# 惠州市九州固力环境科技有限公司水泥窑协同处置450t/d一般固废（含污泥）项目

# 环境影响报告书

（上　册）

委托单位：惠州市九州固力环境科技有限公司

环评单位：惠州市环科环境科技有限公司

二O一九年四月

# 目　录

## （上册）：

**概　述.....1**

**1　总 则.....14**

1.1 编制依据.....14
1.2 相关规划及环境功能区划.....19
1.3 评价因子和评价标准.....29
1. 4 评价工作等级.....36
1.5 评价范围.....42
1.6 主要环境保护目标.....43

**2　现有工程概况及工程分析.....62**

2.1 依托企业概况.....62
2.2 现有工程批复及验收概况.....64
2.3 现有工程建设内容.....64
2.4 现有工程设备清单.....65
2.5 现有工程平面布置.....67
2.6 现有工程分析.....70
2.7 现有工程与原环评批复及验收意见相符性.....93
2.8 现有工程存在的环境问题及整改措施.....97

**3　拟建项目概况及工程分析.....100**

3.1 项目由来及建设必要性.....100
3.2 项目概况.....100
3.3 项目总体运行与生产工艺.....115
3.4 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范的要求分析.....129
3.5 物料平衡分析.....139
3.6 同类项目调查.....152
3.7 污染源强分析.....166
3.8 非正常工况及事故排放情况下污染源强分析.....184
3.9 改建项目污染物排放汇总.....187
3.10 本项目实施后全厂污染物“三本帐”汇总.....188

**4　环境现状调查与评价.....191**

4.1 自然环境现状调查与评价.....191
4.2 环境质量现状调查与评价.....195
4.3 区域污染源调查.....230
**5 环境影响预测与评价.....244**
5.1 施工期环境影响预测与评价.....244
5.2 运营期大气环境影响预测与评价.....247
5.3 运营期水环境影响评价.....334
5.4 声环境影响评价.....335
5.5 土壤污染影响分析.....339
5.6 固体废物环境影响分析.....341
**6 项目环境风险影响评价.....342**
6.1 现有项目环境风险防范措施及应急措施.....342
6.2 环境风险评价的内容.....343
6.3 风险评价流程.....343
6.4 风险评价工作等级.....344
6.5 风险识别.....346
6.6 环境风险分析与评价.....348
6.7 环境风险防范措施.....350
6.8 风险防范的管理对策.....355
6.9 环境风险应急预案.....355
6.10 小结.....356
**7 环保措施及其技术经济论证.....357**
7.1 施工期环境保护措施及可行性分析.....357
7.2 运营期污染治理措施及可行性论证.....360
7.3 环保措施小结.....369
**8 环境影响经济损益分析.....371**
8.1 项目经济效益分析.....371
8.2 项目社会效益分析.....371
8.3 环境保护投资和环境效益分析.....372
**9 环境管理与监测计划.....374**
9.1 环境管理.....374
9.2 环境监测计划.....378

9.3 排污口设置及规范化管理.....380
**10 结论与建议.....383**
10.1 项目概况.....383
10.2 环境质量现状评价结论.....383
10.3 运营期环境影响预测评价.....384
10.4 环境风险评价结论.....385
10.5 环保措施及技术经济论证.....385
10.6 总量控制要求.....385
10.7 公众参与.....386
10.8 环境影响经济损益分析.....387
10.9 环境管理与监测计划.....387
10.10 有关建议.....387
10.11 环评总结论.....387

## 附图：

附图 1：公庄镇土地利用总体规划图

附图 2：厂区现场照片

附图 3：厂区四至照片

## 附件：

附件 1：大气环境影响评价思路

附件 2：建设项目大气环境影响评价自查表

附件 3：建设项目环评审批基础信息表

## （下册）：

## 附件:

附件 1：承诺书

附件 2：建设项目环境影响评价工作委托书

附件 3：项目营业执照

附件 4：项目用地国土证

附件 5：关于博罗县固力水泥有限公司征地兴建年产 100 万吨旋窑水泥厂的合同书

附件 6：关于博罗固力水泥有限公司日产 2500t/d 熟料新型干法旋窑水泥生产线技改项目环境影响报告书审批意见函（粤环函[2006]1517 号）

附件 7：关于博罗固力水泥有限公司日产 2500t/d 熟料新型干法旋窑水泥生产线技改项目竣工环境保护验收意见函粤环函[2014]166 号

附件 8：关于博罗县固力建材有限公司 2500t/d 熟料水泥生产线烟气脱硝工程环境影响报告表的批复（博环建[2012]314 号）

附件 9：博罗县固力建材有限公司 2500t/d 熟料水泥生产线烟气脱硝工程环保设施验收意见的函（博环函[2013]2230 号）

附件 10：关于惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司 2500t/d 水泥窑纯余热发电工程环境影响报告表的批复（博环建[2015]16 号）

附件 11：关于惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司烟气排放连续监测系统验收意见的函（惠市环函[2013]554 号）

附件 12：排污许可证

附件 13：环境质量现状检测报告（惠州市宏科环境检测有限公司）

附件 14：二噁英检测报告及补充检测报告（江苏苏理持久有机污染物分析测试中心和江西志科检测技术有限公司）

附件 15：土壤环境质量现状监测报告（深圳中检联检测有限公司）

附件 16：重金属及元素含量检测报告（深圳市威标检测技术有限公司）

附件 17：地下水（重碳酸盐、碳酸盐）检测报告（广州市恒力检测股份有限公司）

附件 18：浸出液检测报告（深圳市威标检测技术有限公司）

附件 19：突发环境事件应急预案备案登记表

附件 20：一般固体废物来源情况表

# 概　述

## 1、项目建设的必要性和重要性

广东省是水泥生产和消费大省。据统计，2015 年全省水泥生产企业 169 家，其中水泥粉磨站 116 家，水泥熟料生产企业 53 家。全省水泥产量、熟料产量分别为 1.45 亿吨和 8050 万吨，均居全国第四位，水泥市场消费量为 1.53 亿吨（外省购进水泥 1070 万吨、水泥熟料 790 万吨）。尽管我省水泥行业工艺技术处于国内先进行列，但由于产能巨大，原辅料消耗较大，对我省的矿山保护造成巨大的环境压力，迫切需要寻找原辅料的替代技术与产品，增强协同处置城市与生活中产生的废弃物能力，既能提高去产能的压力，又能提高环境保护能力。

新型干法水泥工艺本身具有温度高、热惯量大、工况稳定、气（料）流在窑系统滞留时间长，湍流强烈、碱性气氛等特点，以及最终水泥熟料产品的有效固化作用，均使得水泥窑协同处置技术在处理含重金属的废物时，具有得天独厚的明显优势。而且，固体废物水泥窑协同处置技术在发达国家已有 30 多年的应用历史，技术非常成熟。

近年来，国家相继出台多个政策引导和支持水泥行业开展水泥窑协同处置工业废物产业化发展模式。2013 年 1 月，国务院下发的《循环经济发展战略及近期行动计划》明确提出鼓励水泥窑协同资源化处理城市生活垃圾、污水厂污泥、危险废物、废塑料等废弃物，替代部分原料、燃料，推进水泥行业与相关行业、社会系统的循环链接。2013 年 12 月环保部印发了《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范（HJ662-2013）》，规范水泥窑协同处置固体废物的管理，防止固体废物协同处置过程及其产品对环境造成二次污染。2014 年 5 月，国家发改委联合环境保护部等七部委发布《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》，提出利用现有水泥窑协同处理生活垃圾项目开展试点。而后，国家又相继了颁布了《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（公告 2016 年 第 72 号），促进了水泥行业的绿色循环低碳发展。

该项目被列入《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020 年）》，为广东省固体废物污染防治重点工程项目；也被列入《惠州市固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020 年）》，为惠州市固体废物污染防治重点工程项目。该项目废物来源于博罗县及惠州市其他县区，解决区域部分固废的处理现状，因此该项目既可以直接降低企业生产成本，又能有效保护区域生态环境，具有很好的社会效益和环境

效益。

**2、建设项目的特点**

惠州市九州固力环境科技有限公司为惠州固力水泥集团有限公司与九州清源环境科技有限公司成立的合资公司，是一家专门从事市政污泥、工业污泥等多种类固体废物处置和综合利用的环境治理公司。

广东省博罗县固力水泥有限公司自1997年1月由原地方国营企业（博罗县水泥一厂）转制组建的一家股份制企业，位于广东省博罗县公庄镇尖石角。惠州固力水泥集团组建于2006年5月，旗下的母公司为惠州固力水泥集团有限公司，子公司：惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司。本集团固定资产达5.5亿元，经营面积50万平方米，现有员工400多人，其中各类专业技术人才83人，水泥年生产规模达300万吨，是国家中型一类企业。企业生产的“固力”牌42.5R型袋装、散装水泥畅销惠州、深圳等地。惠州固力水泥集团有限公司总占地面积16.72万平方米，厂区现有员工242人，水泥年生产规模达100万吨，现配备有一条日产2500t熟料新型干法旋窑水泥生产线，辊压机、水泥磨、空气压缩机等设备。公司是惠州地区最大的水泥生产企业之一，被惠州市行业主管部门列为重点发展的水泥企业之一。

九州清源环境科技有限公司是国内从事水泥窑协同处置固废领域的高新技术企业，有着多年水泥窑协同处置固废的技术和管理经验，同国内水泥窑协同处置行业来自科研院所和企业的专家保持高水平的交流，如清华大学、浙江大学、武汉理工大学、中国建材科学院、美国洛克马丁公司和美国BHG公司等，是本项目技术、装备、运行管理的依托单位。

该项目位于惠州市博罗县公庄镇北端，利用惠州固力水泥集团有限公司现有2500t/d熟料水泥生产线进行市政污泥、工业污泥、制鞋业边角料等一般固体废物的综合利用和处置业务。经过固废浸出液化验鉴定，本项目处理的固体均不属于危险废物，详见附件15。

该项目设计处理规模为450吨/日（135000吨/年），包括250吨/日污泥（市政污泥和工业污泥）、200吨/日其他一般固废（包括制鞋边角料、废纸、废塑料等），建设总投资6000万元。主要建设内容包括污泥处理系统（污泥储池、污泥输送加料系统）；其他固体废物储库、破碎预处理系统、其他固废输送加料系统；除氯系统以及水泥窑入窑改造系统。

项目施工期主要影响为废水、废气、噪声和固废。在运营期，主要有废气、废水和

噪声产生，产生的废气采取现有和新增的治理措施进行治理，产生的废水依托现有污水处理措施，产生的噪声经防噪措施后，对环境影响较小，符合要求。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、广东省第八届人大常委会第九次会议通过的《广东省建设项目环境保护管理条例》的规定，项目必须执行环境影响报告审批制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017年9月1日施行）以及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》(生态环境部令第1号，2018年4月28日施行)，项目属于“三十四、环境治理业”—第101一般工业固体废物（含污泥）处置及综合利用“—“采取填埋和焚烧方式的”，应当编报环境影响报告书上报审查。

**3、环境影响评价的工作过程**

建设单位在了解有关环保法规的基础上，于2017年11月委托惠州市环科环境科技有限公司承担项目的环境影响评价工作。惠州市环科环境科技有限公司接受建设单位的委托后，立即成立项目环评课题组，进行现场勘察，研究相关法律法规，确定项目环评文件类型，研究相关技术文件，并收集项目相关资料，进行初步工程分析，开展初步的环境状况调查。建设单位于2017年11月6日至11月17日在http://www.huanker.cn/进行了第一次公众参与网上公示；于2018年2月委托检测单位进行了项目周围的大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境以及土壤等环境现状监测。在掌握评价区环境质量和工程特征的基础上，运用环境预测技术和计算机技术对项目建设过程及投入运行后的主要环境影响进行了预测、分析和评价，对建设单位提出的污染治理措施进行了可行性分析。报告初稿编制完成前，建设单位分别于2018年12月26日至2019年1月9日期间分别采取了网上公示（http://www.szjzqy.com/cn/press-pool.html）、现场张贴公告及报纸公示等形式组织进行了第二次公众参与。结合建设单位所做的公众参与，包括两次网上公示、现场公示和报纸公示，该项目的建设是受当地政府和居民支持的。本项目大气预测由北京尚云环境有限公司协作完成，以此最终编制完成了《惠州市九州固力环境科技有限公司水泥窑协同处置一般固废（含污泥）项目环境影响报告书》。

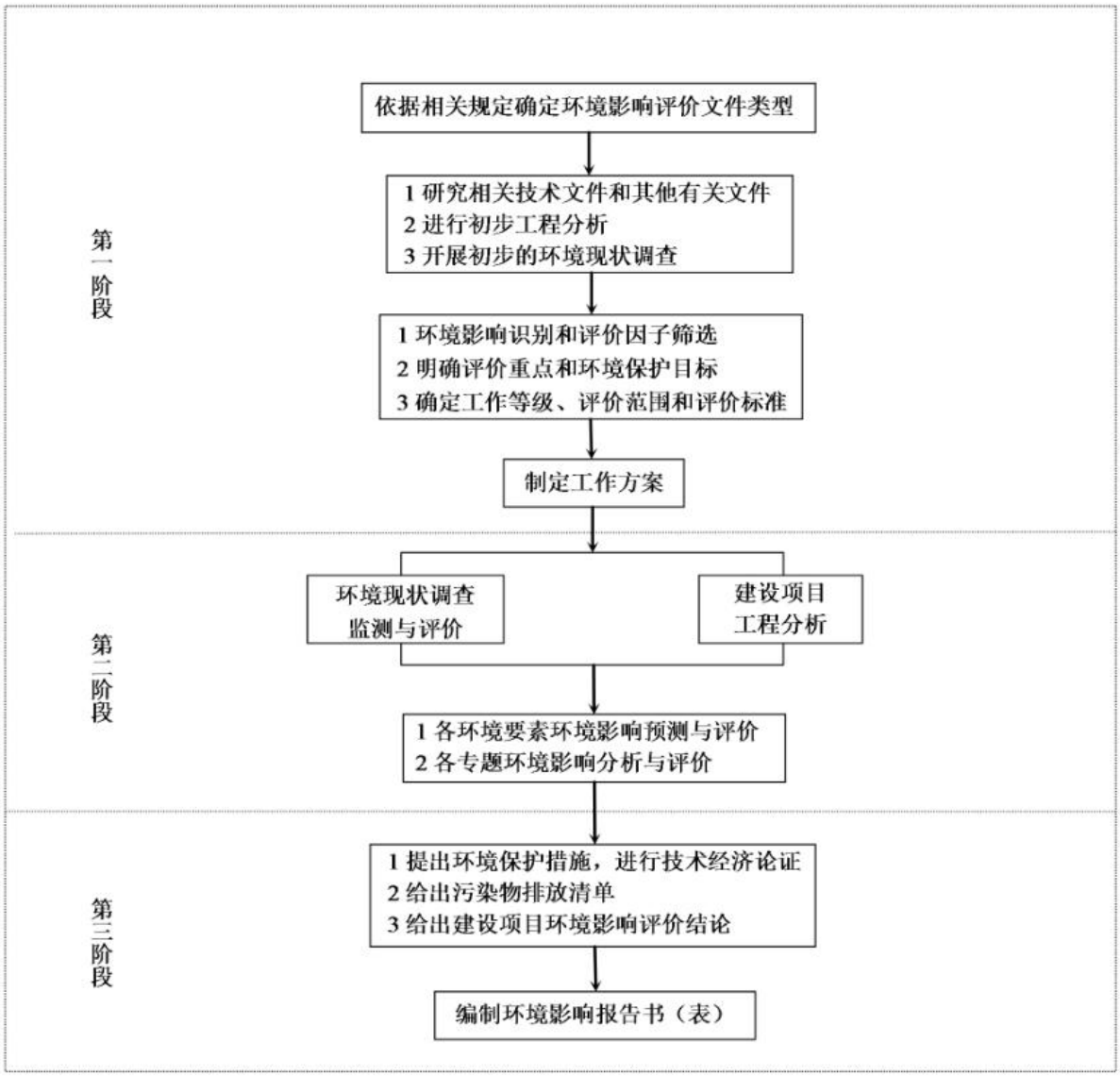



**图 1 环境影响评价工作程序图**

**4、分析判定相关情况**

（1）与《水泥工业产业发展政策》的符合性分析

《水泥工业产业发展政策》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 50 号）中指出“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”。

本次改建项目利用新型干法（旋窑）水泥生产线协同处置一般固体废物符合该政策内容。

（2）与《水泥工业染防治技术政策》的符合性分析

《水泥工业染防治技术政》（环保部公告 2013 年第 31 号）中指出“在确保污染物

排放和其他环境保护事项符合相关法规、标准要求，并保障水泥产品使用中的环境安全前提下，可合理利用泥生产设施处置工业废物、生活垃圾、污泥等固体废物及受污染土壤”。

本项目利用新型干法水泥窑生产线协同处置固体废物符合该政策内容。

（3）与《产业结构调整指导目录（2011 年版）》（2013 年修正）的符合性分析

《产业结构调整指导目录（2011 年版）》（2013 年修正）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 21 号)中指出“第一类 鼓励类 十二、建材 1、利用现有 2000 吨/日及以上新型干法水泥窑炉处置工业废弃物、城市污泥和生活垃圾，纯低温余热发电，粉磨系统等节能改造”，“第一类 鼓励类 三十八、环境保护与资源节约综合利用 15、‘三废’综合利用及治理工程”，和 “20、城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

本次改建项目利用现有 2500 吨/日新型干法（旋窑）水泥生产线协同处置一般固体废物，可以做到固废减量化、无害化处理，符合该政策内容，属于鼓励类产业。

（4）与《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》的相符性

本项目的产品方案和选用的设备不属于《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》中限制类和禁止类规定的内容，符合《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》的相关规定。

（5）与《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》的符合性分析

《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）中指出“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”，“各地根据本地废弃物处理和可协同处理设施现状，加强组织协调，合理布局，充分利用好现有设施，处理好现有企业协同处理和新建废弃物处理处置设施的关系，确保废弃物得到有效处置。不得以协同处理为名新建生产设施，严防重复建设、低水平建设”。

改建项目利用新型干法（旋窑）水泥生产线协同处置污泥和其他一般固废，能充分利用现有的水泥窑生产线，可确保废弃物得到有效处置，因此符合该政策内容。

（6）与《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》的符合性分析

《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发[2013]41 号） 中指出“支持利用现有水泥窑无害化协同处置城市生活垃圾和产业废弃物，进一步完善费用结算机

制，协同处置生产线数量比重不低于 10%”。

改建项目利用新型干法（旋窑）水泥生产线协同处置一般固体废物符合该政策内容。

（7）与“蓝天保卫战”的符合性分析

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）》中明确目标任务为“经过3年努力，大幅减少主要大气污染物排放总量，协同减少温室气体排放，进一步明显降低PM2.5浓度，明显减少重污染天数，明显改善环境空气质量，明显增强人民的蓝天幸福感。”

《广东打赢蓝天保卫战2018年工作方案》中指出：“2018年全省环境空气质量持续达标，全省空气质量指数（AQI）达标率达到90%以上，细颗粒物（PM2.5）年均浓度力争保持在33微克/立方米以下，珠三角PM2.5年均浓度保持达到国家二级标准。”

本项目是利用现有 2500 吨/日新型干法水泥窑炉处置一般固体废物（包括工业废弃物和污泥），在处置一般固废的同时，不增加粉尘和氮氧化物的排放量，与上述行动方案是相符的。

（8）与《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014年本）》符合性分析

根据《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014年本）》（粤发改产业【2014】210号），本项目所在区域属于重点开发区，本项目属于“鼓励类中（十二）建材（1）利用现有2000吨/日及以上新型干法水泥窑炉处置工业废弃物、城市污泥和生活垃圾，纯低温余热发电；粉磨系统等节能改造”，因此符合指导目录要求。

（9）与《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）》（粤发改规〔2018〕12号）的相符性

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），项目所在陆域属于“省级重点开发区域”。根据《广东省优化开发区产业准入负面清单（2018年本）》，本项目不属于《广东省优化开发区产业准入负面清单（2018年本）》。

（10）与“三线一单”对照分析

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关要求，本次环境影响评价与“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）进行对照分析，详见表1。

表1 “三线一单”对照分析情况

| “三线一单” | | 符合性分析 |
|---|---|---|
| 生态保护红线 | | 项目所在地属于农业与乡村发展区，用地性质属于工业用地，占地范围内无自然保护区、饮用水源保护区等生态敏感区，符合生态保护红线要求 |
| 环境质量底线 | 大气 | 评价区域$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、TSP、CO、铅、铬、镉、汞、砷、氟化物监测值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值二级标准，氨气、硫化氢、氯化氢满足《环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）》附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值，二噁英类执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准，铜、镍也达到相应的标准 |
| | 水 | 公庄河的现状监测污染物中化学需氧量、生化需氧量、溶解氧、氨氮、总磷和总氮均超过相应的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准值，其中超标最严重的为总氮指标，最高超标倍数分别为4.41倍、13.85倍。公庄河超标的主要原因是受到农业污染以及生活污染，导致有机污染物超标。本项目废水均经过处理后回用，不外排，对环境影响很小 |
| | 声 | 根据监测结果，项目所在的厂界昼夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a类标准 |
| 资源利用上线 | | 项目运营期消耗一定量的水资源、电能，由当地市政供水供电，区域水电资源较充足，项目消耗量没有超出资源负荷，没有超出资源利用上线。 |
| 环境准入负面清单 | | 根据《惠州市环境保护局关于投资项目环境影响评价文件审批制度改革实施方案—附件2负面清单》和《惠州市企业投资管理负面清单（试行）》，项目位于惠州市惠州市博罗县公庄镇北端，属于农业与乡村发展区，本项目行业、工艺、设备均不属于禁止类，因此，本项目不属于不属于负面清单规定的类别 |

（11）与水泥窑协同处置固体废物标准和规范符合性分析

①与《水水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相符性分析

《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）于2013年12月27日发布，2014年3月1日将开始实施。下文就本项目与该文件的符合性分析如下：

表2 与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》符合性汇总

| 序号 | 相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 用于协同处置固体废物的水泥窑应满足的条件 | 单线设计熟料生产规模不小于2000吨/天的新型干法水泥窑 | 项目所依托的生产线的熟料产能为2500吨/天 | 符合 |
| | | 采用窑磨一体机模式 | 项目所依托的生产线采用窑磨一体机模式 | 符合 |
| | | 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 | 项目所依托的生产线窑尾采用高效布袋除尘系统 | 符合 |
| | | 协同处置固废的水泥窑，按HJ662要求测定的焚毁去除率应不小于99.9999% | 根据项目可研，项目固废的焚毁去除率大于99.9999% | 符合 |
| | | 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设施应连续两年达到GB4915的要求 | 根据2017年和2018年监督性检测数据表明：①$SO_2$浓度平均值13.509mg/m$^3$；②颗粒物浓度平均值5.72mg/m$^3$；③氮氧化物浓度平均值 | 符合 |

| 序号 | 相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|---|
| | | | 108.21mg/m$^3$。<br>可以达到 GB4915 的要求。 | |
| 2 | 用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应满足的条件 | 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求 | 项目建设区为工业用地（附件 4），符合相关规划要求 | 符合 |
| | | 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 | 项目拟建地无洪水、潮水或内涝威胁。本项目所在地不属于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内。 | 符合 |
| 3 | 应有专门的固体废物贮存设施 | 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设施，保证其中有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。 | 项目拟设密闭的储存仓对污泥进行储存，且暂存车间均做好防渗措施。固废暂存车间采用密闭，并负压抽风至回转窑焚烧。为避免水泥窑停窑检修恶臭气体外排，固废车间拟配备一套等气体洗涤塔处理达标后排放。 | 符合 |
| 4 | 水泥窑协同处置固体废物特性 | 1、禁止放射性废物；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；未知特性和未经鉴定的废物入窑。<br>2、入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属及其氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足 HJ662 的要求。 | 本项目拟处理的固废为一般工业固废，主要为城市污水处理厂污泥、企业污水处理厂污泥和制鞋边角料、废纸和废塑料等。其均不属于禁止入窑的固废种类，且化学组成和物理特性均较稳定。<br>经过计算入窑固体废物其重金属及其氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量均满足 HJ662 的要求。 | 符合 |
| 5 | 污染物排放限值 | 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，其他污染物执行表 1 规定的最高允许排放浓度。 | 根据本报告第三章内容，本项目窑尾排气筒排放的大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放限值达到 GB4915 中的要求，其他污染物可达到本标准表 1 规定的最高允许排放浓度。 | 符合 |
| | | 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、排入城市排水管道排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 | 本项目产生的清洗废水均依托现有污水处理处理后回用，不外排。 | 符合 |

| 序号 | 相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|---|
| | | 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 | 本项目实施后其厂界恶臭污染物限值可达到 GB14554 的要求。 | 符合 |

综上所述，项目基本符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。

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

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）对水泥窑的技术要求，本项目依托水泥窑的对比情况见下表。

表3　　水泥窑技术要求对比表

| 序号 | 技术规范要求的内容 | 本项目水泥窑情况 | 是否满足 |
|---|---|---|---|
| 一 | 水泥窑需满足的条件 | | |
| 1 | 窑型为新型干法水泥窑 | 本项目依托的为新型干法水泥窑 | 满足 |
| 2 | 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日 | 一条线，熟料生产规模为 2500 吨/日 | 满足 |
| 3 | 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二年达到 GB4915 的要求 | 根据2017年和2018年监督性检测数据表明：①$SO_2$浓度平均值13.509mg/m$^3$；②颗粒物浓度平均值5.72mg/m$^3$；③氮氧化物浓度平均值108.21mg/m$^3$。可以达到 GB4915 的要求。 | 满足 |
| 二 | 水泥窑具备的功能 | | |
| 1 | 采用窑磨一体机 | 采用窑磨一体机 | 满足 |
| 2 | 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。 | 配备在线监测设备，可以保证运行工况的稳定。 | 满足 |
| 3 | 水泥窑及窑尾余热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 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。 | 水泥窑及窑尾余热系统均采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，除尘效率可以达到99%。并配备粉尘、NOx、$SO_2$ 浓度在线监测设备，保证污染物排放达标。 | 满足 |
| 4 | 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。 | 配备窑灰返窑装置。 | 满足 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 三 | 水泥窑设施所在位置应该满足以下条件 | | |
| 1 | 符合城市总体发展规划，城市工业发展规划要求 | 符合城市总体发展规划，城市工业发展规划要求 | 满足 |
| 2 | 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 | 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。在水东陂水库的淹没区和保护区之外 | 满足 |

