卵石含量约占 55%～70%，粒径大于 20cm 漂石约占 10%～40%，呈次圆状，成份以砂岩为主，卵石层中夹少量中粗砂和粘粒。本层场地内分布较广，主要分布于辅助原料/原煤堆棚、原煤均化堆棚、窑中、窑头厂房、窑头收尘器、煤磨车间、熟料库、水泥配料及熟料散装库、水泥储存库/水泥汽车散装、包装机房、水泥袋装装车机房、汽轮发电机房一带，共有 91 个钻孔揭露，厚度为 1.00～50.58m，平均厚度 11.86m；层顶标高 107.95～146.15m，平均 132.88m；层顶埋深 0.50～27.10m，平均 3.31m。现场重型动力触探试验 7m/6 孔 重型动探修正 N′63.5（击/10cm）为 5.5～16.1 击，平均 9.2 击，标准值 11.8 击。

粉质粘土（层号②3）：灰白、灰黑、深灰色，湿，可塑，局部岩芯呈软塑，干强度及韧性较好，粘性较好，岩芯呈土柱状，主要由粉粒和粘粒组成，局部夹中粗砂、细中砂，局部岩芯见有腐植质。本层场地内局部分布，主要分布于水泥粉磨车间、窑头余热锅炉一带，仅见有 13 个钻孔揭露，厚度为 2.50～15.90m，

平均厚度 9.95m；层顶标高 117.15～128.09m，平均 124.21m；层顶埋深 3.00～18.40m，平均 10.72m。本层共进行标贯试验 11 次，实测击数为 N′为 8～19 击，校正击数 N 为 7.3～13.3 击，标准值 Nk 为 9.1 击；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.3-3 查得承载力特征值的经验值 fak 为 242kPa。另据 8 件土样测试结果，其天然孔隙比为 e0 为 0.684～0.892,平均 0.800；液性指数 IL 为 0.10～0.38，平均 0.23；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.2-4 查得承载力特征值的经验值 fak 约为 232.40kPa。压缩模量 Es 为 4.50～5.61MPa，平均 5.06MPa；压缩系数 a1-2 为 0.30～0.42MPa-1，平均 0.36MPa-1，为中压缩性土。凝聚力 C 为 20.42～41.41kPa，平均 27.47 kPa，标准值为 23.30kPa；内摩擦角Φ为 11.40～15.60°，平均 13.61°，标准值为 12.69°。

（3）坡积土层（Q4dl）

粉质粘土（层号③）：褐黄、灰褐等色，稍湿～湿，可塑，干强度及韧性较好，岩芯呈土柱状，局部含砂质较多。本层场地内局部分布，主要分布于水泥粉磨车间、水泥储存库/水泥汽车散装、石膏破碎车间、原煤均化堆棚、混合材堆棚一带，仅见有 21 个钻孔揭露，厚度为 2.10～13.60m，平均厚度 5.81m；层顶标高 131.25～141.14m，平均 134.83m；层顶埋深 0.50～5.10m，平均 1.94m。本层共进行标贯试验 113 次，实测击数为 N′为 6～14 击，校正击数 N 为 5.7～12.0 击，标准值 Nk 为 7.8 击；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.3-3 查得承载力特征值的经验值 fak 为 216kPa。另据 6 件土样测试结果，其天然孔隙比为 e0 为 0.809～0.978，平均 0.920；液性指数 IL 为 0.02～0.24，平均 0.12；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.2-4 查得承载力特征值的经验值 fak 约为 212.4kPa。压缩模量 Es 为 4.60～5.17MPa，平均 4.75MPa；压缩系数 a1-2 为 0.35～0.42MPa -1，平均 0.41MPa-1，为中压缩性土。凝聚力 C 为 21.90～29.82kPa，平均 27.48kPa，标准值为 24.96kPa；内摩擦角Φ为 10.40～16.30°，平均 13.15°，标准值为 11.22°。

（4）残积土层（Qel）

粉质粘土（层号④1）：褐红、褐黄、灰黄、褐灰、棕红等色，稍湿～湿，可塑～硬塑，系砂岩类风化残积产物，岩芯呈土柱状，手捏具砂感，遇水软化，残留较多砂岩碎块，个别风化岩块大于 10cm。本层场地内分布较广，除 ZK134、ZK135、ZK137、ZK148、ZK149、BK44、BK46、BK47 等 7 个孔外，其余各孔均有揭露，厚度为 3.40～57.20m，平均厚度 23.70m；层顶标高 89.85～143.13m，

平均 126.53m；层顶埋深 0.50～45.20m，平均 9.54m。本层共进行标贯试验 234 次，实测击数为 N′为 6～26 击，校正击数 N 为 4.9～18.2 击，标准值 Nk 为 11.8 击；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.3-3 查得承载力特征值的经验值 fak 为 296kPa。另据 106 件土样测试结果，其天然孔隙比为 e0 为 0.571～0.989,平均 0.810；液性指数 IL 为 0.01～0.73，平均 0.26；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.2-4 查得承载力特征值的经验值 fak约为 226.2kPa。压缩模量 Es为 3.97～6.38MPa，平均 5.01MPa；压缩系数 a1-2 为 0.26～0.49MPa -1，平均 0.37MPa-1，为中压缩性土。凝聚力 C 为 12.26～48.40kPa，平均 28.30kPa，标准值为 27.24kPa；内摩擦角Φ为 4.10～20.20°，平均 13.45°，标准值为 12.96°。

含砾粉质粘土（层号④2）：褐红、褐灰、棕褐等色，湿，可塑～硬塑，系灰岩风化残积产物，残留较多灰岩碎屑，碎屑含量约 5%～30%，粒径在 1～4cm，底部与灰岩接触带多呈软塑状，多个钻孔见有土洞发育（ZK41、ZK46、ZK66、ZK75、BK3）。本层场地内分布较广，多数地段均见分布，共有 102 个钻孔揭露，厚度(包含土洞)为 0.40～34.30m，平均厚度 10.56m；层顶标高 78.82～134.67m，平均 108.19m；层顶埋深 10.30～57.60m，平均 28.13m。本层共进行标贯试验 69 次，实测击数为 N′为 13～27 击，校正击数 N 为 9.1～17.5 击，标准值 Nk 为 12.7 击；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.3-3 查得承载力特征值的经验值 fak 为 314kPa。另据 32 件土样测试结果，其天然孔隙比为 e0 为 0.667～0.989,平均 0.829；液性指数 IL 为 0.05～0.74，平均 0.24；按省标 DBJ15-31-2003 表 4.4.2-4 查得承载力特征值的经验值 fak约为 222.08kPa。压缩模量 Es为 3.97～6.81MPa，平均 5.05MPa；压缩系数 a1-2 为 0.28～0.48MPa -1，平均 0.37MPa-1，为中压缩性土。凝聚力 C 为 22.06～43.49kPa，平均 30.81 kPa，标准值为 28.89kPa；内摩擦角Φ为 5.10～18.80°，平均 13.07°，标准值为 12.13°。

（5）石炭系基岩（C）：为场地基底岩石，岩性主要由粉砂岩、石灰岩组成，按揭露深度及风化程度可定为强风化、中风化层。

强风化粉砂岩（层号⑤1）：灰黄、青灰色，岩石结构大部分破坏，矿物成份已显著变化，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状、土夹岩块状或碎块状，手压易碎，遇水软化崩解，风化不均匀，偶夹中风化岩块。本层局部分布，仅 23 个

钻孔见有揭露，厚度(含揭露厚度)为 1.20～12.50m，平均 6.51m；层顶标高 71.25～117.50m，平均 95.46m；层顶埋深 21.20～63.70m，平均 41.07m。

中风化粉砂岩（层号⑤2）：灰黄、青灰色，裂隙较发育，岩芯较破碎，块状、短柱状和柱状为主，夹碎块状，岩质较硬。本层局部分布，仅 13 个钻孔见有揭露，揭露厚度为 3.03～9.50m，平均 6.31m；层顶标高 73.35～111.93m，平均 90.55m；层顶埋深 30.10～61.70m，平均 45.46m。本层取岩样 9 组，其天热单轴抗压强度 fr 为 32.99～60.70MPa，平均值 frm 51.63MPa,标准值为 48.54MPa。

中风化灰岩（层号⑤3）：深灰、灰白等色，岩质结构致密，岩面新鲜，岩芯上部较破碎，块状、短柱状为主，局部夹少许柱状，中下部较完整，柱状～长柱状为主，节理裂隙较发育，锤击声较脆，岩质较硬，岩溶较发育，但极不均匀，岩溶形态有岩石溶蚀和溶洞，溶洞有无充填、半充填和全充填三种状态，充填物主要为粉质粘土和灰岩风化碎屑。本层场地内有 25 个钻孔未揭露至该层，其余各孔均有揭露至该层，揭露厚度（含溶洞）0.15～9.40m，平均厚度 3.57m；层顶标高 63.99～122.76m，平均 97.03m；层顶埋深 15.80～71.50m，平均 38.97m。本层取岩样 25 组进行岩芯单轴抗压强度试验，抗压强度单值为 34.26～81.54MPa，平均值为 56.13MPa,标准值为 54.30MPa。

6、 场地水文地质条件

（1）含、隔水层及地下水类型

场区内雨量充沛，地下水主要受大气降水和地表水补给。勘察期间，钻孔均遇见地下水。本场地主要含水层有三类：第一类是赋存于第四系人工填土层中的上层滞水，赋水状态随季节变化较大，雨季时含水量丰富，人工填土层属弱含水、弱透水层；第二类为第四系孔隙水，属潜水类型，主要含水层为冲积层卵石、粉质粘土、漂石（层序号②）、残积粉质粘土（层序号③），粉质粘土含水性及透水性较弱，为可视为相对隔水层，水量小，卵石、漂石属强透水层，含水、富水性较好。第三类为基岩裂隙水（承压水），主要含水层为中风化岩层，其含水量、透水性主要受地层裂隙发育程度控制，整体上属弱含水、弱透水层，水量较小。由于上下地层透水性能的差异，基岩裂隙水具有微承压性。场地环境类别属Ⅱ类。

（2）地下水的赋存状态及其类型特征

地下水局部埋藏浅，赋存于第四系砂质粘性土孔隙水（潜水）和基岩裂隙水（承压水）类型，赋存于风化基岩的裂隙中；勘察期间测得初见水位为 1.50～4.00m，高程为 130.20～132.20m，其混合稳定水位埋深为 1.70～4.50m，高程为 130.40～132.70m，地下水位变幅随季节变化而变化，雨季水位升高，旱季水位下降，据地质经验地下水位长期变化幅度为 1.00m～2.00m 左右。

（3）地下水的补给、径流、排泄

本场地地下水主要接受大气降水补给和周边地下水的侧向径流补给，径流方向受到地形的影响，大体由北流向南，最后排入周边道路市政排水沟及流入石窟河分水系，或渗流的形式排入地下。水位变化因季节而异。本场区地下水位局部埋藏较浅。

（4）地下水水质腐蚀性

勘察期间采取了 2 组钻孔地下水试样进行水质分析试验，其试验结果详见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 水的腐蚀性评价指标试验结果 单位 mg/L

取样孔	PH	游离性 CO_2	腐蚀性 CO_2	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Cl^-	矿化度
ZK3	6.7	4.21	1.98	3.341	25	4.26	4.51	198.26
ZK15	6.7	5.29	2.03	3.214	25	3.98	4.63	191.36

5.2.2.2 地下水水质现状调查

根据《环境影响评价技术导则地下水》（HJ610-2016），评价等级为一级的建设项目，项目所在区域为岩溶裂隙水分布区，本技改项目丰水期引用《蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司循环经济利用项目》委托珠海金测检测技术有限公司于 2021 年 7 月 23 日对项目所在区域地下水环境质量现状监测数据，同时评价期委托广东岭南环保科技有限公司于 2021 年 11 月 15 日~18 日对项目所在区域地下水环境质量现状进行监测。

1、 监测布点

（1）枯水期

本技改项目枯水期共布设 14 个地下水监测点位，其中 7 个地下水监测点位监测项目为水质+水位，7 个监测点位仅需监测水位。地下水监测点位详见表 5.2.2-2 及图 5.2.2-1。

表 5.2.2-2 地下水枯水期监测点位

编号	监测点位	经纬度	方位/距离	备注
D1	项目厂址		厂址	监测水质和水位
D2	福岭村		西南面，约 320m	
D3	油坑村		南面，约 720m	
D4	杉山下		西南面，约 1581m	
D5	大角塘		西面，约 50m	
D6	厂区东侧空地		东面，约 100m	
D7	厂区北侧空地		北面，约 500m	
D8	田罗排		西北面，约 350m	水位
D9	石壁陂四组		西面，约 2245m	
D10	林屋		西南面，约 2300m	
D11	石崀下		南面，约 538m	
D12	沙坪		南面，约 1185m	
D13	下官		南面，约 1546m	
D14	北坑		北面，约 1715m	

（2）丰水期

本技改项目丰水期共布设 14 个地下水监测点位，其中 7 个地下水监测点位监测项目为水质+水位，7 个监测点位仅需监测水位。具体监测点位布设及监测因子见表 5.2.2-3，具体位置详见图 5.2.1-2。

表 5.2.2-3 地下水丰水期监测点布设一览表

编号	监测点位	经纬度	方位/距离	备注
D1#	项目厂址		/	监测水质和水位
D2#	沙罗背		南面，约 985m	
D3#	蕉头窝		南面，约 280m	
D4#	田罗排		西北面，约 525m	
D5#	厂区东侧 300m		东面，约 300m	
D6#	坪上		西南面，约 820m	
D7#	杉山		西南面，约 1680m	
D8#	厂区北侧 300m		北面，约 300m	水位
D9#	田罗排三组		西面，约 785m	
D10#	大角塘		西面，约 310m	
D11#	沙坪北		南面，约 1195m	
D12#	沙坪		南面，约 1310m	
D13#	下官		南面，约 1620m	
D14#	林屋		西南面，约 2295m	

2、 监测项目

地下水水质分析项目包括：

①水质类型因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}，共8项；

②基本水质因子：色度、浊度、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共23项；

③特征因子：铜、镍、铝等共3项。

采样时记录各监测井的坐标、井深、地下水埋深等。

3、 采样时间及频率

丰水期：引用《蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司循环经济利用项目》委托珠海金测检测技术有限公司于2021年7月23日对项目所在区域地下水环境质量现状监测数据；

枯水期：委托广东岭南环保科技有限公司于2021年11月12日对项目所在区域地下水环境质量现状进行采样监测。

连续采样1天，每天采样1次。

4、 检测方法

水样的采集与分析按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）中的有关规定进行。

地下水水质分析方法见表5.2.2-4。

表5.2.2-4 地下水分析方法、检出限

检测项目	检测方法	仪器及型号	检出限
pH值	《水质 pH值的测定 电极法》HJ1147-2020	便携式pH计 PHB-4	测定范围0~14
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法》GB/T 7477-1987	滴定管	0.05mmol/L
溶解性总固体	《地下水质检验方法 溶解性固体总量的测定 重量法》DZ/T 0064.9-2021	电子天平 ATX224	4mg/L
硫酸盐	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.018mg/L
氯化物			0.007mg/L
亚硝酸盐			0.016mg/L
硝酸盐			0.016mg/L

检测项目	检测方法	仪器及型号	检出限
氟化物			0.006mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA-6880	测定范围 0.05~5mg/L
铝	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	四极杆电感耦合等离子体质谱仪(ICP-MS)NexION1000G	1.15×10^{-3}mg/L
镍			6.0×10^{-5}mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	可见分光光度计 V-5000	0.0003mg/L
耗氧量	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T11892-1989	滴定管	测定范围 0.5~4.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	0.025mg/L
总大肠菌群	《水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法》HJ755-2015	生化培养箱 LRH-250A	20MPN/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	可见分光光度计 V-5000	0.004mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 SK-2003AZ	4.0×10^{-5}mg/L
砷			3.0×10^{-4}mg/L
镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006（9.1）	原子吸收分光光度计 AA-6880	5×10^{-4}mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	0.004mg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006（11.1）	原子吸收分光光度计 AA-6880	2.5×10^{-3}mg/L
镁	《水质 钙和镁的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.002mg/L
钙			0.02mg/L
钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.05mg/L
钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.01mg/L
碳酸根	《地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根、氢氧根》DZ/T0064.49-2021	滴定管	5mg/L
碳酸氢根			5mg/L

5、 评价标准

本评价项目所在区域地下水环境质量现状按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准评价，各监测项目执行标准详见2.6.2章节表2.7-3。

6、 监测结果与评价

地下水枯水期水位监测结果见表5.2.2-5，丰水期水位监测结果见表5.2.2-6，水质监测结果见表5.2.2-7、评价结果见表5.2.2-8。

表 5.2.2-5 地下水枯水期水位环境质量现状监测结果

编号	位置	经纬度	枯水期水位（m）
D1	项目厂址		
D2	福岭村		
D3	油坑村		
D4	杉山下		
D5	大角塘		
D6	厂区东侧空地		
D7	厂区北侧空地		
D8	田罗排		
D9	石壁陂四组		
D10	林屋		
D11	石崀下		
D12	沙坪		
D13	下官		
D14	北坑		

表 5.2.2-6 地下水丰水期水位环境质量现状监测结果

编号	位置	经纬度	丰水期水位（m）
D1#	项目厂址		
D2#	沙罗背		
D3#	蕉头窝		
D4#	田罗排		
D5#	厂区东侧 300m		
D6#	坪上		
D7#	杉山		
D8#	厂区北侧 300m		
D9#	田罗排三组		
D10#	大角塘		
D11#	沙坪北		
D12#	沙坪		
D13#	下官		
D14#	林屋		

表 5.2.2-7 地下水水质环境质量现状监测结果

检测项目	单位	丰水期（2021.07.23）检测结果							枯水期（2021.11.12）检测结果							限值
		D1#项目厂址	D2#沙罗背	D3#蕉头窝	D4#田罗排	D5#厂区东侧300m	D6#坪上	D7#杉山	D1 项目厂址	D2 福岭村	D3 油坑村	D4 杉山下	D5 大角塘	D6 厂区东侧空地	D7 厂区北侧空地	
pH 值	无量纲															
总硬度	mg/L															
溶解性总固体	mg/L															
铁	mg/L															
锰	mg/L															
铜	mg/L															
铝	mg/L															
挥发酚	mg/L															
耗氧量	mg/L															
氨氮	mg/L															
总大肠菌群	MPN/L															
亚硝酸盐	mg/L															
硝酸盐	mg/L															
氰化物	mg/L															
氟化物	mg/L															
汞	mg/L															
砷	mg/L															
镉	mg/L															
六价铬	mg/L															
铅	mg/L															
镍	mg/L															
硫酸盐	mg/L															
氯化物	mg/L															
钠	mg/L															
镁	mg/L															
钙	mg/L															
钾	mg/L															
碳酸根	mg/L															
碳酸氢根	mg/L															
备注	1、“---”表示不适用；“L”表示检测结果低于检出限；DN 表示未检出；2、限值参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 及表 2 中 III 类标准限值。															

表 5.2.2-8 地下水水质环境质量现状标准指数

检测项目	限值	丰水期（2021.07.15）标准指数							枯水期（2021.11.12）标准指数						
		D1 项目厂址	D2 福岭村	D3 油坑村	D4 杉山下	D5 大角塘	D6 厂区东侧空地	D7 厂区北侧空地	D1 项目厂址	D2 福岭村	D3 油坑村	D4 杉山下	D5 大角塘	D6 厂区东侧空地	D7 厂区北侧空地
pH 值	6.5≤pH≤8.5	0.55	0.13	0.21	0.37	0.43	0.15	0.08	0.8	0.8	0.2	0.8	0.6	0.6	0.6
总硬度	≤450	0.39	0.4	0.41	0.3	0.46	0.35	0.37	0.2	0.43	0.45	0.22	0.26	0.23	0.22
溶解性总固体	≤1000	0.215	0.198	0.209	0.152	0.282	0.185	0.176	0.15	0.25	0.26	0.16	0.14	0.14	0.15
铁	≤0.3	/	/	/	/	/	/	/	/	0.1	0.17	0.30	0.20	/	/
锰	≤0.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铜	≤1.00	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铝	≤0.20	0.04	0.03	0.025	0.045	0.06	0.055	0.04	0.08	0.09	0.05	0.07	0.14	0.09	0.06
挥发酚	≤0.002	/	/	/	/	/	/	/	0.35	0.4	0.35	0.25	0.45	0.4	0.5
耗氧量	≤3.0	0.37	0.45	0.33	0.4	0.4	0.37	0.43	/	0.2	0.2	0.2	0.4	0.43	0.40
氨氮	≤0.50	/	/	/	/	/	/	/	0.292	0.094	0.444	0.30	0.12	0.15	0.17
总大肠菌群	≤30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
亚硝酸盐	≤1.00	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硝酸盐	≤20.0	0.07	0.29	0.61	0.58	0.17	0.14	0.52	0.88	0.87	0.85	0.88	0.18	0.22	0.16
氰化物	≤0.05	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	≤1.0	0.045	0.08	0.169	0.127	0.098	0.116	0.249	0.37	0.41	0.34	0.38	0.46	0.33	0.36
汞	≤0.001	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	≤0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镉	≤0.005	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	≤0.05	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铅	≤0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镍	≤0.02	/	/	/	/	/	/	/	0.8	0.85	0.95	0.85	0.8	0.85	0.55
硫酸盐	≤250	/	/	/	/	/	/	/	0.09	0.09	0.09	0.05	0.07	0.09	0.07
氯化物	≤250	0.02	0.05	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05
钠	≤200	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
镁	---	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钙	---	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钾	---	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
碳酸根	---	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
碳酸氢根	---	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

5.3.2.3 小结

根据本次现状监测结果可知，各期各监测点位的地下水各水质指标均能够达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

5.2.3 环境空气质量现状调查与评价

5.2.3.1 区域空气质量达标区判定

据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2－2018）的要求，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本技改项目位于梅州市蕉岭县新铺镇油坑村，评价范围涉及梅县、平远县、梅江区，为了解项目所在区域环境空气质量达标情况，本评价引用梅州市生态环境局发布的《2020 年梅州市生态环境状况公报》中蕉岭、梅县、平远县、梅江区环境空气质量数据，详见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 2020 年梅州市环境空气质量现状达标情况

时间	污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准值/（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
蕉岭县	SO_2	年均浓度	8	60	13.33	达标
	NO_2	年均浓度	17	40	42.50	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	35	70	50.00	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	19	35	54.29	达标
	CO	日平均浓度第 95 百分位数	1200	4000	30.00	达标
	O_3	最大 8h 平均浓度第 90 百分位数	110	160	68.75	达标
梅县	SO_2	年均浓度	6	60	10.00	达标
	NO_2	年均浓度	21	40	52.50	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	31	70	44.29	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	22	35	62.86	达标
	CO	日平均浓度第 95 百分位数	1000	4000	25.00	达标
	O_3	最大 8h 平均浓度	122	160	76.25	达标

		第 90 百分位数				
平远县	SO_2	年均浓度	5	60	8.33	达标
	NO_2	年均浓度	11	40	27.50	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	26	70	37.14	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	16	35	45.71	达标
	CO	日平均浓度第 95 百分位数	800	4000	20.00	达标
	O_3	最大 8h 平均浓度第 90 百分位数	109	160	68.13	达标
梅江区	SO_2	年均浓度	7	60	11.67	达标
	NO_2	年均浓度	19	40	47.50	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	33	70	47.14	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	21	35	60.00	达标
	CO	日平均浓度第 95 百分位数	900	4000	22.50	达标
	O_3	最大 8h 平均浓度第 90 百分位数	115	160	71.88	达标

附表 2：梅州市各县(市、区)环境空气质量监测数据统计表(2020 年)

区域（子站）	SO_2 (μg/m³)	NO_2 (μg/m³)	PM_{10} (μg/m³)	CO-95per (mg/m³)	O_3-8H-90per (μg/m³)	$PM_{2.5}$ (μg/m³)	优良率 (%)	综合指数	区域排名	首要污染物(天)
梅州市（现有点位）	7	22	33	1.0	118	22	98.6	2.76	7(省内)	NO_2(4)、PM_{10}(11)、O_3(77)、$PM_{2.5}$(33)
平远县	5	11	26	0.8	109	16	100	2.07	1(全市)	O_3(61)、$PM_{2.5}$(2)
大埔县	4	10	29	1.0	106	19	99.7	2.18	2(全市)	PM_{10}(1)、O_3(49)、$PM_{2.5}$(8)
兴宁市	6	12	31	1.1	115	17	99.4	2.33	3(全市)	PM_{10}(18)、O_3(67)、$PM_{2.5}$(3)
五华县	7	10	32	1.0	111	22	99.7	2.40	4(全市)	PM_{10}(7)、O_3(52)、$PM_{2.5}$(43)
蕉岭县	8	17	35	1.2	110	19	99.7	2.58	5(全市)	PM_{10}(35)、O_3(49)、$PM_{2.5}$(6)
梅江区	7	19	33	0.9	115	21	98.9	2.61	6(全市)	NO_2(2)、PM_{10}(15)、O_3(70)、$PM_{2.5}$(30)
梅县区	6	21	31	1.0	122	22	98.3	2.70	7(全市)	NO_2(5)、PM_{10}(3)、O_3(85)、$PM_{2.5}$(34)
丰顺县	10	18	43	1.0	125	23	98.9	2.92	8(全市)	PM_{10}(47)、O_3(73)、$PM_{2.5}$(33)
全市	7	15	33	1.0	114	20	99.3	2.47	—	—
备注										

图 5.2.3-1　2020 年梅州市各县（市、区）环境空气质量监测数据统计表截图

由表 5.2.3-1 可知，蕉岭县、梅县、平远县、梅江区等区域六项基本污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单二级标准要求。因此，项目所在区域环境空气质量为达标区。

5.2.3.2 基本污染物现状评价

本次评价收集了与项目距离 25km，且地形、气候条件相近的梅州市嘉应大学站（经纬度：116°07′7″E，24°19′53″N）的监测数据，分析评价范围内环境空气二类功能区的六项基本因子的空气环境现状。

表 5.2.3-2　嘉应大学站的监测数据分析一览表

点位名称	经纬度坐标	污染物	指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率%	超标率%	达标情况
梅州市嘉应大学站	1　　N	SO_2	年平均值	60	6.3	10.5	0	达标
			24小时平均第98百分位数浓度值	150	11	7.3	0	达标
		NO_2	年平均值	40	16.7	41.8	0	达标
			24小时平均第98百分位数浓度值	80	40	50.0	0	达标
		PM_{10}	年平均值	70	30.4	43.4	0	达标
			24小时平均第95百分位数浓度值	150	57	38.0	0	达标
		$PM_{2.5}$	年平均值	35	20.7	59.1	0	达标
			24小时平均第95百分位数浓度值	75	39	52.0	0	达标
		CO	24小时平均第95百分位数浓度值	4000	800	20.0	0	达标
		O_3	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度值	160	119	74.4	0	达标

由上表可知，项目所在区域各基本污染物指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018修改单二级标准要求。

此外，由于本技改项目大气环境评价范围内涉及环境空气功能一类区，该区域的环境空气现状数据来源于本次G2监测点的监测数据，其监测时间为2021年11月19日~2021年11月25日（具体的监测分析方法及采样时的气象条件详见补充监测部分）。

表 5.2.3-3　环境空气一类区的监测数据分析一览表

监测点位坐标	监测项目	评价指标	评价标准(μg/m³)	最大现状浓度(μg/m³)	最大浓度占标率(%)	超标率（%）	达标情况
E116.163368526 N24.56598363	二氧化硫(SO_2)	小时平均值	150		/	0	达标
		日均值	50		/	0	达标
	二氧化氮(NO_2)	小时平均值	200		70	0	达标
		日均值	80		22.5	0	达标
	PM_{10}	日均值	50		90	0	达标
	$PM_{2.5}$	日均值	35		74.3	0	达标
	一氧化碳	小时平均值	10mg/m³		15	0	达标

监测点位坐标	监测项目	评价指标	评价标准(μg/m³)	最大现状浓度(μg/m³)	最大浓度占标率(%)	超标率（%）	达标情况
	(CO)	日均值	4 mg/m³		27.5	0	达标
	臭氧(O_3)	小时平均值	160		56.3	0	达标
		最大 8 小时平均值	100		64	0	达标

由上表可知，一类区各基本污染物指标均满足均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单一级标准要求。

5.2.3.3 其他污染物环境质量现状评价

由于本技改项目评价范围内无其他污染物国家和地方环境空气质量监测数据，因此，引用《蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司循环经济利用项目》委托江西志科检测技术有限公司于 2021 年 10 月 19~25 对项目区及下风向二噁英监测数据；委托广东岭南环保科技有限公司于 2021 年 11 月 19 日~25 日对项目所在区域环境空气质量现状进行监测。

1、 .监测布点

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）布点要求，以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点，结合项目所在地气象统计资料、地形特点、环境敏感点分布，本次大气环境现状监测布设 3 个监测点，布点位置见表 5.2.3-4 和图 5.2.2-1。

表 5.2.3-4 补充监测布点情况

编号	监测点位	经纬度	方位/距离	备注
G1	建设项目厂址		项目厂址	
G2	油坑村		南面/720m	下风向
G3	一类区		东北面/1250m	

2、 监测项目

二类区（G1、G2）：

监测因子：总悬浮物(TSP)、氯化氢(HC1)、汞(Hg)、镉(Cd)、铅(Pb)、砷(As)、铬(Cr)、铜(Cu)、锰(Mn)及其化合物、镍(Ni)、铝(Al)、二噁英类、NH_3、H_2S、臭气浓度。

日平均浓度因子：总悬浮物(TSP)、氯化氢(HC1)、汞(Hg)、镉(Cd)、铅(Pb)、砷(As)、铬(Cr)、铜(Cu)、锰(Mn)及其化合物、镍(Ni)、铝(Al)；

小时平均浓度因子：氯化氢(HC1)、NH_3、H_2S、臭气浓度监测小时平均浓度。

一类区（G1）：

监测因子：二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、PM_{10}、$PM_{2.5}$、一氧化碳(CO)、臭氧(O_3)、总悬浮物(TSP)、氯化氢(HC1)、汞(Hg)、镉(Cd)、铅(Pb)、砷(As)、铬(Cr)、铜(Cu)、锰(Mn)及其化合物、镍(Ni)、铝(Al)、二噁英类、NH_3、H_2S、臭气浓度。

日平均浓度因子：二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、PM_{10}、$PM_{2.5}$、一氧化碳(CO)、悬浮物(TSP)、氯化氢(HC1)、汞(Hg)、镉(Cd)、铅(Pb)、砷(As)、铬(Cr)、铜(Cu)、锰(Mn)、镍(Ni)、铝(Al)、二噁英类；

小时平均浓度因子：二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、一氧化碳(CO)、臭氧(O_3)、氯化氢(HC1)、NH_3、H_2S、臭气浓度。

8小时平均浓度监测因子：臭氧(O_3)

3、 监测时间与频率

①TSP、铅采样7天，每天采样1次，每次采样24h；

②二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、PM_{10}、$PM_{2.5}$、一氧化碳(CO)、氯化氢(HC1)、氟化氢(HF)、汞(Hg)、镉(Cd)、砷(As)、铬(Cr)、铜(Cu)、锰(Mn)、镍(Ni)、铝(Al)、二噁英类采样7天，每天采样1次，每次采样不少于20h；

③二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、一氧化碳(CO)、臭氧(O_3)、氯化氢(HC1)、NH_3、H_2S、臭气浓度采样7天，每天采样4次，每次采样不少于45min；

④监测期间同步观察并记录天气情况，并同步测量地面风向、风速、温度、气压、湿度等气象参数。

4、 分析方法

采样方法按《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）、《恶臭污染环境监测技术规范》（HJ 905-2017）等标准要求执行，分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《空气和废气监测分析方法》（第四版）等的要求进行，各监测项目的分析方法详见下表所示：

表 5.4.3-5　监测项目及分析方法

检测项目	检测方法	仪器及型号	检出限
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	10μg/m³
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法（B）3.1.11（2）	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	1μg/m³
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-D100	20μg/m³
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675-1993	无臭袋	10（无量纲）
二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》 HJ 482-2009	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	7μg/m³（小时值） 4μg/m³（日均值）
二氧化氮	《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009	可见分光光度计 V-5000	5μg/m³（小时值） 3μg/m³（日均值）
一氧化碳	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》GB/T 9801-1988	红外 CO 分析仪 TC-3011A1	0.3mg/m³
臭氧	《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》HJ 504-2009	紫外可见分光光度计 UV-5200PC	10μg/m³
PM_{10}	《环境空气 PM_{10}和 $PM_{2.5}$的测定 重量法》HJ 618-2011	电子天平 ATX224	10μg/m³
$PM_{2.5}$			10μg/m³
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432-1995	电子天平 ATX224	1μg/m³
锰及其化合物	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ657-2013	四极杆电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)NexION 1000G	0.3ng/m³
镉			0.03ng/m³
铅			0.6ng/m³
砷			0.7ng/m³
铬			1ng/m³
铜			0.7ng/m³
镍			0.5ng/m³
铝			8ng/m³
二噁英	《环境空气和废气 二噁英的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》HJ7.7-2008	高分辨双聚焦磁式质谱仪 DFS	/

5、 评价标准

评价区域范围内，G3 属于一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准。其余点位属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。此外，氯化氢、氨、锰及其化合物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，镍及其化合物、锡则参考《大气污染物综合排污标准详解》（国家环境保护局科技标准司）的标准值执行，

铜参考日、美等国作业环境空气中有害物质的允许浓度，二噁英按照环发[2008]82号文要求参照日本环境标准，臭气浓度按《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值。无质量标准的指标，仅分析监测值，不做评价。

6、 监测结果

监测期间各测点的气象参数记录情况详见表 5.2.3-6，监测统计结果详见表 5.2.3-7 所示：

表 5.2.3-6 环境空气监测期间气象参数记录表

采样点位	日期	温度（℃）	湿度（%）	大气压（kPa）	风向	风速（m/s）	天气
G1 建设项目厂址	2021.11.19	21.5-25.0	55-56	100.6-101.4	北	1.6-1.7	晴
	2021.11.20	21.7-27.0	55-57	100.3-101.8	北	1.5-1.7	晴
	2021.11.21	16.9-25.3	56-57	100.1-101.7	北	1.6-1.7	晴
	2021.11.22	21.0-24.5	56-58	101.1-101.6	北	1.7-1.8	多云
	2021.11.23	19.6-24.4	55-58	101.1-101.9	北	1.7-1.8	多云
	2021.11.24	19.6-23.0	56-58	100.8-101.6	北	1.7-1.8	多云
	2021.11.25	18.0-21.6	57-60	100.7-101.5	北	1.6-1.7	晴
G2 油坑村	2021.11.19	21.4-28.1	55-56	100.7-101.4	北	1.6-1.7	晴
	2021.11.20	20.1-29.2	55-57	100.7-101.8	北	1.5-1.7	晴
	2021.11.21	17.8-30.0	56-57	100.4-101.8	北	1.6-1.7	晴
	2021.11.22	20.6-28.0	56-58	101.4-101.8	北	1.7-1.8	多云
	2021.11.23	19.1-27.2	55-58	101.1-102.1	北	1.7-1.8	多云
	2021.11.24	19.8-28.2	56-58	101.2-101.8	北	1.7-1.8	多云
	2021.11.25	18.0-28.6	57-60	101.0-101.7	北	1.6-1.7	晴
G3 一类区	2021.11.19	24.0-27.9	55-56	100.4-101.8	北	1.6-1.7	晴
	2021.11.20	20.6-27.2	55-57	101.0-102.0	北	1.5-1.7	晴
	2021.11.21	19.4-25.2	56-57	101.3-102.3	北	1.6-1.8	晴
	2021.11.22	20.1-25.5	56-58	101.1-102.1	北	1.7-1.8	多云
	2021.11.23	21.0-26.2	55-58	101.0-102.0	北	1.7-1.8	多云
	2021.11.24	20.0-27.2	56-58	101.1-102.0	北	1.7-1.8	多云
	2021.11.25	18.0-28.2	57-60	100.8-101.9	北	1.6-1.7	晴

表 5.2.3-7 补充监测指标环境质量现状统计表

属性	监测点位	污染物	平均时间	标准值（μg/m³）	浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
二类区	建设项目厂址（G1）	总悬浮物(TSP)	日均值	300		44.3	0	达标
		氯化氢(HC1)	小时平均值	50		1	0	达标
			日均值	15		73.3	0	达标
		汞(Hg)	日均值	/		/	0	达标
		镉(Cd)	日均值	/		/	0	达标

属性	监测点位	污染物	平均时间	标准值（μg/m³）	浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
		铅(Pb)	日均值	/		/	0	达标
		砷(As)	日均值	/		/	0	达标
		铬(Cr)	日均值	/		/	0	达标
		铜(Cu)	日均值	/		/	0	达标
		锰(Mn)及其化合物	日均值	10		/	0	达标
		镍(Ni)	日均值	/		/	0	达标
		铝(Al)	日均值	/		/	0	达标
		NH_3	小时平均值	200		75	0	达标
		H_2S	小时平均值	10		/	0	达标
		臭气浓度	一次值（无量纲）	20		/	0	达标
		二噁英类	日均值	0.6 pgTEQ/m³		14	0	达标
	油坑村（G2）	总悬浮物(TSP)	日均值	300		39	0	达标
		氯化氢(HC1)	小时平均值	50		96	0	达标
			日均值	15		73.3	0	达标
		氟化氢(HF)	小时平均值	20			0	达标
			日均值	7			0	达标
		汞(Hg)	日均值	/		/	0	达标
		镉(Cd)	日均值	/		/	0	达标
		铅(Pb)	日均值	/		/	0	达标
		砷(As)	日均值	/		/	0	达标
		铬(Cr)	日均值	/		/	0	达标
		铜(Cu)	日均值	/		/	0	达标
		锰(Mn)及其化合物	日均值	10		/	0	达标
		镍(Ni)	日均值	/		/	0	达标
		铝(Al)	日均值	/		/	0	达标
		NH_3	小时平均值	200		50	0	达标
		H_2S	小时平均值	10		/	0	达标
		臭气浓度	一次值（无量纲）	20		/	0	达标

属性	监测点位	污染物	平均时间	标准值（μg/m³）	浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
		二噁英类	日均值	0.6 pgTEQ/m³		8.1	0	达标
一类区	一类区（G3）	二氧化硫(SO_2)	小时平均值	150		/	0	达标
			日均值	50		/	0	达标
		二氧化氮(NO_2)	小时平均值	200		70	0	达标
			日均值	80		22.5	0	达标
		PM_{10}	日均值	50			0	达标
		$PM_{2.5}$	日均值	35		74.3	0	达标
		一氧化碳(CO)	小时平均值	10mg/m³		15	0	达标
			日均值	4 mg/m³		27.5	0	达标
		臭氧(O_3)	小时平均值	160		56.3		
			最大8小时平均值	100		64		
		总悬浮物(TSP)	日均值	120		81.7	0	达标
		氯化氢(HC1)	小时平均值	50		94	0	达标
			日均值	15		86.7	0	达标
		汞(Hg)	日均值	/		/	0	达标
		镉(Cd)	日均值	/		/	0	达标
		铅(Pb)	日均值	/		/	0	达标
		砷(As)	日均值	/		/	0	达标
		铬(Cr)	日均值	/		/	0	达标
		铜(Cu)	日均值	/		/	0	达标
		锰(Mn)及其化合物	日均值	10		/	0	达标
		镍(Ni)	日均值	/		/	0	达标
		铝(Al)	日均值	/		/	0	达标
		NH_3	小时平均值	200		30	0	达标
		H_2S	小时平均值	10		/	0	达标
		臭气浓度	一次值（无量纲）	20		/	0	达标
		二噁英类	日均值	0.6		10	0	达标

属性	监测点位	污染物	平均时间	标准值（μg/m³）	浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
				pgTEQ/m³				

7、 小结

综上分析，本技改项目所在区域为达标区。

根据补充监测可知，本次评价范围内位于一类区监测点位的6项基本因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的一级标准；此外，三个监测点位的补充监测指标均能满足相应质量标准要求，其中氯化氢、氨、锰及其化合物能达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值；镍及其化合物能满足《大气污染物综合排污标准详解》（国家环境保护局科技标准司）的标准值；铜能满足日、美等国作业环境空气中有害物质的允许浓度；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建标准限值；二噁英环境质量也可达到按照环发[2008]82号文要求的日本年均浓度标准。

5.2.4 声环境质量现状监测与评价

为说明项目区选址周边声环境质量现状，本技改项目声环境现状调查委托广东岭南环保科技有限公司于2021年11月12~13日进行现场实测，根据实测结果评价项目所在地及其周边声环境现状情况。

1、 监测布点

分别在项目厂界四周，以及西面新村、南面蕉头最靠近厂界的民宅各设置1个噪声监测点，共6个。声环境现状监测点位详见表5.2.4-1及图5.2.4-1。

表5.2.4-1 声环境现状监测点位

编号	监测点位	方位/距离
N1	东北面面厂界1m	/
N2	东南面面厂界1m	/
N3	南面面厂界1m	/
N4	西面面厂界1m	/
N5	北面面厂界1m	/

编号	监测点位	方位/距离
N6	西面大角昂最靠近项目的民宅	西面 50m
N7	南面蕉头窝最靠近项目的民宅	东南面 10m

图 5.2.4-1　声、土壤环境现状农作物监测布点图

2、 监测因子

监测因子：等效连续 A 声级。

3、 监测时间与频率

连续监测 2 天，每天监测 2 次，昼、夜时段各监测 1 次，昼间监测时间 7:00~23:00、夜间监测时间 23:00~次日 7:00。

4、 评价标准

本技改项目位于蕉岭县新铺镇油坑村龙腾水泥公司现有厂区红线范围内，属蕉岭产业集聚地 205 国道沿线工业区范围，根据《蕉岭县产业集聚地规划环境影响报告书》，蕉岭县产业集聚地工业用地划为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区；园区内部及周边的敏感村庄为 2 类区；邻近主要交通干线两侧区域

为4a类区，分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类、3类及4a类声环境质量标准。

5、 监测结果及评价

本技改项目厂界及周边敏感点声环境现状监测结果详见下表所示：

表5.2.4-2 厂界声环境监测结果 单位：dB(A)

序号	检测点位	监测结果				标准限值	
		11月12日		11月13日			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	东北面面厂界1m					65	55
N2	东南面面厂界1m						
N3	南面面厂界1m						
N4	西面面厂界1m						
N5	北面面厂界1m						
N6	西面大角昂最靠近项目的民宅					60	50
N7	南面蕉头窝最靠近项目的民宅						
气象条件	2021.11.12检测期间天气（昼/夜）：晴/晴，检测期间最大风速：1.8/1.7m/s； 2021.11.13检测期间天气（昼/夜）：晴/晴，检测期间最大风速：1.7/1.8m/s；						

从表5.5.6-1的监测结果可以看出，项目厂界监测点昼间噪声值均低于65dB(A)，夜间噪声值均低于55dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准的要求。大角昂和蕉头窝昼间噪声值均低于55dB（A），夜间噪声值均低于45dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的要求。本技改项目周边声环境质量现状良好。

5.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

5.2.5.1 监测布点

为了解本技改项目所在地及周围土壤环境质量现状，根据土壤类型、分布规律，拟在项目占地范围内设置5个柱状样监测点、2个表层样点，占地范围外设置4个表层样，共11各采样点，监测点位信息见表5.2.5-1，土壤环境质量现状监测点位分布见图5.2.4-1。

表 5.2.5-1 土壤监测点位一览表

编号	监测点位	样点类型	方位	监测因子
T1	铝灰仓库	柱状样	/	建设用地基本因子 45 项+特征因子
T2	飞灰预处理间	柱状样	/	建设用地基本因子 45 项+特征因子
T3	污水处理区	柱状样	/	建设用地基本因子 45 项+特征因子
T4	水泥旋窑	表层样	/	建设用地基本因子 45 项+特征因子
T5	水泥料仓	柱状样	/	建设用地基本因子 45 项+特征因子
T6	厂区污水处理站	柱状样	/	建设用地基本因子 45 项+特征因子
T7	办公楼	表层样	/	建设用地基本因子 45 项+特征因子
T8	福岭村	表层样	西南面 320m	建设用地基本因子 45 项+特征因子
T9	油坑村	表层样	南面 800m	建设用地基本因子 45 项+特征因子
T10	厂区西面耕地	表层样	西面 200m	农用地基本因子+特征因子
T11	厂区东南面林地	表层样	东南面 600m	农用地基本因子+特征因子

5.2.5.2 监测因子

建设用地基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等，共 45 项。

农用地基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共 8 项。

特征因子：pH、二噁英类，共 2 项。

5.2.5.3 监测时间和频次

本次评价二噁英类委托江西星辉检测技术有限公司，其他监测因子委托广东岭南环保科技有限公司于 2021 年 11 月 12~13 日对各监测点位进行土壤环境监测，每天 1 次采样调查。

5.2.5.4 监测分析方法

土壤监测项目及分析方法详见下表。

表 5.2.5-2 土壤项目、检测方法、使用仪器及检测限一览表

检测项目	检测方法	仪器及型号	检出限
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T22105.2-2008	原子荧光光谱仪 SK-2003AZ	0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收	原子吸收分光光	0.01mg/kg

检测项目	检测方法	仪器及型号	检出限
	分光光度法》GB/T 17141-1997	度计 AA-6880	
铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.5mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	1mg/kg
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.1mg/kg
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪 SK-2003AZ	0.002mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	3mg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪GCMS-QP2020NX	0.0003mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法》HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-2014	0.03mg/kg
氯仿			0.02mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.02mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.01mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.01mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.008mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.02mg/kg
二氯甲烷			0.02mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.008mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.02mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.02mg/kg
四氯乙烯			0.02mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.02mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.02mg/kg
三氯乙烯			0.009mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.02mg/kg
氯乙烯			0.02mg/kg
苯			0.01mg/kg
氯苯			0.005mg/kg
1,2-二氯苯			0.02mg/kg
1,4-二氯苯			0.008mg/kg
乙苯			0.006mg/kg
苯乙烯			0.02mg/kg
甲苯			0.006mg/kg
间、对二甲苯			0.009mg/kg
邻二甲苯			0.02mg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020NX	0.09mg/kg
苯胺			0.01mg/kg
2-氯酚			0.06mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg

检测项目	检测方法	仪器及型号	检出限
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
䓛			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg
铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	4mg/kg
锌			1mg/kg
pH值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	pH计 PHS-3E	/

5.2.5.5 评价方法

按照单项评价标准指数法进行土壤质量现状评价。单项土壤质量参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式如下：

$$S_{ij}=C_{ij}/Cs_i$$

式中：S_{ij} — 单项土壤质量评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；$S_{ij}<1$ 表示污染物浓度未超过评价标准，$S_{ij}>1$ 表示污染物浓度超过了评价标准；S_{ij}越大，超标越严重。

C_{ij}— 土壤质量评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/kg。

Cs_i — 评价因子 i 的评价标准，mg/kg。

此外，根据《建设项目环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），应对各测点原始数据进行整理和统计，统计内容包括：检出率、超标率、最大超标倍数等，具体计算方法如下：

检出率=检出个数/总检出个数×100%

超标率=超标个数/总个数×100%

超标倍数=某污染项统计值/某污染项标准-1

5.2.5.6 评价标准

项目 S1~S7 监测点位的土壤环境质量参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值，S8、S9 监测点位的土壤环境质量参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值，S10、S11 监测点位的土

壤环境质量参照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值。

5.2.5.7 监测**结果**

土壤环境理化特性详见表 5.2.5-3，土壤构型见表 5.2.5-4，T1~T9 点位土壤环境质量现状监测结果详见表 5.2.5-5、T10~T11 点位土壤环境质量现状监测结果详见表 5.2.5-7。

5.2.5.8 土壤环境质量现状评价

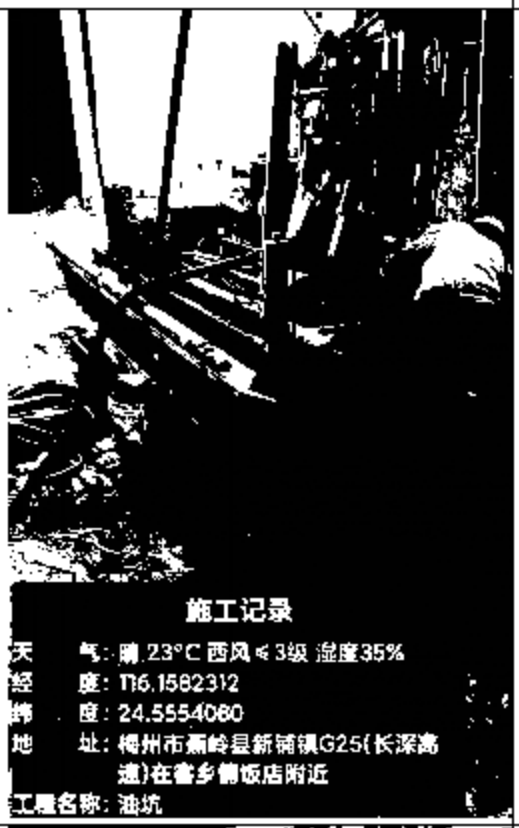
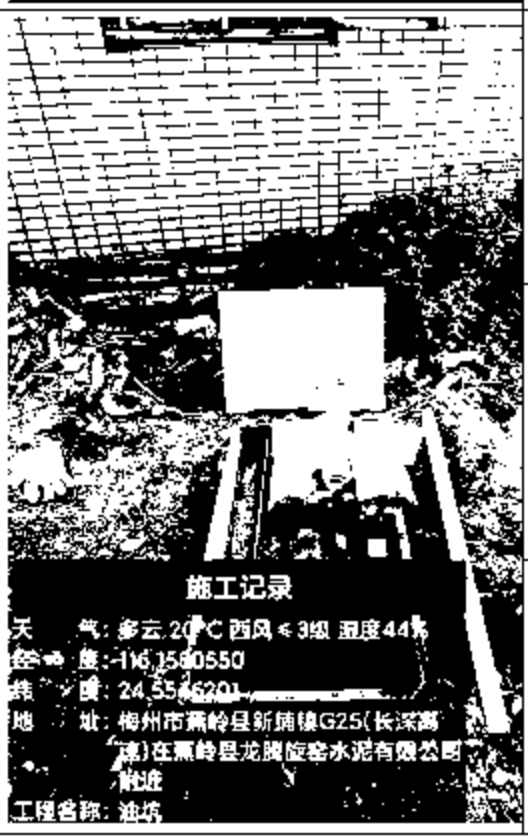
根据以上评价方法，计算统计监测结果的标准指数等，T1~T9 点位的标准指数见表 5.2.5-6，T9~T10 点位的标准指数见表 5.2.5-7。

根据评价结果可知，T1~T7 监测点位对应的土壤监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值，T8~T9 监测点位对应的土壤监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值，T10~T11 监测点位对应的土壤监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值，说明评价区域内土壤环境风险低。

表 5.2.5-3 土壤理化特性调查表

点位		T1 铝灰仓库			T2 飞灰预处理间			T3 污水处理区			T4 水泥旋窑	T5 水泥料仓			T6 厂区污水处理站			T7 办公楼	T8 福岭村	T9 油坑村	T10 厂区西面耕地	T11 厂区东南面林地
经纬度																						
时间																						
有效土层厚度/m																						
现场记录	颜色																					
	结构																					
	质地																					
	砂砾含量/%																					
	其他异物																					
	氧化还原电位(mV)																					
实验室测定	pH 值（无量纲）																					
	土壤容重（g/cm^3）																					
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）																					
	孔隙度/%																					
	导水率（mm/min）																					

表 5.2.5-4 土壤构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
T2			砂土 0~0.5m 砂壤土 0.5~1.5 砂壤土 1.5~3m
T3			砂土 0~0.5m 砂土 0.5~1.5m 砂土 1.5~3m

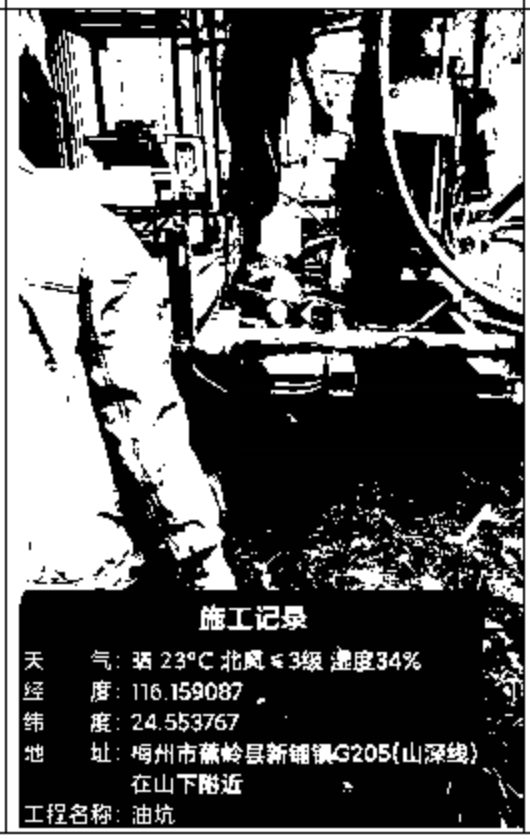
点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
T5			砂土 0~0.5m 砂土 0.5~1.5 m 砂土 1.5~3m

表 5.2.5-5 T1~T9 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	检测结果监测结果（单位：mg/kg，二噁英 ng-TEQ/kg,pH 无量纲）																		建设用地土壤筛选值	
	T1 铝灰仓库			T2 飞灰预处理间			T3 污水处理区			T4 水泥旋窑	T5 水泥料仓			T6 厂区污水处理站			T7 办公楼	T8 福岭村	T9 油坑村	
	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3.0）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	表层样	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	表层样	表层样	表层样	第一类	第二类
砷																					
镉																					
铬（六价）																					
铜																					
铅																					
汞																					
镍																					
四氯化碳																					
氯仿																					
氯甲烷																					
1,1-二氯乙烷																					
1,2-二氯乙烷																					
苯																					
1,1-二氯乙烯																					
顺-1,2-二氯乙烯																					
反-1,2-二氯乙烯																					
二氯甲烷																					
1,2-二氯丙烷																					
1,1,1,2-四氯乙烷																					
1,1,2,2-四氯乙烷																					
四氯乙烯																					
1,1,1-三氯乙烷																					
1,1,2-三氯乙烷																					
三氯乙烯																					
1,2,3-三氯丙烷																					
氯乙烯																					
氯苯																					
1,2-二氯苯																					
1,4-二氯苯																					
乙苯																					
苯乙烯																					
甲苯																					
间、对二甲苯																					

检测项目	检测结果监测结果（单位：mg/kg，二噁英 ng-TEQ/kg,pH 无量纲）																			建设用地土壤筛选值	
	T1 铝灰仓库			T2 飞灰预处理间			T3 污水处理区			T4 水泥旋窑	T5 水泥料仓			T6 厂区污水处理站			T7 办公楼	T8 福岭村	T9 油坑村		
	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3.0）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	表层样	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	表层样	表层样	表层样	第一类	第二类
邻二甲苯																					
硝基苯																					
苯胺																					
2-氯酚																					
苯并[a]蒽																					
苯并[a]芘																					
苯并[b]荧蒽																					
苯并[k]荧蒽																					
䓛																					
二苯并[a,h]蒽																					
茚并[1,2,3-cd]芘																					
萘																					
二噁英类																					
pH 值																					

表 5.2.5-6 T1~T9 土壤环境质量现状评价标准指数

检测项目	标准指数																			建设用地土壤筛选值	
	T1 铝灰仓库			T2 飞灰预处理间			T3 污水处理区			T4 水泥旋窑	T5 水泥料仓			T6 厂区污水处理站			T7 办公楼	T8 福岭村	T9 油坑村		
	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3.0m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	表层样	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	表层样	表层样	表层样	第一类	第二类
砷	0.138	0.065	0.104	0.077	0.079	0.077	0.047	0.073	0.078	0.082	0.068	0.093	0.114	0.170	0.116	0.142	0.247	0.650	0.346	60	20
镉	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.010	0.010	65	20
铬（六价）	0.439	0.474	0.386	0.386	0.439	0.491	0.456	0.456	0.333	0.439	0.439	0.474	0.456	0.439	0.351	0.368	0.439	0.333	0.367	5.7	3
铜	0.001	0.004	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.021	0.018	18000	2000
铅	0.023	0.035	0.062	0.065	0.060	0.071	0.048	0.059	0.056	0.043	0.032	0.036	0.031	0.026	0.068	0.059	0.071	0.103	0.056	800	400
汞	0.001	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001	/	0.000	0.001	0.001	/	/	0.006	0.012	0.434	38	8
镍	0.014	0.030	0.027	0.020	0.026	0.030	0.023	0.009	0.010	0.016	0.011	0.017	0.020	0.028	0.024	0.036	0.029	0.087	0.100	900	150
四氯化碳	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8	0.9
氯仿	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.9	0.3
氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	37	12
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9	3
1,2-二氯乙烷	/	/	/	0.004	/	/	/	/	/	0.002	/	/	/	/	/	/	0.004	/	0.019	5	0.52
苯	/	/	/	0.005	/	/	/	/	/	0.003	/	/	/	/	/	/	0.005	/	0.010	4	1
1,1-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0003	/	/	/	/	/	/	/	/	66	12
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	596	66
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	54	10

检测项目	标准指数																			建设用地土壤筛选值	
	T1 铝灰仓库			T2 飞灰预处理间			T3 污水处理区			T4 水泥旋窑	T5 水泥料仓			T6 厂区污水处理站			T7 办公楼	T8 福岭村	T9 油坑村		
	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3.0m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	表层样	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	柱状样（0-0.5m）	柱状样（0.5-1.5m）	柱状样（1.5-3m）	表层样	表层样	表层样	第一类	第二类
二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	616	96
1,2-二氯丙烷	0.044	0.039	0.078	0.043	0.028	0.043	0.236	0.316	0.278	0.276	0.266	0.202	0.278	0.166	0.047	0.051	0.143	0.148	0.376	5	1
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10	2.6
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6.8	1.6
四氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	53	11
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	840	701
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8	0.6
三氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8	0.7
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.5	0.05
氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.047	/	/	/	/	/	/	/	/	0.43	0.12
氯苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	270	68
1,2-二氯苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	560	560
1,4-二氯苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	20	5.6
乙苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28	7.2
苯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1290	1290
甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1200	1200
间、对二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	570	163
邻二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	640	222
硝基苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	76	34
苯胺	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	260	92
2-氯酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2256	250
苯并[a]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	5.5
苯并[a]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.5	0.55
苯并[b]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	5.5
苯并[k]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	151	55
䓛	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1293	490
二苯并[a,h]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.5	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	5.5
萘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	70	25
二噁英类	0.083	0.073	0.015	0.060	0.038	0.015	0.043	0.018	0.003	0.003	0.038	0.020	0.003	0.030	0.004	0.003	0.025	0.014	0.280	40	10

表 5.2.5-7 T10~T11 土壤环境质量现状监测结果及评价标准指数

检测项目	检测结果（单位：mg/kg，二噁英ng-TEQ/kg,pH无量纲）		标准指数		农用地(其他)筛选值
	T10 厂区西面耕地	T11 厂区东南面林地	T10 厂区西面耕地	T11 厂区东南面林地	
pH 值					6.5<pH≤7.5
镉					0.3
汞					2.4
砷					30
铅					120
铬					200
铜					100
镍					100
锌					250
二噁英类					10

5.2.6 底泥调查

5.2.6.1 监测布点

结合本技改项目污染排放的特点及评价要求，本次环评拟在油坑水左侧支流龙腾水泥厂水闸处 D1 设 1 各底泥监测点。具体见表 5.2.6-1 及图 5.2.1-1。

表 5.2.6-1 河流底泥监测断面布点

编号	监测点位	坐标
D1	油坑水左侧支流龙腾水泥厂水闸处	

5.2.6.2 监测项目

pH、砷、汞、铬、六价铬、铅、镉、铜、锌、有机质，共 10 项

5.2.6.3 监测时间和频次

本技改项目委托广东南岭检测有限公司于 2021 年 11 月 12 日对 1 个采样点进行一次采样。

5.2.6.4 监测分析方法

底泥的监测分析方法和检出限详见表 5.2.6-2。

表 5.2.6-2 土壤环境现状监测方法

序号	项目	检测方法	主要仪器	检出限
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ962-2018	pH 计 PHS-3E	
2	铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测	原子吸收分光光度计	4mg/kg

序号	项目	检测方法	主要仪器	检出限
3	锌	定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	AA-6880	1mg/kg
4	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪 SK-2003AZ	0.01mg/kg
5	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.01mg/kg
6	铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.5mg/kg
7	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	1mg/kg
8	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.1mg/kg
9	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪 SK-2003AZ	0.002mg/kg
10	有机质	《土壤有机质测定法》NY/T 85-1988	滴定管	

5.2.6.5 评价方法及评价标准

根据《环境影响评价技术导则——地面水环境》（HJ2.3-2018），底泥污染状况评价方法采用单向污染指数法评价。计算公示：

$$P_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

其中： P_{ij}-底泥污染因子 i 的单项污染指数，大于1表明该污染因子超标；

C_{ij}-调查点位污染因子 i 的实测值，mg/L；

C_{si}-污染因子 i 的评价标准值或参考值，mg/L。

底泥评价标准采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值（其他）。详见表5.2.6-3。

5.2.6.6 检测结果及评价

本次河流底泥环境质量现状监测结果如表5.2.6-3所示。

表5.2.6-3 底泥监测结果及评价

检测项目	检测结果	标准指数	农用地(其他)筛选值
样品性状		---	---
pH值		---	6.5<pH≤7.5
镉		0.8	0.3
汞		/	2.4
砷		0.30	30
铅		0.42	120
铬		0.28	200
铜		0.43	100

锌		0.44	250
六价铬		---	---
有机质		---	---

监测及评价结果显示，检测断面底泥污染指数均小于1，表明底泥污染风险低。

5.2.7 生态环境质量现状调查与评价

本技改项目生态环境影响评价工作等级按生态影响分析，因此主要通过收集本技改项目所在的蕉岭县的生态环境相关的历史资料，辅以生态评价范围内的现场调查，对项目周边生态环境进行调查评价。

5.2.7.1 陆生生态环境现状调查

1、 陆生植被现状调查

根据现场调查，由于城市开发和利用项目周边区域现已无原生植被分布，现有植被以栽培植被占主体，自然植被均为次生性，以城市生态系统为主体。

项目建设范围及周边区域没有涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等敏感生态景观环境，未发现有珍稀及濒危野生植物资源；亦未发现有重要野生动物或鸟类的集中栖息或繁殖的特定植被生境。现状植物群落类型主要为农田植被群落，群落结构单一，生物多样性指数较小。生态环境主要为城市生态系统，部分农业生态系统、部分为丘陵山地人工植被生态系统，以城市生态环境为主，农业生产以农作物种植、鱼塘养殖为主，周边区域城市开发较多，生态环境状况一般。

本技改项目生态环境评价范围主要是龙腾公司范围，为工业厂区，则人为扰动明显，不存在野生植被，厂区内的植被主要道路两侧的行道树及草地，植被种类单一。

2、陆生动物现状调查

本技改项目属于石窟河两岸平原、低丘台地区，发展至今本地区村庄人口已相对较多，长期在此农作，土地大多经过深度开发，山岗、树林只呈零星状态，大型野生动物不存在生存繁衍的条件，鸟类栖息条件也不好。据调查，过去曾有的野生动物随着土地的不断开发以及人为的狩猎，现已基本绝迹。现存的小型陆地动物主要有田鼠、褐家鼠，爬行类有乌龟、水龟、鳖、石龙子、水蛇等，鸟类

有鹧鸪、斑鸠、翠鸟、家燕、白头翁、喜鹊、黄雀、麻雀、丝光椋鸟等；两栖类主要为大蟾蜍、青蛙；昆虫类以蝴蝶较多，其他蜻蜓、蚂蚁、蜂、蝗、蝉等也可见。

本技改项目所在地及周边区域受到一定的人为活动影响，完全自然生态环境已经不复存在，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍的场所，未有发现珍稀、濒危保护陆生动物。该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类。

5.2.7.2 水生生态环境现状调查

1、 浮游植物

根据调查历史资料，石窟河共观察到浮游植物 73 属（种），其中隶属于绿藻门（Chlorophyta）36 属（种），蓝藻门（Cyanophyta）9 属（种），硅藻门（Bacillariophyta)20 属(种),裸藻门(Euglenophyta)6 属(种),金藻门(Chrysophyta)1 属（种），甲藻门（Pyrrophyta）1 属（种）。定量标本计数结果表明：浮游植物的总量变动范围为 3.7～26.8×10^4 cell/L，其中绿藻的变动范围为 0.37～8.2×10^4 cell/L、蓝藻的变化范围为 2.9～7.2×10^4 cell/L、硅藻的变动范围为 0.4～12.1×10^4 cell/L。总体来看，绿藻、硅藻及蓝藻为优势种群，所占比例分别为 49%、27%、12%。

2、 浮游动物

根据调查历史资料，石窟河流域共观察到浮游动物 66 种，分隶属 3 门 5 纲 13 目 24 科 50 属。其中原生动物 20 种，占总数的 30.3%，轮虫类 19 种，占总数的 28.8%，肢角类 14 种，占总数的 21.2%，桡足类 13 种，占总数的 19.7%。浮游动物年平均密度为 1861.7 ind/L，年平均生物量为 13.658mg/L。夏秋季水温较高，浮游动物的数量较多，原生动物的高峰出现在夏季，而轮虫、枝角类、桡足类的高峰出现在秋季。

3、 底栖动物

底栖动物主要分布在河流两岸，河中心的底栖动物很少。据历史资料，石窟河流域常见的底栖动物主要有 85 种，隶属 47 科 76 属，其中环节动物有 10 科 11 属 13 种；软体动物 9 科 21 属 29 种；甲壳类 2 科 2 属 2 种；水生昆虫 26 科

41属43种。

石窟河流域底栖动物资源较丰富，年平均栖息密度为1429 ind/m²，平均生物量为288.7 g/m²。软体底栖动物占绝对优势，个体数占90.43%，生物量占98.78%；其次为水生昆虫，个体数占5.3%，生物量占0.93%。调查范围内常见的底栖动物主要有河蚬、中华颤蚓、瘤拟黑螺、苏氏尾腮蚓、多突瓣皮蚓、栉水蚤、淡水泥蟹、摇蚊幼虫、淡水壳菜、伞沙蚕、小头虫、单齿螺等10多种以上，以河蚬、蚓、螺所占的比例最大。软体动物中的河蚬和水生昆虫的摇蚊虫是主要优势种。

4、 水生维灌束植物

石窟河流域的水生维管束植物共12种，隶属6科属。优势种为轮叶黑藻、苦草和大茨藻，分别占总生物量的38.5%、37.4%和9.72%。

5、 石窟河鱼类资源主要保护对象现状

（1）珍稀鱼类生物学特性及资源现状

根据《石窟河流鱼类资源调查报告》，石窟河拟保护的珍稀鱼类，包括了列入国家重点保护野生动物名录（1988）、中国濒危动物红皮书（1998）、广东省重点保护水生野生动物名录（第一批，2001）的本地分布品种及部分珠江水系特有鱼类。初步统计，石窟河及邻近水域栖息76种鱼类，其中下列11种列为保护区重点保护鱼类，包括2种列入国家重点保护野生动物名录的鱼类。3种列入中国潮危动物红皮书（1998）的鱼类，以及多种珠江水系和我国南方的特有鱼类见下表。

表5.2.7-1 石窟河鱼类列入各级保护名录的主要种类

编号	名称		级别
1	花鳗鲡	Anguilla marmorata	国家重点保护水生野生动物（II）
2	斑鳠	Mystus guttatus	中南方特有种
3	光倒刺鲃	Spinibarbus hollandi	我国南方重要经济鱼类
4	三角鲂	Megalobrama terminalis	我国南方重要经济鱼类
5	桂华鲮	Sinilabeo decorus	中国南方特有种
6	青鳉	Oryzias latipes	列入中国濒危动物红皮书
7	陈氏缨口鳅	Crossotoma chenyiyui	韩江特有种
8	密斑拟腹吸鳅	Pseudogastromyzon peristictus	韩江特有种
9	长汀品唇鳅	Pseudogastromyzon	韩江特有种

		changtingensis	

保护区对本地区出现的其它国家重点保护水生野生动物及列入中国濒危动物红皮书名录的水生野生动物同样加以保护、管理。

以下为主要珍稀鱼类生物学介绍：

①斑鳠（*Mystus guttatus*）

属鲶形目，鲿科，鳠属。俗称：鱼 1，芝麻睑 1，梅花 1，鲶鱼。体长，侧扁。头平扁，吻宽而圆钝，略似犁头状。口宽大，下位，弧形。上、下颌齿带弧形，腭骨齿带略呈半环形，齿绒毛状。唇厚，下唇中间不连续。两鼻孔略近，前鼻孔管状，后鼻孔前缘有鼻须。须 4 对：上颌须最大，末端达腹鳍基；鼻须较短；颐须 2 对，外侧 1 对较长，可达鳃孔。眼中等大，眼睑游离。背鳍短，硬刺细短，后缘具细弱锯齿；胸鳍刺扁长，前缘锯齿细弱，埋于皮下，后缘锯齿粗大；腹鳍与臀鳍均短，无硬刺。脂鳍高，特别长，起点接近背鳍，末端靠近尾鳍，但不与尾鳍相连，后缘游离，圆形：尾鳍分叉，上叶略长。体呈棕色，腹部黄色：体侧具大小不等、排列不规则的圆形蓝色斑点（幼鱼无斑）。背鳍、脂鳍及尾鳍灰黑色，有褐色小斑点；胸鳍、腹鳍及臀鳍色淡，很少有斑点。

栖息于江河的底层，以小型水生动物为食，如水生昆虫、小鱼、小虾等，也食少量的高等水生植物碎屑。每年 4-6 月繁殖，但在 6-8 月也发现有成熟个体。由于人类活动的影响，目前斑鳠的资源量呈下降趋势。由于斑鳠的人工繁殖技术还没有达到生产应用的水平，故做好野生资源的保育工作就显得十分重要。

②花鳗鲡（*Anguilla marmorata*）

属鳗鲡目、鳗鲡料、鳗鲡属。国家Ⅱ级保护动物，花鳗鲡体园筒形.尾部稍侧扁。腹缘平直，头背缘稍显弧形。吻端稍平扁，眼较小，眼间隔较宽。口大。前方口裂伸越眼后缘，鳃孔小。紧靠胸鳍基部前下方。体被细鳞.各鳞互相垂直交叉，呈席纹状。埋于皮下，侧线完全，起点在胸鳃前上方。平直。行于体中侧偏下方，侧线孔间距离较大。胸鳍短，后缘园形，尾鳍末端稍尖，肛门在臀鳍起点前方。体背侧密布黄色斑块和斑点，腹部白色，胸鳍端边缘黄色，其余各鳍也有许多蓝绿色斑块。花鳗鲡为降河性洄游鱼类，栖息于江河、水库，摄食小鱼、虾、

贝类，为较凶猛肉食性鱼类。

花鳗鲡是降河洄游鱼类，幼鱼生长于河口、沼泽、河溪、潮、塘、水库内，发现其溯游可达浙江的天台山、雁荡山，广东韩江上游以及许多内陆山溪。成年的花鳗鲡于冬季降河洄游到江河口附近性腺才开始发育，而后进入深海产卵繁殖。每年 3-4 月幼鳗开始进入河口溯河觅食生长，在河溪中营穴居生活。花鳗鲡最大个体达 2.3m 以上，重 40-50kg，在广东称作鳝王。平常捕获的花鳗鲡一般长 700-800mm，重约 5kg-花鳗鲡溯游可攀越一定高度涉水水闸进入山溪河谷。花鳗鲡为国家二级保护动物。

花鳗鲡分布较广，在非洲、澳洲、亚洲一些地方有分布。我国珠江、广东、海南、福建等地均有分布。1996 年 6 月 23 日渔民在漓江（阳朔河段）中捕获一尾花鳗鲡。全长 1400mm，体重 4790g.2005 年在石窟河附近江段的渔业资源调查中，尚未发现花鳗鲡。但根据对当地渔民的访谈，可以肯定在石窟河有花鳗鲡存在。

由于花鳗鲡种群稀少，而鳗鲡的人工繁殖目前还是一个世人没有攻克的难题，因而有关花鳗鲡的研究，大多只是一些调查性与基础性研究（季纯善等，1996；陈锤等，2005；袁磷等，2005）。阅志勇（1998.1998）对花鳗鲡和日本鳗鲡肌肉生化成分进行了比较研究，并对花鳗鲡和欧洲鳗鲡耗氧率进行了比较研究。花鳗俪外形美观，肉质鲜美，而其人工繁殖技术一直没有开展系统研究，因而保护好现有的野生资源尤为重要。

③光倒刺鲃 （*Spinibarbus hollandi*）

属鲤科鲃亚科倒刺鲃属，俗名青捐，石捐，捐鱼。是我国南方水域重要的经济鱼类。

背鳍 IV-9，臀鳍 3-5，胸鳍 1-15，腹鳍 1-8.下咽齿 3 行：2，3，5-5，3，2.体长为体高的 3.1-4.6 倍，为头长的 3.3-3.9 倍，为尾柄长的 6.6-8.3 倍，为尾柄高的 7.4-9.5 倍，头长为吻长的 2.7-3.6 倍，为眼径的 3.44.8 倍，为眼间距的 2.2-3.2 倍。

体前部圆筒形，后部侧扁，吻圆钝。眼中等打，上侧位，眼间隔宽，口近下

位，口裂腹视马蹄形，神至眼前缘的下方。上颌稍突出，须长等于或大于眼径，下颌须比上颌须稍长。鳃孔中等大，鳃盖膜再峡部相连。鳞片大，侧线稍弯曲。

背鳍短，后缘略有凹陷，前方有一根平卧的倒刺。背鳍末根不分支鳍条为软条，起点距吻端略小于距尾鳍基。臀鳍后缘平直，末端不伸达尾鳍基。胸鳍与背鳍约等长，末端不伸达腹鳍起点。尾鳍叉形。

背部青黑色，腹部灰白，体侧上部浅灰而下部带浅黄色，背鳍鳍膜上有黑条纹，臀鳍、胸鳍和腹鳍橙红色。

栖息于流水环境钟，主要摄食水生植物，幼鱼以动物性食物为主。1 冬龄平均体长 183mm，2 冬龄平均体长 260mm，3 冬龄可达 370mm。

光倒刺鲃是北江流域重要的经济鱼类之一，深受当地群众的喜爱。近年来由于人类活动的影响，野生种群的数量大幅度下降。可喜的是全人工繁殖技术已经取得突破，为其资源养护提供了技术保障。石窟河长潭水库上游是光倒刺鲃的天然产卵场。

④三角鲂（*Megalobrama terminalis*）

属鲤科 鲌亚科鲂属。原名广东鲂（Megalobrama hoffmanni），后经考证属于三角鲂的次异名。但在广东，人们已习惯称其为广东鲂，俗名（鱼边）鱼、海（鱼边）、花（鱼边）。广东鲂为珠江水系和海南岛特有的重要经济鱼类。它肉质细嫩，味美而不腻，营养价值高，是一种上等的食用鱼类。广东纺为河川中下层鱼类，分布于珠江、韩江水系中分布于石窟河干流。广东鲂是一种半洄游性鱼类，在产卵场产孵繁殖的幼鱼漂流到三角洲各河段，生长育肥成熟后游到原产卵场繁殖。

历史上，广东纺作为渔业捕捞的主要对象，酷捕、滥捕导致渔业资源量下降至 20000kg。通过产卵期禁渔保护，广东鲂渔业产量逐渐恢复，至今，广东鲂渔业产量达到 300000kg 以上。在石窟河水库，广东鲂是主要的经济鱼类之一。

⑤青鳉（*Oryzias latipes*）

青鳉属鳉形目鳉科青鳉属。头较宽，前部平扁，吻宽短，眼大，上侧位，口小上位。

下颌突出，颌池尖形，排列成带状。无侧线。背鳍短小，位置很后，与臀鳍基后部相对，臀鳍基较长。为小型鱼类，喜栖於水生植物浓密，水质清澈的静水或缓流之中上层，如水塘、沟渠、沼泽、海拔不高的小溪流源头，却不见於开阔无水草之水域，可见得水生植物对此种鱼类相当重要，除提供觅食产卵外，还可让青鳉鱼藏身其中躲避天敌。

青鳉属于杂食性鱼类，据观察，如子了、红虫、线虫、水蚤、绿藻都是它的食物，但对腐尸却不感兴趣，对自己本种小鱼会追食。活动力强，喜成群浮於浅水区的中上层。

在发情期雄鱼有强烈地域观，会独自固守一方水域底层，通常以 3 至 5 棵水草，方圆约 30 至 50cm 为地盘，雄鱼之间争斗明显。繁殖力强，几乎一年四季都可繁殖，雌鱼依体型大小，每次产卵约 10 至 20 粒不等，在食物充足的水域，2 至 3 天产卵一次，仔鱼孵化快慢跟水温有关，约 8 至 14 日。卵软而黏，属体外授精，出生卵直径约 0.1cm，仔鱼孵化出来约为 0.3cm，一星期可达 0.5cm，一个月长到 1cm，约半年就成熟达 3cm，最大约 4cm 左右，寿命约 3 至 4 年。雄鱼发情时腹鳍明显变黑，头顶两眼中有一明显黑线，会占地盘，未怀卵雌鱼或其他雄鱼进入会立即上前趋赶，怀卵之雌鱼进入会立即上前交配。青鳉若有适当环境非常容易繁殖，不过授精卵应迅速移开到安全环境，否则会被成鱼吃掉。

由于外来物种食蚊鱼的生态竞争，以及农药使用过多和水土保持不当等，破坏了青鳉的生存环境，使得青鳉在野外已难觅踪影，成为濒临绝种的鱼类。我们在 2007 年的石窟河科学考察中幸运地发现了青鳉的野生种群。这从一个侧面反映了石窟河的水质和水域生态环境还处于比较良好的状态。

⑥桂华鲮（*Sinilabeo decorus*）

桂华鲮，里属于鲤形目，鲤科，华鲮属。俗称青衣、扁青衣、沉香鱼。体长，稍侧扁，腹部圆。吻稍钝，密布珠星。口宽，下位，弧形。吻皮边缘具细缺刻，近口角处外露，下唇与下颌分离，下唇边缘及内面布满小乳突，具颏沟。下颌角质缘略外突。须极小，成鱼吻须退化，颌须位口角深沟内。背鳍无硬刺，最长鳍条大于头长。尾鳍深叉。

栖息于石底激流的江河或山溪。食藻类、青苔及有机碎屑。3~4月集群产卵。常见0.5~1kg，最大4kg。为产区经济鱼类。分布于西江水系和韩江水系，在保护区内偶尔能见到。由于人类活动的影响，目前卷口鱼资源量急剧下降，已经成为珍稀品种。