由上表可以看出，本项目水泥窑满足以上条件和功能，可以达到协同处置设施的技术要求。

（12）水泥窑协同处置固废产生的水泥产品环境安全性分析

水泥窑协同处置固废中的绝大部分重金属均固化于水泥产品中，该水泥在使用时经过长时间的雨水或江河湖水浸刷，其水泥中的总金属可能浸出污染水环境和周边土壤。但根据挪威科学与工业研究基金会撰写提出了《有关水泥工业 POPs 的监测综合报告》，即著名的 SINTEF 报告，并得到联合国环境规划署的认同。该报告结论中指出“废弃物中可能带入水泥窑系统中的各种重金属 95%以上均被固化在熟料矿物的晶体结构中或水泥水化产物中，形成不溶解的矿物质，其在水泥砂浆或混凝土结构中的浸析率均<1.0%，可以保障环境安全。”另外中材国际南京水泥工业设计研究院做了大量研究试验，证实在实际生产中垃圾带入水泥中的额外重金属极其少量，对含有 8 种重金属的胶砂试块进行浸析率检测后，其值均<$1\times10^{-5}$cm/d，浸泡 180 天后，其重金属固化率均>99%。低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中关于 II 类地表水的限值，不会对环境安全造成危害，结论与 SINTEF 报告吻合。因此本项目建成后其水泥产品对环境安全性还是可以接受的，本评价建议本项目建成投入使用后，对其产生的水泥产品进行相应的产品浸出试验，其浸出试验达到相应的标准后其产品才能外售。

（13）用地合法性判定：根据博罗县公庄镇土地利用总体规划图（附图 1）和国土证（附件 4），本项目为工业用地，符合规划用地要求。

（14）与《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函[2011]339 号）及其补充通知的符合性

本项目生产废水和生活污水全部处理后回用，不外排。厂区内的各种设备冷却水经收集后，统一经沟渠流入循环冷却水沉淀池，经沉淀净化后全部循环使用，实现了生产用水零排放，循环用水主要用于对磨机、水泥窑的冷却。生活区废水经现有污水处理设施处理后回用于绿化、喷煤、道路用水及以及冷却水补水等。项目符合《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函[2011]339 号）

及其补充通知。

（15）环境质量现状判定依据

由现状监测结果可知：本项目公庄水质超过了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准；项目大气现状监测点各监测指标均能达到相关参考标准要求，项目所在地附近的环境空气质量较好；项目昼间和夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，项目所在区域声环境质量较好；项目土壤现状满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准要求。

（16）公众参与情况分析判定

项目环评期间，建设单位对建设项目情况以及环评情况在http://www.huanker.cn/和http://www.szjzqy.com/cn/press-pool.html进行了两次公告（2017年11月6日~17日和2018年12月26日~2019年1月9日），另外建设单位还进行了现场公示和两次报纸公示，网上公示以及现场、报纸公示均未收到公众反馈的意见。

本项目的建设能为当地的经济发展起到积极的带动作用，并带来良好的经济效益和社会效益。但项目仍需严格执行国家和地方建设项目环境保护管理规定。环境管理部门在项目试运行结束要求进行竣工环境保护验收，在运行阶段进行日常的污染监督管理。本评价认为：该项目的建设是受当地政府和居民支持的，只要在生产过程中认真做好污染防治工作，项目造成的环境影响不大，在可接受范围内。

**5、关注的主要环境问题及环境影响**

（1）主要环境问题

①本项目主要产生废气来源于预处理车间卸料、储存等工段产生氨气、硫化氢等恶臭气体，破碎工段产生的粉尘，同时水泥窑协同处置固体废物时，水泥生产过程中的水泥煅烧系统仍是最主要大气污染物排放源，产生污染物种类很多，包括颗粒物、$SO_2$、NOx、HCl、氟化物、重金属、二噁英类等。重点评价各废气污染物的处理措施、排放方式等，是否能够实现达标排放，以及对当地的环境质量影响；

②项目生产废水不外排的可行性，生活污水依托现有废水处理设施处理出水回用可行性；

③本项目固体废物产排情况，处理措施的可行性；

④噪声预测达标分析；

⑤本项目环境风险防范措施和应急预案。

⑥项目各项措施的技术经济可行性。

（2）主要的环境影响分析

①对照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置废物污染防治技术政策》（环境保护部第72 号文）等标准及规范要求，论证水泥窑协同处置本项目实施的可行性。

②水泥窑协同处置固废项目对入窑固废的性质、处理设施的技术要求、水泥产品指标、污染物排放限值等，国家均出台了相应的控制要求。本次评价过程中，对照项目的设计资料，通过对项目拟采用的处理设备、工艺路线及污染治理措施等方面进行分析，论证项目拟采取的各项污染防治措施的经济技术可行性。同时，估算项目建成运行后，可能排放的污染物的种类和数量，预测项目可能对区域环境质量造成的不利影响。并结合区域的环境功能区划和环境质量现状，从环保角度论证项目建设的可行性。

③对项目建成运行后，可能产生的废水、废气、固废、噪声等污染源，分别按规范要求，明确其处理处置措施；对项目运行可能存在的环境风险，明确其防范措施及应急处置预案。

**6、主要环境效益**

本项目运营后，项目获得经济效益2800万元/年，环境经济效益2276.5万元/年，环境损失为133.25万元/年。环境经济效益明显大于环境损失，表明项目的环保投资是可行的，详见下表。

**表4　　环境收益和损失汇总表**

| 项　　目 | 数　值 (万元/年) |
|---|---|
| 一、项目经济效益 | 2800 |
| 二、环境经济效益 | 2276.5 |
| 1．直接收益 | 2276.5 |
| 三、环境损失值 | 133.25 |
| 1.　环保投资及运转费 | 133.25 |

**7、环境影响评价的主要结论**

项目需按照“三同时”要求认真落实环评报告提出的各项污染防治措施，确保废气、噪声治理措施有效运行，保证废气、生活污水和噪声达标排放，妥善处理产生的固体废物，认真落实污染物达标排放，且采取严格有效的事故防范措施降低项目环境风险事故

的发生，使项目建设和运营阶段对周围环境产生的影响在可接受范围之内。在严格落实以上环保要求和安全措施的前提下，项目建设可行。

# 1 总 则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 法律依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》， 2014年4月24日修订，修订自2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》， 2018年12 月29 日修订并施行；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年2 月28 日修订，2008年6 月1日施行，2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11 月7 日第三次修正施行；

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订并施行；

(7) 《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令第74 号），2002 年10 月1施行，2016 年7 月修订；

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订，2012 年 7 月 1日起施行；

(9) 《中华人民共和国行政许可法》，2004年7月1日施行；

(10) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第28 号），2004年8 月28 日修订施行；

(11) 《中华人民共和国安全生产法》，2014 年12 月1 日修订施行；

(12) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007 年11 月1 日实施；

(13) 《中华人民共和国节约能源法》2018年10月26日修订并施行；

(14) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订并施行。

### 1.1.2 行政法规、国务院决定、部门规章、部门规范性文件

(1) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》，1996年8月3日；

(2) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第682号令，2017年10月1日实施；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》，国务院第284号令，2000年3月；

(4) 《关于加强工业节水工作的意见》(国经贸资源[2000]1015号)；

(5) 《企业投资项目核准和备案管理条例》，国务院令第673号，2017年2月1日起施行；

(6) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39号，2005年12月14日颁布；

(7) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），生态环境部，2019年1月1日起施行；

(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2017版）》（环境保护部，2017年9月1日起施行）及修改单（生态环境部令第1号，2018年4月28日起施行）；

(9) 《国务院关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（国发[2010]7号），2010年2月6日；

(10) 《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2010]54号）；

(11) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；

(12) 《国民经济行业分类与代码》（GB/T 4754-2017）；

(13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），2012年7月3日；

(14) 《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），2012年8月7日；

(15) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号），2016年11月24日；

(16) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》由国务院公开发布，2018年7月3日；

(17) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告2013年第14号)，2013年02月27日；

(18) 《产业结构调整指导目录》（2011年本）（修正），国家发展和改革委员会［2013］第21号令，2013年5月1日修正；

(19) 《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），2013年9月10日；

(20) 《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策>的公告》（环保部公告 2013年 第59号），2013年9月13日；

(21) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，环境保护部办公厅，2013年11月14日；

(22) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号），2015年4月2日；

(23) 《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），2016年5月28日；

(24) 《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》，国家环保总局、国家经贸委、科学技术部，环发[2002]26 号；

(25) 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》环发〔2010〕123 号；

(26) 《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；

(27) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》，2015 年 12 月 24 日；

(28) 《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》，2016 年 12 月 8 日；

(29) 《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）；

(30) 《水泥工业产业发展政策》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 50号）。

(31) 其它相关法律、法规。

### 1.1.3 地方性法规及规范性文件

(1) 《广东省人民政府关于加强水污染防治工作的通知》，1999年11月26日；

(2) 《广东省蓝天工程计划》，粤府办[2000]7号，2000年2月15日；

(3) 《关于进一步加强环境保护工作的决定》，广东省人民政府，2002年9月；

(4) 《珠江三角洲环境保护规划纲要》，2004年9月；

(5) 《广东省用水定额》（DB44T1461-2014），2015 年 2 月 10 日实施；

(6) 《广东省产业结构调整指导目录（2007年本）》，粤发改产业（2008）334号；

(7) 《关于当前全省环境保护工作促进经济发展的意见》（粤环[2008]108号），广东省环保局，2008年11月17日；

(8) 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源[2009]19号）；

(9) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》广东省人民政府第134号，2009年3月30日；

(10) 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要》(2008-2020 年)，2009 年 1 月 8 日；

(11) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会公告第44号公布修正），2010年7月23日；

(12) 《广东省珠江三角洲水质保护条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会公告第44号公布），2010年7月23日颁布，2014年9月修改；

(13) 《关于印发（广东省地表水环境功能区划）的通知》（粤环[2011]14号），2011年2月14日；

(14) 《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函[2011]339号）；

(15) 《广东省环境保护“十三五”规划》，广东省环境保护厅，2016 年9 月；

(16) 《中共广东省委广东省人民政府关于进一步加强环境保护推进生态文明建设的决定》（粤发[2011]26号），2011年12月29日；

(17) 《印发（关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见）的通知》（粤环[2012]18号），2012年3月23日；

(18) 《广东省建设项目环境保护管理条例》，2015 年1 月13 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议修订通过；

(19) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正），2012年7月26日实施；

(20) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120号），2012年9月14日；

(21) 《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划——第二阶段（2013年一15年）空气质量持续改善实施方案》（粤环[2013]14号）；

(22) 《广东省人民政府关于南粤水更清行动计划修编（2017—2020年）的批复》粤府函[2017]123号，2017年5月19日；

(23) 《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函[2013]231号），2013年11月19日；

(24) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7号），2014年1月27日；

(25) 《关于印发广东省大气污染防治行动方案（2014—2017年）的通知》（粤府〔2014〕6号），2014年2月7日；

(26) 《关于印发<广东省2014年环境保护工作要点>的通知》（粤环[2014]11号），

2014年2月17日；

(27) 《广东省人民政府关于调整惠州市饮用水源保护区的批复》（粤府函[2014]188号），2014年9月3日；

(28) 《关于进一步加强环境保护工作的决定》（惠市委发[2002] 12号）。

(29) 《惠州市环境保护规定》，2002年10月28日；

(30) 《惠州市城市总体规划》（2006-2020），惠州市人民政府，2006年12月；

(31) 《关于惠州市实行建设项目主要污染物排放总量前置审核有关问题的通知》，惠市环[2008]221号；

(32) 《惠州市环境保护规划（2007-2020）》，2008年8月4日；

(33) 《惠州市人民政府关于印发惠州市主体功能区规划的通知》（惠府[2014]125号），2014年11月10日；

(34) 《关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业[2014]210号），广东省发展改革委，广东省经济和信息化委，2014年4月11日；

(35) 《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014年本）》；

(36) 《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2017年本）的通知》（粤环[2017]45号），广东省环境保护厅，2017年7月1日起实施；

(37) 《关于印发<惠州市环境保护局审批环境影响评价文件建设项目名录（2017年本）>的通知》（惠市环[2017]122号），2017年9月19日；

(38) 《广东省排污许可证管理办法》（令2013年第199号），广东省人民政府，2014年1月27日颁布；

(39) 《惠州市大气污染防治行动方案（2014~2017年）》（惠府[2014]61号）；

(40) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7号），广东省环境保护厅，广东省发展和改革委员会，2014年1月27日；

(41) 《惠州市企业投资管理负面清单（试行）》，惠府[2015]52 号；

(42) 《惠州市主体功能区规划》，惠府[2014]125 号；

(43) 《惠州市东江水质保护管理规定》，惠府[2016]30 号；

(44) 《关于印发<惠州市环境保护局关于投资项目环境影响评价文件审批制度改革实施方案>的通知》惠市环[2017]148号，2017年10月30日

(45) 《关于发布＜惠州市环境保护局审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2017年本）＞的通知》（惠市环[2017]122号）；

(46) 《印发＜惠州市环境保护局关于部分流域暂停审批环评文件的实施方案＞的通知》（惠市环〔2017〕125号）。

(47) 其它相关的法律、法规。

### 1.1.4 技术导则和规范

(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—大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19－2011)；

(6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169－2018)；

(8) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

(9) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

(10)《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

(11)《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

(12)《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）；

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

(14)《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）。

### 1.1.5 其它有关文件

（1）《环境影响评价工作委托书》，惠州市九州固力环境科技有限公司，2017年11月1日，见附件2。

（2）《惠州市九州固力环境科技有限公司水泥窑协同处置一般固废（含污泥）项目建议书》，2017年9月。

（3）各类检测、调查资料，与项目有关的其它资料、文件。

## 1.2 相关规划及环境功能区划

### 1.2.1 地表水环境功能区划

项目生活污水依托现有污水处理设施处理后达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准，处理后的废水用于厂区绿化、道路、堆场洒水及冷却水

补水。厂区西侧为公庄河，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29号），公庄河属Ⅲ类水环境功能区。项目所在区域地表水功能区划详见图1.2-1。项目不在饮用水源保护区范围内，项目周边区域饮用水源地保护区分布情况详见图1.2-2。

## 1. 2.2 环境空气功能区划

项目位于博罗县公庄镇，根据《惠州市环境空气质量功能区划分方案》及《河源市环境保护规划（2007-2020）》，大气评价范围内大部分属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。项目大气评价范围内部分涉及环境空气一类功能区，项目边界东北侧距离最近的博罗县环境空气一类功能区为1700m。惠州市、河源市环境空气质量功能区划图见图1.2-3和图1.2-4。项目评价范围内环境空气一类功能区基本信息见表1.2-1，项目与一类功能区位置关系图见图1.2-5。

**表1.2-1　项目评价范围内一类环境空气质量功能区信息一览表**

| 序号 | 所属行政区 | 包络范围 | 保护内容 | 一类区包络面积（$km^2$） | 与本项目距离、方位关系 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 惠州市博罗县 | 黄山洞自然保护区 | 总面积（$m^2$）:1400，主要保护对象:常绿阔叶林、珍稀动植物，GB类型:森林生态，级别:市级，始建时间:2000-12-12，主管部门:林业。 | 211.286 | 东北 1.7km |
| 2 | 惠州市龙门县 | 黄草坪县级自然保护区 | 总面积（$m^2$）:3716，主要保护对象:南亚热带常绿阔叶林及珍稀动植物，GB类型:森林生态，级别:县级，始建时间:2005-05-09，主管部门:林业。 | 124.134 | 西北 27.8km |
| 3 | | 杨坑洞市级自然保护区 | 总面积（$m^2$）:2709，主要保护对象:南亚热带常绿阔叶林及珍稀动植物，GB类型:森林生态，级别:市级，始建时间:2000-08-09，主管部门:林业。 | 78.559 | 西南 24.8km |
| 4 | 河源市 | 新丰江水库风景名胜区 | 新丰江水库是华南最大的人工湖，又名万绿湖，是华南最大的生态旅游名胜，因四季皆绿，处处皆绿而得名。总面积1600平方公里，其中水域面积370平方公里，是杭州西湖的68倍，蓄水量约139亿立方米，里面有360多个绿岛，总集雨面积约5800平方公里，森林大部分都是亚热带原始次生常绿阔叶林，动植物种类资源丰富，生态环境优美。1993年被国家林业部规划为国家森林公园，2001年被授予广东省环境教育基地，2002年7月被国家旅游局评为AAAA级旅游区。 | —— | 东北 9.2km |

### 1.2.3 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》，项目属于东江惠州博罗地下水水源涵养区，区域地下水质保护目标为Ⅲ类水质，地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）Ⅲ类标准。见图 1.2-6。

### 1.2.4 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关城市区域声环境功能区分类的要求，项目所在区域划分为 2 类、4a 类声环境功能区，厂区南、北、西侧及办公区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，靠近 S244 省道侧（厂区东北侧）执行 4a 类标准。

### 1.2.5 主体功能区划

根据《惠州市主体功能规划》，项目所在地属于农业与乡村发展区，见图 1.2-7。




**图 1.2-1　　地表水环境功能区划图**

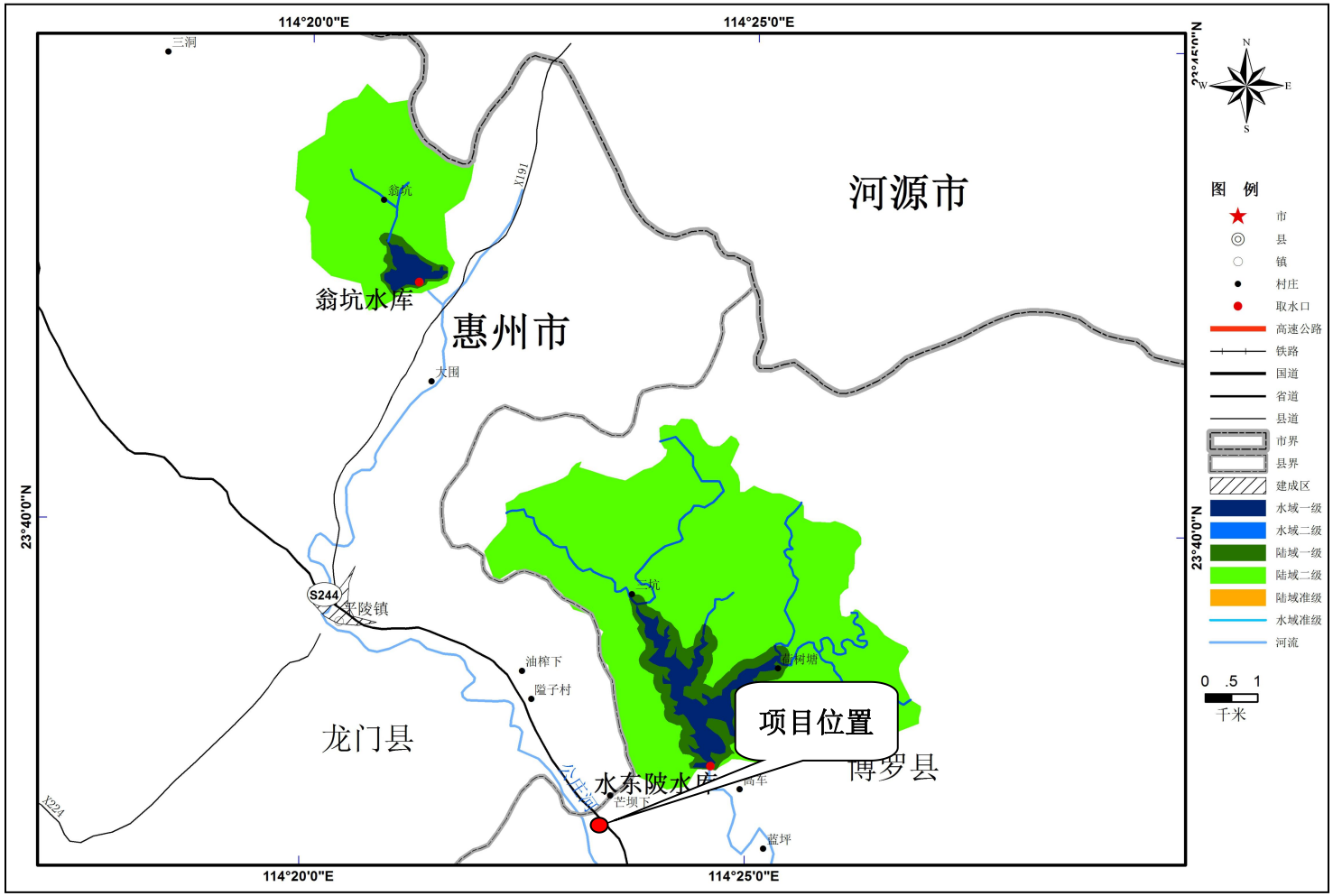



**图 1.2-2　水东陂水库饮用水源保护区范围示意图**

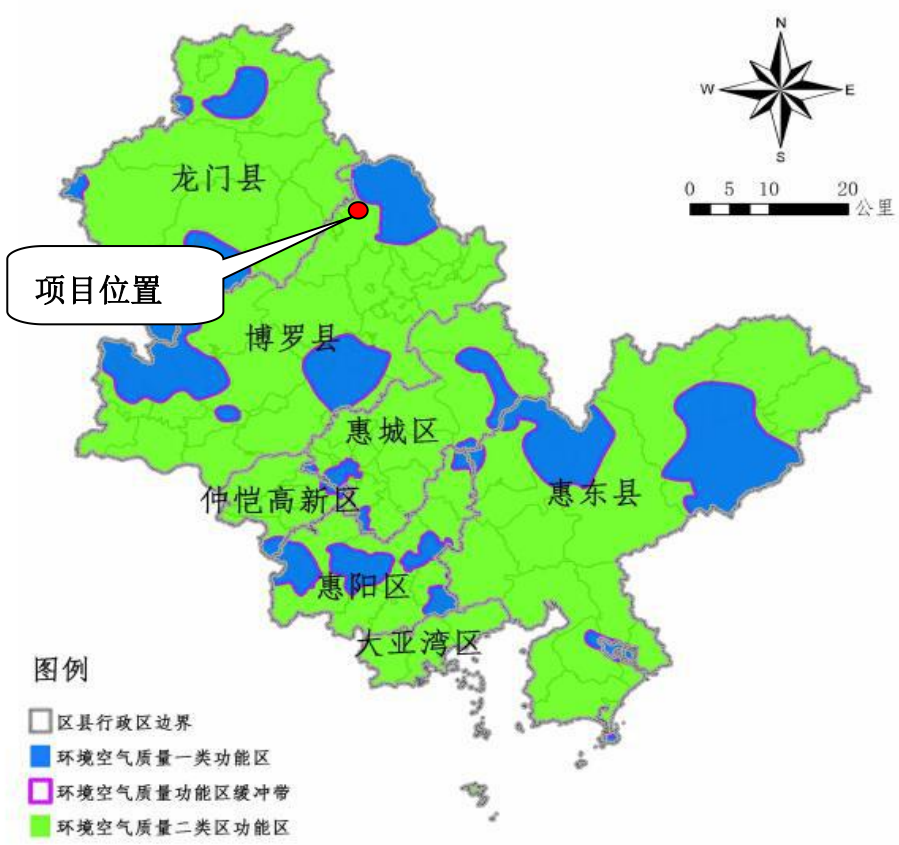



**图 1.2-3　惠州市大气环境功能区划图**




**图 1.2-4　河源市大气环境功能区划图**

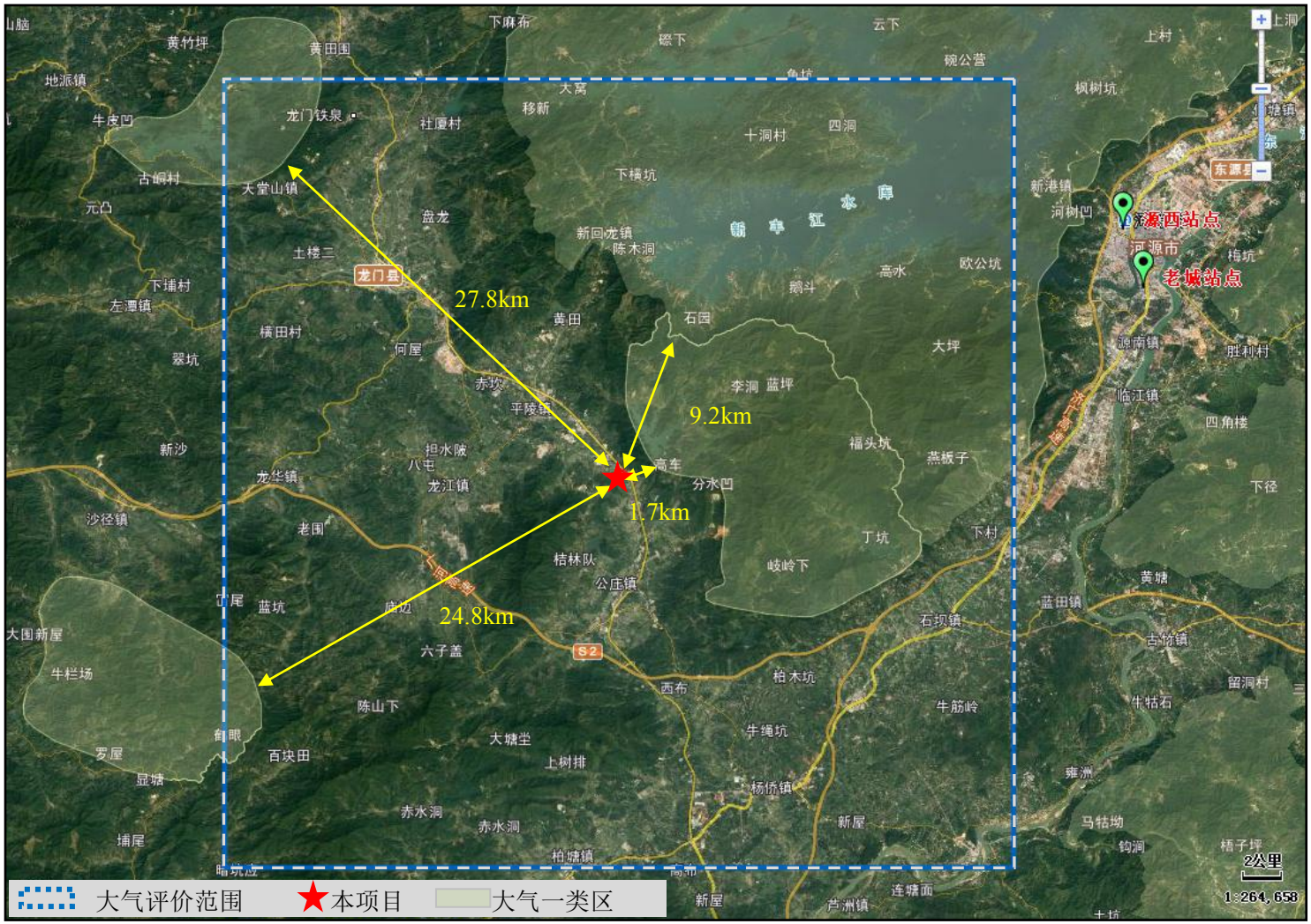



**图 1.2-5　　项目与一类功能区位置关系图**

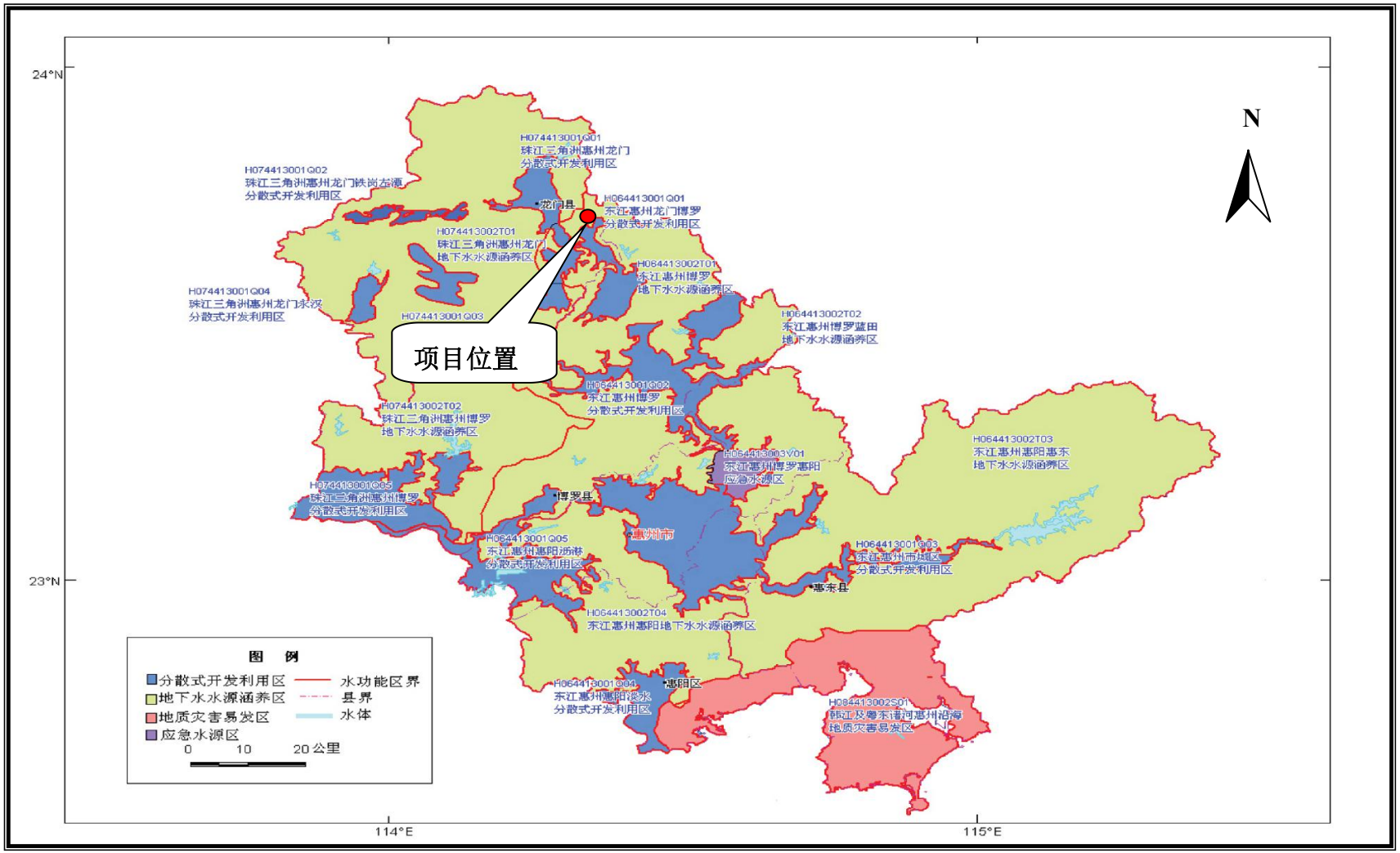



**图 1.2-6　地下水环境功能区划图**




**图 1.2-7　惠州市主体功能区划图**

项目所在区域环境功能属性见表1.2-2。

**表1.2-2 项目所在区域环境功能区划属性**

| 编号 | 项目 | 功能属性及执行标准 |
|---|---|---|
| 1 | 地表水环境功能区 | 公庄河属Ⅲ类区域，执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准 |
| 2 | 地下水环境功能区 | 属于东江惠州博罗地下水水源涵养区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准 |
| 3 | 环境空气质量功能区 | 属二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 |
| 4 | 声环境功能区 | 属2类、4a区域，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类、4a类标准 |
| 5 | 生态功能区 | 农业与乡村发展区 |
| 6 | 是否基本农田保护区 | 否 |
| 7 | 是否风景保护区 | 否 |
| 8 | 是否水库库区 | 否 |
| 9 | 是否饮用水水源保护区 | 否 |
| 10 | 是否污水处理厂集水范围 | 否 |

# 1.3 评价因子和评价标准

## 1.3.1 评价因子

### 1.3.1.1 评价因子识别

根据拟建项目的建设行为对周围环境的影响情况，结合评价区域的环境概况及保护目标，经初步分析后识别出项目影响因子并筛选出环境影响评价因子；根据环评技术导则要求并结合项目特点，通过进一步的筛选，确定项目的评价因子。见表1.3-1。

**表1.3-1 环境影响因子识别**

| 类别 | 污染因子 | 施工期 | 运营期 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 固废贮存 | 处置过程 | 职工生活 |
| 废水 | pH | ● | ● | | |
| | CODcr | ● | | | ● |
| | $NH_3$-N | ● | | | ● |
| | 重金属 | | ● | | |
| 废气 | $NO_2$ | | | ● | |
| | $SO_2$ | | | ● | |
| | 颗粒物 | ● | | ● | |
| | 氟化物 | | | ● | |
| | HCl | | | ● | |
| | HF | | | ● | |
| | 重金属 | | | ● | |
| | 二噁英 | | | ● | |
| | $NH_3$ | | ● | ● | |
| | $H_2S$ | | ● | ● | |
| 声环境 | 噪声 | ● | | ● | |
| 固废 | 生活垃圾 | ● | | | ● |

#### 1.3.1.2 评价因子筛选

根据项目生产过程特性和环境特征，经环境影响识别、评价因子筛选，项目评价因子见表 1.3-2。

**表 1.3-2　评价因子筛选**

| 类别 | 现状评价因子 | 影响评价因子 |
|---|---|---|
| 环境空气 | $NO_2$、$SO_2$、TSP、$PM_{10}$、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、$NH_3$、$H_2S$、臭气浓度、二噁英 | TSP、$PM_{10}$、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Hg、镍、铜、二噁英、$NH_3$、$H_2S$ |
| 地表水 | 水温、$COD_{Cr}$、$BOD_5$、pH、SS、DO、$NH_3$-N、氟化物、硫化物、挥发酚、氯化物、氰化物、石油类、总氮、总磷 | $COD_{Cr}$、$BOD_5$、$NH_3$-N |
| 地下水 | pH 值、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氨氮、锌、镉、铜、铅、镍、六价铬、砷、汞 | Pb、Cd、Cr、As、Hg |
| 土壤 | pH、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、Zn、挥发性有机物、半挥发性有机物、二噁英 | Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、Zn |
| 环境噪声 | 等效 A 声级 | 等效 A 声级 |

### 1.3.2 评价标准

#### 1.3.2.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准：项目所在区划为二类环境空气质量功能区，主要执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准及《环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）》附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；由于镍、铜、二噁英等目前我国无相应的质量标准，因此参考国外环境质量标准，镍参考前苏联标准、铜参考日美等国作业环境空气中有害物质的允许浓度、二噁英类执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准；各评价因子的标准值见表 1.3-3。

**表 1.3-3　大气环境质量标准**

| 环境要素 | 标准号 | 标准名称 | 项目名称 | 取样时间 | 标准值 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 单位 | 一级 | 二级 |
| 环境空气 | GB3095-2012 | 环境空气质量标准 | $SO_2$ | 1 小时平均 | μg/m³ | 150 | 500 |
| | | | | 24 小时平均 | μg/m³ | 50 | 150 |
| | | | | 年平均 | μg/m³ | 20 | 60 |
| | | | $NO_2$ | 1 小时平均 | μg/m³ | 200 | 200 |
| | | | | 24 小时平均 | μg/m³ | 80 | 80 |
| | | | | 年平均 | μg/m³ | 40 | 40 |
| | | | CO | 1 小时平均 | μg/m³ | 10000 | 10000 |
| | | | | 24 小时平均 | μg/m³ | 4000 | 4000 |
| | | | $O_3$ | 1小时平均 | μg/m³ | 160 | 200 |
| | | | | 日最大8小时平均 | μg/m³ | 100 | 160 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $PM_{10}$ | 24 小时平均 | μg/m³ | 50 | 150 |
| | | | | 年平均 | μg/m³ | 40 | 70 |
| | | | $PM_{2.5}$ | 24 小时平均 | μg/m³ | 35 | 75 |
| | | | | 年平均 | μg/m³ | 15 | 35 |
| | | | TSP | 24 小时平均 | μg/m³ | 120 | 300 |
| | | | | 年平均 | μg/m³ | 80 | 200 |
| | | | $NO_X$ | 1 小时平均 | μg/m³ | 250 | 250 |
| | | | | 24 小时平均 | μg/m³ | 100 | 100 |
| | | | | 年平均 | μg/m³ | 50 | 50 |
| | | | 铅 | 季平均 | μg/m³ | 1 | 1 |
| | | | | 年平均 | μg/m³ | 0.5 | 0.5 |
| | | | 镉 | 年平均 | μg/m³ | 0.005 | 0.005 |
| | | | 汞 | 年平均 | μg/m³ | 0.05 | 0.05 |
| | | | 砷 | 年平均 | μg/m³ | 0.006 | 0.006 |
| | | | 六价铬 | 年平均 | μg/m³ | 0.000025 | 0.000025 |
| | | | 氟化物 | 1小时平均 | μg/m³ | 20 | 20 |
| | | | | 24小时平均 | μg/m³ | 7 | 7 |
| | 环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值 | | $NH_3$ | 1小时平均 | μg/m³ | 200 | |
| | | | $H_2S$ | 1小时平均 | μg/m³ | 10 | |
| | | | HCl | 1小时平均 | μg/m³ | 50 | |
| | | | | 日平均 | μg/m³ | 15 | |
| | 参考前苏联标准 | | 镍 | 一次浓度 | mg/m³ | 0.03 | |
| | 日美等国作业环境空气中有害物质的允许浓度 | | 铜 | 日均值 | mg/m³ | 0.1 | |
| | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准值 | | 臭气浓度 | — | — | 20 | |
| | 参考日本环境厅环境标准 | | 二噁英 | 年均值 | pgTEQ/m³ | 0.6 | |

（2）地表水环境质量标准：公庄河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)见表1.3-4。

**表 1.3-4　地表水环境质量标准（GB 3838—2002）**

| | 项目 | pH 值 | 氨氮 | 六价铬 | 氰化物 | 氟化物 | 硫化物 | 悬浮物 | 挥发酚 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类 | 标准值 | 6~9 | ≤1.0 | ≤0.05 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤25 | ≤0.005 |
| | 项目 | 氯化物 | 溶解氧 | 石油类 | COD | $BOD_5$ | 总氮 | 总磷 | 溶解氧 |
| | 标准值 | ≤250 | ≥5 | ≤0.05 | ≤20 | ≤4 | 1.0 | 0.2 | 5 |
| | 项目 | 铜 | | | -- | -- | -- | -- | -- |
| | 标准值 | 1.0 | | | -- | -- | -- | -- | -- |

注：除 pH 和注明单位外单位均为 mg/L。

（3）声环境质量标准：项目所在区域按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准进行评价，具体数据列于表 1.3-5。

**表 1.3-5　噪声评价标准值　LAeq[dB(A)]**

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|---|---|---|
| 2 | 60 | 50 |
| 4a | 70 | 55 |

（4）地下水质量标准：项目地下水执行《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅲ类标准，标准值见表 1.3-6。

**表 1.3-6　　地下水质量评价标准表　　单位：mg/L，除 pH**

| | 项目 | pH | 总硬度 | $COD_{Mn}$ | 硫酸盐 | 氯化物 | 氨氮 | 锌 | 镉 | 氟化物 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类 | 标准值 | 6.5~8.5 | ≤450 | ≤3.0 | ≤250 | ≤250 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.01 | ≤1.0 |
| | 项目 | 铜 | 铅 | 镍 | 六价铬 | 砷 | 汞 | 溶解性总固体 | 总大肠菌群 | |
| | 标准值 | ≤1.0 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.001 | 1000 | ≤3 | |

（5）土壤环境质量

本项目所在厂区的土壤环境质量执行《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，具体指标见 1.3-7（a）；本项目厂区附近园地、农田（旱地）执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618—2018），具体指标见 1.3-7（b）。

**表 1.3-7（a） 建设用地土壤环境质量标准 单位 mg/kg**

| 序号 | 项目 | CAS 编号 | 筛选值 |
|---|---|---|---|
| 重金属和无机物 | | | |
| 1 | 砷 | 7440-38-2 | 60① |
| 2 | 镉 | 7440-43-9 | 65 |
| 3 | 铬（六价） | 18540-29-9 | 5.7 |
| 4 | 铜 | 7440-50-8 | 18000 |
| 5 | 铅 | 7439-92-1 | 800 |
| 6 | 汞 | 7487-94-7 | 38 |
| 7 | 镍 | 7440-02-0 | 900 |
| 挥发性有机物 | | | |
| 8 | 四氯化碳 | 56-23-5 | 2.8 |
| 9 | 三氯甲烷 | 67-66-3 | 0.9 |
| 10 | 氯甲烷 | 74-87-3 | 37 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 75-34-3 | 9 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 107-06-2 | 5 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 75-35-4 | 66 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 156-59-2 | 596 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 156-60-5 | 54 |
| 16 | 二氯甲烷 | 75-09-2 | 616 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 78-87-5 | 5 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 630-20-6 | 10 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 79-34-5 | 6.8 |
| 20 | 四氯乙烯 | 127-18-4 | 53 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 71-55-6 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 79-00-5 | 2.8 |
| 23 | 三氯乙烯 | 79-01-6 | 2.8 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 96-18-4 | 0.5 |
| 25 | 氯乙烯 | 75-01-4 | 0.43 |
| 26 | 苯 | 71-43-2 | 4 |
| 27 | 氯苯 | 108-90-7 | 270 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 95-50-1 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 106-46-7 | 20 |
| 30 | 乙苯 | 100-41-4 | 28 |
| 31 | 苯乙烯 | 100-42-5 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 108-88-3 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 108-38-3，106-42-3 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 95-47-6 | 640 |
| 半挥发性有机物 | | | |
| 35 | 硝基苯 | 98-95-3 | 76 |
| 36 | 苯胺 | 62-53-3 | 260 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 37 | 2-氯酚 | 95-57-8 | 2256 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 56-55-3 | 15 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 50-32-8 | 1.5 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 205-99-2 | 15 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 207-08-9 | 151 |
| 42 | 䓛 | 218-01-9 | 1293 |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 53-70-3 | 1.5 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 193-39-5 | 15 |
| 45 | 萘 | 91-20-3 | 70 |
| 46 | 二噁英（总毒性当量） | — | $4\times10^{-5}$（10ngTEQ/kg） |

**表 1.3-7（b） 农用地土壤环境质量标准 单位 mg/kg**

| 序号 | 污染项目 | 风险筛选值 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | pH≤5.5 | 5.5＜pH≤6.5 | 6.5＜pH≤7.5 | pH＞7.5 |
| 1 | 镉 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 3 | 砷 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 4 | 铅 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 5 | 铬 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 6 | 铜 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | 200 | 200 | 250 | 300 |
| 9 | 二噁英（总毒性当量） | $1\times10^{-5}$（10ngTEQ/kg） | | | |

注：由于《土壤环境质量标准——农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中未规定二噁英类的风险筛选值，因此，本次环评农用地中二噁英类的标准限值参照《土壤环境质量标准——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值执行。

### 1.3.2.2 排放标准

（1）废气污染物排放标准

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中 7 节污染物排放限值的要求，利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的要求限值，按此要求改建项目实施后氟化物将不再执行，而执行氟化氢，氟化物仅用于评价水泥窑窑尾废气现状达标情况。

本项目属于重点地区企业，水泥窑产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915- 2013）表 2 中重点地区相应污染物排放限值，作业场所颗粒物无组织排放监控点浓度不得超过 GB4915-2013 表 3 规定的限值。

协同处置工程的窑尾废气中颗粒物、$SO_2$、NOx 和 $NH_3$ 的排放限值按

GB4915-2013 中表 2 规定的排放限值执行，见表 1.3-8。HCl、HF、重金属、二噁英类执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中表 1 规定的最高允许排放浓度。

项目产生的 $NH_3$、$H_2S$ 等恶臭废气排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554- 93）标准。

**表 1.3-8　　大气污染排放标准限值**

| 设备 | 污染物 | 最高允许浓度(mg/m³) | 无组织排放监控浓度限值(mg/m³) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 水泥窑及窑尾余热利用系统 | 颗粒物 | 20 | 0.5 | 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915- 2013）表 2 重点地区 |
| | $SO_2$ | 100 | - | |
| | NOx（以 $NO_2$ 计） | 320 | - | |
| | 汞及其化合物 | 0.05 | - | |
| | 氟化物（评价现状排污情况） | 3 | - | |
| | 氨 | 8 | 1.0 | |
| 烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机 | 颗粒物 | 20 | 0.5 | |
| 破碎机、磨机、包装机及其它通风生产设备、水泥仓 | 颗粒物 | 10 | 0.5 | |
| 污泥接收池 | 臭气浓度 | | 20 | 《恶臭污染物排放标准 》（GB 14554-1993）厂界标准值二级 |
| | 硫化氢 | | 0.06 | |
| | 氨气 | | 1.5 | |
| 窑尾废气 | 氟化氢 | 1 | / | 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） |
| | 氯化氢 | 10 | / | |
| | 汞及其化合物 | 0.05 | / | |
| | 铊+镉+铅+砷 | 1 | / | |
| | 铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒 | 0.5 | / | |
| | 二噁英类 | 0.1 ng TEQ/m³ | / | |

（2）水污染物排放标准

项目生活污水依托现有污水处理措施处理后达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)和《城市污水再生利用　工业用水水质》(GB/T19923-2005)的严者标准，处理后的废水用于厂区绿化、道路、堆场洒水及冷却水补水。

**表 1.3-9　　本项目回用水出水水质标准（mg/m³）**

| 执行标准 | COD | $BOD_5$ | SS | 石油类 | 氨氮 |
|---|---|---|---|---|---|
| GB/T18920-2002 | / | ≦20 | / | / | ≦15 |
| GB/T19923-2005 | ≦60 | ≦30 | ≦30 | ≦10 | ≦10 |
| 中水回用标准 | ≦60 | ≦20 | ≦30 | ≦10 | ≦10 |

（3）噪声排放标准：项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类、4类标准，具体数据见表1.3-10和表1.3-11。

**表1.3-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（单位：dB（A））**

| 昼间 | 夜间 |
|---|---|
| 70 | 55 |

**表1.3-11 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 LAeq[dB(A)]**

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|---|---|---|
| 2 | 60 | 50 |
| 4 | 70 | 55 |

（4）固体废弃物

项目接纳的一般工业固废暂存执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)（2013年修订）。

## 1.4 评价工作等级

根据导则的规定并结合项目周围环境特征、污染物排放量等，项目各环境要素评价工作等级确定如下。

### 1.4.1 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的规定，本项目为水污染影响型建设项目，建设项目无生产废水，生活污水依托现有污水处理设施处理后回用，不排放到外环境，因此评价等级为三级B。

### 1.4.2 大气环境影响评价等级

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定，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。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率$P_i$(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$D_{10\%}$。

$P_i$的定义为：

$$Pi = \frac{Ci}{Coi} \bullet 100\%$$

式中：$P_i$—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

$C_{oi}$—第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/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，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；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。

评价工作等级按表 1.4-1 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 $P_i$ 值最大者($P_{max}$)和其对应的 $D_{10\%}$。

同一项目有多个(两个以上，含两个)污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

**表 1.4-1　　评价工作等级**

| 评价工作等级 | 评价工作等级判据 |
|---|---|
| 一级 | $P_{max}\geq10\%$ |
| 二级 | $1\%\leq P_{max}<10\%$ |
| 三级 | $P_{max}<1\%$ |

根据对建设项目的初步工程分析，选择与项目有关的 TSP、$PM_{10}$、$H_2S$、$NH_3$、HCl、氟化物、汞及其化合物、铅、镉、砷、镍、铜和二噁英污染物共 13 项主要废气污染因子进行评价等级的确定计算。

（1）模式参数

**表 1.4-2　　估算模式计算参数选择**

| 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/ ℃ | | 38.5 |
| 最低环境温度/ ℃ | | -4.4 |
| 土地利用类型 | | 农作地 |
| 区域湿度条件 | | 潮湿气候 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | ☑是　□否 |

| | | |
|---|---|---|
| | 地形数据分辨率 / m | 90 |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | □是 ☑否 |
| | 岸线距离/ km | —— |
| | 岸线方向/ ° | —— |

筛选气象：项目所在地的气温记录最低-4.4℃，最高 38.5℃，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*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按月；AERMET 中通用地表类型为农村，通用地表湿度为潮湿气候，粗糙度按通用地表类型选取。

（2）全球定位及地形数据

以排气筒 FQ07031 为中心定义为（0,0），以厂界的东侧大门口（X239、Y-141）进行全球定位（23.61641N，114.3921E）。

地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)。本次地形读取范围为 5km*5km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标(经度，纬度)为：

西北角(114.31458,23.67458)　　东北角(114.45708,23.67458)

西南角(114.31458,23.54875)　　东南角(114.45708,23.54875)。

东西向网格间距:3(秒)，南北向网格间距:3(秒)，高程最小值：27(m)，最大值:681(m)。

（3）污染源强

本项目估算模式预测所采用的源强见表 1.4-3 和表 1.4-4。

**表 1.4-3　项目有组织废气污染物排放参数一览表**

| 污染源 | 排气筒编号 | X | Y | Z | 排放高度 m | 排放内径 m | 排放温度℃ | 排气量 $m^3/h$ | 污染物名称 | 排放速率 kg/h | 环境质量标准 $mg/m^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 窑尾废气 | FQ07031 | 23 36 52 | 26 14 31 6 | 45 | 100 | 2.8 | 150 | 300000 | 氯化氢 | 0.192 | 0.05 |
| | | | | | | | | | 氟化物 | 0.2473 | 0.02 |
| | | | | | | | | | 汞及其化合物 | 0.0129 | 0.0003 |
| | | | | | | | | | 铅 | 0.0502 | 0.003 |
| | | | | | | | | | 镉 | 0.0014 | 0.00003 |
| | | | | | | | | | 砷 | 0.0129 | 0.000036 |
| | | | | | | | | | 镍 | 0.0102 | 0.03 |
| | | | | | | | | | 铜 | 0.0074 | 0.3 |
| | | | | | | | | | 二噁英 | 0.027mg TEQ/h | 3.6pgTEQ/ $m^3$ |
| 固废破碎粉尘 | DA0041 | 23 36 32 | 26 14 18 2 | 45 | 15 | 0.3 | 25 | 5000 | $PM_{10}$ | 0.00829 | 0.45 |

**注：固废破碎粉尘采用布袋除尘器处理，评价因子以 $PM_{10}$ 计。**

**表 1.4-4　面源估算模式计算参数**

| 污染源 | X | Y | Z | 面源长度 m | 面源宽度 m | 面源高度 m | 污染物名称 | 排放速率 kg/h | 环境质量标准（mg/m³） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 固废破碎 | 233623 | 2614177 | 45 | 33 | 30 | 9 | TSP | 0.00417 | 0.9 |
| 污泥存放间 | 233601 | 2614156 | 45 | 33 | 30 | 9 | $H_2S$ | 0.00070 | 0.01 |
| | | | | | | | $NH_3$ | 0.00325 | 0.2 |
| 污泥卸料坑 | 233644 | 2614263 | 45 | 25 | 6 | 10 | $H_2S$ | 0.00070 | 0.01 |
| | | | | | | | $NH_3$ | 0.00325 | 0.2 |