⑦大刺鳅（*Mastacembelus armatus*）

属鲈形目，刺鳅亚目，刺鳅科，刺鳅属。俗称：纳锥，石锥，粗麻割，辣椒鱼，刀枪鱼。

体细长，前部稍侧扁，尾部扁薄。头长而尖，前端有1尖长的吻突。口下位，口裂浅，几成三角形，口角止于后鼻孔下方。上下颌均具绒毛状齿带；眼位于头的前部，被皮膜所覆盖。眼下斜前方有1尖端向后的小刺，埋于皮内。前鳃盖骨后缘一般具3枚短棘。体鳞甚细，侧线完全。背鳍基长，前部由35枚左右游离的短棘组成；臀鳍具棘2枚，第三鳍棘常埋于皮下；背鳍和臀鳍的鳍条部相对，基部均极长，且与尾鳍相连。胸鳍短圆，无腹鳍，尾鳍长圆形。体背侧灰褐色或黑褐色，腹部灰黄色；头背正中多有1条黑色纵带：头侧由吻端经眼至鳃盖上方也有1条黑色纵带，向后常断裂为1纵行黑色斑点，沿背鳍基底伸达尾鳍基底；体侧有淡色斑点，从而呈现黑色网纹或波状纵条纹；大形个体的斑纹不清。胸鳍黄白色，其它各鳍灰黑色，有淡色斑点，鳍缘有1灰白边。

栖息于砾石底的江河溪流中，常藏匿于石缝或洞穴中，以小型无脊椎动物和部分植物为食。分布于长江以南的各水系。体重可达0.5公斤，肉质细嫩，味佳，群众喜食。在石窟河有相当的产量。

2004~2007年开展了石窟河大刺鳅的驯养、试养试验。

⑨其它水生动物种质资源

长期以来，韩江石窟河江段是梅州河鲜捕捞的重要基地，主要捕捞的水生动物有草鱼、鲢、鳙、鲮、青鱼、广东鲂、赤眼鳟、鲤、餐条、斑鳠、黄颡鱼、翘嘴红鲌、河虾、蚬等。其中鳙、鲮、大口鲶、餐条、广东鲂等是本地区渔民赖以生存的主要捕劳品种。

（2）鱼类资源状况

石窟河保护区江段本次调查共采集到鱼类75种。隶属于6个目，16个科，58个属。其中鲤形目53种：鲤科34属38种，鳅科7属8种，平鳍鳅科3属7种；占总数的70.67%；鲇形目7种：鲇科1属2种，胡子鲇科1属1种，鲿科3属4种，鲿科1属1种：鳗鲡目2种：鳗鲡科1属2种：鲻形目1种：鲻科1属1种；合鳃目1种：合鳃鱼科1属1种：鲈形目10种，丽鱼科1属1种，塘鳢科1属1种 鳜虎鱼科1属2种，脂科1属1种：鳢科1属2种，刺鳅科1属1种，斗鱼科1属1种，攀鲈科1属1种。

在捕获的鱼类种类中，鲤形目所站的比例最大，其次是鲈形目和鲇形目。

石窟河生态条件多样复杂，所以，既有适应缓流平坦江面的种类如鲌亚科，雅罗鱼亚科，鳑鲏亚科的种类，又有适应急流溪流水体的小型鱼类如（鱼丹）亚科和鲃亚科的部分种类，以及鲶科和鲿科的鱼类。另外，石窟河又是许多洄游性鱼类的繁殖通道和鱼、虾、贝的产卵场，独特的自然生态条件已知孕育着不同类型的水生经济动物达120种，因此该区域的生态条件显得非常重要。

5.3 区域敏感目标调查

5.3.1 区域环境敏感目标

项目周边环境敏感目标见表2.8.1-1、2.8.3-1和2.8.5-1及图2.8.3-1。

5.3.2 区域饮用水水源保护区调查

根据《梅州市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案》、《梅州饮用水保护规划报告》《梅州市部分饮用水水源保护区调整方案》，本技改项目附近饮用水源保护区为新铺石窟河饮用水水源保护区和彭坑水库饮用水水源保护区，其中项目与新铺石窟河饮用水水源保护区通过油坑水支流（1.6km）-油坑水（1.7）保持水力联系，水域直线距离约为2.4km；项目与彭坑水库饮用水水源保护区无水力联系，水域直线距离约为5.6km。本技改项目附近饮用水源保护区情况见表5.3.2-1，项目与最近的地表水饮用水水源保护区位置关系见图5.3.2-1。

表 5.3.2-1 本技改项目附近饮用水源保护区情况

区县	乡镇	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	保护区范围		面积（km^2）	与本技改项目直线距离（km）
					水域	陆域		
蕉岭县	新铺镇	新铺石窟河饮用水水源保护区	II类	一级	取水口上游 500 米至潘田桥支流汇入口，下游 100 米，水域宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域。	相应的一级保护区水域边界线至沿岸防洪堤迎水坡坡顶之间的陆域。	0.146	2.4
			III类	二级	自一级保护区边界上边界向上游延伸 1700 米至塔牌三桥米、下边界向下游延伸 200 米至新铺水电站堤坝，油坑河自潘田桥汇入口向上游延伸 550 米至与现有堤坝与 S332 交汇处，无名支流自杨梅坑桥汇入口向上游延伸 230 米至现有堤坝尽头，水域宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。	二级保护区水域边界线至沿岸防洪堤迎水坡坡顶之间或沿岸纵深 50 米的陆域。	0.566	
	新铺镇	彭坑水库饮用水水源保护区	II类	一级	彭坑水库多年平均水位对应的高程线以下的全部水域。	一级保护区水域外 200 米范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围和防洪堤坝的范围。	0.097	5.6
			/	二级	/	上游全部集雨范围（一级保护区陆域除外）。	0.483	

图 5.3.2-1 项目与最近的地表水饮用水水源保护区位置关系图

项目区域水源地分布情况见图 5.3.2-1。根据现场调查，与项目最近饮用水源保护区为新铺石窟河饮用水水源保护区，项目无废水外排，企业应加强事故防范措施，杜绝水污染事故发生。

5.4 广州南沙（蕉岭）产业转移工业园区介绍

5.4.1 园区概况

为促进区域协调发展，2008 年广东省实施“双转移”战略，通过珠三角城市和粤东西北城市合作，建立产业转移工业园的方式，实现珠三角劳动密集型产业向粤东西北转移。广州南沙（蕉岭）产业转移工业园是广州市南沙区和蕉岭县政府在广东省“双转移”政策的指导下合作共建的产业园区，其建设较大地推动了蕉岭县产业的发展。

2013 年 7 月广东省委、省政府发布了《关于进一步促进粤东西北地区振兴发展的决定》（粤发〔2013〕9 号），按照文件精神，蕉岭县规划以“一轴三组团”的工业布局，规划建设总面积 10km² 的“生态、环保、效益”生态工业集聚区，推动蕉岭经济振兴发展。一轴，即沿 205 国道线规划发展工业；三组团，即以县城为中心的工业组团和南北工业组团。为更好的引导蕉岭县“一轴三组团”的工业布局的发展，广州南沙（蕉岭）产业转移工业园管理委员会进行了蕉岭县产业集聚地规划的前期工作，编制了“广州南沙（蕉岭）产业转移工业园控制性详细规划（2014 年 8 月版）”，规划了中心园区（原规划中的 B 区）和 205 国道沿线工业区（原规划中的 A 区）两个产业集聚地。

根据 2014 年 10 月《广东省经济和信息化委等 8 部门关于推动各地依托产业园带动产业集聚发展的函》（粤经信园区函〔2014〕1995 号、2015 年 5 月 3 日“广东省经信委关于县区依托省产业园带动产业集聚发展材料的函（粤经信园区函[2015]923 号，附件 3）”和 2015 年 4 月 6 日“梅州市人民政府关于申报梅州市蕉岭县依托省产业转移工业园为平台辐射带动产业集聚发展享受省产业转移政策的函（梅市府函［2015］73 号，附件 4）”，即以县城为中心的工业组团和南北工业组团，总体规划面积 5.2km²（520ha）；为了完善三组团的工业布局，园区管委会又组织编制了“广州南沙（蕉岭）工业集聚区（北区）控制性详细规划（2016

年9月）”，并已取得蕉岭县人民政府“关于同意广州南沙蕉岭集聚区（北区）控制性详细规划的批复（蕉府函［2017］10号）”。

目前三个规划分区的现状均存在部分已开发建设的项目，为了理顺前期已开展实施的规划，落实省委、省政府和梅州市人民政府相关文件精神，园区规委会拟按照“蕉岭县产业集聚地规划”（后面简称本规划）进统一管理，涵盖前期已开展编制和实施的三个规划。本规划采用一地三区（205国道沿线工业区、中心园区和集聚地规划北区）进行布局，即本次蕉岭县产业集聚地规划总用地面积经过优化调整后为4.8479km^2（484.79ha），做为先行开发的产业集聚地，剩余的规划建设面积待后期条件成熟后再进行开发建设。其中，205国道沿线工业区位于蕉岭县新铺镇油坑村，东至天汕高速公路，西至仰天湖山脚，北至油坑建材有限公司，南至现状村庄，面积1.36km^2；中心园区位于蕉岭县蕉城镇，东至天汕高速公路，西至石窟河，北至樟坑村，南至镇山公园，面积1.61km^2；集聚区北区蕉岭县广福镇区北侧，东靠天汕高速公路、西至湖坑里、北至福塔水泥厂接自然山体、南至205国道，总规划面积为1.8779km^2。在三个规划区域范围内通过环境影响评价的工业项目17家，主要包括了建材、家具、化工、电子等行业，形成了一定规模的工业聚集区。本技改项目位于蕉岭县产业集聚地205国道沿线工业区。蕉岭县产业集聚地地理位置见图5.4.1-1。

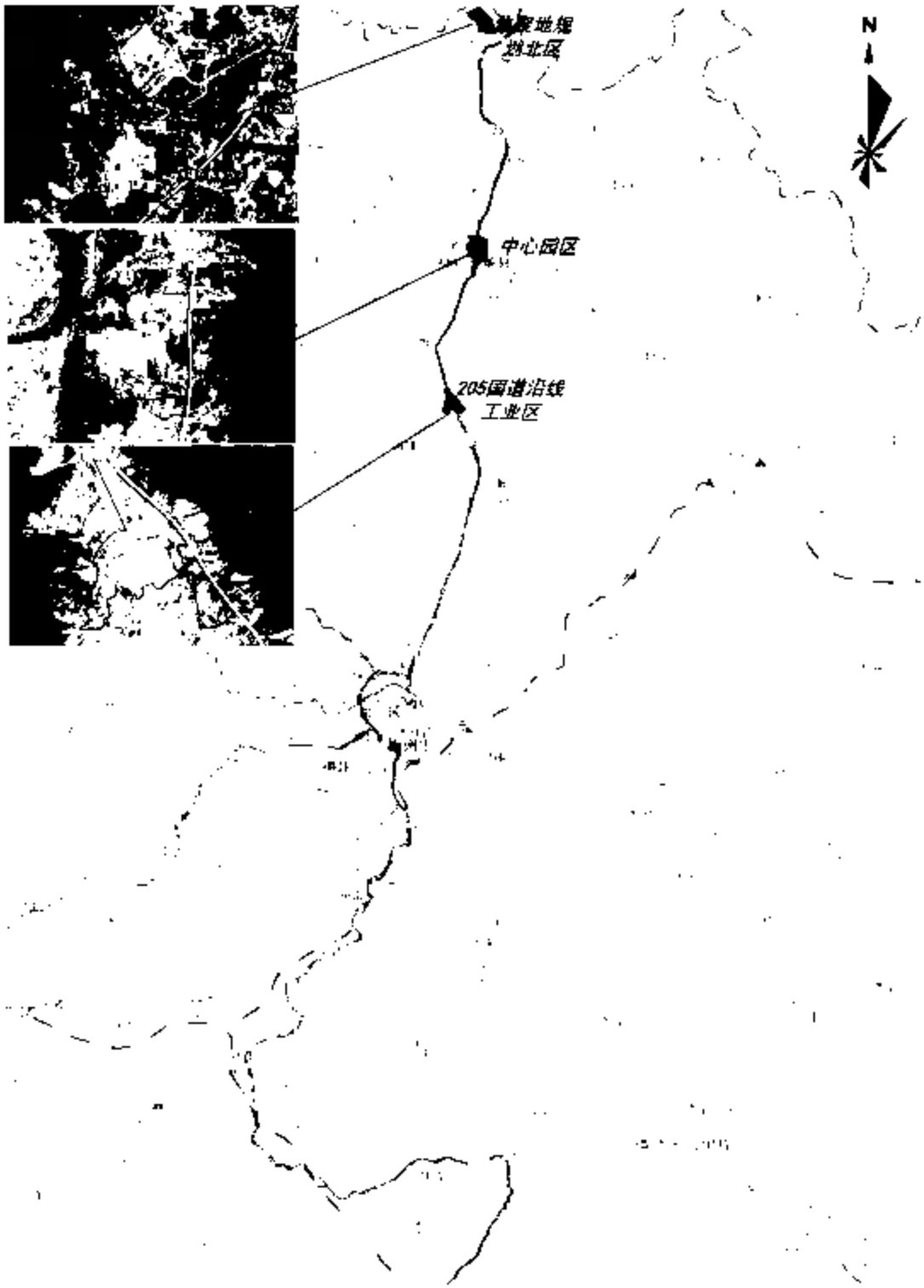


图 5.4.1-1　蕉岭县产业集聚地地理位置图

5.4.2 规划目标及产业定位

蕉岭县产业集聚地是2007年广州市南沙区和蕉岭县政府在广东省“双转移”政策的指导下合作共建的产业园区。经过多年的发展目前园区已初见规模。2013年7月广东省委、省政府发布了《关于进一步促进粤东西北地区振兴发展的决定》，出台了一系列重大扶持政策，希望通过快速交通、产业园区和城区扩容等三大抓手，大力支持和进一步推动粤东西北地区振兴发展。这对蕉岭县产业集聚地的发展带来了新的机遇，一方面有利于加速珠三角产业向园区转移，另一方面对园区升级改造，扩能增效提出更高要求。

蕉岭县产业集聚地应发挥自己的区位优势、交通优势、政策优势和人力优势等，抓住当前区域发展的良好机遇，通过规划修编，完善配套设施，提升投资强度，加速北部工业组团产业经济的发展。

205国道沿线工业区规划定位为以发展交通运输设备制造业、通信设备、新型建材和计算机及其他电子设备制造业的现代产业发展区。

中心园区规划定位为以发展农副食品加工业，家具制造和长寿健康产业为主的现代产业发展区。

北区规划以水泥为主的建材产业、新电子、新材料等产业为主，其目标是建设“生态、环保、效益”生态工业集聚区，推动蕉岭经济振兴发展。

5.4.3 205国道沿线工业区土地利用规划

205国道沿线工业区总用地面积136.00公顷，其中规划城市建设用地116.83公顷，包括居住用地（R）、商业服务业设施用地（B）、工业用地（M）、道路与交通设施用地（S）、公用设施用地（U）、绿地及广场用地(G)六大类。

①居住用地（R）

居住用地面积约2.77公顷，占城市建设用地面积的2.97%，为二类居住用地，规划作为员工宿舍，位于205国道西侧。

②商业服务业设施用地（B）

商业服务业设施用地面积约 1.11 公顷，占城市建设用地面积的 1.20%，由商业用地和公用设施营业网点用地组成。其中商业用地面积约 0.95 公顷，位于 205 国道西侧与规划主干路交叉口；公用设施营业网点用地面积约 0.16 公顷，为 205 国道东侧的加油站。

③工业用地（M）

工业用地面积约 88.72 公顷，占城市建设用地面积的 75.94%，包括二类工业用地和三类工业用地。其中三类工业用地面积约 49.37 公顷，位于 205 国道东侧，为现状蕉岭龙腾旋窑水泥有限公司；其余工业用地为二类工业用地，面积约 39.35 公顷。

④道路与交通设施用地（S）

道路与交通设施用地面积约 10.74 公顷，占城市建设用地的 11.57%，为规划城市道路用地。

⑤公用设施用地（U）

公用设施用地面积约 2.24 公顷，占城市建设用地的 2.41%，为东侧 110kV 汕下变电站和污水处理厂。

⑥绿地与广场用地（G）

绿地与广场用地面积约 9.26 公顷，占城市建设用地的 9.98%。

5.4.4 205 国道沿线工业区给水工程规划

①规划水厂：目前新铺镇区由位于马鞍山的新铺水厂供水，水厂用地面积 2000 平方米，年供水量约 10 万吨，该水厂水源取自镇区西侧的彭坑山泉水；油坑村从雷公坑引水，年供水约 18 万吨。

根据“新铺镇总规”，规划在新铺镇区北侧新建同福水厂，至 2020 年设计规模 2.0 万立方米/天。本次 205 国道沿线工业区规划延用“新铺镇总规”供水方案，区内用水由区外规划同福水厂供给，规划区内无需再新建自来水厂。

②给水管网规划：332 省道规划给水主管管径 DN400，水源接同福水厂；其余给水管管径为 DN200-DN300，水源自主管引入。

5.4.5 205国道沿线工业区污水工程规划

①污水厂规划：目前新铺镇无污水处理厂，规划区内污、废水通过道路边沟及合流管渠排到附近水体。205国道沿线工业区规划于规划区西南部新建油坑污水处理厂，设计规模为1.0万立方米/天，用地面积为2.0公顷，园区的污、废水由污水管道收集后排往该污水处理厂进行处理，污水处理厂尾水水质标准须满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准和广东省《水污染物排放限值》（DB4426/-2001）城镇二级污水厂类第二时段一级标准，部分排到油坑水上游支流，部分经过进一步处理后回用于广东油坑建材有限公司和蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司作为冷却用水和园区绿化用水。

②污水管网规划：规划区市政污水管沿道路敷设，一般铺设在人行道、非机动车道或慢车道下，尽可能利用地形坡度收集污水排往处理厂处理。

5.4.6 205国道沿线工业区雨水工程规划

本次规划主要参考《蕉岭县新铺镇总体规划（2004～2020年）》，规划区位于新铺镇东部，且为工业园区，区内的工业废水对石窟河的水质影响较大，因此，规划区排水体制宜采用雨污分流制。规划区市政雨水管道沿道路敷设，原则上按规划局批准的道路管线横断面位置布置，一般铺设在非机动车道或慢车道下，雨水管道尽可能利用地形坡度，分散排放，雨水就近排入附近水系。

雨水利用工程规划：①充分利用区内河涌滞留雨水；②人行道及休闲广场推广透水铺砖地面；③绿地雨水收集利用。

5.4.7 205国道沿线工业区电力工程规划

参考《蕉岭县新铺镇总体规划（2004~2020）》，结合供电部门意见，建议合理增加110kV汕下变电站及110kV新铺变电站的装机容量，总变电容量为191.5MVA，以满足规划区及周边地区的用电需求。

规划逐步将区内的2回35kV高压架空线路及2回110kV高压架空线路迁改至沿道路一侧同塔4回架设，高压走廊控制宽度为25米。

10kV 中压配电网的主干线应形成环形网络，开环运行。规划区用电负荷较大（大于 6000kW）的专用变电所和变电站周边地块及负荷很大的地块采用变电站直供，其余用户采用开关房转供。开关房一般采用两路进线（开环运行），8～10 路出线的形式，枢纽开关房为 12 路出线。

中压配电线路规划采用电缆埋地敷设方式，要求市政道路新建或改造施工时，电缆沟或电缆排管应同步建于人行道或绿化带下。

5.4.8 205 国道沿线工业区燃气工程规划

参考《蕉岭县城总体规划（2007~2020）》，规划区气源类型采用天然气，气源来自中心园区的 LNG 气化站，天然气通过 LNG 气化站气化后通过燃气中压管道供应给用户。

205 国道沿线工业区燃气气源为中心园区的 LNG 气化站，天然气经 LNG 气化站气化后通过 G205 国道上的 De160 燃气中压管输送至规划区，城市中压燃气管网沿道路敷设，原则上铺设在人行道、绿化带或慢车道下，管网呈环状布置。

5.4.9 205 国道沿线工业区绿地系统规划

205 国道沿线工业区内有防护绿地 9.26 公顷，生态绿地 16.08 公顷。规划防护绿地面积 9.38 公顷，起着卫生隔离的作用，主要沿 205 国道、高压线走廊、市政设施和河渠设置，各类防护绿地控制宽度详见下表。

规划生态绿地包括水域和农林用地，面积 16.08 公顷，其中水域面积 1.49 公顷，主要为排水河渠；农林用地面积 14.59 公顷，主要为山体林地。生态绿地起着生态缓冲的作用。

5.4.10 205 国道沿线工业区道路交通规划

①道路系统规划：规划形成道路系统由主干路、次干路和支路组成，规划主干路与规划次干路构成串联 205 国道沿线工业区的干路网络。规划设计断面形式共有 3 种，红线宽度分别为 40 米、24 米、18 米。

②公共交通规划：规划公交线路主要沿 205 国道、规划主干路、规划次干路布局，并与新铺镇区、蕉岭县城公交线路衔接，与商业和公共服务设施结合设置，

共规划2个交通站点，公交站点在服务设施地段和居住地段平均站距约500米，在产业区平均站距约800米左右。

6 环境影响预测及评价

6.1 施工期环境影响分析及防治措施

施工期主要进行铝灰（渣）、RDF预处理车间及其暂存仓库以及旁路放风系统的建设、设备安装等，施工过程对环境带来短暂的影响，且影响较小。

6.1.1 施工期废气环境影响分析

（1）扬尘

①扬尘的产生

施工期扬尘的主要来源是土石方施工时产生的扬尘，废弃土石堆放场地以及运输车辆进出时产生的扬尘。

施工扬尘的起尘量与许多因素有关，挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等因素有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关。国内外的研究结果和类比调查表明，在起动风速以上，影响起尘量的主要因素分别为：防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土堆的堆放方式等。

②扬尘对环境的影响分析

施工过程中，环境影响最大的环节为挖土和车辆运输。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5}\right)\left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85}\left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见表 6.1.1-1 所示。

表 6.1.1-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘产生量　　单位：kg/km·辆

P(kg/m²)车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由表 6.1.1-1 可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右。表 6.1.1-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4～5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将扬尘污染距离缩小到 20-50m 范围。

表 6.1.1-2　施工场地洒水抑尘试验结果　　单位：mg/m³

距离		5m	20m	50m	100m
扬尘小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，也会产生扬尘。扬尘量与距地面 50m 处风速、起尘风速、尖粒的含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

在采取相应措施并严格按照本评价要求进行施工的前提下，本技改项目施工大气污染物对周围大气环境影响不大，且拟建项目占地面积有限，施工期排尘对周围大气环境的影响类型是短期的、局部的，到项目建设完毕，投入运营，施工期环境影响随之结束。在施工期，只要严格按照有关规范作业，以上不利影响将会降低。

由于项目所在区域大气环境质量现状良好且周边近距离住户较少，因此，在

严格落实以上施工扬尘防治措施的情况下，项目施工扬尘污染影响可降至可接受程度。

（2）燃油废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械等设备的运转，均会排放一定量的 CO、NOx 以及未完全燃烧的 THC 等，其特点是排放量小，属间断性排放，加之项目施工场地扩散条件良好，这些废气可得到有效的稀释扩散，能够达标排放，因此其对环境的影响甚微。

（3）油漆废气

油漆废气主要产生于室内室外装修阶段。油漆废气排放属无组织排放，且其过程持续时间较长，是一个缓慢挥发的过程，对周围环境的影响不大。

综上所述，项目施工期将会对项目所在地环境空气质量造成一定影响，但这些影响随着施工期的结束也会结束，加之，项目工程量小，施工期短，故项目施工废气对周围环境影响较小。

6.1.2 施工期废水环境影响分析

施工期废水主要为工地生活污水和生产废水。施工期间产生的生产废水，主要含泥砂等，悬浮物浓度较高，pH 值呈弱碱性，经沉淀处理后用于场地降尘，不排放。

施工期间产生的生活污水，主要含 COD、BOD_5、氨氮、SS 等。该项目施工期间，施工人员约 20 人，生活污水产生量为 2.0t/d。生活污水依托现有项目生活污水处理系统进行处理后，用于厂区绿化，对地表水环境无直接影响。

因此，工地生活污水对地表水水质不会造成影响。

6.1.3 施工期噪声环境影响分析

（1）施工期噪声源

施工期主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。本技改项目机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机、升降机等多为点声源；施工作业噪声主要是一些零星敲打声、装卸车辆的撞击声等；施工车辆噪声属于交通噪声。在上述施工噪声中，对环境影响最大的是施工机械噪声。施工噪声声源强度介于

75-105 dB(A)。

（2）噪声对环境的影响预测

主要噪声源以半球形向外辐射传播，仅考虑声源的距离衰减值，其衰减模式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20\lg\frac{r}{r_0}$$

式中：$L_{A(r)}$ ——距声源 r 米处的声级值，dB(A)；

$L_{A(r0)}$ ——距声源 r_0 米处的声级值，dB(A)；

r ——距声源的距离，m。

根据类比分析，场界围墙引起的衰减一般为 10~30dB(A)，考虑到对环境有利，在此取 10dB(A)。

本次环评选择了噪声最高的振捣器计算，考虑到 105dB(A)噪声级别的高噪声设备同时作业时间很少，因此采用单点源距离衰减预测模式，计算得出本技改项目施工作业对周边环境的声学影响情况，具体见表 6.1.3-1。

表 6.1.3-1 施工噪声随距离衰减情况 单位：dB(A)

噪声源强值		预测距离（m）							备注
		10	20	25	50	100	150	200	
土石方	85	55.0	49.0	47.0	41.0	35.0	31.5	29.0	以施工期最强噪声值预测
结构	100	70.0	64.0	62.0	56.0	50.0	46.5	44.0	
装修	105	75.0	69.0	67.0	61.0	55.0	51.5	49.0	

从表 6.1.3-1 可以看出，施工噪声昼间将对 100m 范围内，夜间将对 200m 范围内造成噪声污染，环评要求建设单位在施工过程中采取工程分析中提出的施工噪声防治措施加以控制，在确保施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的前提下，尽量降低施工噪声对区域声学环境产生的不利影响。

6.1.4 施工期固体废弃物环境影响分析

本技改项目施工期固废主要来自于建渣、建筑废弃材料和施工人员生活垃圾。

施工期开挖土方可用于工程回填、调整场地标高等，实现挖填平衡。环

评要求施工单位在开挖地基时尽可能在短时间内完成开挖、回填工作，尽量减少水土流失和扬尘对区域环境的污染影响。同时要求施工单位对用于回填、场地平整和绿化的土方覆盖塑料布，有效防止土方被雨水冲刷造成水土流失。

施工现场设置建渣临时堆场（树立标示牌）并进行防雨、防渗漏处理。施工产生的废料首先应考虑回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等应集中堆放，定时清运到指定建筑垃圾处置地点。为确保废弃物处置措施有效落实，建设单位在与建筑垃圾清运公司签订清运合同时，应要求建筑垃圾清运公司提供废弃物去向的证明材料，严禁随意倾倒、填埋，造成二次污染。装修垃圾一般有废砖头、砂、水泥及木屑等，环评要求施工单位用编织袋包装后运出室外，放在指定地点，由环卫部门统一清运处理，严禁倾弃置于城建、规划部门非指定堆放点。

施工人员生活垃圾袋装收集，定期交市政环卫部门清运处理，严禁就地填埋。

环评要求建设单位按工程分析中提出的处置措施执行，则建筑废弃材料、生活垃圾等不会对周围环境造成明显影响。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

本技改项目建设期基础工程施工中，挖、填土方作业带来一定的水土流失，对工程区域生态环境造成短暂破坏。

在施工过程中，水土流失主要是由挖方引起的。为减少水土流失量，挖出土方应及时回填和清运，避免长时间堆放，同时尽量减少堆存坡度。施工方应采取对裸土覆盖、修建排水沟、及时绿化等有效措施减轻水土流失。

在严格执行以上措施后，该类环境影响的范围和程度将可降低至可接受程度，并且随着施工结束，该类影响也将随之消失。

6.2 运营期环境影响评价

6.2.1 地表水环境影响预测与评价

根据工程分析，本技改项目生产用水单元主要为包括分析铝灰（渣）车辆冲洗用水、氨气吸收净化塔喷淋用水、实验室用水和生活用水。项目产生的废水主要为铝灰（渣）运输车辆清洗废水、氨气吸收净化塔喷淋废水、化验室废水、初期雨水和生活污水等。铝灰运输车辆清洗废水及初期雨水沉淀后用于龙腾公司原料库降尘；氨水吸收净化塔喷淋废水、化验室废水、生活污水送至现有厂区污水处理站处理后用于厂区绿化及道路降尘，不外排。

现有项目产生的废水包括余热锅炉、纯水制备系统浓水、运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水等。其中余热锅炉、纯水制备系统浓水中污染物较少，属清静下水，直接排入污水处理站回用水池回用；运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水排入厂区污水站处理，现有项目污水处理站采用“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”工艺进行处理，现有污水站2019~2020年水质监测结果，现有项目污水站出水水质均可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水标准限值。处理后废水全部回用于运输车辆冲洗、原料堆场及道路洒水降尘以及厂区绿化浇灌，不外排。

本技改项目所产生的废水全部回用，不设置废水排放口，不排入自然水体，则对周边地表水环境的影响很小。

本技改项目地表水自查表如下表所示。

表 6.2.1-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型 □	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☑；饮用水取水口□；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 □	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放□；其他 ☑	水温□；径流□；水域面积 □
	影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物	水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □

工作内容		自查项目		
		☑；pH值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □		
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级□；三级A□；三级B☑		一级 □；二级 □；三级 □
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建☑；在建□；拟建□；其他 □	拟替代的污染源 ☑	排污许可证☑；环评☑；环保验收 ☑；既有实测 ☑；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他☑
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源
		丰水期☑；平水期 □；枯水期☑；冰封期 □；春季 □；夏季□；秋季 □；冬季 □		生态环境保护主管部门☑；补充监测☑；其他 ☑
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量40%以下 □；开发量40%以上 □		
	水温情势调查	调查项目	数据来源	
		丰水期 ☑；平水期□；枯水期 □；冰封期 □；春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他 □	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位个数
		丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期 □；春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	（水温、pH、DO、SS、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物（以F-计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群）	（6）个
现状评价	评价范围	河流：长度（3.8）km，湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	评价因子	（水温、pH、DO、SS、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物（以F-计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类☑；III类☑；IV类□；V类□ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期☑；平水期 □；枯水期□；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标☑ ；不达标□ 水环境保护目标质量状况 ☑：达标□ ；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☑：达标☑；不达标□ 底泥污染评价 ▫		达标区 ☑ 不达标区□

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="5">自查项目</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4">水资源与开发利用程度及其水温情势评价 □
水环境质量回顾评价 □
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（）km，湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">（ ）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">丰水期□；平水期 □；枯水期□；冰封期 □；
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □
设计水文条件 □</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="5">建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □
正常工况□；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情景 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解 □；解析解 □；其他□
导则推荐模式□；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水 环境质量改善目标 □；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求□
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求□
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/(mg/L)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期 （ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施 □ ；生态流量包装设施 □；区域削减□；依托其他工程措施 □；其他</td></tr>
<tr><td rowspan="3">检测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td>污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 ☑；自动 □；无监测 □</td><td>手动☑；自动 □；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（）</td><td>（）</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目		
		监测因子	（）	（）
	污染物排放清单	☑有		
	评价结论	可以接受☑；不可以接受 □		
注：“□”为勾选项、可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容				

6.2.2 地下水环境影响预测与评价

6.2.2.1 地质水文条件

1、 区域地质构造

根据 1/20 万的梅州幅区域地质图资料，境内地质构造较为复杂，工程区域内主要受东北向和东西向的深断裂带及西北向的断裂控制，岩层在构造运动中受力形成蕉岭复背斜，轴向呈南北向。

莲花山深断裂带：断裂带顺沿着莲花山山脉向东北经丰顺、梅县、大埔，进入福建的华安、南靖一带，向西南至海丰、惠东、宝安各县，分别于大亚湾、深圳湾入南海，复又于万山群岛、高栏列岛附近出现。广东境内延长约 500km，宽 20～40km，局部可达 60km。

莲花山深断裂带是广东主要断裂带之一，具有多旋回活动的基本特征，是重要的二级构造单元分界线。主要特征如下：

该断裂带是一条强烈的挤压破碎带，由 120 多条断裂所形成。根据它们的产出部位可分为东、西两断裂束：东断裂束分布于莲花山东南侧，由河婆-河田-汤湖、梅陇等 13 条主干裂组成，走向 40～50°，倾向南东，倾角 40～70°，北段可能与福建福南-南靖深断裂相连；西断裂束分布于莲花山西侧，由白宫～羊石脑、五华～深圳等 14 条主干断裂组成，走向 30～50°，倾向北西，倾角 40～85°，北段与福建政和-大埔深断裂相接。上述两断裂束在平面上，象两条平行展布的铁轨呈北东～南西向伸驰不辍，东北段方位偏北(30～40°)，中段海丰、陆丰一带转为 60～80°，形成向东南凸出的弧形，惠阳淡水、宝安一带方位又渐渐偏北，呈“S”形舒缓波状延伸。

佛冈-丰良深断裂带：分布于怀集、佛冈、河源、五华、丰顺、潮安一线，广东境内断续延长约 600km，宽约 20～70km，主要由走向东西的冲断裂、潜伏基底断裂以及燕山期侵入体、火山岩盆地和隆起所组成。实际上是横亘广东中部的一条构造岩浆活动带，是三级结构单元的分界线。

饶平-大埔大断裂：位于东北的平远、蕉岭、梅县、大埔、饶平一带，分别延至赣、闽两省，主要由双溪、帽山、嶂溪、竹笈断裂等组成，广东境内长约 150km，它们穿行于晚三叠世一白垩纪地层中，又有燕山期岩浆岩的追踪叠置，

与福建上杭-云宵一带方向石灰岩、断裂共同构成闽粤两省交界宏伟的北西向构造、沿断裂发育构造透镜体、压碎岩、片理、劈理和节理密集带。早期具有顺钟向扭动、晚期具有反钟向扭向的特征。

2、 区域地质条件

区域内出露的地层主要有下古生界震旦系变质岩、上古生界沉积岩(泥盆系、石炭系)、中生界二叠系沉积岩、第四系地层；基岩为燕山期和喜山期侵入岩。

根据区域地质资料、野外调查，勘察区周边地层为泥盆系中上统(D2-3)砂页岩，二叠系下统孤峰组(P1g)砂岩、泥页岩、二叠系下统栖霞组(P1q)灰岩，上部为第四系(Q)残积层覆盖。勘察区北部及西南部为二叠系下统孤峰组(P1g)砂岩、泥页岩及石炭系下统忠信组(C1zx)石英砂岩、砾岩。

①泥盆系(D2-3)

泥盆系中上统，主要分布于梅县北-蕉岭、隆文和阴那山一带，面积为 261 平方公里，占测区总面积的 3.5%。为滨海相及陆相砂页岩建造，呈角度不整合覆盖于前泥盆系之上。其主要岩性：下段为厚层状、滚圆度好的硅质胶结的石英质砾岩、石英砂岩，厚度为 790～1050 米；上段为变质石英砂岩与千枚岩、粉砂岩互层，厚度 807 米。

②石炭系(C)

石炭系上统船山组(C3c)

主要岩性为浅灰——灰色中层厚状至块状微晶—泥晶生物碎屑灰岩夹白云岩、白云质灰岩，局部含燧石结核或条带状，厚约 203.5m。

石炭系中统黄龙组(C2hl)

主要岩性为浅灰、灰白色、肉红色厚-中层状灰岩、生物灰岩、白云岩，含硅质条带或团块，厚约 81m。

石炭系下统忠信组(C1zx)

岩性主要为：灰白、青灰、紫红色中-厚层状石英砂岩、砂砾岩、含砾长石石英砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩组成，厚度不详。

③二叠系(P)

分布于梅县—蕉岭山字构造之脊柱、马蹄形盾地，前弧内带及隆文北东的帚装构造带内。依据其岩石组合特征可划分为三个组：栖霞组、孤峰组和童子组。

在勘察区出露栖霞组和孤峰组。

④第四系(Q)

区内第四系不甚发育，主要分布于山间盆地。其岩性主要为粘土、砂、砾石，具有典型的二元结构特征。上部为河漫滩相砂、粘土质砂、粘土层组合，下部为河床相含砾中—粗砂层、砂砾层或砾卵石成分为石英砂岩、变质砂岩、变质粉砂岩、含砾石英砂岩、石英砾岩等组成，大小从 0.5×1.00cm～5×6cm 不等，磨圆度较好，厚 2～8m。此外，据区域地质资料，在勘察区的中东部、沿山前呈裙带状分布，为一套不整合于晚古生代地层之上的山前堆积物，由多期冲洪积而成。常见多个沉积旋回，每个旋回上部由含粘土的细砾石层，下部由含粘土的巨砾层组成。巨砾、砾石成分与原地基岩岩性一致，为石英砾岩、砂砾层、石英砂岩、粉砂岩等，其形态呈棱角状-次棱角状，分选性差，碎石大小从 3×8cm～20×30cm 不等，个别大于 30×40cm，厚 2～20m。

3、区域水文地质条件

区域地下水可分为松散岩类孔隙水、碳酸盐类裂隙溶洞水和基岩裂隙水三大类型。

①松散岩类孔隙水

主要分布于区内低洼地段，由冲洪积、坡残积和人工堆积的砂砾、砂卵石、粘性土、碎石土等组成，渗透系数平均值为5.908×10^{-4}cm/s。厚度一般2.0～20.0m。泉流量0.10～1.0L/s。坡残积层、人工填土堆积层一般透水性较好，冲洪积层局部富水性中等。据调查勘查区浅层潜水全年水位变化较大，丰水期水位一般在2～3.0m，枯水期水位在6～10.0m。地下水化学类型为HCO_3-Ca 型。该含水层主要接受大气降水补给，具有径流途径短、流向与坡向一致、水力坡度大、补给区与排泄区基本一至等特点。该含水层地下水除部分以泉和潜流方式排泄外，由于下部岩层以石灰岩为主，岩溶较发育，所以大部分作为碳酸盐岩类溶洞裂隙水的补给来源。松散岩类孔隙水富水性中等。

②碳酸盐岩类裂隙溶洞水

区内碳酸盐岩类裂隙溶洞水，主要由二叠系下统栖霞组(P1q)浅灰黑色中厚

层状灰岩、含燧石结核灰岩、生物碎屑灰岩和石碳系中上统壶天群(C2+3ht)灰质白云质、灰岩、白云质灰岩、白云岩等组成，隐伏于第四系松散层或其它岩层之下，分布面积较广，岩层由东向西逐渐增厚，厚度几十至180m。含岩溶裂隙溶洞自由水，是本区主要含水层，也是水泥用灰岩赋矿层。地下水埋深受地形影响不稳定，水位埋深一般在数米至十几米左右，主要在岩石裸露区接受大气降雨补给、经松散岩类孔隙水渗透补给。顺地形坡向径流和在岩溶内主要以裂隙紊流形式径流，于沟谷等低洼地带排泄，其动态变化受降雨影响，丰、枯水期变化明显。与下部块状基岩裂隙水有渗入补给关系。

③基岩裂隙水

区内基岩裂隙水主要分为二类：层状基岩裂隙水和块状基岩裂隙水。

层状基岩裂隙水：

区内层状基岩裂隙水，主要岩性为勘察区北部及西南部二叠系下统孤峰组(P1g)砂岩、泥页岩及石炭系下统忠信组(C1zx)石英砂岩、砾岩；勘察区外北东部石炭系中统黄龙组(C2hl)砂岩、页岩；东部、东南石炭系下统忠信组(C1zx)石英砂岩、砾岩等。泉常见流量0.14～0.45L/s，富水性—中等。

块状基岩裂隙水：

区域内强烈而频繁的构造运动，导致了多期岩浆活动，形成了9 个大小不等、产状各异的岩体。调查区北部、东北部及西部有较大面积的燕山侵入旋回第三期(γ52(3))中粗粒花岗岩出露，赋存块状基岩裂隙水。其地下径流模数3～6L/s·km^2，泉常见流量0.1～0.2L/s，富水性贫乏。

项目区域地下水类型分布如图6.2.2-2，项目综合地质柱状剖面见图6.2.2-3。

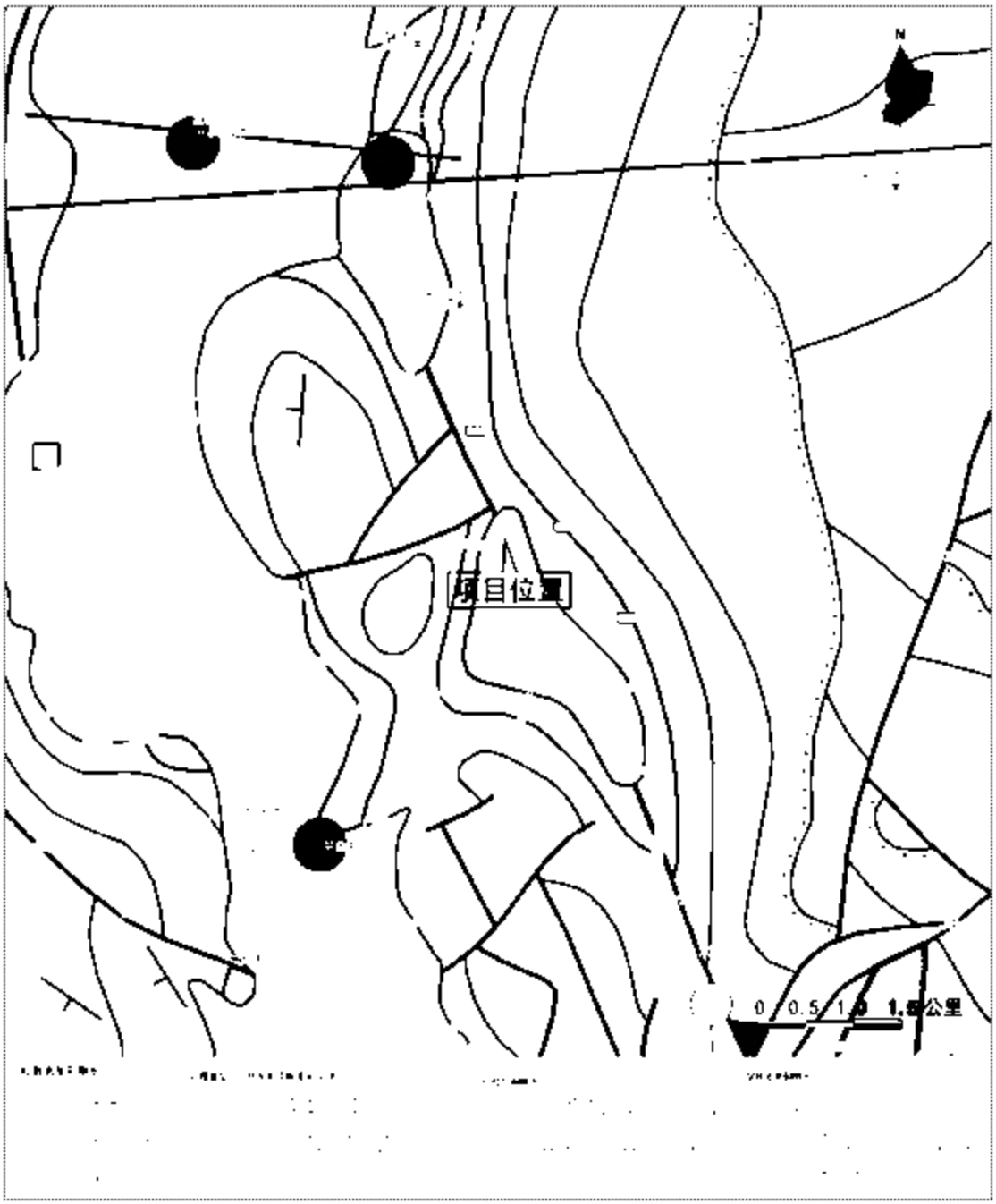


图 6.2.2-2　项目区域地下水类型分布图

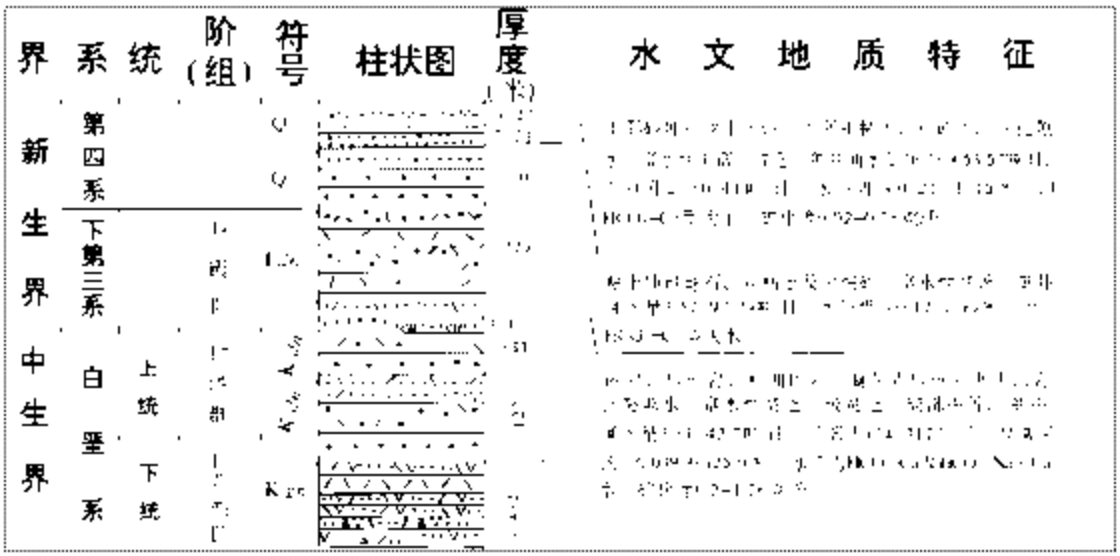


图 6.2.2-3 项目区域综合地层柱状剖面图(比例尺 1:5000)

4、区域地下水补给、径流和排泄条件

①补给

调查区地处亚热带气候区，雨量充沛，降雨渗入是区内地下水的主要补给来源。但由于降雨量在年内分布不均，不同季节地下水获得的补给量不同，丰水季节最大，平水期次之，枯水期基本上无降水补给，而以排泄地下水为主。此外，调查评估区内还发育有溪沟、库、鱼塘等地表水体，地下水与地表水水力联系密切。同时，地表水(包括鱼塘水)也是地下水的重要补给来源之一。按地下水含水层的分布、埋藏条件，地下水的主要补给方式有：降雨渗入、地表水渗入补给和越流补给及侧向补给三种。对于降雨渗入，由于各地段岩性、风化程度、地形地貌、岩石节理发育裂隙发育程度及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。由层状基岩及花岗岩等组成的低丘陵、孤山，岩石裂隙不甚发育，植被稀少，大气降雨后很快流失，不利用大气降雨的垂直渗入补给，但还接受基岩山区裂隙水的侧向补给；由块状基岩组成的低山丘陵，岩石节理裂隙发育，植被茂盛，具有良好的渗入补给条件。区域内水系呈树枝状分布，洪汛期近河两岸地下水接受河水补给，中小型水库及渠道水渗漏补给地下水。

②径流

调查区所处的丘陵山区切割较强烈，地下水以垂直循环为主，赋存浅循环风

花带网状裂隙水，它具有埋藏浅，径流途径短，补给区与排泄区接近一致的特点。地下水多以泉或泄流形式向邻近沟谷排泄，其矿化度很低，多在0.2g/L 以下，水化学类型较单一，多为HCO_3-Na·Ca 型水。

基岩裂隙水由丘陵山区流入平原后，地下水由淋滤型转入径流型，一部分侧向补给给第四系孔隙承压水，而另一部分则成为地下潜流，其径流形式由垂直循环转入水平循环，水力坡度变缓，地下水流向自北向南(乌土河、石窟河水系)。层状基岩类裂隙水属HCO_3 - Ca型，矿化度0.021～0.323g/L；块状岩类裂隙水属HCO_3-Na(或Na·Ca)、HCO_3 -Na·Ca型，矿化度0.023～0.26g/L。

③排泄

本区地下水以下列三种方式排泄

渗入河流：由于丘陵山区沟谷发育，有利于侵蚀基准面以上基岩裂隙水渗流和泄露成泉的方式向邻近山谷排泄，成为地表水和山区水库旱季的主要补给来源。鉴于区内各大小溪流与河水都汇入石窟河，因此可其视为本区地下水的总排泄口。

潜流排泄：山区与平原交接地带部分基岩裂隙水常以地下潜流形式补给第四系孔隙水。

消耗于蒸发和植物蒸腾。

5、场地水文地质条件

本场早期进行平整，目前未发现地表水体及水系。雨季时其周边形成暂时性地表面流，向周边低洼处排泄，排入周边道路市政排水沟及流入石窟河分水系，或渗流的形式排入地下，排泄条件较好。主要受大气降水的补给。

场区内雨量充沛，地下水主要受大气降水和地表水补给。勘察期间，钻孔均遇见地下水。本场地主要含水层有三类：第一类是赋存于第四系人工填土层中的上层滞水，赋水状态随季节变化较大，雨季时含水量丰富，人工填土层属弱含水、弱透水层；；第二类为第四系孔隙水，属潜水类型，主要含水层为冲积层卵石、粉质粘土、漂石(层序号②)、残积粉质粘土(层序号③)，粉质粘土含水性及透水性较弱，为可视为相对隔水层，水量小，卵石、漂石属强透水层，含水、富水性较好。第三类为基岩裂隙水(承压水)，主要含水层为中风化岩层，其含水量、透

水性主要受地层裂隙发育程度控制，整体上属弱含水、弱透水层，水量较小。由于上下地层透水性能的差异，基岩裂隙水具有微承压性。场地环境类别属Ⅱ类。

本场地地下水主要接受大气降水补给和周边地下水的侧向径流补给，径流方向受到地形的影响，大体由北流向南，最后排入周边道路市政排水沟及流入石窟河分水系，或渗流的形式排入地下。水位变化因季节而异。本场区地下水位局部埋藏较浅。

6、 项目厂区地质条件

根据现场调查及钻探揭露，场地内岩土体按成因类型、物质成份自上而下可分为第四系人工填土(Q4al)、第四系冲积层(Q4al)卵石、粉质粘土、漂石、第四系残积层粉质粘土(Q4el)、石炭系石灰岩(C)基岩，分述如下(前面数字为层序号)

①素填土：本层有 16 个钻孔均有揭露。厚度为 1.00～6.50m，平均厚度 2.90m，层顶标高 132.50～137.00m，层底标高 127.50～136.00m。灰黄色，褐色，主要成份为粘性土，局部含块石，碎石，欠压实，稍湿～湿，物质组分不均匀，密实度一般且不均，工程性能差，压缩性较高，湿陷程度轻微。

②1 卵石：本层有 2 个钻孔均有揭露。厚度为 8.50～9.50m，平均厚度 9.00m，层顶标高 132.50m，层底标高 123.00～124.00m。黄色，饱和，稍密，主要由卵石及中细砂组成，卵石含量约 50%，砾径 5～10cm，个别达 20cm，呈次圆状。

②2 粉质粘土：本层所有钻孔均有揭露。厚度为 1.70～29.30m，平均厚度 16.58m，层顶标高 123.00～136.00m，层底标高 100.70～123.00m。灰色，浅黄色，很湿，可塑，主要有粘粒和粉粒组成，含粉土质，局部切面光滑，干强度及韧性度高，局部含砂质较多。

②3 漂石：本层有 4 个钻孔均有揭露。厚度为 3.00～10.00m，平均厚度 7.43m，层顶标高 100.70～123.00m，层底标高 94.00～120.00m。黄色，湿，稍密，主要由漂石及粘性土组成,漂石约 70%，砾径 10～20cm 之间，个别达 30cm，呈次圆状。

③粉质黏土：本层有 12 个钻孔均有揭露。厚度为 0.70～17.63m，平均厚度 8.59m，层顶标高 94.00～122.30m，层底标高 89.50～117.22m。浅黄色，黄色，

稍湿，稍具粘性，可塑～硬塑，主要由系灰岩类风化残积产物，原岩结构无法分辨，残留较多砂岩碎块，岩芯呈土柱状，手捏具砂感，遇水软化。

根据现场工程地质调查和钻孔揭露，岩性为石灰岩，属坚硬类，岩石受风化作用影响，发生不同程度的风化作用，钻探深度内按岩石的风化程度可分为中风化石灰岩等一个岩带，分述如下：

④中风化石灰岩：本层有 10 个钻孔均有揭露。厚度 1.30～5.80m，平均厚度 3.78m(未揭穿)；钻孔层顶标高 88.00m～98.50m，平均标高 94.63m。深灰、灰白等色，岩质结构致密，岩面新鲜，局部岩溶较发育，但极不均匀，岩芯上部较破碎，块状、短柱状为主，局部夹少许柱状，中下部较完整，柱状～长柱状为主，节理裂隙较发育，锤击声较脆，岩质较硬。

地下水局部埋藏浅，赋存于第四系砂质粘性土孔隙水(潜水)和基岩裂隙水(承压水)类型，赋存于风化基岩的裂隙中；勘察期间测得初见水位为 1.50～4.00m，高程为 130.20～132.20m，其混合稳定水位埋深为 1.70～4.50m，高程为 130.40～132.70m，地下水位变幅随季节变化而变化，雨季水位升高，旱季水位下降，据地质经验地下水位长期变化幅度为 1.00m～2.00m 左右。

项目厂区地质剖面图见图 6.2.2-4。

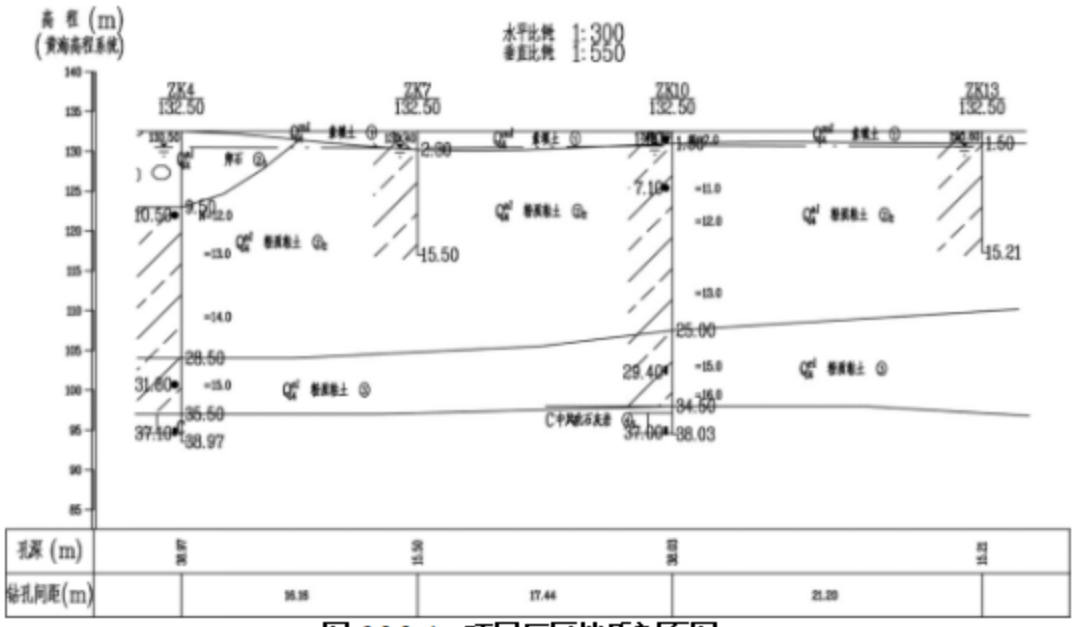


图 6.2.2-4　项目厂区地质剖面图

7、评价区岩土渗透性

通过钻探资料分析包气带岩性、厚度和连续性特征，通过渗水和抽水试验测试包气带渗透性能，综合分析包气带的天然防渗性能，为地下水污染防止措施的设计提供科学依据。

参照项目包气带渗水试验，据试坑渗水试验成果表，建设场地包气带土层垂向渗透系数为 2.75×10^{-6}～2.85×10^{-4}cm/s，平均值为 1.08×10^{-4}。根据岩土体渗透性分级表判定，建设场地厂区范围内包气带土层的渗透性属微透水—弱透水。回填的含砂砾填土透水性相对较强，为弱透水层；粘土质填土透水性较弱，为弱透水层；粉质粘土属极微透水层，可视为相对隔水层。

参照项目包气带抽水试验，结合地区经验，调查评价区建设场地的层状基岩裂隙水富水性弱—中等，渗透系数取三个钻孔抽水试验的平均值为 0.8m/d(9.26×10^{-4}cm/s)。

依据《环境影响评价技术导则　地下水环境》(HJ 610-2016)，厂址区包气带防污染性能属“中等”。

6.2.2.2 地下水环境影响分析

1、地下水环境影响预测模型

地下水是溶质运移的载体，地下水流场是溶质运移模拟的基础，在溶质运移模拟前需先建立评价区的地下水流场模型。根据对项目所在区域的水文地质条件的分析，确定生产区的模拟评价范围及边界条件。

采用地下水流动与污染物运移的模拟软件 Visual MODFLOW 建立项目废水池正常工况和非正常工况下 COD、铅、镉等污染物的运移数值模型，并用该模型对污染物在地下水中的迁移状况进行预测。

Visual MODFLOW 是三维地下水流动和污染物运移最完整、最易用的模拟环境，这个完整的集成软件将 MODFLOW、MODPATH 和 MT3D 同最直观强大的图形用户界面结合在一起。其全新的菜单结构使用户轻而易举地确定模拟区域大小、选择参数单位、以及方便地设置模型参数和边界条件、运行模型模拟(MT3D、MODFLOW 和 MODPATH)、对模型进行较正以及用等值线或颜色填充将其结果可视化。在建立模型和显示结果的任何时候，都可以用剖面图和平面图的形式将

模型网格、输入参数和结果加以可视化显示。因此，Visual MODFLOW是当前世界上关于三维地下水流动和污染物运移模拟最普遍应用的软件。

Visual MODFLOW由三个独立的模块：输入模块，运行模块和输出模块构成。模块之间可以任意切换，以便建立或修改模型的输入参数，运行模型，校正模型以及显示结果。

(1) 水文地质概念模型

项目厂址所在地平均高程为134m，根据评价区的水文地质资料可知，项目所在地地下水位为130m，场地地下水埋深为4m。根据项目场地勘察报告，岩土自上而下划分为4层，项目地层主要由第四系素填土、卵石、粉质黏土、漂石、粉质黏土和中风化石灰岩组成，含水层岩性以粉质黏土层为主。其中卵石、漂石层仅为局部揭露，②层可以概化为粉质黏土。模拟区岩土结构概化为4层，素填土(厚2.9m)、粉质黏土(厚16.58m)、粉质粘土(厚8.59m)、中风化石灰岩。模拟区包气带表层为素填土、粉质黏土，因此本次模拟预测将评价区含水层空间上概化为一层潜水含水层，水头向西南逐渐递减。含水层接受大气降水补给，其下伏的中风化石灰岩为相对隔水层。项目区域地质构造上属于丘陵山区，东部为人为给定的水头边界。

(2) 数学模型

地下水中污染物的运移问题，涉及两个数学模型：地下水流动的数学模型和污染物迁移的数学模型。

①天然情况下地下水流动的数学模型可表示为三维非稳定流数学模型：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}(K_x\dfrac{\partial H}{\partial x})+\dfrac{\partial}{\partial y}(K_y\dfrac{\partial H}{\partial y})+\dfrac{\partial}{\partial z}(K_z\dfrac{\partial H}{\partial z})+\varepsilon_1=\mu\dfrac{\partial H}{\partial t} & (x,y,z)\in\Omega, \\ H(x,y,z)\big|_{\Sigma_1}=H_1(x,y,z) & x,y,z\in\Sigma_1 \\ q(x,y,z)\big|_{\Sigma_2}=0 & x,y,z\in\Sigma_2 \end{cases}$$

式中：

H—地下水水头(m)；

K_x，K_y，K_z—x，y，z方向渗透系数(m/d)；

H_1—含水层第一类边界水头(m)；

ε—源汇项强度(包括开采强度等)(1/d)；

Σ_1—含水层第一类边界；

Σ_2—含水层第二类边界。

② 污染物迁移的数值模型表示如下：

$$R_d\frac{\partial c}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}(D_{ij}\frac{\partial c}{\partial x_j})-\frac{\partial}{\partial x_i}(cv_i)+\frac{q_s}{\theta}c_s+\sum R_k$$

式中：

R_d—阻滞因子（$R_d=1+\frac{\rho_b}{\theta}K_d$，$\rho_b$表示骨架密度、$K_d$表示分配系数)；

c—地下水中污染物浓度(mg/L)；

t—时间(d)；

x_i—沿坐标轴各方向的距离(m)；

D_{ij}—水动力弥散系数；

v_i—地下水渗流速度(m/d)；

q_s—源和汇的单位流量(m^3/d)；

c_s—源和汇的浓度(mg/L)；

θ—含水层孔隙率；

$\sum R_k$—化学反应项。

2、地下水流动与污染物运移模型建立

(1) 离散化

对模拟区进行矩形单元网格剖分，模拟区预测东西 7km，南北 7km 的矩形区域，网格间距选取 50m。

平面上，项目区域剖分细密，剖分尺度为 5m×5m；其余地方剖分稀疏，为 50m×50m。根据区域和厂区地质剖面，垂向上分 5 层，即素填土、粉质黏土、粉质黏土、中风化石灰岩，模拟的高程范围为 0～771m。

(2) 边界条件

项目东侧概化为入流边界接受区外地下水径流补给，西侧概化为出流边界向区外排泄地下水，南侧和北侧概化为入流边界接受区外地下水侧向径流补给边界。

潜水与系统外发生垂向水量交换，主要有大气降水入渗补给等，故上边界为降雨入渗边界；底部中风化石灰岩其渗透性很差，可以作为隔水边界。

对于溶质边界，在本次模拟中我们将废水池设为溶质通量边界，主要通过给废水池垂向渗漏的废水赋污染物浓度值来实现溶质通量。

项目区域属于丘陵波状山区，地表岩性为素填土，降雨入渗系数选取 0.15，该区 2001-2020 年平均降雨量为 2246.10mm，因此，区域内降雨入渗补给量为 337mm/y。

(3) 预测情景方案设置

项目运行期间，正常工况下，废水池依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 采取了地下水污染防渗措施，不会对地下水产生污染影响，可不进行正常工况下的预测。

本次预测主要考虑运营过程中项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，即非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟。

项目运行后非正常工况下，废水池防渗设施老化和腐蚀后“跑冒滴漏”泄漏量超过验收合格标准，渗出液直接通过包气带进入第一弱透水层中(潜水)，造成地下水污染，污染组分主要为 COD、铅、镉等。

(4) 污染源强确定

根据《环境影响评价技术导则　地下水》（HJ610-2016），预测因子的选择应按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。各预测因子标准指数见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1　各预测因子标准指数值一览表

场景	污染物	污染物源强（mg/L）	标准限值（mg/L）	标准指数
废水池	COD	540	3	60
	氨氮	25	0.5	50
	镉	1.4	0.005	280
	铅	25	0.01	2500
	铬	1.5	0.05	30
	砷	0.8	0.01	80

场景	污染物	污染物源强（mg/L）	标准限值（mg/L）	标准指数
	汞	0.05	0.001	50
	镍	0.02	0.02	1
	铜	3.5	1	3.5

***本次耗氧量取 COD 的 1/3**

本技改项目选用废水池废水 COD、铅、镉作为地下水评价因子。本次评价废水池非正常工况下下渗水量计算参照下式：

$Q/A=n0.976C_{q0}\cdot[1+0.1(h/t_s)^{0.95}]d^{0.2}h^{0.9}k_s^{0.74}$

式中：Q—渗漏率，m^3/s；

A—防渗面积，hm^2；

N—防渗面积上的总破损数量，个/hm^2，取 8 个/hm^2；

C_{q0}—接触关系系数，取 0.21；

d—破损处直径，mm，取 2.5mm；

h—防渗层上水头高度，m，取 2m；

t_s—复合防渗层中低渗透性土层的厚度，m，取 0.5m；

ks—防渗材料接触层饱和渗透系数，m/s，取 1×10^{-6}m/s。

项目非正常工况下地下水污染源强见表 6.2.2-2。

表 6.2.2-2 项目非正常工况下地下水污染源强一览表

项目	降雨强度折算(mm/y)	COD(mg/l)	铅(mg/l)	镉(mg/l)
废水池	939	540	25	1.4
地下水质量标准限值	/	3	0.01	0.005

(5) 参数选取

本次污染预测所用到的包气带和饱水带岩性、土壤水动力学参数数据，参照附近项目地勘渗透试验报告和《岩土工程试验监测手册》岩土渗透系数经验值。项目区域岩土层的渗透系数和给水度参数见表 6.2.2-3。

表 6.2.2-3 项目区域岩土层的渗透系数和给水度参数一览表

序号	岩土层名称	渗透系数 m/d	平均给水度
1	①素填土	1	0.15
2	②粉质粘土	0.8	0.1
3	③粉质粘土	0.09	0.1
4	④中风化石灰岩	0.01	0.05

地下岩层的颗粒对水体中的污染物的吸附作用会显著影响污染物在水-岩(土)中的迁移和滞留。吸附分配系数(Kd)就是用来评估岩层吸附作用的重要参数，它是平衡状态下污染物在固态(岩石颗粒)和液态(地下水体)中的浓度比。在本工作中，地下岩层的颗粒对 COD、铅、镉的吸附系数为 1×10^{-7}[1/(mg/L)]。项目地下水评价范围地形高程平面图见图 6.2.2-5，地下水评价范围三维模拟视图见图 6.2.2-6。

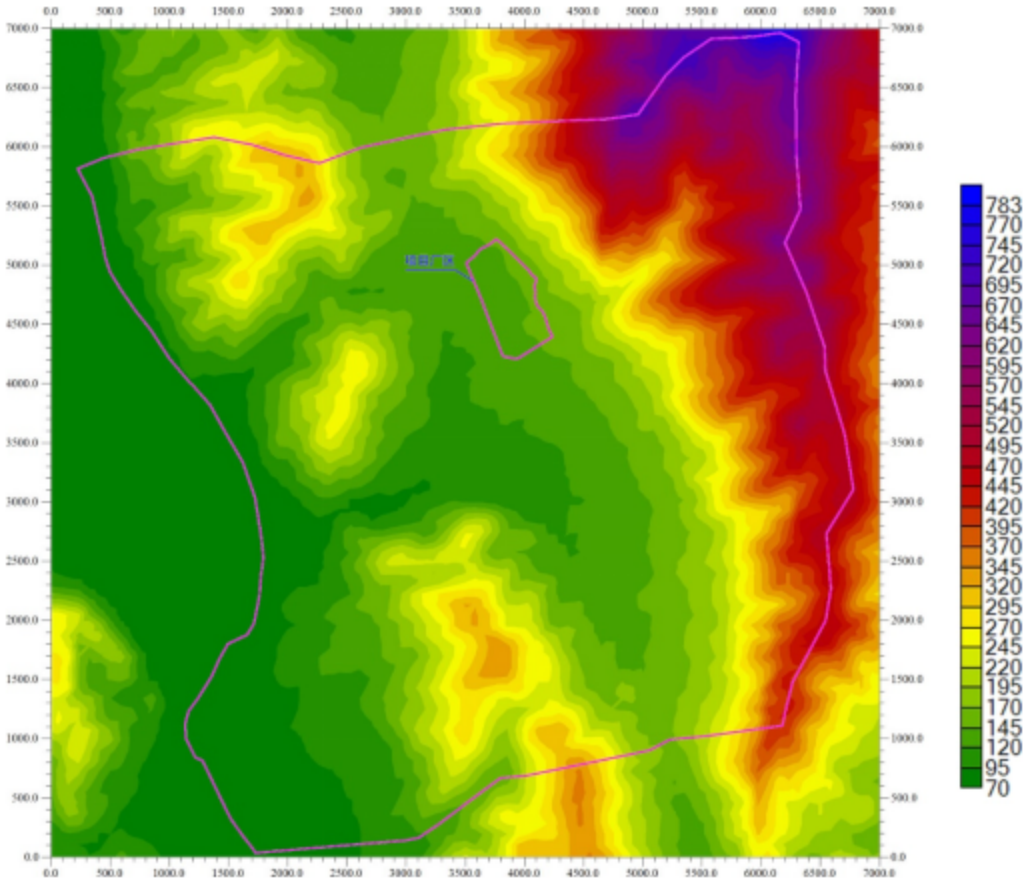


图 6.2.2-5 项目地下水评价范围地形高程示意图(单位：m)

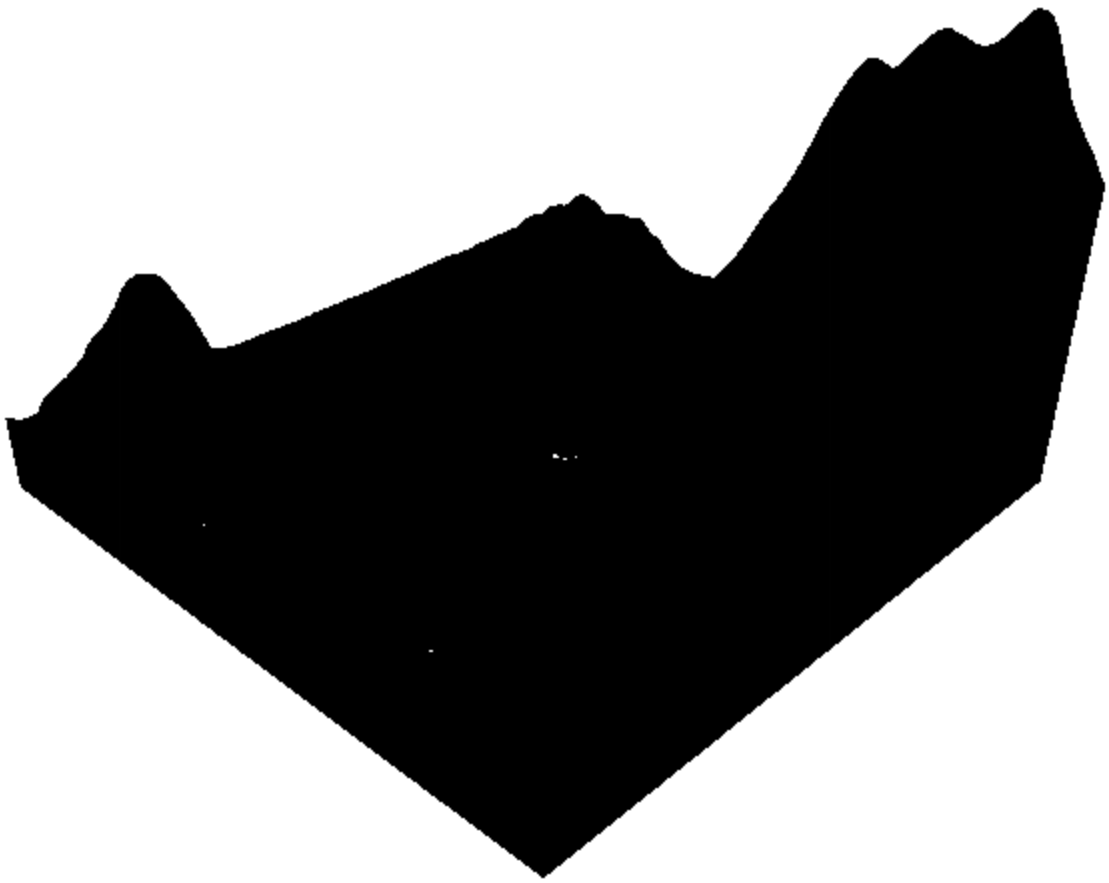


图 6.2.2-6　项目地下水评价范围三维模拟视图(垂向放大系数 6)

3、 流场模拟结果

模拟区地下水等水位线和流场平面图如图 6.2.2-7 所示，从流场图来看，模型所建立的地下水流场也较好地反映了评价区地下水的补、径、排关系。地下水主要接受大气降水补给，总体流向自东北向西南。根据模型水位观测井，模型计算值所得水位与实际水位观测均值相对比，可得如图 6.2.2-8 所示的对比结果。图中可以看出观测孔模拟水位与实际水位差均位 95%以内的置信区间。因此，模型计算结果与实际观测值基本相符，这说明建立的模型是可行的。模型在被用于污染物迁移模拟的情况下，预测模型所提供的仅是一个污染物迁移的区间范围。鉴于此种考虑，该模型的可以满足要求。

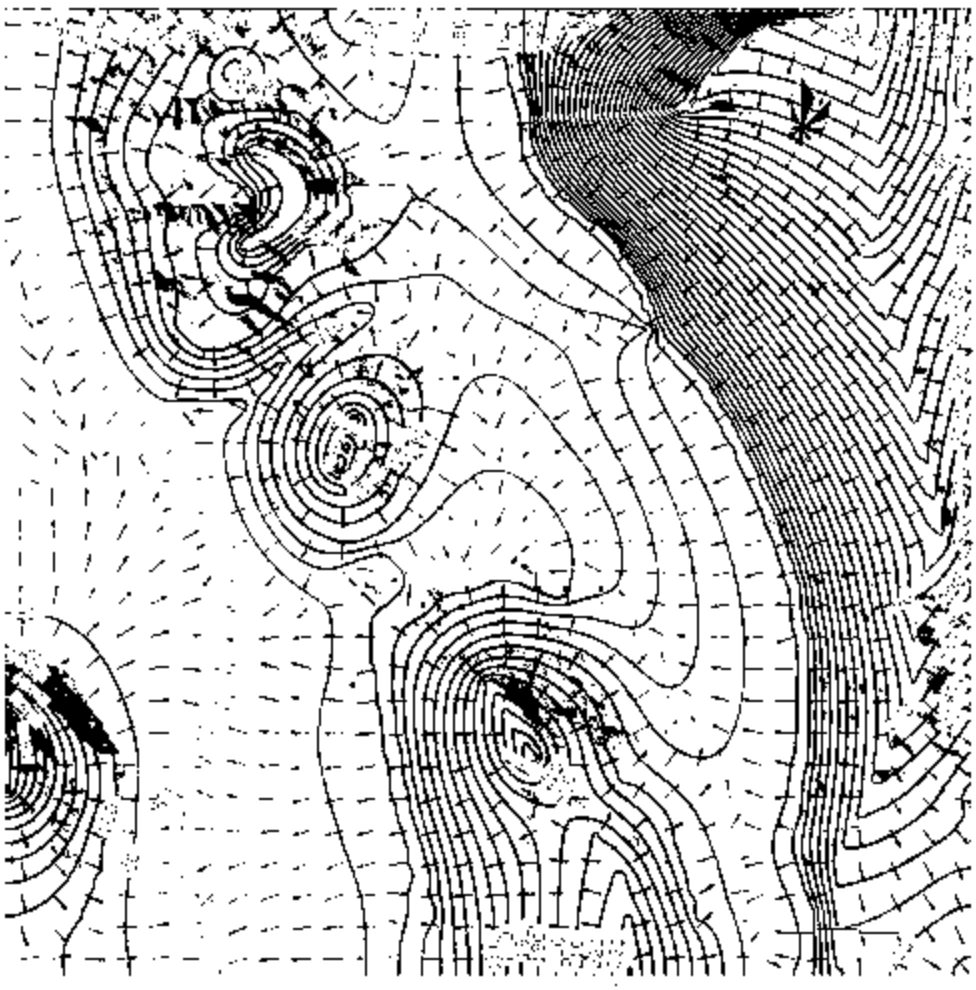


图 6.2.2-7　模拟区地下水等水位线和流场示意图(单位：m)

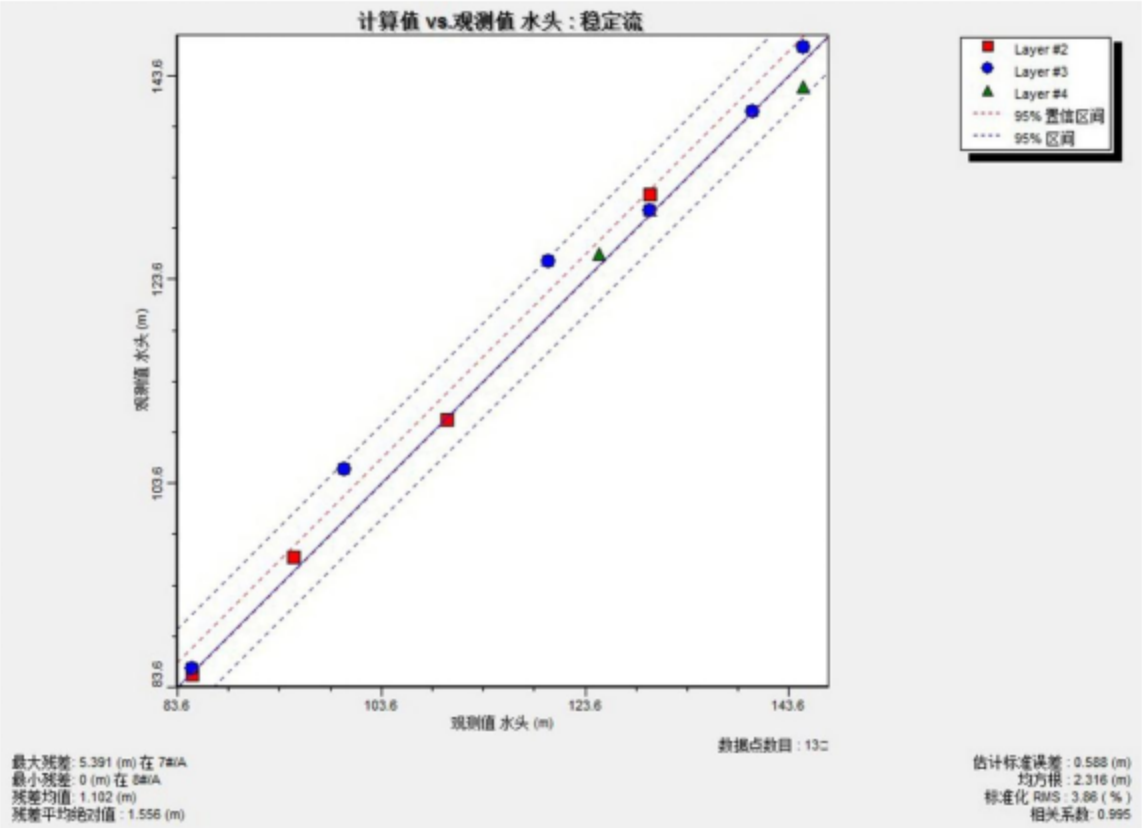


图 6.2.2-8 模拟区观测井水位校验结果

4、地下水中污染物污染演化趋势预测

(1) 非正常工况下 COD、铅、镉污染模拟预测

本次模拟选取的水动力场和源、汇项与流场模拟基本一致，考虑非正常工况下废水池发生渗漏，对 COD、铅、镉污染物的运移进行模拟，分别预测 100 天、1000 天和 20 年后的演化趋势。预测结果见图 6.2.2-9～图 6.2.2-29。