**注：固废破碎无组织排放粉尘以 TSP 计。**

**占标率计算结果表 1.4-5。**

**表 1.4-5　大气评价等级判断划分情况**

| 排放方式 | 污染源 | 方位角度（度） | 离源距离（m） | 相对源高（m） | 污染物名称 | 最大落地浓度 (mg/m³) | D10%（m） | 占标率（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 有组织废气 | 窑尾废气 FQ07031 | 50 | 748 | 141.40 | HCl | 0.00457 | 0 | 9.14 |
| | | | | | 氟化物 | 0.00589 | 2300 | 29.43 |
| | | | | | 汞及其化合物 | 0.000307 | 11200 | 102.34 |
| | | | | | 铅 | 0.00119 | 3700 | 39.82 |
| | | | | | 镉 | 0.0000333 | 12400 | 111.08 |
| | | | | | 砷 | 0.000307 | 25000 | 852.83 |
| | | | | | 镍 | 0.000243 | 0 | 0.81 |
| | | | | | 铜 | 0.000176 | 0 | 0.06 |
| | | | | | 二噁英 | 0.000643 | 0 | 0.02 |
| | 固废破碎粉尘 DA0041 | 290 | 21 | 0.2 | $PM_{10}$ | 0.0144 | 0 | 3.20 |
| 无组织废气 | 固废破碎 | 40 | 24 | 0 | 颗粒物 | 0.00428 | 0 | 0.48 |
| | 污泥存放间 | 40 | 24 | 0 | $H_2S$ | 0.000715 | 0 | 7.15 |
| | | | | | $NH_3$ | 0.00332 | 0 | 1.66 |
| | 污泥卸料坑 | 0 | 14 | 0 | $H_2S$ | 0.00114 | 0 | 11.39 |
| | | | | | $NH_3$ | 0.00529 | 0 | 2.64 |

根据表 1.4-5 的计算结果，本项目各大气污染物中的窑尾点源排放的镉最大地面浓度占标率最大，占标率 $P_i$ 为 852.83%，$D_{10\%}$最远距离为 25km，根据表 1.4-1 确定本项目环境空气影响评价工作等级应定为一级。

## 1.4.3 噪声环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则〈声环境〉》(HJ2.4-2009)规定，项目所在地环境声功能区划属于 2 类区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。项目主要噪声源是生产设备，建成后项目厂界噪声增量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的规定，该项目噪声环境影响评价工作等定为二级，见下表 1.4-6。

**表 1.4-6　　声环境影响评价工作等级判定表**

| 等级划分判据 | | 项目情况概述 | 评价等级 |
|---|---|---|---|
| 1 | 声环境功能区类别 | 2 类功能区 | 二级 |
| 2 | 声环境质量变化程度 | 贡献值＜3dB（A） | |
| 3 | 受影响的人口数量 | 变化不大 | |

## 1.4.4 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境影响评价等级决定于项目所属的地下水环境影响评价项目类别和建设项目地下水环境敏感程度。具体见表 1.4-7。

**表 1.4-7　　地下水环境评价工作等级判据**

| 环境敏感程度 | 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 |

项目位于惠州市博罗县公庄镇，与东北侧水东陂水库饮用水水源保护区的距离为600m（与陆域二级保护区的距离），隔山相望，因此所在区域不涉及集中式饮用水水源准保护区及准保护区以外的补给径流区，不属于地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区等，项目地下水环境敏感程度为不敏感；根据附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，项目属于“U 城镇基础设施及房地产—152 工业固体废物（含污泥）集中处置—其余Ⅱ类”地下水环境影响评价项目。因此，项目地下水环境影响评价等级为三级。

## 1.4.5 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价工作等级的确定是根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，再按表 1.4-8 确定评价工作等。风险评价工作等级划分依据见表 1.4-8 和表 1.4-9。

**表1.4-8　　评价工作级别划分**

| 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。见附录 A

**表1.4-9　　建设项目环境风险潜势划分**

| 环境敏感程度（E） | 危险物质及工艺系统危险性 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 极高危害（P1） | 高度危害（P2） | 中度危害（P3） | 轻度危害（P4） |
| **环境高敏感区（E1）** | Ⅳ+ | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ |
| **环境高敏感区（E2）** | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ |
| **环境高敏感区（E3）** | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |

注：Ⅳ+为极高环境风险

（1）大气环境风险评价等级

①危险物质及工艺系数等级

现有工艺在熟料生产中会产生$NO_X$，使用的是SNCR水泥窑脱硝系统，厂区内现有一处氨水储罐区（8.6m×7 m×7 m（长×宽×高）），内有浓氨水储罐一个，浓度为25%，最大储量为50$m^3$；氨罐四周设置有砖墙围堰，由导则附录B中给出氨水临界值为10t，由此计算得到Q值为5。由表C.1本项目为“其他行业”，M值为5，以M4表示。查表C.2，则危险物质及工艺系数性等级为P4。

②环境敏感程度

周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构总人数为21992人，小于5万人；

企业周边500米范围内人口611人，小于1000人；

本项目周边无油气、化学品输送管线；

由于确定本项目的敏感程度为E2。

③环境风险潜势

对比表1.4-9，则本项目的大气环境风险潜势为Ⅱ。

通过以上内容，判定结果见图1.4-1，大气环境风险评价等级为三级。

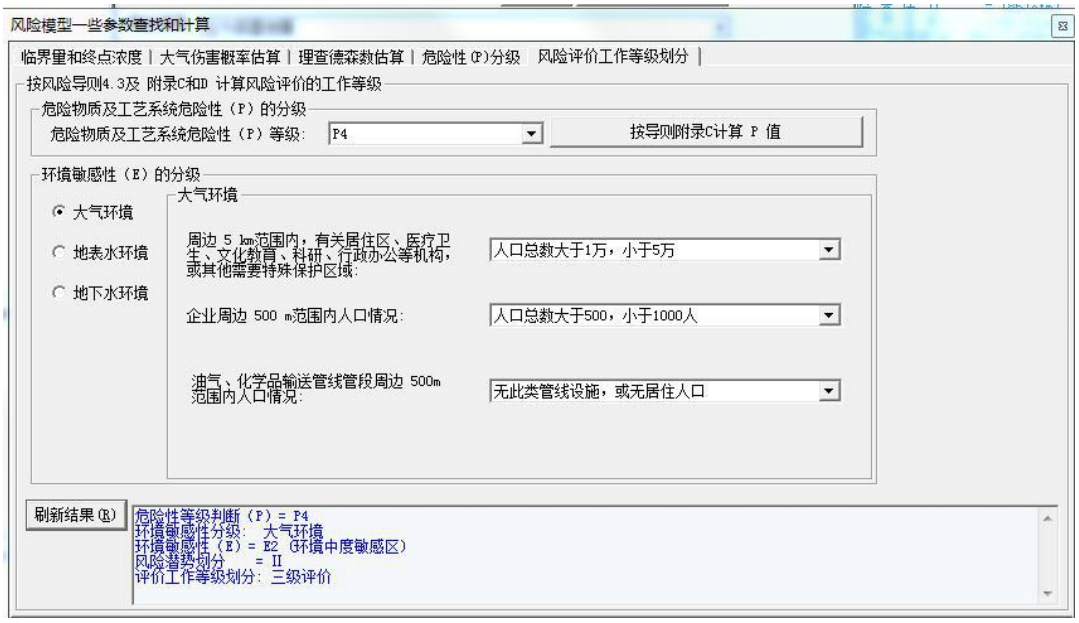



**图 1.4-1　　大气环境风险等级判定结果**

（2）地表水环境风险评价等级

本项目在离罐区约 10m 处设有配套的应急事故池，尺寸为 5m×5m×5m，容积约为 125m$^3$，按照导则表 D.3 地表水环境敏感程度为低敏感 F3，按照导则中表 D.4 环境敏感目标分级为 S3，则地表水环境敏感程度分级为 E3，本项目为属于轻度危害 P4，通过表 1.4-9 可知，风险潜势为Ⅰ，则地表水环境风险评价等级为简单分析。

（3）地下水环境风险评价等级

本项目所在地不涉及地下水环境敏感区，为不敏感 G3；包气带防污性能分级为 D2（Mb 为 7.6m~30m，K 为 $6\times10^{-5}$~$6\times10^{-4}$，且分布连续、稳定），则地下水敏感程度分级为 E3，本项目为属于轻度危害 P4，通过表 1.4-9 可知，风险潜势为Ⅰ，地下水环境风险评价等级为简单分析。

综上所述，本项目风险评价工作等级为三级。

## 1.5 评价范围

（1）地表水环境评价范围：依托污水处理措施环境可行性分析；

（2）环境空气评价范围为边长 50km 的矩形区域，见图 1.5-1（分幅图见图 1.6-1 至图 1.6-5）；

（3）声环境评价范围：项目场界外 200m 区域，见图 1.5-2；

（4）环境风险评价范围：以项目边界外 3km 范围为评价范围，见图 1.5-3。

（5）地下水环境评价范围：项目周边区域。

## 1.6 主要环境保护目标

项目厂区与周围保护目标具体分布情况见表1.6-1和图1.6-1至图1.6-5，项目评价范围内环境空气质量一类功能区基本情况及与本项目位置关系见表1.2-1、图1.2-5。

**表 1.6-1　项目厂区周围敏感目标情况**

| 序号 | 所属市县、镇 | 名称 | | E | N | 保护内容 | 保护对象 | 环境功能区 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 惠州市博罗县公庄镇 | 蓝坪村 | 矮嶂下 | 114.399800° | 23.613617° | 153 人/32 户 | 居民区 | 大气二类、环境风险 | E | 750 |
| 2 | | | 高车 | 114.413668° | 23.618601° | 344 人/74 户 | | 大气二类、环境风险 | E | 2210 |
| 3 | | | 蓝坪村 | 114.419583° | 23.611167° | 816 人/207 户 | | 大气二类、环境风险 | E | 2860 |
| 4 | | 维新村 | 牛凹 | 114.409767° | 23.597267° | 170 人/34 户 | | 大气二类、环境风险 | SE | 2790 |
| 5 | | | 维新村 | 114.410150° | 23.589500° | 3110 人/760 户 | | 大气二类 | SE | 3430 |
| 6 | | | 维新小学 | 114.406617° | 23.584800° | 166 人 | | 大气二类 | SE | 3660 |
| 7 | | 鹊楼村 | 杨梅坑 | 114.393883° | 23.612567° | 181 人/36 户 | | 大气二类、环境风险 | S | 400 |
| 8 | | | 鹊楼小学 | 114.393967° | 23.598783° | 273 人 | | 大气二类、环境风险 | S | 1790 |
| 9 | | | 鹊楼村 | 114.398161° | 23.599331° | 4073 人/977 户 | | 大气二类、环境风险 | S | 1830 |
| 10 | | | 蒋屋 | 114.389983° | 23.601583° | 215 人/39 户 | | 大气二类、环境风险 | S | 1370 |
| 11 | | | 奎布岭 | 114.386600° | 23.597417° | 320 人/64 户 | | 大气二类、环境风险 | S | 1750 |
| 12 | | | 塘房 | 114.384923° | 23.595144° | 110 人/22 户 | | 大气二类、环境风险 | S | 1940 |
| 13 | | | 显坑角 | 114.381567° | 23.619517° | 224 人/40 户 | | 大气二类、环境风险 | NW | 610 |
| 14 | | | 冷水坑 | 114.370217° | 23.594800° | 236 人/46 户 | | 大气二类、环境风险 | NW | 2740 |
| 15 | | | 山佳斗 | 114.371017° | 23.605383° | 143 人/32 户 | | 大气二类、环境风险 | SW | 1880 |
| 16 | | 黄陂村 | 黄陂村社区 | 114.397150° | 23.589033° | 2254 人/542 户 | | 大气二类 | S | 3760 |
| 17 | | 李洞村 | 李洞村 | 114.424400° | 23.645933° | 805 人/160 户 | | 大气二类 | NE | 4570 |
| 18 | | 水东陂林场 | 水东陂林场 | 114.426050° | 23.645933° | 196 人/82 户 | | 大气二类 | NE | 4590 |
| 19 | | 水东陂水库饮用水水源保护区 | | 114.407117° | 23.624750° | 地表水Ⅱ类 | 地表水Ⅱ类 | | NE | 600（与陆域二级保护区的距离） |
| 20 | | 环境空气质量一类功能区 | | 114.406517° | 23.624167° | 大气一类、环境风险 | | 大气一类、环境风险 | NE | 1700 |
| 21 | | 公庄河 | | 114.386800° | 23.614933° | 地表水Ⅲ类 | 河流 | 地表水Ⅲ类 | W | 相邻 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | | 獭子社区 | 114.387559° | 23.553915° | 13010 人/4336 户 | | | | |
| 23 | | 桔子社区 | 114.369617° | 23.561917° | 1180 人/393 户 | | | | |
| 24 | | 大陂村 | 114.426817° | 23.578383° | 4700 人/1175 户 | | | | |
| 25 | | 梅州围村 | 114.390100° | 23.556883° | 1870 人/623 户 | | | | |
| 26 | | 四家曾村 | 114.385850° | 23.548883° | 1915 人/638 户 | | | | |
| 27 | | 溪联村 | 114.383100° | 23.558033° | 2430 人/810 户 | | | | |
| 28 | | 溪口村 | 114.373267° | 23.544983° | 2624 人/860 户 | 居民区 | 大气二类 | E | 5960-23400 |
| 29 | | 横岭村 | 114.400250° | 23.548317° | 2189 人/548 户 | | | | |
| 30 | | 南梅村 | 114.435600° | 23.534733° | 2664 人/665 户 | | | | |
| 31 | | 寨岗村 | 114.404567° | 23.540333° | 2710 人/676 户 | | | | |
| 32 | | 松园围村 | 114.385233° | 23.532617° | 2200 人/548 户 | | | | |
| 33 | | 陂头神村 | 114.376283° | 23.532467° | 2456 人/614 户 | | | | |
| 34 | | 南溪村 | 114.367567° | 23.524267° | 3011 人/745 户 | | | | |
| 35 | 博罗县麻陂镇 | 麻陂社区 | 114.525205° | 23.491312° | 2.1 万人 | 居民区 | 大气二类 | SE | 8100-23600 |
| 36 | | 永丰村 | 114.527516° | 23.489729° | | | | | |
| 37 | | 三科村 | 114.498158° | 23.501390° | | | | | |
| 38 | | 曲潭村 | 114.513385° | 23.513702° | | | | | |
| 39 | | 塘尾村 | 114.518283° | 23.514309° | | | | | |
| 40 | | 横茜村 | 114.511304° | 23.473335° | | | | | |
| 41 | | 金湖村 | 114.529805° | 23.487681° | | | | | |
| 42 | | 坳头垅村 | 114.551113° | 23.488889° | | | | | |
| 43 | | 洪湖村 | 114.543794° | 23.504402° | | | | | |
| 44 | | 洋田村 | 114.532585° | 23.498729° | | | | | |
| 45 | | 新村村 | 114.535967° | 23.507875° | | | | | |
| 46 | | 艾埔村 | 114.531776° | 23.509940° | | | | | |
| 47 | | 宝溪村 | 114.466426° | 23.535566° | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 48 | | 鸡笼山村 | 114.490192° | 23.548450° | | | 大气一类 | | |
| 49 | 博罗县杨侨镇 | 桥东社区 | 114.479565° | 23.434851° | 3.2 万人 | 居民区 | 大气二类 | SE | 15200-24600 |
| 50 | | 桥西社区 | 114.476410° | 23.436542° | | | | | |
| 51 | | 朝田办事处生活区 | 114.477484° | 23.497232° | | | | | |
| 52 | | 坪塘办事处生活区 | 114.460203° | 23.467468° | | | | | |
| 53 | | 榄岭办事处生活区 | 114.475156° | 23.459217° | | | | | |
| 54 | | 大坑办事处生活区 | 114.487841° | 23.464094° | | | | | |
| 55 | | 石岗岭办事处生活区 | 114.484987° | 23.434920° | | | | | |
| 56 | | 塔下办事处生活区 | 114.525655° | 23.462872° | | | | | |
| 57 | | 塔东办事处生活区 | 114.549703° | 23.463355° | | | | | |
| 58 | | 小坑办事处生活区 | 114.577617° | 23.478339° | | | | | |
| 59 | 博罗县杨村镇 | 杨村社区 | 114.458795° | 23.434221° | 4.3 万人 | 居民区 | 大气二类 | S | 20200-25000 |
| 60 | | 显村社区 | 114.433268° | 23.487825° | | | | | |
| 61 | | 李村村 | 114.474636° | 23.426024° | | | | | |
| 62 | | 石滩村 | 114.505212° | 23.418797° | | | | | |
| 63 | | 羊和村 | 114.518099° | 23.400518° | | | | | |
| 64 | | 耀潭村 | 114.488620° | 23.395567° | | | | | |
| 65 | | 宝潭村 | 114.472274° | 23.409274° | | | | | |
| 66 | | 陈村村 | 114.452211° | 23.425614° | | | | | |
| 67 | | 水华寨村 | 114.428620° | 23.406133° | | | | | |
| 68 | | 星光村 | 114.408027° | 23.407825° | | | | | |
| 69 | | 大井村 | 114.408827° | 23.417793° | | | | | |
| 70 | | 塘角村 | 114.431178° | 23.433148° | | | | | |
| 71 | | 新前村 | 114.409829° | 23.434836° | | | | | |
| 72 | | 合水村 | 114.394893° | 23.445420° | | | | | |
| 73 | | 大岭下村 | 114.428172° | 23.465146° | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 74 | | 上车村 | 114.412267° | 23.416532° | | | | | |
| 75 | | 埔莲村 | 114.420378° | 23.484780° | | | | | |
| 76 | | 径口村 | 114.431497° | 23.497027° | | | | | |
| 77 | | 竹子园村 | 114.436312° | 23.498655° | | | | | |
| 78 | | 新田村 | 114.442209° | 23.482362° | | | | | |
| 79 | | 坑美村 | 114.439189° | 23.472096° | | | | | |
| 80 | | 井水龙村 | 114.450258° | 23.493147° | | | | | |
| 81 | 博罗县石坝镇 | 石坝社区 | 114.572066° | 23.532053° | 2.5 万人 | 居民区 | 大气二类 | E、SE、S | 9400-25000 |
| 82 | | 象岭村 | 114.572924° | 23.556463° | | | | | |
| 83 | | 红星村 | 114.583968° | 23.561593° | | | | | |
| 84 | | 官村村 | 114.582061° | 23.541877° | | | | | |
| 85 | | 冷水坑村 | 114.590724° | 23.549099° | | | | | |
| 86 | | 石联村 | 114.598238° | 23.530502° | | | | | |
| 87 | | 三嘉村 | 114.574952° | 23.531883° | | | | | |
| 88 | | 罗洞村 | 114.596000° | 23.511130° | | | | | |
| 89 | | 埔贝村 | 114.585163° | 23.508506° | | | | | |
| 90 | | 丁塘村 | 114.578303° | 23.514890° | | | | | |
| 91 | | 坦田村 | 114.552979° | 23.518860° | | | | | |
| 92 | | 下坑村 | 114.540845° | 23.534692° | | | | | |
| 93 | | 龙口村 | 114.548648° | 23.539149° | | | | | |
| 94 | | 山下村 | 114.535333° | 23.535804° | | | | | |
| 95 | | 石坝村 | 114.609932° | 23.517006° | | | | | |
| 96 | | 乌坭湖村 | 114.561341° | 23.547566° | | | | | |
| 97 | | 黄山洞村 | 114.507243° | 23.593099° | | | 大气一类 | | |
| 98 | | 大水坑村 | 114.538731° | 23.627843° | | | | | |
| 99 | 博罗县观音阁 | 观音阁社区 | 114.594651° | 23.401444° | 1.9 万人 | 居民区 | 大气二类 | SE | 21300-25000 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 镇 | 伍塘村 | 114.596574° | 23.415619° | | | | | |
| 101 | | 联星村 | 114.571745° | 23.434589° | | | | | |
| 102 | | 南村村 | 114.569984° | 23.423961° | | | | | |
| 103 | | 彭村村 | 114.554266° | 23.436639° | | | | | |
| 104 | | 柏湖村 | 114.530288° | 23.440057° | | | | | |
| 105 | | 十字路村 | 114.535147° | 23.414750° | | | | | |
| 106 | | 菱湖村 | 114.550975° | 23.414971° | | | | | |
| 107 | | 杨村村 | 114.560893° | 23.402689° | | | | | |
| 108 | | 桂岭村 | 114.587811° | 23.401725° | | | | | |
| 109 | | 塘角村 | 114.582702° | 23.393329° | | | | | |
| 110 | 博罗县柏塘镇 | 柏塘社区 | 114.363566° | 23.396468° | 1.5 万人 | 居民区 | 大气二类 | S | 16700-25000 |
| 111 | | 邹光村 | 114.375692° | 23.436519° | | | | | |
| 112 | | 上田埔村 | 114.373516° | 23.417370° | | | | | |
| 113 | | 高桥村 | 114.378606° | 23.410874° | | | | | |
| 114 | | 屯里村 | 114.380528° | 23.401314° | | | | | |
| 115 | | 富新村 | 114.397192° | 23.397438° | | | | | |
| 116 | | 罗塘村 | 114.365497° | 23.392524° | | | | | |
| 117 | | 柏市村 | 114.364538° | 23.394719° | | | | | |
| 118 | | 黄塘村 | 114.347148° | 23.396557° | | | | | |
| 119 | | 车田村 | 114.323329° | 23.411477° | | | | | |
| 120 | | 低陂村 | 114.294733° | 23.416665° | | | | | |
| 121 | | 龙头村 | 114.270640° | 23.425036° | | | | | |
| 122 | | 鹅寨村 | 114.249202° | 23.422967° | | | | | |
| 123 | | 石湖村 | 114.384703° | 23.395465° | | | | | |
| 124 | | 黄栏村 | 114.274138° | 23.396925° | | | | | |
| 125 | | 白岭村 | 114.247670° | 23.390782° | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 126 | 惠州市龙门县平陵镇 | 竹龙村 | 横坑 | 114.356200° | 23.627667° | 217人/38户 | 居民区 | 大气二类 | NW | 3350 |
| 127 | | | 大塘 | 114.356500° | 23.633317° | 186人/33户 | | | NW | 3590 |
| 128 | | | 陂头 | 114.369183° | 23.632767° | 177人/31户 | | 大气二类、环境风险 | NW | 2456 |
| 129 | | | 川龙 | 114.364167° | 23.633267° | 246人/43户 | | | NW | 2920 |
| 130 | | | 竹龙村 | 114.370900° | 23.626833° | 171人/34户 | | | NW | 2040 |
| 131 | | 隘子村 | 坪山 | 114.387213° | 23.620724° | 257人/46户 | | | N | 400 |
| 132 | | | 芒坝下 | 114.384067° | 23.621700° | 173人/37户 | | | N | 490 |
| 133 | | | 双岗岭 | 114.380917° | 23.628617° | 190人/39户 | | | NW | 1390 |
| 134 | | | 水唇 | 114.375250° | 23.634600° | 160人/33户 | | | NW | 2010 |
| 135 | | | 隘子村 | 114.376583° | 23.634783° | 5540人/1385户 | | | NW | 2350 |
| 136 | | | 隘子村卫生站 | 114.373967° | 23.637750° | 10人 | | | NW | 2630 |
| 137 | | | 隘子小学 | 114.375600° | 23.635967° | 226人 | | | NW | 2470 |
| 138 | | | 油榨下 | 114.376350° | 23.639600° | 166人/32户 | | | NW | 2610 |
| 139 | | | 沙岗 | 114.374700° | 23.641967° | 191人/40户 | | 大气二类 | NW | 3220 |
| 140 | | | 鲁机村 | 114.375367° | 23.646533° | 150人/28户 | | | NW | 3830 |
| 141 | | | 曾屋 | 114.360950° | 23.652267° | 143人/26户 | | | NW | 4710 |
| 142 | | 平陵社区 | | 114.341467° | 23.648438° | 7535人/2997户 | | | NW | 4840-14300 |
| 143 | | 光镇村 | | 114.349983° | 23.647817° | 1987人/662户 | | | | |
| 144 | | 晨光村 | | 114.345250° | 23.661083° | 2338人/779户 | | | | |
| 145 | | 平陵村 | | 114.342467° | 23.650367° | 2573人/857户 | | | | |
| 146 | | 祖塘村 | | 114.344417° | 23.677583° | 2432人/810户 | | | | |
| 147 | | 路滩村 | | 114.320967° | 23.631600° | 3109人/1030户 | | | | |
| 148 | | 黄沙村 | | 114.301533° | 23.661167° | 2692人/895户 | | | | |
| 149 | | 小塘村 | | 114.305317° | 23.674500° | 2335人/778户 | | | | |
| 150 | | 大围村 | | 114.350783° | 23.689817° | 1988人/662户 | | | | |
| 151 | | 洞尾村 | | 114.355617° | 23.610817° | 3025人/998户 | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 152 | | 翁坑村 | 114.343383° | 23.725050° | 1087 人/356 户 | | | | |
| 153 | | 山下村 | 114.359767° | 23.698750° | 2032 人/676 户 | | | | |
| 154 | | 岭背村 | 114.336607° | 23.647740° | 2327 人/772 户 | | | | |
| 155 | 惠州市龙门县龙江镇 | 龙江社区 | 114.293607° | 23.611512° | 约 1.4 万人 | 居民区 | 大气二类 | W | 7280-24200 |
| 156 | | 路溪社区 | 114.275155° | 23.563427° | | | | | |
| 157 | | 龙江村 | 23.606385° | 23.606385° | | | | | |
| 158 | | 罗洞村 | 114.294088° | 23.593142° | | | | | |
| 159 | | 广尾村 | 114.309087° | 23.611475° | | | | | |
| 160 | | 六子元村 | 114.293658° | 23.620229° | | | | | |
| 161 | | 格浪村 | 114.273573° | 23.623907° | | | | | |
| 162 | | 石前村 | 114.272749° | 23.631513° | | | | | |
| 163 | | 岭咀村 | 114.267463° | 23.627434° | | | | | |
| 164 | | 良塘村 | 114.273275° | 23.624389° | | | | | |
| 165 | | 坑头村 | 114.215337° | 23.496435° | | | | | |
| 166 | | 陈禾洞村 | 114.249014° | 23.498163° | | | | | |
| 167 | | 埔心村 | 114.262995° | 23.548276° | | | | | |
| 168 | | 沈村村 | 114.270667° | 23.544852° | | | | | |
| 169 | | 六屯村 | 114.290433° | 23.532381° | | | | | |
| 170 | | 石下村 | 114.301505° | 23.541412° | | | | | |
| 171 | | 甘坑村 | 114.298664° | 23.556596° | | | | | |
| 172 | | 路溪村 | 114.275043° | 23.565338 | | | | | |
| 173 | 惠州市龙门县龙门街道 | 东郊场社区 | 114.255824° | 23.726697° | 约 7 万人 | 居民区 | 大气二类 | NW | 10800-25000 |
| 174 | | 北门社区 | 114.247489° | 23.732524° | | | | | |
| 175 | | 太平门社区 | 114.253587° | 23.733414° | | | | | |
| 176 | | 城内社区 | 114.245096° | 23.731102° | | | | | |
| 177 | | 甘香村 | 114.248648° | 23.726001° | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 178 | | 水西村 | 114.271096° | 23.712736° | | | | | |
| 179 | | 水贝村 | 114.230508° | 23.726143° | | | | | |
| 180 | | 黄竹坑村 | 114.234490° | 23.699749° | | | | | |
| 181 | | 林村村 | 114.256338° | 23.726379° | | | | | |
| 182 | | 城郊村 | 114.248489° | 23.738297° | | | | | |
| 183 | | 江厦村 | 114.288995° | 23.734943° | | | | | |
| 184 | | 三洞村 | 114.309646° | 23.750811° | | | | | |
| 185 | | 樟潭村 | 114.260523° | 23.676731° | | | | | |
| 186 | | 花围村 | 114.276037° | 23.736836° | | | | | |
| 187 | | 横田村 | 114.189662° | 23.700677° | | | | | |
| 188 | | 青溪村 | 114.280469° | 23.712365° | | | | | |
| 189 | | 戴屋村 | 114.288681° | 23.695391° | | | | | |
| 190 | | 王坪村 | 114.245156° | 23.734122° | | | | | |
| 191 | | 城西村 | 114.228535° | 23.733592° | | | | | |
| 192 | | 黄竹沥村 | 114.182763° | 23.734323° | | | | | |
| 193 | | 鸬鹚村 | 114.200897° | 23.724610° | | | | | |
| 194 | | 黄溪村 | 114.209011° | 23.703494° | | | | | |
| 195 | | 陈村村 | 114.264797° | 23.741740° | | | | | |
| 196 | | 龙门县柑桔场生活区 | 114.289226° | 23.692148° | | | | | |
| 197 | 惠州市龙门县龙田镇 | 西埔村 | 114.247207° | 23.760135° | 约 2.3 万人 | 居民区 | 大气二类 | NW | 17700-25000 |
| 198 | | 石龙头村 | 114.251251° | 23.772977° | | | | | |
| 199 | | 旧梁村 | 114.263497° | 23.757277° | | | | | |
| 200 | | 沙塘村 | 114.268771° | 23.776370° | | | | | |
| 201 | | 长坑村 | 114.304089° | 23.800017° | | | | | |
| 202 | | 王宾村 | 114.272435° | 23.749539° | | | | | |
| 203 | | 凌角塘村 | 114.240336° | 23.747233° | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 204 | | 江冚村 | 114.228254° | 23.761578° | | | | | |
| 205 | | 邬村村 | 114.231239° | 23.776199° | | | | | |
| 206 | | 田尾村 | 114.259660° | 23.807619° | | | | | |
| 207 | | 李洞村 | 114.256239° | 23.820839° | | | | | |
| 208 | | 赖屋村 | 114.247486° | 23.795206° | | | | | |
| 209 | | 社厦村 | 114.280987° | 23.820447° | | | | | |
| 210 | 惠州市龙门县龙华镇 | 龙华社区 | 114.192977° | 23.613705° | 约 0.5 万人 | 居民区 | 大气二类 | W | 14300-25000 |
| 211 | | 龙石头村 | 114.189521° | 23.613403° | | | | | |
| 212 | | 朗背村 | 114.208587° | 23.583498° | | | | | |
| 213 | | 龙华村 | 114.189521° | 23.613403° | | | | | |
| 214 | | 水坑村 | 114.185535° | 23.598955° | | | | | |
| 215 | | 水口村 | 114.215665° | 23.613605° | | | | | |
| 216 | | 四围村 | 114.192709° | 23.630113° | | | | | |
| 217 | | 花竹村 | 114.231295° | 23.632370° | | | | | |
| 218 | | 大坪村 | 114.226807° | 23.656584° | | | | | |
| 219 | | 石下塘村 | 114.218397° | 23.653946° | | | | | |
| 220 | 惠州市龙门县地派镇 | 渡头村 | 114.165057° | 23.781207° | 约 600 人 | 居民区 | 大气二类 | NW | 24900-25000 |
| 221 | 河源市东源县新回龙镇 | 洞源村 | 114.518775° | 23.805472° | 约 1 万人 | 居民区 | 大气一类 | NE | 9000-25000 |
| 222 | | 十洞村 | 114.474648° | 23.802741° | | | | | |
| 223 | | 立溪村 | 114.379277° | 23.828571° | | | | | |
| 224 | | 径尾村 | 114.346597° | 23.827316° | | | | | |
| 225 | | 留洞村 | 114.357436° | 23.764370° | | | | | |
| 226 | | 下洞村 | 114.369487° | 23.786058° | | | | | |
| 227 | | 小径村 | 114.363294° | 23.739531° | | | | | |
| 228 | | 甘背塘村 | 114.383569° | 23.755361° | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 229 | | 东星村 | 114.501560° | 23.726965° | | | | | |
| 230 | | 南山村 | 114.468567° | 23.725460° | | | | | |
| 231 | 河源市源城区源南镇 | 塔坑村 | 114.604643° | 23.720465° | 约 400 人 | 居民区 | 大气一类 | NE | 24100-25000 |
| 232 | 河源市源城区埔前镇 | 埔前社区 | 114.612979° | 23.573416° | 约 0.8 万人 | 居民区 | 大气二类 | E | 14900-25000 |
| 233 | | 河背村 | 114.613364° | 23.580829° | | | | | |
| 234 | | 赤岭村 | 114.606445° | 23.544398° | | | | | |
| 235 | | 莲塘岭村 | 114.603063° | 23.562918° | | | | | |
| 236 | | 坪围村 | 114.584402° | 23.568853° | | | | | |
| 237 | | 埔前村 | 114.608978° | 23.576469° | | | | | |
| 238 | | 上村村 | 114.5976 | 23.583493° | | | | | |
| 239 | | 高围村 | 114.598661° | 23.594739° | | | | | |
| 240 | | 陂角村 | 114.600557° | 23.608284° | | | | | |

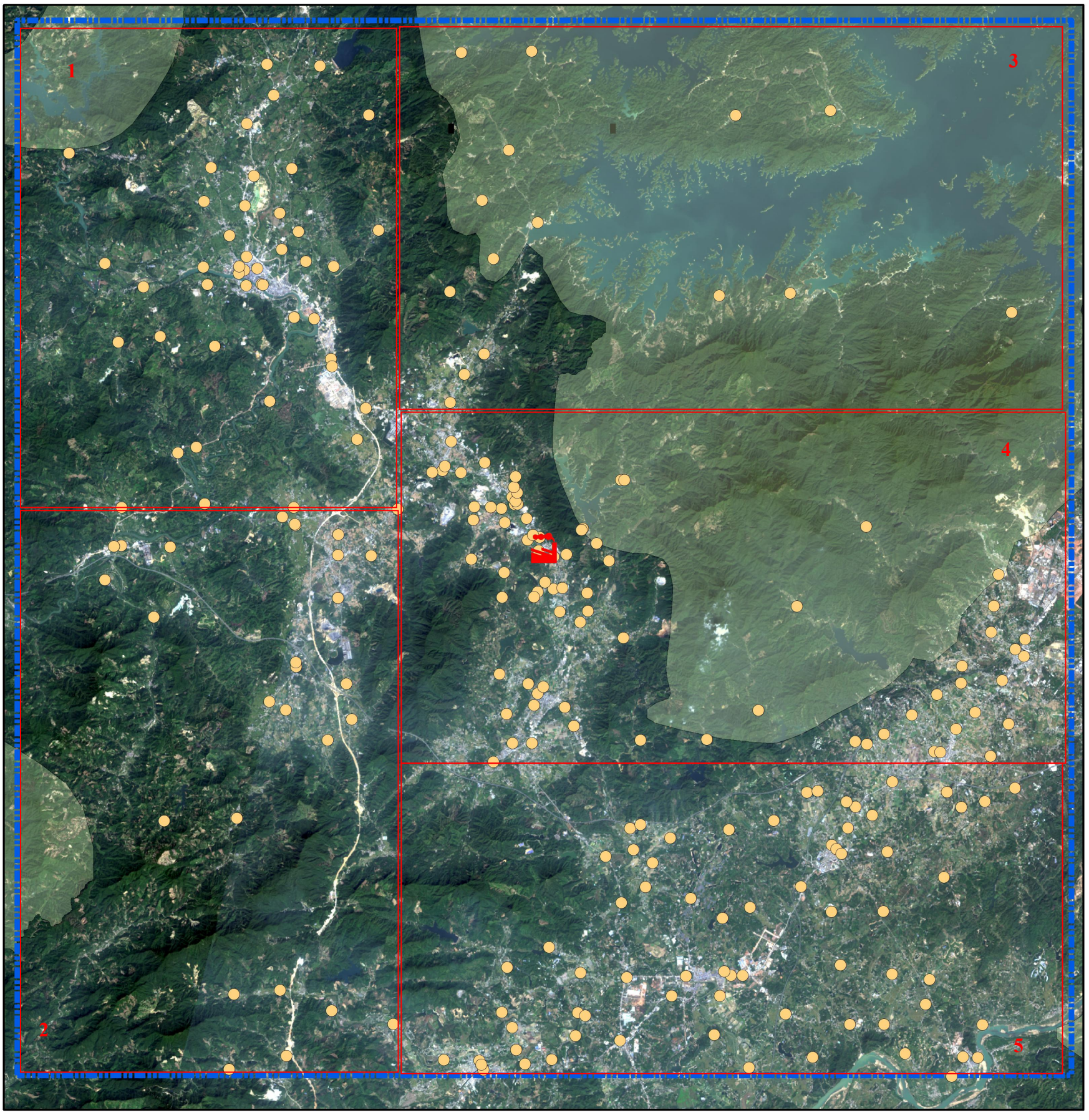



**图 1.5-1　　大气评价范围**

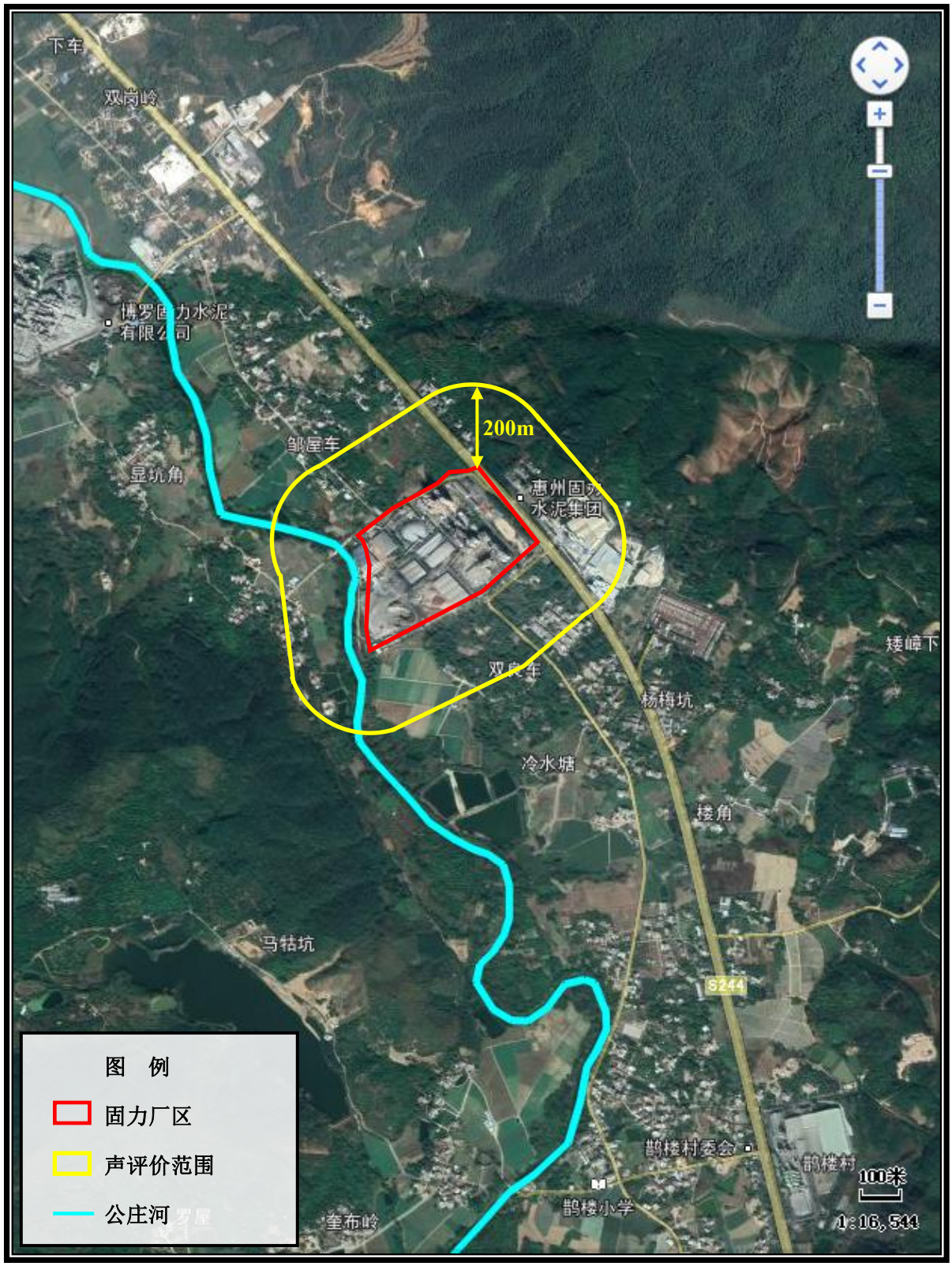

下车
双岗岭
博罗固力水泥有限公司
200m
邹屋车
显坑角
惠州固力水泥集团
双良车
杨梅坑
矮嶂下
冷水塘
楼角
马钻坑
S244
鹊楼村委会
鹊楼村
鹊楼小学
奎布岭
100米
1:16,544
图 例
固力厂区
声评价范围
公庄河

**图 1.5-2　　声评价范围**

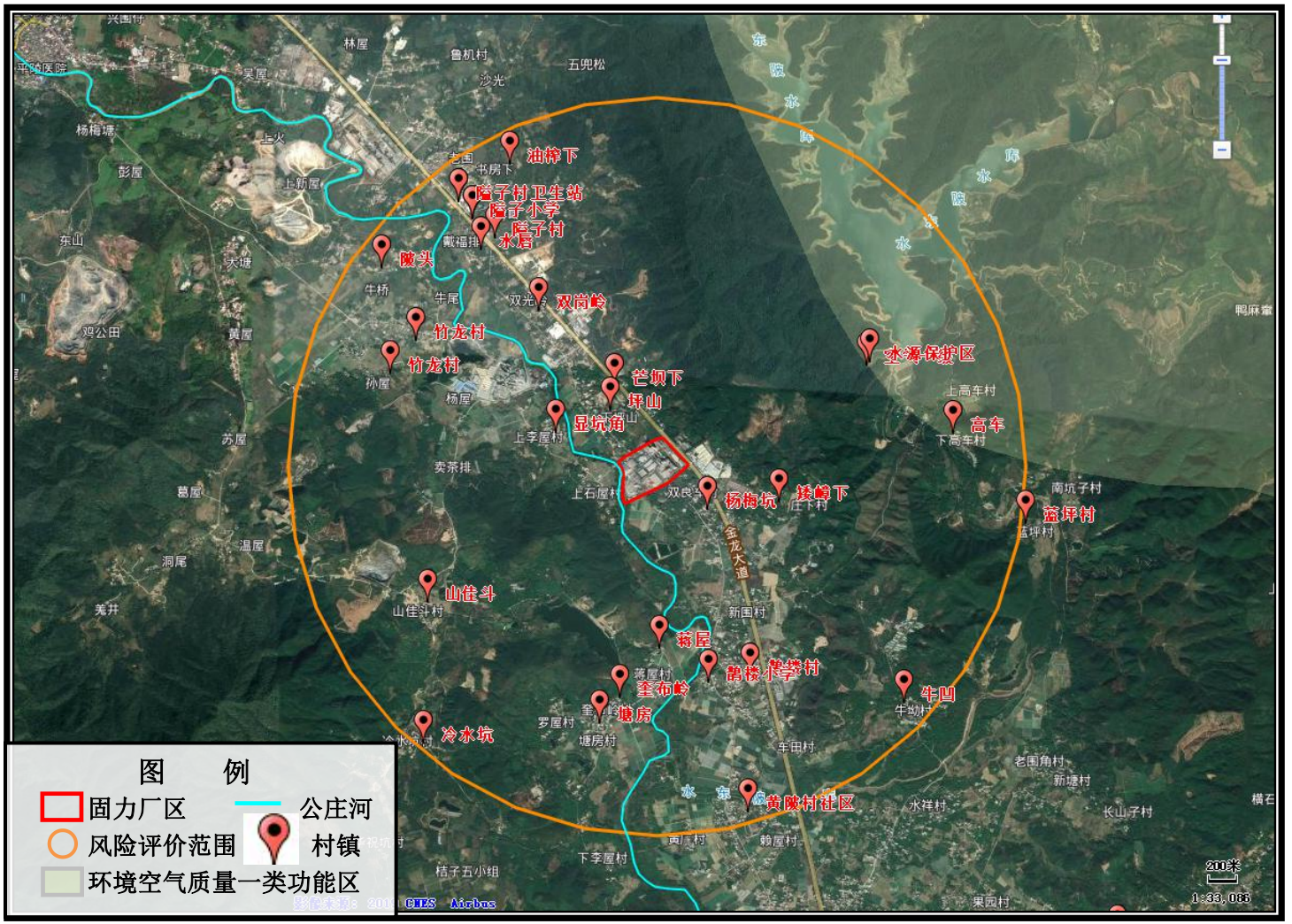
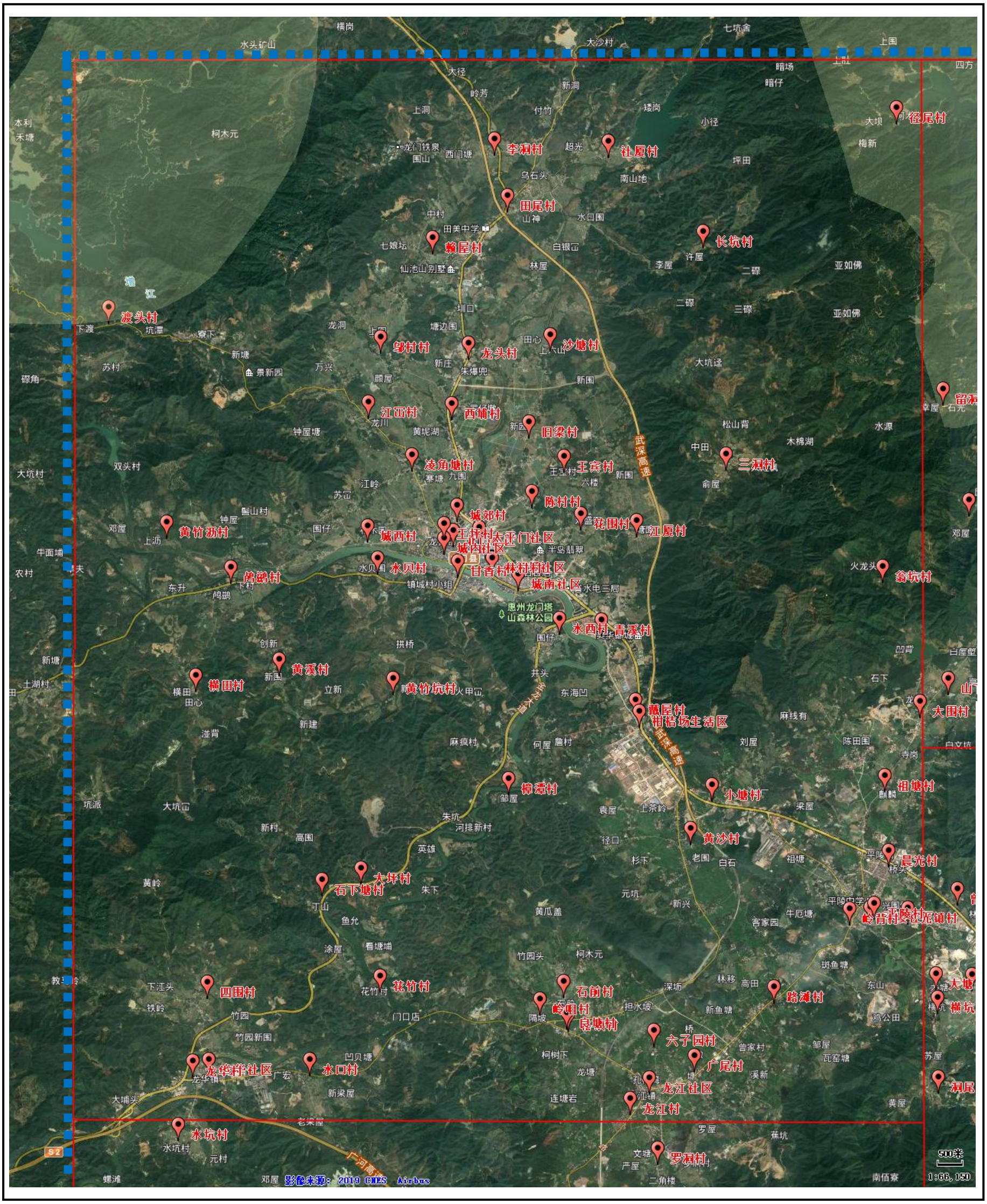



**图1.5-3　　风险评价范围和敏感目标图**




大气评价范围　保护目标　大气一类区

**图1.6-1　评价范围内环境空气保护目标图（分幅 1）**

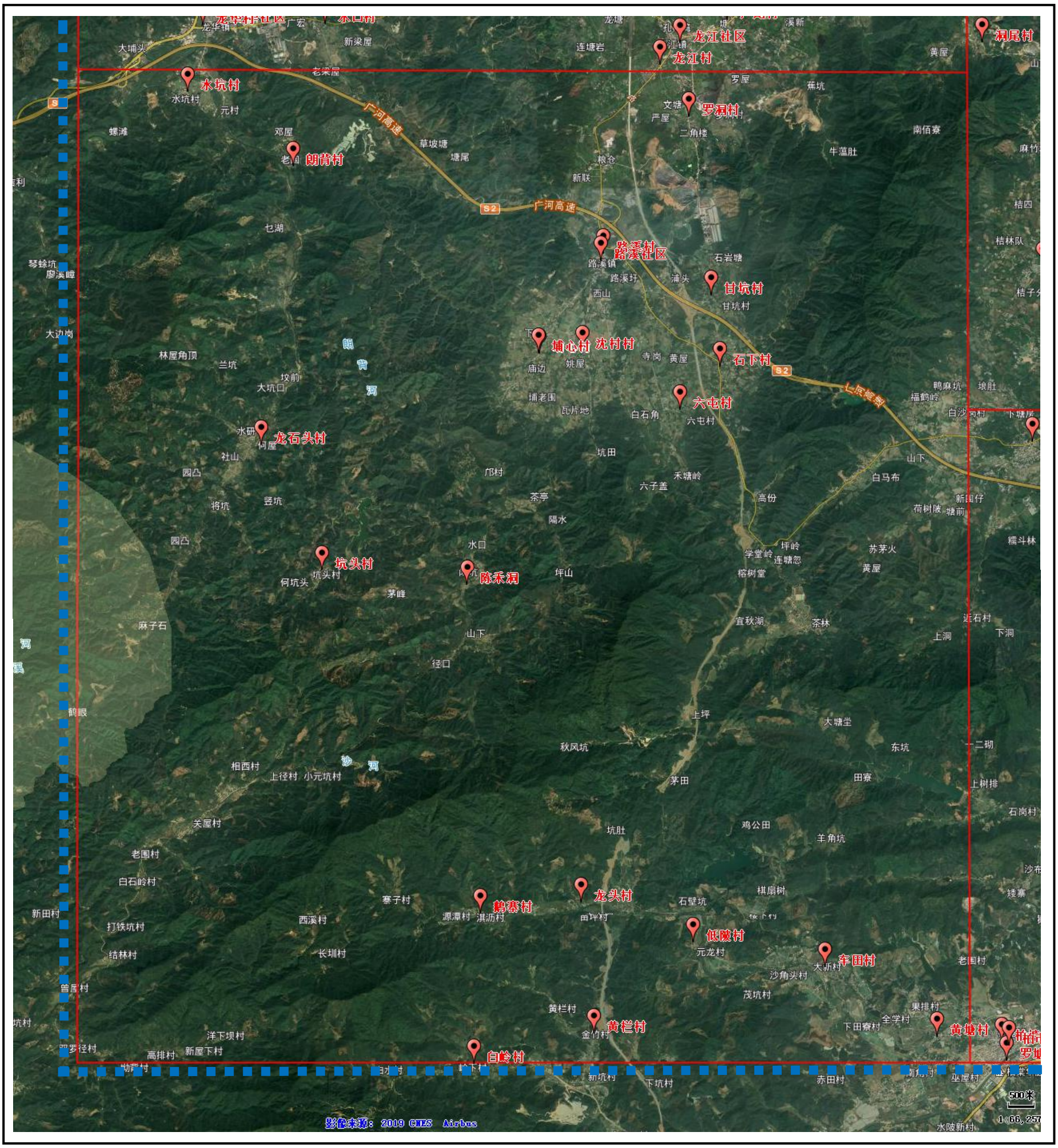
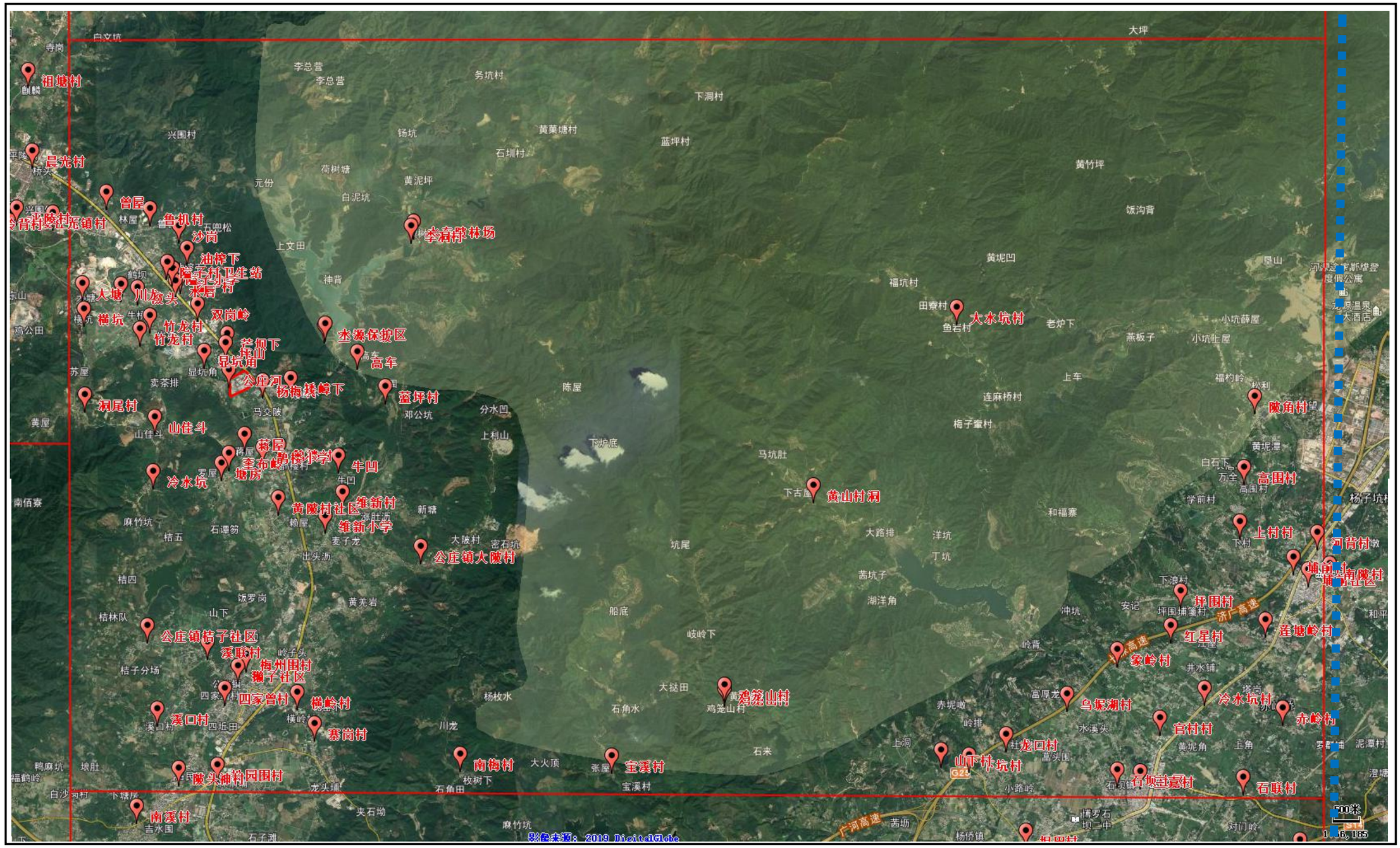