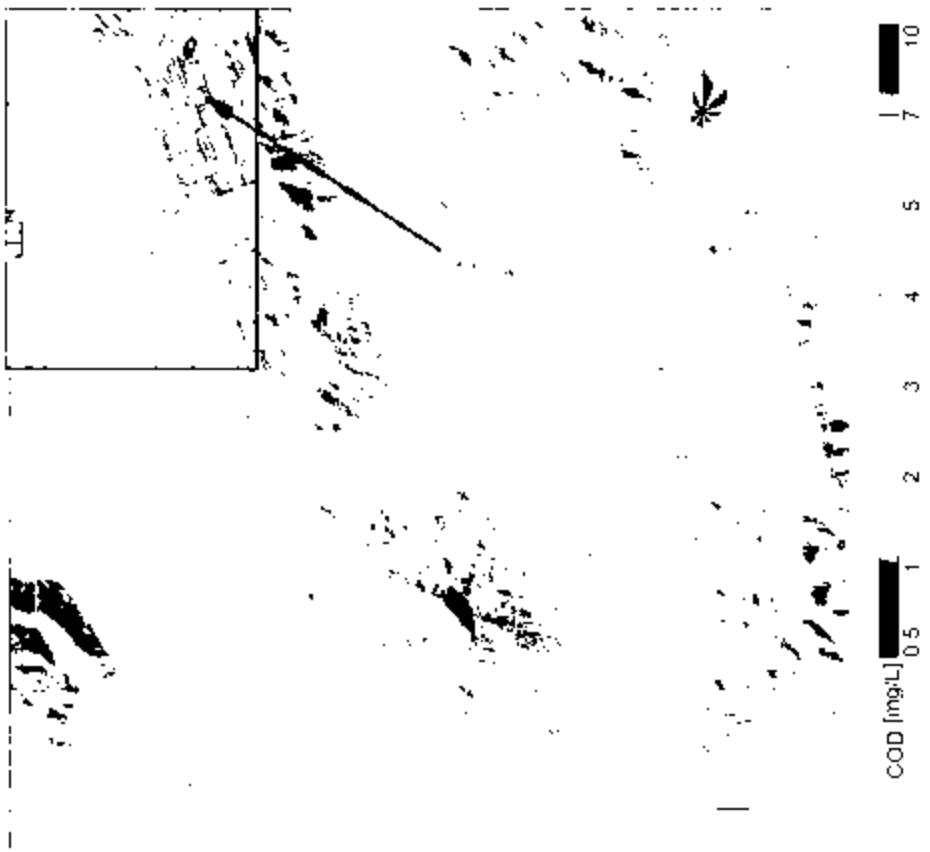


图6.2.2-9　项目非正常工况渗漏100天后COD污染物影响范围图

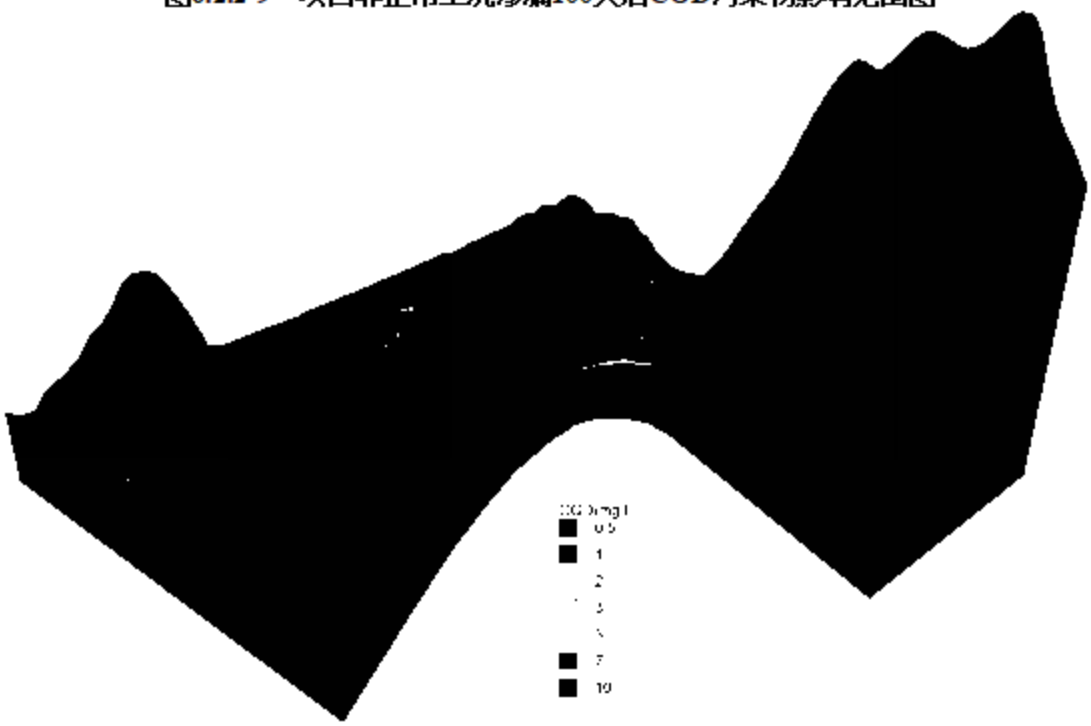


图6.2.2-10项目非正常工况渗漏100天后COD污染物影响范围图

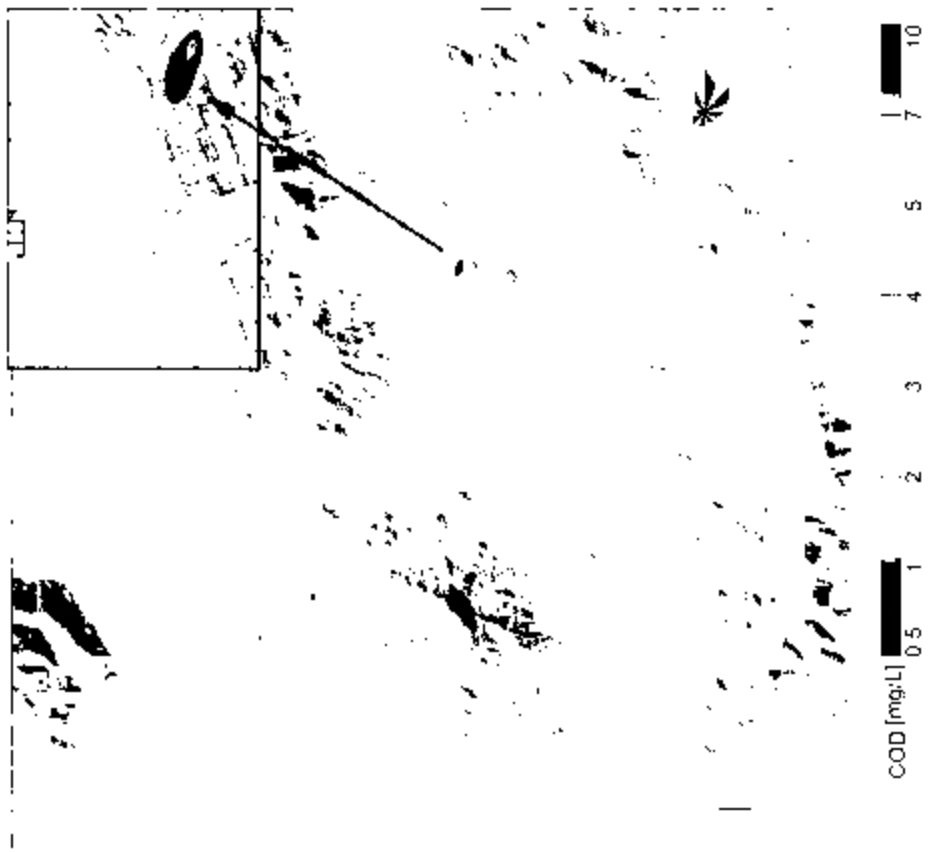


图6.2.2-11　项目非正常工况渗漏1000天后COD污染物影响范围图

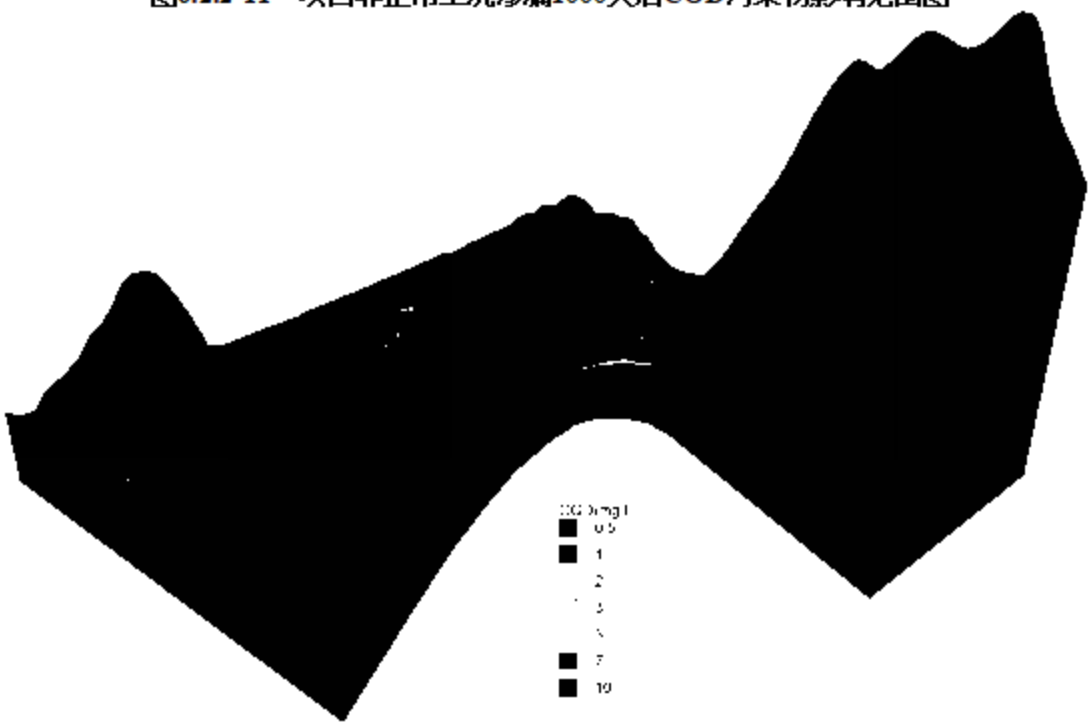


图6.2.2-12　项目非正常工况渗漏1000天后COD污染物影响范围横截面剖视图

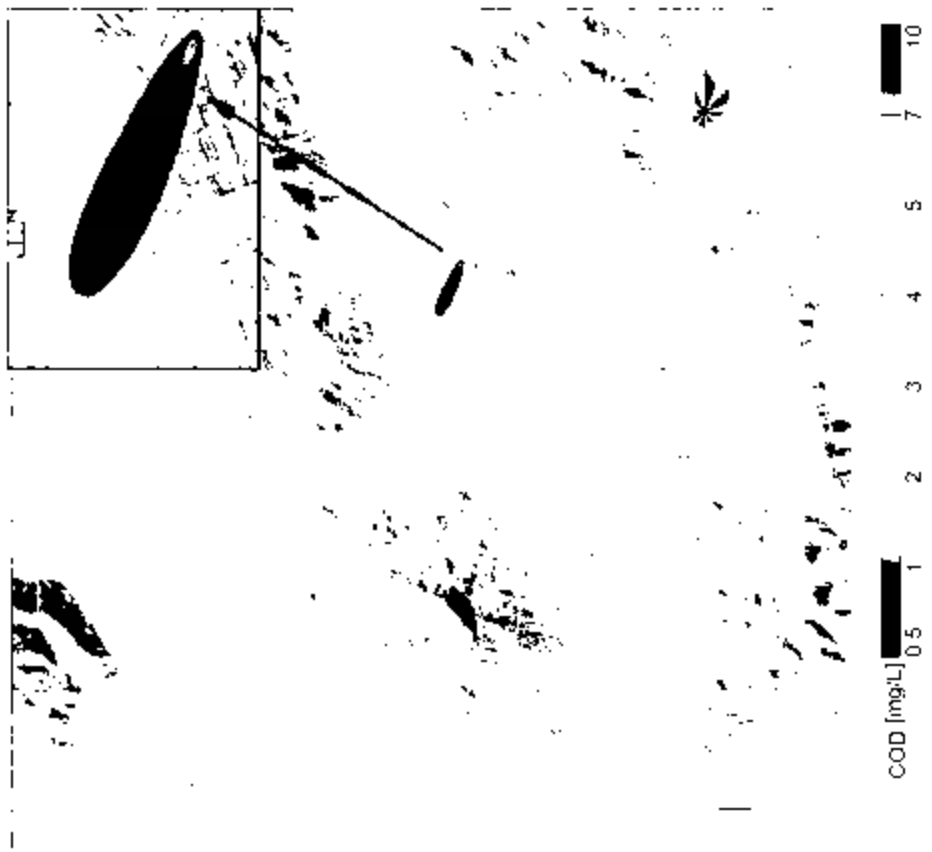


图6.2.2-13 项目非正常工况渗漏7300天后COD污染物影响范围图

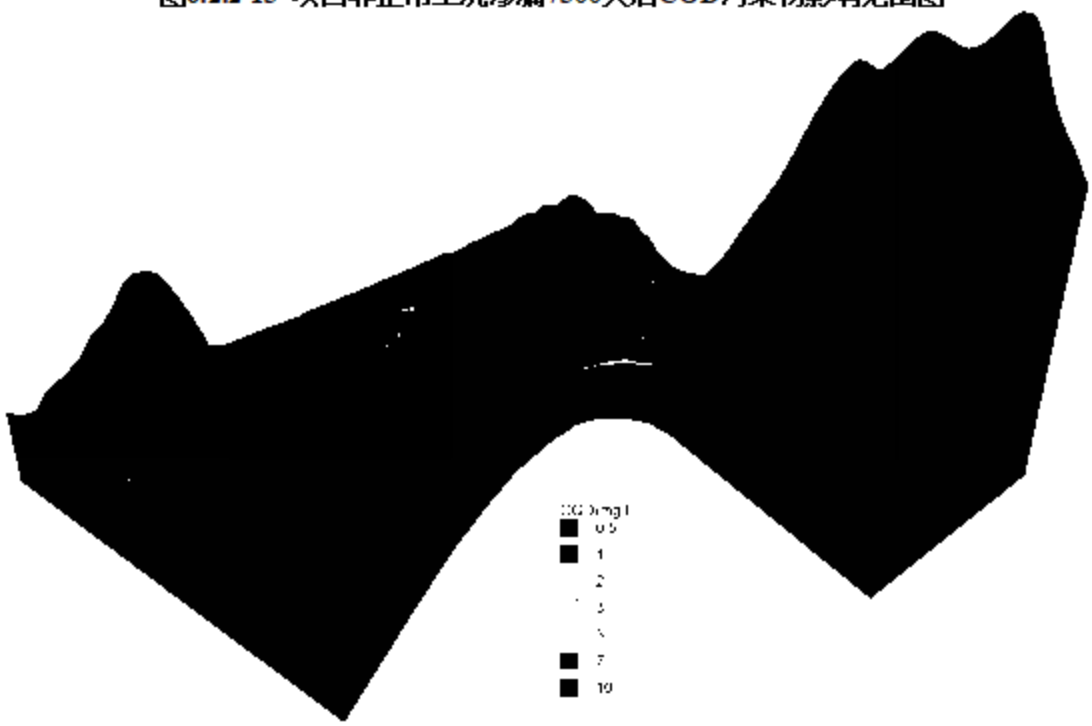


图6.2.2-14 项目非正常工况渗漏7300天后COD污染物影响范围横截面剖视图

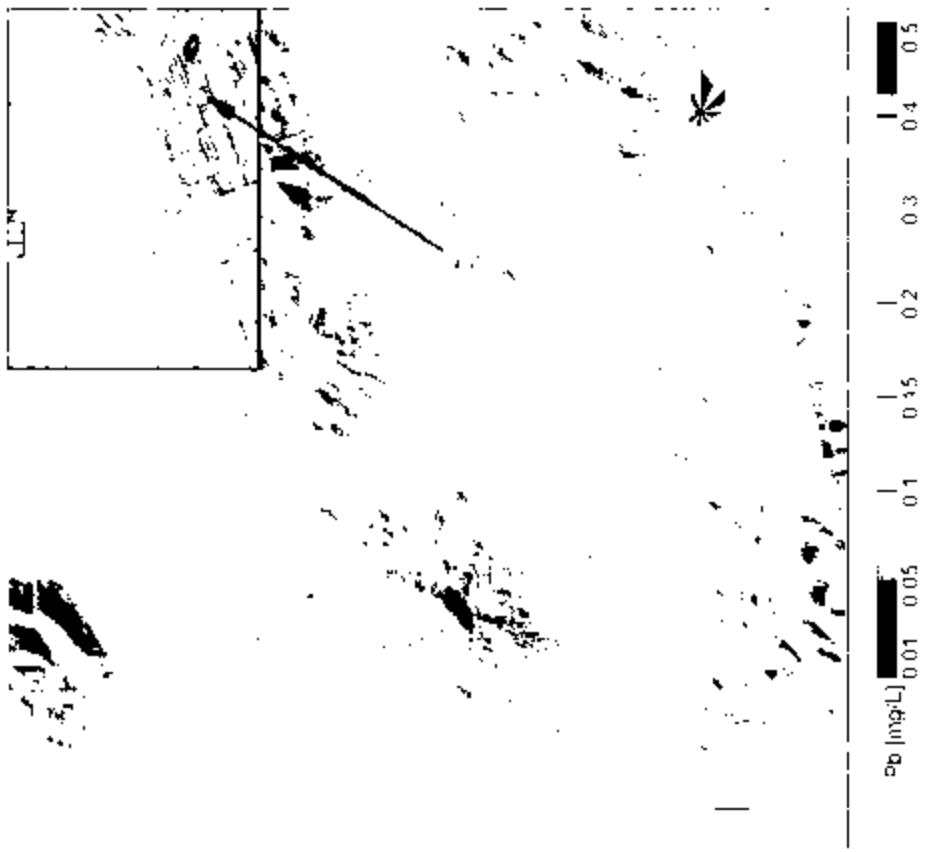


图6.2.2-15　项目非正常工况渗漏100天后铅影响范围图

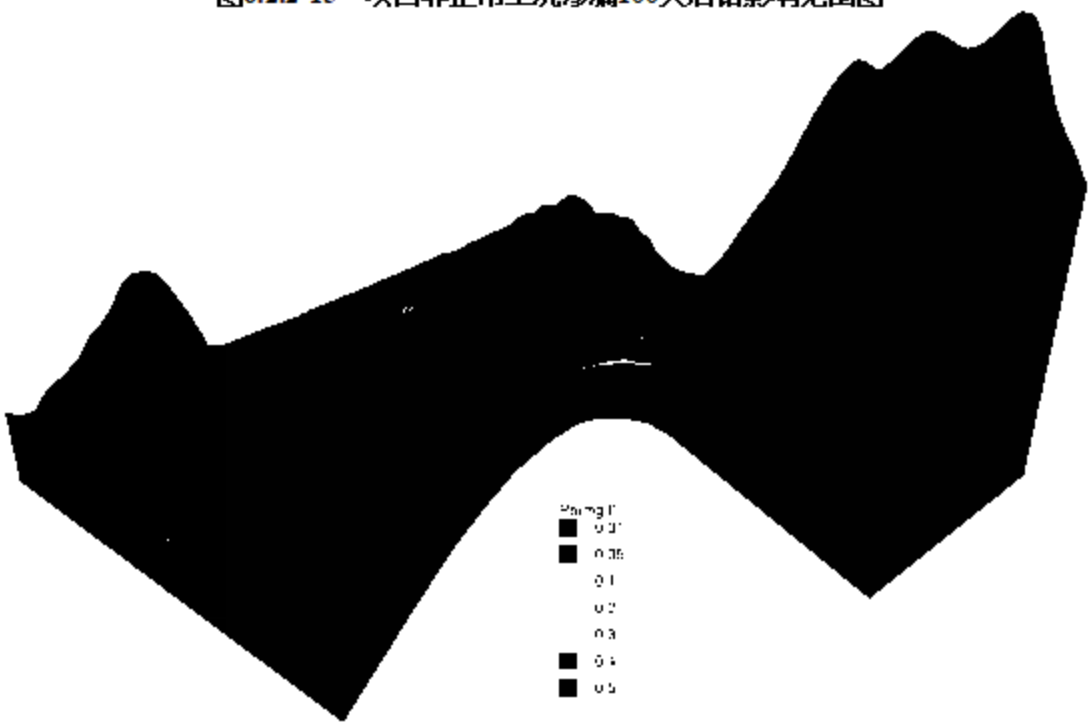


图6.2.2-16　项目非正常工况渗漏100天后铅影响范围横截面剖视图

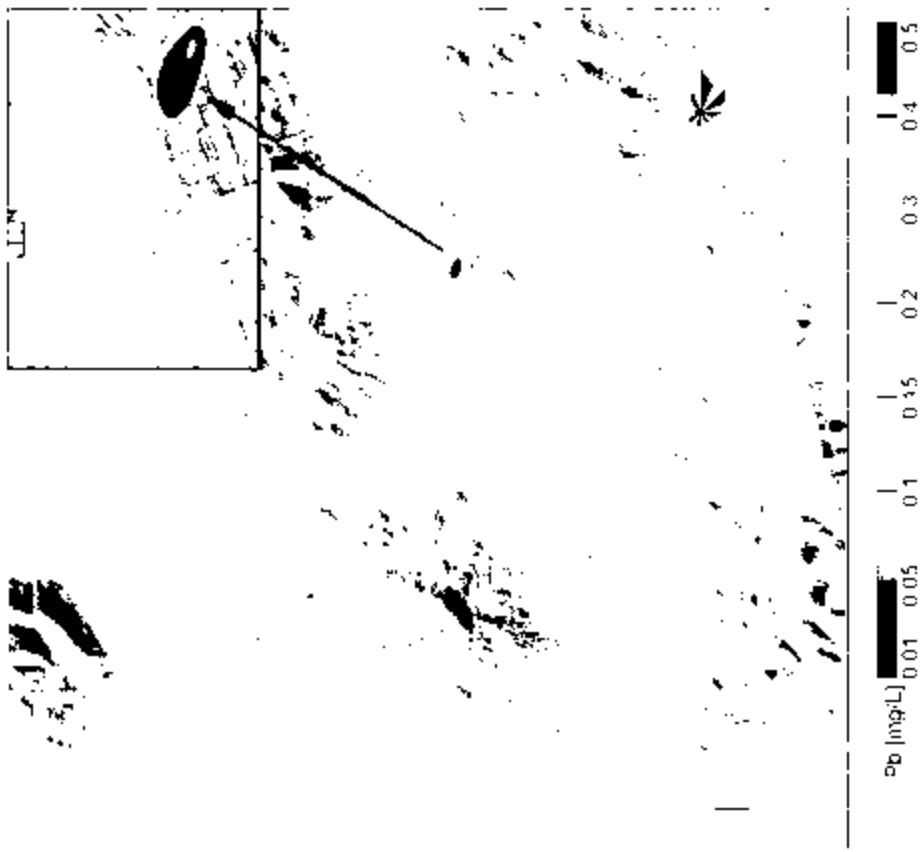


图6.2.2-17　项目非正常工况渗漏1000天后铅影响范围图

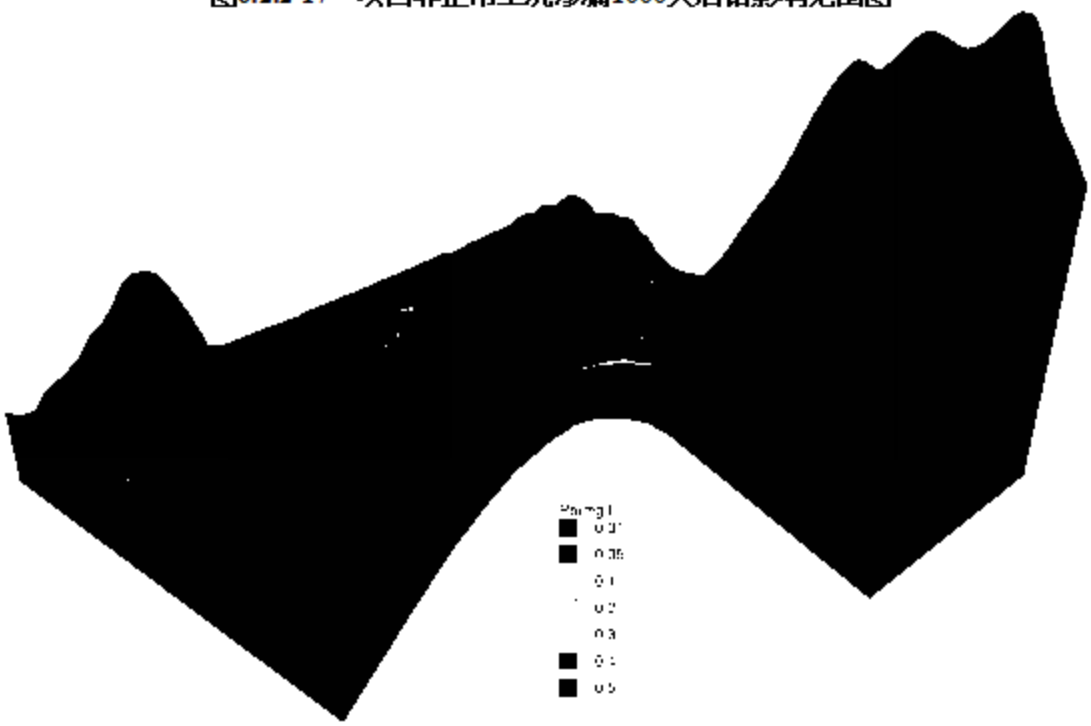


图6.2.2-18　项目非正常工况渗漏1000天后铅影响范围横截面剖视图

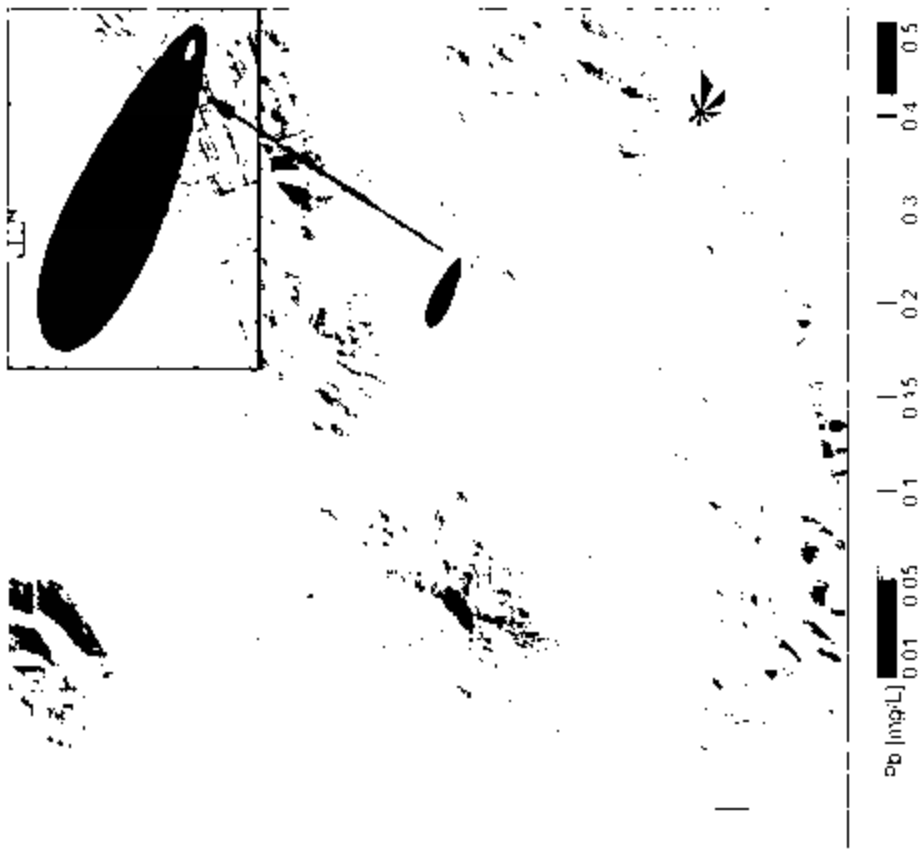


图6.2.2-19　项目非正常工况渗漏7300天后铅影响范围图

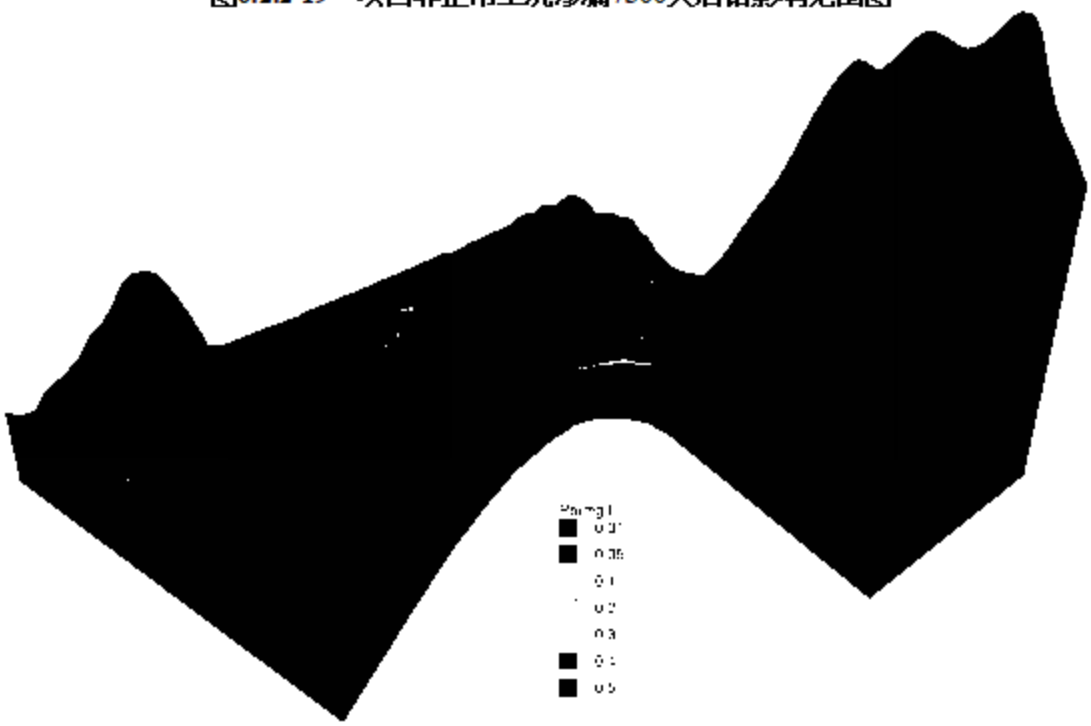


图6.2.2-20　项目非正常工况渗漏7300天后铅影响范围横截面剖视图

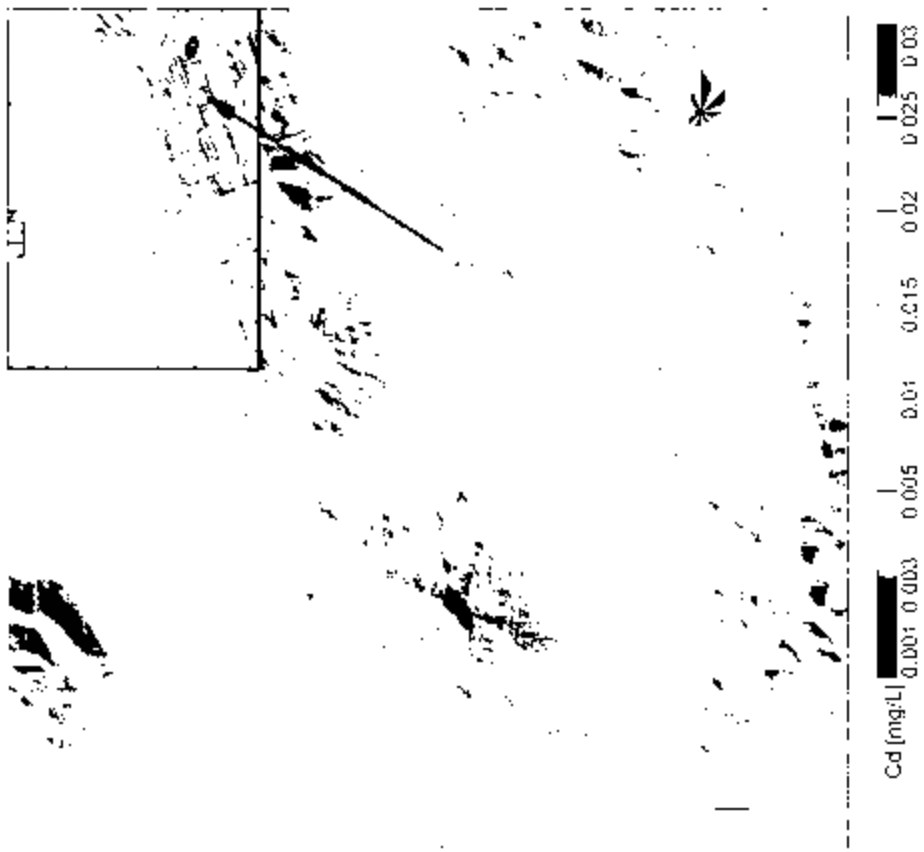


图6.2.2-21　项目非正常工况渗漏100天后镉影响范围图

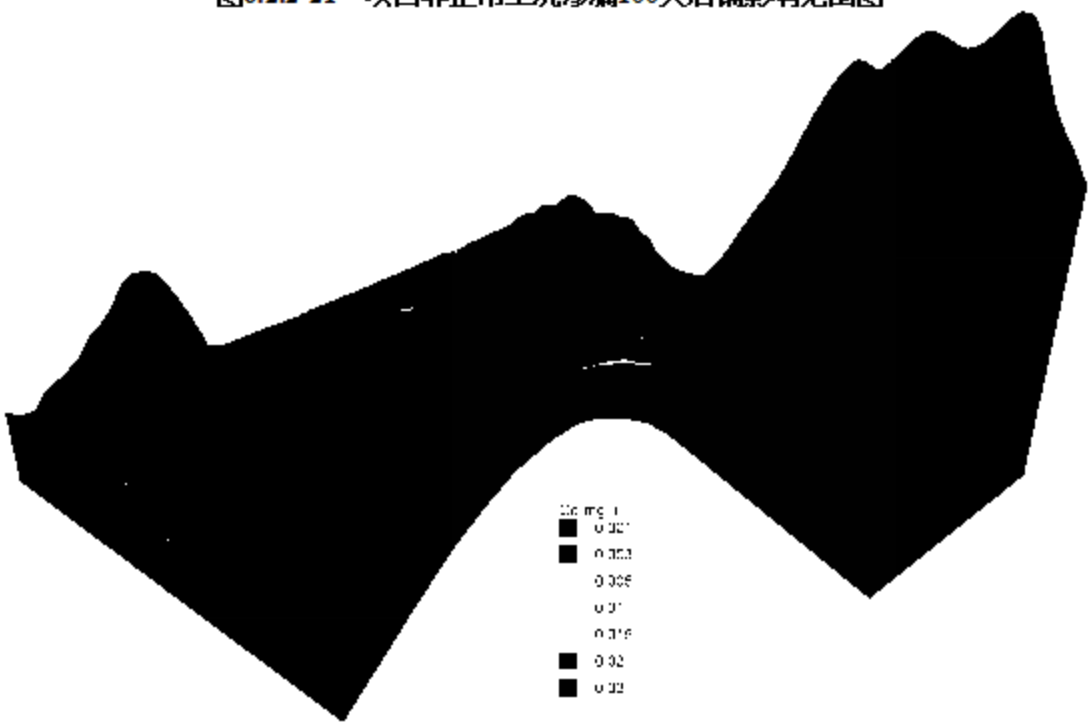


图6.2.2-22 项目非正常工况渗漏100天后镉影响范围横截面剖视图

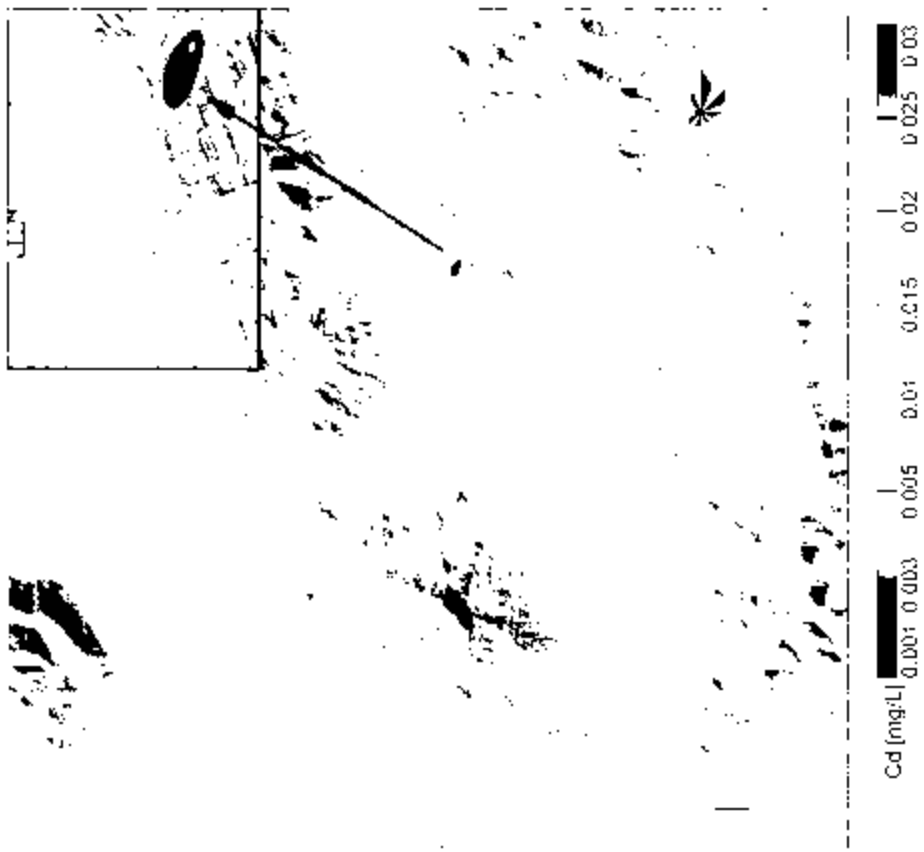


图6.2.2-23　项目非正常工况渗漏1000天后镉影响范围图

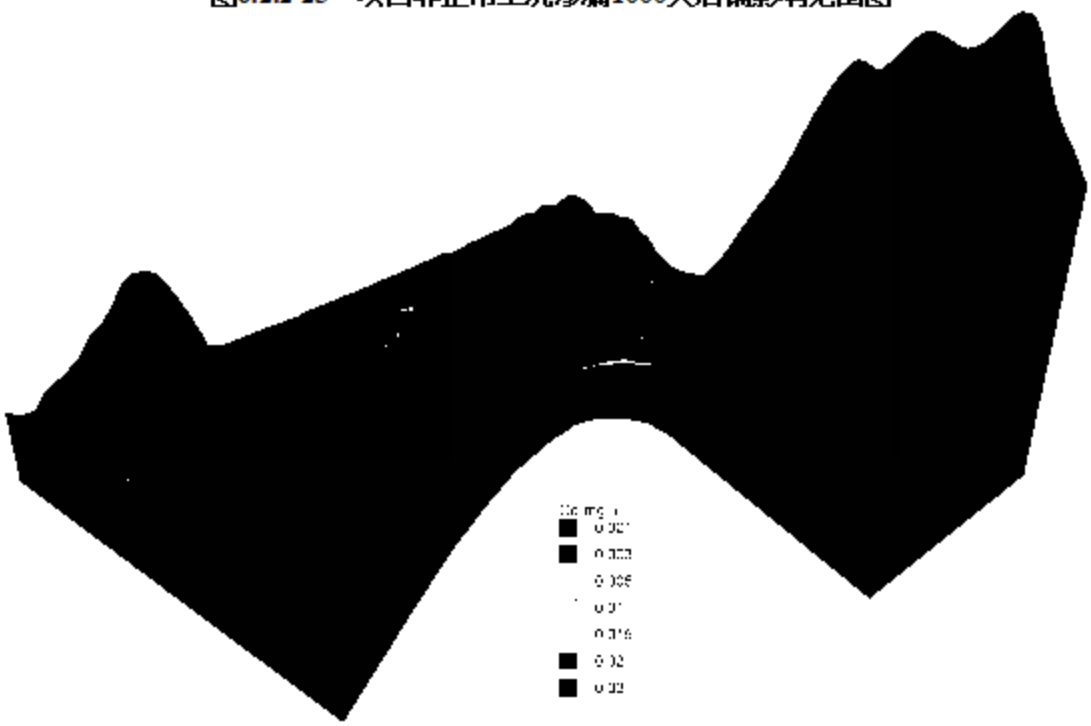


图6.2.2-24　项目非正常工况渗漏1000天后镉影响范围横截面剖视图

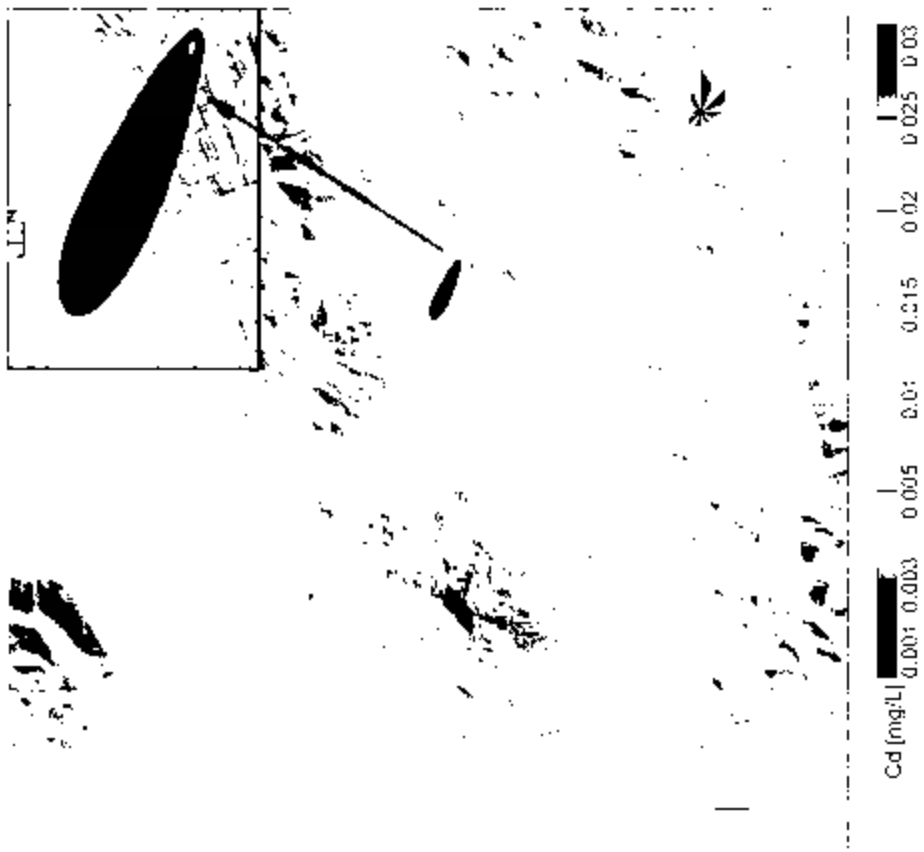


图6.2.2-25　项目非正常工况渗漏7300天后镉影响范围图

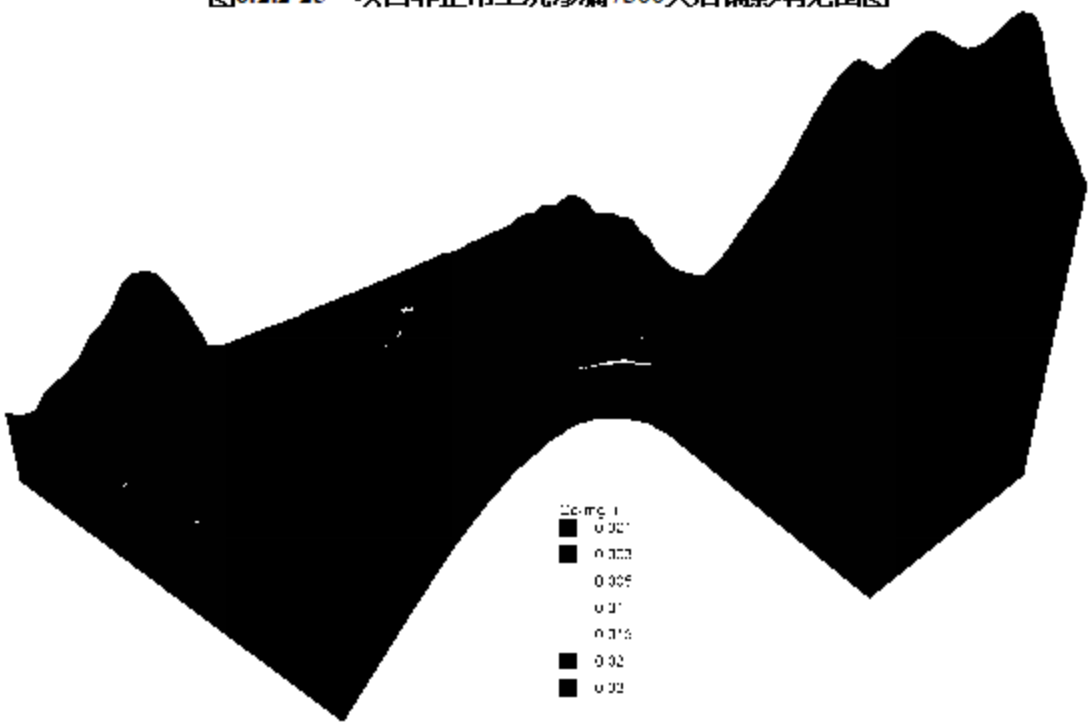


图6.2.2-26　项目非正常工况渗漏7300天后镉影响范围横截面剖视图

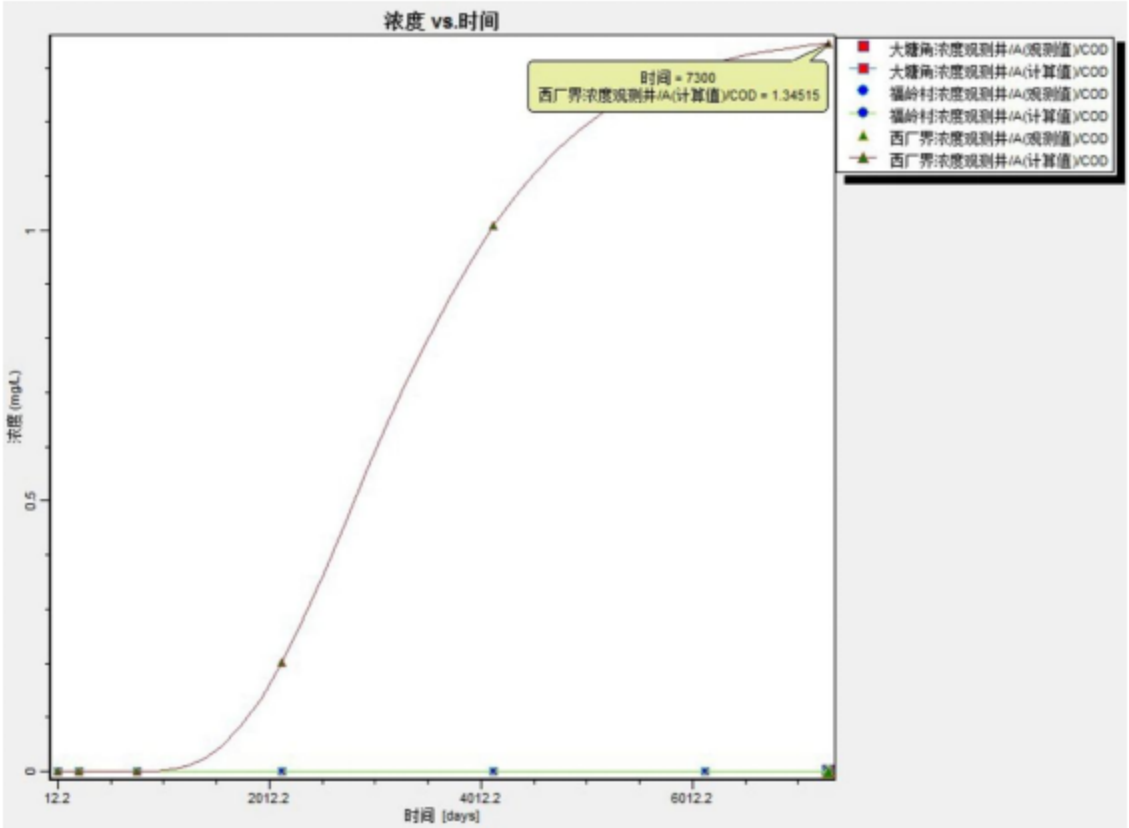


图6.2.2-27　项目非正常工况渗漏7300天后厂界和敏感点COD污染物浓度变化曲线图

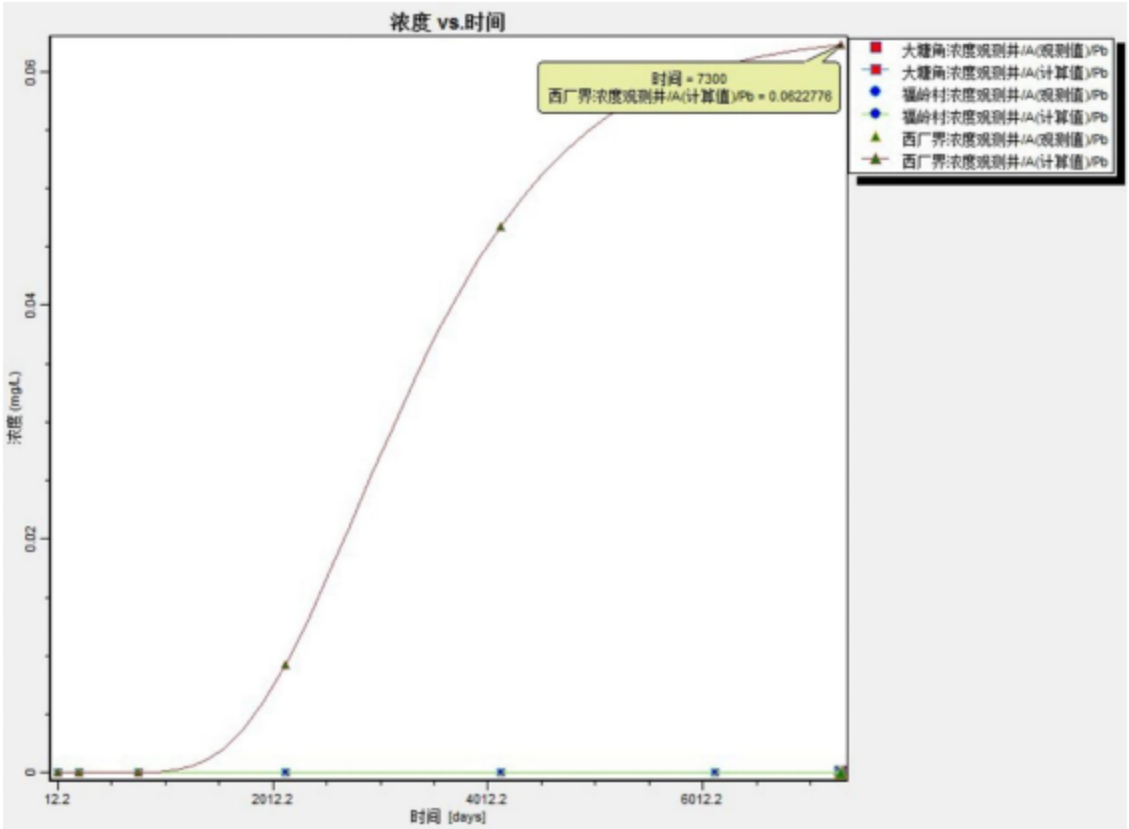


图6.2.2-28　项目非正常工况渗漏7300天后厂界和敏感点铅污染物浓度变化曲线图

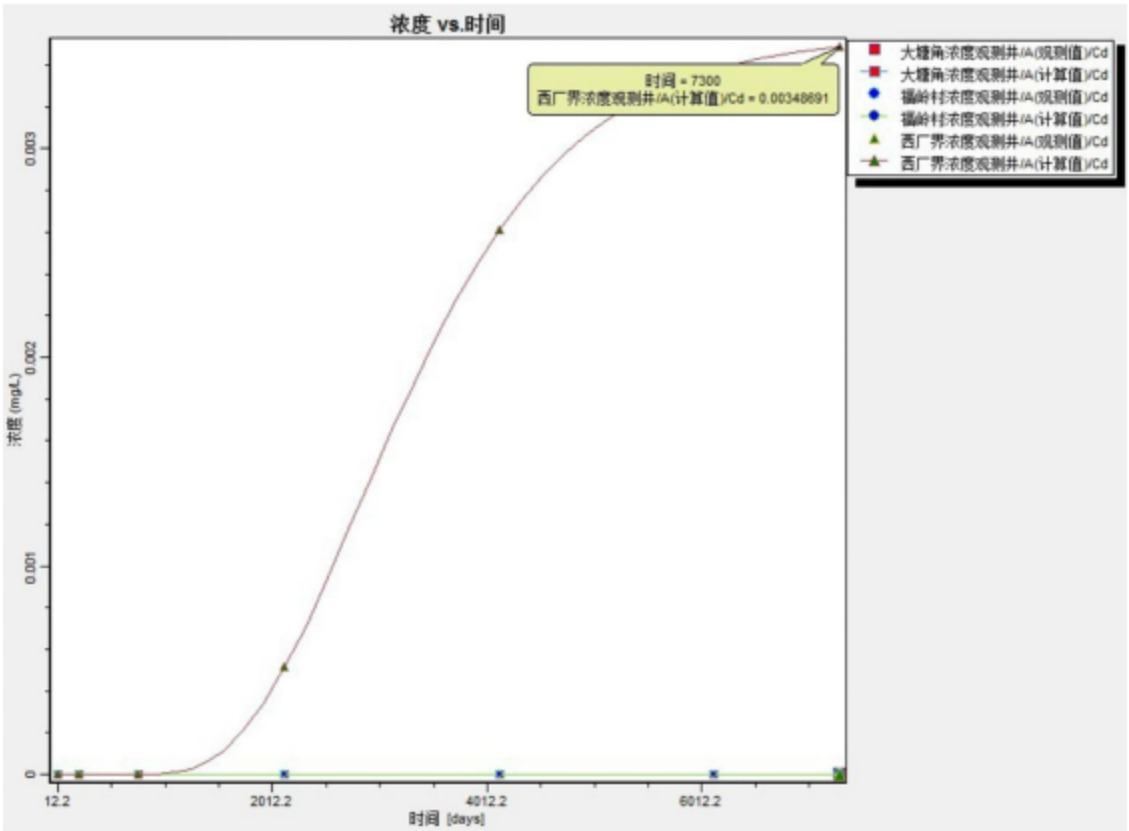


图6.2.2-29　项目非正常工况渗漏7300天后厂界和敏感点镉污染物浓度变化曲线图

(2) 非正常工况下污染物模拟预测结果分析

① 非正常工况下 COD 污染物模拟预测结果分析

由图 6.2.2-9～图 6.2.2-14 看出，废水池渗漏 100 天到 1000 天后，COD3mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 12～14 米范围内， 20 年后，COD3mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 14 米范围内，逐渐趋于稳定。在水平方向上，渗漏 100 天后 COD3mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 5 米范围内，1000 天到 20 年后 COD3mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 30～50 米范围内。

通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游 COD 超标范围内无水源井，因此，非正常渗漏工况下 COD 污染物不会造成水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

② 非正常工况下铅污染物模拟预测结果分析

由图 6.2.2-15～图 6.2.2-20 看出，废水池渗漏 100 天到 1000 天后，铅 0.01mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 17～18 米范围内， 20 年后，铅 0.01mg/L

的等值线在垂向上运移至地下水位以下 20 米范围内，逐渐趋于稳定。在水平方向上，渗漏 100 天后铅 0.01mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 25 米范围内，1000 天到 20 年后铅 0.01mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 130～600 米范围内。

通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游铅超标范围内无水源井，因此，非正常渗漏工况下铅污染物不会造成水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

③ 非正常工况下镉污染物模拟预测结果分析

由图6.2.2-21～图 6.2.2-26看出，废水池渗漏100天到1000天后，镉0.005mg/L的等值线在垂向上运移至地下水位以下 14～15 米范围内，20 年后，镉0.005mg/L的等值线在垂向上运移至地下水位以下 15 米范围内，逐渐趋于稳定。在水平方向上，渗漏 100 天后镉 0.005mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 10 米范围内，1000 天到 20 年后镉 0.005mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 50～120 米范围内。

通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游镉超标范围内无水源井，因此，非正常渗漏工况下镉污染物不会造成水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

④ 非正常工况下厂界和敏感点污染物浓度变化规律

由图 6.2.2-27～图 6.2.2-29 看出，项目西厂界观测井铅污染物浓度超标，COD、镉污染物浓度不超标。项目西厂界浓度观测井的 COD、铅、镉浓度随时间呈上升趋势，0～1500 天浓度变化幅度比较小，1500～7300 天浓度变化幅度比较大，趋于稳定。西厂界浓度观测井 COD 最大浓度为 1.35mg/L，铅最大浓度为 0.06mg/L，镉最大浓度为 0.0035mg/L，西厂界污染物到达时间为 1200 天。

大塘角、福岭村等分散式水源井因为距离项目较远或位于项目地下水流向的侧向和上游，不会造成地下水污染影响，COD、铅、镉浓度随时间变化趋势为 0。

5、地下水环境影响预测结论

项目运营后，在正常工况并采取地下水污染防渗措施情况下，废水池不会对地下水环境产生污染影响。

本次预测主要考虑非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟，根据废

水池非正常工况下COD、铅、镉污染模拟预测结果，20年后各地下水污染因子的标准限值范围内，在垂向上最大运移距离为地下水位以下20米范围内；在水平方向上，各地下水污染因子的地下水质量标准的等值线范围最大为渗漏点周围600米范围内。通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游污染物超标范围内无水源井，因此，项目地下水污染因子不会造成下游水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

项目对地下水环境造成的影响可采用分区防渗和其他非正常工况防治措施进行预防和控制，不会对本地区地下水环境造成不利影响。

因此，从地下水环境环保角度考虑，本技改项目的建设是可行的。

本报告同时建议在建设完善场地防渗措施的基础上，应建立完善的生产和治污设施及涉污管道的定期巡检和检修制度和事故应急处置制度，通过定期巡检及时发现事故渗漏并进行有效的修复和渗漏防控。确保一旦发现存在滴漏渗漏的情况，必须马上采取补救措施。加强做好仓库的导流收集和围堰设施，确保高浓度废水事故情况下能及时收集处置，不泄漏进入环境。对于储罐、废水池等含有高浓度废水的区域，除做好场地防渗外，也应该制定出完善的事故应急预案和事故废液导流收集措施，一旦发生事故废液大量泄漏，必须及时启动相关应急预案，避免大量废水泄漏。总体而言，本技改项目建设不会对地下水环境造成明显不利影响。

6.2.3 大气环境影响预测与评价

6.2.3.1 气象统计资料

1、气象资料来源

本评价选取2020年作为评价基准年。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，环境影响预测模型所需气象、地形、地表参数等基础数据应优先使用国家发布的标准化数据。本评价气象数据采用环境保护部环境工程评估中心国家环境保护部影响评价重点实验室提供。

本评价选取距离项目最近的气象站——蕉岭气象站作为地面气象观测资料

调查站。蕉岭气象站（59114）为一般站，位于广东省梅州市蕉岭县蕉城桂岭大道南，地理坐标为东经116.1700度，北纬24.6453度，海拔高度136米，距离本技改项目约10.4km，可满足导则中关于气象观测站至项目距离不超过50km的要求。

表6.2.3-1　观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标（°）		相对厂界距离（km）	海拔高度（m）	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
蕉岭气象站	59114	一般	116.1700	24.6453	10.4	136	2020	风速、风向、总云量、干球温度等

本评价高空气象数据采用环境保护部环境工程评估中心重点实验室对项目所在区域的USGS模拟数据，详细信息详见表**6.2.3-2**。

表6.2.3-2　高空气象模拟气象数据信息

模拟网格点编号	模拟网格中心点位置			相对厂界距离km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	经度（°）	纬度（°）	海拔高度（m）				
148037	116.2130	24.4830	273	9.4	2020	大气压、距地面高度、干球温度、露点温度、风向偏北度数、风速	采用大气环境影响评价数值模式WRF模拟生成

2、20年以上气象资料统计分析

根据蕉岭气象站的气象资料，项目所在区域20年（2001～2020）以上长期气象资料统计分析详见表6.2.3-3。

表6.2.3-3　蕉岭气象站20年（2000~2019）以上主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速（m/s）	1.8
最大风速（m/s）及出现的时间	26.5 相应风向：SW 出现时间：2016年6月4日
年平均气温（℃）	21.5
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.9 出现时间：2020年7月14日
极端最低气温（℃）及出现的时间	-2.1 出现时间：2010年12月17日
年平均相对湿度（%）	74.8

项目	数值
年平均降水量（mm）	1671.3
年最大日降水量（mm）及出现的时间	226.1mm 出现时间：2000年5月6日
年最小降水量（mm）及出现的时间	1267.3mm 出现时间：2004年
年平均日照时数（h）	1697.2

（1）气温

根据蕉岭县近20年（2001～2020）长期气象资料统计分析，该区域累年月平均温度的变化范围在12.3~28.6℃之间，平均温度21.5℃；累年月平均温度最高出现在7月，为28.6℃；累年月平均温度最低出现在1月，为12.3℃。

表6.2.3-4　蕉岭县2001-2020年累年月平均温度变化情况

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
气温（℃）	12.3	14.7	17.3	21.6	24.9	27.0	28.6	28.2	26.9	23.4	18.8	13.7

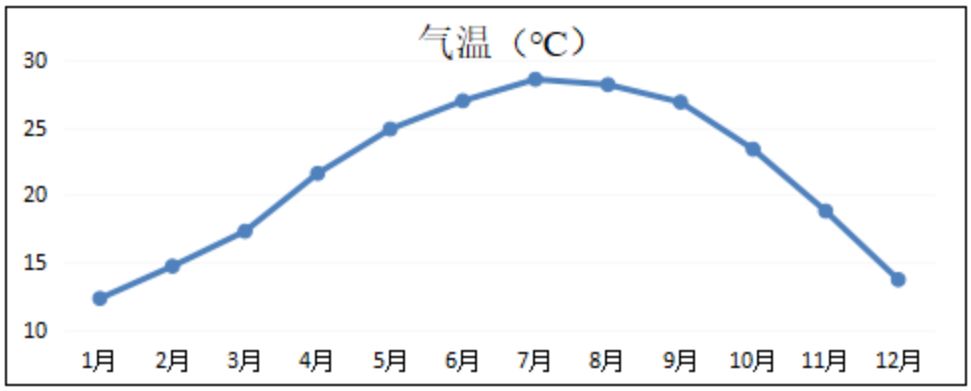


图6.2.3-1　蕉岭县2001-2020年累年月平均温度变化曲线图

（2）风速

根据蕉岭县近20年（2001～2020）长期气象资料统计分析，该区域累年月平均风速的变化范围在1.4~2.3m/s之间，月平均风速1.8m/s；累年月平均风速最大出现在12月，为2.3m/s；累年月平均温度最低出现在5、6月，为1.4m/s。

表6.2.3-5　蕉岭县2001-2020年累年月平均风速变化情况

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速（m/s）	2.2	2.0	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.7	2.0	2.1	2.3

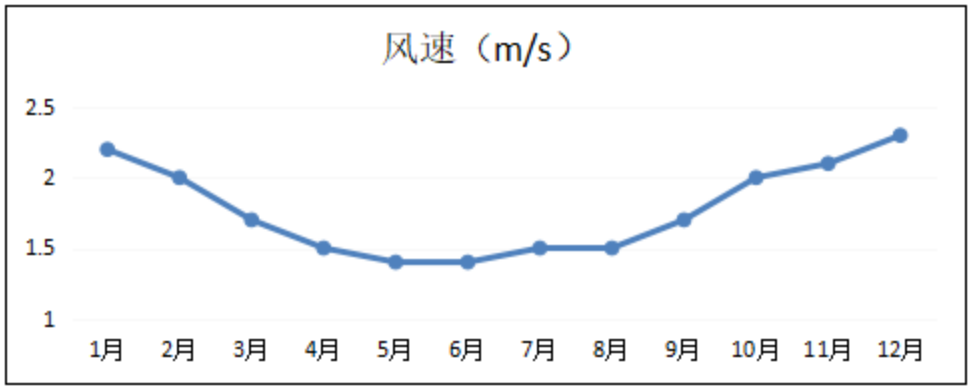


图 6.2.3-2　蕉岭县 2001-2020 年累年月平均风速变化曲线图

（3）风向频率

根据 2001~2020 年风向资料统计，蕉岭县主导风为 N 风，频率为 12.8%；次主导风向为 NE 风，频率为 10.1%。

表 6.2.3-6　蕉岭县 2001-2020 年累年风向频率

风向	N	NNE	NE	ENE	E	SE	SE	SSE	最多风向
风频（%）	12.8	8.4	10.1	7.3	6.3	4.1	3.4	3.4	12.8
风向	**S**	**SSW**	**SW**	**WSW**	**W**	**WNW**	**NW**	**NNW**	**C**
风频（%）	4.4	4.4	5.3	4.1	2.7	2.0	4.1	7.1	10.1

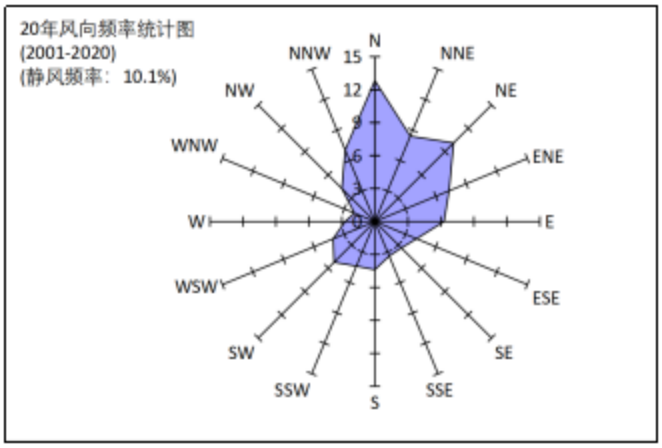


图 6.2.3-3　蕉岭县近 20 年风向频率玫瑰图（统计年限:2001~2020 年）

3、2020 年逐时气象资料统计分析

（1）年平均温度月变化

根据蕉岭气象站2020-1-1到2020-12-31逐日逐次气象观测资料统计分析，该地区2020年月平均温度最高出现在7月，为30.28℃；最低出现在12月，为14.12℃。蕉岭县2020年年平均温度月变化情况详见表6.2.3-7及图6.2.3-4。

表6.2.3-7　蕉岭县2020年年平均温度月变化情况

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度（℃）	14.91	16.02	18.29	19.74	26.58	27.95	30.28	28.55	26.41	23.30	20.96	14.12

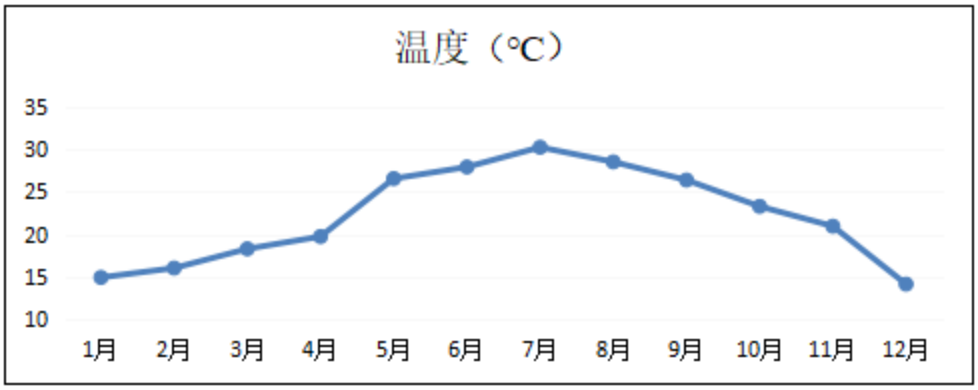


图6.2.3-4　蕉岭县2020年年平均温度月变化曲线图

（2）年平均风速月变化

根据蕉岭气象站2020-1-1到2020-12-31逐日逐次气象观测资料统计分析，该地区2020年月平均风速最大出现在12月，为2.85m/s；最低出现在5月，为1.52m/s。蕉岭县2020年年平均风速月变化情况详见表6.2.3-8及图6.2.3-5。

表6.2.3-8　蕉岭县2020年年平均风速月变化情况

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速（m/s）	2.24	1.75	1.76	1.87	1.52	1.55	1.77	1.53	1.53	2.32	2.36	2.85

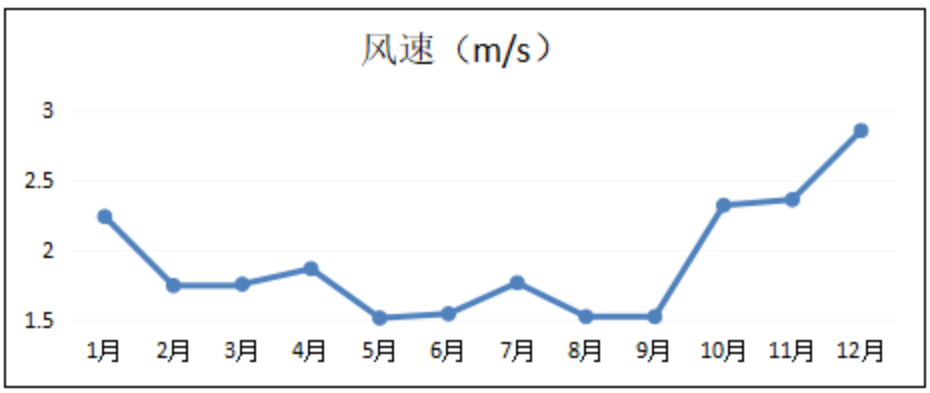


图6.2.3-5　蕉岭县2020年年平均风速月变化曲线图

（3）季小时平均风速日变化

根据蕉岭气象站 2020-1-1 到 2020-12-31 逐日逐次气象观测资料统计分析，该地区春季小时平均风速最大出现在 15 时，为 3.15m/s；夏季小时平均风速最大出现在 14 时，为 2.98m/s；秋季小时平均风速最大出现在 14 时，为 3.58m/s；冬季小时平均风速最大出现在 14 时，为 3.67m/s。蕉岭县 2020 年季小时平均风速日变化情况详见表 6.2.3-9 及图 6.2.3-6。

表 6.2.3-9　蕉岭县 2020 年季小时平均风速的日变化情况　　单位：m/s

时间	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时
春季	1.46	1.58	1.44	1.39	1.38	1.27	1.36	1.45	1.58	1.77	1.98	2.24
夏季	1.14	1.09	1.04	0.97	1.05	0.99	0.98	1.27	1.61	1.91	2.26	2.42
秋季	1.86	1.89	1.87	1.89	1.88	1.86	1.74	1.73	1.86	2.07	2.19	2.15
冬季	2.21	2.37	2.33	2.24	2.07	2.07	2.05	2.05	2.11	2.25	2.29	2.32
时间	**13 时**	**14 时**	**15 时**	**16 时**	**17 时**	**18 时**	**19 时**	**20 时**	**21 时**	**22 时**	**23 时**	**24 时**
春季	2.26	2.35	2.15	2.13	1.99	1.74	1.69	1.75	1.66	1.56	1.48	1.50
夏季	2.47	2.54	2.64	2.33	2.13	1.82	1.58	1.37	1.44	1.32	1.24	1.16
秋季	2.40	2.43	2.54	2.52	2.49	2.36	2.08	2.16	2.12	1.93	1.92	1.79
冬季	2.43	2.55	2.58	2.51	2.48	2.51	2.45	2.24	2.34	2.14	2.16	2.30

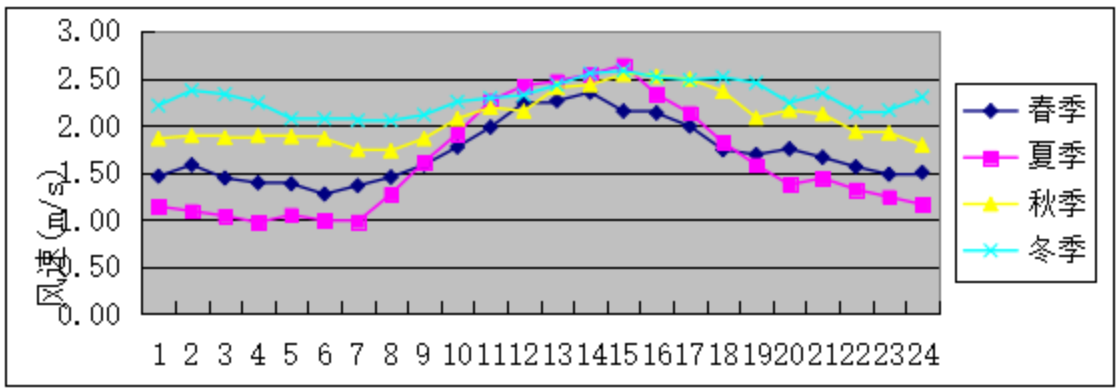


表 6.2.3-6　蕉岭县 2020 年季小时平均风速的日变化曲线图

（4）平均风频的月变化、季变化及年均风频

根据蕉岭气象站 2020-1-1 到 2020-12-31 逐日逐次气象观测资料统计分析，蕉岭县 2020 年平均风频月变化见表 6.2.3-10，平均风频的季变化、年均风频见表 6.2.3-11。

表 6.2.3-10　蕉岭县 2020 年平均风频的月变化情况

风频(%) / 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	21.64	4.57	1.88	4.17	2.82	2.42	3.09	1.61	5.24	4.70	3.23	2.55	1.61	3.23	21.77	15.32	0.13
二月	23.42	10.78	3.88	4.17	3.45	2.44	3.59	3.16	7.47	6.47	3.30	1.87	2.01	2.44	11.35	8.91	1.29
三月	18.68	8.20	6.18	3.76	5.11	3.36	6.18	4.03	7.12	5.65	3.76	3.90	2.15	2.02	10.08	8.87	0.94
四月	17.78	11.67	19.17	6.94	5.97	2.92	1.81	3.61	4.03	4.17	7.22	4.17	3.47	1.81	1.25	4.03	0.00
五月	4.84	4.97	7.66	5.11	9.14	6.45	6.72	5.91	12.77	9.54	10.75	7.93	4.57	0.54	1.21	1.61	0.27
六月	3.19	5.97	3.47	4.72	10.14	8.47	5.56	7.36	11.25	12.22	11.81	8.06	4.17	1.11	0.97	0.42	1.11
七月	2.82	4.03	4.30	4.44	7.12	6.32	6.59	7.26	15.19	13.17	10.48	7.93	6.59	0.94	1.48	0.67	0.67
八月	3.90	6.85	9.68	7.93	10.89	9.41	6.18	8.06	9.41	5.51	6.85	6.59	5.38	1.21	0.81	1.21	0.13
九月	15.00	9.44	13.47	8.19	7.78	6.67	2.36	4.72	8.06	3.89	5.42	4.72	4.17	1.11	1.53	2.08	1.39
十月	32.93	15.32	19.22	6.05	6.05	1.88	0.54	0.67	1.08	1.34	1.75	1.21	2.55	0.54	1.61	7.26	0.00
十一月	32.08	17.50	17.36	5.97	3.33	1.39	1.94	0.97	1.94	1.67	1.67	1.81	2.64	1.25	1.11	7.08	0.28
十二月	53.76	12.63	12.77	2.55	1.34	1.08	0.40	0.40	0.67	0.00	1.21	1.61	1.75	1.34	1.21	7.12	0.13

表 6.2.3-11　蕉岭县 2020 年平均风频的季变化及年均风频

风向 / 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	13.72	8.24	10.91	5.25	6.75	4.26	4.94	4.53	8.02	6.48	7.25	5.34	3.40	1.45	4.21	4.85	0.41
夏季	3.31	5.62	5.84	5.71	9.38	8.06	6.11	7.56	11.96	10.28	9.69	7.52	5.39	1.09	1.09	0.77	0.63
秋季	26.74	14.10	16.71	6.73	5.72	3.30	1.60	2.11	3.66	2.29	2.93	2.56	3.11	0.96	1.42	5.49	0.55
冬季	33.15	9.29	6.23	3.62	2.52	1.97	2.34	1.69	4.40	3.66	2.56	2.01	1.79	2.34	11.45	10.49	0.50
全年	19.17	9.30	9.92	5.33	6.10	4.41	3.76	3.98	7.02	5.69	5.62	4.37	3.43	1.46	4.53	5.38	0.52

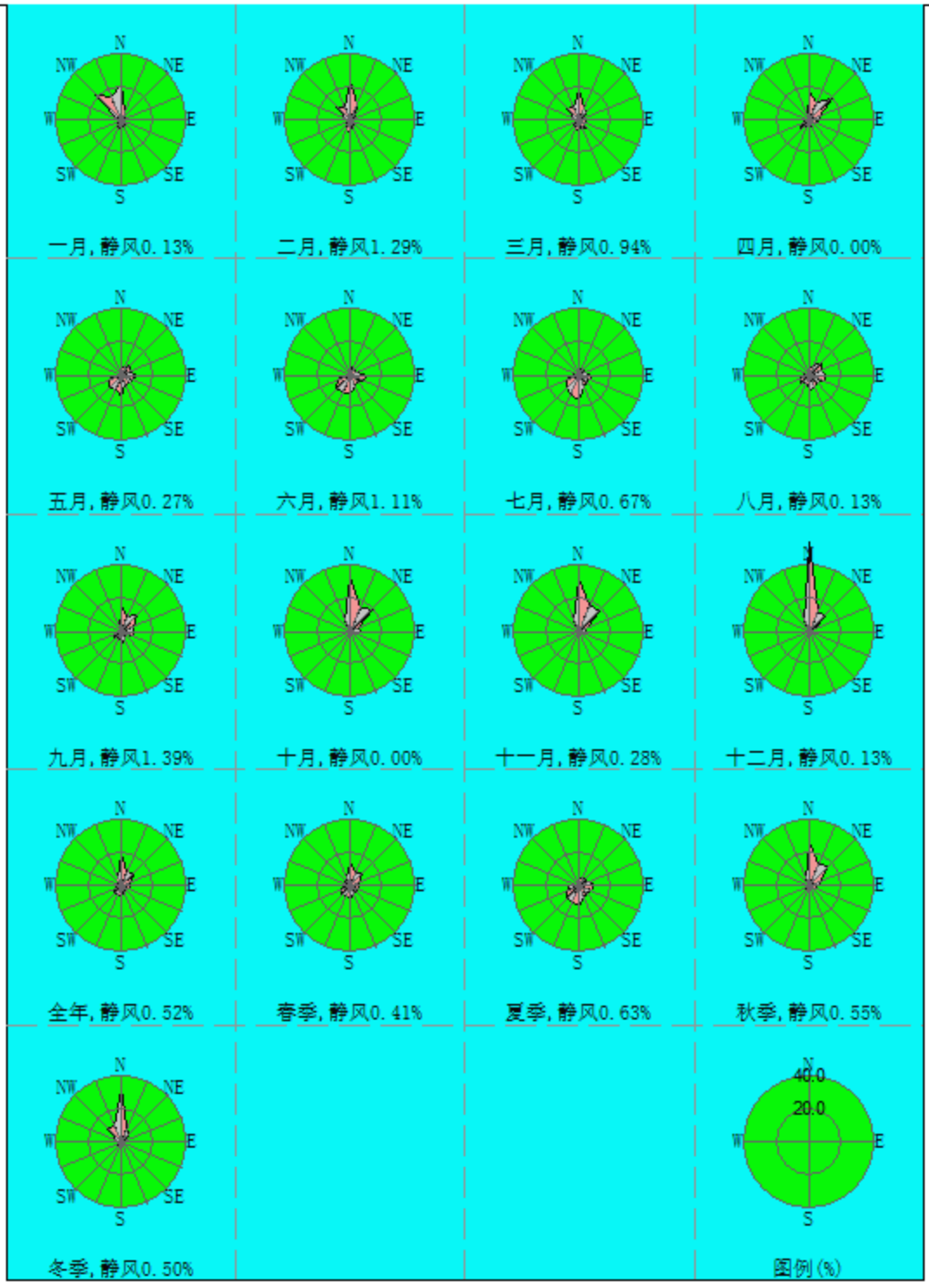


图 6.2.3-7　蕉岭县 2020 年平均风频的季变化及年均风频图

6.2.3.2 大气环境影响预测

1、预测因子及污染源强

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。

根据本技改项目废气污染物排放特征，项目实施后 SO_2、HF、砷排放源强小于现有项目，故本评价不对其环境影响进行预测。本评价选取 NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、HCl、汞、镉、铅、锰、二噁英作为大气环境影响预测评价因子。

本技改项目 SO_2+NO_2 排放量大于 500t/a，故大气环境影响预测因子还应包括二次 $PM_{2.5}$。

本技改项目大气污染物有组织排放源强详见表 6.2.3-12，无组织排放污染源强详见表 6.2.3-13，非正常排放源强详见表 6.2.3-14。

本技改项目“以新带老”替代污染源详见表 6.2.3-15。

本技改项目评价范围内排放同类型污染物的拟建在建污染源详见表 6.2.3-16~6.2.3-17。

2、预测范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。对于经判定需预测二次污染物的项目，预测范围应覆盖 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度贡献值占标率大于 1%的区域。对于评价范围内包含环境空气功能区一类区的，预测范围应覆盖项目对一类区最大环境影响。

综上所述，本评价预测范围为边长 50km 的矩形区域，包括广东镇山国家森林公园、广东省长潭森林公园、蕉岭皇佑笔自然保护区等一类功能区。本技改项目以厂区最南端位置为原点（0,0），东西向为 X 坐标轴，南北向为 Y 坐标轴建立坐标系；原点（0,0）经纬度为 N 24°32′50.7120″，E 116°09′31.9320″。

3、评价标准

本技改项目位于蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭产业集聚地 205 国道沿线工业区，项目所在地属大气环境功能二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准；涉及一类功能区的执行 GB3095-2012 及其年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）一级标准。HCl、NH_3、锰执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018）附录 D 标准浓度限值。

表 6.2.3-12　建设项目大气污染物有组织排放源强

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m^3/h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染源强/(kg/h)	
		X	Y								污染物	排放速率/(kg/h)
DA021	1#线回转窑窑尾废气	-153	627	132	113	4.5	621910	120	7920	正常排放	NOx	116.297
											PM_{10}	5.908
											$PM_{2.5}$	2.954
											氯化氢	2.791
											氨	0.547
											汞	4.81E-06
											镉	0.00038
											铅	0.029
											锰	0.039
											二噁英	0.044 mgTEQ/h
DA019	2#线回转窑窑尾废气	-27	646	136	108	4.5	662275	120	7920	正常排放	NOx	123.845
											PM_{10}	6.292
											$PM_{2.5}$	3.146
											氯化氢	2.873
											氨	0.583
											汞	4.97E-06
											镉	0.00039
											铅	0.030
											锰	0.041
											二噁英	0.047 mgTEQ/h
DA-Y01	铝灰投料、输送、卸料	-161	904	135	20	0.4	12000	20	7920	正常排放	PM_{10}	0.0020

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m^3/h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染源强/(kg/h)	
		X	Y								污染物	排放速率/(kg/h)
DA-Y02	铝灰储存	-203	886	134	20	1.2	45000	20	7920	正常排放	NH_3	0.112

表 6.2.3-13　建设项目大气污染物无组织排放源强

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染源强	
		X	Y								污染物	排放速率/（kg/h）
1	铝灰预处理车间	-159	873	134	8	90	340	5	7920	正常排放	TSP	0.0025
2	铝灰贮存仓库	-199	859	134	45	30	340	5	7920	正常排放	NH_3	0.0491

表 6.2.3-14　非正常排放大气污染物排放源强

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m^3/h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染源强/(kg/h)	
		X	Y								污染物	排放速率/(kg/h)
DA019	2#线回转窑窑尾废气	-27	646	136	108	4.5	662275	120	6	正常排放	NOx	371.54
											PM_{10}	2831.22
											$PM_{2.5}$	1415.61
											氯化氢	86.20
											氨	5.25
											汞	0
											镉	0.071
											铅	5.455
											锰	36.692
											二噁英	0.47 mgTEQ/h

表 6.2.3-15　建设项目“以新带老”替代排放源强

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m^3/h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染源强/(kg/h)	
		X	Y								污染物	排放速率/(kg/h)
DA021	1#线回转窑窑尾废气	-153	627	132	113	4.5	621910	120	7920	正常排放	NOx	107.421
											PM_{10}	5.654
											$PM_{2.5}$	2.827
											氯化氢	0.801
											氨	0.492
											汞	0
											镉	0.00038
											铅	0.029
											锰	0.039
											二噁英	/
DA019	2#线回转窑窑尾废气	-27	646	136	108	4.5	662275	120	7920	正常排放	NOx	110.781
											PM_{10}	5.419
											$PM_{2.5}$	2.710
											氯化氢	0.827
											氨	0.536
											汞	0
											镉	0.00039
											铅	0.030
											锰	0.040
											二噁英	/

表 6.2.3-16　评价范围内拟建在建污染源有组织排放源强

拟建在建污染源名称	排气筒编号	产污环节	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m^3/h)	烟气温度/℃	排放工况	污染源强/(kg/h)	
			X	Y							污染物	排放速率/(kg/h)
广东塔牌集团股份有限公司蕉岭分公司	DA029	窑尾废气排放口	2314	19487	176	118	6.8	812639	120	正常排放	SO_2	1.531
											NOx	9.571
											PM_{10}	0.35
											$PM_{2.5}$	0.175
											氟化物	1.815
											氯化氢	0.006
											氨	0
											汞	0.005
											镉	0.0001
											铅	0.0142
											砷	0.0006
											锰	4.60E-08
											二噁英	1.531 mgTEQ/h
	1	无机车间物料输送转料口 1	2065	19658	176	15	0.4	4500	25	正常排放	PM_{10}	0.02
											$PM_{2.5}$	0.01
	2	无机车间物料输送转料口 2	2135	19498	187	26	0.4	4500	25	正常排放	PM_{10}	0.02
											$PM_{2.5}$	0.01
	3	半固态物料输送转料口	2135	19564	182	52.8	0.45	6696	25	正常排放	PM_{10}	0.0091
											$PM_{2.5}$	0.0045
	4	半固态车间物料输送转料口	2146	19598	188	17	0.45	6696	25	正常排放	PM_{10}	0.0091
											$PM_{2.5}$	0.0045
梅州市君子红建材	1#排气筒	竖窑、烘干房、贮存间	852	-1938	127	30	0.4	110000	80	正常排放	SO_2	0.43
											NOx	1.62

拟建在建污染源名称	排气筒编号	产污环节	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m^3/h)	烟气温度/℃	排放工况	污染源强/(kg/h)	
			X	Y							污染物	排放速率/(kg/h)
有限公司般固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用项目											PM_{10}	0.033
											氨	0.1906

表 6.2.3-17　评价范围内拟建在建污染源无组织排放源强

拟建在建污染源名称	产污环节	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	排放工况	污染源强	
		X	Y							污染物	排放速率/（kg/h）
广东塔牌集团股份有限公司蕉岭分公司	无机非挥发车间物料转运廊道	2134	19742	188	95.5	3	90	5	正常排放	TSP	0.42
										TSP	0.042
	无机非挥发固废预处理车间	2184	19490	191	67.5	12	0	2.5	正常排放	NH3	0.001
										TSP	0.019
	半固态+RDF 预处理车间	2209	19490	183	36	34	0	2.25	正常排放	NH3	0.006
广东华新达建材科技有限公司新型聚羧酸系减水剂生产线技改项目		968	-2015	132	100	50	0	10	TSP	0.042	TSP
蕉岭鑫顺钙业环保科技有限公司环保钙粉综合利用生产线项目		-409	-1062	100	360	350	0	3	TSP	1.045	TSP
梅州市君子红建材有限公司般固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用项目		829	-1935	100	125	106	0	7	TSP	0.129	TSP

4、预测模型

（1）根据 ARESCREEN 估算模式计算结果，本技改项目评价等级为一级。

（2）本技改项目预测范围为边长为边长 50km 的矩形区域，包括广东镇山国家森林公园、广东省长潭森林公园、蕉岭皇佑笔自然保护区等一类功能区。

（3）本技改项目评价基准年内存在风速≤0.5m/s 的持续时间不超过 72 h，近 20 年统计的全年静风（风速≤0.2 m/s）频率不超过 35%。

综上所述，本评价选取《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的推荐模型的 AERMOD 模型进行预测，预测污染物短期（小时平均、日平均）和长期（年平均）浓度分布。采用 EIAproA2018 软件进行大气环境影响模拟，运行模式为一般。

AERMOD 模式是美国国家环保署与美国气象学会联合开发的新扩散模型，主要包括三个模块：AERMOD(AERMIC 扩散模型)、AERMAP(AERMOD 地形预处理)和 AERMET(AERMOD 气象预处理)。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源等排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。

5、预测参数

（1）地面气象观测资料

采用距离项目最近的气象站（蕉岭气象站）2020 年全年逐日逐时地面气象观测资料（24 次/天），采用 AERMET 进行预处理，生成预测气象。

（2）高空模拟气象资料

本次评价收集环境保护部环境工程评估中心重点实验室对项目所在区域的 USGS 模拟数据。

（3）地形资料

地形数据来源于软件自带的地形数据库，地形数据范围覆盖评价范围，区域四个顶点的坐标（经纬度），单位（度）：

西北角(115.879583333333,24.81125)；

东北角(116.440416666667,24.81125)；

西南角(115.879583333333,24.2929166666667)；

东南角(116.440416666667,24.2929166666667)；

西北角(115.704583333333,24.91625)；

东北角(116.602916666667,24.91625)；

西南角(115.704583333333,24.1970833333333)；

东南角(116.602916666667,24.1970833333333)；

东西向网格间距:3 (秒)，南北向网格间距:3 (秒)；数据分辨率符合导则要求。

高程最小值:26(m)，高程最大值:1500(m)。

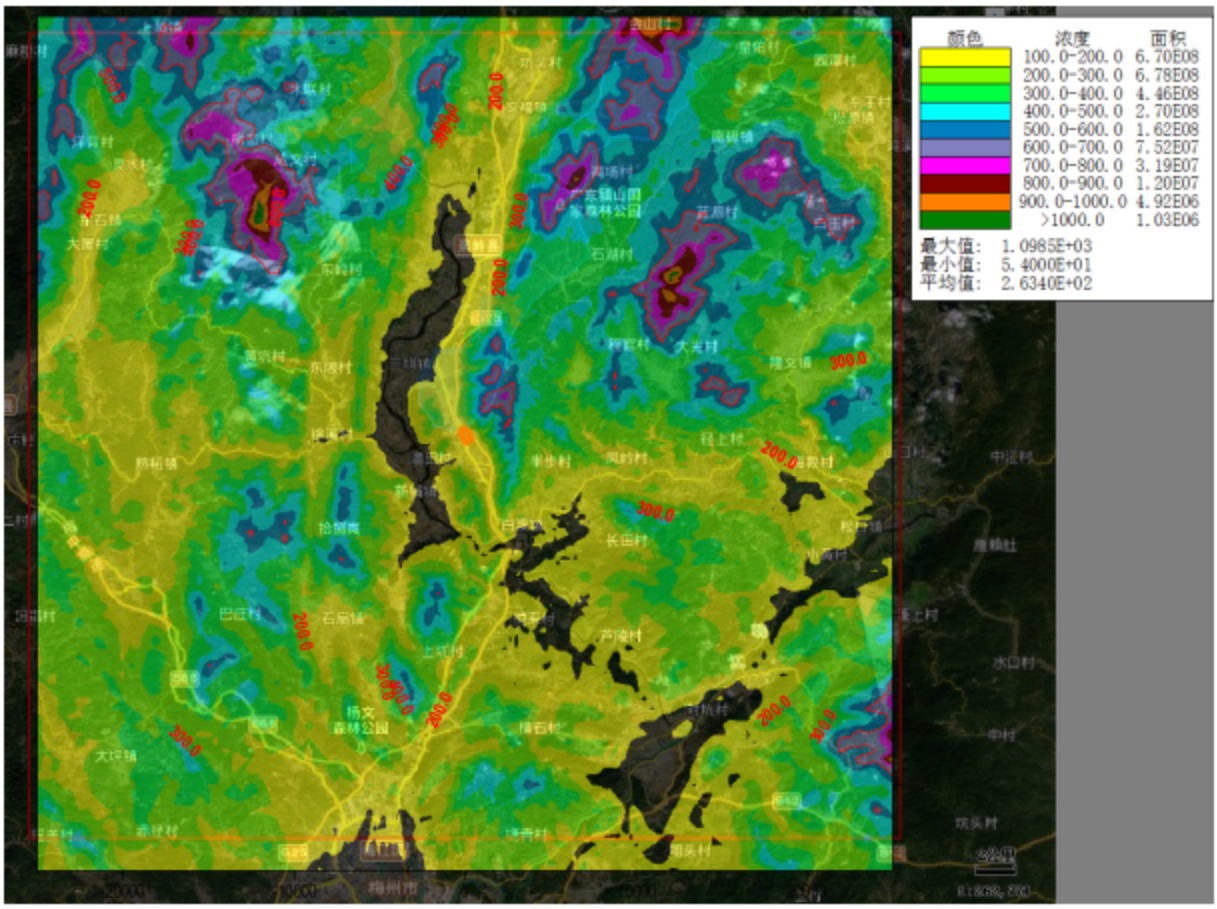


图 6.2.3-8　建设项目所在区域地形图

（4）筛选气象资料

筛选气象：根据历年气象资料统计，项目所在地气温记录最低-2.1℃，最高 39℃；允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不调整。

地面特征参数：根据评价范围地表特征，项目不分扇区；地面时间周期按季；AERMET 通用地表类型为针叶林；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按

AERMET通用地表类型选取；正午反照率用秋季代替冬季。筛选气象地面特征参数见表6.2.3-18。

表6.2.3-18　地表特征参数一览表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2月)	0.12	0.3	1.3
2	0-360	春季(3,4,5月)	0.12	0.3	1.3
3	0-360	夏季(6,7,8月)	0.12	0.2	1.3
4	0-360	秋季(9,10,11月)	0.12	0.3	1.3

（5）相关参数选取

本评价预测模式中有关参数的选取情况见表6.2.3-19。

表6.2.3-19　大气预测相关参数选取

参数	设置
是否考虑地形高程	是
是否考虑预测点离地高度	否
是否考虑烟囱出口下洗现象	是
是否计算总沉积	否
是否计算干沉积	是PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP考虑干沉降
是否计算湿沉积	否
是否考虑面源计算干去除损耗	否
是否考虑建筑物下洗	否
作为平坦地形源处理的源数	0
是否考虑城市效应	否
是否考虑NO_2化学反应	NO_2考虑化学反应
是否考虑对全部源速度优化	是
是否考虑仅对面源速度优化	否
是否考虑扩散过程的衰减	否
是否考虑浓度背景值叠加	是

6、计算点

本次环境空气影响预测计算点包括：环境空气敏感点、评价范围内的网格点。环境敏感点详见表6.2.3-20。

网格范围［-25000,25000］，其中-25000~-10000、25000~10000间距设为500m，-10000~-5000、5000~10000间距设为250m，-5000~5000间距设为100m，计算网格采用均匀直角坐标设置，合计约40422个预测点。地面高程和山体控制高度采用AERMAP生成。

表 6.2.3-20　环境空气保护目标

序号	敏感目标名称			X	Y	相对方位	距离/m	保护对象	人口数（人）
1	三圳镇	招福村		-3229	4574	WN	4418	居民	
2		九岭村	黄龙上村	-3055	3737	WN	3939	居民	
3			湖洋	-2532	3354	WN	3449	居民	
4			梨子园	-4336	3345	WN	4065	居民	
5			村道南	-3926	2474	WN	3356	居民	
6			上九岭	-3473	1855	WN	3380	居民	
7			下九岭	-3394	1620	W	2931	居民	
8	新铺镇	尖坑村	岗下	-4919	1089	W	4575	居民	
9			高墩	-4074	679	W	3706	居民	
10		长江村	羊钻斗	-5015	348	WS	4370	居民	
11			下江	-3543	-236	WS	3293	居民	
12			河塘口	-3299	182	WS	3177	居民	
13		狮山村	新赖屋	-4701	-332	WS	4597	居民	
14			石岗坪	-3874	-1630	WS	4320	居民	
15			黄地	-3525	-854	WS	3708	居民	
16			寨子	-2819	-515	WS	2908	居民	
17		矮车村	田巷	-2793	-1316	WS	3327	居民	
18			下楼	-2514	-1534	WS	3266	居民	
19			下角	-2872	-1787	WS	3719	居民	
20			杨总管	-3394	-2493	WS	4571	居民	
21		矮岭村	上大窝	-1547	-2493	WS	3741	居民	
22			墩子上	-1573	-3163	WS	4063	居民	
23			塘福岭	-2305	-3155	WS	4066	居民	
24			公王坪	-781	-3704	WS	4860	居民	
25		潘田村	石壁陂	-2453	-131	WS	2330	居民	
26			林屋	-1765	-1334	WS	2805	居民	
27			杨屋	-1704	-1795	WS	3014	居民	
28			潘田小学	-1974	-994	WS	2615	学校	
29		福岭村		-293	-245	S	963	居民	
30		油坑村	杉山下	-798	-1151	S	2225	居民	
31			蕉头窝	239	-201	S	897	居民	
32			里园	1128	-1116	S	2028	居民	
33			下官	884	-1438	S	2278	居民	
34			马头	1215	-1952	S	3327	居民	
35			佛子高	1555	-3207	S	4924	居民	
36			大角塘	-467	313	W	300	居民	

序号	敏感目标名称			X	Y	相对方位	距离/m	保护对象	人口数（人）
37			拐子墩	-1286	461	W	838	居民	
38			田罗排	-876	932	W	671	居民	
39			油坑小学	47	-401	S	1335	学校	
40	华侨农场	华侨农场	蕉华管理区老场办事处	-1539	5524	N	4700	办事处	
41			樟方村	-2419	5280	WN	5090	居民	
42			大仁居	-1199	4731	N	4118	居民	
43			寨下	-937	3929	N	3400	居民	
44			山肚里	-275	4042	N	3466	居民	
45			坪尾	-2018	4565	WN	3581	居民	
46			田心	-2523	3781	WN	3832	居民	
47			北坑小学	-728	3075	N	2534	学校	
48			蕉华田家炳中学	-1826	4164	WN	4041	学校	
49			蕉华管理区	-1120	2857	WN	2479	办事处	
50			茶三	-1382	2857	WN	2503	居民	
51			温屋	-1216	2064	WN	1682	居民	
52	一类区（广东镇山国家森林公园）			5584	13812	642.02	N	50	自然保护区
53	一类区（广东省长潭森林公园）			8959	19330	687.83	N	15950	自然保护区
54	一类区（蕉岭皇佑笔自然保护区）			-3583	20234	261.4	N	17030	自然保护区
备注：坐标原点（0,0）设置在项目厂区西南角处。									

7、预测方案

本技改项目所在区域为达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本技改项目大气环境影响预测方案详见表 6.2.3-21。

表 6.2.3-21 大气环境影响预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 - “以新带老”污染源（如有） -	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率或短期浓度

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
	区域削减污染源（如有） + 其他在建、拟建的污染源（如有）			的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1 h 平均质量浓度	最大浓度占标率

8、背景值选取

（1）环境空气二类功能区：

NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$采用距离项目最近的广东梅州嘉应监测子站逐日的监测数据作为背景值；

TSP、HCl、NH_3、汞、镉、铅、锰采用补充监测数据，计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值，作为预测范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度背景值。

（2）环境空气一类功能区：

由于一类环境功能区范围内无空气监测子站，故一类区所有预测因子采用补充监测数据，计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值，作为预测范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度背景值。

9、预测结果与分析

（1）正常排放大气污染物贡献值

1)二类区

①NO_2贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，NO_2小时最大落地浓度贡献值出现在（850,1150），最大落地浓度贡献值为 7.2569μg/m³，占标率为 3.628%；日均最大落地浓度贡献值出现在（2200,-950），最大落地浓度贡献值为 0.1971μg/m³，占标率为 0.246%；年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 0.0777μg/m³，占标率为 0.194%。

敏感点中，NO_2最大落地浓度出现在下官（884,-1438），小时最大落地浓度贡献值为 3.4674μg/m³，占标率为 1.734%；日均最大落地浓度贡献值为 0.6725μg/m³，占标率为 0.841%；年均最大落地浓度贡献值为 0.0514μg/m³，占标率为 0.129%。

②PM_{10}贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，PM_{10}日均最大落地浓度贡献值出现在（550,1750），最大落地浓度贡献值为 0.2324μg/m³，占标率为 0.155%；年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 0.0236μg/m³，占标率为 0.034%。

敏感点中，PM_{10}最大落地浓度出现在蕉窝头（-798,-1151），日均最大落地浓度贡献值为 0.2236μg/m³，占标率为 0.149%；年均最大落地浓度贡献值为 0.0445μg/m³，占标率为 0.064%。

③PM_{10}贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，PM_{10}日均最大落地浓度贡献值出现在（550,1750），最大落地浓度贡献值为 0.2324μg/m³，占标率为 0.155%；年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 0.0236μg/m³，占标率为 0.034%。

敏感点中，PM_{10}最大落地浓度出现在蕉窝头（-798,-1151），日均最大落地浓度贡献值为 0.2236μg/m³，占标率为 0.149%；年均最大落地浓度贡献值为 0.0445μg/m³，占标率为 0.064%。

④二次 $PM_{2.5}$贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，二次 $PM_{2.5}$日均最大落地浓度贡献值出现在（550,1750），最大落地浓度贡献值为 0.1331μg/m³，占标率为 0.177%；年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 0.0374μg/m³，占标率为 0.107%。

敏感点中，二次 $PM_{2.5}$最大落地浓度出现在里园（1128,-1116），日均最大落地浓度贡献值为 0.3742μg/m³，占标率为 0.499%；年均最大落地浓度贡献值为 0.0270μg/m³，占标率为 0.077%。

⑤$PM_{2.5}$贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，$PM_{2.5}$日均最大落地浓度贡献值出现在（550,1750），最大落地浓度贡献值为 0.2441μg/m³，占标率为 0.325%；年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 0.0470μg/m³，占标率为 0.134%。

敏感点中，$PM_{2.5}$最大落地浓度出现在里园（1128,-1116），日均最大落地浓度贡献值为 0.3893μg/m³，占标率为 0.519%；年均最大落地浓度贡献值为 0.0354μg/m³，占标率为 0.519%。

⑥HCl 贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，HCl小时最大落地浓度贡献值出现在（850,1150），最大落地浓度贡献值为7.323μg/m³，占标率为14.65%；日均最大落地浓度贡献值出现在（-50,850），最大落地浓度贡献值为2.5363μg/m³，占标率为16.91%。

敏感点中，HCl最大落地浓度出现在大角塘（-467,313），小时最大落地浓度贡献值为1.0186μg/m³，占标率为2.04%；日均最大落地浓度贡献值为0.0705μg/m³，占标率为0.47%。

⑦NH_3贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，NH_3小时最大落地浓度贡献值出现在（100,1000），最大落地浓度贡献值为21.7184μg/m³，占标率为10.86%。

敏感点中，NH_3最大落地浓度出现在温屋（-1216,2064），小时最大落地浓度贡献值为3.5979μg/m³，占标率为1.80%。

⑧Hg贡献值

正常排放预测结果表明，在网格点及敏感点中，Hg年均最大落地浓度贡献值基本为0。

⑨Cd贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，Cd年均最大落地浓度贡献值出现在（400,1600），最大落地浓度贡献值为4.00E-05μg/m³，占标率为0.800%。

敏感点中，Cd最大落地浓度出现在蕉窝头（239,-201），年均最大落地浓度贡献值为1.00E-05μg/m³，占标率为0.200%。

⑩Pd贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，Pd年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为1.70E-04μg/m³，占标率为0.034%。

敏感点中，Pd最大落地浓度出现在蕉窝头（239,-201），年均最大落地浓度贡献值为4.00E-05μg/m³，占标率为0.008%。

⑪As贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，As年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为1.00E-05μg/m³，占标率为0.167%。

正常排放预测结果表明，在敏感点中，As年均最大落地浓度贡献值基本为0。

⑫Mn贡献值

正常排放预测结果表明，网格点中，Mn年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 2.00E-04μg/m³，占标率为 0.002%。

敏感点中，Mn 最大落地浓度出现在大角塘（-467,313），年均最大落地浓度贡献值为 5.00E-05μg/m³，占标率约为 0。

⑬二噁英贡献值

正常排放预测结果表明，在网格点及敏感点中，二噁英年均最大落地浓度贡献值基本为 0。

2)一类区

①NO_2贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中 NO_2 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，小时最大落地浓度出现在（400,1750），最大落地浓度贡献值为 9.1202μg/m³，占标率为 4.560%；日均最大落地浓度贡献值出现在（550,1750），最大落地浓度贡献值为 0.5249μg/m³，占标率为 0.656%；年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 0.0777μg/m³，占标率为 0.194%。

②PM_{10}贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中 PM_{10} 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，日均最大落地浓度出现在（550,1750），最大落地浓度贡献值为 0.2324μg/m³，占标率为 0.465%；年均日均最大落地浓度出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 0.0236μg/m³，占标率为 0.059%。

③二次 $PM_{2.5}$贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中二次 $PM_{2.5}$ 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，日均最大落地浓度贡献值出现在（550,1750），最大落地浓度贡献值为 0.2773μg/m³，占标率为 0.792%；年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 0.0374μg/m³，占标率为 0.249%。

④$PM_{2.5}$贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中 $PM_{2.5}$ 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，日均最大落地浓度贡献值出现在（550,1750），最大落地浓度贡献值为 0.3883μg/m³，占标率为 1.110%；年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 0.0470μg/m³，占标率为 0.313%。

⑤HCl 贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中 HCl 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，小时最大落地浓度贡献值出现在（400,1750），最大落地浓度贡献值为 7.0014μg/m³，占标率为 14.00%；日均最大落地浓度贡献值出现在（550,1750），最大落地浓度贡献值为 0.3757μg/m³，占标率为 2.50%。

⑥NH_3 贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中 NH_3 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，小时最大落地浓度贡献值出现在（-50,1150），最大落地浓度贡献值为 14.8457μg/m³，占标率为 7.42%。

⑦Hg 贡献值

正常排放预测结果表明，在一类区中，Hg 年均最大落地浓度贡献值基本为 0。

⑧Cd 贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中 Cd 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，年均最大落地浓度贡献值出现在（400,1600），最大落地浓度贡献值为 4.00E-05μg/m³，占标率为 0.800%。

⑨Pd 贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中 Pd 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 1.70E-04μg/m³，占标率为 0.034%。。

⑩As 贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中 As 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 1.00E-05μg/m³，占标率为 0.167%。

⑪Mn 贡献值

正常排放预测结果表明，一类区中 Mn 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，年均最大落地浓度贡献值出现在（250,1750），最大落地浓度贡献值为 2.00E-04μg/m³，占标率为 0.002%。

⑫二噁英贡献值

正常排放预测结果表明，在一类区中，二噁英年均最大落地浓度贡献值基本为 0。

表 6.2.3-22　正常排放 NO_2 贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	1小时	0.2957	19012511	200	0.148	达标
					日平均	0.0592	190416	80	0.074	达标
					年平均	0.0243	平均值	40	0.061	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	1小时	0.1276	19012511	200	0.064	达标
					日平均	0.0108	190104	80	0.013	达标
					年平均	0.0196	平均值	40	0.049	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	1小时	0.1496	19012511	200	0.075	达标
					日平均	0.1262	190730	80	0.158	达标
					年平均	0.023	平均值	40	0.058	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	1小时	0.1499	19041312	200	0.075	达标
					日平均	0.0036	190104	80	0.005	达标
					年平均	0.0109	平均值	40	0.027	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	1小时	0.0019	19111710	200	0.001	达标
					日平均	0.0221	190104	80	0.028	达标
					年平均	0.0083	平均值	40	0.021	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	1小时	0.5194	19073124	200	0.260	达标
					日平均	0.0288	191004	80	0.036	达标
					年平均	0.007	平均值	40	0.017	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	1小时	0.9369	19073124	200	0.468	达标
					日平均	0.0459	191004	80	0.057	达标
					年平均	0.0067	平均值	40	0.017	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	1小时	0.2807	19112210	200	0.140	达标
					日平均	0.0045	190413	80	0.006	达标
					年平均	0.0063	平均值	40	0.016	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	1小时	0.3881	19041311	200	0.194	达标
					日平均	0.0136	190413	80	0.017	达标
					年平均	0.0058	平均值	40	0.015	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	1小时	0.1001	19041311	200	0.050	达标
					日平均	0.0135	190413	80	0.017	达标
					年平均	0.0064	平均值	40	0.016	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	1小时	0.3864	19012910	200	0.193	达标
					日平均	0.0124	190413	80	0.016	达标
					年平均	0.0064	平均值	40	0.016	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	1小时	0.4153	19041311	200	0.208	达标
					日平均	0.0248	190413	80	0.031	达标
					年平均	0.0064	平均值	40	0.016	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	1小时	0.0468	19031810	200	0.023	达标
					日平均	0.0139	190413	80	0.017	达标
					年平均	0.0065	平均值	40	0.016	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	1小时	0.3281	19022709	200	0.164	达标
					日平均	0.0945	190415	80	0.118	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
					年平均	0.0071	平均值	40	0.018	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	1小时	0.8886	19083024	200	0.444	达标
					日平均	0.1009	190415	80	0.126	达标
					年平均	0.0068	平均值	40	0.017	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	1小时	2.4182	19083024	200	1.209	达标
					日平均	0.066	190415	80	0.083	达标
					年平均	0.0068	平均值	40	0.017	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	1小时	0.0101	19031809	200	0.005	达标
					日平均	0.0955	190415	80	0.119	达标
					年平均	0.0074	平均值	40	0.019	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	1小时	0.0419	19031809	200	0.021	达标
					日平均	0.0794	190415	80	0.099	达标
					年平均	0.0081	平均值	40	0.020	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	1小时	0.064	19031809	200	0.032	达标
					日平均	0.088	190415	80	0.110	达标
					年平均	0.0076	平均值	40	0.019	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	1小时	0.1131	19031809	200	0.057	达标
					日平均	0.0285	190404	80	0.036	达标
					年平均	0.0071	平均值	40	0.018	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	1小时	0.4951	19082422	200	0.248	达标
					日平均	0.1346	191206	80	0.168	达标
					年平均	0.0127	平均值	40	0.032	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	1小时	0.1255	19050209	200	0.063	达标
					日平均	0.1308	191206	80	0.164	达标
					年平均	0.0109	平均值	40	0.027	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	1小时	0.1079	19050209	200	0.054	达标
					日平均	0.0735	190502	80	0.092	达标
					年平均	0.0087	平均值	40	0.022	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	1小时	0.1464	19031410	200	0.073	达标
					日平均	0.1622	190102	80	0.203	达标
					年平均	0.0124	平均值	40	0.031	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	1小时	1.6322	19083024	200	0.816	达标
					日平均	0.0352	190415	80	0.044	达标
					年平均	0.0067	平均值	40	0.017	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	1小时	1.1163	19120603	200	0.558	达标
					日平均	0.1075	191015	80	0.134	达标
					年平均	0.0095	平均值	40	0.024	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	1小时	0.9687	19120603	200	0.484	达标
					日平均	0.1258	191015	80	0.157	达标
					年平均	0.0108	平均值	40	0.027	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	1小时	0.3945	19101611	200	0.197	达标
					日平均	0.0845	191015	80	0.106	达标
					年平均	0.0084	平均值	40	0.021	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	1小时	0.2477	19101512	200	0.124	达标
					日平均	0.0846	190922	80	0.106	达标
					年平均	0.0113	平均值	40	0.028	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	1小时	0.1592	19092311	200	0.080	达标
					日平均	0.0815	190918	80	0.102	达标
					年平均	0.017	平均值	40	0.043	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	1小时	1.0726	19101712	200	0.536	达标
					日平均	0.0969	190717	80	0.121	达标
					年平均	0.0154	平均值	40	0.039	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	1小时	2.2216	19122703	200	1.111	达标
					日平均	0.8392	190121	80	1.049	达标
					年平均	0.0601	平均值	40	0.150	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	1小时	3.4674	19122704	200	1.734	达标
					日平均	0.6725	190501	80	0.841	达标
					年平均	0.0514	平均值	40	0.129	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	1小时	1.6126	19012020	200	0.806	达标
					日平均	0.5367	190501	80	0.671	达标
					年平均	0.0436	平均值	40	0.109	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	1小时	0.1147	19113010	200	0.057	达标
					日平均	0.3038	190501	80	0.380	达标
					年平均	0.0205	平均值	40	0.051	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	1小时	0.1544	19092613	200	0.077	达标
					日平均	0.022	190402	80	0.028	达标
					年平均	0.0006	平均值	40	0.002	达标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	1小时	0.2339	19110313	200	0.117	达标
					日平均	0.0782	191024	80	0.098	达标
					年平均	0.0061	平均值	40	0.015	达标
	38	田罗排	-876,932	136.43	1小时	0.3955	19051913	200	0.198	达标
					日平均	0.0264	191004	80	0.033	达标
					年平均	0.0024	平均值	40	0.006	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	1小时	1.3106	19091211	200	0.655	达标
					日平均	0.1275	190918	80	0.159	达标
					年平均	0.0191	平均值	40	0.048	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	1小时	0.1123	19031310	200	0.056	达标
					日平均	0.1743	190403	80	0.218	达标
					年平均	0.0437	平均值	40	0.109	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	1小时	0.1109	19031310	200	0.055	达标
					日平均	0.1647	190403	80	0.206	达标
					年平均	0.0443	平均值	40	0.111	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	1小时	1.0282	19032511	200	0.514	达标
					日平均	0.1926	190709	80	0.241	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
					年平均	0.0364	平均值	40	0.091	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	1小时	0.0536	19031310	200	0.027	达标
					日平均	0.1501	190403	80	0.188	达标
					年平均	0.0494	平均值	40	0.124	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	1小时	0.8742	19052821	200	0.437	达标
					日平均	0.4339	190216	80	0.542	达标
					年平均	0.0704	平均值	40	0.176	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	1小时	1.046	19080620	200	0.523	达标
					日平均	0.4366	190216	80	0.546	达标
					年平均	0.0705	平均值	40	0.176	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	1小时	0.039	19032511	200	0.019	达标
					日平均	0.1669	190709	80	0.209	达标
					年平均	0.0389	平均值	40	0.097	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	1小时	0.029	19012511	200	0.015	达标
					日平均	0.1539	190730	80	0.192	达标
					年平均	0.0265	平均值	40	0.066	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	1小时	2.0284	19011219	200	1.014	达标
					日平均	0.4654	190216	80	0.582	达标
					年平均	0.1014	平均值	40	0.254	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	1小时	0.0324	19032511	200	0.016	达标
					日平均	0.1636	190403	80	0.205	达标
					年平均	0.0414	平均值	40	0.104	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	1小时	1.7398	19061619	200	0.870	达标
					日平均	0.2082	190312	80	0.260	达标
					年平均	0.0747	平均值	40	0.187	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	1小时	3.1772	19061619	200	1.589	达标
					日平均	0.1598	190312	80	0.200	达标
					年平均	0.0564	平均值	40	0.141	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	1小时	0.2197	19033012	200	0.110	达标
					日平均	0.1483	190730	80	0.185	达标
					年平均	0.0467	平均值	40	0.117	达标
	53	网格	8,501,150	392.9	1小时	7.2569	19020222	200	3.628	达标
			2200,-950	381.5	日平均	0.1971	190314	80	0.246	达标
			2,501,750	342.1	年平均	0.0777	平均值	40	0.194	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	4,001,750	387.9	1小时	9.1202	19040702	200	4.560	达标
			5,501,750	420.7	日平均	0.5249	190125	80	0.656	达标
			2,501,750	342.1	年平均	0.0777	平均值	40	0.194	达标
	55	蕉岭皇佑	800,018,000	459.1	1小时	1.107	19012503	200	0.554	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
		笔自然保护区								
			825,018,000	421.8	日平均	0.059	190125	80	0.074	达标
			445,017,000	338.5	年平均	0.019	平均值	40	0.048	达标
	56	广东省长潭森林公园	-215,019,500	488.9	1小时	0.5166	19011505	200	0.258	达标
			-650,016,000	341.2	日平均	0.0846	190416	80	0.106	达标
			-230,017,000	126	年平均	0.025	平均值	40	0.063	达标

表 6.2.3-23　正常排放 PM_{10} 贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	日平均	0.0283	190104	150	0.019	达标
					年平均	0.0033	平均值	70	0.005	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	日平均	0.0305	190104	150	0.020	达标
					年平均	0.0036	平均值	70	0.005	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	日平均	0.0338	190104	50	0.068	达标
					年平均	0.0047	平均值	40	0.012	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	日平均	0.016	190104	150	0.011	达标
					年平均	0.0022	平均值	70	0.003	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	日平均	0.0103	190104	150	0.007	达标
					年平均	0.0024	平均值	70	0.003	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	日平均	0.0098	190104	150	0.007	达标
					年平均	0.0029	平均值	70	0.004	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	日平均	0.0111	190104	150	0.007	达标
					年平均	0.0032	平均值	70	0.005	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	日平均	0.0089	190413	150	0.006	达标
					年平均	0.0025	平均值	70	0.004	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	日平均	0.0123	190413	150	0.008	达标
					年平均	0.0034	平均值	70	0.005	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	日平均	0.012	190413	150	0.008	达标
					年平均	0.003	平均值	70	0.004	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	日平均	0.0176	190413	150	0.012	达标
					年平均	0.0078	平均值	70	0.011	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	日平均	0.0183	190413	150	0.012	达标
					年平均	0.0066	平均值	70	0.009	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	日平均	0.0143	190413	150	0.010	达标
					年平均	0.0046	平均值	70	0.007	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	日平均	0.014	190404	150	0.009	达标
					年平均	0.0096	平均值	70	0.014	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	日平均	0.0148	190318	150	0.010	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
					年平均	0.0104	平均值	70	0.015	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	日平均	0.0365	190318	150	0.024	达标
					年平均	0.0142	平均值	70	0.020	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	日平均	0.0183	190404	150	0.012	达标
					年平均	0.0136	平均值	70	0.019	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	日平均	0.0205	190404	150	0.014	达标
					年平均	0.0135	平均值	70	0.019	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	日平均	0.0185	190404	150	0.012	达标
					年平均	0.0116	平均值	70	0.017	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	日平均	0.0212	190404	150	0.014	达标
					年平均	0.0094	平均值	70	0.013	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	日平均	0.0262	190923	150	0.017	达标
					年平均	0.0107	平均值	70	0.015	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	日平均	0.0255	190923	150	0.017	达标
					年平均	0.008	平均值	70	0.011	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	日平均	0.0145	190404	150	0.010	达标
					年平均	0.0077	平均值	70	0.011	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	日平均	0.0229	190923	150	0.015	达标
					年平均	0.0085	平均值	70	0.012	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	日平均	0.0349	190318	150	0.023	达标
					年平均	0.016	平均值	70	0.023	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	日平均	0.0247	190404	150	0.016	达标
					年平均	0.0161	平均值	70	0.023	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	日平均	0.0215	190404	150	0.014	达标
					年平均	0.0129	平均值	70	0.018	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	日平均	0.024	190404	150	0.016	达标
					年平均	0.0188	平均值	70	0.027	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	日平均	0.1294	190922	150	0.086	达标
					年平均	0.0444	平均值	70	0.063	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	日平均	0.0788	190923	150	0.053	达标
					年平均	0.0191	平均值	70	0.027	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	日平均	0.2236	191001	150	0.149	达标
					年平均	0.0445	平均值	70	0.064	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	日平均	0.0372	190121	150	0.025	达标
					年平均	0.0165	平均值	70	0.024	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	日平均	0.0269	190501	150	0.018	达标
					年平均	0.0159	平均值	70	0.023	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	日平均	0.0233	190501	150	0.016	达标
					年平均	0.0121	平均值	70	0.017	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	日平均	0.0188	190314	150	0.013	达标
					年平均	0.0069	平均值	70	0.010	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	日平均	0.2216	190730	150	0.148	达标
					年平均	0.0913	平均值	70	0.130	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	日平均	0.1501	190329	150	0.100	达标
					年平均	0.044	平均值	70	0.063	达标
	38	田罗排	-876,932	136.43	日平均	0.086	190404	150	0.057	达标
					年平均	0.0321	平均值	70	0.046	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	日平均	0.1339	190922	150	0.089	达标
					年平均	0.0414	平均值	70	0.059	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	日平均	0.0127	190403	150	0.008	达标
					年平均	0.0045	平均值	70	0.006	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	日平均	0.013	190403	150	0.009	达标
					年平均	0.0045	平均值	70	0.006	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	日平均	0.0194	190104	150	0.013	达标
					年平均	0.0039	平均值	70	0.006	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	日平均	0.0148	190403	150	0.010	达标
					年平均	0.0055	平均值	70	0.008	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	日平均	0.0191	191230	150	0.013	达标
					年平均	0.0072	平均值	70	0.010	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	日平均	0.0351	191230	150	0.023	达标
					年平均	0.0061	平均值	70	0.009	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	日平均	0.0202	190104	150	0.013	达标
					年平均	0.0047	平均值	70	0.007	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	日平均	0.0311	190104	150	0.021	达标
					年平均	0.0043	平均值	70	0.006	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	日平均	0.0235	190216	150	0.016	达标
					年平均	0.0104	平均值	70	0.015	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	日平均	0.021	190104	150	0.014	达标
					年平均	0.0054	平均值	70	0.008	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	日平均	0.0393	190416	150	0.026	达标
					年平均	0.0098	平均值	70	0.014	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	日平均	0.0278	190416	150	0.019	达标
					年平均	0.0085	平均值	70	0.012	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	日平均	0.0289	190730	150	0.019	达标
					年平均	0.0112	平均值	70	0.016	达标
	53	网格	5,501,750	420.7	日平均	0.2324	190125	150	0.155	达标
			2,501,750	342.1	年平均	0.0236	平均值	70	0.034	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	5,501,750	420.7	日平均	0.2324	190125	50	0.465	达标
			2,501,750	342.1	年平均	0.0236	平均值	40	0.059	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	825,018,000	421.8	日平均	0.0202	190125	50	0.040	达标
			475,017,000	355.3	年平均	0.0014	平均值	40	0.004	达标
	56	广东省长潭森林公园3	-470,015,500	381.2	日平均	0.0159	190524	50	0.032	达标

表 6.2.3-25　正常排放二次 $PM_{2.5}$ 贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	日平均	0.0280	190104	75	0.037	达标
					年平均	0.0110	平均值	35	0.032	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	日平均	0.0067	190104	75	0.009	达标
					年平均	0.0089	平均值	35	0.025	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	日平均	0.0575	190104	75	0.077	达标
					年平均	0.0105	平均值	35	0.030	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	日平均	0.0033	190104	75	0.004	达标
					年平均	0.0050	平均值	35	0.014	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	日平均	0.0113	190104	75	0.015	达标
					年平均	0.0038	平均值	35	0.011	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	日平均	0.0139	190104	75	0.019	达标
					年平均	0.0033	平均值	35	0.009	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	日平均	0.0212	190104	75	0.028	达标
					年平均	0.0031	平均值	35	0.009	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	日平均	0.0033	190413	75	0.004	达标
					年平均	0.0029	平均值	35	0.008	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	日平均	0.0075	190413	75	0.010	达标
					年平均	0.0027	平均值	35	0.008	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	日平均	0.0075	190413	75	0.010	达标
					年平均	0.0029	平均值	35	0.008	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	日平均	0.0071	190413	75	0.010	达标
					年平均	0.0029	平均值	35	0.008	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	日平均	0.0127	190413	75	0.017	达标
					年平均	0.0029	平均值	35	0.008	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	日平均	0.0077	190413	75	0.010	达标
					年平均	0.0030	平均值	35	0.009	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	日平均	0.0431	190404	75	0.058	达标
					年平均	0.0032	平均值	35	0.009	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	日平均	0.0456	190318	75	0.061	达标
					年平均	0.0032	平均值	35	0.009	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	日平均	0.0300	190318	75	0.040	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
					年平均	0.0032	平均值	35	0.009	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	日平均	0.0437	190404	75	0.058	达标
					年平均	0.0034	平均值	35	0.010	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	日平均	0.0369	190404	75	0.049	达标
					年平均	0.0037	平均值	35	0.011	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	日平均	0.0406	190404	75	0.054	达标
					年平均	0.0035	平均值	35	0.010	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	日平均	0.0144	190404	75	0.019	达标
					年平均	0.0033	平均值	35	0.009	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	日平均	0.0608	190923	75	0.081	达标
					年平均	0.0058	平均值	35	0.017	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	日平均	0.0587	190923	75	0.078	达标
					年平均	0.0050	平均值	35	0.014	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	日平均	0.0339	190404	75	0.045	达标
					年平均	0.0040	平均值	35	0.011	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	日平均	0.0730	190923	75	0.097	达标
					年平均	0.0057	平均值	35	0.016	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	日平均	0.0171	190318	75	0.023	达标
					年平均	0.0031	平均值	35	0.009	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	日平均	0.0493	190404	75	0.066	达标
					年平均	0.0044	平均值	35	0.012	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	日平均	0.0573	190404	75	0.076	达标
					年平均	0.0049	平均值	35	0.014	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	日平均	0.0390	191015	75	0.052	达标
					年平均	0.0039	平均值	35	0.011	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	日平均	0.0433	190922	75	0.058	达标
					年平均	0.0053	平均值	35	0.015	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	日平均	0.0380	190923	75	0.051	达标
					年平均	0.0077	平均值	35	0.022	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	日平均	0.0481	191001	75	0.064	达标
					年平均	0.0074	平均值	35	0.021	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	日平均	0.3742	190121	75	0.499	达标
					年平均	0.0270	平均值	35	0.077	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	日平均	0.3000	190501	75	0.400	达标
					年平均	0.0231	平均值	35	0.066	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	日平均	0.2396	190501	75	0.319	达标
					年平均	0.0196	平均值	35	0.056	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	日平均	0.1364	190314	75	0.182	达标
					年平均	0.0093	平均值	35	0.027	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	日平均	0.0111	190730	75	0.015	达标
					年平均	0.0003	平均值	35	0.001	达标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	日平均	0.0365	190329	75	0.049	达标
					年平均	0.0028	平均值	35	0.008	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	38	田罗排	-876,932	136.43	日平均	0.0140	190404	75	0.019	达标
					年平均	0.0012	平均值	35	0.004	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	日平均	0.0614	190922	75	0.082	达标
					年平均	0.0088	平均值	35	0.025	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	日平均	0.0787	190403	75	0.105	达标
					年平均	0.0198	平均值	35	0.056	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	日平均	0.0745	190403	75	0.099	达标
					年平均	0.0200	平均值	35	0.057	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	日平均	0.0866	190104	75	0.116	达标
					年平均	0.0165	平均值	35	0.047	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	日平均	0.0683	190403	75	0.091	达标
					年平均	0.0224	平均值	35	0.064	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	日平均	0.1934	191230	75	0.258	达标
					年平均	0.0317	平均值	35	0.091	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	日平均	0.1947	191230	75	0.260	达标
					年平均	0.0317	平均值	35	0.091	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	日平均	0.0753	190104	75	0.100	达标
					年平均	0.0176	平均值	35	0.050	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	日平均	0.0697	190104	75	0.093	达标
					年平均	0.0121	平均值	35	0.034	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	日平均	0.2079	190216	75	0.277	达标
					年平均	0.0455	平均值	35	0.130	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	日平均	0.0738	190104	75	0.098	达标
					年平均	0.0187	平均值	35	0.054	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	日平均	0.0944	190416	75	0.126	达标
					年平均	0.0337	平均值	35	0.096	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	日平均	0.0733	190416	75	0.098	达标
					年平均	0.0255	平均值	35	0.073	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	日平均	0.0697	190730	75	0.093	达标
					年平均	0.0212	平均值	35	0.061	达标
	53	网格	5,501,750	420.7	日平均	0.1331	190125	75	0.177	达标
			2,501,750	342.1	年平均	0.0374	平均值	35	0.107	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	5,501,750	420.7	日平均	0.2773	190125	35	0.792	达标
			2,501,750	342.1	年平均	0.0374	平均值	15	0.249	达标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	825,018,000	421.8	日平均	0.0300	190125	35	0.086	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
			525,017,000	398.5	年平均	0.0086	平均值	15	0.057	达标
	56	广东省长潭森林公园	-650,016,500	414.4	日平均	0.0412	190806	35	0.118	达标
			-455,015,500	389	年平均	0.0113	平均值	15	0.075	达标

表 6.2.3-24　正常排放 $PM_{2.5}$ 贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	日平均	0.0404	190104	75	0.054	达标
					年平均	0.0125	平均值	35	0.036	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	日平均	0.0200	190104	75	0.027	达标
					年平均	0.0106	平均值	35	0.030	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	日平均	0.0719	190104	75	0.096	达标
					年平均	0.0126	平均值	35	0.036	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	日平均	0.0102	190104	75	0.014	达标
					年平均	0.0061	平均值	35	0.018	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	日平均	0.0155	190104	75	0.021	达标
					年平均	0.0049	平均值	35	0.014	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	日平均	0.0180	190104	75	0.024	达标
					年平均	0.0047	平均值	35	0.013	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	日平均	0.0260	190104	75	0.035	达标
					年平均	0.0047	平均值	35	0.013	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	日平均	0.0071	190413	75	0.009	达标
					年平均	0.0041	平均值	35	0.012	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	日平均	0.0128	190413	75	0.017	达标
					年平均	0.0045	平均值	35	0.013	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	日平均	0.0127	190413	75	0.017	达标
					年平均	0.0044	平均值	35	0.013	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	日平均	0.0151	190413	75	0.020	达标
					年平均	0.0069	平均值	35	0.020	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	日平均	0.0209	190413	75	0.028	达标
					年平均	0.0063	平均值	35	0.018	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	日平均	0.0140	190413	75	0.019	达标
					年平均	0.0054	平均值	35	0.015	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	日平均	0.0495	190404	75	0.066	达标
					年平均	0.0083	平均值	35	0.024	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	日平均	0.0527	190318	75	0.070	达标
					年平均	0.0085	平均值	35	0.024	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	日平均	0.0478	190318	75	0.064	达标
					年平均	0.0106	平均值	35	0.030	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	日平均	0.0523	190404	75	0.070	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
					年平均	0.0104	平均值	35	0.030	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	日平均	0.0467	190404	75	0.062	达标
					年平均	0.0106	平均值	35	0.030	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	日平均	0.0494	190404	75	0.066	达标
					年平均	0.0095	平均值	35	0.027	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	日平均	0.0249	190404	75	0.033	达标
					年平均	0.0082	平均值	35	0.023	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	日平均	0.0758	190923	75	0.101	达标
					年平均	0.0114	平均值	35	0.033	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	日平均	0.0732	190923	75	0.098	达标
					年平均	0.0092	平均值	35	0.026	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	日平均	0.0408	190404	75	0.054	达标
					年平均	0.0080	平均值	35	0.023	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	日平均	0.0869	190923	75	0.116	达标
					年平均	0.0103	平均值	35	0.029	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	日平均	0.0336	190318	75	0.045	达标
					年平均	0.0113	平均值	35	0.032	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	日平均	0.0612	190404	75	0.082	达标
					年平均	0.0127	平均值	35	0.036	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	日平均	0.0676	190404	75	0.090	达标
					年平均	0.0116	平均值	35	0.033	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	日平均	0.0508	191015	75	0.068	达标
					年平均	0.0136	平均值	35	0.039	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	日平均	0.1040	190922	75	0.139	达标
					年平均	0.0275	平均值	35	0.079	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	日平均	0.0782	190923	75	0.104	达标
					年平均	0.0175	平均值	35	0.050	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	日平均	0.1613	191001	75	0.215	达标
					年平均	0.0296	平均值	35	0.084	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	日平均	0.3893	190121	75	0.519	达标
					年平均	0.0354	平均值	35	0.101	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	日平均	0.3105	190501	75	0.414	达标
					年平均	0.0312	平均值	35	0.089	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	日平均	0.2487	190501	75	0.332	达标
					年平均	0.0256	平均值	35	0.073	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	日平均	0.1443	190314	75	0.192	达标
					年平均	0.0130	平均值	35	0.037	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	日平均	0.1227	190730	75	0.164	达标
					年平均	0.0458	平均值	35	0.131	达标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	日平均	0.1170	190329	75	0.156	达标
					年平均	0.0251	平均值	35	0.072	达标
	38	田罗排	-876,932	136.43	日平均	0.0574	190404	75	0.077	达标
					年平均	0.0172	平均值	35	0.049	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	日平均	0.1266	190922	75	0.169	达标
					年平均	0.0296	平均值	35	0.085	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	日平均	0.0839	190403	75	0.112	达标
					年平均	0.0218	平均值	35	0.062	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	日平均	0.0798	190403	75	0.106	达标
					年平均	0.0220	平均值	35	0.063	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	日平均	0.0950	190104	75	0.127	达标
					年平均	0.0182	平均值	35	0.052	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	日平均	0.0743	190403	75	0.099	达标
					年平均	0.0249	平均值	35	0.071	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	日平均	0.2027	191230	75	0.270	达标
					年平均	0.0348	平均值	35	0.100	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	日平均	0.2114	191230	75	0.282	达标
					年平均	0.0344	平均值	35	0.098	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	日平均	0.0839	190104	75	0.112	达标
					年平均	0.0197	平均值	35	0.056	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	日平均	0.0831	190104	75	0.111	达标
					年平均	0.0141	平均值	35	0.040	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	日平均	0.2175	190216	75	0.290	达标
					年平均	0.0502	平均值	35	0.143	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	日平均	0.0827	190104	75	0.110	达标
					年平均	0.0210	平均值	35	0.060	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	日平均	0.1136	190416	75	0.151	达标
					年平均	0.0381	平均值	35	0.109	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	日平均	0.0864	190416	75	0.115	达标
					年平均	0.0293	平均值	35	0.084	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	日平均	0.0814	190730	75	0.109	达标
					年平均	0.0263	平均值	35	0.075	达标
	53	网格	5,501,750	420.7	日平均	0.2441	190125	75	0.325	达标
			2,501,750	342.1	年平均	0.0470	平均值	35	0.134	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	5,501,750	420.7	日平均	0.3883	190125	35	1.110	达标
			2,501,750	342.1	年平均	0.0470	平均值	15	0.313	达标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	825,018,000	421.8	日平均	0.0386	190125	35	0.110	达标
			525,017,000	398.5	年平均	0.0092	平均值	15	0.061	达标
	56	广东省长	-650,016,500	414.4	日平均	0.0496	190806	35	0.142	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
		潭森林公园								
			-455,015,500	389	年平均	0.0120	平均值	15	0.080	达标

表 6.2.3-26　正常排放 HCl 贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	1小时	0.1766	19030909	50	0.35	达标
					日平均	0.0208	190104	15	0.14	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	1小时	0.1665	19010512	50	0.33	达标
					日平均	0.0218	190104	15	0.15	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	1小时	0.1943	19010512	50	0.39	达标
					日平均	0.024	190104	15	0.16	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	1小时	0.1399	19021509	50	0.28	达标
					日平均	0.0168	190104	15	0.11	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	1小时	0.164	19011410	50	0.33	达标
					日平均	0.0144	190104	15	0.10	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	1小时	0.1874	19011410	50	0.37	达标
					日平均	0.0124	190104	15	0.08	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	1小时	0.1904	19011410	50	0.38	达标
					日平均	0.0108	190104	15	0.07	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	1小时	0.1469	19030808	50	0.29	达标
					日平均	0.0114	190413	15	0.08	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	1小时	0.1556	19022509	50	0.31	达标
					日平均	0.0146	190413	15	0.10	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	1小时	0.1565	19030910	50	0.31	达标
					日平均	0.0142	190413	15	0.09	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	1小时	0.211	19020311	50	0.42	达标
					日平均	0.0166	190413	15	0.11	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	1小时	0.2108	19020311	50	0.42	达标
					日平均	0.0178	190413	15	0.12	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	1小时	0.1841	19030910	50	0.37	达标
					日平均	0.0152	190413	15	0.10	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	1小时	0.1809	19111809	50	0.36	达标
					日平均	0.0156	190404	15	0.10	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	1小时	0.1963	19111809	50	0.39	达标
					日平均	0.0148	190404	15	0.10	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	1小时	0.2092	19020311	50	0.42	达标
					日平均	0.0168	190318	15	0.11	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	1小时	0.1826	19111809	50	0.37	达标
					日平均	0.0184	190404	15	0.12	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	1小时	0.1668	19022709	50	0.33	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
					日平均	0.0197	190404	15	0.13	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	1小时	0.1569	19111809	50	0.31	达标
					日平均	0.0186	190404	15	0.12	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	1小时	0.1737	19012909	50	0.35	达标
					日平均	0.0175	190404	15	0.12	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	1小时	0.2087	19032708	50	0.42	达标
					日平均	0.0156	190404	15	0.10	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	1小时	0.1841	19032708	50	0.37	达标
					日平均	0.0137	190923	15	0.09	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	1小时	0.1564	19032008	50	0.31	达标
					日平均	0.0148	190404	15	0.10	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	1小时	0.1821	19032708	50	0.36	达标
					日平均	0.0139	190918	15	0.09	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	1小时	0.2272	19020311	50	0.45	达标
					日平均	0.0175	190318	15	0.12	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	1小时	0.1976	19022809	50	0.40	达标
					日平均	0.0222	190404	15	0.15	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	1小时	0.1964	19032708	50	0.39	达标
					日平均	0.0199	190404	15	0.13	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	1小时	0.1934	19022709	50	0.39	达标
					日平均	0.0211	190404	15	0.14	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	1小时	0.5202	19103006	50	1.04	达标
					日平均	0.0733	190922	15	0.49	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	1小时	0.2922	19032708	50	0.58	达标
					日平均	0.028	190923	15	0.19	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	1小时	0.4593	19121808	50	0.92	达标
					日平均	0.075	190907	15	0.50	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	1小时	0.2548	19031409	50	0.51	达标
					日平均	0.0554	190121	15	0.37	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	1小时	0.2219	19031808	50	0.44	达标
					日平均	0.0438	190501	15	0.29	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	1小时	0.2426	19031408	50	0.49	达标
					日平均	0.0376	190501	15	0.25	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	1小时	0.2298	19031408	50	0.46	达标
					日平均	0.0256	190314	15	0.17	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	1小时	1.0186	19032724	50	2.04	达标
					日平均	0.0705	190123	15	0.47	达标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	1小时	0.5508	19121721	50	1.10	达标
					日平均	0.0352	191217	15	0.23	达标
	38	田罗排	-876,932	136.43	1小时	0.8079	19042302	50	1.62	达标
					日平均	0.0483	190423	15	0.32	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	1小时	0.2841	19122122	50	0.57	达标
					日平均	0.0646	190922	15	0.43	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	1小时	0.158	19120109	50	0.32	达标
					日平均	0.0182	190403	15	0.12	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	1小时	0.1574	19120109	50	0.31	达标
					日平均	0.0184	190403	15	0.12	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	1小时	0.1609	19021808	50	0.32	达标
					日平均	0.0187	190104	15	0.12	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	1小时	0.1888	19120109	50	0.38	达标
					日平均	0.021	190403	15	0.14	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	1小时	0.2255	19120109	50	0.45	达标
					日平均	0.0243	190403	15	0.16	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	1小时	0.2185	19123011	50	0.44	达标
					日平均	0.0251	191230	15	0.17	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	1小时	0.1812	19120109	50	0.36	达标
					日平均	0.0199	190104	15	0.13	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	1小时	0.1741	19010512	50	0.35	达标
					日平均	0.0228	190104	15	0.15	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	1小时	0.2618	19120109	50	0.52	达标
					日平均	0.0322	190216	15	0.21	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	1小时	0.2001	19120109	50	0.40	达标
					日平均	0.0207	190104	15	0.14	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	1小时	0.2631	19120109	50	0.53	达标
					日平均	0.0258	191115	15	0.17	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	1小时	0.2453	19120109	50	0.49	达标
					日平均	0.0259	190730	15	0.17	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	1小时	0.2517	19030911	50	0.50	达标
					日平均	0.041	190730	15	0.27	达标
	53	网格	8,501,150	392.9	1小时	7.323	19020222	50	14.65	达标
			-50,850	136.9	日平均	2.5363	191110	15	16.91	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	4,001,750	387.9	1小时	7.0014	19040702	50	14.00	达标
			5,501,750	420.7	日平均	0.3757	190125	15	2.50	达标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	775,018,500	377.3	1小时	0.5882	19040702	50	1.18	达标
			825,018,000	421.8	日平均	0.0316	190125	15	0.21	达标
	56	广东省长潭森林公园	-650,016,500	414.4	1小时	0.6615	19080624	50	1.32	达标

功能区	序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m³)	占标率/%	是否超标
			-650,016,500	414.4	日平均	0.0299	190806	15	0.20	达标

表 6.2.3-27　正常排放 NH_3 贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	1小时	0.4016	19051802	200	0.20	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	1小时	0.5064	19121624	200	0.25	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	1小时	0.9979	19121624	200	0.50	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	1小时	0.3623	19052404	200	0.18	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	1小时	0.5503	19042006	200	0.28	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	1小时	0.5495	19052506	200	0.27	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	1小时	0.7095	19052506	200	0.35	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	1小时	0.4663	19032905	200	0.23	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	1小时	0.5441	19032905	200	0.27	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	1小时	0.4275	19073005	200	0.21	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	1小时	0.5138	19060301	200	0.26	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	1小时	0.5754	19060506	200	0.29	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	1小时	0.3288	19062602	200	0.16	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	1小时	0.5199	19020322	200	0.26	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	1小时	0.5679	19121621	200	0.28	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	1小时	0.7579	19121621	200	0.38	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	1小时	0.7104	19080305	200	0.36	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	1小时	0.6775	19060323	200	0.34	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	1小时	0.6317	19060323	200	0.32	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	1小时	0.907	19092301	200	0.45	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	1小时	0.6784	19031902	200	0.34	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	1小时	0.5522	19052804	200	0.28	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	1小时	0.4943	19080222	200	0.25	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	1小时	0.594	19090222	200	0.30	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	1小时	0.9262	19040601	200	0.46	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	1小时	0.8863	19042106	200	0.44	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	1小时	0.691	19080222	200	0.35	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	1小时	0.8395	19042002	200	0.42	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	1小时	1.7429	19062203	200	0.87	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	1小时	1.0437	19121707	200	0.52	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	1小时	2.0872	19060921	200	1.04	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	1小时	1.2251	19092806	200	0.61	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	1小时	1.013	19062101	200	0.51	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	1小时	1.1874	19100222	200	0.59	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	1小时	1.4663	19020401	200	0.73	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	1小时	2.4052	19053105	200	1.20	达标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	1小时	2.2423	19042003	200	1.12	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	38	田罗排	-876,932	136.43	1小时	2.8055	19051921	200	1.40	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	1小时	1.6509	19060501	200	0.83	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	1小时	0.3821	19052405	200	0.19	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	1小时	0.3322	19052405	200	0.17	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	1小时	0.3233	19050521	200	0.16	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	1小时	0.4642	19052405	200	0.23	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	1小时	0.6235	19052405	200	0.31	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	1小时	1.3415	19011505	200	0.67	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	1小时	0.4001	19080624	200	0.20	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	1小时	0.4041	19041420	200	0.20	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	1小时	1.1202	19052405	200	0.56	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	1小时	0.462	19080624	200	0.23	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	1小时	0.9504	19080624	200	0.48	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	1小时	0.9792	19041420	200	0.49	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	1小时	3.5979	19051802	200	1.80	达标
	53	网格	1,001,000	155.8	1小时	21.7184	19050602	200	10.86	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	-501,150	156.6	1小时	14.8457	19070502	200	7.42	达标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	775,018,500	377.3	1小时	0.0276	19040702	200	0.01	达标
	56	广东省长潭森林公园	-650,016,500	414.4	1小时	0.0309	19080624	200	0.02	达标

表 6.2.3-28　正常排放汞（Hg）贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	年平均	0	平均值	0.05	0	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	38	田罗排	-876,932	136.43	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	年平均	0	平均值	0.05	0	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	53	网格	-25000,-25000	255.7	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	-25,323,354	148.18	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	650,015,000	796.1	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
	56	广东省长潭森林公园	-500,015,500	336.8	年平均	0	平均值	0.05	0	达标

表 6.2.3-29　正常排放镉（Cd）贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	38	田罗排	-876,932	136.43	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-03	0.400	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-03	0.200	达标
	53	网格	4,001,600	334.7	年平均	4.00E-05	平均值	5.00E-03	0.800	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	4,001,600	334.7	年平均	4.00E-05	平均值	5.00E-03	0.800	达标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	650,015,000	796	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标
	56	广东省长	-500,015,500	336.8	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0.000	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
		潭森林公园								

表 6.2.3-30　正常排放铅（Pd）贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-01	0.004	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-01	0.004	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0.000	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0.000	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0.000	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0.000	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-01	0.004	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-01	0.004	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	年平均	4.00E-05	平均值	5.00E-01	0.008	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	年平均	3.00E-05	平均值	5.00E-01	0.006	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	年平均	3.00E-05	平均值	5.00E-01	0.006	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	年平均	3.00E-05	平均值	5.00E-01	0.006	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-01	0.004	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	38	田罗排	-876,932	136.43	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	年平均	3.00E-05	平均值	5.00E-01	0.006	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-01	0.004	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	年平均	3.00E-05	平均值	5.00E-01	0.006	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-01	0.004	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	年平均	3.00E-05	平均值	5.00E-01	0.006	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	年平均	4.00E-05	平均值	5.00E-01	0.008	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	年平均	4.00E-05	平均值	5.00E-01	0.008	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-01	0.004	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	年平均	2.00E-05	平均值	5.00E-01	0.004	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	年平均	5.00E-05	平均值	5.00E-01	0.010	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	年平均	3.00E-05	平均值	5.00E-01	0.006	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	年平均	4.00E-05	平均值	5.00E-01	0.008	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	年平均	4.00E-05	平均值	5.00E-01	0.008	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	年平均	4.00E-05	平均值	5.00E-01	0.008	达标
	53	网格	2,501,750	342.1	年平均	1.70E-04	平均值	5.00E-01	0.034	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	2,501,750	342.1	年平均	1.70E-04	平均值	5.00E-01	0.034	达标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	475,016,500	438	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标
	56	广东省长潭森林公园	-500,015,500	336.8	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-01	0.002	达标

表 6.2.3-32　正常排放锰（Mn）贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标

功能区	序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m³)	占标率/%	是否超标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	日平均	2.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	日平均	2.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	日平均	2.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	日平均	5.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	38	田罗排	-876,932	136.43	日平均	2.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	日平均	2.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	是否超标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	日平均	1.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	日平均	0.00E+00	平均值	10	0.000	达标
	53	网格	2,501,750	342.1	日平均	2.00E-04	平均值	10	0.002	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	2,501,750	342.1	日平均	2.00E-04	平均值	10	0.002	达标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	445,017,000	338.5	日平均	2.00E-05	平均值	10	0.000	达标
	56	广东省长潭森林公园	-485,015,500	369.2	日平均	2.00E-05	平均值	10	0.000	达标

表 6.2.3-33　正常排放二噁英贡献值

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(pgTEQ/m³)	占标率/%	是否超标
二类区	1	招福村	-32,294,574	86.35	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	3	湖洋	-25,323,354	148.18	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	4	梨子园	-43,363,345	88.19	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	5	村道南	-39,262,474	86.58	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	6	上九岭	-34,731,855	86.51	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	7	下九岭	-33,941,620	84.75	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	8	岗下	-49,191,089	91.32	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	9	高墩	-4,074,679	85	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	11	下江	-3543,-236	86.79	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	12	河塘口	-3,299,182	86.84	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	13	新赖屋	-4701,-332	91.25	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	15	黄地	-3525,-854	84.96	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	16	寨子	-2819,-515	86	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	17	田巷	-2793,-1316	88.2	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	18	下楼	-2514,-1534	85.18	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	19	下角	-2872,-1787	85.17	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	20	杨总管	-3394,-2493	152.28	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标

功能区	序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(pgTEQ/m³)	占标率/%	是否超标
	21	上大窝	-1547,-2493	116.4	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	22	墩子上	-1573,-3163	96.22	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	24	公王坪	-781,-3704	126.78	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	25	石壁陂	-2453,-131	92.95	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	26	林屋	-1765,-1334	84.76	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	27	杨屋	-1704,-1795	85.41	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	28	潘田小学	-1974,-994	88.23	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	29	福岭村	-293,-245	114.56	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	30	杉山下	-798,-1151	92.62	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	31	蕉头窝	239,-201	131.48	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	32	里园	1128,-1116	136.69	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	33	下官	884,-1438	126.52	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	34	马头	1215,-1952	144.35	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	35	佛子高	1555,-3207	174.64	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	36	大角塘	-467,313	125.68	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	37	拐子墩	-1,286,461	140.48	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	38	田罗排	-876,932	136.43	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	39	油坑小学	47,-401	123.43	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	41	老场办事处	-13,735,506	97.86	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	42	樟方村	-24,195,280	87.64	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	43	大仁居	-11,994,731	112.46	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	44	寨下	-9,373,929	123.15	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	45	山肚里	-2,754,042	184.03	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	46	坪尾	-20,184,565	91.42	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	47	田心	-25,233,781	92.48	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	48	北坑小学	-7,283,075	135.17	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	51	茶三	-13,822,857	117.28	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	52	温屋	-12,162,064	150.7	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	53	网格	-25000,-25000	255.7	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
一类区	54	广东镇山国家森林公园	-25,323,354	148.18	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标
	55	蕉岭皇佑笔自然保护区	650,015,000	796.1	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标

功能区	序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (pgTEQ/m³)	占标率/%	是否超标
	56	广东省长潭森林公园	-500,015,500	336.8	年平均	0	平均值	0.6	0.000	达标