**图1.6-2　　评价范围内环境空气保护目标图（分幅 2）**



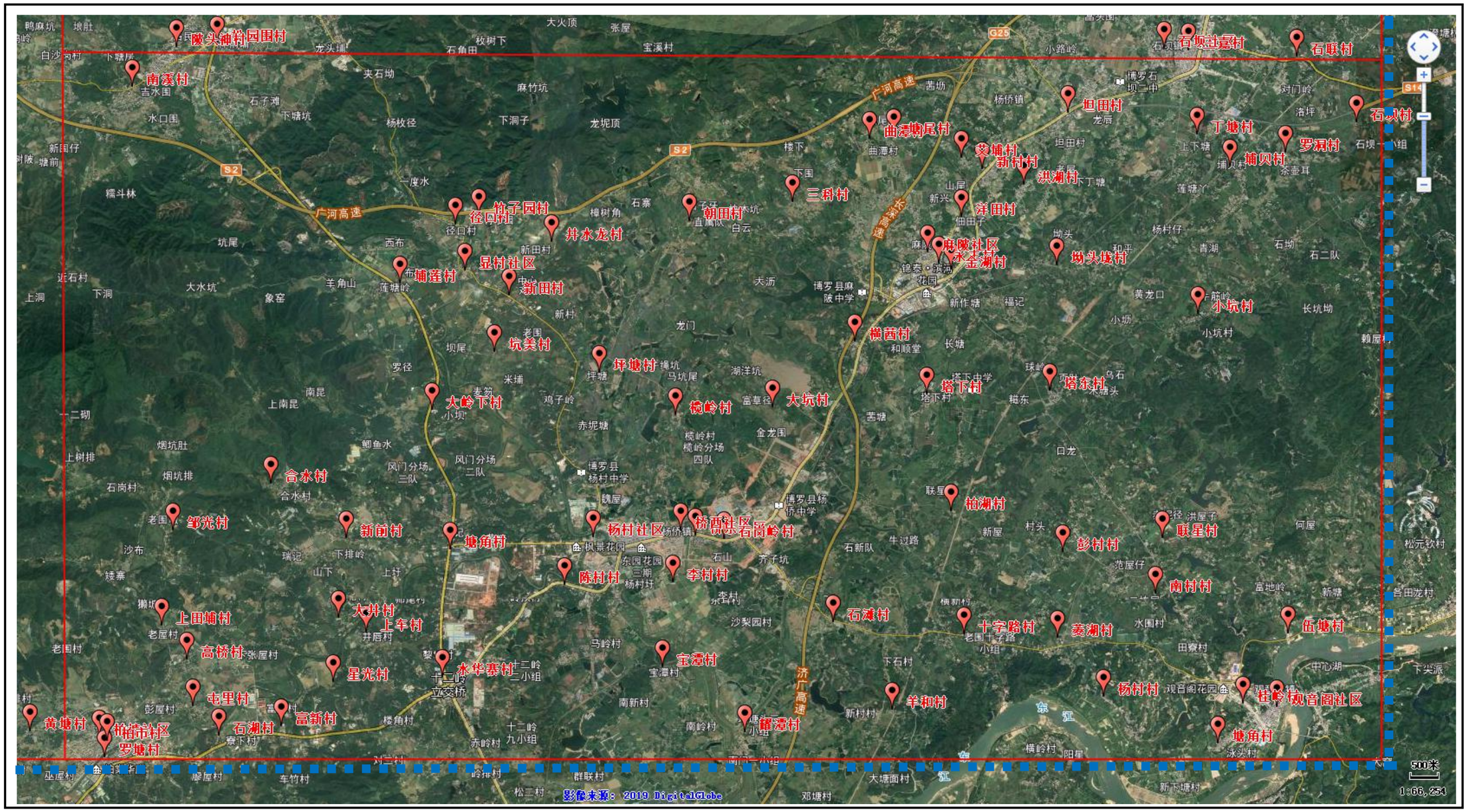

大气评价范围　保护目标　大气一类区

**图1.6-3　评价范围内环境空气保护目标图（分幅 3）**




大气评价范围　保护目标　大气一类区　固力厂址

**图1.6-4　评价范围内环境空气保护目标图（分幅 4）**




大气评价范围　保护目标　大气一类区

**图1.6-5　评价范围内环境空气保护目标图（分幅 5）**

# 2 现有工程概况及工程分析

## 2.1 依托企业概况

本项目使用的水泥窑依托惠州固力水泥集团有限公司现有已经建成的一条水泥生产线，惠州固力水泥集团组建于2006年5月，旗下的母公司为惠州固力水泥集团有限公司，子公司为惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司。

惠州固力水泥集团有限公司总占地面积16.72万平方米，其中生产区占地面积12.6万平方米，办公区占地面积4.12万平方米，由金龙大道分隔为两部分。厂区现有员工242人，工作天数为300天，每天三班制，每班8小时。水泥年生产规模达100万吨。

### 2.1.1 水泥项目生产规模

年产熟料75万吨（合计年产水泥100万吨），水泥产品种类有PO42.5R、PC32.5R，水泥散装率为70%；年发电量2962.8×$10^4$kW·h，年供电量约为2784.8×$10^4$kW•h。

### 2.1.2 位置及用地情况

水泥项目位于博罗县公庄镇鹊楼村双良组塘斜(土名)地段，厂址坐标为E：114°23′20.40″（114.389000°）、N：23°36′57.60″（23.616000°）；现有生产区占地面积为12.6万$m^2$，办公区占地面积4.12万$m^2$，总面积为16.72万$m^2$，土地性质为工业用地。厂区由金龙大道分隔为两部分。地理位置图见图2.1-1。

### 2.1.3 劳动定员与工作制度

全厂劳动定员242人。年运行时间300天，另有65天左右时间停窑维修。主要生产和质量管理部门采取三班制，每班工作8小时，其余部门为一班制或两班制。




**图 2.1-1　　地理位置图**

## 2.2 现有工程批复及验收概况

惠州固力水泥集团有限公司（原博罗固力水泥有限公司）现有工程具备完备的环保手续，现有环评批复及验收落实情况见表 2.2-1，环评批复及验收批复文件详见附件 5~附件 10。

**表 2.2-1　　现有项目批复及其建设情况表**

| 序号 | 项目名称 | 主要建设内容 | 环评批复文号 | 验收批复文号 | 运行情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 博罗固力水泥有限公司日产 2500t/d 熟料新型干法旋窑水泥生产线技改项目 | 改建一条日产 2500t/d 熟料新型干法旋窑水泥生产线 | 粤环函[2006]1517 号 | 于 2009 年和 2012 年分别进行两次整改，于 2014 年通过验收，粤环审[2014]166 号 | 正常运行 |
| 2 | 博罗县固力建材有限公司 2500t/d 熟料水泥生产线烟气脱硝工程 | 将现有一条 2500t/d 熟料水泥生产线烟气实施脱硝 | 博环建[2012]314 号 | 博环函[2013]2230 号 | 正常运行 |
| 3 | 惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司 2500t/d 水泥窑纯余热发电工程 | 项目利用 2500t/d 的新型干法水泥熟料生产线窑头和窑尾排出的废气余热,建立一座装机容量为 5MW 的纯低温余热闪蒸发电系统 | 博环建[2015]16 号 | 正在进行自主验收 | 正常运行 |

## 2.3 现有工程建设内容

现有工程主体工程包括旋窑（水泥熟料生产线、配套余热电站、配套脱硝系统）、粉磨站等，建设内容及组成情况详见表 2.3-1。

**表 2.3-1　　现有工程组成表**

| 工程类型 | 项目名称 | | 主要组成及建设内容 |
|---|---|---|---|
| 主体工程 | 旋窑生产线 | | 现有一条已建的 2500t/d 干法水泥熟料生产线，由原料破碎、输送及预均化，原料调配和原料粉磨，煤粉制备，熟料烧成和熟料储存等四部分组成。 |
| | 粉磨站 | | 2 台 MFB32130 球磨机（Φ3.5×11.5m)和 2 台 CLF14065-D-DS 辊压机（Φ400×650m)，可年产水泥 100 万吨。 |
| 辅助配套工程 | 办公生活区（厂区东北侧，金龙大道东面） | 办公楼 | 1 栋四层（其中地下一层为车库），占地面积 899.2 平方米，建筑面积 3064.32 平方米。 |
| | | 食堂 | 一栋二层，占地面积 1041.5 平方米，建筑面积 1415.62 平方米，一层为员工食堂，二层为招待房 |
| | | 住宿楼 | 2 栋 3 层，占地面积 883.44 平方米，建筑面积 2932.78 平方米。 |
| | 生产用综合楼 | | 厂区内一座综合楼 3 层，占地面积 480 平方米，建筑面积 1352 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 平方米，一、二层为化验室，三层为中控室 |
| | 供气 | 空压机站（4台），0.8Mp，20m$^3$/min。 |
| | 余热发电工程 | 装机容量为5MW纯低温余热，年发电2962.5×10$^4$kwh，年供电2784.8×10$^4$kwh。配备有窑尾余热锅炉（SP炉）和窑头余热锅炉（AQC炉） |
| 贮运工程 | 原料库 | 石灰石圆形预均化堆场（Φ80m，高是50米，1座），原煤、辅助原料联合储库1 座（32m×100m），其中原煤堆场（78m×48m）1个；粘土及铁矿石等原料联合储库1座（60m×24m），其中粘土堆场（36×150m）1个，铁矿石预均化堆场（36m×26m）1个。 |
| | 中间产品仓库 | 生料均化库一座，规格Φ16m，高是38m。<br>熟料库（15m×26m）1座，总储量15000吨。<br>石膏、页岩、矿渣的堆场或库的尺寸各是90m×16.5m。 |
| | 成品库 | 水泥库（12m×35m）8座，总储量30000吨。 |
| | 氨水储罐 | 设置1个容积为50m$^3$的氨水储罐，设计规模为8.6m×7 m×7m(长×宽×高），内有浓氨水储罐一个。 |
| 公用工程 | 供电 | 本项目电力由博罗县220KV公庄变电站提供，公庄变电站距建设场地约1.5km，10KV高压电从公庄变电站双回路引入厂内总配电站。供电有保证，保安电源采用柴油发电机组。正常时由工作电源供电，工作电源故障时，由保安电源供电，以保证一类负荷的用电。 |
| | 供水 | 公司生产用水、设备冷却水采取抽取公庄河水，使用水处理设备进行循环处理解决；生活用水主要是抽取地下水。 |
| 环保工程 | 废水 | 厂区内的各种设备冷却水经收集后，统一经沟渠流入循环冷却水沉淀池，经沉淀净化后全部循环使用,实现了生产用水零排放，循环用水主要用于对磨机、水泥窑的冷却。生活区废水经废水处理设施处理后（处理规模50t/d，占地面积150m$^2$)回用于绿化、道路用水、喷煤等。 |
| | 废气 | 除尘：窑头、窑尾各配置了1 台布袋收尘器（除尘效率为99%），均安装在线监测系统，窑尾废气处理后经100m 高烟囱排放，窑头废气处理后经30m 高烟囱排放；其它产尘点共设置了37台布袋除尘器，分别设在物料破碎、粉磨、锻烧、包装、传输过程。<br>脱硝：SNCR脱硝 |
| | 噪声 | 破碎机、水泥磨、风机、空压机等，采取隔音、隔振、吸声、消声等措施降噪 |
| | 固废 | 收尘器收集的粉尘全部返回到生产线相应工序中综合利用；废包装袋由供方回收；职工生活产生的生活垃圾与污水处理设施产生的污泥统一由环卫部门定期清理外运，妥善处置 |

## 2.4 现有工程设备清单

**表 2.4-1　　主要设备情况表**

| 序号 | 车间名称 | 设备名称 | 规格型号 | 数量（台） | 生产能力及参数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 石灰石破碎车间 | 锤式破碎机 | PCF2018 | 1 | 350～450t/h |
| | | 板式给料机 | 1800×9030mm | 1 | 输送量：350～500t/h |
| 2 | 石灰石预均化堆场 | 取料机 | YG300/60 | 1 | 600t/h |
| 3 | 粘土破碎 | 冲击式破碎机 | CJ2 1250×1000mm | 1 | 60-90t |
| 4 | 辅助原料预均化堆场 | 卸料车 | S 型 | 1 | - |
| 5 | 原煤破碎 | 环锤式破碎机 | PCH0808 | 1 | 最大进料粒度:　300mm<br>出料粒度:　≤30mm<br>产量:　75-105t/h |
| 6 | 原料粉磨 | 原料磨 | MFB4090 | 2 | 成品细度：R90μm 筛筛余 10～12%<br>产量：115 ~130t/h<br>入磨水分：≤8%<br>出磨水分：1%<br>入磨气体温度：≤350℃<br>出磨气体温度：60～90℃ |
| 7 | 煤粉制备 | 风扫式煤磨 | MFB3285<br>φ3.2×(6.5+2)m | 1 | 生产能力:　20t/h<br>成品细度：3~5%(4900 孔筛余)<br>入磨物料粒度:　25mm<br>入磨物料水份:＜8%<br>煤粉水份：＜1.0% |
| 8 | 烧成系统 | 预热器和分解炉 | F5Y/25A 五级旋风预热带分解炉系统<br>C1 旋风筒:2-Φ4560<br>C2 旋风筒:1-Φ6460<br>C3 旋风筒:1-Φ6460<br>C4 旋风筒:1-Φ6760<br>C5 旋风筒:1-Φ6760 | 1 | 生产能力：2500t/d |
| | | 回转窑 | Φ4.0×60m | 1 | 产量：2500t/d；筒体斜度：4%(正弦)；筒体转速：主传动 0.41-4.07r/min，辅助传动 8.16r/h |
| | | 篦式冷却机 | KC-0846<br>规格：3.2×20.6m | 1 | 产量：2500t/d<br>入料温度：　～1400℃<br>出料温度：65℃＋环境温度 |
| 9 | 石膏混合材破碎 | 颚式破碎机 | PE-600×900 | 1 | 最大进料粒度:　500mm<br>处理能力:　30- 75m3/h |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 水泥粉磨 | 水泥磨 | MB32130<br>Φ3.5×11.2 m | 2 | 入磨物料粒度：＜2 mm<br>入磨水份：≤1.5％<br>成品细度：320～340 m2/kg<br>磨机产量：90～95 t/h |
| | | 辊压机 | CLF14065-D-DS/R | 1 | 通过量: 245～334 t/h<br>最大/正常喂料粒度:≤70 mm/≤42 mm 95%<br>产品粒度平均:＜2 mm 占 65%＜0.09 mm 占 20% |
| 11 | 水泥包装 | 汽车袋装水泥装车机 | QDZ-750 | 2 | 装车能力：100t/h |

## 2.5 现有工程平面布置

惠州固力水泥有限公司博罗分公司厂区总占地面积为12.6万$m^2$，办公区占地面积4.12万$m^2$，由金龙大道分隔为两部分。厂区和办公区根据功能不同，分成四个区域：原料区、主生产区、水泥粉末及成品发运区和办公区。

①原料区

本区布置在厂区西南侧。布置有石灰石预均化堆场、石灰石块石露天堆场、原煤预均化堆棚、原煤露天堆场、煤矸石堆棚、辅助原料堆棚、石灰石破碎及输送、煤矸石破碎及输送、石膏堆场、混合材堆场、石膏破碎、原料配料站等车间。

石灰石、煤矸石、铁矿石粉、煤布置在厂区南侧。在露天堆场与生产线之间布置了带盖的石灰石预均化堆场和原煤预均化堆棚，这样即减小了原煤和辅助原料的输送距离又环保、美观。

②主要生产区

本区布置有原料粉磨、生料均化库、废气处理、烧成窑尾、烧成窑中、烧成窑头、煤粉制备、熟料库等设施。

在主生产区周围或者主线建筑物的空余部分布置有总配、电气室、循环水处理、空压机站、材料库、机电修车间、耐火材料库、中控化验室等生产辅助设施，这些车间布置在所服务车间的负荷周围。

本区是全厂的核心。本区的特点是建筑、设备荷重大，生产环节联系紧密，布置时尽量考虑了利用地质条件好的地段。

本区布设于公庄河东面、金龙大道西边的北部区域。

③水泥粉磨及成品发运区

本区布置在厂区东北侧、金龙大道西边，布置有水泥配料站、水泥粉磨、水泥库、

水泥散装、水泥包装、袋装水泥发运等车间。在汽车成品库前、熟料库水泥散装地点布置有汽车回转、装卸场地。

④办公区：包括办公楼，食堂及倒班员工宿舍，建于金龙大道东面，依山而建。

整体而言，整个厂区布置功能分区明确，且能充分减小原料传送距离，节约了能源，布局合理。同时公司注意加强绿化，减轻了粉尘及噪声对外围环境的影响。

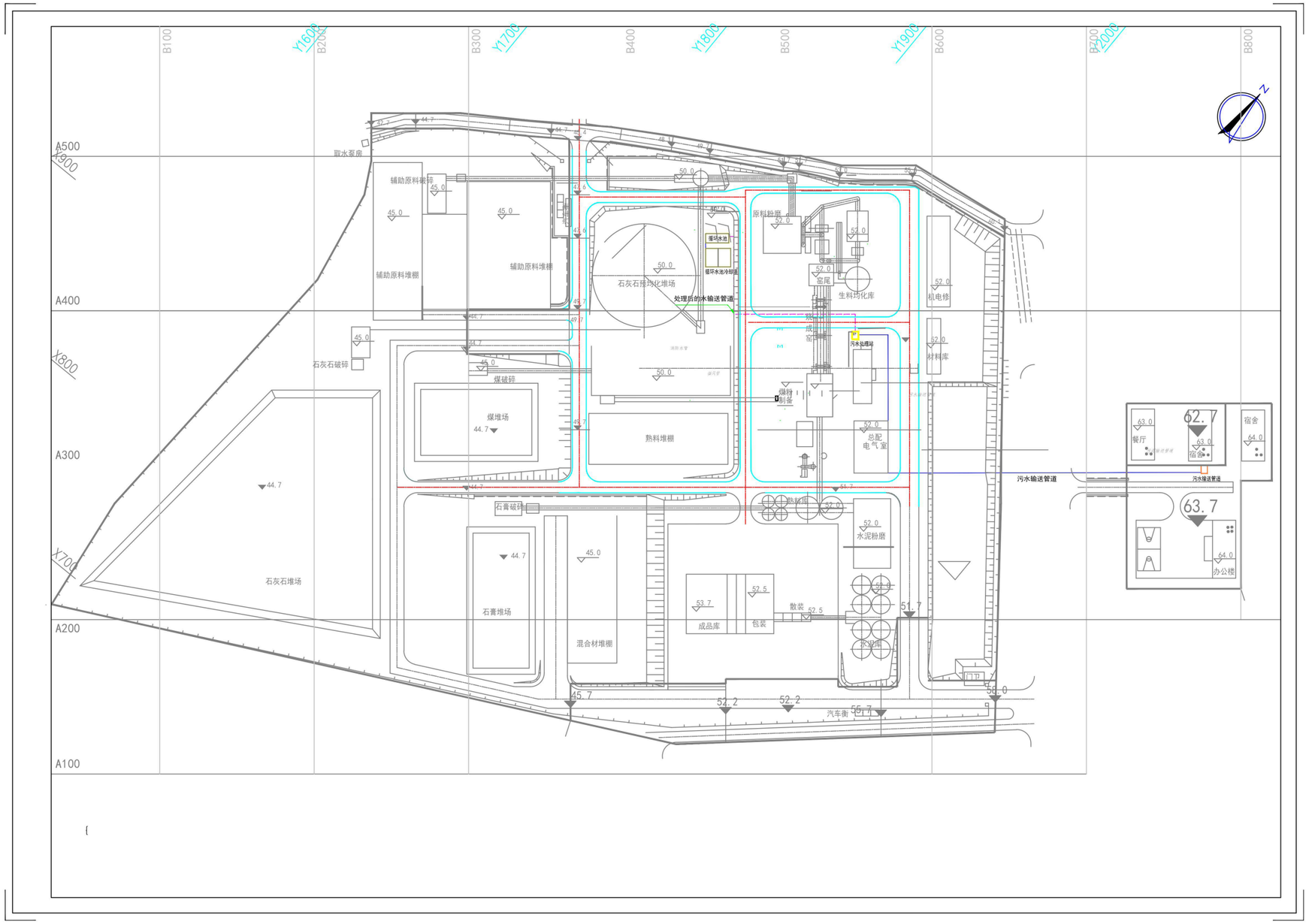



**图 2.5-1　　现有厂区平面布置图**

# 2.6 现有工程分析

## 2.6.1 现有工程生产工艺

### 2.6.1.1 现有2500t/a新型干法熟料生产线

现有旋窑熟料生产线采用的是先进的新型预分解窑干法生产工艺，该技术是将水泥煅烧过程中的不同阶段分别在旋风预热器、分解炉和回转窑内进行，把烧成用煤的50~60%放在窑外分解炉内，使燃料燃烧过程与生料吸热过程同时在悬浮状态下极其迅速地进行，使入窑物料的分解率达到90%以上，生料入窑前基本完成碳酸盐的分解。

现有旋窑熟料生产工艺由原料破碎、输送及预均化，原料调配和原料粉磨，煤粉制备，熟料烧成系统和熟料储存等四部分组成，厂区现有1条2500t/d新型干法水泥熟料生产线，具体工艺见图2.6-1。