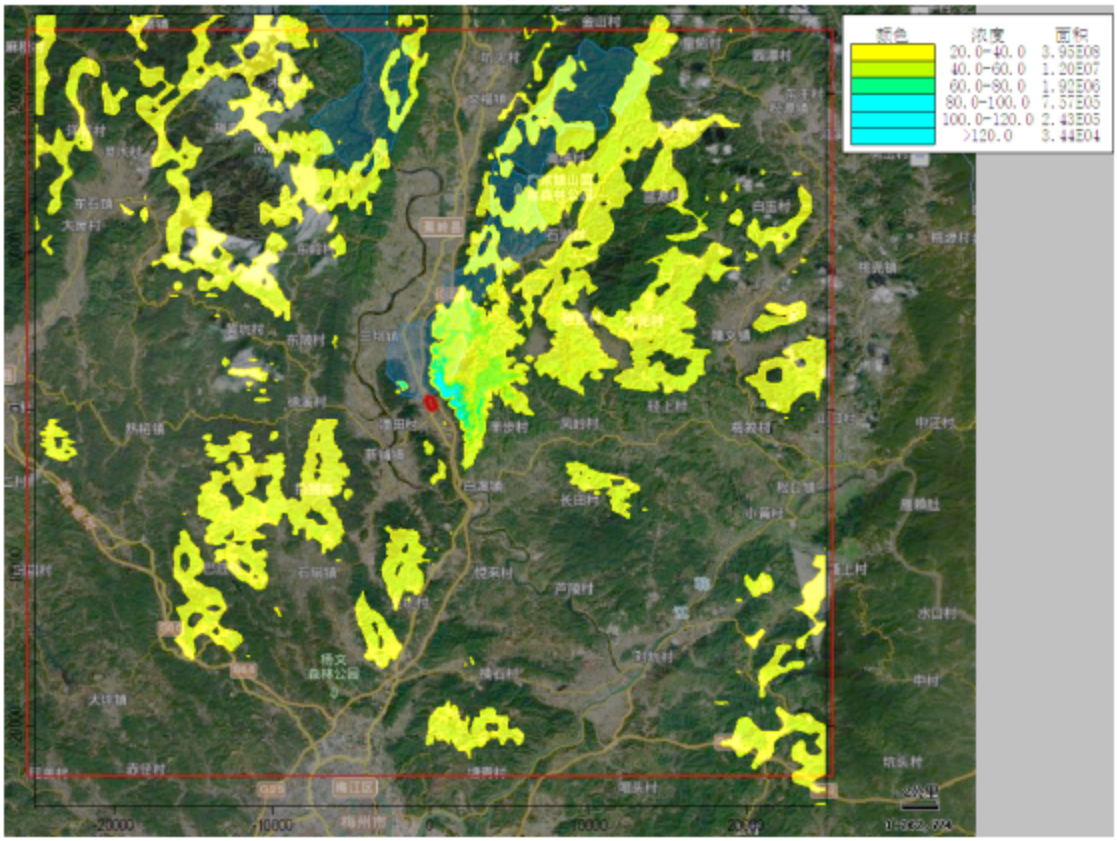


表 6.2.3-12　NO_2 小时平均浓度贡献值分布图

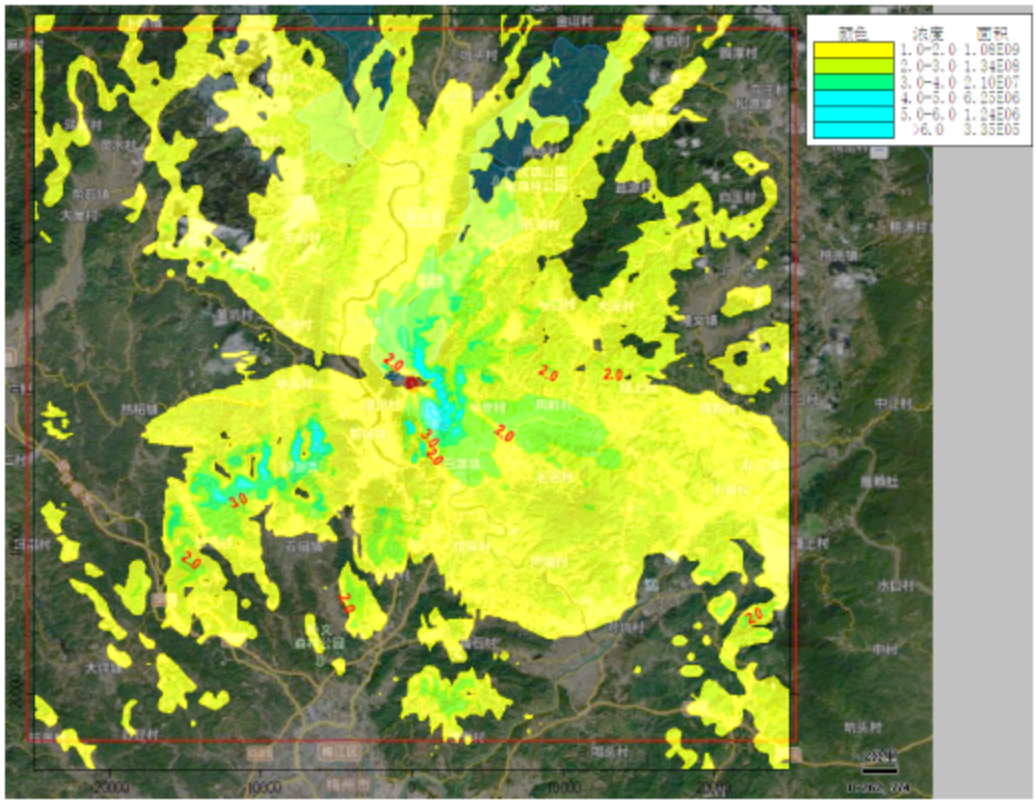


表 6.2.3-13　NO_2 日平均浓度贡献值分布图

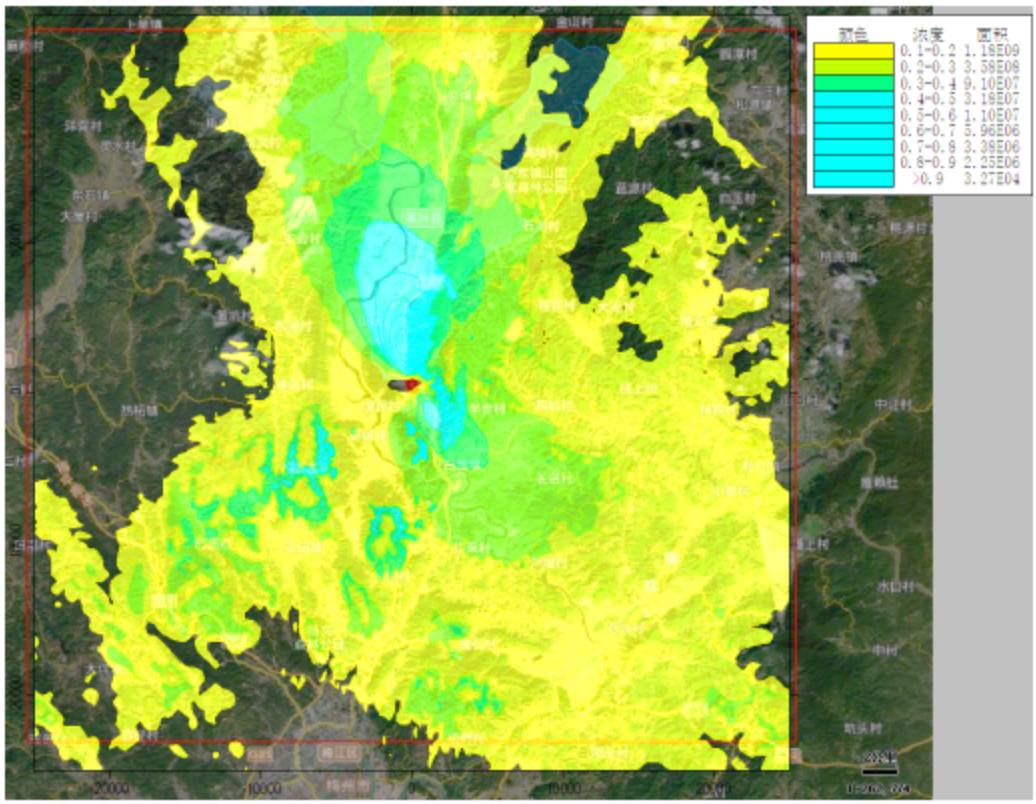


表 6.2.3-14　NO_2 年平均浓度贡献值分布图

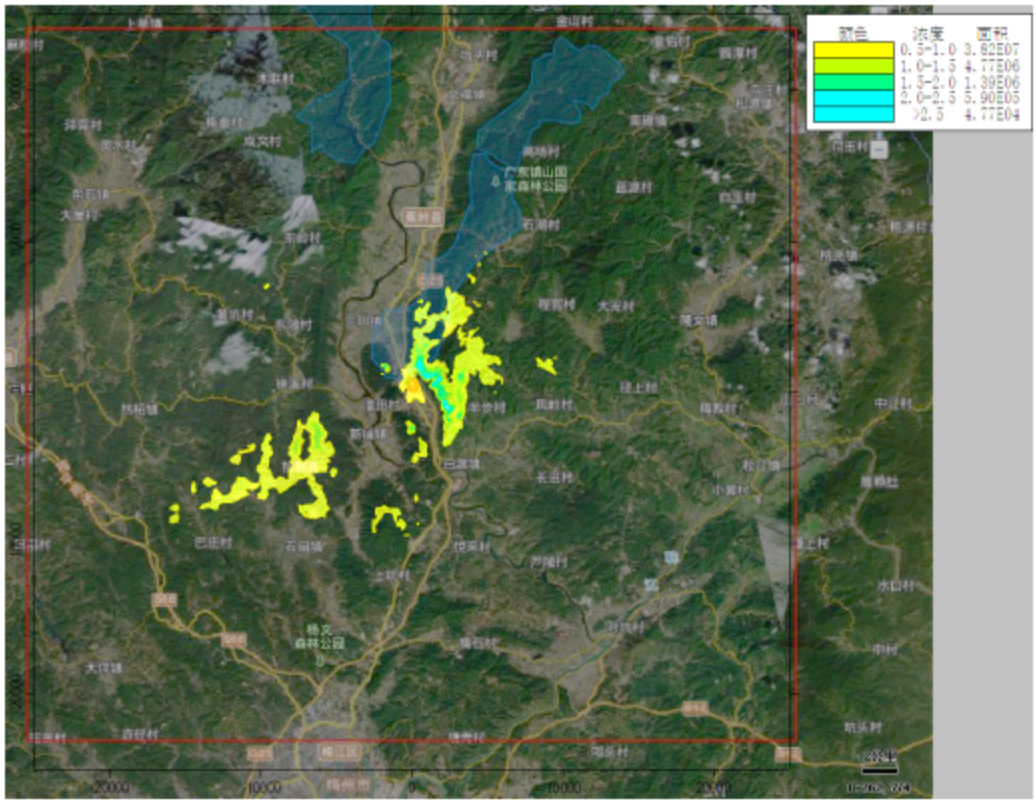


表 6.2.3-15　PM_{10}日平均浓度贡献值分布图

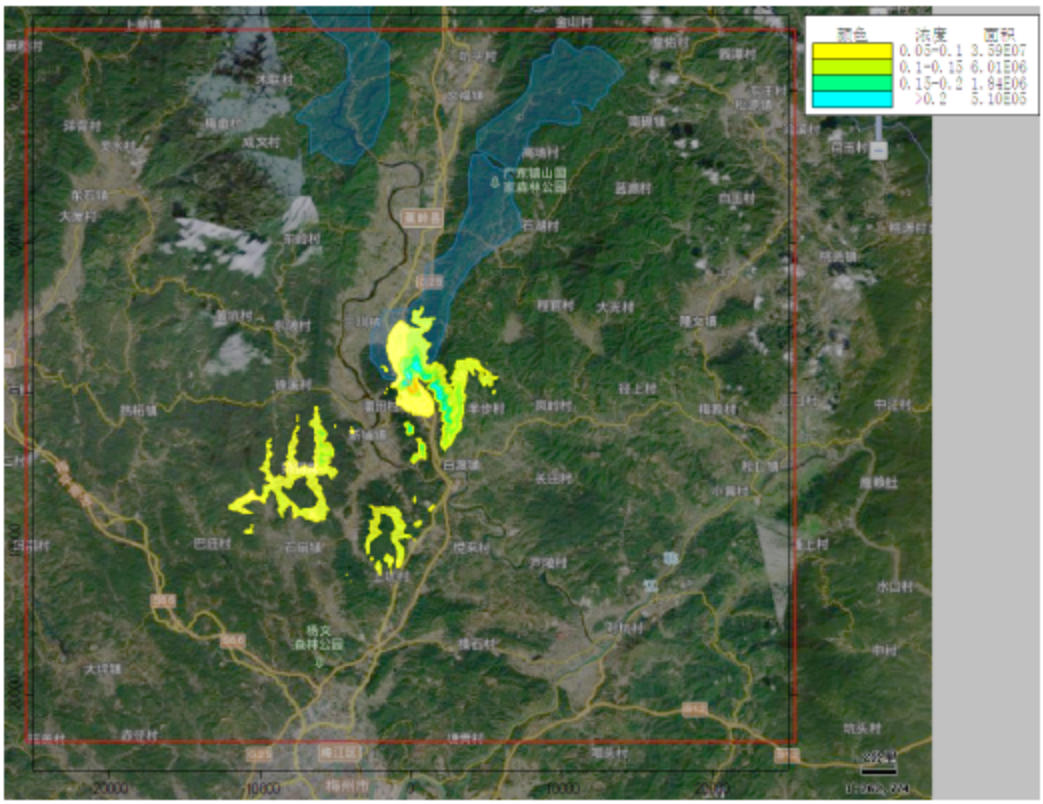


表 6.2.3-16　PM_{10}年平均浓度贡献值分布图

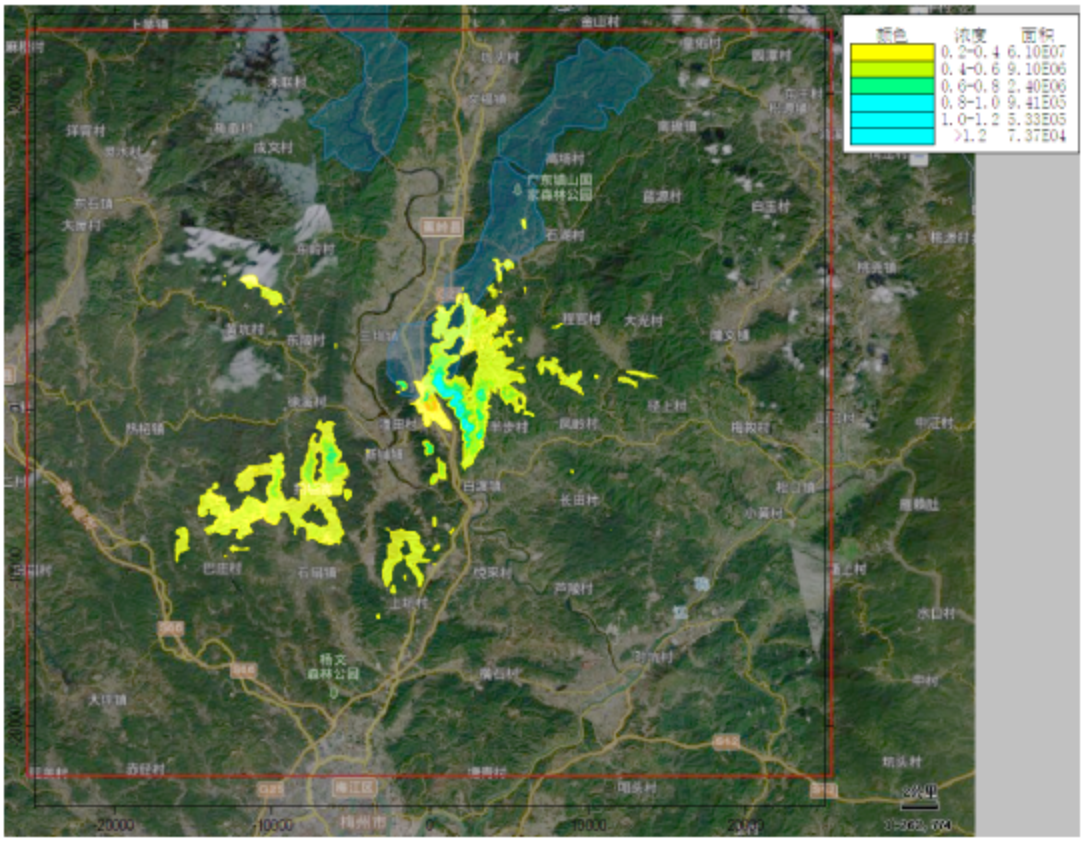


表 6.2.3-17　$PM_{2.5}$日平均浓度贡献值分布图

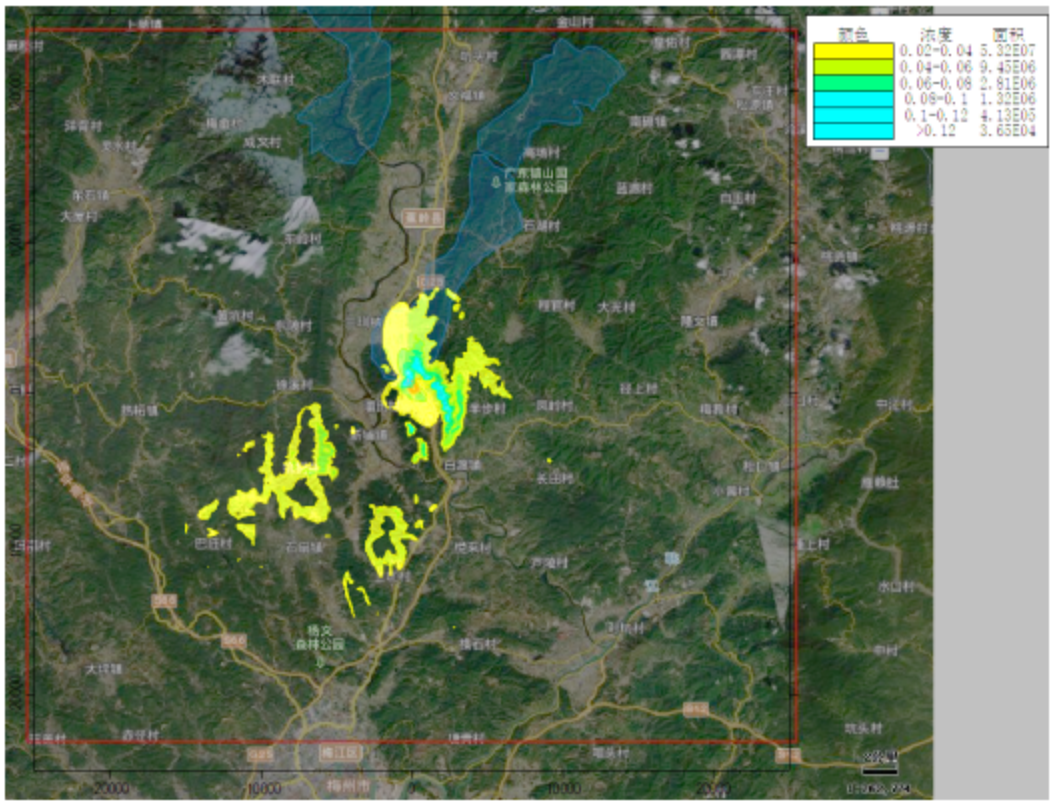


表 6.2.3-18　$PM_{2.5}$年平均浓度贡献值分布图

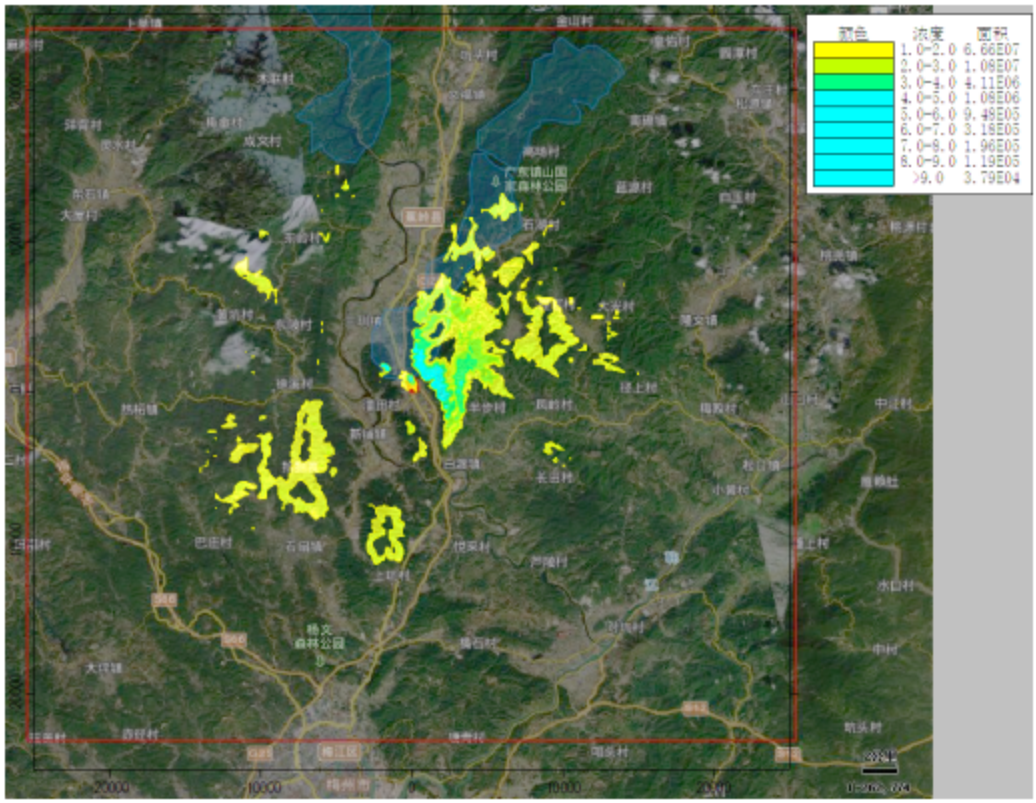


表 6.2.3-19　HCl小时平均浓度贡献值分布图

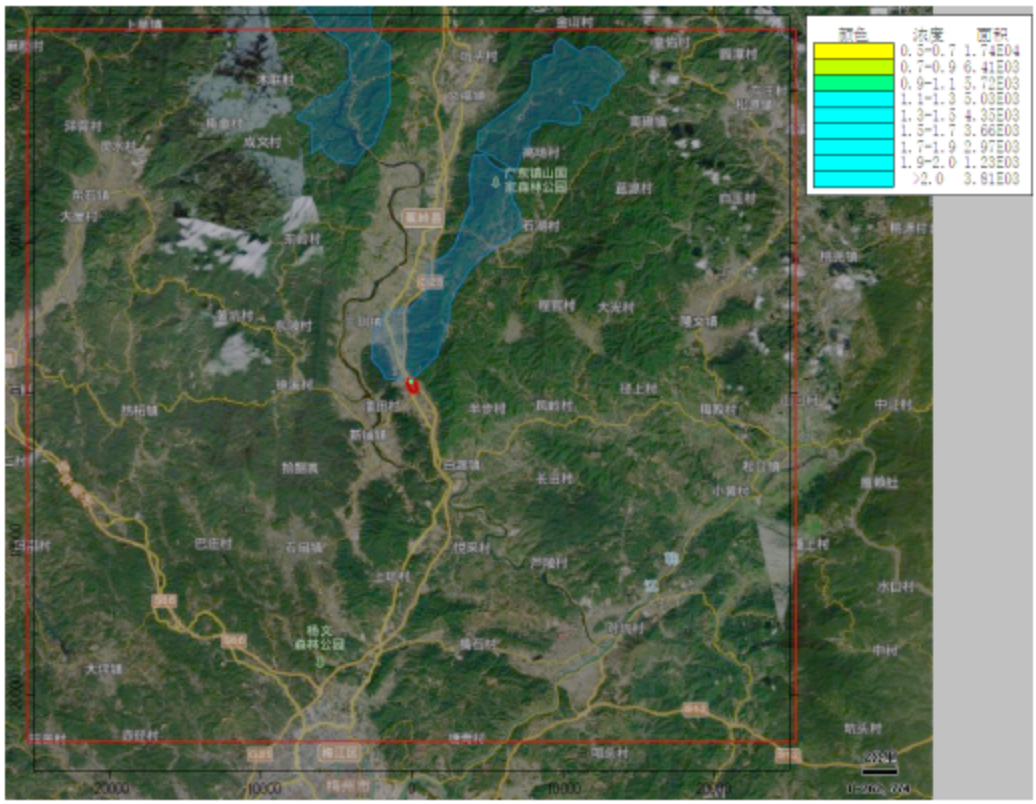


表 6.2.3-20　HCl日平均浓度贡献值分布图

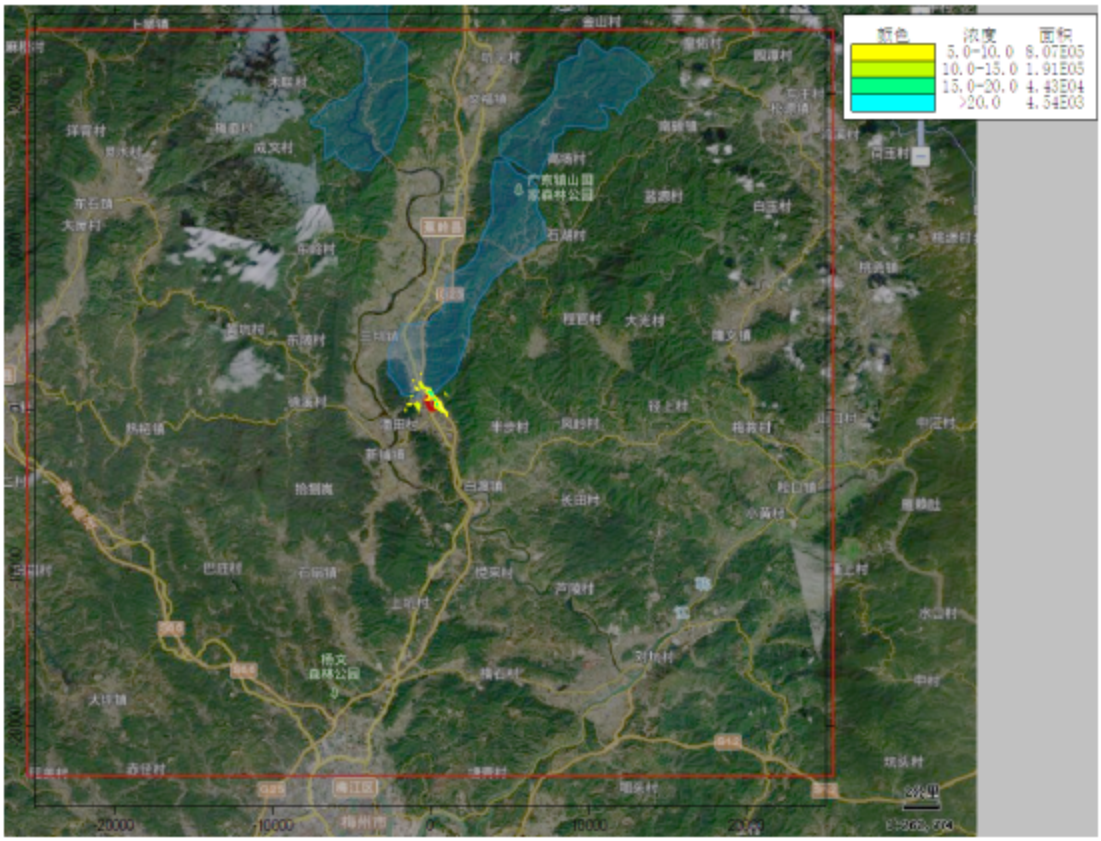


表 6.2.3-21　NH_3 小时平均浓度贡献值分布图

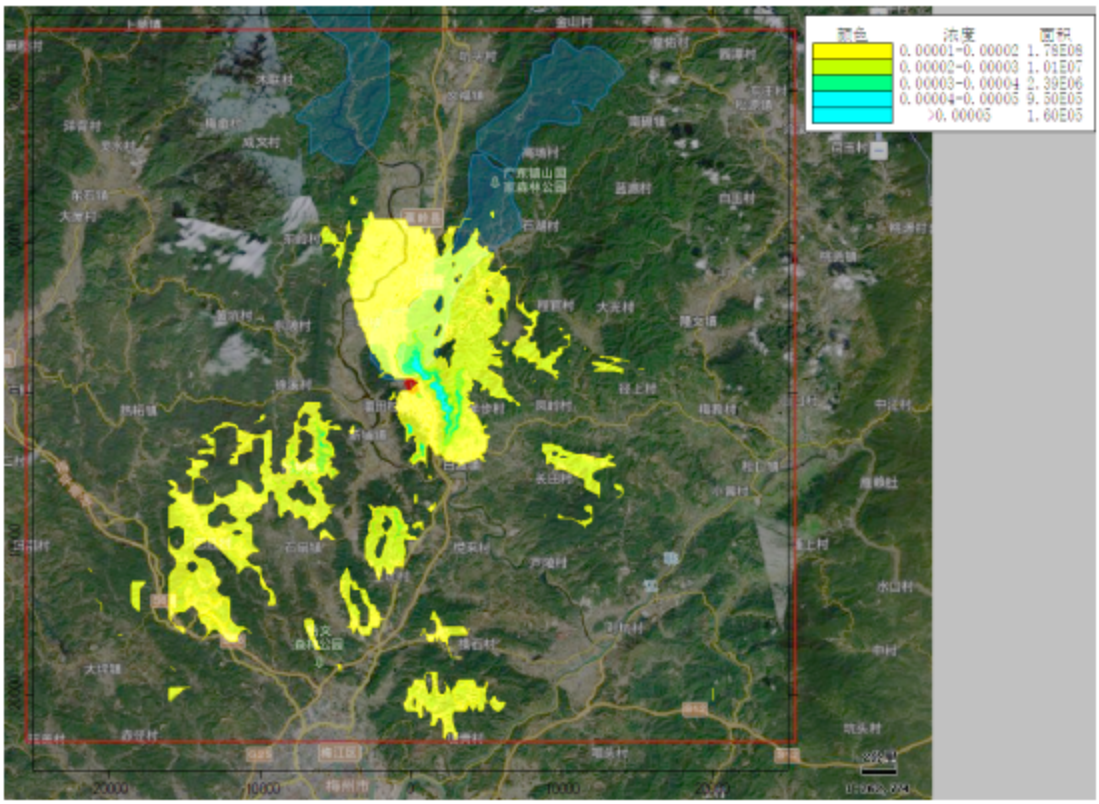


表 6.2.3-22　镉年平均浓度贡献值分布图

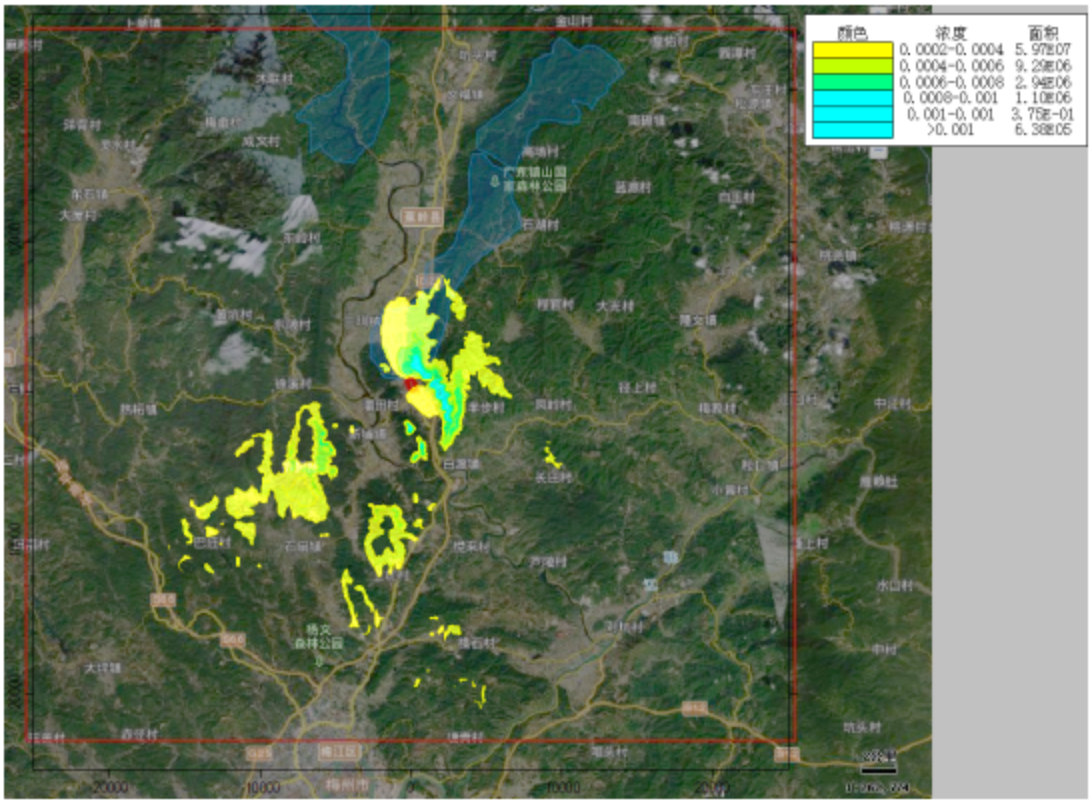


表 6.2.3-23　铅年平均浓度贡献值分布图

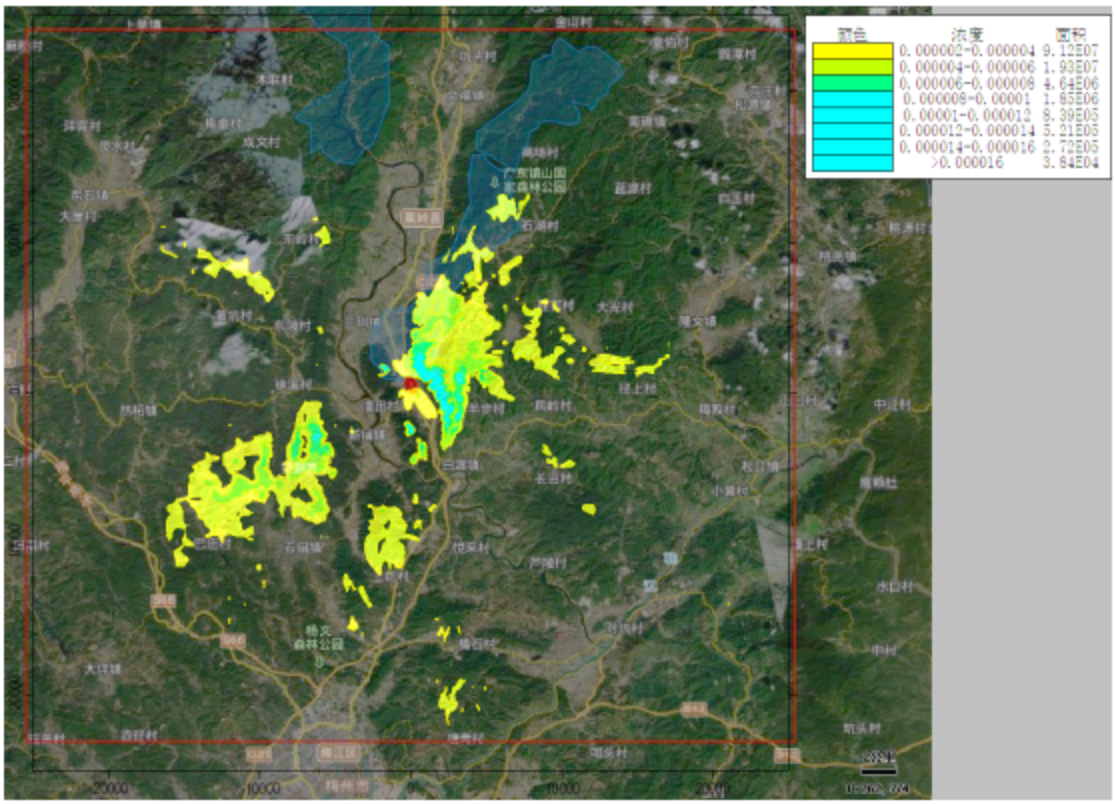


表 6.2.3-25　锰日平均浓度贡献值分布图

（2）叠加背景值后大气污染物预测结果

1)二类区

①NO_2叠加值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，网格点中，NO_2日平均浓度第98百分位数最大落地浓度叠加值出现在（2200,-950），最大落地浓度叠加值为42.4087μg/m³，占标率为53.011%；年均最大落地浓度叠加值出现在（250,1750），最大落地浓度叠加值为17.5383μg/m³，占标率为43.846%。

敏感点中，NO_2最大落地浓度出现在下官（884,-1438），日平均浓度第98百分位数最大落地浓度叠加值为41.2146μg/m³，占标率为51.518%；年均最大落地浓度叠加值为17.2227μg/m³，占标率为43.057%。

②PM_{10}叠加值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，网格点中，PM_{10}日平均浓度第95百分位数最大落地浓度叠加值出现在（550,1750），最大落地浓度叠加值为57.0174μg/m³，占标率为38.01%；年均最大落地浓度叠加值出现在（250,1750），最大落地浓度叠加值为30.408μg/m³，占标率为43.44%。

敏感点中，PM_{10}最大落地浓度出现在大角塘（-476,313），日平均浓度第95百分位数最大落地浓度叠加值为57.225μg/m³，占标率为38.15%；年均最大落地浓度叠加值为30.4962μg/m³，占标率为43.57%。

③$PM_{2.5}$叠加值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，网格点中，$PM_{2.5}$日平均浓度第95百分位数最大落地浓度叠加值出现在（550,1750），最大落地浓度叠加值为39.259μg/m³，占标率为52.35%；年均最大落地浓度叠加值出现在（250,1750），最大落地浓度叠加值为20.7522μg/m³，占标率为59.29%。

敏感点中，$PM_{2.5}$最大落地浓度出现在大角塘（-476,313），日平均浓度第95百分位数最大落地浓度叠加值为39.2361μg/m³，占标率为52.31%；年均最大落地浓度叠加值为20.7939μg/m³，占标率为59.41%。

④HCl叠加值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，网格点中，HCl小时最大落地浓度叠加值出现在（850,1150），最大落地浓度叠加值为46.323μg/m³，占标率为92.65%；日

均最大落地浓度叠加值出现在（-50,850），最大落地浓度叠加值为 13.5373μg/m³，占标率为 90.25%。

敏感点中，HCl 最大落地浓度出现在大角塘（-476,313），小时最大落地浓度叠加值为 40.0186μg/m³，占标率为 80.04%；年均最大落地浓度叠加值为 11.0705μg/m³，占标率为 73.80%。

⑤NH_3叠加值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，网格点中，NH_3小时最大落地浓度叠加值出现在（100,1000），最大落地浓度叠加值为 171.7184μg/m³，占标率为 85.86%。

敏感点中，NH_3最大落地浓度出现在温屋（-1216,2064），小时最大落地浓度叠加值为 153.7861μg/m³，占标率为 76.89%。

2)一类区

①NO_2叠加值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，一类区中 NO_2 最大落地浓度叠加值出现在广东镇山国家森林公园片区，日平均浓度第 98 百分位数最大落地浓度叠加值出现在（550,1750），最大落地浓度叠加值为 18.5616μg/m³，占标率为 23.202%；年均最大落地浓度叠加值出现在（250,1750），最大落地浓度叠加值为 0.0978μg/m³，占标率为 0.245%。

②PM_{10}叠加值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，一类区中 PM_{10} 最大落地浓度叠加值出现在广东镇山国家森林公园片区，日平均浓度第 95 百分位数最大落地浓度叠加值出现在（550,1750），最大落地浓度叠加值为 45.2349μg/m³，占标率为 90.47%；年均最大落地浓度叠加值出现在（250,1750），最大落地浓度叠加值为 0.0254μg/m³，占标率为 0.06 %。

③$PM_{2.5}$叠加值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，一类区中 $PM_{2.5}$ 最大落地浓度叠加值出现在广东镇山国家森林公园片区，日平均浓度第 95 百分位数最大落地浓度叠加值出现在（550,1750），最大落地浓度叠加值为 26.5013μg/m³，占标率为 75.72%；年均最大落地浓度叠加值出现在（250,1750），最大落地浓度叠加值为 0.0576μg/m³，占标率为 0.38%。

④HCl 贡献值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，一类区中 HCl 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，小时最大落地浓度叠加值出现在（400,1750），最大落地浓度叠加值为 44.0014μg/m³，占标率为 88.00%；日均最大落地浓度叠加值出现在（550,1750），最大落地浓度叠加值为 13.381μg/m³，占标率为 89.21%。

⑤NH_3贡献值

叠加拟建在建污染源及环境质量现状浓度后，一类区中 NH_3 最大落地浓度贡献值出现在广东镇山国家森林公园片区，小时最大落地浓度贡献值出现在（-50,1150），最大落地浓度贡献值为 74.8663μg/m³，占标率为 37.43%。

表 6.2.3-35　叠加拟建在建污染源及背景之后 NO_2 预测值

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	招福村	-32,294,574	86.35	日平均浓度第 98 百分位数	0.2168	190416	40	40.2168	80	50.271	达标
				年平均	0.0437	平均值	16.7	16.7437	40	41.859	达标
2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	日平均浓度第 98 百分位数	0.1258	190104	40	40.1258	80	50.157	达标
				年平均	0.0405	平均值	16.7	16.7405	40	41.851	达标
3	湖洋	-25,323,354	148.18	日平均浓度第 98 百分位数	0.1415	190730	40	40.1415	80	50.177	达标
				年平均	0.0482	平均值	16.7	16.7482	40	41.871	达标
4	梨子园	-43,363,345	88.19	日平均浓度第 98 百分位数	0.0989	190104	40	40.0989	80	50.124	达标
				年平均	0.0283	平均值	16.7	16.7283	40	41.821	达标
5	村道南	-39,262,474	86.58	日平均浓度第 98 百分位数	0.1196	190104	40	40.1196	80	50.150	达标
				年平均	0.0269	平均值	16.7	16.7269	40	41.817	达标
6	上九岭	-34,731,855	86.51	日平均浓度第 98 百分位数	0.0391	191004	40	40.0391	80	50.049	达标
				年平均	0.0274	平均值	16.7	16.7274	40	41.819	达标
7	下九岭	-33,941,620	84.75	日平均浓度第 98 百分位数	0.057	191004	40	40.057	80	50.071	达标

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				年平均	0.0272	平均值	16.7	16.7272	40	41.818	达标
8	岗下	-49,191,089	91.32	日平均浓度第98百分位数	0.027	190413	40	40.027	80	50.034	达标
				年平均	0.02	平均值	16.7	16.72	40	41.800	达标
9	高墩	-4,074,679	85	日平均浓度第98百分位数	0.0361	190413	40	40.0361	80	50.045	达标
				年平均	0.0215	平均值	16.7	16.7215	40	41.804	达标
10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	日平均浓度第98百分位数	0.0341	190413	40	40.0341	80	50.043	达标
				年平均	0.0189	平均值	16.7	16.7189	40	41.797	达标
11	下江	-3543,-236	86.79	日平均浓度第98百分位数	0.0431	190413	40	40.0431	80	50.054	达标
				年平均	0.0227	平均值	16.7	16.7227	40	41.807	达标
12	河塘口	-3,299,182	86.84	日平均浓度第98百分位数	0.0464	190413	40	40.0464	80	50.058	达标
				年平均	0.0248	平均值	16.7	16.7248	40	41.812	达标
13	新赖屋	-4701,-332	91.25	日平均浓度第98百分位数	0.0369	190413	40	40.0369	80	50.046	达标
				年平均	0.02	平均值	16.7	16.72	40	41.800	达标
14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	日平均浓度第98百分位数	0.1106	190415	40	40.1106	80	50.138	达标
				年平均	0.0278	平均值	16.7	16.7278	40	41.820	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
15	黄地	-3525,-854	84.96	日平均浓度第 98 百分位数	0.112	190415	40	40.112	80	50.140	达标
				年平均	0.0241	平均值	16.7	16.7241	40	41.810	达标
16	寨子	-2819,-515	86	日平均浓度第 98 百分位数	0.0802	190415	40	40.0802	80	50.100	达标
				年平均	0.0263	平均值	16.7	16.7263	40	41.816	达标
17	田巷	-2793,-1316	88.2	日平均浓度第 98 百分位数	0.1092	190415	40	40.1092	80	50.137	达标
				年平均	0.0295	平均值	16.7	16.7295	40	41.824	达标
18	下楼	-2514,-1534	85.18	日平均浓度第 98 百分位数	0.0964	190415	40	40.0964	80	50.121	达标
				年平均	0.0335	平均值	16.7	16.7335	40	41.834	达标
19	下角	-2872,-1787	85.17	日平均浓度第 98 百分位数	0.1116	190415	40	40.1116	80	50.140	达标
				年平均	0.0332	平均值	16.7	16.7332	40	41.833	达标
20	杨总管	-3394,-2493	152.28	日平均浓度第 98 百分位数	0.0823	190404	40	40.0823	80	50.103	达标
				年平均	0.0418	平均值	16.7	16.7418	40	41.855	达标
21	上大窝	-1547,-2493	116.4	日平均浓度第 98 百分位数	0.1829	191206	40	40.1829	80	50.229	达标
				年平均	0.0748	平均值	16.7	16.7748	40	41.937	达标
22	墩子上	-1573,-3163	96.22	日平均浓度第	0.2007	191206	40	40.2007	80	50.251	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				98 百分位数							
				年平均	0.151	平均值	16.7	16.851	40	42.128	达标
23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	日平均浓度第 98 百分位数	0.2371	190502	40	40.2371	80	50.296	达标
				年平均	0.0941	平均值	16.7	16.7941	40	41.985	达标
24	公王坪	-781,-3704	126.78	日平均浓度第 98 百分位数	0.2561	190102	40	40.2561	80	50.320	达标
				年平均	0.2277	平均值	16.7	16.9277	40	42.319	达标
25	石壁陂	-2453,-131	92.95	日平均浓度第 98 百分位数	0.0809	190415	40	40.0809	80	50.101	达标
				年平均	0.0302	平均值	16.7	16.7302	40	41.826	达标
26	林屋	-1765,-1334	84.76	日平均浓度第 98 百分位数	0.1187	191015	40	40.1187	80	50.148	达标
				年平均	0.0359	平均值	16.7	16.7359	40	41.840	达标
27	杨屋	-1704,-1795	85.41	日平均浓度第 98 百分位数	0.1387	191015	40	40.1387	80	50.173	达标
				年平均	0.0434	平均值	16.7	16.7434	40	41.859	达标
28	潘田小学	-1974,-994	88.23	日平均浓度第 98 百分位数	0.0938	191015	40	40.0938	80	50.117	达标
				年平均	0.0327	平均值	16.7	16.7327	40	41.832	达标
29	福岭村	-293,-245	114.56	日平均浓度第 98 百分位数	0.0903	190922	40	40.0903	80	50.113	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				年平均	0.0921	平均值	16.7	16.7921	40	41.980	达标
30	杉山下	-798,-1151	92.62	日平均浓度第 98 百分位数	0.0958	190918	40	40.0958	80	50.120	达标
				年平均	0.0608	平均值	16.7	16.7608	40	41.902	达标
31	蕉头窝	239,-201	131.48	日平均浓度第 98 百分位数	0.1649	190717	40	40.1649	80	50.206	达标
				年平均	0.124	平均值	16.7	16.824	40	42.060	达标
32	里园	1128,-1116	136.69	日平均浓度第 98 百分位数	0.8401	190121	40	40.8401	80	51.050	达标
				年平均	0.307	平均值	16.7	17.007	40	42.518	达标
33	下官	884,-1438	126.52	日平均浓度第 98 百分位数	1.2146	190501	40	41.2146	80	51.518	达标
				年平均	0.5227	平均值	16.7	17.2227	40	43.057	达标
34	马头	1215,-1952	144.35	日平均浓度第 98 百分位数	0.5421	190501	40	40.5421	80	50.678	达标
				年平均	0.4378	平均值	16.7	17.1378	40	42.845	达标
35	佛子高	1555,-3207	174.64	日平均浓度第 98 百分位数	0.8868	190501	40	40.8868	80	51.109	达标
				年平均	0.2371	平均值	16.7	16.9371	40	42.343	达标
36	大角塘	-467,313	125.68	日平均浓度第 98 百分位数	0.0239	190402	40	40.0239	80	50.030	达标
				年平均	0.0674	平均值	16.7	16.7674	40	41.919	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
37	拐子墩	-1,286,461	140.48	日平均浓度第 98 百分位数	0.0803	191024	40	40.0803	80	50.100	达标
				年平均	0.0539	平均值	16.7	16.7539	40	41.885	达标
38	田罗排	-876,932	136.43	日平均浓度第 98 百分位数	0.035	191004	40	40.035	80	50.044	达标
				年平均	0.0503	平均值	16.7	16.7503	40	41.876	达标
39	油坑小学	47,-401	123.43	日平均浓度第 98 百分位数	0.158	190918	40	40.158	80	50.198	达标
				年平均	0.1258	平均值	16.7	16.8258	40	42.065	达标
40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	日平均浓度第 98 百分位数	0.2094	190403	40	40.2094	80	50.262	达标
				年平均	0.0646	平均值	16.7	16.7646	40	41.912	达标
41	老场办事处	-13,735,506	97.86	日平均浓度第 98 百分位数	0.1999	190403	40	40.1999	80	50.250	达标
				年平均	0.0653	平均值	16.7	16.7653	40	41.913	达标
42	樟方村	-24,195,280	87.64	日平均浓度第 98 百分位数	0.2188	190709	40	40.2188	80	50.274	达标
				年平均	0.0561	平均值	16.7	16.7561	40	41.890	达标
43	大仁居	-11,994,731	112.46	日平均浓度第 98 百分位数	0.187	190403	40	40.187	80	50.234	达标
				年平均	0.0726	平均值	16.7	16.7726	40	41.932	达标
44	寨下	-9,373,929	123.15	日平均浓度第	0.4679	190216	40	40.4679	80	50.585	达标

序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				98百分位数							
				年平均	0.0969	平均值	16.7	16.7969	40	41.992	达标
45	山肚里	-2,754,042	184.03	日平均浓度第98百分位数	0.4834	190216	40	40.4834	80	50.604	达标
				年平均	0.0985	平均值	16.7	16.7985	40	41.996	达标
46	坪尾	-20,184,565	91.42	日平均浓度第98百分位数	0.1946	190709	40	40.1946	80	50.243	达标
				年平均	0.0605	平均值	16.7	16.7605	40	41.901	达标
47	田心	-25,233,781	92.48	日平均浓度第98百分位数	0.1674	190730	40	40.1674	80	50.209	达标
				年平均	0.0487	平均值	16.7	16.7487	40	41.872	达标
48	北坑小学	-7,283,075	135.17	日平均浓度第98百分位数	0.5148	190216	40	40.5148	80	50.644	达标
				年平均	0.1317	平均值	16.7	16.8317	40	42.079	达标
49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	日平均浓度第98百分位数	0.198	190403	40	40.198	80	50.248	达标
				年平均	0.0646	平均值	16.7	16.7646	40	41.912	达标
50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	日平均浓度第98百分位数	0.2294	190312	40	40.2294	80	50.287	达标
				年平均	0.1042	平均值	16.7	16.8042	40	42.011	达标
51	茶三	-13,822,857	117.28	日平均浓度第98百分位数	0.1812	190312	40	40.1812	80	50.227	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				年平均	0.0846	平均值	16.7	16.7846	40	41.962	达标
52	温屋	-12,162,064	150.7	日平均浓度第 98 百分位数	0.1563	190730	40	40.1563	80	50.195	达标
				年平均	0.0789	平均值	16.7	16.7789	40	41.947	达标
53	网格	2200,-950	381.5	日平均浓度第 98 百分位数	2.4087	190314	40	42.4087	80	53.011	达标
		2,501,750	342.1	年平均	0.8383	平均值	16.7	17.5383	40	43.846	达标
54	广东镇山国家森林公园	5,501,750	420.7	日平均浓度第 98 百分位数	0.5616	190125	18	18.5616	80	23.202	达标
		2,501,750	342.1	年平均	0.0978	平均值	0	0.0978	40	0.245	达标
55	蕉岭皇佑笔自然保护区	825,018,000	421.8	日平均浓度第 98 百分位数	0.081	190125	18	18.081	80	22.601	达标
		445,017,000	338.5	年平均	0.0987	平均值	0	0.0987	40	0.247	达标
56	广东省长潭森林公园	-650,016,000	341.2	日平均浓度第 98 百分位数	0.1257	190416	18	18.1257	80	22.657	达标
		-230,017,000	126	年平均	0.0818	平均值	0	0.0818	40	0.205	达标

表 6.2.3-36　叠加拟建在建污染源及背景之后 PM_{10} 预测值

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	招福村	-32,294,574	86.35	日平均浓度第	0.0419	190104	57	57.0419	150	38.03	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				95 百分位数							
				年平均	0.0052	平均值	30.4	30.4052	70	43.44	达标
2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	日平均浓度第 95 百分位数	0.0467	190104	57	57.0467	150	38.03	达标
				年平均	0.0055	平均值	30.4	30.4055	70	43.44	达标
3	湖洋	-25,323,354	148.18	日平均浓度第 95 百分位数	0.0538	190104	57	57.0538	150	38.04	达标
				年平均	0.007	平均值	30.4	30.407	70	43.44	达标
4	梨子园	-43,363,345	88.19	日平均浓度第 95 百分位数	0.0317	190104	57	57.0317	150	38.02	达标
				年平均	0.0039	平均值	30.4	30.4039	70	43.43	达标
5	村道南	-39,262,474	86.58	日平均浓度第 95 百分位数	0.0269	190104	57	57.0269	150	38.02	达标
				年平均	0.0042	平均值	30.4	30.4042	70	43.43	达标
6	上九岭	-34,731,855	86.51	日平均浓度第 95 百分位数	0.0282	190104	57	57.0282	150	38.02	达标
				年平均	0.0049	平均值	30.4	30.4049	70	43.44	达标
7	下九岭	-33,941,620	84.75	日平均浓度第 95 百分位数	0.0301	190104	57	57.0301	150	38.02	达标
				年平均	0.0052	平均值	30.4	30.4052	70	43.44	达标
8	岗下	-49,191,089	91.32	日平均浓度第 95 百分位数	0.0125	190413	57	57.0125	150	38.01	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				年平均	0.0039	平均值	30.4	30.4039	70	43.43	达标
9	高墩	-4,074,679	85	日平均浓度第95百分位数	0.0142	190413	57	57.0142	150	38.01	达标
				年平均	0.005	平均值	30.4	30.405	70	43.44	达标
10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	日平均浓度第95百分位数	0.0139	190413	57	57.0139	150	38.01	达标
				年平均	0.0043	平均值	30.4	30.4043	70	43.43	达标
11	下江	-3543,-236	86.79	日平均浓度第95百分位数	0.0194	190413	57	57.0194	150	38.01	达标
				年平均	0.0094	平均值	30.4	30.4094	70	43.44	达标
12	河塘口	-3,299,182	86.84	日平均浓度第95百分位数	0.0201	190413	57	57.0201	150	38.01	达标
				年平均	0.0084	平均值	30.4	30.4084	70	43.44	达标
13	新赖屋	-4701,-332	91.25	日平均浓度第95百分位数	0.0162	190413	57	57.0162	150	38.01	达标
				年平均	0.006	平均值	30.4	30.406	70	43.44	达标
14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	日平均浓度第95百分位数	0.037	190404	57	57.037	150	38.02	达标
				年平均	0.0118	平均值	30.4	30.4118	70	43.45	达标
15	黄地	-3525,-854	84.96	日平均浓度第95百分位数	0.0237	190318	57	57.0237	150	38.02	达标
				年平均	0.0122	平均值	30.4	30.4122	70	43.45	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
16	寨子	-2819,-515	86	日平均浓度第 95 百分位数	0.0375	190318	57	57.0375	150	38.03	达标
				年平均	0.0161	平均值	30.4	30.4161	70	43.45	达标
17	田巷	-2793,-1316	88.2	日平均浓度第 95 百分位数	0.0381	190404	57	57.0381	150	38.03	达标
				年平均	0.016	平均值	30.4	30.416	70	43.45	达标
18	下楼	-2514,-1534	85.18	日平均浓度第 95 百分位数	0.0488	190404	57	57.0488	150	38.03	达标
				年平均	0.0162	平均值	30.4	30.4162	70	43.45	达标
19	下角	-2872,-1787	85.17	日平均浓度第 95 百分位数	0.0474	190404	57	57.0474	150	38.03	达标
				年平均	0.0143	平均值	30.4	30.4143	70	43.45	达标
20	杨总管	-3394,-2493	152.28	日平均浓度第 95 百分位数	0.0289	190404	57	57.0289	150	38.02	达标
				年平均	0.013	平均值	30.4	30.413	70	43.45	达标
21	上大窝	-1547,-2493	116.4	日平均浓度第 95 百分位数	0.0292	190923	57	57.0292	150	38.02	达标
				年平均	0.0172	平均值	30.4	30.4172	70	43.45	达标
22	墩子上	-1573,-3163	96.22	日平均浓度第 95 百分位数	0.0592	190923	57	57.0592	150	38.04	达标
				年平均	0.0223	平均值	30.4	30.4223	70	43.46	达标
23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	日平均浓度第	0.0193	190404	57	57.0193	150	38.01	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				95 百分位数							
				年平均	0.016	平均值	30.4	30.416	70	43.45	达标
24	公王坪	-781,-3704	126.78	日平均浓度第 95 百分位数	0.0592	190923	57	57.0592	150	38.04	达标
				年平均	0.0325	平均值	30.4	30.4325	70	43.48	达标
25	石壁陂	-2453,-131	92.95	日平均浓度第 95 百分位数	0.0352	190318	57	57.0352	150	38.02	达标
				年平均	0.0183	平均值	30.4	30.4183	70	43.45	达标
26	林屋	-1765,-1334	84.76	日平均浓度第 95 百分位数	0.0355	190404	57	57.0355	150	38.02	达标
				年平均	0.0188	平均值	30.4	30.4188	70	43.46	达标
27	杨屋	-1704,-1795	85.41	日平均浓度第 95 百分位数	0.0606	190404	57	57.0606	150	38.04	达标
				年平均	0.0165	平均值	30.4	30.4165	70	43.45	达标
28	潘田小学	-1974,-994	88.23	日平均浓度第 95 百分位数	0.026	190404	57	57.026	150	38.02	达标
				年平均	0.0212	平均值	30.4	30.4212	70	43.46	达标
29	福岭村	-293,-245	114.56	日平均浓度第 95 百分位数	0.1308	190922	57	57.1308	150	38.09	达标
				年平均	0.0506	平均值	30.4	30.4506	70	43.50	达标
30	杉山下	-798,-1151	92.62	日平均浓度第 95 百分位数	0.0828	190923	57	57.0828	150	38.06	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				年平均	0.0235	平均值	30.4	30.4235	70	43.46	达标
31	蕉头窝	239,-201	131.48	日平均浓度第95百分位数	0.224	191001	57	57.224	150	38.15	达标
				年平均	0.0519	平均值	30.4	30.4519	70	43.50	达标
32	里园	1128,-1116	136.69	日平均浓度第95百分位数	0.0372	190121	57	57.0372	150	38.02	达标
				年平均	0.033	平均值	30.4	30.433	70	43.48	达标
33	下官	884,-1438	126.52	日平均浓度第95百分位数	0.0629	190501	57	57.0629	150	38.04	达标
				年平均	0.045	平均值	30.4	30.445	70	43.49	达标
34	马头	1215,-1952	144.35	日平均浓度第95百分位数	0.0236	190501	57	57.0236	150	38.02	达标
				年平均	0.0453	平均值	30.4	30.4453	70	43.49	达标
35	佛子高	1555,-3207	174.64	日平均浓度第95百分位数	0.05	190314	57	57.05	150	38.03	达标
				年平均	0.029	平均值	30.4	30.429	70	43.47	达标
36	大角塘	-467,313	125.68	日平均浓度第95百分位数	0.225	190730	57	57.225	150	38.15	达标
				年平均	0.0962	平均值	30.4	30.4962	70	43.57	达标
37	拐子墩	-1,286,461	140.48	日平均浓度第95百分位数	0.1519	190329	57	57.1519	150	38.10	达标
				年平均	0.048	平均值	30.4	30.448	70	43.50	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
38	田罗排	-876,932	136.43	日平均浓度第 95 百分位数	0.0882	190404	57	57.0882	150	38.06	达标
				年平均	0.036	平均值	30.4	30.436	70	43.48	达标
39	油坑小学	47,-401	123.43	日平均浓度第 95 百分位数	0.1354	190922	57	57.1354	150	38.09	达标
				年平均	0.0491	平均值	30.4	30.4491	70	43.50	达标
40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	日平均浓度第 95 百分位数	0.015	190403	57	57.015	150	38.01	达标
				年平均	0.0065	平均值	30.4	30.4065	70	43.44	达标
41	老场办事处	-13,735,506	97.86	日平均浓度第 95 百分位数	0.0152	190403	57	57.0152	150	38.01	达标
				年平均	0.0065	平均值	30.4	30.4065	70	43.44	达标
42	樟方村	-24,195,280	87.64	日平均浓度第 95 百分位数	0.0254	190104	57	57.0254	150	38.02	达标
				年平均	0.0058	平均值	30.4	30.4058	70	43.44	达标
43	大仁居	-11,994,731	112.46	日平均浓度第 95 百分位数	0.0194	190403	57	57.0194	150	38.01	达标
				年平均	0.0076	平均值	30.4	30.4076	70	43.44	达标
44	寨下	-9,373,929	123.15	日平均浓度第 95 百分位数	0.0343	191230	57	57.0343	150	38.02	达标
				年平均	0.0095	平均值	30.4	30.4095	70	43.44	达标
45	山肚里	-2,754,042	184.03	日平均浓度第	0.0437	191230	57	57.0437	150	38.03	达标

序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				95百分位数							
				年平均	0.0086	平均值	30.4	30.4086	70	43.44	达标
46	坪尾	-20,184,565	91.42	日平均浓度第95百分位数	0.0264	190104	57	57.0264	150	38.02	达标
				年平均	0.0067	平均值	30.4	30.4067	70	43.44	达标
47	田心	-25,233,781	92.48	日平均浓度第95百分位数	0.0452	190104	57	57.0452	150	38.03	达标
				年平均	0.0064	平均值	30.4	30.4064	70	43.44	达标
48	北坑小学	-7,283,075	135.17	日平均浓度第95百分位数	0.0349	190216	57	57.0349	150	38.02	达标
				年平均	0.013	平均值	30.4	30.413	70	43.45	达标
49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	日平均浓度第95百分位数	0.031	190104	57	57.031	150	38.02	达标
				年平均	0.0075	平均值	30.4	30.4075	70	43.44	达标
50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	日平均浓度第95百分位数	0.0569	190416	57	57.0569	150	38.04	达标
				年平均	0.0124	平均值	30.4	30.4124	70	43.45	达标
51	茶三	-13,822,857	117.28	日平均浓度第95百分位数	0.0455	190416	57	57.0455	150	38.03	达标
				年平均	0.011	平均值	30.4	30.411	70	43.44	达标
52	温屋	-12,162,064	150.7	日平均浓度第95百分位数	0.0303	190730	57	57.0303	150	38.02	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				年平均	0.0142	平均值	30.4	30.4142	70	43.45	达标
53	网格	5,501,750	420.7	日平均浓度第 95 百分位数	0.0174	190125	57	57.0174	150	38.01	达标
		2,501,750	342.1	年平均	0.008	平均值	30.4	30.408	70	43.44	达标
54	广东镇山国家森林公园	5,501,750	420.7	日平均浓度第 95 百分位数	0.2349	190125	45	45.2349	50	90.47	达标
		2,501,750	342.1	年平均	0.0254	平均值	0	0.0254	40	0.06	达标
55	蕉岭皇佑笔自然保护区	825,018,000	421.8	日平均浓度第 95 百分位数	0.0212	190125	45	45.0212	50	90.04	达标
		475,017,000	355.3	年平均	0.005	平均值	0	0.005	40	0.01	达标
56	广东省长潭森林公园	-470,015,500	381.2	日平均浓度第 95 百分位数	0.0205	190524	45	45.0205	50	90.04	达标
		-455,015,500	389	年平均	0.0045	平均值	0	0.0045	40	0.01	达标

表 6.2.3-37　叠加拟建在建污染源及背景之后 $PM_{2.5}$ 预测值

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	招福村	-32,294,574	86.35	日平均浓度第 95 百分位数	0.0195	190104	39	39.0599	75	52.08	达标
				年平均	0.0025	平均值	20.7	20.715	35	59.19	达标
2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	日平均浓度第	0.0216	190104	39	39.0416	75	52.06	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				95 百分位数							
				年平均	0.0027	平均值	20.7	20.7133	35	59.18	达标
3	湖洋	-25,323,354	148.18	日平均浓度第 95 百分位数	0.0246	190104	0	0.0965	75	0.13	达标
				年平均	0.0033	平均值	0	0.0159	35	0.05	达标
4	梨子园	-43,363,345	88.19	日平均浓度第 95 百分位数	0.0148	190104	39	39.025	75	52.03	达标
				年平均	0.002	平均值	20.7	20.7081	35	59.17	达标
5	村道南	-39,262,474	86.58	日平均浓度第 95 百分位数	0.0125	190104	39	39.028	75	52.04	达标
				年平均	0.0021	平均值	20.7	20.707	35	59.16	达标
6	上九岭	-34,731,855	86.51	日平均浓度第 95 百分位数	0.0132	190104	39	39.0312	75	52.04	达标
				年平均	0.0024	平均值	20.7	20.7071	35	59.16	达标
7	下九岭	-33,941,620	84.75	日平均浓度第 95 百分位数	0.0141	190104	39	39.0401	75	52.05	达标
				年平均	0.0026	平均值	20.7	20.7073	35	59.16	达标
8	岗下	-49,191,089	91.32	日平均浓度第 95 百分位数	0.0055	190413	39	39.0126	75	52.02	达标
				年平均	0.002	平均值	20.7	20.7061	35	59.16	达标
9	高墩	-4,074,679	85	日平均浓度第 95 百分位数	0.0063	190413	39	39.0191	75	52.03	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				年平均	0.0026	平均值	20.7	20.7071	35	59.16	达标
10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	日平均浓度第 95 百分位数	0.0063	190413	39	39.019	75	52.03	达标
				年平均	0.0022	平均值	20.7	20.7066	35	59.16	达标
11	下江	-3543,-236	86.79	日平均浓度第 95 百分位数	0.009	190413	39	39.0241	75	52.03	达标
				年平均	0.0049	平均值	20.7	20.7118	35	59.18	达标
12	河塘口	-3,299,182	86.84	日平均浓度第 95 百分位数	0.0092	190413	39	39.0301	75	52.04	达标
				年平均	0.0044	平均值	20.7	20.7107	35	59.17	达标
13	新赖屋	-4701,-332	91.25	日平均浓度第 95 百分位数	0.0074	190413	39	39.0214	75	52.03	达标
				年平均	0.0031	平均值	20.7	20.7085	35	59.17	达标
14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	日平均浓度第 95 百分位数	0.0177	190404	39	39.0672	75	52.09	达标
				年平均	0.0062	平均值	20.7	20.7145	35	59.18	达标
15	黄地	-3525,-854	84.96	日平均浓度第 95 百分位数	0.0115	190318	39	39.0642	75	52.09	达标
				年平均	0.0063	平均值	20.7	20.7148	35	59.19	达标
16	寨子	-2819,-515	86	日平均浓度第 95 百分位数	0.0183	190318	39	39.0661	75	52.09	达标
				年平均	0.0084	平均值	20.7	20.719	35	59.20	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
17	田巷	-2793,-1316	88.2	日平均浓度第 95 百分位数	0.0184	190404	39	39.0707	75	52.09	达标
				年平均	0.0083	平均值	20.7	20.7187	35	59.20	达标
18	下楼	-2514,-1534	85.18	日平均浓度第 95 百分位数	0.0236	190404	39	39.0703	75	52.09	达标
				年平均	0.0083	平均值	20.7	20.7189	35	59.20	达标
19	下角	-2872,-1787	85.17	日平均浓度第 95 百分位数	0.0227	190404	39	39.0721	75	52.10	达标
				年平均	0.0074	平均值	20.7	20.7169	35	59.19	达标
20	杨总管	-3394,-2493	152.28	日平均浓度第 95 百分位数	0.0143	190404	39	39.0392	75	52.05	达标
				年平均	0.0067	平均值	20.7	20.7149	35	59.19	达标
21	上大窝	-1547,-2493	116.4	日平均浓度第 95 百分位数	0.0168	190923	39	39.0926	75	52.12	达标
				年平均	0.0088	平均值	20.7	20.7202	35	59.20	达标
22	墩子上	-1573,-3163	96.22	日平均浓度第 95 百分位数	0.0313	190923	39	39.1045	75	52.14	达标
				年平均	0.0113	平均值	20.7	20.7205	35	59.20	达标
23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	日平均浓度第 95 百分位数	0.0094	190404	39	39.0502	75	52.07	达标
				年平均	0.0081	平均值	20.7	20.7161	35	59.19	达标
24	公王坪	-781,-3704	126.78	日平均浓度第	0.0273	190923	39	39.1142	75	52.15	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				95 百分位数							
				年平均	0.0164	平均值	20.7	20.7267	35	59.22	达标
25	石壁陂	-2453,-131	92.95	日平均浓度第 95 百分位数	0.0166	190318	39	39.0502	75	52.07	达标
				年平均	0.0094	平均值	20.7	20.7207	35	59.20	达标
26	林屋	-1765,-1334	84.76	日平均浓度第 95 百分位数	0.0172	190404	39	39.0784	75	52.10	达标
				年平均	0.0097	平均值	20.7	20.7224	35	59.21	达标
27	杨屋	-1704,-1795	85.41	日平均浓度第 95 百分位数	0.029	190404	39	39.0966	75	52.13	达标
				年平均	0.0085	平均值	20.7	20.7201	35	59.20	达标
28	潘田小学	-1974,-994	88.23	日平均浓度第 95 百分位数	0.0125	191015	39	39.0633	75	52.08	达标
				年平均	0.0109	平均值	20.7	20.7245	35	59.21	达标
29	福岭村	-293,-245	114.56	日平均浓度第 95 百分位数	0.0616	190922	39	39.1656	75	52.22	达标
				年平均	0.0253	平均值	20.7	20.7528	35	59.29	达标
30	杉山下	-798,-1151	92.62	日平均浓度第 95 百分位数	0.0427	190923	39	39.1209	75	52.16	达标
				年平均	0.012	平均值	20.7	20.7295	35	59.23	达标
31	蕉头窝	239,-201	131.48	日平均浓度第 95 百分位数	0.1135	191001	39	39.2748	75	52.37	达标

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				年平均	0.0259	平均值	20.7	20.7555	35	59.30	达标
32	里园	1128,-1116	136.69	日平均浓度第95百分位数	0.0152	190121	39	39.4045	75	52.54	达标
				年平均	0.0168	平均值	20.7	20.7522	35	59.29	达标
33	下官	884,-1438	126.52	日平均浓度第95百分位数	0.0286	190501	39	39.3391	75	52.45	达标
				年平均	0.0227	平均值	20.7	20.7539	35	59.30	达标
34	马头	1215,-1952	144.35	日平均浓度第95百分位数	0.0094	190501	39	39.2581	75	52.34	达标
				年平均	0.0227	平均值	20.7	20.7483	35	59.28	达标
35	佛子高	1555,-3207	174.64	日平均浓度第95百分位数	0.0235	190314	39	39.1678	75	52.22	达标
				年平均	0.0144	平均值	20.7	20.7274	35	59.22	达标
36	大角塘	-467,313	125.68	日平均浓度第95百分位数	0.1134	190730	39	39.2361	75	52.31	达标
				年平均	0.0481	平均值	20.7	20.7939	35	59.41	达标
37	拐子墩	-1,286,461	140.48	日平均浓度第95百分位数	0.0816	190329	39	39.1986	75	52.26	达标
				年平均	0.0243	平均值	20.7	20.7494	35	59.28	达标
38	田罗排	-876,932	136.43	日平均浓度第95百分位数	0.0446	190404	39	39.102	75	52.14	达标
				年平均	0.018	平均值	20.7	20.7352	35	59.24	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
39	油坑小学	47,-401	123.43	日平均浓度第 95 百分位数	0.0661	190922	39	39.1927	75	52.26	达标
				年平均	0.0246	平均值	20.7	20.7542	35	59.30	达标
40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	日平均浓度第 95 百分位数	0.0064	190403	39	39.0903	75	52.12	达标
				年平均	0.003	平均值	20.7	20.7248	35	59.21	达标
41	老场办事处	-13,735,506	97.86	日平均浓度第 95 百分位数	0.0065	190403	39	39.0863	75	52.12	达标
				年平均	0.003	平均值	20.7	20.725	35	59.21	达标
42	樟方村	-24,195,280	87.64	日平均浓度第 95 百分位数	0.0115	190104	39	39.1065	75	52.14	达标
				年平均	0.0027	平均值	20.7	20.7209	35	59.20	达标
43	大仁居	-11,994,731	112.46	日平均浓度第 95 百分位数	0.0096	190403	39	39.0839	75	52.11	达标
				年平均	0.0036	平均值	20.7	20.7285	35	59.22	达标
44	寨下	-9,373,929	123.15	日平均浓度第 95 百分位数	0.0172	191230	39	39.2199	75	52.29	达标
				年平均	0.0043	平均值	20.7	20.7391	35	59.25	达标
45	山肚里	-2,754,042	184.03	日平均浓度第 95 百分位数	0.0211	191230	39	39.2325	75	52.31	达标
				年平均	0.004	平均值	20.7	20.7384	35	59.25	达标
46	坪尾	-20,184,565	91.42	日平均浓度第	0.0121	190104	39	39.096	75	52.13	达标

序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				95百分位数							
				年平均	0.0032	平均值	20.7	20.7229	35	59.21	达标
47	田心	-25,233,781	92.48	日平均浓度第95百分位数	0.0206	190104	39	39.1037	75	52.14	达标
				年平均	0.003	平均值	20.7	20.7171	35	59.19	达标
48	北坑小学	-7,283,075	135.17	日平均浓度第95百分位数	0.018	190216	39	39.2355	75	52.31	达标
				年平均	0.0061	平均值	20.7	20.7563	35	59.30	达标
49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	日平均浓度第95百分位数	0.0156	190104	39	39.0983	75	52.13	达标
				年平均	0.0034	平均值	20.7	20.7244	35	59.21	达标
50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	日平均浓度第95百分位数	0.0282	190416	39	39.1418	75	52.19	达标
				年平均	0.0057	平均值	20.7	20.7438	35	59.27	达标
51	茶三	-13,822,857	117.28	日平均浓度第95百分位数	0.0222	190416	39	39.1086	75	52.14	达标
				年平均	0.0052	平均值	20.7	20.7345	35	59.24	达标
52	温屋	-12,162,064	150.7	日平均浓度第95百分位数	0.0126	190730	39	39.094	75	52.13	达标
				年平均	0.0067	平均值	20.7	20.733	35	59.24	达标
53	网格	5,501,750	420.7	日平均浓度第95百分位数	0.0149	190125	39	39.259	75	52.35	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
		2,501,750	342.1	年平均	0.0052	平均值	20.7	20.7522	35	59.29	达标
54	广东镇山国家森林公园	5,501,750	420.7	日平均浓度第 95 百分位数	0.113	190125	26	26.5013	35	75.72	达标
		2,501,750	342.1	年平均	0.0106	平均值	0	0.0576	15	0.38	达标
55	蕉岭皇佑笔自然保护区	825,018,000	421.8	日平均浓度第 95 百分位数	0.009	190125	26	26.0476	35	74.42	达标
		525,017,000	398.5	年平均	0.0026	平均值	0	0.0118	15	0.08	达标
56	广东省长潭森林公园	-650,016,500	414.4	日平均浓度第 95 百分位数	0.009	190806	26	26.0586	35	74.45	达标
		-455,015,500	389	年平均	0.1017	平均值	0	0.1137	15	0.76	达标

表 6.2.3-38　叠加拟建在建污染源及背景之后 HCl 预测值

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	招福村	-32,294,574	86.35	1 小时	0.1766	19030909	39	39.1766	50	78.35	达标
				日平均	0.0209	190104	11	11.0209	15	73.47	达标
2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	1 小时	0.1665	19010512	39	39.1665	50	78.33	达标
				日平均	0.0219	190104	11	11.0219	15	73.48	达标
3	湖洋	-25,323,354	148.18	1 小时	0.1943	19010512	39	39.1943	50	78.39	达标
				日平均	0.024	190104	11	11.024	15	73.49	达标

序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
4	梨子园	-43,363,345	88.19	1小时	0.1399	19021509	39	39.1399	50	78.28	达标
				日平均	0.0169	190104	11	11.0169	15	73.45	达标
5	村道南	-39,262,474	86.58	1小时	0.164	19011410	39	39.164	50	78.33	达标
				日平均	0.0144	190104	11	11.0144	15	73.43	达标
6	上九岭	-34,731,855	86.51	1小时	0.1874	19011410	39	39.1874	50	78.37	达标
				日平均	0.0124	190104	11	11.0124	15	73.42	达标
7	下九岭	-33,941,620	84.75	1小时	0.1904	19011410	39	39.1904	50	78.38	达标
				日平均	0.0131	190104	11	11.0131	15	73.42	达标
8	岗下	-49,191,089	91.32	1小时	0.1469	19030808	39	39.1469	50	78.29	达标
				日平均	0.0138	190413	11	11.0138	15	73.43	达标
9	高墩	-4,074,679	85	1小时	0.1556	19022509	39	39.1556	50	78.31	达标
				日平均	0.0172	190413	11	11.0172	15	73.45	达标
10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	1小时	0.1566	19030910	39	39.1566	50	78.31	达标
				日平均	0.0166	190413	11	11.0166	15	73.44	达标
11	下江	-3543,-236	86.79	1小时	0.211	19020311	39	39.211	50	78.42	达标
				日平均	0.0193	190413	11	11.0193	15	73.46	达标
12	河塘口	-3,299,182	86.84	1小时	0.2108	19020311	39	39.2108	50	78.42	达标
				日平均	0.0206	190413	11	11.0206	15	73.47	达标
13	新赖屋	-4701,-332	91.25	1小时	0.1842	19030910	39	39.1842	50	78.37	达标
				日平均	0.0177	190413	11	11.0177	15	73.45	达标
14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	1小时	0.1822	19111809	39	39.1822	50	78.36	达标
				日平均	0.0176	190404	11	11.0176	15	73.45	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
15	黄地	-3525,-854	84.96	1 小时	0.1975	19111809	39	39.1975	50	78.40	达标
				日平均	0.0168	190404	11	11.0168	15	73.45	达标
16	寨子	-2819,-515	86	1 小时	0.2092	19020311	39	39.2092	50	78.42	达标
				日平均	0.0175	190318	11	11.0175	15	73.45	达标
17	田巷	-2793,-1316	88.2	1 小时	0.1833	19111809	39	39.1833	50	78.37	达标
				日平均	0.0202	190404	11	11.0202	15	73.47	达标
18	下楼	-2514,-1534	85.18	1 小时	0.1762	19022709	39	39.1762	50	78.35	达标
				日平均	0.0215	190404	11	11.0215	15	73.48	达标
19	下角	-2872,-1787	85.17	1 小时	0.1613	19111809	39	39.1613	50	78.32	达标
				日平均	0.0204	190404	11	11.0204	15	73.47	达标
20	杨总管	-3394,-2493	152.28	1 小时	0.1909	19012909	39	39.1909	50	78.38	达标
				日平均	0.0193	190404	11	11.0193	15	73.46	达标
21	上大窝	-1547,-2493	116.4	1 小时	0.2487	19032708	39	39.2487	50	78.50	达标
				日平均	0.018	190404	11	11.018	15	73.45	达标
22	墩子上	-1573,-3163	96.22	1 小时	0.2223	19032708	39	39.2223	50	78.44	达标
				日平均	0.0164	190923	11	11.0164	15	73.44	达标
23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	1 小时	0.1864	19032008	39	39.1864	50	78.37	达标
				日平均	0.0164	190404	11	11.0164	15	73.44	达标
24	公王坪	-781,-3704	126.78	1 小时	0.2199	19032708	39	39.2199	50	78.44	达标
				日平均	0.0172	190918	11	11.0172	15	73.45	达标
25	石壁陂	-2453,-131	92.95	1 小时	0.2272	19020311	39	39.2272	50	78.45	达标
				日平均	0.0202	190318	11	11.0202	15	73.47	达标

序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
26	林屋	-1765,-1334	84.76	1小时	0.2124	19022809	39	39.2124	50	78.42	达标
				日平均	0.0239	190404	11	11.0239	15	73.49	达标
27	杨屋	-1704,-1795	85.41	1小时	0.2368	19032708	39	39.2368	50	78.47	达标
				日平均	0.0218	190404	11	11.0218	15	73.48	达标
28	潘田小学	-1974,-994	88.23	1小时	0.1958	19022709	39	39.1958	50	78.39	达标
				日平均	0.0229	190404	11	11.0229	15	73.49	达标
29	福岭村	-293,-245	114.56	1小时	0.5202	19103006	39	39.5202	50	79.04	达标
				日平均	0.0758	190922	11	11.0758	15	73.84	达标
30	杉山下	-798,-1151	92.62	1小时	0.3338	19032708	39	39.3338	50	78.67	达标
				日平均	0.031	190923	11	11.031	15	73.54	达标
31	蕉头窝	239,-201	131.48	1小时	0.4593	19121808	39	39.4593	50	78.92	达标
				日平均	0.0763	190907	11	11.0763	15	73.84	达标
32	里园	1128,-1116	136.69	1小时	0.2591	19031409	39	39.2591	50	78.52	达标
				日平均	0.0556	190121	11	11.0556	15	73.70	达标
33	下官	884,-1438	126.52	1小时	0.2323	19031808	39	39.2323	50	78.46	达标
				日平均	0.0439	190501	11	11.0439	15	73.63	达标
34	马头	1215,-1952	144.35	1小时	0.251	19031408	39	39.251	50	78.50	达标
				日平均	0.0378	190501	11	11.0378	15	73.59	达标
35	佛子高	1555,-3207	174.64	1小时	0.2392	19031408	39	39.2392	50	78.48	达标
				日平均	0.0291	190314	11	11.0291	15	73.53	达标
36	大角塘	-467,313	125.68	1小时	1.0186	19032724	39	40.0186	50	80.04	达标
				日平均	0.0705	190123	11	11.0705	15	73.80	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
37	拐子墩	-1,286,461	140.48	1 小时	0.5508	19121721	39	39.5508	50	79.10	达标
				日平均	0.037	191217	11	11.037	15	73.58	达标
38	田罗排	-876,932	136.43	1 小时	0.8079	19042302	39	39.8079	50	79.62	达标
				日平均	0.0484	190423	11	11.0484	15	73.66	达标
39	油坑小学	47,-401	123.43	1 小时	0.2841	19122122	39	39.2841	50	78.57	达标
				日平均	0.067	190922	11	11.067	15	73.78	达标
40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	1 小时	0.158	19120109	39	39.158	50	78.32	达标
				日平均	0.0186	190403	11	11.0186	15	73.46	达标
41	老场办事处	-13,735,506	97.86	1 小时	0.1574	19120109	39	39.1574	50	78.31	达标
				日平均	0.0189	190403	11	11.0189	15	73.46	达标
42	樟方村	-24,195,280	87.64	1 小时	0.1609	19021808	39	39.1609	50	78.32	达标
				日平均	0.0187	190104	11	11.0187	15	73.46	达标
43	大仁居	-11,994,731	112.46	1 小时	0.1888	19120109	39	39.1888	50	78.38	达标
				日平均	0.0214	190403	11	11.0214	15	73.48	达标
44	寨下	-9,373,929	123.15	1 小时	0.2255	19120109	39	39.2255	50	78.45	达标
				日平均	0.0247	190403	11	11.0247	15	73.50	达标
45	山肚里	-2,754,042	184.03	1 小时	0.2185	19123011	39	39.2185	50	78.44	达标
				日平均	0.0251	191230	11	11.0251	15	73.50	达标
46	坪尾	-20,184,565	91.42	1 小时	0.1812	19120109	39	39.1812	50	78.36	达标
				日平均	0.02	190104	11	11.02	15	73.47	达标
47	田心	-25,233,781	92.48	1 小时	0.1741	19010512	39	39.1741	50	78.35	达标
				日平均	0.0228	190104	11	11.0228	15	73.49	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
48	北坑小学	-7,283,075	135.17	1 小时	0.2618	19120109	39	39.2618	50	78.52	达标
				日平均	0.0322	190216	11	11.0322	15	73.55	达标
49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	1 小时	0.2001	19120109	39	39.2001	50	78.40	达标
				日平均	0.0207	190104	11	11.0207	15	73.47	达标
50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	1 小时	0.2631	19120109	39	39.2631	50	78.53	达标
				日平均	0.026	191115	11	11.026	15	73.51	达标
51	茶三	-13,822,857	117.28	1 小时	0.2453	19120109	39	39.2453	50	78.49	达标
				日平均	0.0259	190730	11	11.0259	15	73.51	达标
52	温屋	-12,162,064	150.7	1 小时	0.2517	19030911	39	39.2517	50	78.50	达标
				日平均	0.041	190730	11	11.041	15	73.61	达标
53	网格	8,501,150	392.9	1 小时	7.323	19020222	39	46.323	50	92.65	达标
		-50,850	136.9	日平均	2.5373	191110	11	13.5373	15	90.25	达标
54	广东镇山国家森林公园	4,001,750	387.9	1 小时	7.0014	19040702	37	44.0014	50	88.00	达标
		5,501,750	420.7	日平均	0.381	190125	13	13.381	15	89.21	达标
55	蕉岭皇佑笔自然保护区	775,018,500	377.3	1 小时	2.5598	19040702	37	39.5598	50	79.12	达标
		825,018,000	421.8	日平均	0.2633	190125	13	13.2633	15	88.42	达标
56	广东省长潭森林公园	-650,016,500	414.4	1 小时	2.2552	19080624	37	39.2552	50	78.51	达标
		-650,016,500	414.4	日平均	0.1584	190806	13	13.1584	15	87.72	达标

表 6.2.3-39　叠加拟建在建污染源及背景之后 NH_3 预测值

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	招福村	-32,294,574	86.35	1 小时	0.5245	19051802	150	150.5245	200	75.26	达标
2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	1 小时	0.5184	19121624	150	150.5184	200	75.26	达标
3	湖洋	-25,323,354	148.18	1 小时	1.0041	19121624	150	151.0041	200	75.50	达标
4	梨子园	-43,363,345	88.19	1 小时	0.3698	19052404	150	150.3698	200	75.18	达标
5	村道南	-39,262,474	86.58	1 小时	0.5503	19042006	150	150.5503	200	75.28	达标
6	上九岭	-34,731,855	86.51	1 小时	0.5495	19052506	150	150.5495	200	75.27	达标
7	下九岭	-33,941,620	84.75	1 小时	0.7095	19052506	150	150.7095	200	75.35	达标
8	岗下	-49,191,089	91.32	1 小时	0.4663	19032905	150	150.4663	200	75.23	达标
9	高墩	-4,074,679	85	1 小时	0.5441	19032905	150	150.5441	200	75.27	达标
10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	1 小时	0.4604	19073005	150	150.4604	200	75.23	达标
11	下江	-3543,-236	86.79	1 小时	0.5138	19060301	150	150.5138	200	75.26	达标
12	河塘口	-3,299,182	86.84	1 小时	0.5754	19060506	150	150.5754	200	75.29	达标
13	新赖屋	-4701,-332	91.25	1 小时	0.3396	19062602	150	150.3396	200	75.17	达标
14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	1 小时	0.5199	19020322	150	150.5199	200	75.26	达标
15	黄地	-3525,-854	84.96	1 小时	0.5679	19121621	150	150.5679	200	75.28	达标
16	寨子	-2819,-515	86	1 小时	0.7579	19121621	150	150.7579	200	75.38	达标
17	田巷	-2793,-1316	88.2	1 小时	0.7104	19080305	150	150.7104	200	75.36	达标
18	下楼	-2514,-1534	85.18	1 小时	0.6775	19060323	150	150.6775	200	75.34	达标
19	下角	-2872,-1787	85.17	1 小时	0.6317	19060323	150	150.6317	200	75.32	达标
20	杨总管	-3394,-2493	152.28	1 小时	0.9071	19092301	150	150.9071	200	75.45	达标
21	上大窝	-1547,-2493	116.4	1 小时	0.6784	19031902	150	150.6784	200	75.34	达标
22	墩子上	-1573,-3163	96.22	1 小时	0.5522	19052804	150	150.5522	200	75.28	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	1 小时	0.4943	19080222	150	150.4943	200	75.25	达标
24	公王坪	-781,-3704	126.78	1 小时	0.6625	19090222	150	150.6625	200	75.33	达标
25	石壁陂	-2453,-131	92.95	1 小时	0.9262	19040601	150	150.9262	200	75.46	达标
26	林屋	-1765,-1334	84.76	1 小时	0.8863	19042106	150	150.8863	200	75.44	达标
27	杨屋	-1704,-1795	85.41	1 小时	0.691	19080222	150	150.691	200	75.35	达标
28	潘田小学	-1974,-994	88.23	1 小时	0.8395	19042002	150	150.8395	200	75.42	达标
29	福岭村	-293,-245	114.56	1 小时	1.7506	19062203	150	151.7506	200	75.88	达标
30	杉山下	-798,-1151	92.62	1 小时	1.0438	19121707	150	151.0438	200	75.52	达标
31	蕉头窝	239,-201	131.48	1 小时	2.0872	19060921	150	152.0872	200	76.04	达标
32	里园	1128,-1116	136.69	1 小时	1.2251	19092806	150	151.2251	200	75.61	达标
33	下官	884,-1438	126.52	1 小时	1.3308	19062101	150	151.3308	200	75.67	达标
34	马头	1215,-1952	144.35	1 小时	2.6079	19100222	150	152.6079	200	76.30	达标
35	佛子高	1555,-3207	174.64	1 小时	3.1636	19020401	150	153.1636	200	76.58	达标
36	大角塘	-467,313	125.68	1 小时	2.4052	19053105	150	152.4052	200	76.20	达标
37	拐子墩	-1,286,461	140.48	1 小时	2.2423	19042003	150	152.2423	200	76.12	达标
38	田罗排	-876,932	136.43	1 小时	2.8055	19051921	150	152.8055	200	76.40	达标
39	油坑小学	47,-401	123.43	1 小时	1.6509	19060501	150	151.6509	200	75.83	达标
40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	1 小时	0.526	19052405	150	150.526	200	75.26	达标
41	老场办事处	-13,735,506	97.86	1 小时	0.4603	19052405	150	150.4603	200	75.23	达标
42	樟方村	-24,195,280	87.64	1 小时	0.4163	19050521	150	150.4163	200	75.21	达标
43	大仁居	-11,994,731	112.46	1 小时	0.6139	19052405	150	150.6139	200	75.31	达标
44	寨下	-9,373,929	123.15	1 小时	0.7879	19052405	150	150.7879	200	75.39	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
45	山肚里	-2,754,042	184.03	1 小时	1.5379	19011505	150	151.5379	200	75.77	达标
46	坪尾	-20,184,565	91.42	1 小时	0.5414	19080624	150	150.5414	200	75.27	达标
47	田心	-25,233,781	92.48	1 小时	0.5404	19041420	150	150.5404	200	75.27	达标
48	北坑小学	-7,283,075	135.17	1 小时	1.316	19052405	150	151.316	200	75.66	达标
49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	1 小时	0.6175	19080624	150	150.6175	200	75.31	达标
50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	1 小时	1.1719	19080624	150	151.1719	200	75.59	达标
51	茶三	-13,822,857	117.28	1 小时	1.0268	19041420	150	151.0268	200	75.51	达标
52	温屋	-12,162,064	150.7	1 小时	3.7861	19051802	150	153.7861	200	76.89	达标
53	网格	1,001,000	155.8	1 小时	21.7184	19050602	150	171.7184	200	85.86	达标
54	广东镇山国家森林公园	-501,150	156.6	1 小时	14.8663	19070502	60	74.8663	200	37.43	达标
55	蕉岭皇佑笔自然保护区	775,018,500	377.3	1 小时	0.0276	19040702	60	60.0276	200	30.01	达标
56	广东省长潭森林公园	-650,016,500	414.4	1 小时	0.031	19080624	60	60.031	200	30.02	达标

表 6.2.3-40　叠加拟建在建污染源及背景之后 Cd 预测值

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	招福村	-32,294,574	86.35	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
2	黄龙上村	-30,553,737	87.2	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
3	湖洋	-25,323,354	148.18	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
4	梨子园	-43,363,345	88.19	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
5	村道南	-39,262,474	86.58	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标

序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
6	上九岭	-34,731,855	86.51	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
7	下九岭	-33,941,620	84.75	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
8	岗下	-49,191,089	91.32	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
9	高墩	-4,074,679	85	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
10	羊钻斗	-5,015,348	89.53	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
11	下江	-3543,-236	86.79	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
12	河塘口	-3,299,182	86.84	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
13	新赖屋	-4701,-332	91.25	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
14	石岗坪	-3874,-1630	93.6	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
15	黄地	-3525,-854	84.96	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
16	寨子	-2819,-515	86	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
17	田巷	-2793,-1316	88.2	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
18	下楼	-2514,-1534	85.18	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
19	下角	-2872,-1787	85.17	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
20	杨总管	-3394,-2493	152.28	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
21	上大窝	-1547,-2493	116.4	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
22	墩子上	-1573,-3163	96.22	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
23	塘福岭	-2305,-3155	84.01	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
24	公王坪	-781,-3704	126.78	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
25	石壁陂	-2453,-131	92.95	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
26	林屋	-1765,-1334	84.76	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
27	杨屋	-1704,-1795	85.41	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
28	潘田小学	-1974,-994	88.23	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
29	福岭村	-293,-245	114.56	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
30	杉山下	-798,-1151	92.62	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
31	蕉头窝	239,-201	131.48	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
32	里园	1128,-1116	136.69	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
33	下官	884,-1438	126.52	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
34	马头	1215,-1952	144.35	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
35	佛子高	1555,-3207	174.64	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
36	大角塘	-467,313	125.68	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
37	拐子墩	-1,286,461	140.48	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
38	田罗排	-876,932	136.43	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
39	油坑小学	47,-401	123.43	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
40	蕉华管理区	-15,395,524	97.08	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
41	老场办事处	-13,735,506	97.86	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
42	樟方村	-24,195,280	87.64	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
43	大仁居	-11,994,731	112.46	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
44	寨下	-9,373,929	123.15	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
45	山肚里	-2,754,042	184.03	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
46	坪尾	-20,184,565	91.42	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
47	田心	-25,233,781	92.48	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
48	北坑小学	-7,283,075	135.17	年平均	2.00E-05	平均值	3.89E-05	5.89E-05	5.00E-03	1.18	达标
49	蕉华田家炳中学	-18,264,164	98.55	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标

序号	点名称	点坐标 (x或r,y或a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
50	蕉华管理区（北坑办事处）	-11,202,857	123.61	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
51	茶三	-13,822,857	117.28	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
52	温屋	-12,162,064	150.7	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标
53	网格	4,001,600	334.7	年平均	3.00E-05	平均值	3.89E-05	6.89E-05	5.00E-03	1.38	达标
54	广东镇山国家森林公园	4,001,600	334.7	年平均	4.00E-05	平均值	3.89E-05	7.89E-05	5.00E-03	1.58	达标
55	蕉岭皇佑笔自然保护区	650,015,000	796	年平均	0.00E+00	平均值	3.89E-05	3.89E-05	5.00E-03	0.78	达标
56	广东省长潭森林公园	-500,015,500	336.8	年平均	1.00E-05	平均值	3.89E-05	4.89E-05	5.00E-03	0.98	达标

6.2.3.3 大气污染物排放量核算

本技改项目大气污染物排放量核算详见表 6.2.3-41~6.2.3-44。

表 6.2.3-41　大气污染物有组织排放量核算

序号	排放口编号	污染物	排放浓度限值（mg/m³）	排放速率限值（kg/h）	年排放量（t/a）
主要排放口					
1	DA021	SO_2	24.90	15.486	107.860
		NOx	187.00	116.297	921.074
		颗粒物	9.50	5.908	46.793
		氟化物	1.06	0.658	5.210
		氯化氢	4.49	2.791	22.103
		氨	0.88	0.547	4.334
		汞及其化合物	7.74E-06	4.81E-06	3.81E-05
		Tl+Cd+Pb+As	0.21	0.130	1.030
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	0.09	0.058	0.463
		二噁英类	0.071 ngTEQ/m³	0.044 mgTEQ/h	0.350 gTEQ/a
2	DA019	SO_2	24.90	16.491	111.450
		NOx	187.00	123.845	980.855
		颗粒物	9.50	6.292	49.830
		氟化物	1.03	0.679	5.380
		氯化氢	4.34	2.873	22.756
		氨	0.88	0.583	4.616
		汞及其化合物	7.51E-06	4.97E-06	3.94E-05
		Tl+Cd+Pb+As	0.20	0.134	1.065
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	0.09	0.060	0.478
		二噁英类	0.071 ngTEQ/m³	0.047 mgTEQ/h	0.372 gTEQ/a
主要排放口合计		SO_2			219.310
		NOx			1901.930
		颗粒物			96.638
		氟化物			10.590
		氯化氢			44.859
		氨			9.834
		汞及其化合物			7.75E-05
		Tl+Cd+Pb+As			2.095
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V			0.941
		二噁英类			0.722 gTEQ/a
一般排放口					
6	DA-Y01	颗粒物	0.084	0.00051	0.004
		颗粒物	0.255	0.00153	0.012
7	DA-Y02	氨	2.479	0.112	0.884

一般排放口合计	颗粒物	0.016
	氨	0.884
全厂有组织排放总计		
全厂有组织排放总计	SO_2	219.310
	NOx	1901.930
	颗粒物	96.638
	氟化物	10.590
	氯化氢	44.859
	氨	9.834
	汞及其化合物	7.75E-05
	Tl+Cd+Pb+As	2.095
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	0.941
	二噁英类	0.722 gTEQ/a

表 6.2.3-42　大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染源	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
1	铝灰贮存及预处理	铝灰车间	颗粒物	/		0.5	0.020
		铝灰仓库	氨	/	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表 3 大气污染物无组织排放限值与《恶臭污染物排放标准》GB 14554-93）二级新扩改建厂界标准值较严者	1.0	0.389
全厂无组织排放总计							
全厂无组织排放总计			颗粒物			0.38	
			氨			0.38	

表 6.2.3-43　企业污染源大气污染物排污总量

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	SO_2	219.310
2	NOx	1901.930
3	颗粒物	96.658
4	氟化物	10.590
5	氯化氢	44.859
6	氨	10.223
7	汞及其化合物	0.000

8	Tl+Cd+Pb+As	2.095
9	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	0.941
10	二噁英类	0.722 gTEQ/a

表 6.2.3-44　非正常工况大气污染物排污总量

序号	排放口编号	污染源名称	污染物	非正常排放浓度限值(μg/m³)	非正常排放速率（kg/h）	最大 1h 浓度(μg/Nm³)	单次持续时间(h)	年发生频次(次/年)	应对措施
1#线	DA021	回转窑窑尾废气	SO_2	985.42	612.84	7.35	0.5	12	紧急停车
			NOx	561.00	348.89	4.19			
			颗粒物	4275.00	2658.67	31.90			
			氟化物	317.33	197.35	2.37			
			氯化氢	134.62	83.72	1.00			
			氨	7.92	4.93	0.06			
			汞及其化合物	0.00	0.00	0.00			
			Tl+Cd+Pb+As	37.64	23.41	0.28			
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	84.60	52.61	0.631			
			二噁英类	0.71 ngTEQ/m³	0.44mgTmgTEQ/h	0.01 mgTEQ/a			
2#线	DA019	回转窑窑尾废气	SO_2	956.16	633.24	7.60	0.5	12	紧急停车
			NOx	561.00	371.54	4.46			
			颗粒物	4275.00	2831.22	33.97			
			氟化物	307.71	203.79	2.45			
			氯化氢	130.15	86.20	1.03			
			氨	7.92	5.25	0.06			
			汞及其化合物	0.00	0.00	0.00			
			Tl+Cd+Pb+As	36.55	24.20	0.29			
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V	82.02	54.32	0.652			
			二噁英类	0.71 ngTEQ/m³	0.47 mgTEQ/h	0.01 mgTEQ/a			

6.2.3.4 大气环境防护距离和卫生防护距离分析

1、大气环境防护距离

根据大气导则 HJ2.2-2018，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据大气环境影响预测结果可知，本技改项目废气污染物厂界浓度均能满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度满足环境质量浓度限值的要求，因此本技改项目无需设置大气环境防护距离。

2、卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB_T 39499-2020），企业卫生防护距离初值计算公式按（GB/T 3840-1991）推荐的估算方法进行计算，计算公式如下：

$$Q_c / C_m = 1/A(BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

Q_c—大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C_m—标准浓度限值，mg/m^3；

L —工业企业所需的卫生防护距离，m；

r —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；根据生产单元的占地面积 S（m^2）计算，$r=(S/\pi)^{0.50}$；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB_T 39499-2020）中表 1 查取。

本技改项目为I类工业企业，所在地近五年平均风速为 1.87m/s，选取参数为：A=400，B=0.01，C=1.85，D=0.78。

本技改项目无组织排放源所需的卫生防护距离如下表所示。

表 6.2.3-45 卫生防护距离计算结果

污染源	污染物	占地面积（m^2）	无组织排放量（kg/h）	标准浓度限值（mg/m^3）	单项卫生防护距离初值/m	单项卫生防护距离终值/m	企业卫生防护距离终值/m
铝灰（渣）预处理车间	颗粒物	4050	0.002	0.9	0.02	50	100
	氨		0.0393	0.1	16.08	50	

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB_T 39499-2020）卫生防护距离终值确定的规定如下：

（1）6.1.1 规定“卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m，如计算距离初值小于 50m，卫生防护距离终值取 50m。”

（2）6.1.2 规定“卫生防护距离初值大于或等于 50 m，但小于 100 m 时，级差为 50 m。如计算初值大于或等于 50 m 并小于 100 m 时，卫生防护距离终值取 100 m。”

（3）当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准。

根据以上规定和计算结果，本技改项目铝灰（渣）预处理车间卫生防护距离终值分别为 100m。

3、其它防护距离

根据《关于发布<危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范>（HJ/T176-2005）修改方案的公告（公告 2012 年第 33 号）》，将危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范（HJ/T176-2005）》第 4.2.3 的（2）修改为：焚烧厂内危险废物处理设施距离主要居民区以及学校、医院等公共设施的距离应根据当地的自然、气象条件，通过环境影响评价确定。

根据《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18597-2001）等 3 项国家污染控制标准修改单的公告》（环境保护部公告 2013 年第 36 号）的规定：“应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据”；同时还规定“在对危险废物集中贮存设施场址进行环

境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、正常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。”

（1）与常住居民居住场所位置关系的确定

①根据大气环境影响预测结果，在正常工况下，评价区内大气环境质量能够满足相应评价标准的要求。项目污染物排放对环境空气和主要环境敏感目标的影响均处于可接受范围内。

②根据前文，本技改项目有组织及无组织排放源排放的污染物在厂界外均无超标点，因此无需设置大气环境防护距离。

③氨水泄漏事故发生后，最常见气象条件下（D 稳定度），氨水泄漏事故发生后，氨气最大浓度值为 1.4480E+02mg/m^3，高于氨气毒性终点浓度-2 阈值，低于毒性终点浓度终点-1 阀值，毒性终点浓度终点-2 阀值最大影响范围为 10m，该区域主要在厂区范围内，不涉及环境敏感点；最不利气象条件下（F 稳定度），氨气最大浓度值为 3.6076E+02mg/m^3，高于氨气毒性终点浓度-2 阈值，低于毒性终点浓度终点-1 阀值，毒性终点浓度终点-2 阀值最大影响范围为 20m，该区域主要在厂区范围内，不涉及环境敏感点。

盐酸泄漏事故发生后，最常见气象条件下（D 稳定度），HCl 最大浓度值为 2.3230E+02mg/m^3，高于 HCl 毒性终点浓度阈值，毒性终点浓度终点-2 阀值最大影响范围为 30m，毒性终点浓度终点-1 阀值最大影响范围为 10m，该区域主要在厂区范围内；最不利气象条件下（F 稳定度），HCl 最大浓度值为 7.2153E+02mg/m^3，高于 HCl 毒性终点浓度阈值，毒性终点浓度终点-2 阀值最大影响范围为 90m，毒性终点浓度终点-1 阀值最大影响范围为 20m，受影响区域主要在厂区范围内。

④根据地下水环境风险事故预测结果，事故发生后，污染物超标污染晕主要分布在废水池附近区域，废水池发生泄漏，20 年后各地下水污染因子的标准限值范围内，在垂向上最大运移距离为地下水位以下 20 米范围内；在水平方向上，各地下水污染因子的地下水质量标准的等值线范围最大为渗漏点周围 600 米范

围内。通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游污染物超标范围内无水源井，因此，项目地下水污染因子不会造成下游水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

⑤根据前文分析，本技改项目设置铝灰（渣）预处理车间的卫生防护距离终值分别为 100m。

综上分析，技改项目设置防护距离均不超出厂界。

（2）与农用地位置关系的确定

根据大气环境影响预测结果，本技改项目产生的大气污染物对周围环境敏感点贡献值较小，满足相应的环境空气质量标准要求，本技改项目对周边农用地的影响较小。本技改项目地下水污染防治区如生产车间、仓库、污水管道、污水收集沟、污水池、污水处理站、应急收集池等均做防渗处理，可避免废水通过地下水影响周边农用地。本技改项目产生的生产废水、生活污水、初期雨水全部回用不外排。因此，本技改项目不会对周边农用地造成明显影响，不需要设置与农用地之间的防护距离。

（3）与地表水体关系确定

本技改项目生产废水、生活污水、初期雨水经厂区自建污水处理站处理后全部回用，本技改项目在正常工况下可确保厂区废水对周围地表水体的影响可接受。因此，在做好地面防渗、废水收集处理的情况下，项目不会对地表水体造成明显不良影响，不需要设置与地表水水体之间的防护距离。在做好地面防渗、废水收集处理的情况下，项目不会对地表水体造成明显不良影响，不需要设置与地表水水体之间的防护距离。

综上所述，技改项目废气污染物厂界浓度均能满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度满足环境质量浓度限值的要求，因此本技改项目无需设置大气环境防护距离。技改项目设置的卫生防护距离均在龙腾公司厂区范围内，因此厂界外无需设置卫生防护距离。技改项目无需设置与农用地和地表水水体之间防护距离。

另外，根据《广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司 4500t/d 熟料水泥生产线及 9MV 余热发电技改工程环境影响报告书》及《关于广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司 4500t/d 熟料水泥生产线及 9MV 余热发

电技改工程环境影响报告书的批复》（粤环函[2009]332号，2009年7月7日）可知，现有项目生产区设置600m的卫生防护距离。本技改项目铝灰（渣）预处理车间的卫生防护距离终值分别为100m，已包含在现有项目生产区设置600m的卫生防护距离范围内。600m卫生防护距离内涉及房屋拆迁共68户，其中厂区内山下村共51户，大角塘村共17户。在项目建设前蕉岭县人民政府和新铺镇政府已经完成了山下村43户居民的搬迁安置工作，在项目竣工环境保护验收监测前该企业通过采取居民房屋拆迁征收补偿或签订房屋租赁合同的形式，将山下村剩余8户居民和大角塘17户居民的房屋实施了搬迁安置。

现有项目已于2015年7月7日取得广东省环境保护厅验收文件《广东省环境保护厅关于广东省蕉岭县油坑企业集团龙腾旋窑水泥有限公司4500t/d熟料水泥生产线及9MW余热发电技改工程整体竣工环境保护验收意见的函》（粤环审[2015]310号）。

6.2.3.5 小结

根据梅州市生态环境局发布的《2020年梅州市生态环境状况公报》，本技改项目所在区域为大气环境空气质量达标区。

根据预测结果可知，正常工况下，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、二次$PM_{2.5}$、TSP、HCl、NH_3、汞、镉、铅、砷、锰短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；一类区中，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、二次$PM_{2.5}$、TSP、HCl、汞、镉、铅、砷、锰短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤10%。因此，本技改项目各预测因子在网格点及环境空气保护目标处短期浓度和年均浓度贡献值占标率均满足要求。

叠加拟建在建污染源以及环境质量现状浓度值后，HCl、NH_3短期浓度叠加值满足相应的环境质量标准，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合相应的环境质量标准，汞、镉、铅、砷、锰年平均质量浓度均符合相应的环境质量标准，项目环境影响符合环境功能区划和满足区域环境质量改善目标。

厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期浓度满足环境质量浓度限值的要求，因此无需设置大气环境防护距离。技改项目设置的卫生

防护距离均在龙腾公司厂区范围内，因此厂界外无需设置卫生防护距离。技改项目无需设置与农用地和地表水水体之间防护距离。

综上所述，本技改项目投产后，废气污染物短期浓度和年均浓度贡献值均符合相应的环境质量标准，环境空气影响在可接受范围。

6.2.4 声环境影响预测与评价

6.2.4.1 主要声源、源强及噪声预测模式

1、 主要声源源强

本技改项目主要新增铝灰预处理设备及旁路放风设备等，各噪声源的噪声源强见下表所示。

表 6.2.4-1 运营期间主要噪声源

噪声源位置	声源	设备声级 dB（A）	治理措施	治理后声级 dB（A）
熟料线	旁路放风设备	90~105	建筑围蔽隔声 基础减震降噪、隔音， 加强设备维护管理	80
铝灰预处理	风机	95~105		90
	磨粉机	95~105		90
	球磨机	95~105		90
	筛分机	95~105		90
	输送带	70~85		60

2、 噪声预测模式

本技改项目的噪声源均是室内声源，按下述程序预测厂界外噪声值：

第一步：计算厂房内第 i 个声源在室内靠近围护结构处的声级 Lpi；

第二步：计算厂房内多个声源在室内靠近围护结构处的叠加声级；

第三步：计算厂房外靠近围护结构处的声级 L_{P2}；

第四步：将围护结构当作等效室外声源，按照室外声源的计算方法，计算该等效室外声源在第 i 个预测点的声级；

第五步：计算室外新增噪声源在第 i 个预测点的声级；

第六步：计算第 i 个预测点处各室外声源和等效室外声源叠加后的总声压级。

3、 预测模式

（1）声源 i 在室内靠近内墙的声级 Lpi

$$Lpi = Lwi + 10\lg(\frac{Q}{4\pi r_i} + \frac{4}{R})$$

式中：Lwi：厂房内第 i 个声源的声功率级；

$$Lw = Lp + 10\lg S$$

S：室内面积

Q：声源的方向性因数 (声源位于地面上的 Q 值等于 2)；

R_i：室内点距声源的距离，m；

R：房间常数，m^2。由下式计算；

$$R = \frac{S\bar{a}}{1-\bar{a}}$$

式中：$\bar{a}$：房间平均吸声系数；

S：房间总壁表面积，m^2。

（2）室内 *K* 个声源在室内靠近内墙处的叠加声级

$$Lpi = 10\lg(\sum_{i=1}^{K} 10^{0.1Lpi})$$

（3）噪声通过墙壁的隔音到达室外的声级

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL：围护结构的传声损失 dB(A)

（4）室外噪声的衰减模式 (半自由空间)

$$Lp = L_{p2} - 20\lg(\frac{r}{r_2}) - a(r - r_2)$$

式中：Lp：距离声源 r 处的声压级， dB(A)；

a：衰减常数，dB(A)；

r：离声源的距离，m；

r_2：参考点位置，m。

模式中衰减参数 a 是与频率、温度、湿度有关的参数，具体取值见表 4.2-31。为了简化计算，本报告中取值为 0。

表 5.2-16 大气中噪声传播的衰减常数 a

温度(℃)	相对湿度(%)	频率（Hz）					
		125	250	500	1000	2000	4000
30	10	0.0009	0.0019	0.0035	0.0082	0.026	0.088
	20	0.0006	0.0018	0.0037	0.0064	0.014	0.044
	30	0.0004	0.0015	0.0038	0.0068	0.012	0.032
	50	0.0003	0.0010	0.0033	0.0075	0.013	0.025
	70	0.0002	0.0008	0.0027	0.0074	0.0014	0.025
	90	0.0002	0.006	0.0024	0.0070	0.0015	0.026
20	10	0.0008	0.0015	0.0038	0.0120	0.040	0.109
	20	0.0007	0.0015	0.0027	0.0062	0.019	0.067
	30	0.0005	0.0014	0.0027	0.0051	0.013	0.044
	50	0.0004	0.0012	0.0028	0.0050	0.010	0.028
	70	0.0003	0.0010	0.0027	0.0054	0.010	0.023
10	90	0.0002	0.0008	0.0026	0.0056	0.010	0.021
	10	0.0007	0.0019	0.0061	0.0190	0.045	0.070
	20	0.0006	0.0011	0.0029	0.0094	0.032	0.090
	30	0.0005	0.0011	0.0022	0.0061	0.021	0.070
	50	0.0005	0.0011	0.0020	0.0041	0.012	0.042
	70	0.0004	0.0010	0.0020	0.0038	0.009	0.030
	90	0.0003	0.0010	0.0021	0.0038	0.008	0.025
0	10	0.0010	0.0030	0.0089	0.0180	0.032	0.026
	20	0.0005	0.0015	0.0050	0.0160	0.037	0.057
	30	0.0004	0.0010	0.0031	0.0108	0.033	0.074
	50	0.0004	0.0008	0.0019	0.0060	0.021	0.067
	70	0.0004	0.0008	0.0016	0.0042	0.014	0.051
	90	0.0003	0.0008	0.0015	0.0036	0.011	0.041

（5）多个等效室外声源叠加后的总声压级

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$Lpt = 10\lg\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1LPi}\right)$$

式中：n：声源总数；

L_{pt}：对于某点的总声压级。

6.2.4.2 噪声环境影响预测结果及分析

建设单位生产设备均安装在车间内部，并且厂区四周均进行了绿化，经过墙

体隔声、绿化降噪及其他的消声、吸声等措施，降噪效果保守估计可达到15dB（A）以上。根据上述模式，预测得厂界噪声结果如下表所示，可见，项目技改后厂区东、南、北面厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）中的3类标准要求。厂区东北面、西面厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）中的4a类标准要求。可见，技改完成后全厂噪声不会对周围声产生不利影响。

表6.2.4-2　噪声预测结果 单位： dB（A）

预测点	时段	本底值	厂界贡献值	叠加现状预测值	执行标准	评价结果
东北面面厂界1m	昼间	62.8	45.2	62.9	65	达标
	夜间	51.4		52.3	55	达标
东南面面厂界1m	昼间	62.6	44.3	62.7	65	达标
	夜间	51.9		52.6	55	达标
南面面厂界1m	昼间	62.1	33.9	62.1	65	达标
	夜间	52.5		52.6	55	达标
西面面厂界1m	昼间	63.8	38.5	63.8	65	达标
	夜间	53.6		53.6	55	达标
北面面厂界1m	昼间	63	40.6	63.0	65	达标
	夜间	53.1		53.3	55	达标
西面大角昂最靠近项目的民宅	昼间	56.8	35.6	56.8	60	达标
	夜间	47.8		48	50	达标
南面蕉头窝最靠近项目的民宅	昼间	58.4	29.6	58.4	60	达标
	夜间	47.9		48.0	50	达标

6.2.5　土壤环境影响预测与评价

6.2.5.1 土壤环境影响识别

①土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，项目属于危险废物综合利用，类别属于I类。

②土壤环境影响类型与影响途径识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录B，对本技改项目土壤环境影响类型与影响途径进行识别，见表6.2.5.1-1。

表 6.2.5.1-1 本技改项目土壤环境影响类型与影响途径表

时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	×	×	×	×
运营期	√	×	×	×
服务期满	×	×	×	×

根据建设项目土壤环境影响识别结果，土壤环境影响因素主要为：运营期大气沉降导致污染物对土壤环境造成影响。因此重点预测分析评价时段为项目的运营期。

6.2.5.2 预测评价范围

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），一级污染型项目为占地范围及周边 1km 范围。

6.2.5.3 预测评价时段

土壤环境影响因素主要为：运营期大气沉降导致污染物对土壤环境造成影响。因此，重点预测分析评价时段为项目的运营期。

6.2.5.4 情景设置

土壤污染与大气、水体污染有所不同，它是以食物链方式通过粮食、蔬菜、水果、茶叶及草食性动物（如家禽家畜）乃至肉食性动物等后进入人体而影响人群健康，是一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。土壤一旦遭受污染后，不但很难得到清除，而且随着有毒有害污染物的逐年进入而不断在土体中蓄集，有些污染物甚至在土体中可能转化为毒性更大的化合物。根据土壤污染物的来源不同，可将土壤污染分为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、农业污染型和生物污染型。

根据项目实际特点，本次评价针对大气沉降的情景进行土壤环境影响预测分析。铝灰（渣）处理过程中排放的粉尘、水泥窑协同处置过程产生的窑尾废气等均含有镍、铜、砷、镉、铅、汞、二噁英等重金属及二噁英，由于重金属在土壤中较容易蓄积，故本次评价选取铝灰（渣）处理过程中排放的粉尘、水泥窑协同处置过程产生的窑尾废气中重金属作为预测因子，预测其随大气沉降对区域土壤环境质量的影响。

6.2.5.5 预测与评价因子

根据项目特点，本评价选择铬、镍、铜、砷、镉、铅、汞、二噁英作为土壤预测因子。

6.2.5.6 评价标准

参照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）风险筛选值标准和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

6.2.5.7 预测方法

1、 单位质量土壤中某种物质的增量

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E.1 方法一，单位质量土壤中某种物质的增量计算公式如下所示。

$$\Delta S = n（Is - Ls - Rs）/（\rho b \times A \times D）$$

式中：

ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g。

Ls—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；参考有关研究资料，二噁英类、Pb、Hg、Cd 在土壤中一般不易被自然淋溶迁移，综合考虑作物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径，不考虑淋溶排出量。

Rs—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；本次不考虑随径流排出的量。

ρb—表层土壤容重，kg/m^3；根据现状调查，取表层土壤容重 $1169kg/m^3$。

A—预测评价范围，m^2。

D—表层土壤深度；m；根据有关资料，在污染土壤中，重金属和二噁英沉降在地面后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层。本次取 0.2m。

n—持续年份，a。

2、 单位质量土壤中某种物质的预测值

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，公式如下：

$$S= S_b+\Delta S$$

式中：

S_b—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

3、 单位质量土壤中某种物质的输入量

以最不利气象条件，假设某种物质在年最大落地浓度处，对单位质量土壤持续沉降是单位质量土壤中某种物质的最大预测值。采用如下公式计算：

$$Is=C\times a\times V\times T\times A$$

式中：C—污染物年平均最大落地浓度，g/m^3；

a—系数，无量纲；取 10。主要考虑粉尘、烟尘沉降速率校正。含重金属、二噁英烟尘随废气进入大气后，通过颗粒物沉降（干沉降或湿沉降）进入到周边的土壤中去。一般来说，大气中颗粒物沉降量中通过降雨的湿沉降约为 80~90%，干沉降只占 10~20%。考虑到项目采用布袋除尘器除尘，因此粒度较细，受重力作用沉降的颗粒物较少，干沉降和湿沉降速率按 1：9 计。因此，a 取 10 倍干沉降速率。

V—污染物干沉降速率，m/s；由于项目排放的重金属和二噁英粒度较细，粒度<1μm，沉降速率取 0.1cm/s，即 0.001m/s。

T—年内污染物沉降时间 s。

6.2.5.8 预测结果及评价

根据计算，本技改项目窑尾废气中重金属、二噁英等污染物对土壤的累计影响见下表。

表 6.2.5-1 重金属、二噁英对土壤的累计影响预测（一类建设用地）

污染物		汞	铅	镉	二噁英类
输入量Is（mg）		0.0000029	0.000066	0.0000029	0.000029
单位质量表层土壤中的增量ΔS（mg/kg）	n=10	1.24×10^{-7}	2.82×10^{-6}	1.24×10^{-7}	1.24×10^{-6}
	n=20	2.48×10^{-7}	7.96×10^{-13}	2.48×10^{-7}	2.48×10^{-6}
	n=30	3.72×10^{-7}	2.25×10^{-19}	3.72×10^{-7}	3.72×10^{-6}
土壤现状监测最大值Sb（mg/kg）		0.53	51.9	0.29	3.3×10^{-6}
预测值S	n=10	0.23	105	0.58	4.54×10^{-6}
	n=20	0.23	105	0.58	5.78×10^{-6}
	n=30	0.23	105	0.58	7.02×10^{-6}

表 6.2.5-2 重金属、二噁英对土壤的累计影响预测（二类建设用地）

污染物		汞	铅	镉	二噁英类
输入量Is（mg）		0.0000029	0.000066	0.0000029	0.000029
单位质量表层土壤中的增量ΔS（mg/kg）	n=10	1.24×10^{-7}	2.82×10^{-6}	1.24×10^{-7}	1.24×10^{-6}
	n=20	2.48×10^{-7}	7.96×10^{-13}	2.48×10^{-7}	2.48×10^{-6}
	n=30	3.72×10^{-7}	2.25×10^{-19}	3.72×10^{-7}	3.72×10^{-6}
土壤现状监测最大值Sb（mg/kg）		0.434	0.071	0.0033	0.28×10^{-6}
预测值S	n=10	0.341	59	0.95	1.52×10^{-6}
	n=20	0.341	59	0.95	2.76×10^{-6}
	n=30	0.341	59	0.95	4.0×10^{-6}

表 6.2.5-3 重金属、二噁英对土壤的累计影响预测（农田）

污染物		汞	铅	镉	二噁英类
输入量Is（mg）		0.0000029	0.000066	0.0000029	0.000029
单位质量表层土壤中的增量ΔS（mg/kg）	n=10	1.24×10^{-7}	2.82×10^{-6}	1.24×10^{-7}	1.24×10^{-6}
	n=20	2.48×10^{-7}	7.96×10^{-13}	2.48×10^{-7}	2.48×10^{-6}
	n=30	3.72×10^{-7}	2.25×10^{-19}	3.72×10^{-7}	3.72×10^{-6}
土壤现状监测最大值Sb（mg/kg）		/	40.7	0.83	0.15×10^{-6}
预测值S	n=10	1.24×10^{-7}	40.7	0.83	1.39×10^{-6}
	n=20	2.48×10^{-7}	40.7	0.83	2.63×10^{-6}
	n=30	3.72×10^{-7}	40.7	0.83	3.87×10^{-6}

由预测结果可知，项目运营过程中，窑尾废气中的特征因子二噁英、Pb、Hg、Cd在不同年份通过大气沉降输入土壤中的量逐年增加；沉降累积 30 年的情况下，贡献值占标率仍很小；沉降累积 30 年，叠加背景值后，周边土壤环境仍可满足土壤环境质量标准要求。由此可见，项目烟气中二噁英及重金属等特征因子通过大气沉降累积对土壤环境造成的影响有限，项目对土壤环境质量的影响在可接受范围内。

6.2.5.9 小结

本技改项目排放的窑尾废气中 Hg、Pb、Cd、等重金属及二噁英的年排放量较低，运行 10~30 年后，项目占地范围内及周边 1km 范围内一类及二类建设用地处 Hg、Pb、Cd、二噁英的预测值均满足相应筛选值要求。

周边农田中 Hg、Pb、Cd 的预测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值（其他和果园类，pH≤5.5、

5.5< pH≤6.5、6.5< pH≤7.5、pH>7.5），二噁英在土壤中的累积远小于土壤本底值，项目窑尾废气排放不会对周围土壤环境产生明显不利影响。

表 6.2.5-4　土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑；农用地□；未利用地□</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（42.74）hm²</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（无）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">GB36600-2018 中 45 项基本因子、铊、铍、铬、锡、锑、钴、锰、锌、钒、硒、钼、钡、石油烃（C10~C40）、硫化物、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">铊、铍、铬、锡、锑、钴、锰、锌、钒、硒、钼、钡、石油烃（C10~C40）、硫化物、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类☑；II类□；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☑；二级□；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）□；b）☑；c）□；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">颜色、结构、质地、湿度、其他异物、砂砾含量、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、缓冲容重、饱和导水率、总孔隙度、土壤容重</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0-0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m、3.0-6.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">GB36600-2018 中 45 项基本因子，铬、锡、锑、钴、锰、锌、钒、硒、钼、钡、石油烃（C10~C40）、硫化物、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">GB36600-2018 中 45 项基本因子、pH、二噁英类</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">T1~T7 监测点位对应的土壤监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值，T8~T9 监测点位对应的土壤监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值，T10~T11 监测点位对应的土壤监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值，</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">评价区域内土壤环境风险低。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">二噁英类、Pb、Hg、Cd</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录E☑；附录F□；其他（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（1000m）
影响程度（沉降累积30年各特征因子叠加背景值后仍可满足土壤环境质量标准的要求，本技改项目贡献值很小。土壤环境质量影响在可接受范围内。）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td>pH、汞、镉、铅、砷、铬、铜、锰、镍、二噁英</td><td>1次/年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">pH、汞、镉、铅、砷、铬、铜、锰、镍、二噁英</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">土壤环境质量影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

6.2.6　固体废物环境影响分析

本次技改项目产生的固体废物包括铝灰卸料过程产生的废吨袋，铝灰暂存、预处理、输送环节废气处理产生的废滤袋，设备维修过程产生的废机油、废机油桶以及废水处理过程产生的沉淀池沉渣。

6.2.6.1 固体废物的主要危害

固体废物对环境的危害主要体现在以下五个方面：

（1）侵占土地：固体废物需要占地堆放，堆积量越大，占地面积就越多，影响周围景观和人们的正常生活与工作。

（2）污染土壤：固体废物堆放场所如果没适当的防渗措施，其中的有害组分很容易经过风化、雨淋溶、地表径流的侵蚀而渗入土壤，并破坏土壤微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不能正常生长。

（3）污染水体：固体废物中有害组分随雨水和地表径流流入地面水体，使地面水体受到污染，或进入土壤污染地下水。

（4）污染大气：固体废物堆放和运输过程中会产生有害气体，污染大气。此外，以细粒状存在的废渣和垃圾在大风吹动下会进入大气，从而污染大气。

（5）影响环境卫生：生活垃圾以及其他各类固体废物清运不及时，便会产生堆存，严重影响人们居住环境的卫生状况，对人体健康构成威胁。

6.2.6.2 固体废物影响分析

本技改项目固体废物的环境影响包括三个部分：一是固体废物在厂内暂时存放时的环境影响，二是固体废物在最终处理以后的环境影响，三是危险废物收集运输过程中的环境影响。

1、固体废物暂存的环境影响

本技改项目在固体废物处理之前，一般需要预先收集并贮存一定数量的危险废物。由于这些废物含有有毒有害物质，存在较大的毒性和腐蚀性，因此暂存过程应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单进行贮存：贮存仓库按照规定设置警示标志；所有贮存装置必须要有良好的防雨防渗设施，暂存未处理的废物必须存放于室内，地面须水泥硬化；贮存仓库只作为短期贮存使用，不得长期存放危险废物。

通过上述方法，固体废物暂存对环境产生的影响较小。

2、固体废物最终处理环境影响

本技改项目各类固体废物最终处理处置去向如下：

危险废物：铝灰（渣）装卸过程产生的废吨袋定期交由运输公司回收使用；铝灰暂存、预处理、输送环节废气处理产生的废滤袋，设备维修过程产生的废机油、废机油桶经厂内危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理；废水处理过程产生的沉淀池沉渣回用于生产。

生活垃圾：交环卫部门统一清运处理。

综上，本技改项目为危险废物处理处置行业，生产过程中会产生二次固体废物。在明确落实各类固体废物的处理处置去向后，项目二次固体废物对环境产生的影响较小。

3、危险废物收集运输过程中的环境影响

本技改项目产生的二次危险废物经过收集包装后，建设单位应委托有资质的运输单位进行运输。运输者需要认真核对运输清单、选择合适的装载方式和适宜

的运输工具。在进行公路运输时，为保证安全，危险废物不能在车辆上进行压缩。为防止运输过程中危险废物泄漏对环境造成污染，运输车辆必须具有必要的安全、密闭的装卸条件，对司机也应进行专业培训。此外，危险废物运载车辆应标有醒目的危险符号，危险废物承运者必须掌握所运危险废物的必要资料，并制定在出现危险废物泄漏事故时的应急措施等。通过上述方法，固体废物收集运输对环境产生的影响较小。

4、对管理人员与管理制度的要求

项目应有专人负责危险废物的收集与管理，收集和管理人员必须由具备一定的专业知识、经验和相应资格的人员担任。企业必须建立和健全严格的危险废物管理制度，主管人员必须对危险废物的收集系统、设施进行定期检查，对危险废物的产生量、临时贮存量和进出厂的情况如实记录。不同种类危险废物的贮存容器或贮存包装应有不同颜色的标签加以区分，并应标明危险废物的名称、数量及贮存日期等。

6.2.6.3 小结

本技改项目在处理处置危险废物过程中，会产生二次固体废物。本技改项目在严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-5085.3）等规定，收集、处理处置固体废物的情况下，各类二次固体废物对周围环境影响较小。

本技改项目铝灰（渣）存储过程产生的废吨袋定期交由运输公司回收使用；铝灰（渣）暂存、预处理、输送环节废气处理产生的废滤袋，设备维修过程产生的废机油、废机油桶经厂内危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理；废水处理过程产生的沉淀池沉渣回用于生产。本技改项目在明确落实各类固体废物的处理处置去向后，项目二次固体废物对环境产生的影响较小。

收集的危险废物或产生的危险废物在装卸和运输过程中一旦发生散、漏现象，将会对周围土壤和水体造成污染，因此，建设单位应强化规范废物收集、运输过程中的管理，防止因生产废渣泄漏对环境质量和人体健康造成危害。本技改项目在采取了合理的固体废物防治措施后，可使产生的固体废物对环境产生的影响减至最小。

6.2.7 生态环境影响分析

本技改项目在现有厂区内进行，不新增建设用地，不涉及砍伐、挖土等破坏生态环境的行为。本技改项目对生态环境的影响主要为大气污染物对植被的影响。本技改项目运营期的废气主要包括铝灰仓废气、窑尾废气，主要污染物包括 SO_2、NO_2、PM_{10}、HCl、NH_3、重金属、二噁英等。

目前对于大气污染对植被的影响研究主要集中在 SO_2、NOx、颗粒物等常规污染物，下面结合大气预测结果分析本技改项目排放的污染物对区域植被产生的影响：

1、SO_2 的影响

由于自然界的生物多样性，各种生物的特征各不相同，对 SO_2 的抗性差异也很大。根据目前的研究结果，大气中 SO_2 浓度达到 0.3ppm 时，植物就出现伤害症状，对 SO_2 伤害较为敏感的植物在 SO_2 浓度为 3.15mg/m³ 空气中暴露 1 小时产生初始可见伤害，即其可见伤害的阈值剂量为 3.15mg/m³。一般情况下，SO_2 平均浓度不超过 18.13、1.05、0.68、0.47mg/m³，暴露时间相应为 1、2、4、8 小时，则植物可避免出现叶部伤害。植物的隐性伤害表现为生理干扰，或对生长和产量的影响，但植物不呈现外部可见伤害症状。据研究，敏感作物光合作用受抑制的平均阈值剂量为 0.65mg/m³·h。导致敏感作物光合作用速率减低 10%的平均暴露剂量为 1.17mg/m³·h。

本技改项目大气预测结果表明，排放的 SO_2 小时浓度预测最大增值约为 1.0775μg/m³，远低于上述研究的伤害阈值，因此本技改项目排放的 SO_2 不会对区域植被产生危害影响。

2、NOx 的影响

NOx 对植物的伤害没有 SO_2 对植物的伤害严重。大多数由 NOx 引起的对田间植物伤害和危害事件与某些工业生产过程中发生的事故性排放（如偶然释放或泄漏）有关。工厂的日常生产由于消耗矿物燃料也产生一些 NOx，但由于排放量不大，通常对植物的影响很小。据报道，一般来说对植物生长和代谢影响的 NOx 阈值剂量为 1.32mg/m³·h，叶子受伤害的阈值剂量为 5.64mg/m³·h，同时也有报道认为，低浓度的 NOx 可能会促进植物的生长。

本技改项目大气预测结果表明，排放的 NO_2 小时浓度预测最大增值约为 7.2569μg/m³，远低于上述研究的伤害阈值，因此本技改项目排放的 NOx 不会对区域植被产生危害影响。

3、颗粒物影响

颗粒物对植物的危害主要体现在：沉积在绿色植物叶面，堵塞气孔，阻碍光合作用、呼吸作用、蒸腾作用等，危害植物健康；且颗粒降尘中一些有毒物质可通过溶解渗透，进入植物体内，产生毒害作用。

本技改项目大气选取 PM_{10} 为预测因子，预测结果表明，PM_{10} 的保证率日平均质量浓度为 57.0174μg/m³，占标率为 38.01%。可满足环境空气质量标准要求，对区域植被的影响不大，再加上清远地区雨水较多，项目靠近海域，空气湿度大，空气中的颗粒物在植物叶片上沉积的量不会太大，对区域植被的生长产生的影响很小。

4、HCl 影响

HCl 对植物的影响主要是盐酸的酸性作用。植物受 HCl 伤害后，叶片背面呈半透明状，随 HCl 暴露的持续，受害叶片边缘或叶脉间产生不规则带状或块状坏死伤斑，呈黄棕、红棕甚至黑色。伤斑周围往往漂白成乳白色或纯白色。番茄叶上会产生盘状伤害，在叶片的上表面出现斑块或斑点，呈红棕色。据对某农药厂附近植物受害现场考察，茄子、番茄、柑橘、泡桐等植物受 HCl 气体伤害后，幼叶叶缘部位生长受抑制，叶绿素减少，失绿明显，使幼叶不能正常伸展，叶片呈畸形状。此外，盐酸气体对竹、柑桶等植物的顶端生长点有较强的抑制作用。使树枝头丛生出许多新的细小的枝头，并常呈现萎缩状态。植物叶片吸收 HCl 后，大多积累在叶尖和叶缘部位。在模拟自然条件生伏的熏气试验中，一些敏感的落叶树和灌木经平均浓度 0.08~2.11mg/m³ 的 HCl 熏气 90~230h，叶子就出现可见伤害。这意味着长期的 HCl 气体暴露会导致植物生长不良和产量下降。

一般认为，植物经受间歇的 0.05mg/m³ HCl 气体暴露，受到伤害的危险和造成产量损失的可能性很小。但是由于累积效应，连续长期的低浓度 HCl 暴露将对植物造成不利的影响。

植物对于急性高浓度 HCl 暴露具有比慢性低浓度暴面强得多的抗御能力。HCl 对植物急性伤害的临界剂量为：番茄 1.04mg/m³ 接触 2d；敏感阔叶植物，

5.97mg/m³接触2~4h（高湿度条件下），14.93mg/m³，接触2~4h（相对湿度小于50%条件下）；抗性植物如菊花，5.97~13.44mg/m³接触3h；抗性阔叶树，19.4mg/m³接触4h；针叶树，11.9mg/m³接触4h。

根据大气预测结果，HCl最大小时浓度增值为7.323μg/m³，远低于研究的急性伤害阈值，远低于研究的慢性伤害阈值，因此本技改项目HCl排放对区域植物的危害影响很小。

根据本技改项目其他污染物大气预测结果，正常排放情况下本技改项目各污染物的网格小时浓度、日均浓度、年均最大增值均无超标点，不会对周围植物群落产生影响。

7 环境风险评价

7.1 风险评价的目的

项目在营运过程中，由于自然或人为因素出现的造成突发性和非突发性事故。风险分析及评价的目的就是分析潜在事故发生的诱发因素，通过控制这些事故因素出现的条件，将综合风险降到尽可能低的水平，并有针对性地提出相应的事故应急措施，从而尽可能地减少事故造成的损失。

7.2 环境敏感目标

根据危险物质可能的影响途径，明确环境敏感目标。项目环境敏感目标区位分布情况见 2.8 章节。

7.3 环境风险潜势及环境风险评价等级、范围

根据“2.4.6 环境风险评价工作等级”的判定，本次评价项目大气环境风险、地表水、地下水环境风险评价工作等级为一级，项目环境风险评价工作等级为一级。

根据确定的评价等级，大气环境风险评价范围为以项目用地为中心，距其边界不低于 5km 的圆形范围；地表水环境风险评价范围与地表水环境评价范围一致；地下水环境风险评价范围与地下水环境评价范围一致。

7.4 风险识别

7.4.1 物质危险性及生产系统危险性识别

7.4.1.1 化学品数量及分布情况

项目为固体废物水泥窑协同处置项目，涉及铝灰预处理消耗的原辅料主要为铝灰；水泥熟料生产主要消耗原辅料包括石灰石、黏土（高硅粘土、高铝粘土、高铁粘土）、脱硫石膏、炉渣、RDF、预处理后铝灰（渣）、以及废气治理过程中使用的氨水、设备润滑油、点火使用的柴油等。中间产品为水泥生料，产品主

要为水泥、金属铝。

项目生产过程中主要污染物排放为煤粉在窑内燃烧产生的二氧化硫、二氧化氮以及物料预处理、破碎、输送、粉磨、煅烧、储存和包装装卸过程中产生的粉尘以及氨气等。

项目生产的主要原辅料、产品、中间产品、燃料及三废污染物情况见表 7.4.1-1。

表 7.4.1-1 项目生产涉及的物料情况

序号	品名	CAS 号	最大存在量（t）	储存/产生单元	备注
（一）主要原辅材料					
1	石灰石	/	31000	石灰石均化库、水泥调配站	主要成分碳酸钙
2	粘土	/	3500	粘土仓、水泥调配站	
3	钢渣	/		石膏/混合材堆棚	
4	炉渣		1000	石膏/混合材堆棚	
5	煤	/	2400	预均化堆场	
6	氨水	1336-21-6	80	脱硝氨水房 2×50m^3 储罐	20%氨水
7	润滑油	/	1	维修车间	
8	柴油	/	/	/	使用时，外购
9	铝灰	321-024-48 321-026-48	4800	铝灰仓库	
10	RDF		3600	RDF 仓库	
（二）中间产品					
11	生料		17000	生料均化库	
（三）主要产品					
12	熟料	/	51000	熟料原库	
13	水泥		6×11000		
14	金属铝	7429-90-5	2200		
（四）三废污染物					
15	窑尾废气		/	旋转窑	二噁英、NO_X、HCl、HF、SO_X、重金属
16	粉尘		/		重金属
17	废吨袋	/	30	铝灰仓	
18	废机油	/	1	维修车间	

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169 2018)，参照《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)和《职业性接触毒物危害程度分级》(GB 50844-85)对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价。

原辅材中石灰石、粘土、钢渣、炉渣、煤，产品中熟料、水泥、金属铝等均不属于附录 B 重点关注的危险物质（表 B.1、B.2 均不属于）；窑尾废气、粉尘、氨气等产生后经废气处理设施处理后排放，柴油使用时外购运回厂区直接使用，

运营期不计算其存在量；氨水、润滑油、铝灰（渣）、废吨袋、废机油是本技改项目重点关注的的危险物质。

7.4.1.2 危险物质数量及分布情况

项目涉及环境风险物质数量及分布情况详见表 7.4.1-1

表 7.4.1-1 企业环境风险物质情况

序号	风险物质名称	工艺单元	CAS 号	形态	存在方式	存在位置	最大存在量（t）	临界量（t）	Q=最大存在量/临界量	备注
1	氨水	废气处理	1336-21-6	液态	2×50m³ 储罐	脱硝氨水房	80	10	8	
2	润滑油	设备维护	/	液态	180L/桶装	维修车间	1	2500	0.0004	
3	柴油	窑内点火	/	气态	/	/	/	2500		
4	铝灰（渣）	储存、预处理	321-024-48 321-026-48	固态	吨袋	铝灰仓库	4800	50	96	
5	窑尾废气	窑内煤粉燃烧	/	气态	/	/				
6	粉尘		/	气态	/	/				
7	废吨袋	投料	/	固态		铝灰仓库	30	50	0.6	
8	废机油	设备维护	/	固态	180L/桶装	维修车间	0.2	2500	0.00008	
9	氨气	铝灰储存	7664-41-7	气态	/	/	/	5		
合计									104.60	

注：根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目铝灰（渣）、吨袋等未列入其附录 B.1，其为混合物，具有毒性危险特性，有害成分复杂且具有未知性，根据最不利原则，根据其中主要成分，参照导则附表 B.2 中的其他危险物质临界量推荐值。

7.4.2 生产系统危险性识别

1、 生产设施危险性识别

项目生产过程主要风险在于窑尾事故排放、氨水及盐酸储罐泄漏。

（1）焚烧事故排放：窑尾事故主要有：

① 当回转窑系统进料中混入易爆物质时，也可能使焚烧炉内膛爆炸从而影响炉窑系统安全；

② 在发生事故性停车的情况下，炉窑烟气未经治理，从紧急排放口排放，污染物浓度高，短时间内将对周边大气环境产生不良影响；

③ 炉窑烟气处理设施发生故障时，对燃烧产生的废气起不到应有的净化处理作用，从而发生窑尾烟气的事故排放。

（2）氨水或盐酸储罐泄漏：

氨水或盐酸储罐若发生泄漏事故，泄漏下渗造成地下水和土壤污染，挥发的氨及氯化氢会造成环境空气污染。

（3）粉尘爆炸

生产过程中，铝灰（渣）预处理、储存等会产生较多的粉尘，如当粉尘悬浮于空中，并达到一定浓度时，一旦遇有火苗、火星、电弧或适当的温度，瞬间就会燃烧起来，形成猛烈的爆炸。

2、 储运设施危险性识别

本技改项目主要储存设施：铝灰储存在铝灰仓、氨水储存在氨水罐。主要风险在于危险物质或原辅料运输过程风险、原辅料贮存过程风险。

（1）危险物质及原辅料运输过程风险：危险废物运输过程中的风险因素主要来源于人为因素、车辆因素、客观因素和装运因素。

① 人为因素：主要由驾驶员、押运员、装卸管理人员的违规工作引起。没有按照规范要求对危险废物进行包装、收集，甚至装卸人员违反操作规程野蛮装卸，极容易引起危险废物或原辅料在运输过程中发生泄漏；在运输过程中疲劳驾驶、盲目开快车、强行会车、超车、酒后驾车等极容易引起撞车、翻车事故。

② 车辆因素：危险废物或原辅料运输车辆的安全状况是引起事故的一个重要因素，车辆状况良好是危险废物安全运输的基础，如果车况不好会严重影响行车安全，导致事故发生。

③ 客观因素：客观因素指道路状况、天气状况等。如当危险废物或原辅料运输车辆通过地面不平整的道路时会剧烈震动，可能使车辆机件损坏，使危险废物或原辅料包装容器之间发生碰撞而损坏；在泥泞的道路上，在山道、弯道较多的路段容易发生侧滑而引发事故；大雨天、大雾天或冰雪天会因为视线不清、路滑造成车辆碰撞或撞车而引发事故。

④ 装运因素：危险废物或原辅料正确的包装和装运是防止运输过程发生腐蚀、泄漏、着火等灾害性事故的重要措施，是安全运输的基本条件之一。在实际工作中由于野蛮包装、装运或者包装衬垫材料选用不当，可能导致容器破损，物料泄漏，引发事故。在配装危险废物或原辅料时，如将性质相抵触的危险化学品同装在一辆车上，或者将灭火方法、抢救措施不同的物品混装在一起，在发生泄漏时候将可能因为混装而引发更大的灾难。

（2）原辅料贮存过程风险：危险废物、化学品各自分开存放，风险因素主要为原辅料泄漏。

氨水储罐底部阀门密合度不够、底部阀门失灵或储罐破裂导致氨水的滴漏；在卸料过程中装卸软管脱落；仓库和罐区地面防渗层因长时间的压放，局部可能因施工不良造成破裂。

（3）化学品管道输送风险：氨水采用管道输送进处理装置。在厂内管道过程中，风险因素主要为管道发生破损导致废液渗漏。主要情景包括：

① 管道和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所产生的渗漏；

② 管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的渗漏；

③ 管道预留孔穿越建筑楼面所引起的渗漏。管道破损造成废液渗漏隐蔽性较高，往往难以察觉。管道破损后，渗漏废液将对渗漏点土壤和浅层地下水产生直接的危害。

3、 环境保护设施危险性识别

项目的主要环境保护设施是窑尾废气处理设施、铝灰仓库废气处理设施。主要风险包括窑尾废气事故排放、废水事故排放未妥善处理处置。

（1）窑尾废气事故排放：废气处理设施发生故障时，对燃烧产生的废气起不到应有的净化处理作用，从而发生窑尾废气的事故排放。窑尾废气未经治理排放，其中污染物浓度较高，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

②铝灰仓库废气事故排放：铝灰仓库废气设施发生故障时，对铝灰仓库产生的颗粒物起不到应有的净化处理作用，从而发生废气的事故排放，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

③废水事故排放：污水各池体因时间长久或施工等因素破裂，导致废水下渗；污水在输送过程中，由于污水管网破裂、接头处破损、管道堵塞造成废水外溢，污染地下水环境；废水处理站由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、停车检修等造成大量废水未经处理直接外排，造成事故污染；暴雨天气，厂区内排涝系统的非正常运行或设计不能满足排污要求而导致厂区内洪涝灾害；如遇不可抗拒之自然灾害（如地震、地面沉降等）原因，可能使管道破裂而废水溢流于附近地区和水域，造成严重的局部污染。

7.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

综上分析，生产系统危险性产生的各危险物质向环境转移的途径及可能受影响的环境敏感目标见下表。

表 7.4.3-1 建设项目环境风险识别一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
氨水储罐	原辅料储罐及反应装置泄漏	氨	原辅料泄漏	大气扩散、漫流、垂直入渗	周边地表水、地下水和土壤	主要考虑原辅料储罐、废水处理站、的泄漏
污水处理站	废水事故排放	COD	废液泄漏	漫流、垂直入渗	周边地表水、地下水和土壤	
事故废水池	事故废水收集	COD	废液泄漏	漫流、垂直入渗	周边地下水和土壤	
回转窑	窑尾废气事故排放、非正常工况排放	SO_2、NOx、酸性气体、二噁英、重金属	废气事故/非正常排放	大气扩散	周边大气和土壤	主要考虑窑尾废气非正常排放

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018），在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。

表 7.5.1-1 本技改项目风险事故影响后果一览表

序号	风险事故	风险类型、风险因素	影响途径	影响程度
1	运输过程中的风险事故	本技改项目涉及使用危废和某些危险化学品，其运输过程如果出现翻车事故，则可能污染地表水体或环境空气，但建设单位委托专业危险废物运输车队运输，且运输路线尽量避开饮用水源保护区及大型城镇中心，因此运输事故的影响后果也可以得到有效控制。	地表水	一般
2	贮存过程中的风险事故情况	贮存过程出现跑冒滴漏等情况，地面污染物经雨冲刷则可能会进入地下水体，或气态污染物向四周然扩散，在贮存过程中若储罐出现泄漏，在采取应措施前化学品蒸发将造成较大影响。	大气、地下水	较大
3	生产过程中潜在的事故风险	该类事故将导致进入废水或废气处理设施的污染物产生量增加，但由于污染防治措施本身未失效，故经处理后的废水或废气虽可能会出现超标排放现象，但污染物排放量还是能够得到有效削减，故影响后果不会太严重。	大气	较大
4	污染治理设施的事故	由于本技改项目生产过程中有废气、废水等污染物产生，一旦污染防治措施失效，则污染物将直接排入周边环境，由于防治措施失效的概率较小，发生事故的可能性较小，且本技改项目设有事故应急池等风险防范措施，发生事故后立即采取对策，故影响后果较小。	大气、地下水	较小
5	火灾事故	当发生火灾时，产生大量 SO_2、NO_X 等气体，对周围环境空气造成影响，火灾多属于人为事故，严格禁止在易燃物料区域出现明火，事故发生可能性较小，且易燃物料区均有紧急制动装置，发生事故后立即采取对策，故影响后果较小	大气	较小

通过上表 7.5.1-1 中的风险事故情况对比，判定本技改项目环境影响较大并具有代表性的事故类型为：①贮存过程中危险物质泄漏风险事故情况；②生产过程中潜在的事故风险；③污水处理厂及管网泄漏事故。

7.5.2 源项分析

1、 储罐泄漏事故源强

①物料的泄漏量

本技改项目液体物料主要有氨水，存放在专用的储罐或桶内，其中储罐设置情况详见表 7.5.2-1。

表 7.5.2-1 项目厂区储罐设置情况

罐区	储罐容积（m^3）	储罐数量（个）	主要储存的物料
氨水储罐区	50	2	氨水（20%）

为预测出储罐泄漏事故对区域环境的最大影响程度，本节假设最不利的事故情形如下：（1）本预测假设泄漏液体为氨水。（2）泄漏事故发生时，按一个罐体发生泄漏考虑，氨水储罐每次最大存储量为 50m^3，常压储存。（3）事故造成的裂口近似圆形，直径为 10mm，位于储罐底部。（4）裂口出现后，氨水迅速泄漏并充满围堰。（5）根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定："泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。"本技改项目氨水主要集中在围堰内，围堰系统设置了紧急切断措施，第一时间起到收集隔断作用，本技改项目氨水，设置紧急切断阀，储罐泄漏 10min 内需完成截断堵漏等应急工作，30min 内必须完成液池处置工作。

对于储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的接头处。本评价设定泄漏发生接头处，裂口尺寸取管径的 100%，氨水泄漏孔径为 0.01m，裂口面积为 0.785cm^2，以贮罐及其管线的泄漏计算其排放量，事故发生后在 10min 内泄漏得到控制。

泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJT169-2018）附录 F.1 推荐的方法进行计算，具体如下。

液体泄漏速度 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：*QL*—液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，圆形或多边形为 0.65，三角形为 0.60，长方形为 0.55，本次取 0.65；

A——裂口面积，m^2，本评价裂口孔径取 10mm，裂口面积为 0.785cm^2；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3，经查找，氨水（20%）的密度为 923kg/m^3，盐酸（30%）的密度为 1150kg/m^3；

P——容器内介质压力，Pa，本技改项目储罐为常压储罐；

P_o——环境压力，Pa，101325Pa；

g——重力加速度，g=9.81m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m，氨水储罐 h 取储罐的高度 5.6m。

表 7.5.2-2　储罐泄漏事故时的泄漏速率计算一览表

泄漏物	裂口面积	液体密度	容器内压力	环境压力	裂口之上液位高度	液体泄漏速度	泄漏量
单位	m^2	kg/m^3	Pa	Pa	m	kg/s	kg
氨水	0.0000785	923	101325	101325	5.6	0.494	296.40

②液体泄漏后蒸发挥发量计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。根据本技改项目泄露物料性质，挥发量主要为质量蒸发，即废液泄漏后形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散，质量蒸发速度 Q_3 按下式计算

$$Q_3 = a \times p \times M / \left(R \times T_0\right) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q_3—质量蒸发速度，kg/s；

a,n—大气稳定度系数；

p—液体表面蒸气压，Pa。氨水（20%）中氨的表面蒸气压为 1590 Pa；

R—气体常数；J/mol·k，8.314J/mol•k；

T_0—环境温度，k；

M—物质的摩尔质量，kg/mol，氨水为0.017kg/mol；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m。氨水间液池半径为 4.27m；

α，n—大气稳定度系数，按环境风险评价导则表 F.3 选取。

表 7.5.4-3　液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），最不利气象条件为 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。不同气象条件下泄漏蒸发速率见下表。

表 7.5.4-4 不同气象条件下质量蒸发速率

物质	气象	风速（m/s）	稳定度	温度（K）	相对湿度	蒸发速率（kg/s）
氨水	最不利	1.5	F	298.15	50	0.001
	最常见	1.87	D	305.15	73.63	0.001

2、 污水处理系统池体或管网泄漏

污水处理系统池体不可能发生大面积瞬时泄漏，假设因外力原因导致池底断裂或池底管道破损，泄漏方式属于小孔泄漏源，泄漏液体通过裂口渗入土壤，进而污染地下水，源强分析详见 6.2.2 章节。

7.6 风险预测与评价

7.6.1　环境风险预测与评价

1、预测模式筛选

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数对重质气体和轻质气体进行判定。具体如下：

连续排放：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\frac{(\rho_{rel}-\rho_a)}{\rho_a}\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i=\frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：ρrel——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρa——环境空气密度，kg/m³；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Qt——瞬时排放的物质质量，kg；

Drel——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/Ur$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 Td＞T 时，可被认为是连续排放的；当 Td≤T 时，可被认为是瞬时排放。

判断标准为：对于连续排放，Ri≥1/6 为重质气体，Ri＜1/6 为轻质气体；对于瞬时排放，Ri＞0.04 为重质气体，Ri≤0.04 为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

本技改项目氨水储罐泄漏点距离最近的敏感点为厂区东面的大角塘，最近距离为 160m；假设 T 时间段内 10m 高处的风速为 1.5m/s；由上式计算可得，T=1.8min。Td_{NH3}（10min）＞T（1.8min），故 NH_3 在大气中扩散被认为属于连续排放；采用连续排放公式计算可得，NH_3 初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

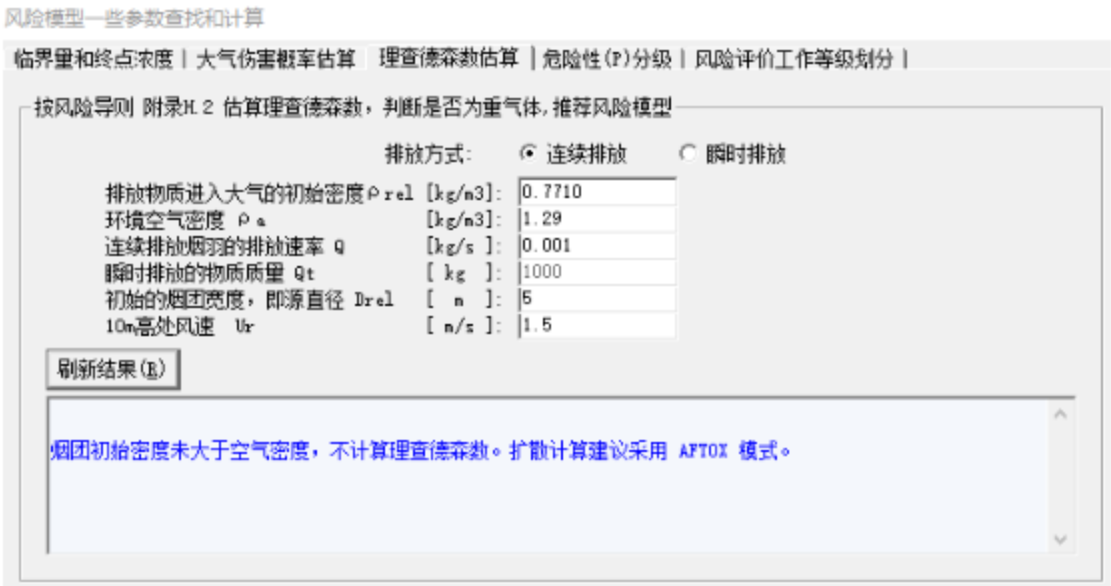


图 7.6.1-1 NH_3 理查德森属计算结果截图

2、预测参数

表 7.6.1-1 大气环境风险预测模型主要参数表

参数类型	选项		参数	
基本情况	事故源经度/(°)	氨水储罐	116.1579	
	事故源纬度/(°)	氨水储罐	24.5528	
	事故源类型		泄漏	
气象参数	气象条件类型		最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)		1.5	1.87
	环境温度/℃		25	32
	相对湿度/%		50	73.63
	稳定度		F	D
其他参数	地表粗糙度/cm		3	
	是否考虑地形		否	
	地形数据精度/m		90	

3、预测结果

（1）氨水泄漏后氨气扩散影响

①最常见气象条件（D 稳定度）氨水泄漏后氨气扩散影响

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中推荐的 AFTOX 模式预测最常见气象条件下（D 稳定度）氨水泄漏后氨气扩散影响，计算结果如下：

表 7.6.1-2　最常见气象条件下（D 稳定度）氨水泄漏事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	氨水储罐阀门损坏，氨水发生泄漏				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/℃	32	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	NH_3	最大存在量/kg	15.42	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.001	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	0.6
液池面积/m^2	5	液池温度	32℃(305K)	泄漏频率	5.00×10^{-4}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	10	0.09

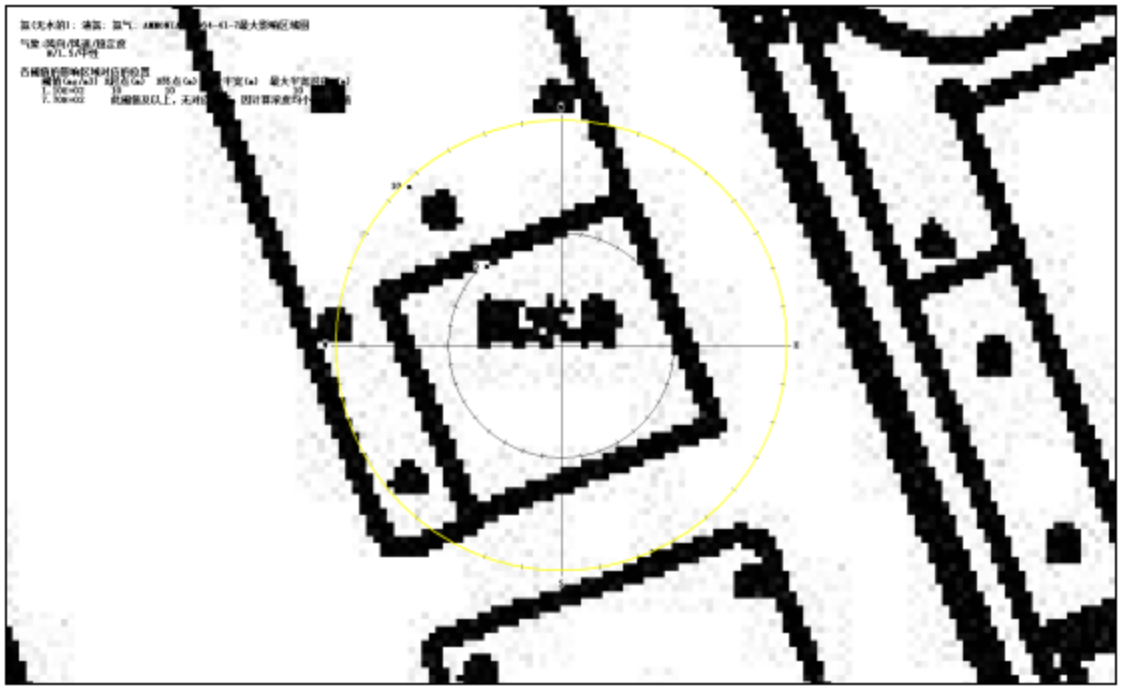


图 7.6.1-2　最常见气象条件下（D 稳定度）氨水泄漏事故氨气超过阈值的最大轮廓线图

表 7.6.1-3　最常见气象条件下（D 稳定度）氨水泄漏事故下风向不同距离氨气最大浓度

距离(m)	高峰浓度出现时间(min)	浓度(mg/m^3)
1.0000E+01	1.1111E-01	1.4480E+02
6.0000E+01	6.6667E-01	1.1980E+01

距离(m)	高峰浓度出现时间(min)	浓度(mg/m³)
1.1000E+02	1.2222E+00	4.8136E+00
1.6000E+02	1.7778E+00	2.6181E+00
2.1000E+02	2.3333E+00	1.6622E+00
2.6000E+02	2.8889E+00	1.1580E+00
3.1000E+02	3.4444E+00	8.5790E-01
3.6000E+02	4.0000E+00	6.6402E-01
4.1000E+02	4.5556E+00	5.3102E-01
4.6000E+02	5.1111E+00	4.3555E-01
5.1000E+02	5.6667E+00	3.6452E-01
5.6000E+02	6.2222E+00	3.1014E-01
6.1000E+02	6.7778E+00	2.6750E-01
6.6000E+02	7.3333E+00	2.3341E-01
7.1000E+02	7.8889E+00	2.0568E-01
7.6000E+02	8.4444E+00	1.8280E-01
8.1000E+02	9.0000E+00	1.6369E-01
8.6000E+02	9.5556E+00	1.4754E-01
9.1000E+02	1.3111E+01	1.3375E-01
9.6000E+02	1.3667E+01	1.2190E-01
1.0100E+03	1.4222E+01	1.1161E-01
1.0600E+03	1.4778E+01	1.0263E-01
1.1100E+03	1.5333E+01	9.4195E-02
1.1600E+03	1.5889E+01	8.8260E-02
1.2100E+03	1.6444E+01	8.2926E-02
1.2600E+03	1.8000E+01	7.8111E-02
1.3100E+03	1.8556E+01	7.3746E-02
1.3600E+03	1.9111E+01	6.9775E-02
1.4100E+03	1.9667E+01	6.6150E-02
1.4600E+03	2.0222E+01	6.2829E-02
1.5100E+03	2.0778E+01	5.9779E-02
1.5600E+03	2.1333E+01	5.6969E-02
1.6100E+03	2.1889E+01	5.4373E-02
1.6600E+03	2.3444E+01	5.1970E-02
1.7100E+03	2.4000E+01	4.9739E-02
1.7600E+03	2.4556E+01	4.7664E-02
1.8100E+03	2.5111E+01	4.5730E-02
1.8600E+03	2.5667E+01	4.3924E-02
1.9100E+03	2.6222E+01	4.2235E-02
1.9600E+03	2.6778E+01	4.0651E-02

距离(m)	高峰浓度出现时间(min)	浓度(mg/m³)
2.0100E+03	2.7333E+01	3.9165E-02
2.0600E+03	2.7889E+01	3.7767E-02
2.1100E+03	2.8444E+01	3.6451E-02
2.1600E+03	2.9000E+01	3.5210E-02
2.2100E+03	2.9556E+01	3.4037E-02
2.2600E+03	3.0111E+01	3.2928E-02
2.3100E+03	3.0667E+01	3.1877E-02
2.3600E+03	3.1222E+01	3.0881E-02
2.4100E+03	3.1778E+01	2.9936E-02
2.4600E+03	3.2333E+01	2.9037E-02
2.5100E+03	3.2889E+01	2.8182E-02
2.5600E+03	3.3444E+01	2.7368E-02
2.6100E+03	3.4000E+01	2.6592E-02
2.6600E+03	3.4556E+01	2.5850E-02
2.7100E+03	3.5111E+01	2.5142E-02
2.7600E+03	3.5667E+01	2.4465E-02
2.8100E+03	3.6222E+01	2.3817E-02
2.8600E+03	3.6778E+01	2.3195E-02
2.9100E+03	3.7333E+01	2.2600E-02
2.9600E+03	3.7889E+01	2.2028E-02
3.0100E+03	3.8444E+01	2.1479E-02
3.0600E+03	3.9000E+01	2.0951E-02
3.1100E+03	3.9556E+01	2.0443E-02
3.1600E+03	4.0111E+01	1.9954E-02
3.2100E+03	4.0667E+01	1.9483E-02
3.2600E+03	4.1222E+01	1.9028E-02
3.3100E+03	4.1778E+01	1.8590E-02
3.3600E+03	4.2333E+01	1.8167E-02
3.4100E+03	4.2889E+01	1.7759E-02
3.4600E+03	4.3444E+01	1.7364E-02
3.5100E+03	4.4000E+01	1.6982E-02
3.5600E+03	4.4556E+01	1.6613E-02
3.6100E+03	4.5111E+01	1.6255E-02
3.6600E+03	4.5667E+01	1.5909E-02
3.7100E+03	4.6222E+01	1.5573E-02
3.7600E+03	4.6778E+01	1.5248E-02
3.8100E+03	4.7333E+01	1.4933E-02
3.8600E+03	4.7889E+01	1.4627E-02

距离(m)	高峰浓度出现时间(min)	浓度(mg/m³)
3.9100E+03	4.8444E+01	1.4329E-02
3.9600E+03	4.9000E+01	1.4041E-02
4.0100E+03	4.9556E+01	1.3761E-02
4.0600E+03	5.0111E+01	1.3488E-02
4.1100E+03	5.0667E+01	1.3224E-02
4.1600E+03	5.1222E+01	1.2966E-02
4.2100E+03	5.1778E+01	1.2716E-02
4.2600E+03	5.2333E+01	1.2473E-02
4.3100E+03	5.2889E+01	1.2236E-02
4.3600E+03	5.3445E+01	1.2005E-02
4.4100E+03	5.4000E+01	1.1780E-02
4.4600E+03	5.4556E+01	1.1561E-02
4.5100E+03	5.5111E+01	1.1348E-02
4.5600E+03	5.5667E+01	1.1140E-02
4.6100E+03	5.6222E+01	1.0937E-02
4.6600E+03	5.6778E+01	1.0740E-02
4.7100E+03	5.7333E+01	1.0547E-02
4.7600E+03	5.7889E+01	1.0359E-02
4.8100E+03	5.8445E+01	1.0176E-02
4.8600E+03	5.9000E+01	9.9970E-03
4.9100E+03	5.9556E+01	9.8224E-03
4.9600E+03	6.0111E+01	9.6520E-03