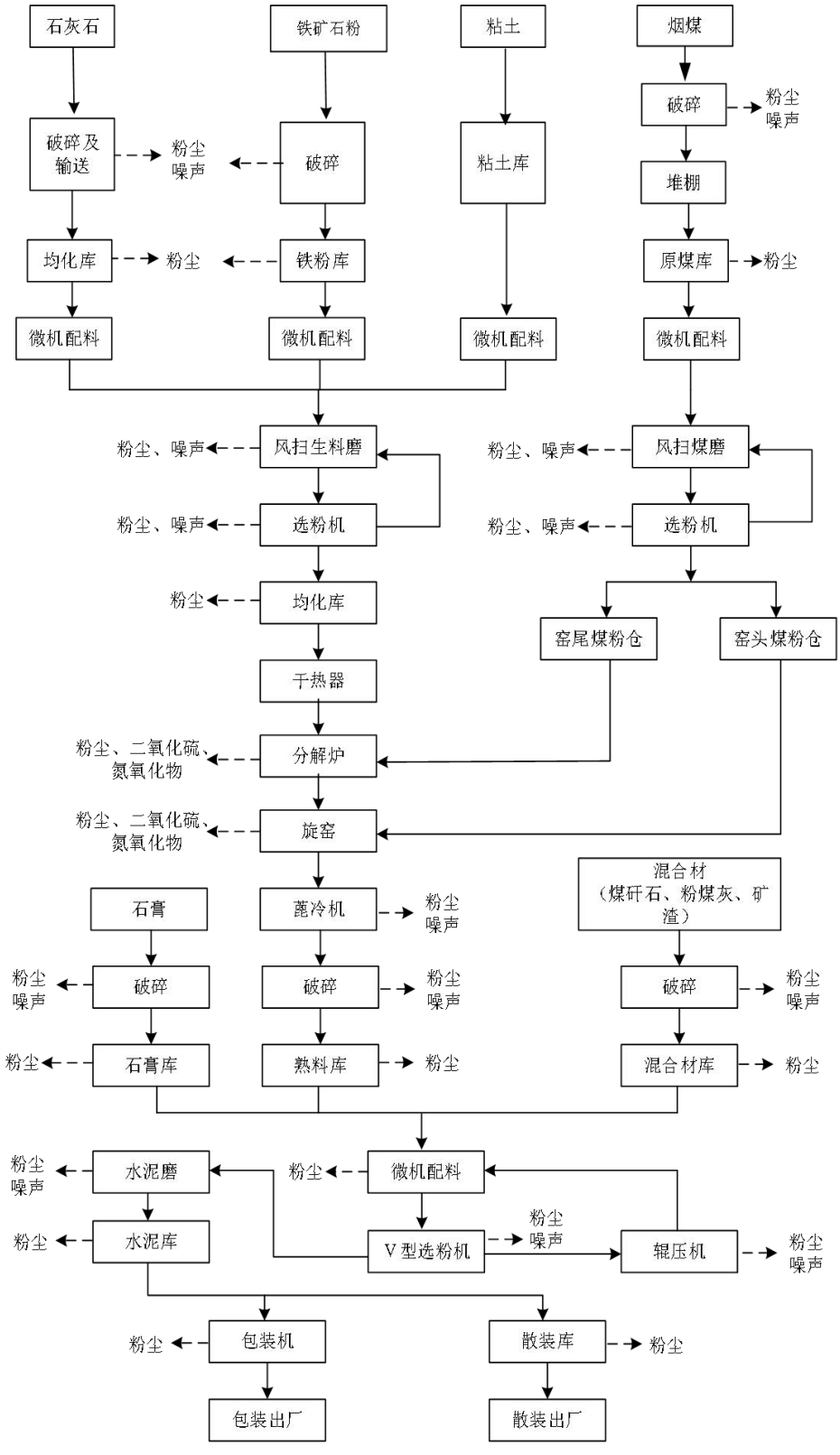



**图 2.6-1　现有工程主要生产工艺流程图**

简述如下：

（1）石灰石破碎及预均化

石灰石破碎站设在厂区，采用一台国产锤式破碎机，其工艺流程为：石灰石由汽车运输进厂，卸入露天堆场堆放，由装载机倒运至破碎站内石灰石料仓，经料仓下可调速的重型板式喂料机喂入锤式破碎机进行破碎，破碎机额定产量为400吨/时，破碎后的碎石（粒度≤25mm）由胶带输送机输送入石灰石预均化堆场。

为避免粉尘污染，破碎车间设有气箱脉冲袋收尘器一台，抽取破碎机及胶带输送机下料入的含尘气体，经收尘器净化后的气体由排风机排入大气。

经胶带输送机送至预均化堆场中心的石灰石，由悬臂堆料皮带机进行连续人字形堆料，由桥式刮板取料机横切取料。预均化后的石灰石从堆场中心漏斗卸出，经带式输送机输送至石灰石配料库中。

直径80m圆型预均化堆场石灰石储存量为23660吨，储存期7.22天。

（2）辅助原料预均化

设置一座矩型联合储库，进厂的原煤、辅助原料先存放在该储库内，破碎后由一台桥式行车转运取料，储库内分隔可存放几种原料。取出的物料经带式输送机分别送入辅助原料预均化、煤预均化。设置一座矩型联合预均化堆场对粘土、铁矿石等生产辅助原料实施预均化。在预均化堆场内，由一台S型皮带卸料小车进行布料。

其中粘土堆场36×150m，储存量为14000吨，储存期24.75d；铁矿石的预均化堆场规格为36×26m，储存量为1680t，储存期37.3d。

（3）原料配料

配料站内设一座80m圆仓储存石灰石，设置二个堆棚，规格分别为36×150m、36×26m，分别储存粘土、铁矿石。参与配料的粘土、铁矿石、生石灰石分别由库底调速链板机、电子皮带秤按设定配比卸出，经胶带输送机送至生料磨。由多元素荧光分析仪和微机组成的生料质量控制系统，可自动分析出磨生料成份，并据分析结果和目标值自动调节链板机、电子皮带秤转速控制各原料的下料量，确保出磨生料成份合格。为保证立磨的安全运转，在入磨带式输送机上设有除铁器和金属探测器，防止铁件进入生料磨内。

（4）原料粉磨及废气处理

原料粉磨采用二台3.8×8.6m风扫磨，烘干热源来自于窑尾预热器的高温废气。出磨废气中的粉料经窑尾静电收尘器收下后与增湿塔回灰经空气输送斜槽、斗式提升机、

库顶生料分配器送入16m生料均化库。出磨废气由原料鼓风机送入窑尾布袋收尘器净化后，由废气风机经烟囱排入大气，原料磨风机排出的废气中的一部分作为循环风回磨。当原料磨停运时，预热器废气引入增湿塔降温后由高温风机送至窑尾袋式收尘器，净化后的正常粉尘排放浓度≤20mg/Nm$^3$，此时增湿塔与窑尾收尘器的回灰直接送入窑尾喂料系统。

均化后的生料经库底生料计量系统计量后，由空气输送斜槽及斗式提升机送至旋风预热器。生料经五级旋风预热器和分解炉系统预热、分解后进入窑内煅烧。出窑高温熟料经控制流篦式冷却机冷却后，由熟料链斗输送机送入熟料库储存。冷却熟料的热风除满足窑及分解炉所需外，一部分作为原煤的烘干热源，剩余废气经喷水降温后进入熟料布袋收尘器净化后排放。

（5）窑、磨废气处理

从窑尾预热器出来的高温废气先经增湿塔作降温调质处理，在开磨状态下全部送入生料磨作烘干热源，从生料磨排出的废气由窑尾袋式收尘器净化处理，最后经烟囱排入大气。磨窑停开时，窑尾废气经增湿塔作调质处理后，直接进入袋式收尘器净化处理。经增湿塔、袋式收尘器收下的窑灰，随同合格生料一起由斗式提升机送入生料均化库内再次均化。生料磨停开时，增湿塔、袋式收尘器收下的窑灰也可直接进入窑系统喂料小仓，喂入预热器系统。当增湿塔工作不正常，或生产中需大幅度降低废气温度，收下的窑灰水分过大时，增温塔下面的螺旋输送机可反转将湿窑灰排出。

在系统布置上，窑磨废气处理系统与生料磨和预热器塔架呈环状矩形布置，排废气的钢烟囱依附在预热器塔架上，不但布置紧凑、占地少，而且废气管道短，节省投资。

（6）生料均化

设置一座储量为7500吨的直径16m均化库储存、均化生料。从生料磨来的合格生料由提升机送至生料均化库顶，经库顶生料分配器分流后呈放射状从库顶多点下料，使库内料层几乎呈水平状分层堆放，出料则由库底充气系统分区供给松动空气，竖向取料后进入库底混合室。卸料时，向两个相对的料区充气，生料受气力松动并在重力作用下在各卸料点上方形成小漏斗流，生料在自上而下的流动过程中进行重力混合的同时，各卸料孔漏入卸料槽的生料从不同的半径位置上向库中心室流动，在流动过程中进行着径向混合，各卸料槽流入中心室的生料在充气的作用下再获得一次流态化混合，进入库底混合室后，在混合室内进一步充气搅拌混合均化，出库合格生料经空气输送斜槽、斗式提升机送入设在库顶的生料喂料仓，经仓下冲板流量计计量后用斜槽和斗式提升机直接

喂入预热器系统。均化所用高压空气由库底罗茨风机提供。

（7）窑尾预分解及熟料煅烧系统

熟料煅烧采用4×60m回转窑，窑尾设有新型单系列五级旋风预热器和带有后置延伸管道的在线型双喷腾分解炉，熟料烧成热耗3178kJ/kg.cl(760 kCal/kg.cl)，日产水泥熟料2500吨。窑与分解炉用煤比例约为40:60，入窑生料的表观分解率约为90~95%。

来自均化库的合格生料计量后进入预热器，逐级预热进入分解炉，预分解后的生料进入回转窑内煅烧。分解炉所用的三次风来自窑头罩；熟料烧成热耗3178kJ/kg.cl。为了达到良好的锻烧操作和保证熟料质量的稳定，窑头煤粉燃烧器采用多通道喷煤管，具有一次风用量少、风煤混合充分、火焰易调整、对劣质煤适应性强等优点，有利于提高熟料质量，降低烧成热耗。

出预热器气体经窑尾高温风机排出，进入生料磨作为烘干热源。

为防止预热器系统结皮堵塞，除在旋风筒下设有膨胀仓外，还配有独特的自动控制喷吹系统以及必要的空气炮，保证预热器系统的正常运行。

从回旋窑进入篦冷机的高温熟料，由篦板下鼓入的冷空气急速冷却，出篦冷机的熟料温度为环境温度+65℃，冷却、破碎后的熟料由链斗输送机送入熟料库。

出篦冷机高温废气一部分作为窑用二次空气入窑；一部分由三次风管送到分解炉作为燃烧空气；另一部分送入煤磨作为烘干热源；剩余废气经窑头布袋除尘器净化处理后排入大气。布袋除尘器收下的粉尘经链运机送到熟料链斗机上入熟料库。

（8）熟料储存

出冷却机的熟料由链斗输送机送入一座15×36m熟料库中储存。总储量15000吨，储存期6天。

熟料库内熟料由库底卸料机卸出后，用胶带输送机转运送入水泥配料库。

（9）原煤破碎及预均化

原煤由汽车运输进厂，卸至原煤露天堆场(78×48m，储量7000t，储期9天)，原煤经破碎后由胶带输送机送至煤简易预均化堆场。

设一座32×100m矩型预均化堆场对原煤进行预均化。在预均化堆场内，由胶带机移动小车机来回堆料。堆场储量为5000吨，储期为14天。均化后的原煤由轮式装载机取料，并经胶带输送机输送至煤粉制备车间的原煤仓。

（10）煤粉制备

原煤仓内原煤经仓底定量给料机计量后喂入风扫钢球磨煤机粉磨，磨煤机规格

3.2×8.5m，当入磨水分≤10%，入磨粒度≤25mm，产品细度为0.08mm方孔筛筛余≤3~5%时，磨机能力为18t/h，年利用率为63.7%。原煤在磨内粉磨烘干后随气流进入煤磨专用高浓度预爆袋收尘器，袋收尘器收集下来的煤粉经螺旋输送机送入带有传器的煤粉仓中储存，出磨废气经袋收尘器收尘净化后排入大气。煤粉仓下设有环状天平秤，对煤粉进行计量，计量后的煤粉用罗茨风机分别送入窑头多通道喷煤管、窑尾分解炉燃烧。烘干原煤用热风来自窑头篦冷机废气。

为保证系统的安全运转，煤粉制备系统设置有严格的安全措施，如防爆阀、$CO_2$灭火系统、消防水系统等。

（11）石膏破碎及粉煤灰输送

钢铁厂的水渣由汽车运输进厂后输送到矿渣储库。石膏、页岩运输进厂卸入堆场存放，用轮式装载机运至破碎机受料仓内，经料仓下板式喂料机喂入颚式破碎机进行破碎，该破碎机产量为75t/h，破碎后的石膏、页岩由斗式提升机输送到水泥配料仓。设有一台袋收尘器处理破碎机产生的含尘气体。

（12）水泥配料及粉磨

熟料库内熟料经库底卸料机卸出，由胶带输送机转运送往水泥配料站的熟料库。大块石膏和混合材由汽车运输进厂，存放在石膏、混合材堆场和堆棚，由装载机送往石膏、混合材破碎车间，碎石膏和混合材由胶带输送机转运送往水泥配料站的石膏和混合材库。

水泥粉磨采用两套由3.5×11.5m球磨机、辊压机组成的水泥粉磨系统，当水泥比表面积为≤340$m^2$/kg时，单套系统生产能力为90~95t/h。

熟料、石膏、混合材、粉煤灰库下的定量给料秤按设定的配料比例卸料，然后由胶带输送机、提升机送至水泥磨系统进行粉磨，出磨物料由斗式提升机送入高效选粉机中进行分选，粗粉回磨继续粉磨，水泥成品由气箱脉冲袋式收尘器收集，再由空气输送斜槽、斗式提升机送入水泥库中储存。水泥粉磨系统废气进入高效气箱脉冲袋式除尘器净化后排入大气。

（13）水泥储存及包装

水泥储存采用8座12×35m水泥库，总储量为30000t。出库水泥由库底卸料装置搭配卸出后，由胶带输送机、斗式提升机、空气输送斜槽送入包装系统。全厂设四套汽车散装设施。

水泥包装采用一台8嘴回转式包装机，包装机的能力为100t/h。出库水泥经斗式提

升机、空气输送斜槽送入包装机的中间仓，包装好的袋装水泥经卸袋输送系统送入袋装水泥成品库内储存，也可直接装车发运。

（14）压缩空气站

根据各生产车间用气点的用气要求，设置了一座压缩空气站，站内选用4套0.8Mpa、20m$^3$/min空气压缩机及后处理系统，其中一套备用。用于全厂的压缩空气供气，可满足各车间的气控阀门、窑尾预热器吹堵、测量仪表及脉冲袋式收尘器等对压缩空气的需要。

### 2.6.1.2 现有余热发电工程工艺流程

为了充分利用水泥窑余热，在水泥生产线的窑头、窑尾分别设置余热锅炉，即 AQC炉和SP 炉，通过汽轮发电机组，力求做到充分利用工艺生产余热，达到节约能源降低能耗的目的。纯低温余热发电工艺是一个能量转化的过程，给水分别通过SP 余热锅炉和AQC 余热锅炉，将熟料生产过程中排出的中低温废气的余热热能进行充分回收，使其转化成蒸汽，再通过蒸汽管道导入蒸汽轮机，在汽轮机中热能转化为动能，使汽轮机转子高速旋转，驱动发电机转动，从而转化为最终的产品——电能。经余热锅炉回收热能后的废气送入原料磨用于干燥原料进一步回收废气中剩余热量，废气再经除尘器处理后达标排放。

主要工艺流程见图2.6-2。

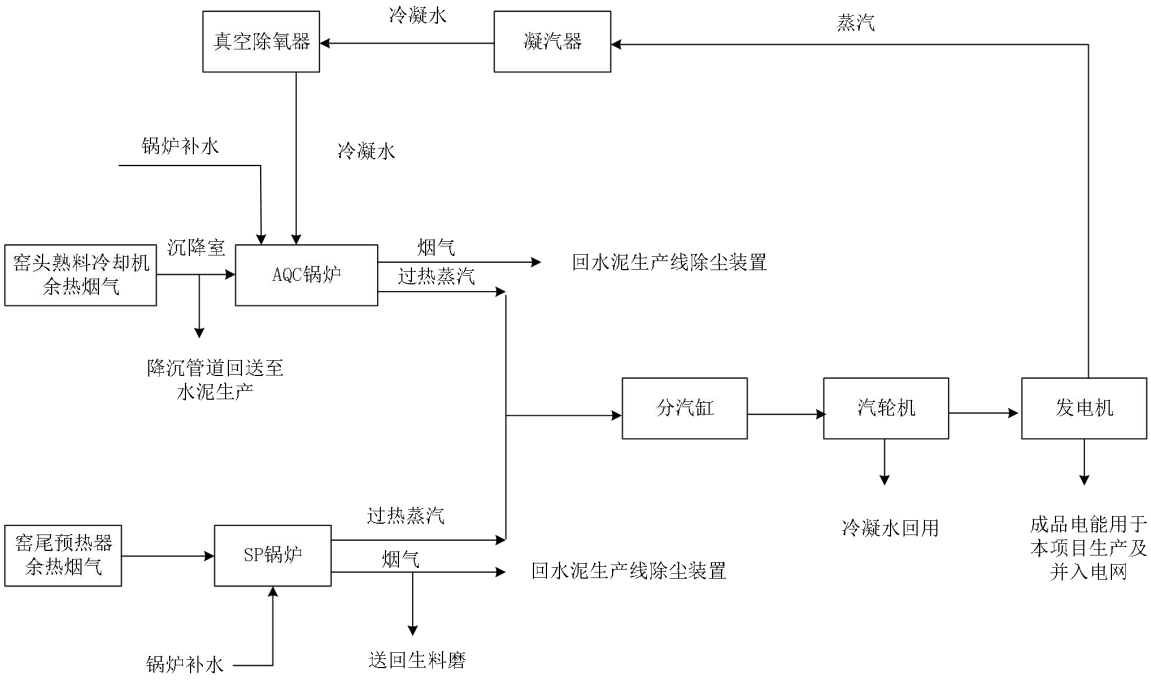



**图 2.6-2　　余热发电工艺流程图**

## 2.6.2 现有工程物料消耗

现有工程物料消耗情况见表 2.6-1 和表 2.6-2。

现有工程入窑物料有生料（石灰石、铁矿石粉和粘土等）、煤粉、煤矸石、现有工程物料平衡见表 2.6-3、图 2.6-3。

**表 2.6-1　　现有工程物料消耗表**

| 原燃料名称 | 来源 | 运输方式 | 配比（%） | 含水率（%） | 设计消耗（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| 石灰石 | 外购 | 汽车运输 | 85.72 | 1 | 1046823 |
| 铁矿石粉 | 外购 | 汽车运输 | 1.12 | 6 | 14405 |
| 粘土 | 外购 | 汽车运输 | 13.16 | 12 | 180800 |
| 矿渣 | 外购 | 汽车运输 | | 12 | 30992 |
| 煤矸石 | 外购 | 汽车运输 | | 6 | 68236 |
| 粉煤灰 | 外购 | 汽车运输 | | 1 | 96419 |
| 石膏 | 外购 | 汽车运输 | | 2 | 38907 |
| 无烟煤 | 外购 | 汽车运输 | | 10 | 111627 |

表 2.6-2　　SNCR 脱硝原料用量

| 序号 | 物料名称 | 消耗量(t/a) | 来源 | 运输方式（运入） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 25%氨水 | 820 | 当地购买 | 汽运 |

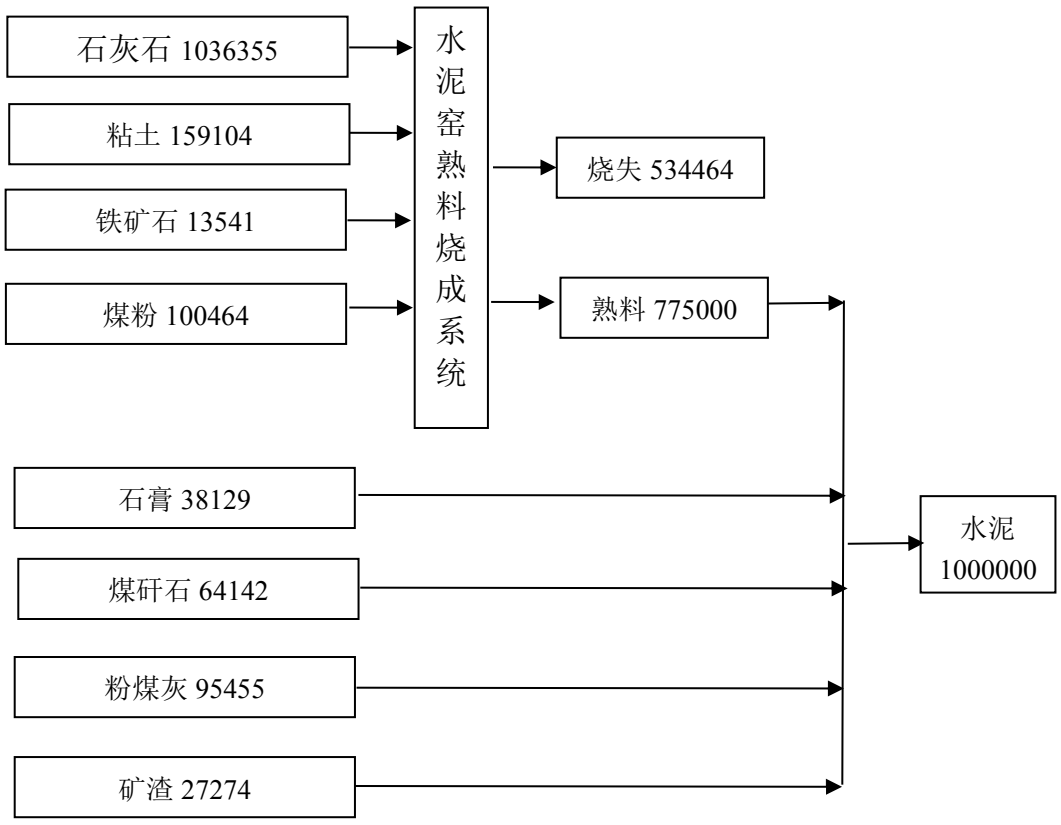



**图 2.6-3　现有工程物料平衡图（干基）　单位：t/a**

## 表 2.6-3　　现有工程物料平衡

| 物料名称 | 配比（%） | 水分（%） | 消耗定额（kg/t 熟料） | | 物料平衡 (带 1%生产损失) | | | | | | 备　　注 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 干　基 (t) | | | 湿　基 (t) | | | | | |
| | | | 干　基 | 湿　基 | 每小时 | 每　天 | 每　年 | 每小时 | 每　天 | 每　年 | 1、窑运转率：300 天 | | |
| 石灰石 | 85.72 | 1 | 1297.05 | 1310.15 | 143.94 | 3454.52 | 1036355 | 145.39 | 3489.41 | 1046823 | 2、理论料耗：1.55kg 生料/kg 熟料 | | |
| 粘　土 | 13.16 | 12 | 199.12 | 226.27 | 22.10 | 530.35 | 159104 | 25.11 | 602.67 | 180800 | 3、烧成热耗：3203kJ/kg 熟料 | | |
| 铁矿石 | 1.12 | 6 | 16.94 | 18.02 | 1.88 | 45.14 | 13541 | 2.00 | 48.02 | 14405 | 4、燃料热值：21520kJ/kg | | |
| 生　料 | | | 1513.11 | 1554.44 | 167.92 | 4030.00 | 1209000 | | | | | | |
| 煤粉 | | 10 | 129.63 | 144.03 | 13.95 | 334.88 | 100464 | 15.50 | 372.09 | 111627 | | | |
| 熟　料 | | | | | 107.64 | 2583.33 | 775000 | | | | 5．水泥配比 | P.O42.5R | PC.32.5R |
| 石　膏 | | 2 | | | 5.3 | 127.1 | 38129 | 5.4 | 129.69 | 38907 | 石膏掺入量% | 4 | 4 |
| 煤矸石 | | 6 | | | 8.91 | 213.81 | 64142 | 9.48 | 227.45 | 68236 | 煤矸石掺入量% | 5 | 8 |
| 粉煤灰 | | 1 | | | 13.26 | 318.18 | 95455 | 13.39 | 321.40 | 96419 | 粉煤灰入量% | 9 | 10 |
| 矿　渣 | | 12 | | | 3.79 | 90.91 | 27274 | 4.30 | 103.31 | 30992 | 矿渣灰入量% | | 6 |
| P.C42.5 | | | | | 76.39 | 1833.33 | 550000 | | | | 6、水泥品种及比例： | | |
| P.C32.5 | | | | | 62.50 | 1500.00 | 450000 | | | | P.O42.5R 普通硅酸盐水泥：55% | | |
| 总 水 泥 | | | | | 138.89 | 3333.33 | 1000000 | | | | P.C32.5R 复合硅酸盐水泥：45% | | |

## 2.6.3 现有工程分析

### 2.6.3.1 污染源强

本次环评现有工程污染源强调查分析主要基于以下三个方面的数据：一是现有项目的环保竣工验收监测数据；二是2017年度和2018年度监督性检测数据；三是2017年和2018年例行监测数据及现有在线监测设施提供的近期监测数据；四是现有项目环评报告数据。