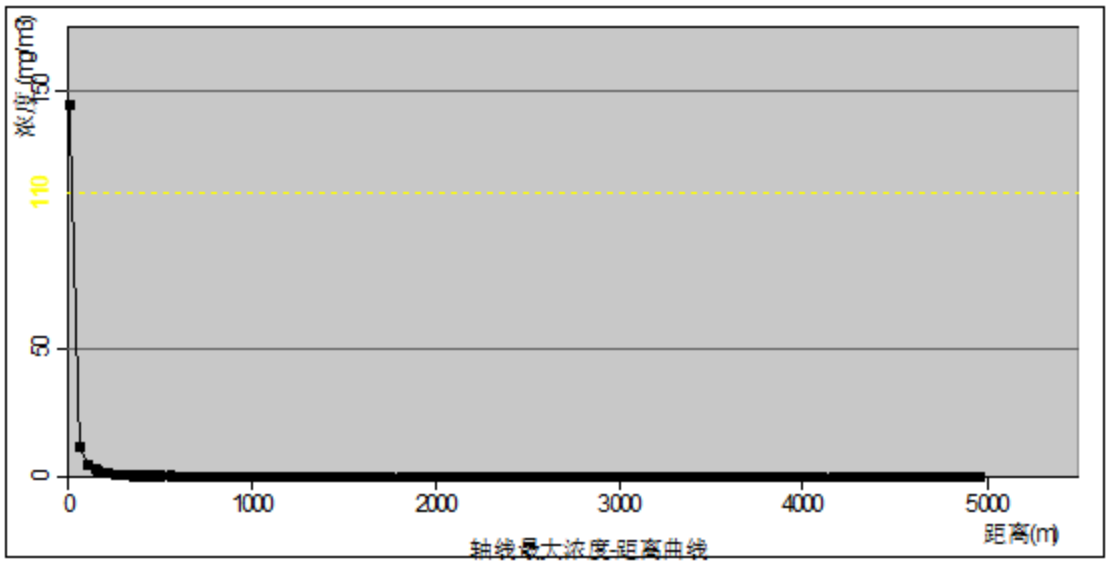


图 7.6.1-3　最常见气象条件下（D 稳定度）氨水泄漏事故氨气轴线及质心最大浓度曲线图

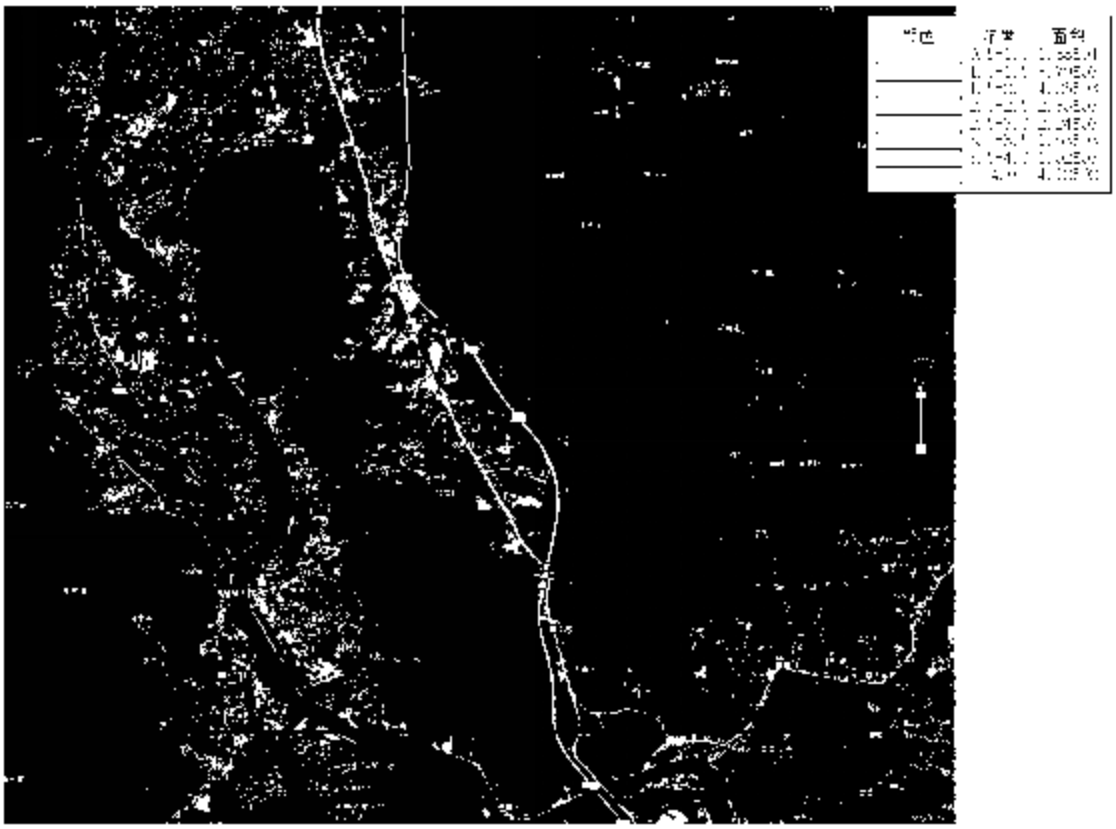


图 7.6.1-4　最常见气象条件下（D 稳定度）氨水泄漏事故氨气浓度分布图

表 7.6.1-4　最常见气象条件下（D 稳定度）氨水泄漏事故敏感点氨气最大浓度

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点 1	招福村	-3229	4574	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点 2	黄龙上村	-3055	3737	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点 3	湖洋	-2532	3354	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点 4	梨子园	-4336	3345	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点 5	村道南	-3926	2474	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点 6	上九岭	-3473	1855	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	敏感点 7	下九岭	-3394	1620	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	敏感点 8	岗下	-4919	1089	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点 9	高墩	-4074	679	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点 10	羊钻斗	-5015	348	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点 11	下江	-3543	-236	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点 12	河塘口	-3299	182	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点 13	新赖屋	-4701	-332	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点 14	石岗坪	-3874	-1630	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点 15	黄地	-3525	-854	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点 16	寨子	-2819	-515	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点 17	田巷	-2793	-1316	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点 18	下楼	-2514	-1534	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点 19	下角	-2872	-1787	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点 20	杨总管	-3394	-2493	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
21	敏感点 21	上大窝	-1547	-2493	0	6.44E-23|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.68E-29	6.44E-23
22	敏感点 22	墩子上	-1573	-3163	0	7.33E-25|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.63E-32	7.33E-25
23	敏感点 23	塘福岭	-2305	-3155	0	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点 24	公王坪	-781	-3704	0	2.19E-19|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.60E-27	2.19E-19
25	敏感点 25	石壁陂	-2453	-131	0	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点 26	林屋	-1765	-1334	0	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点 27	杨屋	-1704	-1795	0	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点 28	潘田小学	-1974	-994	0	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	敏感点 29	福岭村	-293	-245	0	5.57E-05|10	0.00E+00	5.57E-05	5.57E-05	9.48E-06	0.00E+00	0.00E+00
30	敏感点 30	杉山下	-798	-1151	0	6.42E-14|25	0.00E+00	0.00E+00	1.25E-19	4.39E-14	6.42E-14	2.16E-14
31	敏感点 31	蕉头窝	239	-201	0	1.74E-12|10	0.00E+00	1.74E-12	1.74E-12	5.53E-14	0.00E+00	0.00E+00
32	敏感点 32	里园	1128	-1116	0	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	敏感点 33	下官	884	-1438	0	8.36E-20|30	0.00E+00	0.00E+00	2.03E-30	1.11E-21	8.22E-20	8.36E-20
34	敏感点 34	马头	1215	-1952	0	1.87E-23|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.64E-32	2.34E-25	1.87E-23
35	敏感点 35	佛子高	1555	-3207	0	2.68E-28|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.68E-28
36	敏感点 36	大角塘	-467	313	0	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
37	敏感点 37	拐子墩	-1286	461	0	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	敏感点 38	田罗排	-876	932	0	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	敏感点 39	油坑小学	47	-401	0	5.05E-03|15	0.00E+00	0.00E+00	5.05E-03	4.90E-03	0.00E+00	0.00E+00
40	敏感点 40	蕉华管理区	-1539	5524	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	敏感点 41	老场办事处	-1373	5506	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
42	敏感点 42	樟方村	-2419	5280	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
43	敏感点 43	大仁居	-1199	4731	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	敏感点 44	寨下	-937	3929	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	敏感点 45	山肚里	-275	4042	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
46	敏感点 46	坪尾	-2018	4565	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
47	敏感点 47	田心	-2523	3781	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
48	敏感点 48	北坑小学	-728	3075	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
49	敏感点 49	蕉华田家炳中学	-1826	4164	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
50	敏感点 50	蕉华管理区（北坑办事处）	-1120	2857	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
51	敏感点 51	茶三	-1382	2857	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
52	敏感点 52	温屋	-1216	2064	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
53	敏感点 53	一类区（广东镇山国家森林公园）	5584	13812	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
54	敏感点 54	一类区（广东省长潭森林公园）	8959	19330	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
55	敏感点 55	一类区（蕉岭皇佑笔自然保护区）	-3583	20234	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

预测结果表明，最常见气象条件下（D稳定度），氨水泄漏事故发生后，氨气最大浓度值为1.4480E+02mg/m³，高于氨气毒性终点浓度-2阈值，低于毒性终点浓度终点-1阀值，毒性终点浓度终点-2阀值最大影响范围为10m，该区域主要在厂区范围内，不涉及环境敏感点。在敏感点中，受影响最大的为油坑小学，氨气最大浓度值为5.05E-03mg/m³，低于氨气毒性终点浓度阈值。

②最不利气象条件（F稳定度）氨水泄漏后氨气扩散影响

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录G中推荐的AFTOX模式预测最不利气象条件下（F稳定度）氨水泄漏后氨气扩散影响，计算结果如下：

表7.6.1-5　最不利气象条件下（F稳定度）氨水泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">氨水储罐阀门损坏，氨水发生泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">危险物质泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>常压储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>0.101</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>NH_3</td><td>最大存在量/kg</td><td>15.42</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>10</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.001</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>0.6</td></tr>
<tr><td>液池面积/m²</td><td>5</td><td>液池温度</td><td>25℃(298K)</td><td>泄漏频率</td><td>5.00×10^{-4}/a</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="5">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="4">氨气</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>770</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>110</td><td>20</td><td>0.23</td></tr>
</table>



图 7.6.1-5　最不利气象条件下（F 稳定度）氨水泄漏事故氨气超过阈值的最大轮廓线图

表 7.6.1-6　最不利气象条件下（F 稳定度）氨水泄漏事故下风向不同距离氨气最大浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
1.0000E+01	1.1111E-01	3.6076E+02
6.0000E+01	6.6667E-01	2.9976E+01
1.1000E+02	1.2222E+00	1.4079E+01
1.6000E+02	1.7778E+00	8.3110E+00
2.1000E+02	2.3333E+00	5.5303E+00
2.6000E+02	2.8889E+00	3.9729E+00
3.1000E+02	3.4444E+00	3.0090E+00
3.6000E+02	4.0000E+00	2.3687E+00
4.1000E+02	4.5556E+00	1.9200E+00
4.6000E+02	5.1111E+00	1.5926E+00
5.1000E+02	5.6667E+00	1.3456E+00
5.6000E+02	6.2222E+00	1.1544E+00
6.1000E+02	6.7778E+00	1.0029E+00
6.6000E+02	7.3333E+00	8.8083E-01
7.1000E+02	7.8889E+00	7.8076E-01
7.6000E+02	8.4444E+00	6.9764E-01
8.1000E+02	9.0000E+00	6.2776E-01
8.6000E+02	9.5556E+00	5.6840E-01
9.1000E+02	1.2111E+01	5.1747E-01

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
9.6000E+02	1.2667E+01	4.7346E-01
1.0100E+03	1.3222E+01	4.3513E-01
1.0600E+03	1.3778E+01	4.0151E-01
1.1100E+03	1.4333E+01	3.7185E-01
1.1600E+03	1.4889E+01	3.4553E-01
1.2100E+03	1.5444E+01	3.2206E-01
1.2600E+03	1.6000E+01	3.0103E-01
1.3100E+03	1.6556E+01	2.8210E-01
1.3600E+03	1.7111E+01	2.6501E-01
1.4100E+03	1.7667E+01	2.4801E-01
1.4600E+03	1.8222E+01	2.3679E-01
1.5100E+03	1.8778E+01	2.2643E-01
1.5600E+03	1.9333E+01	2.1683E-01
1.6100E+03	1.9889E+01	2.0792E-01
1.6600E+03	2.1444E+01	1.9964E-01
1.7100E+03	2.2000E+01	1.9191E-01
1.7600E+03	2.2556E+01	1.8469E-01
1.8100E+03	2.3111E+01	1.7794E-01
1.8600E+03	2.3667E+01	1.7160E-01
1.9100E+03	2.4222E+01	1.6565E-01
1.9600E+03	2.4778E+01	1.6005E-01
2.0100E+03	2.5333E+01	1.5477E-01
2.0600E+03	2.5889E+01	1.4979E-01
2.1100E+03	2.6444E+01	1.4508E-01
2.1600E+03	2.7000E+01	1.4063E-01
2.2100E+03	2.7556E+01	1.3641E-01
2.2600E+03	2.8111E+01	1.3240E-01
2.3100E+03	2.8667E+01	1.2860E-01
2.3600E+03	2.9222E+01	1.2498E-01
2.4100E+03	2.9778E+01	1.2154E-01
2.4600E+03	3.0333E+01	1.1826E-01
2.5100E+03	3.0889E+01	1.1514E-01
2.5600E+03	3.1444E+01	1.1215E-01
2.6100E+03	3.2000E+01	1.0930E-01
2.6600E+03	3.3556E+01	1.0657E-01
2.7100E+03	3.4111E+01	1.0395E-01
2.7600E+03	3.4667E+01	1.0145E-01
2.8100E+03	3.5222E+01	9.9052E-02

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
2.8600E+03	3.5778E+01	9.6751E-02
2.9100E+03	3.6333E+01	9.4541E-02
2.9600E+03	3.6889E+01	9.2418E-02
3.0100E+03	3.7444E+01	9.0377E-02
3.0600E+03	3.8000E+01	8.8414E-02
3.1100E+03	3.8556E+01	8.6524E-02
3.1600E+03	3.9111E+01	8.4703E-02
3.2100E+03	3.9667E+01	8.2948E-02
3.2600E+03	4.0222E+01	8.1256E-02
3.3100E+03	4.0778E+01	7.9623E-02
3.3600E+03	4.1333E+01	7.8047E-02
3.4100E+03	4.1889E+01	7.6524E-02
3.4600E+03	4.2444E+01	7.5053E-02
3.5100E+03	4.3000E+01	7.3630E-02
3.5600E+03	4.3556E+01	7.2254E-02
3.6100E+03	4.5111E+01	7.0922E-02
3.6600E+03	4.5667E+01	6.9633E-02
3.7100E+03	4.6222E+01	6.8383E-02
3.7600E+03	4.6778E+01	6.7173E-02
3.8100E+03	4.7333E+01	6.5999E-02
3.8600E+03	4.7889E+01	6.4861E-02
3.9100E+03	4.8444E+01	6.3757E-02
3.9600E+03	4.9000E+01	6.2685E-02
4.0100E+03	4.9556E+01	6.1644E-02
4.0600E+03	5.0111E+01	6.0633E-02
4.1100E+03	5.0667E+01	5.9651E-02
4.1600E+03	5.1222E+01	5.8696E-02
4.2100E+03	5.1778E+01	5.7768E-02
4.2600E+03	5.2333E+01	5.6865E-02
4.3100E+03	5.2889E+01	5.5986E-02
4.3600E+03	5.3444E+01	5.5131E-02
4.4100E+03	5.4000E+01	5.4298E-02
4.4600E+03	5.4556E+01	5.3487E-02
4.5100E+03	5.5111E+01	5.2697E-02
4.5600E+03	5.5667E+01	5.1927E-02
4.6100E+03	5.6222E+01	5.1176E-02
4.6600E+03	5.6778E+01	5.0444E-02
4.7100E+03	5.7333E+01	4.9730E-02

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
4.7600E+03	5.7889E+01	4.9033E-02
4.8100E+03	5.8445E+01	4.8353E-02
4.8600E+03	5.9000E+01	4.7689E-02
4.9100E+03	5.9556E+01	4.7041E-02
4.9600E+03	6.0111E+01	4.6407E-02

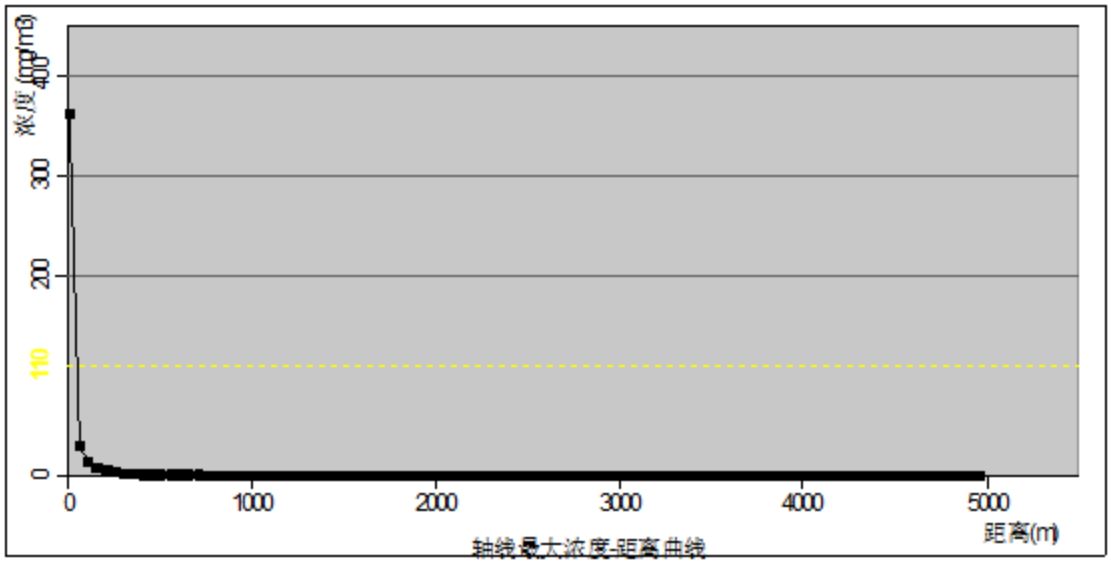


图 7.6.1-6　最不利气象条件下（F 稳定度）氨水泄漏事故氨气轴线及质心最大浓度曲线图

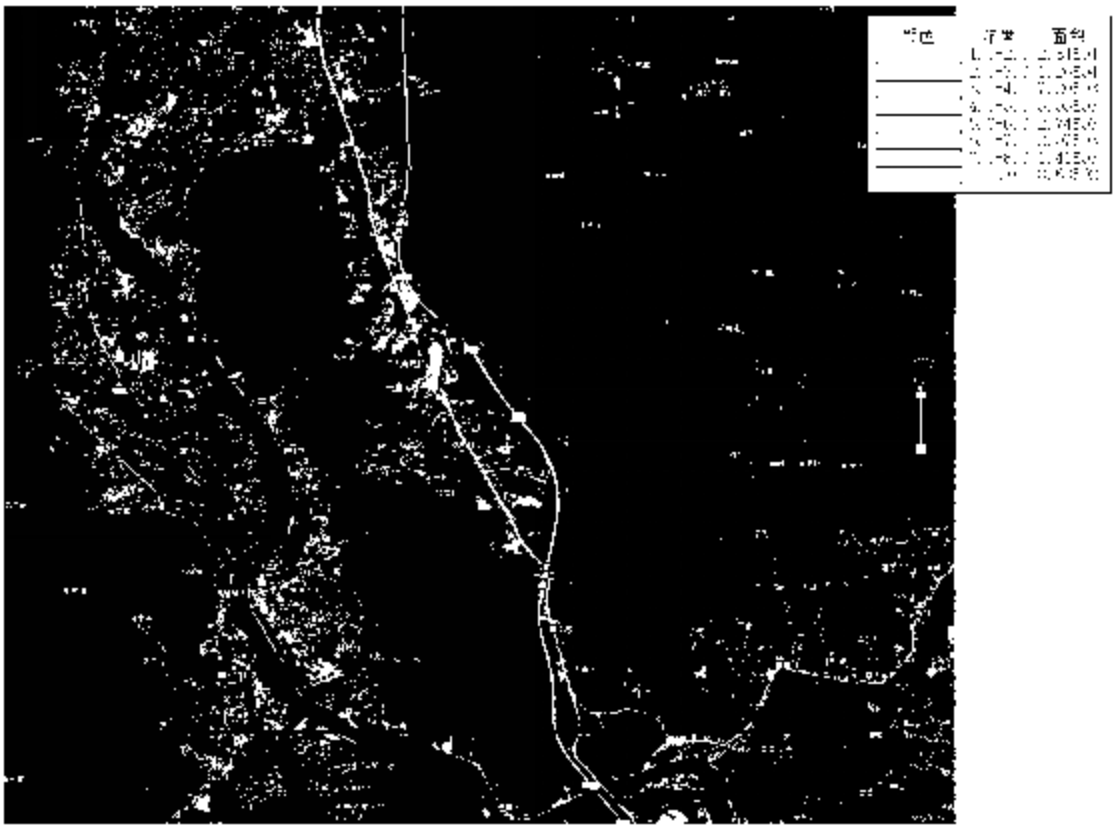


图 7.6.1-7　最不利气象条件下（F 稳定度）氨水泄漏事故氨气浓度分布图

表 7.6.1-7　最不利气象条件下（F 稳定度）氨水泄漏事故敏感点氨气最大浓度

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点 1	招福村	-3229	4574	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点 2	黄龙上村	-3055	3737	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点 3	湖洋	-2532	3354	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点 4	梨子园	-4336	3345	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点 5	村道南	-3926	2474	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点 6	上九岭	-3473	1855	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	敏感点 7	下九岭	-3394	1620	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	敏感点 8	岗下	-4919	1089	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点 9	高墩	-4074	679	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点 10	羊钻斗	-5015	348	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点 11	下江	-3543	-236	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点 12	河塘口	-3299	182	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点 13	新赖屋	-4701	-332	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点 14	石岗坪	-3874	-1630	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点 15	黄地	-3525	-854	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点 16	寨子	-2819	-515	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点 17	田巷	-2793	-1316	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点 18	下楼	-2514	-1534	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点 19	下角	-2872	-1787	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点 20	杨总管	-3394	-2493	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点 21	上大窝	-1547	-2493	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
22	敏感点 22	墩子上	-1573	-3163	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点 23	塘福岭	-2305	-3155	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点 24	公王坪	-781	-3704	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点 25	石壁陂	-2453	-131	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点 26	林屋	-1765	-1334	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点 27	杨屋	-1704	-1795	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点 28	潘田小学	-1974	-994	0	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	敏感点 29	福岭村	-293	-245	0	1.08E-14|10	0.00E+00	1.08E-14	1.08E-14	4.55E-16	0.00E+00	0.00E+00
30	敏感点 30	杉山下	-798	-1151	0	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	敏感点 31	蕉头窝	239	-201	0	8.41E-45|10	0.00E+00	8.41E-45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	敏感点 32	里园	1128	-1116	0	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	敏感点 33	下官	884	-1438	0	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	敏感点 34	马头	1215	-1952	0	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	敏感点 35	佛子高	1555	-3207	0	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	敏感点 36	大角塘	-467	313	0	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
37	敏感点 37	拐子墩	-1286	461	0	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	敏感点 38	田罗排	-876	932	0	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	敏感点 39	油坑小学	47	-401	0	1.77E-06|15	0.00E+00	0.00E+00	1.77E-06	1.77E-06	0.00E+00	0.00E+00
40	敏感点 40	蕉华管理区	-1539	5524	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	敏感点 41	老场办事处	-1373	5506	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
42	敏感点 42	樟方村	-2419	5280	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	敏感点 43	大仁居	-1199	4731	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
44	敏感点 44	寨下	-937	3929	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	敏感点 45	山肚里	-275	4042	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
46	敏感点 46	坪尾	-2018	4565	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
47	敏感点 47	田心	-2523	3781	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
48	敏感点 48	北坑小学	-728	3075	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
49	敏感点 49	蕉华田家炳中学	-1826	4164	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
50	敏感点 50	蕉华管理区（北坑办事处）	-1120	2857	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
51	敏感点 51	茶三	-1382	2857	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
52	敏感点 52	温屋	-1216	2064	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
53	敏感点 53	一类区（广东镇山国家森林公园）	5584	13812	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
54	敏感点 54	一类区（广东省长潭森林公园）	8959	19330	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
55	敏感点 55	一类区（蕉岭皇佑笔自然保护区）	-3583	20234	0	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

预测结果表明，最不利气象条件下（F 稳定度），氨水泄漏事故发生后，氨气最大浓度值为 3.6076E+02mg/m^3，高于氨气毒性终点浓度-2 阈值，低于毒性终点浓度终点-1 阀值，毒性终点浓度终点-2 阀值最大影响范围为 20m，该区域主要在厂区范围内，不涉及环境敏感点。在敏感点中，受影响最大的为油坑小学，氨气最大浓度值为 1.77E-06mg/m^3，低于氨气毒性终点浓度阈值。

7.6.2 环境风险分析

1、危险废物暂存环境风险影响分析

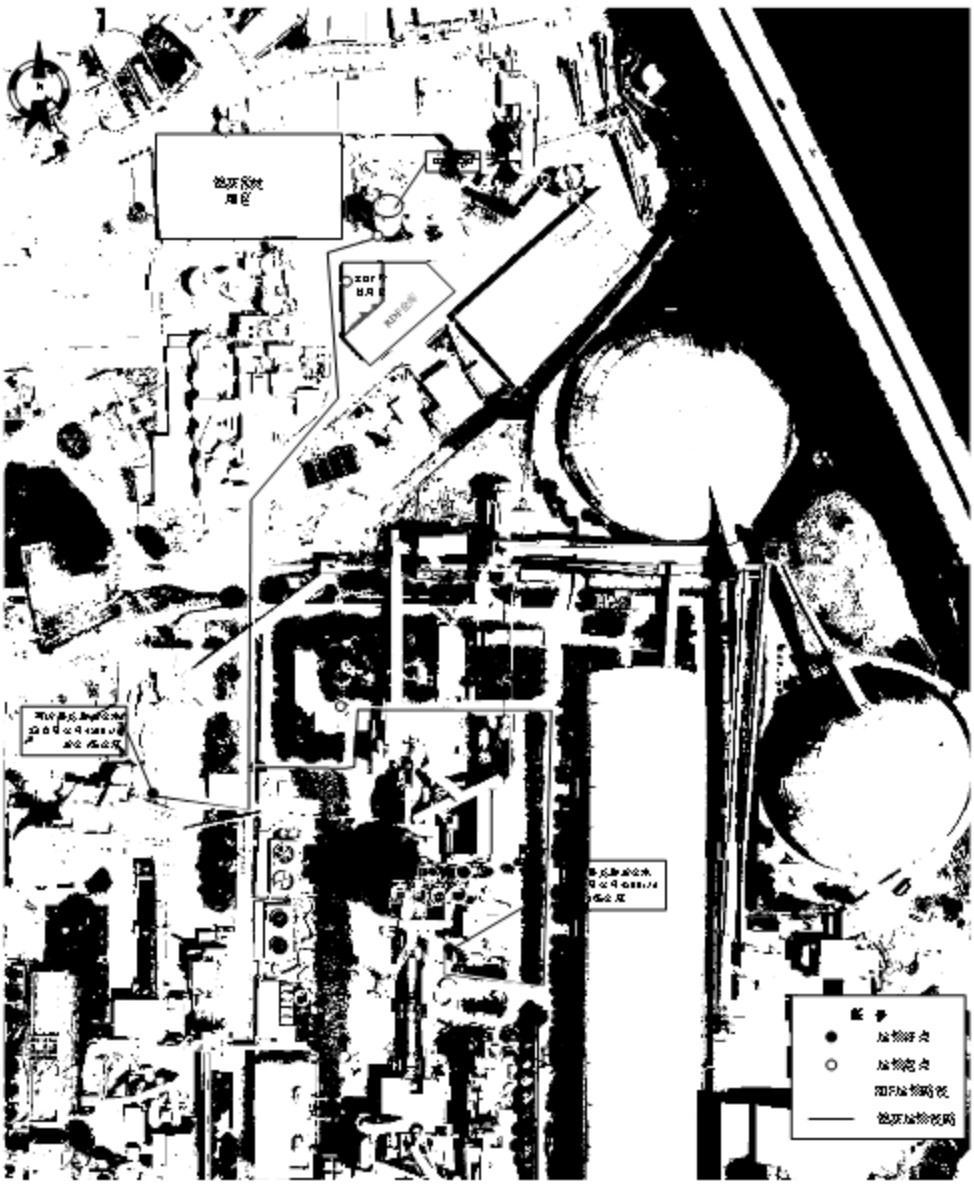
本技改项目涉及危险物质包括铝灰（渣）、氨水等。氨水由槽车运送至厂内，经管道泵送入储罐暂存，生产使用时经管道泵入相应容器，在卸料、输送和投料过程中均为密闭管道输送，在有效防止液体泄漏。

铝灰（渣）仓库、储罐区应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单，暂存场地基础需设防渗层，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10} cm/s，因此，在采取了上述严格的防渗措施后，泄漏化学品将较难进入地下含水层，可确保不会出现大型泄漏导致地下水污染的情况发生。

2、危险废物厂内运输风险

（1）危险废物厂内运输线路

废物运行到厂后，主要通过厂内现有道路至计量站，计量后运至龙腾公司铝灰进料仓和RDF进料仓。厂内运输路线详见下图所示。



7.6.2-1 厂内运输路线

（2）危险废物厂内运输风险

本技改项目协同处置的危险废物主要为铝灰渣等，该废物为粉状，倘若在厂内运输过程中发生泄漏，则泄漏出来的废物很容易随风扬起，进入环境空气中，污染大气环境。铝灰渣中含有大量的 AlN，泄漏时遇到水，会与水反应，生产氨气，污染周围环境。

此外，铝灰渣还存在爆炸风险性，泄漏出来后还会存在爆炸风险。

（3）厂内运输风险防范措施

项目涉及的主要危险物质为铝灰等原料，氨水等辅助材料，所以在运输过程中应严格做好相应防范措施，防止危险物质的泄漏，或发生重大交通事故，具体措施如下：

①坚持分类收集，严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行包装，包装介质（吨袋）需密封，在明显的位置粘贴危险废物包装标签。包装好的危险废物放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。危险废物运输车辆在装载完货物后检查货物堆放的稳定性，货厢在关闭时应确认锁好，防止行驶过程厢门因振动打开。

②采用危险废物专用运输工具进行运输，运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。

③危险废物运送车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识。

④每辆运送车应指定负责人，对危险废物运送过程负责；从事危险废物运输的司机等人员应经过合格的培训并通过考核。

⑤在运输前应事先作出周密的运输计划，安排好运输车经过各路段的时间。

⑥应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备，在液态辅料发生泄漏时可以及时将化学品收集，减少散失。

⑦运输车在每次运输前都必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车，运送车辆负责人应对每辆运送车必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止危险废物发生泄漏和交通事故的发生。

⑧合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输危险废物，可先贮藏，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

3、废水事故排放的环境风险分析

本技改项目水污染事故风险主要源于厂区内污水处理站废水集中处理与输送的工程事故。事故隐患包括两点：一是废水处理与输送设施被损坏，如管道堵塞、破裂、反应池破损等。管道破裂与反应池破损，一般是由于其他工程开挖不慎或地基下沉造成。这类事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，一方面，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体，另一

方面，废水有可能进入厂区雨水管网，通过排雨水口进入地表水体油坑水。外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。由于输送干管内废水的污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生较大影响。因此，必须做好这类事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修，如果废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径，如果废水进入了厂区排水系统，应通过阀门控制等调节系统将废水引入事故水池，尽可能减轻此类事故对环境的影响。二是废水处理系统不正常运转，如设备故障等。出现设备故障的原因很多，如停电导致机器设备不能运转，污水处理设施、设计、施工等质量问题或养护不当，有故障的设备不能及时得到维修，日常保养不好等，造成废水事故排放，对附近地表水体的水质造成影响。

4、废气事故性排放的环境风险影响分析

由于本技改项目废气量大，污染物多，易发生废气处理设施失效，如风机故障，风管破裂而泄漏等，当废气处理设施发生故障时，大量未经处理的废气将随风扩散，将对周围的环境空气质量造成影响。通过分析可知，本技改项目发生风险事故的年发生概率极低，因此，如果防范措施得当，对事故的预先判断准确及时，并采取正确的方法应对，则风险事故对周围大气环境的影响将大大降低。

在废气治理设施故障，废气非正常排放情况下，污染物最大落地浓度明显升高。本报告建议建设单位须建立严格、规范的大气污染应急预案，加强废气净化设施的日常管理、维护，一旦发生事故性排放，立即停止生产线运行，直至废气净化设施恢复正为止。

5、事故废水的环境风险影响分析

本技改项目铝灰（渣）为固态，采用专门储仓进行储存；氨水贮存在专门的储罐中。因此，本技改项目事故废水主要为初期雨水、储罐泄漏废液、废水收集和处理装置事故废水和消防废水。初期雨水或消防废水事故排放可能会造成以下两方面的影响：一方面是当厂区内输送管道破损，导致初期雨水、消防废水、废水处理装置事故废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体；另一方面是上述废水可能通过厂区雨水管网排至地表水体油坑水。外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。为了避免初期雨水、消防废水、废水收集和处理装置事故废水对周边环境造

成影响，本次评价建议建设单位须建立严格、规范的废水污染应急预案，加强废水输送设施、事故应急池和废水处理设施的日常管理、维护和保养。

6、粉尘爆炸风险影响分析

本技改项目协同处置生废铝渣等，该物料都为粉末态，存在爆炸风险。

（1）粉尘爆炸产生条件

粉尘发生爆炸必须具备以下三个基本条件：①粉尘本身具有可燃可爆性；②粉尘悬浮在空气中，并与空气(氧气)混合达到其爆炸极限；③有足以引起粉尘爆炸的点火源。

然而，并非所有粉尘都会发生爆炸。具有爆炸性的粉尘通常有以下七类：①金属：铝粉、锌粉、镁粉、铝材加工研磨粉等；②合成材料：塑料、染料，有机合成药品的中间体；③粮食：小麦粉、糖、奶粉；④农副产品：棉花茶叶粉末、烟草粉末；⑤木质：木屑、胶木灰、烟草粉末、植物纤维尘；⑥煤尘：⑦饲料：鱼粉。本技改项目协同处置的铝灰渣中含有大量的铝，具有爆炸危险性。

（2）粉尘爆炸的危害

①多次爆炸是粉尘爆炸的最大特点。第一次爆炸气浪会把沉积在设备或地面上的粉尘吹扬起来，在爆炸后短时间内爆炸中心区会形成负压，周围的新鲜空气便由外向内填补进来，与扬起的粉尘混合，从而引发二次爆炸。

②粉尘爆炸所需的最小点火能量较高，一般在几十毫焦以上。

③与可燃性气体爆炸相比，粉尘爆炸压力上升较缓慢，较高压力持续时间长，释放的能量更大，破坏力更大。

（3）防范措施

①减少粉尘的产生。按相关规范和标准进行设计、安装、使用和维护通风除尘系统，按规定进行空气检测和清理粉尘，以有效减少或避免粉尘在作业场所扩散或沉积。

②控制粉尘与氧气混合浓度。可通过改善生产工艺技术和设备，或采用密闭性生产设施，必要时对密闭容器或管道中的可燃性粉尘充入氮气、二氧化碳等气体，以减少氧气的含量，抑制粉尘的爆炸。

③消除点火源。严禁在有可燃粉尘的作业环境下进行动火作业或使用明火、高温热源。使用合格的防爆电气设备，采取相应的防雷防静电措施，保证设备设

施可靠接地，禁止作业场所违规使用可能产生火花和高温的作业工具。对于铝、镁等遇水遇湿产生反应的金属粉尘，应配备相应的防水防潮设施，严禁粉尘遇湿自燃。

7、重金属、二噁英等对周边人群长期暴露的健康风险分析

本项目排放的废气污染物中含重金属、二噁英等污染物，厂区周边人群长期暴露于重金属、二噁英环境张红，可能会产生累计的健康危害。

世界卫生组织(WHO)对人体每日允许摄入量 TEQ 规定限值为 1~ 4pg/kg，而根据《通知》中“二噁英事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pg/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行”的相关要求，经呼吸进入人体的二噁英允许摄入量为 0.4pg/kg。

根据《环境影响评价技术导则 人体健康》(征求意见稿)的规定，个人终身日平均暴露剂量率 D，按照下式计算：

$$D=C \cdot M / 70$$

式中：C 为二噁英在环境空气中平均浓度，mg/m^3；M 成人摄入环境介质的日均摄入量，m^3/d，一般为 10~ $15m^3/d$；70 为成人平均体重，kg。

根据大气环境影响预测结果，正常排放状态下，二噁英最大落地浓度为 0。因此，项目周围的人群每日人体最大可能摄入量很小，远低于国家环保部推荐的标准值以及世界卫生组织规定的限值。

实际上，大气环境本身含有微量的二噁英，一般人体通过呼吸途径暴露的二噁英量估计为经消化道摄入二噁英量的 19%左右，食物才是人体内二恶英的主要来源。据 WHO 报道，由于二噁英的普遍存在，所有人都有接触的环境且每个身体里都有一定程度的二噁英。人体在正常情况下接触的二噁英，总体上不会影响身体健康国。因此，本项目排放的二噁英对周边人群长期暴露的健康风险影响很小。

7.7 环境风险管理

7.7.1 环境风险管理目标

为避免风险事故发生和事故发生后对环境造成的污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防范措施。

1、 项目运行的前置要求

必须具有经过培训的技术人员、管理人员和相应数量的操作人员；具有完备的保障危险废物安全处理、处置的规章制度；具有保证生产装置正常运行的周转资金和辅助原料；具有负责危险废物处置效果检测、评估工作的人员。

2、 员工培训的要求

建设单位应对操作人员、技术人员及管理人员作上岗前的培训，进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

要求项目的全体员工熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度；了解危险废物危险性方面的知识；明确危险废物安全处理和环境保护的重要意义；熟悉危险废物的分类和包装标识；熟悉本技改项目危险废物处理装置运行的工艺流程；掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生防护措施；熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。

3、 危险废物接收的管理措施

危险废物接收应认真执行危险废物转移联单制度；并有责任协助运输单位对危险废物包装发生破裂、泄漏或其它事故进行处理；危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符；并应对接收的废物及时登记。

4、 员工交接班的管理措施

为保证本技改项目的生产活动安全有序进行，必须建立严格的员工交接班制度，内容包括：处理设施、设备及辅助材料的交接；危险废物的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员

应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；交接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

5、 运行记录的管理措施

建设单位应详细记载每日收集、贮存、利用危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况等，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单，危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，为当地环保行政主管部门和其它有关管理部门依据这些准确信息建立数据库并管理及处置危险废物提供可靠的依据。

项目的生产设施运行状况、设施维护和生产活动等记录的主要内容包括：危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等记录；生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录等。

6、 安全生产的管理措施

建设单位必须在本技改项目建成运行的同时，保证安全生产设施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的安全管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）中的有关规定；各工种、岗位应根据工艺特征和具体要求制定相应的安全操作规程并严格执行；各岗位操作人员和维修人员必须定期进行岗位培训并持证上岗；严禁非本岗位操作管理人员擅自启、闭本岗位设备，管理人员不允许违章指挥；操作人员应按电工规程进行电器启、闭；风机工作时，操作人员不得贴近联轴器等旋转部件；建立并严格执行定期和经常的安全检查制度，及时消除事故隐患，严禁违章指挥和违章操作；应对事故隐患或发生的事故进行调查并采取改进措施，重大事故及时向有关部门报告；凡从事特种设备的安装、维修人员，必须经劳动部门专门培训并取得特种设备安装、维修人员操作证后才能上岗；厂内及车间内运输管理，应符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）中的有关规定。

7、 劳动保护的管理措施

建设单位必须在本技改项目建成运行的同时，保证劳动保护措施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的劳动保护管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）中的有关规定。

接触有毒有害物质的员工应配备防毒面具、耐油或耐酸手套、防酸碱工作服；进行有毒、有害物品操作时必须穿戴相应种类专用防护用品，禁止混用；严格遵守操作规程，用毕后物归原处，发现破损及时更换；有毒、有害岗位操作完毕，要将防护用品按要求清洁、收管，不得随意丢弃，不得转借他人；做好个人安全卫生（洗手、漱口及必要的沐浴）；禁止携带或穿戴使用过的防护用品离开工作区；报废的防护用品应交专人处理，不得自行处置；建设单位应配足配齐各作业岗位所需的个人防护用品，并对个人防护用品的购置、发放、回收、报废进行登记；防护用品要由专人管理，并定期检查、更换和处理。工作区及其它设施应符合国家有关劳动保护的规定，各种设施及防护用品（如防毒面具）要由专人维护保养，保证其完好、有效；对所有从事生产作业的人员应定期进行体检并建立健康档案卡；应定期对车间内的有毒有害气体进行检测，若发生超标，应分析原因并采取相应的治理措施；应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。

8、 检查及评估的管理措施

建设单位必须定期对危险废物处置效果进行检测和评价，必要时应采取改进措施；应定期对危险废物处置设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除安全隐患；应定期对危险废物处置程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

9、 从法律法规上加强管理

为确保危险品运输安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规，主要有：《化学危险品安全管理条例》、《汽车危险货物运输规则》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《广东省危险废物转运联单制度》。

7.7.2 环境风险防范措施

1、 原辅材料运输过程环境风险防范措施

项目涉及的主要风险物质为铝灰（渣）、氨水等辅助材料，所以在运输过程中应严格做好相应防范措施，防止危险物质的泄漏，或发生重大交通事故，具体措施如下：

① 坚持分类收集，严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行包装，包装介质（吨袋）需密封，在明显的位置粘贴危险废物包装标签。包装好的危险废物放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。危险废物运输车辆在装载完货物后检查货物堆放的稳定性，货厢在关闭时应确认锁好，防止行驶过程厢门因振动打开。

② 采用危险废物专用运输工具进行运输，运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。

③ 危险废物运送车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识。

④ 每辆运送车应指定负责人，对危险废物运送过程负责；从事危险废物运输的司机等人员应经过合格的培训并通过考核。

⑤ 在运输前应事先作出周密的运输计划，安排好运输车经过各路段的时间，尽量避免运输车在交通高峰期通过市区。

⑥ 应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备，在液态辅料发生泄漏时可以及时将化学品收集，减少散失。

⑦ 运输车在每次运输前都必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车，运送车辆负责人应对每辆运送车必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止危险废物发生泄漏和交通事故的发生。

⑧ 合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输危险废物，可先贮藏，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

2、 危险物质暂存过程环境风险防范措施

本技改项目主要储存设施：铝灰（渣）储存仓库、氨水储罐等。各储存设施风险防范措施如下：

① 必须将符合《环境保护图形标志 固体废物堆放（填埋）场》（GB15562.2-1995）的专用标志设在在仓库处；参考《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001及2013年修改单）：防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10} cm/s的要求，

以硬化水泥为基础，增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层，缝隙通过填充防渗填塞料防止化学品意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

② 仓库门口应设置 10～15cm 高的挡水坡，防止物料泄漏到仓库外，以及暴雨时有雨水涌进；在仓库外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，防止雨水浸入仓库。

③ 分类贮存，不相容危险废物分别进行存放。危险废物包装介质（吨袋）不与车间地面直接接触，采用木架架空。

④ 定期对仓库地面、裙角等进行巡查，防止仓库地面防渗层破损。

⑤ 制定完善的危险废物登记制度，对危险废物的信息（名称、来源、数量、特性等）、入库日期、存放位置、出库日期等均进行详细的记录，并跟踪危险废物去向。

⑥ 仓库悬挂明显的危险废物贮存标志。

3、 危险物质进料过程风险防范措施

① 固态废物进料需有承接物（吨袋），叉车及吊臂在转移过程中需保持一定速度，避免晃动或突然加速造成废物跌落。

② 对氨水输送管道流量进行监控，定期排查输送管道是否存在跑冒滴漏。

③ 加强对进料人员的培训，使其熟悉各设施的进上料装置和工艺。

④ 保护进料口的通畅，控制废物尺寸，以便顺利进入窑炉。

4、 危险化学品、污水泄漏的防范措施

（1）化学品罐泄漏防范措施

化学品罐泄漏事故的防治是生产和储运过程中重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计和制造、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。

① 在装卸物料时，严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区设围堰以防止液体物料直接流入路面或水道，围堰设计上应比堰区地面的高出150~200mm，并设有排水设施，排水设施内设有阀门控制体系，在发生泄漏事故

时通过阀门调控将泄漏的物料泵入原料池，围堰内应有硬化地面并同样设置防渗材料。

② 生产区设围堰和备用罐，地面设置防渗材料，万一发生物料泄漏，可将泄漏物料泵回备用罐或原料罐，生产区的围堰容积不小于生产区最大反应罐的容积，可保证泄漏物料被堵截于围堰内。围堰内的泄漏物料可泵入事故池暂存。

③ 在化学品储罐区必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施，贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

④ 项目厂区分别设置有消防水池、初期雨水池、事故应急池，且池体根据厂区地势布置，万一发生泄漏事故，可保证各泄漏液体溢流至事故应急池。

⑤物料漏收集措施：a.危废仓库、储罐区、预处理区设防渗漏、防腐蚀、防流失措施，设防初期雨水、泄漏物、消防水（溢）流入雨水系统的导流围挡收集措施（如防火堤、围堰等），且相关措施符合设计规范；b.装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门、事故应急池或污水处理系统的阀门关闭，一旦发生事故时，通向事故应急池或污水处理系统的阀门打开；c.前述措施日常管理及维护良好，设专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和消防水排入污水系统。

（2）污水处理系统泄露防范措施

① 所有输送管道应严格按《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）选用；对管道进行柔性连接，防止管道超应力破坏；管道的连接，除与设备、阀门等的连接采用法兰外，一律采用焊接，以尽可能减少泄漏点；

② 应十分重视污水管道的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力，如发现淤塞应及时疏泼，保证管道通畅，同时最大限度的收集废水，管道设计中，选择适当充满和最小设计流速，防止污泥沉积；

③ 污水管道应制定严格的维修制度，应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别需加强对进水水质的管理；

④ 污水处理系统的关键设备和易损部件均要有备用，以便事故出现时可及时更换；

⑤ 污水处理系统的供电设计应保障电力的供应，即使在事故发生时也能正常供应；

⑥ 废水处理池地面均应硬地面化，并设置防渗材料，排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液和污水引向事故应急池，并保证地面坡向排水设施。

⑦ 初期雨水系统收集措施：1）厂区内初期雨水均进入废水处理系统；2）雨污分流，且雨水系统具有下述所有措施：a.具有收集初期雨水的收集池，并保持足够的容量；池出水管上设置切换阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的水外排；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；b.具有雨水系统外排总排口关闭设施，设专人负责在紧急情况下封堵雨水排口，防止雨水、消防废水和泄漏物进入外环境；3）装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设切换阀，下雨前 15min 通向初期雨水池的阀门打开，初期雨水收集至初期雨水池。

⑧事故废水或消防废水收集措施：a.具有事故应急池设施，且符合相关设计规范；b.事故废水或消防废水收集设施位置合理，能自流式收集泄漏物和消防水，并保持足够的容量；c.能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。

5、 回转窑系统事故风险防范

① 系统发生事故风险防范措施

回转窑如发生各种原因的设备故障，均会自动停炉。停炉时，设备中的气体管道阀门自动关闭（其有储能功能），且进风阀门也关闭。切断产气的源头，将炉内的可燃烟气封闭在炉内不外排，整个系统不会有废气的产生。

针对停电，自动停炉时等待事故排查之后，再重新点火启动整个系统；针对停水，设备中有软水箱、水箱、备用水泵，可提供回转窑继续运行 2～3 小时，并提供故障报警，提供排出故障；烟气净化系统出现故障时，停炉处理，等待故障解决后再焚烧处理。针对爆炸：根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）“5.2.1 具有易爆性的危险废物禁止进行焚烧处置”的要求，故针对易爆的废弃物不进行处理，且针对具有放射性的废弃物不进行处理。

项目回转窑采用一、二级报警：二级报警是对回转窑某一设备出现故障但还不会对人和设备造成损坏，不会出现严重的后果的，对于此类故障采用二级报警，对于二级报警的表现和处理方法：显示所报警设备的名称及大约的故障类形，启

动声音报警器以提醒操作人员注意，并自动停掉与之相关的设备，以保护设备出现更大的故障。一级报警是对回转窑某一设备出现严重故障，可能会出现对人和设备造成损坏的，采用一级报警。对于一级报警的表现和处理方法：显示所报警设备的名称及可能的故障类形，启动声意报警器能提醒操作人员注意，并自动停止整个系统，打开安全阀门，关闭进风阀门，以保护设备与人身安全。

② 危废配伍过程环境风险防范措施

a.设立实验室对危废主要成分进行分析，严格禁止不相容废物进行配伍；

b.制定日协同处置计划，避免把不能在一起焚烧的废物放在一起焚烧，把一起焚烧效果更好或者运行一起焚烧的废物一起焚烧。

c.对危废配伍人员定期进行培训，充分了解废物调配比例和相容特性。

③窑尾事故排放环境风险防范措施

为保证龙腾公司水泥生产线的正常运行，龙腾公司已在窑尾废气排放口设置在线监测仪，通过在线监测仪，随时掌握废气的达标排放情况。

一旦监控发现废气超标排放情况，龙腾公司水泥生产安全组应立刻通知本技改项目工作人员停止投料，并配合公司维修人员进行设备检查维修，待设备检修并稳定运行 4h 以后再进行投料。造成污染物事故排放的主要原因是环保设施事故，环保设施事故的防范措施如下：

a.各环保设施通过制订操作规程、维护保养规程、检修制度等，完善台帐资料，确保其完好率和处理效率。

b.加强环保设施的运行管理和日常维护，做好日常的设施运行记录，采取措施，保障各项环保设施正常运行。

c.水泥生产线回转窑烟气的在线监测系统已与环保系统联网，企业与公司应对在线监测数据进行日常的统计与分析，建立运行档案，及时发现除尘器的故障，如一旦确定除尘器故障，则应立即组织公司停炉检修，减少事故排放对环境的影响。

d.企业加强对废气处理系统的维护、保养、保障系统正常运行。制定废气处理系统故障应急方案，加强污染防治设施管理人员和技术人员的培训和管理。

e.督促环保设备清扫、维修与生产设备检修同步进行。

f.当环保设施发生事故以及公司水泥窑启动、停窑时，禁止投加任何废物。

④ 布袋除尘器泄漏环境风险防范措施

根据行业经验，如果布袋除尘器发生泄漏，烟尘排放浓度最大会增加至正常排放情况的3倍左右，为了防止该泄漏事故发生，建设单位拟采取以下措施：

a.烟气排放在线监测系统中对颗粒物及压力进行在线监测，如果发生布袋泄漏，在线监测仪颗粒物示数会出现突然成倍或数倍提高的异常现象，则通过中控室及时发现，对各仓位布袋逐一隔离检查更换。

b.定期对布袋除尘器各仓位逐一进行人工例行检查，若发现布袋外和仓内地面占有灰尘，则对该受损布袋立即进行更换。

c.定期利用荧光粉对布袋除尘器各仓位进行例行泄漏检测。该检测一般在夜间进行，通过在布袋除尘器入口喷入荧光粉后，人工逐一检查布袋外侧。如果出现荧光粉穿透布袋现象，在夜间布袋外侧会发光，通过人工目视可发现可能发生了泄漏的布袋，并立即对布袋进行更换。

d.每年停炉大检修期间，对所有布袋进行统一检修，及时更换漏袋。

e.定期对所有布袋进行更换。

通过以上措施，可以最大程度低避免布袋除尘器发生漏袋事故工况产生，并在该工况发生时迅速响应，在极端情况下，如果通过以上防控措施仍有粉尘浓度异常情况，企业将启动紧急停炉程序，以避免超标烟气排放。

6、 事故废水环境风险防范措施

本技改项目事故废水主要为初期雨水、储罐泄漏化学品、废水处理装置事故废水和消防废水等。为了防止废水事故排放污染周边环境，本技改项目将设置截流、事故应急池暂存事故废水。

（1）截留设置

对生产装置区等环境风险单元，建设单位必须设置防腐、防淋溶、防流失措施，具体包括：

①生产装置区内设置环形事故沟，事故沟、生产装置区地面以及围墙采用防腐、防渗涂层。事故沟通过专管连接至事故应急池。保证生产装置区内泄漏物料、受污染的消防废水能够通过事故沟排入事故应急池，不会进入雨水管网。

②厂区内雨水管网系统设置切换阀，正常情况下通过厂区的雨水监控池内接入雨水管网，再排入油坑水支流。事故情况下，一旦发现有事故废水或事故消防

废水流至车间外的厂区地面，立即切换雨水阀门，将雨水管网收集的废水引入应急事故池。

③要做好日常管理及维护措施，有专人负责阀门切换，保证消防废水、事故废水排入应急事故池。

（2）事故应急池设置的合理性

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB/T50483-2019）的规定，对一般的新建、扩建、改建和技术改造的建设项目，其应急事故水池容积应按以下公式计算。

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中：$（V_1+V_2-V_3）_{max}$—对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$ 为，取其中最大值，m^3。

V_1—收集系统范围内发生事故的一个单元泄漏量，m^3。本技改项目设有两个氨水罐，每个容积为 $50m^3$，则 V_1 取 $50m^3$；

V_2—为装置区或贮罐区一旦发生火灾及泄漏时的最大消防用水量，m^3。室外消火栓用水量 $180m^3/h$、持续时间 2h，室内消火栓用水量 $36\ m^3/h$、持续时间 2h，最大小时消防用水量为 $216m^3/h$，一次消防灭火用水量为 $432m^3$；

V_3—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3。脱硝储罐区围堰高度均为 1.2m，围堰内有效内容积约为 $99.35\ m^3$；

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3。取0，项目产生的生产废水可以存放于回用水池；

V_5—初期雨量 m^3；

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量采用下式计算：

$$V_5=10qF$$

q—降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$q=q_n/\ n$

q_n—年平均降雨量，mm；

n—年平均降雨日数；

F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，hm^2。根据实际情况，按厂区总面积的20%计，即8.54hm^3。

根据蕉岭近20年的主要气象资料统计结果，蕉岭县多年平均降雨量为1671.3mm，平均降雨天数为146天，则计算V_5=10×1671.3/146×8.54=977.6m^3。

根据计算可知，厂区事故时最大废水量为$V_{总}$=（50+432－99.35）$_{max}$+ 0+977.6=1360.25m^3。目前全厂已设置一个2025m^3（15m×30m×4.5m）的事故应急池，采用钢筋混凝土结构，抗渗等级P8，应急池容量满足要求。

7、 火灾和爆炸的预防

① 设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

② 控制液体化工物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

③ 在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

④ 火源的管理

严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

⑤ 完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

⑥ 火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

⑦ 除应按照《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJT176-2005）及其2012年修改单中相关要求对危险废物进行贮存外，还应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

8、 应急疏散

事故状态下需及时对员工进行疏散，疏散遵循就近原则，选择离厂区各出口一条安全的道路，出厂脱离危险后，需在指定的地点进行集合，对人员进行清点。

9、 建立“三级”防控体系

① 一级防控体系必须建设装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施（如备用罐、储液池、导流设施、清污水切换设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；车间事故废水、废液的收集系统。本技改项目每个生产车间及仓库墙脚设排水沟，并配套设有车间/仓库应急池，发生事故时确保车间废水能及时引入车间/仓库应急池，不影响其它车间。罐区外围设置围堰，万一发生储罐泄漏事故，可将泄漏液体经围堰收集，防止外流。

② 二级防控体系必须建设应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；全厂事故应急池收集系统（池容共为2025m^3）。确保事故情况下危险物质不污染水体，可满足一次性事故废水量。全厂总雨水排污口处设置应急阀门，一旦发生事故，紧急关闭，避免全厂事故废水外排，污染环境。

④ 三级防控体系必须与其他企业形成联动，当本技改项目出现重特大事故时，厂区内设置的事故应急池容量已无法容纳事故泄漏物料和消防废水，可考虑使用附近其他企业应急系统收集事故废水、消防废水，杜绝事故废水、消防废水直接排放的情况，避免对纳污水体造成污染。

10、地下水环境风险防范措施

本技改项目地下水环境风险防范措施采取源头控制、分区防渗措施、地下水环境监测与管理措施等，其中铝灰（渣）仓库必须有符合《环境保护图形标志 固

体废物堆放（填埋）场》（GB15562.2-1995）的专用标志；铝灰（渣）仓库、氨水储罐参考《危险废物收集贮存运输技术规划》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001及2013年修改单）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）等要求设置防渗措施。

① 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

② 末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

③ 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

④ 应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

11、风险监控及应急监测系统

针对主要风险源如回转窑、脱硝氨水储罐区等，建设单位应设立风险监控及应急监测系统，实现事故预警和快速应急监测、跟踪，同时配套相应的应急物质、人员等。建设单位应落实监控措施，根据实际情况设定发布预警的条件，明确预警分级及预警解除条件；针对突发环境事件进行响应分级，制定现场处置工作方案及应急监测方案。

当发生事故排放时，应严格监控、及时监测。

废气事故排放时，应重点做好对下风向受影响范围内的居民点污染物浓度进行连续监测工作，直到恢复正常的环境空气状况为止。

废水事故排放时，应在受影响的水域增加监测断面，加密监测采样次数，做好连续监测工作，直至事故性排放消除、水质状况恢复正常为止。

对于地下水，当厂内发生废水事故排放时（废水收集处理池开裂或管线损毁事故引起废水泄漏），应立即采取有效措施，关闭水池进口闸阀并通知相应废水产排单元立即停产，将池内废水泵送至应急收集池内临时存放，并立即开展开裂或损毁管线、池体的检查和抢修工作，增加采样次数为每 4h 一次，直至解除事故应急状态，地下水中污染物浓度回复正常水平。当日常监测过程中，发现监测指标浓度存在持续增加的情况时，则应该增加监测频率（每月一次），并及时寻找渗漏源进行修复处理。

建设单位应将环境风险风范措施纳入环保投资及建设项目竣工环境保护验收内容。考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控系统应纳入梅州市蕉岭县新铺镇环境风险防控体系，明确风险防控设施、管理的衔接要求。极端事故风险防控及应急处置应结合梅州市蕉岭县新铺镇环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动梅州市蕉岭县新铺镇环境风险防范措施，实现厂内与区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

12、与当地政府部门风险应急系统联动协调防范措施

在各个危险区域均设置警报，当听到某个区域需要疏散人员的警报时，区域内的人员迅速、有序地撤离危险区域，并到指定地点结合，从而避免人员伤亡。装置负责人在撤离前，利用最短的时间，关闭该领域内可能会引起更大事故的电源和管道阀门等。

① 事故现场人员的撤离：

人员自行撤离到上风口处，当班班长应组织本班人员有秩序地疏散，疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，由当班班组长负责清点本班人数,班长清点人数后，向分厂厂长或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺员工的姓名和事故前所处位置等。

② 非事故现场人员紧急疏散

由事故单位负责报警，发出撤离命令，接命令后，当班负责人组织疏散，人员接通知后，自行撤离到上风口处。疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼

顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，负责人清点人数后，向事故分厂厂长（部门负责人）或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

③ 抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴现场，等候调令，听从指挥。由队长(或者组长)分工，分批进入事发点进行抢险或救护。在进入事故点前，队长必须向指挥部报告每批参加抢修（或救护）人员数量和名单并登记。抢修(或救护)队完成任务后，队长向指挥部报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，申请下达撤离命令，指挥部根据事故控制情况，必须做出撤离或继续抢险（或救护）的决定，向抢险（或救护）队下达命令。队长若接撤离命令后，带领抢险（或救护人员）撤离事故点至安全地带，清点人员，向指挥部报告。

④ 周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法

当事故危及周边单位、村庄时，由指挥部人员向政府以及周边单位书面发送警报。事态严重紧急时，通过指挥部直接联系政府以及周边单位负责人，由总指挥部亲自向政府或负责人发布消息，提出要求组织撤离疏散或者请求援助。在发布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出撤离的具体方法和方式。撤离方式有步行和车辆运输两种。撤离方法中应明确应采取的预防措施、注意事项、撤离方向和撤离距离。撤离必须是有组织性的。

企业建立的应急预案必须与：梅州市蕉岭县新铺镇应急预案相衔接。

按照“企业自救、属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业可立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，减少人员伤亡和财产损失，防止事态进一步扩大；同时及时上报梅州市蕉岭县应急指挥中心、安全生产监督管理局等相关单位，超出本企业应急处理能力时，将启动上一级预案，由地方政府部门动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。必要时召集专家组进行分析、评估，提出处置建议，根据要求派遣人员赶赴现场进行抢险救助、医疗救护、卫生防疫、交通管制、现场监控、人员疏散、安全防护、社会动员等应急工作，并组成现场应急指挥部，指挥、协调应急行动。

为及时了解和掌握建设项目在发生事故后主要的大气和水污染物对周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，事故发生后，要尽快组织有资质的环境监测部门对事故现场及周围环境进行监测，对环境中的污染物质及时采样监测，以迅速了解事故性质、掌握危险类型、污染物浓度、危害程度、危害人数，从而为抢险、救援及防护防爆防扩散控制措施提供科学依据。

事故抢险、救援、现场清理完成后要将事故原因、救援处理过程、监测结果等情况编辑成册建立档案并视情况向当地政府的主管部门、安监、公安、消防、交通、卫生、环保等部门汇报，并根据实践经验，组织专业部门对应急预案进行评估，并及时修订应急预案。

本技改项目采取的风险防范措施汇总如下：

表 7.7.2-1　本技改项目拟采取的风险防控措施

序号	环节	措施
1	原辅料运输	1、坚持分类收集，严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行包装，包装介质（吨袋、桶）需密封，在明显的位置粘贴危险废物包装标签。包装好的危险废物放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。危险废物运输车辆在装载完货物后检查货物堆放的稳定性，货厢在关闭时应确认锁好，防止行驶过程厢门因振动打开。 2、采用危险废物专用运输工具进行运输，运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。 3、危险废物运送车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识。 4、每辆运送车应指定负责人，对危险废物运送过程负责；从事危险废物运输的司机等人员应经过合格的培训并通过考核。 5、在运输前应事先作出周密的运输计划，安排好运输车经过各路段的时间，尽量避免运输车在交通高峰期通过市区。 6、应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备，在危险废液发生泄漏时可以及时将废液收集，减少散失。 7、运输车在每次运输前都必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车，运送车辆负责人应对每辆运送车必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止危险废物发生泄漏和交通事故的发生。 8、合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输危险废物，可先贮藏，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。
2	脱硝氨水储罐区、铝灰（渣）仓库	1、必须将符合《环境保护图形标志 固体废物堆放（填埋）场》（GB15562.2-1995）的专用标志设在在仓库处；参考《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10} cm/s 的要求，以硬化水泥为基础，增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层，缝隙

序号	环节	措施
		通过填充防渗填塞料防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。 2、仓库门口应设置10～15cm高的挡水坡，防止化学品泄漏到仓库外，以及暴雨时有雨水涌进；在仓库外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，防止雨水浸入仓库。 3、分类贮存，不相容危险废物分别进行存放。危险废物包装介质（吨袋）不与车间地面直接接触，采用木架架空。 4、定期对仓库地面、裙角等进行巡查，防止仓库地面防渗层破损。 5、制定完善的危险废物登记制度，对危险废物的信息（名称、来源、数量、特性等）、入库日期、存放位置、出库日期等均进行详细的记录，并跟踪危险废物去向。 6、仓库悬挂明显的危险废物贮存标志。
3	回转窑	1、确保有足够的危废贮存量可实现连续24小时稳定焚烧，减少二噁英排量； 2、确保窑尾废气稳定运行，保证急冷室的降温效果，为减少二噁英的污染事故危害，必须确保窑尾出口温度在850℃以上，烟气停留时间为2s； 3、尾气处理系统应经常检查，定时维修和更换老化设备，保证尾气处理系统的有效运作。尾气处理后气体排放应设置监测系统，保证尾气达标排放，定期检查回转窑系统各管道的畅通性，防止堵塞引发爆炸、爆燃现象。 4、对回转窑系统运行状况进行动态监控，控制室在焚烧期间需保证有技术人员值班，以便对突发情况做出正确的处理。
4	废水	1、生产装置区内设置环形事故沟，事故沟、生产装置区地面以及围墙采用防腐、防渗涂层。事故沟通过专管连接至事故应急池。保证生产装置区内泄漏物料、受污染的消防废水能够通过事故沟排入事故应急池，不会进入雨水管网。 2、厂区内雨水管网系统设置切换阀，正常情况下通过厂区的雨水监控池内接入雨水管网，再排入油坑水支流。事故情况下，一旦发现有事故废水或事故消防废水流至车间外的厂区地面，立即切换雨水阀门，将雨水管网收集的废水引入应急事故池。 3、做好日常管理及维护措施，专人负责阀门切换，保证消防废水、事故废水排入应急事故池。
5	废气	1、制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，提高职工安全意识和环保意识。对炉体、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。 2、应定期对布袋除尘器等进行维护，及时清灰和更换滤袋。做好对窑体运行状况的检查和滤袋的维护，避免油雾、高温和低温对滤袋寿命的影响。除尘器清理下来的灰尘属于危险废物，应密闭收集、运输并按照危险废物进行处置。 3、环保设施应配备备用设施，事故时及时切换。 4、配备应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。 5、废气处理设施设施采用计算机自动控制和视频监控设备，随时监控污染物浓度，一旦发现隐患及时解决。 6、生产过程需作业人员严格按照操作规程进行作业，加强各类控制仪表和报警系统的维护。

7.7.3 应急预案编制要求

1、 应急预案编制要求

企业应自行或委托有关单位按照《广东省企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南(试行)》（粤环办〔2020〕51号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《环境应急资源调查指南（试行）》环办应急〔2019〕17号等文件的相关要求修编《蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司突发环境事件应急预案》（2019版），并在环保行政主管部门进行备案。

表 6.2.8.8-4 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	适用范围	说明预案适用的主体、范围，以及事件类型、工作内容。
2	环境事件分类和分级	根据《广东省企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南(试行)》（粤环办〔2020〕51号）的分级方法，再结合公司的实际情况对公司环境事件进行分级。
3	基本情况	根据企业突发环境事件风险评估报告的相关内容，简要说明企业基本信息和环境风险现状，可包含以下内容：基本信息、装置及工艺、“三废”情况、批复及实施情况、环境功能区划情况、周边环境风险受体、环境风险物质、环境风险单元、历史事故分析、环境风险防范措施等。
4	组织体系与职责	1. 明确企业内部应急组织机构的构成，一般由应急领导小组、日常办事机构、现场处置组、应急监测组、后勤保障组和专家组等构成，可依据实际情况调整。 2. 明确突发环境事件发生时可请求支援的外部应急救援机构及其保障的支持方式和能力，并更新相关信息。 3. 应急预案应列出所有参与应急处置人员的姓名、所处部门、职务、联系电话、应急工作职责、负责解决的主要问题等。
5	预防与预警机制	**1、预防** 结合《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》，从突发水环境事件风险防控措施、突发大气环境事件风险防控措施、隐患排查治理制度、日常监测制度等方面明确企业突发环境事件预防措施。 **2 预警** ① 预警机制指企业根据事故信息、外部机构发布的预警信息等，指示企业内部相关部门和人员做好突发环境事件防范和应对准备的响应机制。 ② 预案应明确监控信息的获得途径；明确预警信息分析研判的主体、程序、时限和内容等；明确企业预警信息发布主体与发布内容；明确预警信息接收、调整、解除程序。 ③ 企业应依据潜在突发环境事件危害程度、可能影响范围等因素，采用定性与定量相结合的指标，确定企业事业单位内部预警分级标准，如按照由高到低分为红色、黄色、蓝色等预警等级。

序号	项目	内容及要求
6	应急响应	1. 按照分级响应的原则，确定不同级别的现场组织机构和负责人。并根据事件级别的发展态势，明确应急指挥机构应急启动、应急资源调配、应急救援、扩大应急等响应程序和步骤。 2. 明确信息报告责任人、时限和发布的程序、内容和方式。 3. 根据可能发生突发环境事件污染物的性质、事件类型、严重程度和可能影响范围，制定相应的应急处置措施，明确处置原则和具体要求。应急措施应包含但不限于污染源切断和控制、污染物处置、人员紧急撤离和疏散、现场处置、次生污染防范情况。 4. 企业事业单位应根据实际情况结合《突发环境事件应急监测技术规范》明确应急监测方案。确保能够第一时间获得环境监测支持。
7	应急终止	结合企业的实际，明确应急终止责任人、终止的条件和应急终止的程序；同时在明确应急状态终止后，应继续进行环境跟踪监测和评估。
8	善后处置	明确现场污染物的后续处置措施以及环境应急相关设施、设备、场所的维护。必要时配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估。
9	保障措施	1. 明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。 2. 明确环境应急响应的人力资源，包括环境应急专家、专业环境应急队伍、兼职环境应急队伍等人员的组织与保障方案。 3. 明确企业应急处置过程中需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。 4. 根据环境应急工作需求，确定其他相关保障措施（如经费、交通运输、治安、技术、医疗、后勤、体制机制等保障）
10	预案管理	1. 明确对员工开展的应急培训计划、方式和要求。明确对可能受影响的居民和单位的宣传、教育和告知等工作。 2. 明确不同类型环境应急预案演练的形式、范围、频次、内容及演练评估、总结等要求。 3. 明确预案评估、修订、变更、改进的基本要求、时限及采取的方式等。

2、 环境风险应急体系

企业建立的应急预案必须与梅州市蕉岭县新铺镇事故应急预案相衔接。梅州市蕉岭县已编制突发环境事件应急预案，已根据入场企业制定了环境风险事故防范措施，包括运输、贮存、生成过程环境风险防范措施以及其他环境风险防护措施。本技改项目应建立与梅州市蕉岭县的联动机制，在发生风险事故时，立即通知应急指挥小组，并按照该突发环境事件应急预案环境风险防范措施的要求开展相关措施。

7.8 环境风险评价结论

本技改项目位于梅州市蕉岭县新铺镇，环境风险等级为一级。项目存在的环境风险主要为氨水储罐泄漏事故对周围环境的影响。经预测结果可知，最不利气象条件下（F 稳定度），氨水泄漏事故发生后，氨气最大浓度值为 3.6076E+02mg/m³，高于氨气毒性终点浓度-2 阈值，低于毒性终点浓度终点-1 阀值，毒性终点浓度终点-2 阀值最大影响范围为 20m，该区域主要在厂区范围内。本技改项目自身建立完整的管理规程、防范措施，配备了应急装置，并与梅州市蕉岭县新铺镇建立联动机制，最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。

综上所述，在采取有效的预防措施和应急措施后，本技改项目环境风险水平可接受。建设项目建成后，虽然存在发生风险事故的可能，但做好以上风险防范及应急措施的前提下，发生环境风险事故的后果较小，在可以接受的范围内，本技改项目风险可防可控。

表 7.8-1 风险环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>氨水</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数 160 人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数 24044 人</td></tr>
<tr><td colspan="3">每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)</td><td colspan="2">____人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td>F2☑</td><td>F3□</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1☑</td><td>S2□</td><td>S3□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1□</td><td>G2☑</td><td>G3□</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1□</td><td>D2 ☑</td><td>D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1□</td><td>1≤Q＜10□</td><td>10≤Q＜100□</td><td>Q＞100☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1☑</td><td>M2□</td><td>M3□</td><td>M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1☑</td><td>P2□</td><td>P3□</td><td>P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1☑</td><td colspan="2">E2□</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+☑</td><td>IV☑</td><td>III□</td><td>II□</td><td>I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级☑</td><td>二级□</td><td>三级□</td><td>简单分析□</td></tr>
<tr><td>风险</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害☑</td><td colspan="2">易燃易爆□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">识别</td><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄漏☑</td><td colspan="2">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☐</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气☑</td><td>地表水☑</td><td>地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强测定方法</td><td>计算法☑</td><td>经验估算法☐</td><td>其他估算法☐</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td>SLABR☐</td><td>AFTOXR☑</td><td>其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="3">氨气大气毒性终点浓度-1 最大影响范围为 0 m；</td></tr>
<tr><td colspan="3">氨气大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 20 m；</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="4">最近环境敏感目标____，到达时间____h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="4">下游厂区边界到达时间____d</td></tr>
<tr><td colspan="4">最近环境敏感目标____，到达时间____d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="4">1、厂区总平面设计严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计；
2、加强危险化学品管理，定期检查，避免危险化学品泄漏，存放必要应急物资；
3、加强危险废物存放管理，及时处置危险废物，存放必要应急物资；
4、污水泄漏时关闭雨水排放口截断阀，及时维修破损管道、水泵等，可立即用挡板或沙子将渗漏的废水围起来，防止废水的扩散，并通知生产现场停止生产作业；
5、设置雨水排放口截断阀及应急收集池，有事故排水或物料泄漏情况发生时，关闭雨水排放口截断阀，将事故排水引入事故应急池后妥善处置；
6、仓库做好防水坡；
7、制定风险应急预案，做好应急演练。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="4">建设项目建成后，虽然存在发生风险事故的可能，但做好以上风险防范及应急措施的前提下，发生环境风险事故的后果较小，在可以接受的范围内，本技改项目风险可防控。</td></tr>
<tr><td colspan="6">注：“☐”为勾选项，“____”为填写项。</td></tr>
</table>

8 污染防治措施及可行性分析

8.1 水污染防治措施及可行性分析

8.1.1 废水的产生情况

本技改项目产生的废水主要为铝灰（渣）运输车辆清洗废水、氨气吸收净化塔喷淋废水、化验室废水、初期雨水和生活污水等，铝灰运输车辆清洗废水及初期雨水沉淀后用于龙腾公司原料库降尘；生活污水送至现有厂区污水处理站处理后用于厂区绿化及道路降尘，不外排。

现有项目产生的废水包括余热锅炉、循环冷却塔定排污水，纯水制备系统浓水、运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水等。其中余热锅炉、纯水制备系统浓水中污染物较少，属清静下水，排入厂区污水站清水池回用；运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水排入厂区污水站处理后回用。技改后全厂废水产生情况见表 4.2.8.5。

8.1.2 废水处理方案

8.1.2.1 废水处理工艺路线

本技改项目完成后全厂实行“雨污分流、清污分流”的排水体制，生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。

铝灰（渣）车辆冲洗水、初期雨水沉淀后用于龙腾旋窑水泥有限公司原料库降尘，生活污水依托原有“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”系统处理达标后回用于厂区道路降尘和绿化用水，不外排。

现有项目的废水包括余热锅炉、纯水制备系统浓水、运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水等。其中余热锅炉、纯水制备系统浓水中污染物较少，属清静下水，直接排入污水处理站回用水池回用；运输车辆冲洗废水、实验室废水、员工办公生活污水排入厂区污水站处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”

用水标准限值，全部回用于运输车辆冲洗、原料堆场及道路洒水降尘以及厂区绿化浇灌，不外排。

项目污水处理站采用“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”工艺进行处理，各类废水处理达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严者后，全部回用于生产过程（增湿塔喷水、原料磨喷水、洒水抑尘）和绿化用水，不外排。

项目废水处理工艺流程图详见图 8.1.2-1。

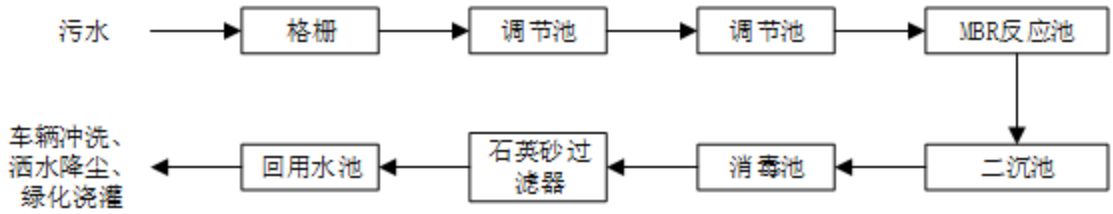


图 8.1.2-1 项目废水处理工艺流程图

8.1.2.2 废水处理工艺介绍

膜-生物反应器（MBR）：

MBR 膜-生物反应器（Membrane Bio-Reactor,MBR）为膜分离技术与生物处理技术有机结合之新型态废水处理系统。以膜组件取代传统生物处理技术末端二沉池，在生物反应器中保持高活性污泥浓度，提高生物处理有机负荷，从而减少污水处理设施占地面积，并通过保持低污泥负荷减少剩余污泥量。主要利用沉浸于好氧生物池内之膜分离设备截留槽内的活性污泥与大分子有机物。膜生物反应器系统内活性污泥（MLSS）浓度可提升至 8000~10000mg/L，甚至更高；污泥龄(SRT)可延长至 30 天以上。

膜-生物反应器（MBR）具有以下优点：

膜生物反应器因其有效的截留作用，可保留世代周期较长的微生物，可实现对污水深度净化，同时硝化菌在系统内能充分繁殖，其硝化效果明显，对深度除磷脱氮提供可能。

（1）高效地进行固液分离,其分离效果远好于传统的沉淀池，出水水质良好，出水悬浮物和浊度接近于零,可直接回用,实现了污水资源化。

（2）膜的高效截留作用,使微生物完全截留在生物反应器内，实现反应器水

力停留时间(HRT)和污泥龄(SRT)的完全分离,运行控制灵活稳定。

（3）由于 MBR 将传统污水处理的曝气池与二沉池合二为一，并取代了三级处理的全部工艺设施，因此可大幅减少占地面积，节省土建投资。

（4）利于硝化细菌的截留和繁殖，系统硝化效率高。通过运行方式的改变亦可有脱氨和除磷功能。

（5）由于泥龄可以非常长，从而大大提高难降解有机物的降解效率。

（6）反应器在高容积负荷、低污泥负荷、长泥龄下运行，剩余污泥产量极低，由于泥龄可无限长，理论上可实现零污泥排放。

（7）系统实现 PLC 控制，操作管理方便。

石英砂过滤器：

石英砂过滤器，学名浅层介质过滤器，它是利用石英砂作为过滤介质，在一定的压力下，把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒的石英砂过滤，有效的截留除去水中的悬浮物、有机物、胶质颗粒、微生物、氯、嗅味及部分重金属离子等，最终达到降低水浊度、净化水质效果的一种高效过滤设备。

石英砂过滤器具有以下优点：

（1）结构紧凑：该设备集混凝反应、过滤、连续清洗于一体。简化了水处理工艺流程、占地面积小、结构简单、安装操作灵活方便。降低了原水处理工艺多环节的能耗和人工管理费用，减轻了操作难度。

（2）混凝反应效果明显：应用混凝反应机理和沉降机理，有效地去除水中的悬浮物和胶体物质，有利于在砂滤 区进一步降胝出水浊度。

（3）连续自清洗过滤：过滤介质自动循环，连续清洗，无需停机反冲洗。

（4）降低原水的悬浮物(SS)含量：配合微絮凝装置，进水最高 SS≤mg/L 的各种工业用水、城市生活污水、工业 用水作为回用水，去除率≥90%，达到完美过滤效果。

（5）特选材质，使用寿命长。

8.1.3 废水处理工艺的可行性分析

8.1.3.1 污水处理设施处理规模

根据建设单位设计资料，厂内污水处理站设计处理能力205t/d，技改项目主要为生活污水排放至污水站处理，技改项目新增生活污水排放量0.82m³/d，现有项目废水产生量为31.6m³/d，占现有处理设施剩余处理能力的0.47%，对其的处理负荷带来的冲击较小，因此现有处理设施有足够的容量容纳项目所产生的污水。因此技改项目依托现有污水处理站处理，在处理规模上可行。

8.1.3.2 现有污水处理站处理效率可行性分析

项目污水站2019~2020年水质监测结果详见表8.1.3-1。

表8.1.3-1 现有项目污水站2019~2020年水质监测结果 单位：mg/L

检测点位	检测项目	2019.03	2020.03	标准值	达标情况
废水处理后出水口	pH	6.93	7.23	6.0~9.0	达标
	SS	12	6	/	/
	COD	18	17	/	/
	BOD_5	5.8	4.2	10	达标
	氨氮	0.304	0.038	8	达标
	总磷	0.78	0.39	/	/

上表自行监测结果表明，现有项目污水站出水水质均可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水标准限值，现有项目废水治理设施有效可行。

8.1.3.3 处理后废水稳定达标情况

根据现有项目污水处理站出水监测结果可知，现有项目深度处理系统出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严者。本次技改项目废水性质与现有项目废水性质类似，不新增污染物，废水产生量和污染物浓度在现有污水处理站处理能力范围内，因此技改后污水处理站出水可以稳定达标。

8.1.4 废水“零排放”可行性分析

1、水质回用可行性分析

本技改项目废水回用环节主要有：增湿塔喷水、原料磨喷水、洒水抑尘和绿化用水，本技改项目经处理达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严者后，完全满足回用要求。

2、检修期零排放可行性

本技改项目废水执行“零排放”，处理达标后全部回用于生产过程（增湿塔喷水、原料磨喷水、洒水抑尘）和绿化用水。根据工程分析，项目全年废水可全部回用。

此处按检修月（30d）对检修期零排放可行性进行分析。大修期全厂停，除初期雨水外，其余各产污点均无污水产生。检修月控制在冬季枯水期进行，由于是枯水期初期雨水量较少，项目所在地枯水期月降雨量在20mm，按收集前1/4雨水考虑，则全厂降雨量为20mm×1/4×150000m^2=750m^3，项目初期雨水进厂区初期雨水池收集，厂内初期雨水池设计处理规模为2240m^3/d，故检修月初期雨水可被有效收集处理，不外排。

3、泄漏、火灾时零排放可行性

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》计算，项目厂区事故应急水池容积应≥1360.25m^3，厂区现已设有一座容积2025m^{3}的事故应急水池，可保障泄漏、火灾时废水、废液被有效收集，做到零排放。

4、回用水池

厂内设有一座容积为12×24×4m=1152m^{3}的回用水池。当回用设施故障时，生产废水进入事故应急水池储存，或相关产生废水的车间减产、停产，可以保障废水处理站出水不外排。

综上所述，本技改项目废污水“零排放”是可行的。

8.2 地下水污染防治措施及其可行性分析

8.2.1 地下水防治原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站处理；末端控制采取分区防渗，按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区防渗措施有区别的防渗原则。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

（4）应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

8.2.2 地下水污染分区防控措施

8.2.2.1 分区防渗原则

根据污染控制难易程度、天然包气带防污性能及污染物类型，参照相关规范，对项目场地需进行防渗区划。主要包括项目内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，防渗原则如下：

1、采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，杜绝项目对区域内地下水的影响，确保不因项目运行而对区域地下水造成任何污染影响，确保现有地下水水体功能。

2、坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和场区可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

3、坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

4、实施防渗的区域均设置检漏装置，特别是污水池、液体储罐的防渗要设置自动检漏装置。

5、防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

8.2.2.2 防渗区划

为防止污水对地下水造成污染，项目厂区场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，根据分区不同采取相应的防渗措施。项目防渗等级判定表见表 8.2.2-1，具体分区见图 8.2.2-1。

表 8.2.2-1 项目防渗等级判定表

位置	污染控制难易程度	天然包气带防污性能	污染物类型	防渗分区
铝灰预处理车间、铝灰仓库、事故应急池、储罐区、水泥窑处理线	难	综合防污性能为中等	重金属、持久性有机污染物	重点防渗区
沉淀池、生活污水处理设施、循环水池等池体	易		重金属、持久性有机污染物	一般防渗区
消防水池、门卫、变电站等	易		其他类型	简单防渗区

图8.2.2-1 地下水分区防渗图

8.2.2.3 分区防控措施

1、 重点防渗区

重点防渗区包括铝灰（渣）预处理车间、铝灰（渣）仓库、污水处理站、事故应急池、脱硝氨水房、水泥窑处理线。

铝灰（渣）预处理车间、铝灰（渣）仓库、脱硝氨水房等严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求进行防渗，包括：①在各车间暂存区按储存的危险废物类别分别建设专用的危险废物贮存设施，建设围堰，危险废物贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物兼容（即不相互反应）；②有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；③设施内有安全照明设施和观察窗口；④有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；⑤有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；⑥对于液体储罐，基础采用石桩和钢筋混凝土环墙作为储罐基础，防止由于不均与沉降，造成储罐应力破坏，导致泄漏。⑦对于铝灰（渣）预处理车间、储存仓库等主要暂存、处理设施采用地上建设。⑧堆放基础需设防渗层，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

应急事故水池采用防渗措施如下：素土夯实至结构要求的压实系数，水池采用抗渗混凝土、防水涂料组成的复合防渗层防渗，混凝土强度等级不低于C30，厚度不小于250 mm，抗渗等级不低于P8，内表面涂刷不小于1.5mm 厚的喷涂聚脲等柔性防水涂料，确保等效渗透系数≤10^{-10}cm/s。

2、 一般防渗区

一般防渗区包括初期雨水沉淀池、生活污水处理设施、循环水池等池体以及RDF仓库。

RDF仓库、沉淀池、生活污水处理设施、循环水池等池体：素土夯实至结构要求压实系数，池体采用抗渗混凝土防渗，混凝土强度等级不低于C30，厚度不小于250 mm，抗渗等级不低于P8，确保等效渗透系数≤10^{-7}cm/s。

3、 简单防渗区

简单防渗区的防渗技术要求为一般地面硬化。

8.2.3 地下水监控与应急响应

项目运行期间，应对项目所在地周边地下水进行监测，通过运营期的监测，可及时发现可能的地下水污染，采取补救措施。根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，一级评价项目跟踪监测井不少于3个。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求，按照地下水的流向布设监测井，布设原则如下：

（1）监测点总体上能反映监测区域内的地下水环境质量状况；

（2）监测点不宜变动，尽可能保持地下水监测数据的连续性；

（3）综合考虑监测井成井方法、当前科技发展和监测技术水平等因素，考虑实际采样的可行性，使地下水监测点布设切实可行。

根据评价区域地下水流向，地下水环境质量跟踪监测共设有3个监测点位，地下水监测井观测潜水含水层，监测井的设计深度不应穿透下覆的隔水层，监测内容包括水位和水质。

监测井建设严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164－2020）要求建设，包括：

① 监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分，即不能干扰监测过程中对地下水中化合物的分析；

② 施工中应采取安全保障措施，做到清洁生产文明施工。避免钻井过程污染地下水；

③ 监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部；

④ 监测井滤水管要求，丰水期间需要有 1m 的滤水管位于水面以上；枯水期需有 1m 的滤水管位于地下水面以下；

⑤ 井管的内径要求不小于 50mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

⑥ 井管各接头连接时不能用任何粘合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管；

⑦ 监测井建设完成后必须进行洗井，保证监测井出水水清砂净。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等；

⑧ 洗井后需进行至少 1 个落程的定流量抽水试验，抽水稳定时间达到 24h 以上，待水位恢复后才能采集水样。

为防范事故风险，要求建设单位严格做好安全管理，夯实安全基础管理。制定定期巡检制度，定期（每月一次）检查生产设备和治污设施，确保设备稳定运行，防止发生事故泄漏。制定运行期地下水监测计划（详见 10.2.2 章节），若发现异常或发生事故，应加密监测频次，并根据实际情况增加监测项目，分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案，采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

8.2.4 小结

本技改项目铝灰（渣）预处理车间、铝灰（渣）仓库、污水处理站、事故应急池、脱硝氨水房、水泥窑处理线等在按照上述有关标准的要求作了必要的防渗、防漏、防雨等安全措施后，由于有耐腐蚀的硬化地面，防渗性能好。项目生产废水、生活污水经处理达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严者后，全部回

用于生产过程（增湿塔喷水、原料磨喷水、洒水抑尘）和绿化用水，不外排。不会直接进入地下水，不会对地下水产生明显的不利影响。

在项目发生污水处理设备水池底部防渗层破损发生泄漏同时破损发生泄漏造成污染事故时，污染物可能进入地下水环境，但根据预测结果，不同情形下各预测污染物最大污染距离点均未超过厂区边界，对厂区外以及周边敏感点地下水的影响很小。

综上所述，项目建成后应切实加强对项目的危险废物的管理，按照有关的规范要求对场址采取防渗、防漏、防雨等安全措施，可以避免项目对周边土壤和地下水产生不利影响。

8.3 大气污染防治措施及可行性分析

根据工程分析，本技改项目生产过程大气污染物主要产生环节及治理措施见下表。

表 8.3-1 本技改项目废气产生环节及治理措施

大气污染源	产生环节	主要污染物	治理措施
窑尾废气	水泥窑及窑尾余热利用系统（窑尾）	颗粒物、SO_2、NOx、氨、HCl、HF、Hg、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英类	助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）+五级旋风预热器+生料磨+袋式除尘器
铝灰收料、卸料粉尘	输送带收料、卸料	颗粒物	“旋风+布袋除尘”
铝灰仓废气	铝灰卸料	颗粒物	“旋风+布袋除尘”
	铝灰暂存	氨	氨气吸收塔

8.3.1 水泥窑协同处置烟气处理措施及可行性分析

本技改项目窑尾烟气，主要污染物分为颗粒物（烟尘）、酸性气体（SO_2、NO_X、HCl、HF等）、重金属（Hg、Cd、Pb、Cr等）和二噁英类等四大类，处理措施为“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）+五级旋风预热器+生料磨+袋式除尘器”，经处理后的废气通过一线（油坑线）113m和二线（龙腾线）108m高排气筒排放。另外基于水泥窑本身碱性氛围及高温环境，对SO_2、NO_X、HCl、HF等酸性污染物以及重金属元素等可得到有效固化，固化后的烟气

主要是协同处置的固体废物引入的重金属等有明显增加；颗粒物、氮氧化物等增量不明显。二噁英则也能利用水泥窑本身高温的环境得到有效处理和控制。

1、 颗粒物

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准（征求意见稿）编制说明》，水泥窑除尘设备的类型和操作运行是决定窑尾烟气中颗粒物（烟尘）排放浓度的关键因素，颗粒物排放浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。国内多个正在协同处置危险废物的水泥窑系统的污染物例行监测结果也均证实了这一点。窑尾废气颗粒物主要和水泥生产线运行工况及袋式除尘器运行效果有关。根据现有项目监测结果和技改项目工程分析，本技改项目协同处置过程新增粉尘量较小，经袋式除尘器（除尘效率在99.9%以上）处理后，窑尾烟气颗粒物排放满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2特别排放限值（20 mg/m^3）要求。

2、 SO_2

熟料线硫元素的来源是常规生料、煤粉和危险废物带入的硫，这些原燃料在煅烧过程中产生SO_2，由于水泥烧成过程中窑内存在大量的碱性物质，大部分产生的SO_2可被吸收形成硫酸盐，硫酸盐挥发性较小，仅少部分在窑内形成内循环，80%以上的随熟料排出窑外，不会对烟气中SO_2的排放造成显著影响。在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，则生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于SO_2的吸收，因此可以大大降低SO_2的排放。根据前文分析可知，窑尾烟气中SO_2的排放满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2特别排放限值（100 mg/m^3）要求。

3、 NO_X

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准（征求意见稿）编制说明》，在水泥熟料煅烧过程中，NOx的产生主要来源于大量空气中的N_2，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成NO（占90%左右），而NO_2的量不到混合气体总质量的5%。氮氧化物主要有两种形成机理：热力型NOx、燃料型NOx。水泥生产中，热力型NOx的排放是主要的。NOx排放浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。从NOx的产生来源分析来看，NOx的

排放基本不受到焚烧危险废物的影响，国内多个正在协同处置危险废物的水泥熟料烧成系统的污染物例行监测结果也均证实了这一点。

本技改项目氮氧化物采取“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）脱硝”工艺处理，该工艺属排污许可证推荐的可行技术。

空气分级燃烧技术是将燃烧所需的空气分级送入炉内，使燃料在炉内分级分段燃烧。对于燃烧温度一般不超过1500，热力型NOx的生成是很少的，即可忽略N_2的氧化；燃料型NOx的快速形成主要集中于燃料的着火阶段。此时煤粉热解产生大量挥发分，如果氧气充足，它们将迅速生成NO；如氧气不足，则N_2的形成得到强化，NO的形成受到抑制。分级燃烧旨在通过改变送风方式，控制炉内空气的分布，使得燃料着火阶段缺氧，即在燃烧器出口和燃烧中心区域造成适度的还原气氛，进而降低NO的生成。未燃烬的煤粒将在炉膛上部的燃烬区与燃烬空气混合并燃烧完全，其中燃烬空气由主燃烧空气（二次空气）分流而来，并通过炉膛上部燃烬风喷口喷入燃烬区。分级燃烧的送风方式将炉膛内煤粉的燃烧区域大致分为三个部分：热解区，贫氧燃烧区（主燃烧区），燃烬区（富氧）。轴向空气分级把部分主燃烧空气由主燃烧区分流到燃烬区，使得炉膛下部的热解区和主燃烧区的氧气浓度处于亚化学计量，炉膛上部燃烬区相对富氧。径向空气分级则是把部分主燃烧空气由切圆燃烧中心偏向炉墙，以延缓煤粉与空气的混合，抑制NOx的形成；同时在炉墙附近形成氧化气氛，避免炉墙的高温还原性腐蚀。

参考《炉内空气分级低NOx燃烧技术》（哈尔滨工业大学 董利 李瑞扬），通过运用炉内空气分级燃烧技术可以显著降低NOx的排放量，脱硝率可达30~50%。

SNCR脱硝是指无催化剂的作用下，在适合脱硝反应的“温度窗口”内喷入还原剂将烟气中的氮氧化物还原为无害的氮气和水。该技术一般采用炉内喷氨、尿素或氢氨酸作为还原剂还原NOx。还原剂只和烟气中的NOx反应，一般不与氧反应，该技术不采用催化剂，所以这种方法被称为选择性非催化还原法（SNCR）。由于该工艺不用催化剂，因此必须在高温区加入还原剂。还原剂喷入炉膛温度为850 ~1100℃的区域，迅速热分解成NH_3，与烟气中的NOx反应生成N_2和水。SNCR脱硝一般可达40~60%。

综上，“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）脱硝”工艺脱硝效率可达58~80%。

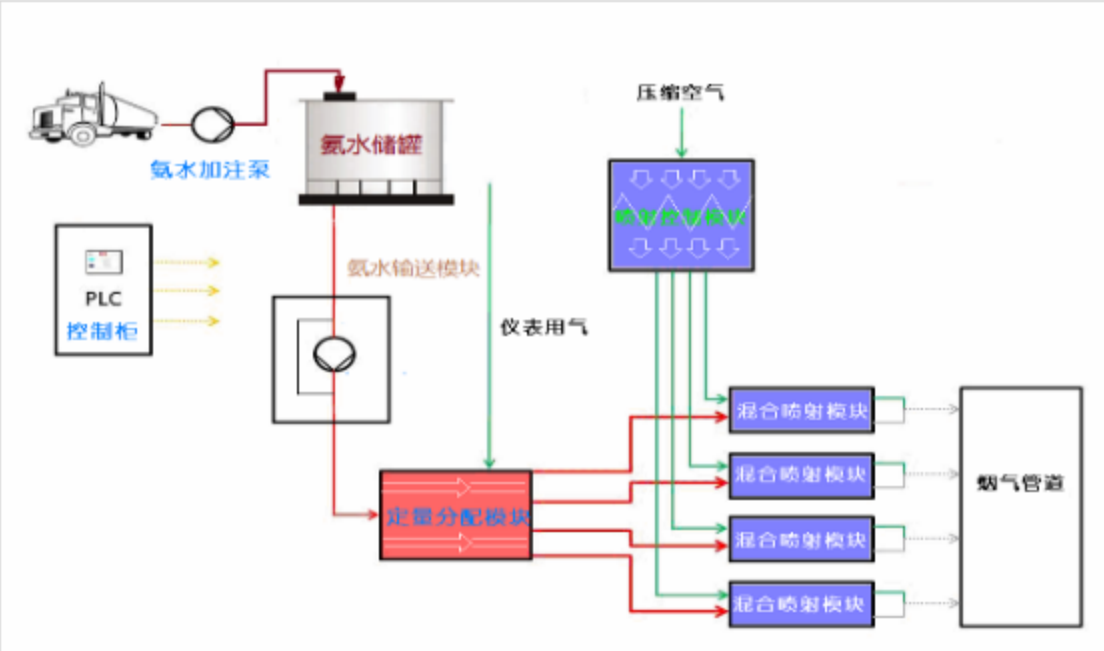


图8.3.1-1　SNCR工艺流程示意图

4、 氨

本项目铝灰贮存过程中会有氨气产生。目前，对氨气的净化方法主要有化学酸洗法、冷却水洗法和高温分解法。

化学吸收法是一种被广泛应用于废气控制，技术成熟，运行稳定，处理效果好的工艺方法。该方法可对多种恶臭气体成分进行多级连续处理，如二级、三级与四级吸收系统，它的适应性广泛。该工艺适用于处理大气量，高浓度的恶臭气体。它的特点是最大限度增加气液相接触，增进气液相传质速率，达到高效处理的目的。在化学洗涤吸收工艺中，可根据气体浓度和成分的变化，改变药剂的浓度和投加量，降低运行费用，提高处理效率。低温水洗主要是采用低温冷却喷淋，多级循环水洗后氨气回收成氨水再利用。该法操作简单，运行费用适中，效果好。高温分解法就是把气体引入煅烧炉中，温度加到700摄氏度以上，使氨气分解成一氧化氮、一氧化碳及水蒸气，从而达到对生产废气较为满意的综合降解效果。但其一次性投资大，运行费用高，结构复杂，检修不便等缺点。

本项目铝灰（渣）储存过程中产生的氨气浓度较低，回收制作氨水效益不大，

故本项目氨气拟采用化学酸洗法工艺处理。本项目氨气吸收净化塔分为二级串联喷淋塔，一级采用稀盐酸水溶液作为喷淋吸收液，二级采用清水作为喷淋吸收液。氨气吸收塔主要利用流体力学的相关原理，气体跟吸收液在管道内混合，当吸收液跟气体混合后通过管道，这时气液两相跟管壁接触面大，接触表面液体不断得到冷却，气液激烈碰撞以使气液充分混合后，随着液体的重力作用落入循环水箱中。

氨气从塔体下方进气口进入净化塔，在风机的动力作用下，迅速充满进气段空间，然后均匀地通过均流段上升到第一级填料吸收段。在填料的表面上，氨气与液相中水或盐酸发生化学反应，反应生成 NH_3-OH，$(NH_4)Cl$，并流入下部贮液槽。未完全吸收的氨气体继续上升进入第一级喷淋段。在喷淋段中吸收液从均布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴，与气体充分混合接触，继续发生化学反应，然后氨气上升到二级填料段、喷淋段进行与第一级类似的吸收过程。第二级与第一级喷嘴密度不同，喷液压力不同，吸收酸性气体浓度范围也有所不同。在喷淋段及填料段两相接触的过程也是传热与传质的过程。通过控制塔流速与滞留时间保证这一过程的充分与稳定。塔体的最上部是除雾段，气体中所夹的吸收液雾滴在这里被清除下来，经过处理后的洁净空气从净化塔上端排气管排入大气。

参考同类项目（江山市何家山水泥有限公司垃圾焚烧飞灰水洗及资源化处理项目）验收监测数据，氨排放浓度约为 2.77~2.92mg/m^3，排放速率为 0.008~0.05kg/h，远低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求（氨排放速率≤4.9kg/h）。因此，从技术经济角度而言，废气污染防治措施是可行的。

5、 HCl

水泥熟料烧成系统窑尾烟气中的 HCl 主要来自于含氯的原料、燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑内具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 $CaCl_2$ 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。在窑内，高温的气流与高温、高细度（平均粒径为 35~45μm）、高浓度（固气为 1.0~1.5kg/Nm^3）、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、$CaCO_3$、MgO、$MgCO_3$、K_2O、Na_2O、SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐 $Ca_{10}[(SiO_4)_2\cdot(SO_4)_2]$（$OH^-$，$Cl^-$，$F^-$）或氯硅

酸盐 $2CaO·SiO_2·CaCl_2$ 的形式进入灼烧基物料中，被可溶性矿物包裹进入熟料中，高温、高碱性的环境可以有效的抑制酸性物质的排放，特别是废气从水泥窑排放后经过由分解炉，可以充分利用五级预热器的干式脱酸能力，可以进一步减少氯化物的排放，随尾气排放到窑外的量很少。

本次协同处置项目设置旁路放风系统，根据设计单位提供的资料，旁路放风量以最大为窑通风量的 3%~5%为最佳，本次项目按 5%设计放风量，73%氯元素的可通过旁路放风排出水泥窑系统，进入旁路放风系统中的 Cl 随粉尘被截留在布袋除尘器中，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年 第 24 号）中 3011 水泥制造行业系数表，规模≥4000t-熟料/d 新型干法窑尾的袋式收尘效率为 99.95%，收集下来的粉尘进入水泥产品的生产中，未被截留的随烟气排放。其余进入水泥窑系统的 Cl 可在窑内被碱性物质吸收，通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内被碱性物质吸收，窑尾废气中 HCl 排放量较少，固体废物中氯（Cl）元素主要对系统结皮及水泥产品质量有影响，与 HCl 排放无直接关系，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大，或窑内 NaCl、KCl 内循环累计到一定程度而达到原料带入量与随尾气和熟料排出量达到平衡后，随尾气排出的 HCl 可能会增加，考虑 HCl 可能的循环累积，本次评价取进入水泥窑系统中 95%的 Cl 进入熟料和窑灰，5%的 Cl 转化为 HCl 随烟气排放。

根据工程分析可知，技改后窑尾废气中 HCl 的排放满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 中 HCl 最高允许排放浓度限值（$10mg/m^3$）。

6、 HF

水泥熟料烧成系统中常规生料、煤粉和危险废物带入的 F 在熟料烧成系统中会产生 HF。在水泥窑碱性氛围中，产生的 HF 会与 CaO、Al_2O_3 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，约 90~95%的 F 元素会随熟料带出窑外，剩余 F 元素以 CaF_2 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，特别是危险废物从预热器或分解炉加入，可以充分利用五级预热器的干式脱酸能力，可以进一步减少氟化物的排放，极少部分随尾气排放。根据工程分析，技改后窑尾废气中 HF 的排放满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 中 HF 最高允许排放浓度限值（$1mg/m^3$）。

7、 重金属

水泥窑主要通过“熟料矿物晶格取代理论”将重金属固溶在水泥熟料中：水泥熟料矿物结构中的结晶化学特征之一是在其晶格中具有分布各种杂质离子的能力，这些杂质离子以类质同晶的方式取代主要结构元素。正是这些晶体的特殊结构和杂质离子的取代行为，水泥熟料可固化重金属元素。

重金属被固定在熟料矿物相晶格中之后，存在形态不再是某种简单的化合物形式，而是分布在熟料矿物相晶格的主要金属元素如 Ca、Al 以及 Si 之间，即在晶格中某处取代了这些元素的位置，此时重金属若再想从体系中迁移出，必须在矿物相再次被破坏的情况下才可能发生，即高温、酸碱腐蚀等；而熟料中矿物相的存在形态又是相当稳定的，重金属被“固溶”在熟料内也是很稳定的。

根据《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》：① 不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中。这类元素 99.9%以上直接进入熟料。② 半挥发类元素在水泥熟料锻烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在 700-900℃温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少。例如 Pb 和 Cd 在气固混合充分的悬浮预热窑内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法窑上被熟料吸收的比例。③ 物料中易挥发元素 Tl 于 520~550℃ 开始蒸发，在窑尾物理温度 850℃ 的温度区主要以气相存在，一般不被带回转窑烧成带，随熟料带出的比例小于 5%。蒸发的 Tl 一般在 50-500℃ 的温度区冷凝，93%-98%都滞留在预热器系统内，其余部分可随窑灰带回窑系统，随废气排放的量少。④ 高挥发元素汞在约 100℃ 温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热窑上，130℃时 Hg 通过凝结在窑灰上的分离率可达约 90%。利用窑废气进行粉磨烘干作业时更有利于提高 Hg 在废气中的分离率。

研究表明，在不超过重金属投加量限值情况下，进料量的变化是不影响重金属在熟料、烟气中的分配率。根据《<固体废物生产水泥污染控制标准>准编制说明（征求意见稿）》中，对德国、美国以及国内的清华大学的协同处置过程中重金属在水泥窑内分配系数进行列举，同时编制组也选取了华新水泥厂、北京水

泥厂及大连水泥厂进行了试烧试验分析，各重金属的在烟气中分配率基本在0.5%以下。根据《水泥窑共处置固废过程中重金属的分配》（闫大海,李璐,黄启飞等,中国环境科学,2009,29(9):977~984），水泥窑协同处置烟气中重金属的分配率除砷外基本在0.0097~0.5%之间。根据《水泥窑协同处置与水泥固化/稳定化对重金属的固定效果比较》（张俊丽，刘建国，李橙等，环境科学，2008，29（4）：1138~1142）的研究表明重金属随烟气排入大气的量不到其总量的0.5%。

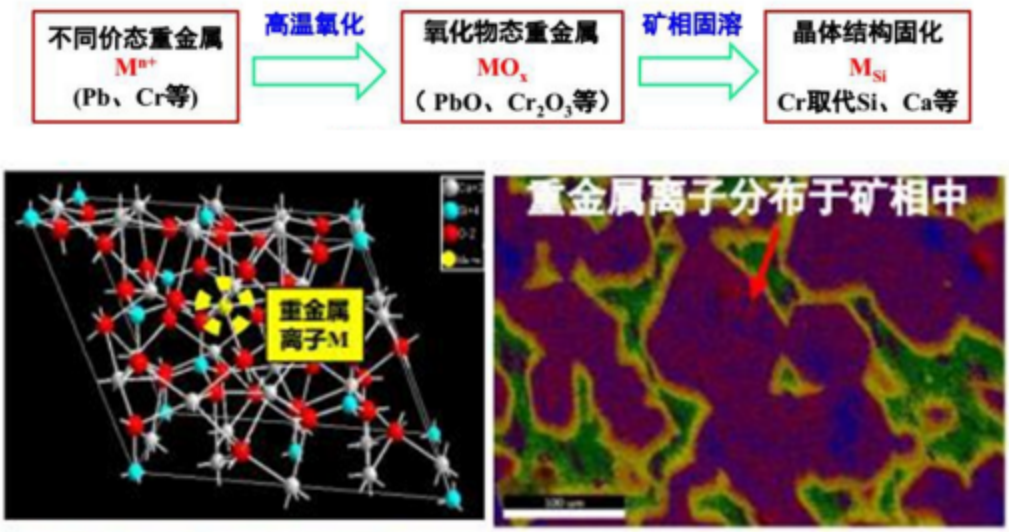


图 7.3.1-2　水泥窑对重金属的固化机理图

根据根据工程分析，技改后窑尾废气中的汞及其化合物（以Hg计），铊、镉、铅、砷及其化合物（以Tl＋Cd＋Pb＋As计）和铍、铬、锡、锑、铜、锰、镍、钒及其化合物（以Be＋Cr＋Sn＋Sb＋Cu＋Mn＋Ni＋V计）的排放浓度分别符合《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）表1中≤0.05mg/m³、1.0mg/m³、0.5mg/m³要求。

8、 二噁英类

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准（征求意见稿）编制说明》，在水泥窑内的高温氧化气氛下，由原燃料带入的二噁英类会彻底分解，因此，水泥窑内的二噁英类主要来自在窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备等）发生的二噁英类合成反应；通过收集2004年欧盟水泥窑的监测数据，根据欧洲大量数据表明，水泥窑是否共焚烧危险废物并不影响二噁英的排放浓度，而主要是决定于泥窑本身的设计和运行管理水平。

水泥窑协同处置过程中，二噁英的来源理论上有三种机理：①燃料及废物本身含有的二噁英，少部分在燃烧中未被破坏，存在于燃烧后的烟气中；②燃料及废物不完全燃烧产生了一些与二噁英结构相似的环状前驱物，这些前驱物通过分子的解构或重组生成二噁英，即所谓的气相反应生成二噁英；③二噁英的重头合成，即物料中残碳、氧、氢、氯等经催化合成中间产物或二噁英，或气相中的二噁英前驱物经催化生成二噁英。本技改项目采用新型干法水泥窑协同处置固体废物，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：

（1）从源头上减少二噁英产生所需的氯源：对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定和连续性，常对生料中干法生产操作的化学成分（K_2O+Na_2O，SO_3^{2-}，Cl^-）的含量进行控制。一般情况下，硫碱摩尔比接近于 1，保持 Cl^-对 SO_3^{2-}的比值接近 1。被吸收的 Cl^-以 $2CaO·SiO_2·CaCl$ 的形式被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统，减少二噁英类物质形成的氯源。

（2）高温焚烧确保二噁英不易产生：根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）以及《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中规定的技术要求，二噁英类焚毁去除率不小于 99.9999%，最高允许排放浓度 0.1ngTEQ/m^3。本技改项目危险废物按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求经固体废物准入评估入厂，经预处理等环节，分解炉内最高温度达 950℃，悬浮大量高温生料粉，分解后的生料粉主要成分为 CaO，在高温碱性环境下二噁英再次进行焚毁；烟气在分解炉内停留时间远高于危废焚烧炉烟气停留时间 2s 的要求；且高温生料粉具有粘性，对焚烧处置产生的含尘烟气进行捕捉、包裹，带入到水泥窑内，水泥窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约 1450℃，气体停留时间长达 20s，可以保证有机物的完全燃烧，二噁英彻底焚毁。协同处置的铝灰为粉末状，投入烧成系统的危险废物处于悬浮态，不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。从而使危险废物携带的 PCDD\PCDF 等有机氯化物完全燃烧分解，或已生成的 PCDD\PCDF 完全分解。

（3）预热器系统内碱性物料的吸附：在抑制剂大量存在的环境下二噁英的生成受到很大抑制。二噁英生成抑制剂包括有机抑制剂和无机抑制剂。无机抑制

剂主要有硫氧化物、碱性吸附剂，如 $CaCO_3$、CaO、$Ca(OH)_2$、$CaSO_4$、$MgCO_3$、$MgSO_4$、MgO、$Mg(OH)_2$、以及 $BaCO_3$、BaO、$Ba(OH)_2$、$BaSO_4$ 等。本技改项目铝灰从二级预热器投入，由于水泥窑内的耐火砖、原料、窑皮及熟料均为碱性物质，烟气中的粉尘是碱性的水泥熟料颗粒为主，因此废物进入水泥窑后整个工艺环境均是在碱性环境中，可大大地抑制二噁英的反应生成。另外，窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉尘，主要成分为 $CaCO_3$、$MgCO_3$ 和 CaO、MgO，可与燃烧产生的 Cl 迅速反应，从而消除二噁英产生所需要的氯离子，抑制二噁英类物质形成。

（4）生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用：二噁英形成需要催化剂，在废物处置工程中作为催化剂的重金属在窑尾主要以矿物的形式分布在生料粉中，在铝灰表面存在很少，催化媒介很少，极大抑制了二噁英的形成。生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用，有关研究证明，燃料中或其它物料含有的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用，一则由于硫分的存在控制了 Cl，使得Cl以HCl的形式存在，二则由于硫分的存在降低了Cu的催化活性，使其生成了 $CuSO_4$，三则由于硫分的存在形成了磺酸盐酚前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

综上分析可知，水泥窑本身的高温及碱性的环境，以及各操作的过程等均可有效抑制二噁英的产生。大量研究及实测结果显示，水泥窑协同处置危险废物等窑尾烟气中二噁英含量小于 0.1ngTEQ/m^3。根据工程分析，本技改项目建成后，窑尾烟气中二噁英类的排放满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）中二噁英类的排放浓度限值要求（0.1ngTEQ/ m^3）。

8.3.2 危险废物暂存、预处、输送过程废气处理措施及可行性分析

1、 铝灰仓废气防治措施

铝灰（渣）采用吨袋包装方式由专用车辆运输至厂内，通过密封管道气力输送至铝灰仓暂存，再通过密封管道气力输送至预热器进入熟料烧成系统。铝灰卸料进入铝灰仓时，铝灰仓内空气受铝灰挤压会产生颗粒物，密封管道和密封铝灰

仓粉尘收集效率100%，收集的粉尘经旋风+布袋除尘装置处理后高空排放（DA-Y01），布袋除尘器截留的粉尘返回铝灰仓回用。

2、 防治措施的可行性分析

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021年 第24号）中3011水泥制造行业系数表，规模≥4000t-熟料/d新型干法一般排放口的布袋除尘器对颗粒物的去除效率为99%。建设单位定期维护维修布袋除尘器，布袋除尘器自动定期清灰，可确保其除尘效果的稳定达标。工艺氨气用一套氨气吸收塔处理，氨气吸收塔采用10%盐酸喷淋液，氨气吸收塔尺寸均为φ=1.8m、h=4.5m，喷淋密度设计30~60m^3/（m^2·h），喷淋塔液气比2.0L/m^3。液位高度维持在约0.5m高吸收塔对盐酸、氨的处理效率约为90%。根据工程分析可知，本技改项目危险废物暂存、预处理、输送等过程，颗粒物、氯化氢排放符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值要求，氨排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）要求。

8.3.3 无组织废气污染物控制措施

危险废物的收集、运输、卸料、贮存及盐酸暂存等环节将会产生无组织排放废气，拟采取的无组织排放废气防治措施如下：

（1）危险废物在收集、运输过程中采用专用收集容器及专运车，保证其密封严密，不泄漏，并制定合理的行车路线和运输时间，避开行人的高峰期，随时检查专用设备的严密性和完好程度，防止泄露。

（2）在专用的贮存间卸料、贮存，贮存间设空气幕及抽气装置，保证室内形成负压，防止臭气逸出。

（3）储罐无组织排放采取措施：

① 为减少原料和产品在储存过程中的大小呼吸损失，在装卸、运输过程中采用密闭管道和封闭接口，降低无组织排放量；

② 强化物料调度手段，尽可能使储罐装满到允许高度，减少罐内空间，降低物料的挥发损耗；

③ 加强储罐附属设备的维修，保证储罐的严密性，强化储罐的日常操作管理。对阻火器、机械呼吸阀瓣等设备，定期检查，使气密性符合要求。

（4）生产过程无组织排放采取措施：

① 生产过程中尽可能采用密闭设备，减少无组织排放；

② 尽可能优化生产周期，减少物料的转运次数与周转量；

③ 强化生产过程中的管理，减少跑、冒、滴、漏现象。

④ 对散落危险废物及时清理，避免污染；

通过以上措施可最大限度的减轻项目废气无组织排放对周围环境造成的影响，项目废气无组织排放的控制措施可行。

8.4 噪声污染防治措施

厂区噪声主要来源于各机械设备和动力设施、运输车辆产生的噪声。首先是尽量选用低噪声设备，其次采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，具体措施如下：

1、对声源进行控制，是治理噪声污染最有效的方法。建设单位在设备选型、订货时，向厂家提出对设备的噪声要求，同类设备应优先选择噪声较低的设备。

2、厂房隔声

球磨机、筛分机、皮带输送机、引风机等设备尽量安装在厂房内或设置隔声房间，对噪声比较大的车间的门窗、墙体、天花板选用吸声性能较好的材料。

3、减振

在球磨机、筛分机、皮带输送机、引风机与地面之间采用减振装置，设置隔振基础或弹性软连接的减振装置，以减少振动和设备噪声的传播，在空压机、各种泵、风机的进、出口均采用柔性连接，设置减振软接头，以减少设备振动和噪声沿管道传播。

4、消声

在风机进风和排风口、空压机设消声器（消声量≥15dB(A)），以减少空气动力性噪声。在余热锅炉排汽口安装高效小孔消声器（消声量≥25dB(A)）。在冷却塔周围安装消声百叶进行围合，同时在塔内安装斜板式落水消能降噪装置，落水面加落水消声垫。

5、管路系统噪声控制

合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少5倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

6、管理措施

项目运行中加强管理，尽可能减少余热锅炉排汽次数，在不得不排汽时要尽量避免夜间排汽，以减小排汽噪声对周围环境影响。

项目运营中切实维持各类设备处于良好的运行状态，避免设备运转不正常时造成厂界噪声超标。

通过"选用低噪声设备、隔声、减振、消声等"综合噪声控制措施，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准要求。

8.5 固体废物污染防治措施

8.5.1 项目固废处置方式

本次技改项目产生的固体废物包括铝灰预处理产生的筛灰（水泥生产铝质校正剂）、铝灰卸料产生的废吨袋、设备维修维护产生废矿物油、废手套抹以及原辅材料废包装袋和办公生活垃圾。

各类固体废物最终处理处置去向如下：

危险废物：铝灰筛灰作为原料进入水泥窑协同处置，袋装铝灰卸料产生的废吨袋定期交由运输公司回收使用；设备维修过程产生的废机油、废机油桶经厂内危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理。

一般工业固体废物：原辅材料废包装袋外售废旧资源回收商。

生活垃圾：交环卫部门统一清运处理。

8.5.2 危险废物厂内暂存措施合理性分析

本技改项目产生的二次危险废物在厂内危废暂存间暂存。暂存设施须根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求严格执行以下措施：

（1）废物分类分区存放，特别是废液、废渣等分门别类以专用容器存放。

（2）厂区固体废物临时堆放场的建设和管理应做好防渗、防漏等防止二次污染的措施。危险废物暂存按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的要求规范建设和维护使用，其主要二次污染防治措施包括：

① 按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

② 建立档案制度，详细记录入场固体废物的种类和数量等信息，长期保存，供随时查阅。

③ 在常温、常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。

④ 禁止将不兼容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

⑤ 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

⑥ 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

⑦ 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。

⑧ 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔带。

⑨ 危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，作好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。

⑩ 必须定期对贮存危险废物的包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑪ 危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

8.5.3 固体废物处理处置措施合理性分析

（1）危险废物

为了确保环境安全，本技改项目按《危险废物贮存污染控制标准》设置危险废物专用暂存间，项目营运期产生的危险废物主要有铝灰预处理产生的筛灰（水泥生产铝质校正剂）、铝灰卸料产生的废吨袋、设备维修维护产生废矿物油、废手套抹。

铝灰筛灰作为原料进入水泥窑协同处置。铝灰卸料产生的废吨袋、设备维修维护产生废矿物油、废手套抹应收集后暂存。危险废物收集后经容器盛装在厂内

耐腐蚀硬化地面的临时贮存库贮存。装有危险废物的容器贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。暂存间建设满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB15897-2020）中“6.2　危险废物贮存设施（仓库式）设计原则”的要求。废物暂存间由废物接收区、废物存放区、交换区、分发区和容器存放区几个部分组成，根据废物的种类、性质、数量、成分、储存方式等的不同将废物存放区分成若干个存放小区。

危险废物的贮存场所的建设、管理和运营符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《危险废物污染防治技术政策》的要求。

铝灰（渣）卸料产生的废吨袋、设备维修维护产生废矿物油、废手套抹等危险废物须委托有资质的单位处理。

另外，根据《广东省危险废物产生单位危险废物规范化管理工作实施方案》，企业须根据管理台账和近年生产计划，制订危险废物管理计划，并报当地环保部门备案。台账应如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、处置、流向等信息，以此作为向当地环保部门申报危险废物管理计划的编制依据。产生的危险废物实行分类收集后置于贮存设施内，贮存时限一般不得超过一年，并设专人管理。盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、贮存、运输、处置危险废物的场所，必须依法设置相应标识、警示标示和标签，标签上应注明贮存的废物类别、危害性以及开始贮存时间等内容。企业必须严格执行危险废物转移联单。建设单位健全内部管理制度，包括落实危险废物产生信息公开制度，建立员工培训和固体废物管理员制度，完善危险废物相关档案管理制度；建立和完善突发危险废物环境应急预案，并报当地环保部门备案。

（2）一般工业固体废物：原辅材料废包装袋暂存于一般固废暂存间，定期外售废旧资源回收商。

（3）生活垃圾

生活垃圾由市政环卫部门定期收集清运。垃圾堆放点进行消毒，消灭害虫，避免散发恶臭，滋生蚊蝇。

本技改项目固体废物综合处置率达100%，在落实好固废安全处置的情况下，不会造成二次污染，不会对周围环境造成影响。因此，项目固体废弃物处置措施技术经济可行。

8.6 土壤污染防治措施

8.6.1 土壤污染防治原则

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》，土壤污染防治应当坚持预防为主、保护优先、分类管理、风险管控、污染担责、公众参与的原则。

（1）预防和保护

①各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。

②生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。

③土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：

A.严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；

B.建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；

C.制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

（2）风险管控和修复

①土壤污染风险管控和修复，包括土壤污染状况调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、修复效果评估。

②实施风险管控、修复活动，应当因地制宜、科学合理，提高针对性和有效性。

③实施风险管控、修复活动中产生的废水、废气和固体废物，应当按照规定进行处理、处置，并达到相关环境保护标准。

8.6.2 土壤污染防治措施

本技改项目土壤污染的方式为大气沉降和垂直入渗。在日常运营过程中，采取以下措施减少项目对土壤环境质量的影响。

1、源头控制

建设单位应按照《中华人民共和国土壤污染防治法》落实有关要求。建设单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案，报地方生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施。

厂区内除绿化带全部采用水泥抹面，涉及物料储存区、生产过程的装置区及各种物料堆场、污染防治措施均采取严格的硬化及防渗处理。生产过程中的各种物料及污染物均与天然土壤隔离。从污染物源头控制排放，加强废气处理设施的管理，减少事故排放，可有效降低大气沉降对土壤的影响，完善的废水、雨水收集系统，采取严格的防渗措施，确保环保设施正常运行，故障后立刻停工整修。

2、过程防控措施

在项目占地范围及厂界周围种植较强吸附能力的植物，做好绿化工作，利用植物吸附作用减少土壤环境影响。

3、跟踪监测

建立土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、建立土壤环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

土壤环境跟踪监测遵循重点污染防治区加密监测、以重点影响区和土壤环境敏感目标监测为主、兼顾场区边界的原则。建议充分利用项目前期场地勘察等工作过程建立的监测点进行跟踪监测。土壤监测项目参照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，由专人负责监测或者委托专业的机构监测分析。建设单位监测计划应向社会公开。

4、应急措施

发生突发事件可能造成土壤污染的，应当立即采取应急措施，防止土壤污染，并依照《中华人民共和国土壤污染防治法》规定做好土壤污染状况监测、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。

9 环境影响经济损益分析

9.1 社会损益分析

9.1.1 社会影响正面效益分析

本技改项目为固体废物处置项目，技改后全厂处理处置固体废物规模为20万t/a，主要包括2大类：①铝灰（渣）资源化利用规模10万t/a；②RDF燃料替代利用规模10万t/a。技改项目建成后，梅州市及广东相关地区的铝灰（渣）将得到有效的处理处置，实现危险废物管理及处理处置的现代化，提高地区总体环境质量，保障人们的身体健康，对于促进梅州市乃至广东省经济的可持续发展等方面均具有重要意义。

本技改项目建成投产后具有良好的社会效益，主要体现在如下几个方面：

① 该项目的建成，将美化梅州市的城市环境，改善投资环境，促进经济的可持续发展和社会进步；

② 完善了梅州市的基础配套设施，为工业危险废物提供了出路，改善了这些地区的工业发展投资环境；

③ 该项目的建成，使梅州市及广东地区的危险废物得到集中处理，较大程度的降低危险废物带来的环境污染，使当地生态环境得到较大程度的改善、保护；

④ 可有组织的回收可用物质，尽量避免资源浪费，真正做到固体废物处理的无害化、减量化与资源化；

⑤ 有利于规模化集约化经营，提高效率，有助于促进危险废物资源化，促进生产企业提高清洁生产水平；

⑥ 消除了危险废物对环境和人类存在的长期和潜在的污染隐患。

由于铝灰（渣）具有遇水反应性，并且其成分比较复杂，不合理的处置和堆存会对地下水、空气、土壤造成严重的污染，甚至可直接危害人群健康及生命安全，技改本技改项目的建设提供了危险废物的最终处置场所，消除了危险废物对环境及人类具有的潜在威胁。

9.1.2 社会影响负面效益分析

项目运营期在废物收集和运输过程中，可能会对规划运输路线周围的社会环境造成一定的负面影响。主要表现在运输过程中的危险废物事故性洒落，虽然发生事故的机率是很低的，但一旦发生风险事故，对局部的影响较大，表现在：影响道路交通、严重影响道路的环境卫生及散发出难闻的异味等，对附近的区域环境造成影响。因此，必须做好危险废物包装工作，杜绝危险废物事故性洒落。

9.2 经济效益分析

项目的建成有利于减轻危险废物排放企业的经济负担，为梅州市乃至珠三角的经济发展带来效益。在目前的技术水平下，绝大多数企业对固体废物特别是危险废物无法进行处置，造成企业固废存量越来越大，占用大量土地资源，给企业带来了很大的环境、经济压力。虽然有些企业建成了危险废物的处理设施，但多数处置成本高、一次性投入大，而废物的处置量却极少，增大了企业的经济负担，影响了企业的经济效益。因此，固体废物的集中管理和处置有利于促进当地的经济发展。

关于环境保护资金的划分，各行业有不尽相同的规定，但大同小异，凡属于为防治污染、保护环境而设置的装置、设备和设施，生产需要又为环境保护服务的设施，其投资可全部或部分计入环保投资。项目本身属环保工程，从投资细分来看，总投资约为 3250 万元，项目内部环保投资为 487.5 万元，占总投资的 15%。主体工程依托现有 2 条 4500t/d 熟料生产线，新增预处理系统，包括危险废物贮存、预处理和输送处理系统等，新增旁路放风系统，配套新增废气收集、处理设施，公用工程依托现有厂区已有的雨污管网、热电设施等。我国危险废物集中焚烧处置的费用一般为 2000-3000 元/吨，而本技改项目依托水泥窑协同处置可大大降低处置费用。考虑原辅材料、燃料动力、检测费用、运输费用、税收等运营成本，本技改项目投资回收期约为 1 年，项目经济效益良好。

9.3 环境损益分析

9.3.1 环境效益分析

技改项目建成投产后，通过环保设施的运行可有效地控制生产过程排放的污染物，实现污染物达标排放要求，且对梅州市及广东相关地区危险废物进行统一收集和处理，减少了危险废物对周围环境的影响。

9.3.2 环境影响经济损失分析

项目虽然属于环保工程，但在运营过程中仍产生一定程度的二次污染，根据前述分析可知，建设单位通过采取有效的污染物控制措施，使得二次污染对周边的环境的影响在可接受范围内。

1、大气环境影响损益分析

通过来料有害元素的控制、铝灰预处理、进料前配伍、旁路放风等全过程控制窑尾烟气污染物的产生，窑尾采用“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）+五级旋风预热器+袋式除尘器”组合工艺处理后，废气通过一线（油坑线）113m 和二线（龙腾线）108m 高排气筒排放。经核算，窑尾废气污染物中颗粒物、SO_2、NOx 和氨符合《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 大气污染物特别排放限值，氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、铊、镉、铅、砷及其化合物、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）。

本技改项目铝灰卸料、输送、暂存过程、预处理会产生颗粒物、氨，其中颗粒物、氯化氢排放符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值，氨排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）。

煤磨、冷却机、破碎机、磨机、包装机等环节产生的粉尘废气采用布袋除尘器处理，除尘效率可达 99%以上。经核算，颗粒物排放符合《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 大气污染物特别排放限值。

项目各废气经收集处理后均达标排放。因此，项目运营期造成的环境影响不大。

2、水环境影响损失分析

本技改项目实施后，全厂生产废水、生活污水初期雨水处理达标后全部回用，不外排。根据废水水质特点，技改后全厂冷却废水、锅炉排水、车辆冲洗废水、初期雨水经沉淀处理，生活污水、吸收塔排水、分析化验废水经“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”系统处理，生活污水、生产废水、初期雨水经处理达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严者，全部回用，不外排。

3、生态环境经济损失分析

本技改项目项目在现有项目厂区内进行，不新增用地。且周边土地开发程度较高，以城镇建设用地为主，植被受人为生产和建设活动影响强烈，植物群落简单，物种多样性偏低。项目运营过程不会对周边生态环境造成直接的危害。

4、固体废物环境影响损失分析

本技改实施后，全厂产生的固体废物包括铝灰预处理产生的筛灰（水泥生产铝质校正剂）、铝灰卸料产生的废吨袋、设备维修维护产生废矿物油、废手套抹以及原辅材料废包装袋和办公生活垃圾。

其中危险废物：铝灰筛灰作为原料进入水泥窑协同处置，铝灰卸料产生的废吨袋定期交由运输公司回收使用；设备维修过程产生的废机油、废机油桶经厂内危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理；一般工业固体废物：原辅材料废包装袋外售废旧资源回收商；生活垃圾：交环卫部门统一清运处理。项目各类固体废物分类处置，实现固废的减量化、资源化和无害化，不会对周边的产生不良环境影响。

9.4 综合分析

通过上述分析，本技改项目的建设运营具有良好的社会效益和经济效益，不仅减缓了危险废物急剧增加产生的社会压力，改善了环境质量，并且具有良好的自我赢利以及利税能力。该项目自身便是环保措施，对环境的正面效应远比建设造成的环境负面效应大，所以技改项目建成后的环境效益利大于弊，社会综合效

益明显，从较大的社会效益和较好的经济效益角度来看，技改项目的建设是可行且很有必要的。

10 环境管理与环境监测

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护，重在预防。加强对建设项目的环境管理，是贯彻我国预防为主的环保政策的关键。通过加强建设项目的环境管理，就能更好地协调经济发展与环境保护的关系，达到既发展经济又保护环境的目的，实施可持续发展战略，已成为我国环境管理中的一项迫切任务。

企业建立好环境管理体系，是提高企业环境保护水平的关键。按照环境管理的要求，提出该项目环保机构的组成框架和基本职能、环境管理方针，明确项目污染防治设施的运行及管理要求。

为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少污染物排放对环境的影响。

项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

10.1 运营期环境管理制度

10.1.1 污染物排放管理要求

根据建设项目污染物产生的具体情况和特征，本技改项目的污染物总量控制指标主要有3项，即：颗粒物、SO_2、NO_x。

项目已核定大气污染物总量控制指标为：颗粒物：333.075t/a；SO_2：289.93t/a；NO_x：1909.73t/a。

项目建成投产后，排放的大气污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。项目建成后污染物排放总量与核定排放量对比见表4.5-2。由表表4.5-2可知技改项目排放总量可从核定排放总量中核拨，无需另外申请总量。

10.1.2 环境管理机构

1、机构

环境管理机构分为环境监管机构和企业内部环境管理机构。环境监管机构主要指政府性环境管理机构，本技改项目外部管理机构主要为梅州市生态环境局以及梅州市生态环境局蕉岭分局等。企业内部环境管理机构是指立德公司和龙腾公司建立的环境保护机构，由该机构负责本技改项目日常的环境管理工作。

目前，龙腾公司成立了专门的安全环保部，配备4名专门环保人员，负责全厂环保工作。余热发电项目设有化验室，配备5人对锅炉水质进行化验，同时兼管污水处理站的运营管理。

技改项目完成后，为了搞好项目的环保工作，适应区域的发展，根据项目实际情况应建立相应的环境管理职能科室或部门，负责主要企业环境管理和监测任务，特别是对各污染源的控制与环保设施进行监督检查。

2、职责

（1） 环境管理部门除负责公司内有关环保工作外，还应接受环境保护行政主管部门的领导检查与监督；

（2） 贯彻执行各项环保法规和各项标准；

（3）组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行；

（4） 制定并组织实施环境保护规划和标准；

（5） 检查企业环境保护规划和计划；

（6） 建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；

（7） 加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；

（8） 防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；

（9） 开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

10.1.3 环境管理措施

（1）危险废物的接收、收集与运输

① 危险废物接收应认真执行危险废物转移联单制度。

② 危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符，同时对接收的废物及时登记。

③ 根据危险废物成分，用符合国家标准的专门容器分类收集，装运危险废物的容器应不易破损、变老化，能有效地防止渗漏、扩散，必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

④ 危险废物应由专用运输车上门收集，实行专业化运输。收集车辆应一律带有明显的特殊标志，收集人员应经过严格培训，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少可能造成的环境风险。

（2）危险废物的分析鉴别能力建设

① 公司应设化验室，并配备危险废物特性鉴别及污水、烟气和灰渣等常规指标监测和分析的仪器设备。

② 危险废物特性分析鉴别应包括下列内容：a.物理性质：物理组成、容重、尺寸；b.工业分析：固定碳、灰分、挥发分、水分、灰熔点、低位热值：c.元素分析和有害物质含量；d.特性鉴别（腐蚀性、浸出毒性、急性毒性、易燃易爆性）；e.反应性；f.相容性。

③ 对鉴别后的危险废物应进行分类。

（3）日常生产管理

① 具有经过培训的管理人员、技术人员和相应数量的操作人员；

② 具有完备的保障危险废物安全处理、处置的规章制度；

③ 具有负责危险废物处置效果检测、评价工作的机构和人员；

④ 人员培训：应对管理人员、技术人员和操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训；

⑤ 交接班制度：为保证生产活动安全有序进行，必须建立严格的交接班制度，包括：生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；运行记录的交接；上

下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

⑥ 运行登记制度：应当详细记载每日收集、贮存、利用危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况等，并按危险废物转移联单的有关规定，存档转移联单。

（4）检测、评价及评估制度

① 定期对危险废物处理处置效果进行监测和评价，必要时应采取改进措施。

② 定期对全厂的设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除事故与全隐患。

③ 定期对全厂的生产、管理程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

（5）建立和完善档案管理制度

① 严格执行国家《危险废物经营许可证管理办法》和《危险废物转移联单管理办法》等规定，建立和完善档案管理制度。应当详细记载每日收集、贮存、利用或处置危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况等，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单。危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，危险废物经费情况记录簿应保存期 10 年以上。

② 档案管理制度的主要内容包括：

危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等；生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录。

（6）人员培训制度

① 公司应对管理人员、技术人员、操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

② 培训内应包括：

熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度；了解危险废物危险性方面的知识；明确危险废物回收利用、安全处理和环境保护的重要意义；熟悉危险废物的分类

和包装标识；熟悉危险废物处理处置设施运作的工艺流程；掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生措施；熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。

（7）建立风险事故防范与应急制度

应对废物处置全过程中每一个环节可能发生风险事故的原因、类型及其危害进行识别，采取各种有效措施防范风险事故的发生，并制订和演练风险事故应急预案。

10.2 运营期监测制度

环境监测是环境保护的基础，是掌握环境质量和了解其变化动态的重要手段。为保护厂区和厂区周边环境，促进企业环境管理的科学化及企业可持续发展，建设单位应重视和加强环境监测工作。

10.2.1 环境监测制度

环境监测包括环境质量监测与污染物排放监测两部分，目的在于了解和掌握环境质量现状及污染状况，一般包括以下几个方面：

（1）定期对地表水、地下水、大气、声进行环境质量现状监测及应急监测，确保环境质量安全；

（2）定期监测污染物排放浓度和排放量是否符合国家、省、市和行业规定的排放标准，确保污染物排放总量控制在允许的环境容量内；

（3）定期向上级部门及环保部门报送有关污染源数据；

（4）建立分析结果技术档案（取样时应记录生产运行工况），分析所排污染物的变化规律和环境影响程度，为控制污染提供依据，加强污染物处理装置的日常维护使用，提高科学管理水平。

10.2.2 监测计划

项目应对污染源及周边环境质量定期进行监测。

（1）正常情况下污染源及环境质量监测计划详见表 10.2.2-1。

（2）事故排放应急监测

当发生事故排放时，应严格监控、及时监测。

废气事故排放时，应重点做好对下风向受影响范围内的居民点污染物浓度进行连续监测工作，直到恢复正常的环境空气状况为止。

废水事故排放时，应在受影响的水域增加监测断面，加密监测采样次数，做好连续监测工作，直至事故性排放消除、水质状况恢复正常为止。

对于地下水，当厂内发生废水事故排放时（废水收集处理池开裂或管线损毁事故引起废水泄漏），应立即采取有效措施，关闭水池进口闸阀并通知相应废水产排单元立即停产，将池内废水收集至应急收集池内临时存放，并立即开展开裂或损毁管线、池体的检查和抢修工作，增加采样次数为每 4h 一次，直至解除事故应急状态，地下水中污染物浓度回复正常水平。当日常监测过程中，发现监测指标浓度存在持续增加的情况时，则应该增加监测频率（每月一次），并及时寻找渗漏源进行修复处理。

表 10.2.2-1　本技改项目环境监测计划一览表

监测类别		监测布点	监测项目	监测频次
污染源监测	废水	生活污水处理站回用水池	pH 值、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、动植物油	1 次/季度，每年 4 次。
		雨水排放口	化学需氧量、悬浮物	1 次/月*
	废气	DA021/DA019 排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
			氨	1 次/季度，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
			汞及其化合物（以 Hg 计）	1 次/半年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
			氯化氢，氟化氢，铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As 计)，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物(以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)、总有机碳（TOC）	1 次/半年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
			二噁英类	1 次/年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
		DA-Y01 排气筒	颗粒物	1 次/季度，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
		DA-Y02 排气筒	氨	1 次/季度，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
		厂界	颗粒物	1 次/季度，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
			氨、硫化氢、颗粒物	1 次/年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
	噪声	厂界	等效连续 A 声级	1 次/季度，昼夜各 1 次，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
	固废	厂区内	固体废物的产生与去向情况	每天填写废物产生量报表，电子版和纸质版资料需保留 3 年。
环境质量监测	地下水	厂内 1 个点位、建设项目场地上游、建设项目场地下游	pH、总硬度、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类（以苯酚计）、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、铜、砷、镉、六价铬、铅、镍、锌、汞、高锰酸盐指数等	每年分丰水期、枯水期两期采样，每期 1 天，每天采样 1 次
	大气	油坑村（主导风向下风向）	TSP、Pb、氨、氯化氢、Hg、As、Cd、二噁英	二噁英：1 次/年，其他指标：1 次/半年，一年 2 次。
	土壤	厂区绿地、周边农田	pH、汞、镉、铅、砷、铬、锡、铜、锰、镍、二噁英	1 次/年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。

*雨水排放口每月有流动水排放时开展一次监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度有流动水排放时开展一次监测。

10.2.3 排污口规范化整治

根据国家标准《环境保护图形标志－排放口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求》（试行）的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置、排污口的规范化要符合有关要求。

环境保护图形标志牌应设在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监理部门同意并办理变更手续。

10.3 污染物排放清单及管理要求

10.3.1 污染物排放清单

本技改项目运营期污染物排放清单见表 10.3.1-1。

10.3.2 污染物排放管理要求

1、工程组成要求

根据前述分析，本技改项目在工程组成方面的环境管理要求主要有：

① 除储罐区、熟料烧成线外，本技改项目所有生产设施应全部位于采用机械通风方式的密闭厂房内；

② 本技改项目的物料应采用密闭管道输送、投料；

③ 建设单位应确保本技改项目的废气回收系统具有良好的密封性；

④ 本技改项目在投料、搅拌、排气等过程中应打开负压抽风设备。

2、原辅材料组分要求

根据前述分析，本技改项目在原辅材料组分方面的环境管理要求主要有：

① 各工艺环节所处理处置的危险废物应以相关部门颁发的危险废物许可证内容为准，建设单位不得擅自接收其他类别的危险废物。

② 除危险废物外，本技改项目生产所使用的原辅材料仅限于本环评报告中所提到的物质，建设单位不应擅自改用其他物质替代上述原辅材料。

3、污染物排放的分时段要求

根据本技改项目的生产工艺特征等情况判断，本技改项目无需对污染物排放制定分时段要求。

10.3.3 建设单位应向社会公开的信息内容

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部第31号令）的要求，建设单位应公开本技改项目的环境信息。

本技改项目建设单位向社会公开的信息内容如下：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和排放量、超标情况，以及执行的污染物排放标准等。

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。

10.4 环保设施“三同时”竣工验收汇总

项目的环保设施应以生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。根据国务院令第682号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（2010年12月22日修改）的规定和要求，本建设项目竣工后，建设单位应当按照国环规环评〔2017〕4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，同时参考《建设项目竣工环境保护验收技术规范 危险废物处置》

（征求意见稿），自行组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。并公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。根据项目的特点，竣工环境保护验收一览表见表10.4-1。

表 10.3.1-1　运营期污染物排放清单

类别	污染源	主要参数	污染物	治理设施	污染物排放			执行标准	标准限值		备注
		废气量 (m^3/h)			浓度 (mg/m^3)	速率（kg/h）	排放量（t/a）	标准名称	浓度 (mg/m^3)	速率（kg/h）	
废气	1#线窑尾废气排气筒 DA021	621910	SO_2	助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP 锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器	24.90	15.486	107.860	《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 大气污染物特别排放限值	20	/	高度：113.5m 内径：4.2m 温度：120℃
			NOx		187.00	116.297	921.074		100	/	
			颗粒物		9.50	5.908	46.793		320	/	
			氟化物		1.06	0.658	5.210		8	/	
			氯化氢		4.49	2.791	22.103	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）	10	/	
			氨		0.88	0.547	4.334		1	/	
			汞及其化合物		7.74E-06	4.81E-06	3.81E-05		0.05	/	
			Tl+Cd+Pb+As		0.21	0.130	1.030		1.0	/	
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V		0.09	0.058	0.463		0.5	/	
			二噁英类		0.071 ngTEQ/m^3	0.044 mgTEQ/h	0.350 gTEQ/a		0.1 ngTEQ/m^3	/	
	2#线窑尾废气排气筒 DA019	662275	SO_2	助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP 锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器	24.90	16.491	111.450	《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 大气污染物特别排放限值	20	/	高度：108m 内径：4.2m 温度：120℃
			NOx		187.00	123.845	980.855		100	/	
			颗粒物		9.50	6.292	49.830		320	/	
			氟化物		1.03	0.679	5.380	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）	8	/	
			氯化氢		4.34	2.873	22.756		10	/	
			氨		0.88	0.583	4.616		1	/	
			汞及其化合物		7.51E-06	4.97E-06	3.94E-05		0.05	/	

类别	污染源	主要参数	污染物	治理设施	污染物排放			执行标准	标准限值		备注
		废气量 (m^3/h)			浓度 (mg/m^3)	速率（kg/h）	排放量（t/a）	标准名称	浓度 (mg/m^3)	速率（kg/h）	
			Tl+Cd+Pb+As		0.20	0.134	1.065		1.0	/	
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Ni+Mn+V		0.09	0.060	0.478		0.5	/	
			二噁英类		0.071 ngTEQ/m^3	0.047 mgTEQ/h	0.372 gTEQ/a		0.1 ngTEQ/m^3	/	
	DA-Y01 排气筒	12000	粉尘	旋风+布袋除尘	0.194	0.0020	0.016	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值	120	2.4	高度：20m 内径:1.2m 温度：25℃
	DA-Y02 排气筒	45000	NH_3	二级氨气净化塔	2.479	0.112	0.884	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值	/	8.7	高度：20m 内径:0.4m 温度：25℃
	铝灰车间	720m^2	粉尘		/	0.0025	0.02	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值	1.0	/	无组织
	铝灰仓库	60×30m=1800m^2	NH_3		/	0.0491	0.389	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）	1.5	/	

表 10.3.1-1　技改项目环保设施“三同时”验收一览表

类别	污染源	污染物	治理措施	验收标准	采样口
废水	生产废水 初期雨水 生活污水	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、SS、动植物油	铝灰（渣）车辆冲洗水、初期雨水沉淀后用于龙腾旋窑水泥有限公司原料库降尘；生活污水依托原有“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”系统处理	执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严者	回用水池
废气	窑尾废气	颗粒物	助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）脱硝+五级双系列悬浮预热器+SP 锅炉+增湿塔+高效袋式除尘器；1#线排气筒高度 113.5m，2#线排气筒高度 108m	《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 大气污染物特别排放限值	窑尾废气排气筒
		二氧化硫			
		氮氧化物			
		氨			
		氯化氢		《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）	
		氟化氢			
		汞及其化合物			
		铊、镉、铅、砷及其化合物			
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物			
		二噁英类			
	铝灰投料、卸料、输送	颗粒物	旋风+布袋除尘，排气筒高度 20m	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值	铝灰投料、卸料、输送排放口
	铝灰贮存	氨	二级氨气净化塔，排气筒高度 20m	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）	铝灰贮存过程废气排放口
	无组织	颗粒物	/	GB 30485-2013 与 GB14554-93 较严者	厂界
		NH_3		GB 30485-2013 与 GB14554-93 较严者	
		氯化氢		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	
噪声		噪声	/	东南、南面、北面厂界执行《工业企业厂	厂界

类别	污染源	污染物	治理措施	验收标准	采样口
				界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，东北面、西面厂界噪声执行 4 类标准	

11 评价结论

11.1 项目概况

蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司成立于2002年，厂址位于梅州市蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭产业集聚地205国道沿线工业区，主要从事水泥熟料、水泥产品生产，已建成2条4500t/d熟料的新型干法旋窑水泥生产线，年产水泥熟料274.5万t/a，水泥产品342.1万t/a。每条生产线配套1台9.0MW纯低温余热发电系统，利用回转窑的预热发电，年发电量12389万千瓦时。

随着市场的编号和企业自身发展的需要，龙腾公司联合广东立德富铁铝渣预处理科技有限公司拟投资3250万元在蕉岭县新铺镇油坑村蕉岭县龙腾旋窑水泥有限公司厂区内建设“20万吨/年水泥窑硅铝铁质固废替代原（燃）料资源综合利用技改项目”，利用龙腾公司现有2条4500t/d新型水泥熟料生产线协同处置铝灰（渣）、RDF，本技改项目实施后可协同处置铝灰（渣）10万t/a、RDF 10万t/a。

11.2 环境质量现状评价结论

1、地表水环境质量现状评价结论

根据地表水现状监测结果可知，石窟河W1、W2断面各项监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求；油坑水W3~W6断面各项监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

2、地下水环境质量现状评价结论

根据地下水现状监测结果可知，项目所在区域各地下水监测点各项监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

3、环境空气质量现状评价结论

根据环境空气质量现状监测结果可知，项目所在厂址（G1）、油坑村（G2）监测点各项监测因子均能达标《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准要求；一类区（G3）监测点各项监测因子均能达到环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单一级标准要求。

4、声环境质量现状评价结论

根据声环境质量现状监测结果可知，项目东南、南、北面厂界昼、夜噪声监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，东北、西面厂界昼、夜噪声监测值均能达到声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准要求，附近敏感点昼、夜噪声监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

5、土壤环境质量现状评价结论

根据土壤环境现状监测结果可知，S1~S9监测点各项监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求，S10、S11监测点位各项监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值标准要求。

6、河道底泥环境质量现状评价结论

根据河道底泥环境现状监测结果可知，石窟河河道底泥监测点可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值标准要求。

11.3 环境影响评价结论

1、地表水环境影响评价结论

本技改项目废水主要为铝灰（渣）运输车辆冲洗废水、氨气吸收净化塔喷淋废水、化验室废水、初期雨水、生活污水等，铝灰（渣）运输车辆冲洗水、铝灰（渣）预处理区初期雨水沉淀后用于龙腾旋窑水泥有限公司原料库原料堆降尘；生活污水依托原有“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”系统处理达标后回用于厂区道路降尘和绿化用水，不外排。

现有项目冷却废水、锅炉排水、车辆冲洗废水和初期雨水经沉淀池沉淀处理，生活污水、分析化验废水和吸收塔排水经厂内“膜-生物反应器（MBR）+砂滤+消毒”系统处理。各类废水处理达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严者后，全部回

用于生产过程（增湿塔喷水、原料磨喷水、洒水抑尘）和绿化用水，不外排，不会对周边地表水环境产生不良影响。

2、地下水环境影响评价结论

项目运营后，在正常工况并采取地下水污染防渗措施情况下，废水池不会对地下水环境产生污染影响。

本次预测主要考虑非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟，根据废水池非正常工况下COD、铅、镉污染模拟预测结果，20年后各地下水污染因子的标准限值范围内，在垂向上最大运移距离为地下水位以下20米范围内；在水平方向上，各地下水污染因子的地下水质量标准的等值线范围最大为渗漏点周围600米范围内。通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游污染物超标范围内无水源井，因此，项目地下水污染因子不会造成下游水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

项目对地下水环境造成的影响可采用分区防渗和其他非正常工况防治措施进行预防和控制，不会对本地区地下水环境造成不利影响。

本报告同时建议在建设完善场地防渗措施的基础上，应建立完善的生产和治污设施及涉污管道的定期巡检和检修制度和事故应急处置制度，通过定期巡检及时发现事故渗漏并进行有效的修复和渗漏防控。确保一旦发现存在滴漏渗漏的情况，必须马上采取补救措施。加强做好仓库的导流收集和围堰设施，确保高浓度废水事故情况下能及时收集处置，不泄漏进入环境。对于储罐、废水池等含有高浓度废水的区域，除做好场地防渗外，也应该制定出完善的事故应急预案和事故废液导流收集措施，一旦发生事故废液大量泄漏，必须及时启动相关应急预案，避免大量废水泄漏。总体而言，本技改项目建设不会对地下水环境造成明显不利影响。

3、大气环境影响评价结论

根据梅州市生态环境局发布的《2020年梅州市生态环境状况公报》，本技改项目所在区域为大气环境空气质量达标区。

根据预测结果可知，正常工况下， TSP、HCl、汞、镉、铅、砷、锰短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%； TSP年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。因此，本技改项目各预测因子在网格点及环境空气保护目标处短期浓度

和年均浓度贡献值占标率均满足要求。

叠加环境质量现状浓度值后，HCl、锰短期浓度叠加值满足相应的环境质量标准，PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、汞、镉、铅、砷保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合相应的环境质量标准，项目环境影响符合环境功能区划和满足区域环境质量改善目标。

厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期浓度满足环境质量浓度限值的要求，因此无需设置大气环境防护距离。

综上所述，本技改项目建成投产后，废气污染物短期浓度和年均浓度贡献值均符合相应的环境质量标准，环境空气影响在可接受范围。

4、噪声环境影响评价结论

本技改项目噪声在采取隔声降噪措施基础上，再经距离衰减后，东南、南、北面厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准（即昼间等效声级≤65B（A）、夜间等效声级≤55B（A）），东北、西面厂界噪声达到GB12348-2008 4类标准（即昼间等效声级≤70dB（A）、夜间等效声级≤50dB（A）），附近敏感点噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类准（即昼间等效声级≤60dB（A）、夜间等效声级≤50dB（A））对周围声环境影响较小。

5、固体废物环境影响评价结论

本技改项目实施后，全厂固体废物中，危险废物：铝灰暂存预处理输送环节废气处理过程产生的废滤袋、废机油、废机油桶委托委托有资质单位处理处置，废吨袋定期交由运输公司回收使用，沉淀池沉渣回用于生产；一般工业固体废物：废耐火砖回用于项目生产，其他废气处理环节产生的废滤袋委托物资回收单位清运处理；生活垃圾委托环卫部门定期清运处理。项目各类固体废物分类处置，实现固废的减量化、资源化和无害化，不会对周边的产生不良环境影响。

6、土壤环境影响评价结论

本技改项目排放的窑尾废气中Hg、Pb、Cd、等重金属及二噁英的年排放量较低，运行10~30年后，项目占地范围内及周边1km范围内一类及二类建设用地处Hg、Pb、Cd、二噁英的预测值均满足相应筛选值要求。

7、环境风险评价结论

项目存在的环境风险主要包括危险废物运输、储存和处理处置过程发生泄漏、火灾二次污染以及环保治理措施发生故障等，通过对本技改项目存在的环境风险识别、源项分析、事故后果分析，在制定相应的风险防范措施和制定应急预案情况下，项目的环境风险在可接受的范围之内。

11.4 污染防治措施及可行性分析结论

1、废水污染防治措施及可行性分析

本技改项目废水主要为铝灰（渣）运输车辆冲洗废水、氨气吸收净化塔喷淋废水、化验室废水、初期雨水、生活污水等，铝灰（渣）运输车辆冲洗水、铝灰（渣）预处理区初期雨水沉淀后用于龙腾旋窑水泥有限公司原料库原料堆降尘；生活污水依托原有“膜-生物反应器（MBR）+石英砂过滤器”系统处理达标后回用于厂区道路降尘和绿化用水，不外排。

现有项目冷却废水、锅炉排水、车辆冲洗废水和初期雨水经沉淀池沉淀处理，生活污水、分析化验废水和吸收塔排水经厂内“膜-生物反应器（MBR）+砂滤+消毒”系统处理。各类废水处理达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严者后，全部回用于生产过程（增湿塔喷水、原料磨喷水、洒水抑尘）和绿化用水，不外排。

本技改项目废水处理工艺可行，处理规模满足项目废水产生量的需求，回用的废水能够达到相关限值要求，水污染防治措施可行。

2、地下水污染防治措施及可行性分析

本技改项目铝灰（渣）预处理车间、铝灰（渣）仓库、污水处理站、事故应急池、脱硝氨水房、水泥窑处理线等在按照上述有关标准的要求作了必要的防渗、防漏、防雨等安全措施后，由于有耐腐蚀的硬化地面，防渗性能好。项目生产废水、生活污水经处理达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工较严者后，全部回用于生产过程（增湿塔喷水、原料磨喷水、洒水抑尘）和绿化用水，不外排。不会直接进入地下水，不会对地下水产生明显的不利影响。

在项目发生污水处理设备水池底部防渗层破损发生泄漏同时破损发生泄漏造成污染事故时，污染物可能进入地下水环境，但根据预测结果，不同情形下各预测污染物最大污染距离点均未超过厂区边界，对厂区外以及周边敏感点地下水的影响很小。

综上所述，项目建成后应切实加强对项目的危险废物的管理，按照有关的规范要求对场址采取防渗、防漏、防雨等安全措施，可以避免项目对周边土壤和地下水产生不利影响。

3、废气污染防治措施及可行性分析

本技改项目通过来料控制、预处理、入窑控制等全过程控制窑尾废气污染物的产生，窑尾废气采用“助燃空气分级燃烧技术+选择性非催化还原（SNCR）+五级旋风预热器+SP 锅炉+增湿塔+生料磨+袋式除尘器+”组合工艺处理，且水泥回转窑自身具有消除污染物的特性，经处理后通过 113/108m 排气筒高空排放。窑尾废气中颗粒物、SO_2、NOx 和氨符合《水泥工业污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 大气污染物特别排放限值，氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、铊、镉、铅、砷及其化合物、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）要求。

本技改项目铝灰仓废气采用布袋除尘器处理，处理后通过 30m 高排气筒排放。其中，颗粒物、氯化氢排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放限值，氨排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）要求。

4、噪声污染防治措施及可行性分析

项目运营中切实维持各类设备处于良好的运行状态，避免设备运转不正常时造成厂界噪声超标。通过“选用低噪声设备、隔声、减振、消声等”综合噪声控制措施，东南、南、北面厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，东北、西面厂界噪声达到 GB12348-2008 4 类标准，附近敏感点噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类准。

5、固体废物防治措施及可行性分析

技改后全厂固体废物中，危险废物：铝灰暂存预处理输送环节废气处理过程产生的废滤袋、废机油、废机油桶委托委托有资质单位处理处置，废吨袋定期交由运输公司回收使用，沉淀池沉渣回用于生产；一般工业固体废物：废耐火砖回用于项目生产，其他废气处理环节产生的废滤袋委托物资回收单位清运处理；生活垃圾委托环卫部门定期清运处理。项目各类固体废物分类处置，实现固废的减量化、资源化和无害化，不会对周边的产生不良环境影响。

6、土壤污染防治措施及可行性分析

本技改项目土壤污染的方式为大气沉降和垂直入渗。在日常运营过程中，采取源头控制、过程防控、跟踪监测和应急措施减少项目对土壤环境质量的影响，土壤污染防治措施可行。

11.5 环境影响经济损益分析结论

项目的建设运营具有良好的社会效益和经济效益，不仅减缓了危险废物急剧增加产生的社会压力，改善了环境质量，并且具有良好的自我赢利以及利税能力。该项目自身便是环保措施，对环境的正面效应远比建设造成的环境负效应大，所以该项目建成后的环境效益利大于弊，社会综合效益较明显，从较大的社会效益和较好的经济效益角度来看，项目的建设是可行且很有必要的。

11.6 项目合理合法性分析

本技改项目的建设符合国家和广东省产业政策的要求，属于鼓励类项目；符合国家危险废物处置规划的相关要求，符合广东省、梅州市等各级主体功能区划、环境保护规划的要求，符合区域土地利用规划的关要求，与所在区域的环境功能要求相符合。项目选址远离居民区和地表水体，厂区分区明确、布局较合理。因此，项目的选址建设环境可行且合理合法。

11.7 综合评价结论

本技改项目符合国家和地方相关产业政策；选址符合环保规划等的要求；其建成投产后，将使梅州市及广东省有关地区产生的危险废物可得到近距离有效处

置，对实现梅州市固体废物的全过程控制及“减量化、无害化、资源化”有着十分积极的作用。项目的建设，将给区域带来较大的经济效益、良好的社会效益以及环保效益。项目建设内容及规模适宜，在同行业中具有较高的清洁生产水平，采取有效的治理措施后，对当地的各环境要素的环境影响较小。

本技改项目在运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等污染，通过采取有效的污染治理措施，不会对周围环境造成较大的影响。建设单位应积极落实本报告书中所提出的有关污染防治措施，强化环境管理和污染监测制度，保证污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，特别是严格做好危险废物收集、运输、贮存工作，落实对工艺废气和生产废水的治理措施，则本技改项目的建设对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护角度而言，本技改项目的建设是可行的。