（1）废气

**①废气有组织排放**

本次环评收集2017年~2018年监督性检测数据、2017年~2018年的例行监测数据。监测结果及排放情况统计见表2.6-4。

由表2.6-4可见，现有工程废气污染物排放均达到《水泥工业大气污染物排放标准（GB4915-2013）》的标准限值要求。

## 表 2.6-4　现有工程污染物监测情况汇总表

| 排气筒编号 | 名称 | 排气筒高度/m | 排气筒出口内径/m | 排气量 $m^3/h$ | 烟气温度/℃ | 年排放小时数/h | 项目 | 监测数据 | | | 排放标准限值($mg/m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 平均排放浓度($mg/m^3$) | 平均排放速率(kg/h) | 排放量(t/a) | |
| *FQ-07030* | 窑头 | 30 | 2.75 | 200000 | ≤25 | 7200 | 颗粒物 | 9.44 | 1.89 | 13.60 | 20 |
| *FQ-07031* | 窑尾 | 100 | 2.8 | 300000 | 150 | 7200 | 颗粒物* | 5.715 | 1.7145 | 12.344 | 20 |
| | | | | | | | $SO_2$* | 13.509 | 4.0541 | 29.19 | 100 |
| | | | | | | | NOx* | 108.21 | 32.463 | 233.734 | 320 |
| | | | | | | | 氟化物 | 0.7244 | 0.2173 | 1.5646 | 3 |
| | | | | | | | 汞及其化合物 | 2.77778E-06 | 8.08889E-07 | 0 | 0.05 |
| | | | | | | | 氨 | 1.0275 | 0.3083 | 2.2198 | 8 |
| *DA0001* | *颚式破碎机* | *16* | *0.7* | 21625.8 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.67 | 0.1 | 0.60 | 20 |
| *DA0002* | *单段锤式破碎机* | *16* | *0.7* | 20300.1 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 7.51 | 0.15 | 0.90 | 20 |
| *DA0003* | *熟料库* | *16* | *0.32* | 4708.1 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 7.83 | 0.04 | 0.29 | 20 |
| *DA0004* | *熟料库* | *16* | *0.32* | 5212.6 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 6.99 | 0.04 | 0.29 | 20 |
| *DA0005* | *带式输送机* | *14* | *0.32* | 5107.6 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 6.82 | 0.03 | 0.22 | 20 |
| *DA0006* | *带式输送机* | *14* | *0.32* | 4472.7 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.82 | 0.04 | 0.29 | 20 |
| *DA0007* | *带式输送机* | *9* | *0.5* | 11556.4 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 7.07 | 0.08 | 0.58 | 20 |
| *DA0008* | *胶带式提升机* | *16* | *0.32* | 5199.6 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.84 | 0.05 | 0.36 | 20 |
| *DA0009* | *胶带式提升机* | *16* | *0.32* | 4696.0 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.55 | 0.04 | 0.24 | 20 |
| *DA0010* | *胶带式提升机* | *16* | *0.32* | 4864.3 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 7.16 | 0.03 | 0.18 | 20 |
| *DA0011* | *胶带式提升机* | *16* | *0.32* | 4804.6 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.27 | 0.04 | 0.29 | 20 |
| *DA0012* | *带式输送机* | *9* | *0.5* | 12036.9 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.75 | 0.1 | 0.72 | 20 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *DA0013* | *链式输送机* | *9* | *0.5* | 12228.9 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.58 | 0.1 | 0.60 | 20 |
| *DA0014* | *风扫煤机* | *41* | *1* | 42320.0 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 11.38 | 0.64 | 3.83 | 20 |
| *DA0015* | *煤粉排风机* | *28* | *0.5* | 9006.9 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 7.34 | 0.07 | 0.50 | 20 |
| *DA0016* | *带式输送机* | *51* | *0.5* | 17540.7 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 4.5 | 0.08 | 0.58 | 20 |
| *DA0017* | *带式输送机* | *15* | *0.25* | 8860.8 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 5.39 | 0.05 | 0.36 | 20 |
| *DA0021* | *V型选粉机* | *33* | *0.4* | 10282.1 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 5.57 | 0.06 | 0.43 | 20 |
| *DA0022* | *V型选粉机* | *33* | *0.4* | 1160.3 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 7.54 | 0.08 | 0.58 | 20 |
| *DA0023* | *辊压机* | *32* | *1.8* | 155016.0 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 5.58 | 0.86 | 6.19 | 20 |
| *DA0024* | *辊压机* | *32* | *1.8* | 155393.9 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 7.46 | 1.16 | 8.35 | 20 |
| *DA0025* | *带式输送机* | *15* | *0.5* | 8891.8 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 4.37 | 0.04 | 0.29 | 20 |
| *DA0026* | *带式输送机* | *15* | *0.5* | 8680.4 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 5.08 | 0.04 | 0.29 | 20 |
| *DA0027* | *带式输送机* | *32* | *0.5* | 17734.4 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 4.62 | 0.08 | 0.58 | 20 |
| *DA0028* | *带式输送机* | *32* | *0.5* | 17921.9 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 5.79 | 0.1 | 0.72 | 20 |
| *DA0029* | *水泥磨* | *32* | *0.95* | 31206.1 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.81 | 0.27 | 1.94 | 20 |
| *DA0030* | *水泥磨* | *32* | *0.95* | 30096.6 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 7.21 | 0.22 | 1.58 | 20 |
| *DA0031* | *汽车水泥散装机* | *33* | *0.4* | 9471.8 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 6.77 | 0.06 | 0.43 | 20 |
| *DA0032* | *汽车水泥散装机* | *33* | *0.4* | 10107.7 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.19 | 0.08 | 0.58 | 20 |
| *DA0033* | *汽车水泥散装机* | *33* | *0.4* | 8889.8 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.71 | 0.08 | 0.58 | 20 |
| *DA0034* | *汽车水泥散装机* | *33* | *0.4* | 9181.6 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 7.12 | 0.07 | 0.50 | 20 |
| *DA0035* | *板链斗式提升机* | *15* | *0.5* | 8361.1 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.46 | 0.07 | 0.50 | 20 |
| *DA0036* | *板链斗式提升机* | *15* | *0.5* | 8576.1 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.57 | 0.07 | 0.50 | 20 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *DA0037* | *汽车袋装水泥装车机* | *29* | *0.5* | 8121.8 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.56 | 0.07 | 0.50 | 20 |
| *DA0038* | *汽车袋装水泥装车机* | *29* | *0.5* | 8579.5 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 8.09 | 0.07 | 0.50 | 20 |
| *DA0039* | *八嘴回转式包装机* | *22* | *0.7* | 25086.3 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 6.16 | 0.15 | 1.08 | 20 |
| *DA0040* | *八嘴回转式包装机* | *22* | *0.7* | 24603.0 | ≤25 | 6000 | 颗粒物 | 5.11 | 0.13 | 0.94 | 20 |

**注：1、*为 2017 年~2018 年监督性检测数据，其它数据为 2017 年~2018 年例行监测数据。**

**2、一般排气筒 DA0001 到 DA0040 颗粒物排放量合计 37.88t/a。**

**②废气无组织排放**

根据项目废气治理措施的收集率和去除效率，利用现有监测数据倒推各车间污染源无组织排放源强。

项目煤粉制备车间为密闭车间，仅一个门供车间进出；煤粉制备（破碎）是在煤粉制备设备内部进行，破碎腔体为密闭负压，并在喂料口设置阀门避免粉尘外溢，出料管道与废气管道共用为全密闭，本项目收集效率按照 98%计；项目采用二级覆膜滤料袋式除尘器，结合排污许可确定处理效率为 99%。

无烟煤配料站是地下式、由地下管道输送，地面仅一个 2m*2m 的进料口方面车辆中物料进入，并设置三面围蔽的地面破碎遮挡顶部设置集气罩收集，无烟煤存储有一定湿度，且定期喷洒水雾降尘的方式减少粉尘的无组织排放收集效率按照 90%计，处理效率按照 99%。

石灰石破碎间、黏土破碎间、石膏破碎间，均采用地埋式破碎机，破碎机的尺寸为 7m*5m*6m，破碎后颗粒为 2-5cm 直接由地下管道输送，地面仅一个 2m*2m 的进料口方面车辆中物料进入，并设置三面围蔽的地面破碎遮挡顶部设置集气罩收集，定期喷洒水雾降尘的方式减少粉尘的无组织排放；经过以上措施，粉尘的收集效率可达到 85%计；布袋除尘器处理效率按照 99%计。

水泥汽车散装和水泥包装区位于水泥库旁边，包装区采用四面围蔽，并在进出口设置围联，分别有两套集气罩收集粉尘废气废气经收集并经布袋除尘器处理后排放；经过以上措施收集效率可达到 90%计，布袋除尘器处理效率按照 99%。

**表 2.6-5　无组织排放源强一览表**

| 废气名称 | 物名称 | 排放速率 kg/h | 收集措施 | 收集效率% | 处理措施 | 去除效率% | 定期洒水去除效率 | 无组织排放速率 kg/h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 石灰石破碎 1 | 颗粒物 | 0.1 | 集气罩 | 85 | 袋式除尘 | 99 | 60 | 0.706 |
| 石灰石破碎 2 | 颗粒物 | 0.15 | 集气罩 | 85 | 袋式除尘 | 99 | 60 | 1.059 |
| 黏土破碎 | 颗粒物 | 0.04 | 集气罩 | 85 | 袋式除尘 | 99 | 60 | 0.282 |
| 无烟煤破碎 | 颗粒物 | 0.1 | 集气罩 | 90 | 袋式除尘 | 99 | 60 | 0.444 |
| 煤粉制备 | 颗粒物 | 0.64 | 集气罩 | 98 | 袋式除尘 | 99 | 0 | 1.302 |
| 石膏破碎 | 颗粒物 | 0.03 | 集气罩 | 85 | 袋式除尘 | 99 | 60 | 0.212 |
| 水泥汽车散装 1 | 颗粒物 | 0.07 | 集气罩 | 90 | 袋式除尘 | 99 | 0 | 1.556 |
| 水泥汽车散装 2 | 颗粒物 | 0.07 | 集气罩 | 90 | 袋式除尘 | 99 | 0 | |
| 水泥包装 1 | 颗粒物 | 0.15 | 集气罩 | 90 | 袋式除尘 | 99 | 0 | 3.111 |
| 水泥包装 2 | 颗粒物 | 0.13 | 集气罩 | 90 | 袋式除尘 | 99 | 0 | |

根据业主提供的资料，项目现有堆场主要为无烟煤堆场 1、无烟煤堆场 2、石灰石堆场、石灰石均化库、粘土堆场、铁矿石堆场、石膏堆场、煤矸石堆场、粉煤灰和矿渣（水渣）堆场。由于企业采购的石灰石为块状大颗粒（直径为 20cm-70cm 不等），堆场产生的粉尘极少，本项目不做定量分析计算。

以上堆场的调查，仅石灰石堆场为开放式堆场，其余所有堆场全部都是室内堆场，堆场采用钢结构三面围蔽，仅一面敞开供车辆进出。根据统计得到企业各堆场尺寸、工作时间、风速、物料含水率和物料量信息表如下：

**表 2.6-6　项目堆场基本信息资料汇总表**

| 堆场名称 | 面源长度/m | 面源宽度/m | 面源有效高度/m | 风速 m/s | 物料含水率% | 堆场面积 $m^2$ | 物料落差 m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 无烟煤堆场 1 | 33 | 15 | 6.5 | 0.5 | 10 | 495 | 0.5 |
| 无烟煤堆场 2 | 33 | 30 | 6.5 | 0.5 | 10 | 990 | 0.5 |
| 石灰石均化库(圆形) | 直径 80 | | 33 | 0.5 | 1 | 2512 | 0.5 |
| 粘土堆场 | 60 | 48 | 6.5 | 0.5 | 12 | 2880 | 0.5 |
| 铁矿石堆场 | 60 | 15 | 6.5 | 0.5 | 6 | 900 | 0.5 |
| 石膏堆场 | 52.5 | 33 | 6.5 | 0.5 | 2 | 1732.5 | 0.5 |
| 煤矸石堆场 | 7.5 | 33 | 6.5 | 0.5 | 6 | 247.5 | 0.5 |
| 粉煤灰堆场 | 7.5 | 33 | 6.5 | 0.5 | 1 | 247.5 | 0.5 |
| 矿渣（水渣）堆场 | 30 | 33 | 6.5 | 0.5 | 12 | 990 | 0.5 |

项目物料储存产生的粉尘包括，堆场烟尘和卸料粉尘两部分组成。

A.堆场扬尘：项目产品堆放场会产生粉尘，产生量参考西安冶金建筑学院的干堆场粉尘计算公式：

$$Q = 4.23\times10^{-4}\times V^{4.9}\times S$$

式中：Q——粉尘产生量，单位 kg/d;

S——堆场面积，$m^2$;

V——风速，V 均取当地年平均风速。

B.卸料粉尘：项目物料等原料需要用汽车进行运输，在卸料过程中会产生一定量的粉尘，可按照以下公式计算：

$$Q = 1133.33\times U^{1.6}\times H^{1.23}\times e^{(0.28W)}$$

式中：Q——物料起尘量，mg/s;

H——物料落差，0.5m;

U——气象平均风速，m/s；

W——物料含水率，%。

由以上可计算得到各堆场产生的粉尘量，项目定期对各堆场进行洒水降尘工作，且粉尘粒径较大 ，存在重力沉降。项目粉尘削减按照60%计。

**表2.6-7　现有工程堆场粉尘产生量计算表**

| 堆场名称 | 堆场扬尘 kg/h | 卸料粉尘 kg/h | 粉尘削减效率% | 粉尘排放速率 kg/h |
|---|---|---|---|---|
| 无烟煤堆场1 | 0.000292 | 0.5901 | 60 | 0.2361 |
| 无烟煤堆场2 | 0.000584 | 0.5901 | 60 | 0.2363 |
| 石灰石均化库(圆形) | 0.001483 | 17.4192 | 60 | 6.9683 |
| 粘土堆场 | 0.001700 | 0.5934 | 60 | 0.2380 |
| 铁矿石堆场 | 0.000531 | 0.5835 | 60 | 0.2336 |
| 石膏堆场 | 0.001023 | 0.5770 | 60 | 0.2312 |
| 煤矸石堆场 | 0.000146 | 0.5835 | 60 | 0.2335 |
| 粉煤灰堆场 | 0.000146 | 0.5754 | 60 | 0.2302 |
| 矿渣（水渣）堆场 | 0.000584 | 0.5934 | 60 | 0.2376 |

**③污染物排放汇总表**

现有工程窑头、窑尾废气排放情况见表2.6-8。

**表2.6-8　　现有工程污染物排放情况汇总表**

| 项目 | | 排放情况 | | | 排污许可量(t/a) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 平均排放浓度($mg/m^3$) | 平均排放速率(kg/h) | 平均排放量(t/a) | |
| 窑头颗粒物 | | 9.44 | 1.89 | 13.6 | 40.5 |
| 窑尾 | 颗粒物 | 5.714 | 1.7145 | 12.344 | 56.25 |
| | $SO_2$ | 13.509 | 4.0541 | 29.19 | 29.76 |
| | NOx | 108.21 | 32.463 | 233.734 | 595.5 |
| | 氨 | 1.0275 | 0.2926 | 2.2198 | —— |
| | 氟化物 | 0.7244 | 1.923 | 13.8456 | —— |
| | 汞及其化合物 | 2.78E-06 | 8.09E-07 | 5.82E-06 | —— |

**注：排放浓度和排放量按最大值计。**

由上表可以看出，均可以达到排污许可的要求。

（2）废水

本项目所排废水主要为生活污水，无生产废水。生活污水年排放量为3244吨，日排水量为10.81吨，经地埋式污水处理措施处理后用于绿化、道路喷洒和堆场抑尘以及冷却水补水。

1）处理工艺简介

现有污水处理措施规模为50t/d，处理工艺见图2.6-4。

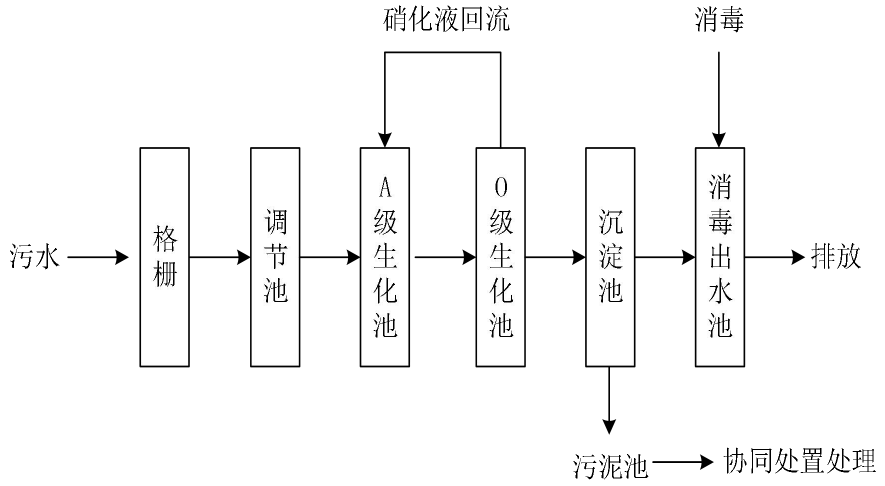



**图 2.6-4　　现有污水处理工艺图**

污水经过调节池沉淀后，通过自流进入无动力污水一体化处理设备生物分离室进行生物分离和厌氧硝化，然后依次进入生物腐化池、生物酸化池和复合生态池，污水厌氧处理技术是在缺氧条件下，利用厌氧微生物和兼氧微生物分解有机物的方法，也称厌氧消化或厌氧发酵，厌氧发酵过程是一种非常复杂的过程，其中涉及多种交替作用的菌群，各类细菌要求不同的基质与条件，形成了极为复杂的相互作用关系。无动力污水处理一体化设备综合运用厌氧－兼氧，采用特有的消化结构和载体提高菌群数，将污水中高分子有机物降解为低分子有机物，以终分解为 $CO_2$、$CH_4$、无机物和水，达到处理污水的理想效果。

地埋式一体化污水处理设备设备组成如下：

①A 级生物池(缺氧池)

将污水进一步混合，充分利用池内高效生物弹性填料作为细菌载体，靠兼氧微生物将污水中难溶解有机物转化为可溶解性有机物，将大分子有机物水解成小分子有机物，以利于后道 O 级生物处理池进一步氧化分解，同时通过回流的硝炭氮在硝化菌的作用下，可进行部分硝化和反硝化，去除氨氮。

②O 级生物池(生物接触氧化池)

该池为本污水处理的核心部分，分两段，前一段在较高的有机负荷下，通过附着于填料上的大量不同种属的微生物群落共同参与下的生化降解和吸附作用，去除污水中的各种有机物质，使污水中的有机物含量大幅度降低;后段在有机负荷降低的情况下，通过硝化菌的作用，在氧量充足的条件下降解污水中的氨氮，同时也使污水中的 COD 值降低到更低的水平，使污水得以净化。两段式设计能使水质降解成梯度，达到良好的处理

效果，同时设计采用相应导流紊流措施，使设计更合理。

曝气方式采用微孔曝气，这样的设计能有效的避免管路由于处理废水产生的污泥堵塞，延长使用寿命，提高氧利用率高。

③沉淀池

沉淀是污水中的悬浮物在重力作用下，与水分离的过程。这种工艺简单易行，分离效果好，在各类污水处理系统中往往是不可缺少的一种工序。

此处沉淀池作用是进行固液分离去除生化池中剥落下来的生物膜和悬浮污泥，使污水真正净化，使出水效果稳定。

④消毒池

二沉池出水流入消毒池进行消毒，使出水水质符合卫生指标要求，合格外排。

消毒池内设计消毒装置，导流板，消毒设计投加氯片接触的消毒方式。该投加方式具有投加方便，简单安全等特点，经消毒后的水再排入市政污水管道或附近水域。

⑤污泥池

二沉池污泥经污泥泵定时排至污泥池，并设污泥回流装置，部分污泥回流至A级生物处理池进行硝化和反硝化，既减少了污泥的生成，也利于污水中氨氮的去除。剩余污泥进行污泥浓缩，和好氧消化，污泥上清液回流排入调节池再处理，剩余污泥定期抽吸送至回转窑处置。

⑥清水池

消毒池出水进入清水池，可直接达标排放或者中水回用。

2）处理效率及达标情况

进出水情况及处理率详见下表。

**表2.6-9　　本项目经处理后进出水浓度及处理率**

| 名称 | COD | $BOD_5$ | SS | 氨氮 |
|---|---|---|---|---|
| 进水水质（mg/L) | 300 | 200 | 200 | 35 |
| 出水水质（mg/L) | 60 | 20 | 30 | 10 |
| 处理率(%) | 80 | 90 | 85 | 71.4 |

通过上表可以看出，现有生活污水经处理后可达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)和《城市污水再生利用　工业用水水质》(GB/T19923-2005)的严者标准，可用厂区绿化及道路、堆场洒水以及冷却水补水。

（3）噪声

主要噪声源为水泥生产线的原料磨、水泥磨、空压机、风机以及余热发电工程的发

电机、汽轮机、锅炉等设备，噪声强度一般在80～115 dB(A)。主要噪声源及强度见表2.6-10。

**表2.6-10　　项目主要噪声源强**

| 序号 | 噪声源 | 噪声强度 | 防治措施 | 降噪量 | 排放噪声强度 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 破碎机 | 100～105 | 基础减振、车间封闭 | 10～15 | 90 |
| 2 | 生料磨 | 95～105 | 基础减振、车间封闭 | 10～15 | 85 |
| 3 | 煤磨 | 90～100 | 基础减振、车间封闭 | 10～15 | 80 |
| 4 | 水泥磨 | 90～100 | 基础减振、车间封闭 | 10～15 | 80 |
| 5 | 罗茨风机 | 105～115 | 基础减振、安装消声器 | 15～25 | 90 |
| 6 | 篦冷机 | 85～100 | 车间封闭 | 10～15 | 80 |
| 7 | 空压机 | 90～95 | 基础减振、安装消声器 | 15～25 | 80 |
| 8 | 水泵 | 85～90 | 柔性接头、车间封闭 | 15～20 | 80 |
| 9 | 包装机 | 85～95 | 基础减振、消声器 | 5～15 | 80 |
| 10 | 高温风机 | 90～100 | 基础减振、安装消声器 | 10～20 | 80 |
| 11 | 窑尾风机 | 90～100 | 基础减振、安装消声器 | 10～20 | 80 |
| 12 | 余热锅炉安全阀 | 110 | | | |
| 13 | 汽轮机 | 90～100 | 基础减振 | 10～15 | 90 |
| 14 | 发电机 | 85～95 | 基础减振、车间封闭 | 10～15 | 85 |
| 15 | 锅炉给水泵 | 85～90 | 柔性接头、车间封闭 | 10～20 | 80 |
| 16 | 清水泵 | 85～90 | 柔性接头 | 10～20 | 80 |
| 17 | 循环冷却水泵 | 85～90 | 柔性接头、车间封闭 | 10～20 | 80 |
| 18 | 软水泵 | 85～90 | 柔性接头、车间封闭 | 10～20 | 80 |
| 19 | 冷却塔 | 80～85 | 基础减振 | 10～20 | 80 |
| 20 | 冷却风机 | 85～95 | 基础减振 | 10～20 | 85 |

**注：余热锅炉安全阀产生的噪声为偶发性的。**

2017 年12月24日~25日，由惠州市宏科环境检测有限公司对现有厂界进行监测，结果见下表。

**表 2.6-11　　现有工程厂界噪声监测结果统计**

| 监测点 | 监测结果 Leq[dB(A)] | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 昼间 | | 夜间 | |
| | 标准 | 监测结果 | 标准 | 监测结果 |
| 1#东厂界 | 70 | 57 | 55 | 47 |
| 2#南厂界 | 60 | 56.5 | 50 | 47.5 |
| 3#北厂界 | 60 | 57.5 | 50 | 48 |
| 4#西厂界 | 60 | 57.5 | 50 | 47.5 |

由上表可知，昼夜间各厂界监测点昼间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准。

（4）固体废物

现有工程水泥窑窑尾产窑灰约1222.056 t/a全部可作为物料返回送往生料入窑系统；除尘器的废滤袋4.04t/a破碎后投入分解炉高温焚烧处理；污水处理站产生的污泥约1.57t/a均投入高温分解炉焚烧处理;现有工程职工人数242人,生活垃圾产生量约0.5kg/d.人，年工作300天，共产生生活垃圾36.3t/a，交环卫部门进行无害化处理。

（5） 现有工程污染物排放量汇总

详见表2.6-12。

**表 2.6-12　现有工程污染物排放量汇总表**

| 类别 | 污染物 | 单位 | 现有工程排放量 | 排污许可量 |
|---|---|---|---|---|
| 窑头颗粒物 | 废气量 | 万$m^3/a$ | 12960 | - |
| | 颗粒物 | t/a | 13.6 | 40.5 |
| 窑尾烟气 | 废气量 | 万$m^3/a$ | 216000 | - |
| | 颗粒物 | t/a | 12.344 | 56.25 |
| | $SO_2$ | t/a | 29.19 | 29.76 |
| | $NO_x$ | t/a | 233.734 | 595.5 |
| | 氟化物（以 F 计） | t/a | 1.5646 | - |
| | 氨 | t/a | 2.2198 | - |
| | 汞及其化合物 | t/a | 5.82E-06 | - |
| 一般排放口合计 | 颗粒物 | t/a | 37.88 | 62.35 |
| 生活污水 | 废水排放量 | 万 $m^3/a$ | 0 | - |
| | $COD_{cr}$ | t/a | 0 | - |
| | $BOD_5$ | t/a | 0 | - |
| | SS | t/a | 0 | - |
| | $NH_3$-N | t/a | 0 | - |
| 固废 | 生活垃圾、窑灰、废滤袋、污水处理站污泥 | t/a | 0 | - |

### 2.6.3.2 环保措施

（1）废气

①粉尘

本项目水泥窑窑尾采用覆膜滤料袋式除尘器，在确保更高收尘效率的同时，可更有效的避免非正常工况粉尘排放，收尘效率可达到99%。同时，在窑尾的排气筒上装设在线烟尘烟气连续监测系统（CEMS），实现烟气烟尘排放的连续监测。

全厂所有的烟粉尘排放点都设置了技术性能可靠、除尘效率高的收尘设备，可有效控制生产线上所有的扬尘点。生产线上共设置各类收尘器39台，对多处物料破碎点、原料配料站、物料输送转运点，生、熟料库库顶、库底等都设置了袋式除尘器。具体设施及参数详见表2.6-13。

**表 2.6-13　　现有工程废气治理措施情况汇总表**

| 序号 | 所在位置 | 排放口编号 | 污染物种类 | 设计风量（$m^3/h$） | 排气筒高度（m） | 排气筒出口内径（m） | 除尘器 | | | 工况负荷（%） | 除尘效率（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 名称 | 型号 | 台数 | | |
| 1 | 颚式破碎机 | DA0001 | 颗粒物 | 22300 | 16 | 0.7 | 覆膜滤料袋式除尘器 | PPW64-5 | 1 | 100 | 99 |
| 2 | 单段锤式破碎机 | DA0002 | 颗粒物 | 22300 | 16 | 0.7 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM64-5 | 1 | 100 | 99 |
| 3 | 熟料库 | DA0003 | 颗粒物 | 4500-6000 | 16 | 0.32 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LDMC80A | 1 | 100 | 99 |
| 4 | 熟料库 | DA0004 | 颗粒物 | 4500-6000 | 16 | 0.32 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LDMC80A | 1 | 100 | 99 |
| 5 | 带式输送机 | DA0005 | 颗粒物 | 4500-6000 | 14 | 0.32 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LDMC80A | 1 | 100 | 99 |
| 6 | 带式输送机 | DA0006 | 颗粒物 | 4500-6000 | 14 | 0.32 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LDMC80A | 1 | 100 | 99 |
| 7 | 带式输送机 | DA0007 | 颗粒物 | 12000 | 9 | 0.5 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFX-30 | 1 | 100 | 99 |
| 8 | 胶带式提升机 | DA0008 | 颗粒物 | 5500-7000 | 16 | 0.32 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LDMC96A | 1 | 100 | 99 |
| 9 | 胶带式提升机 | DA0009 | 颗粒物 | 5500-7000 | 16 | 0.32 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LDMC96A | 1 | 100 | 99 |
| 10 | 胶带式提升机 | DA0010 | 颗粒物 | 5500-7000 | 16 | 0.32 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LDMC96A | 1 | 100 | 99 |
| 11 | 胶带式提升机 | DA0011 | 颗粒物 | 5500-7000 | 16 | 0.32 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LDMC96A | 1 | 100 | 99 |
| 12 | 带式输送机 | DA0012 | 颗粒物 | 12000 | 9 | 0.5 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFX4-30 | 1 | 100 | 99 |
| 13 | 链式输送机 | DA0013 | 颗粒物 | 12000 | 9 | 0.5 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFX4-30 | 1 | 100 | 99 |
| 14 | 风扫煤机 | DA0014 | 颗粒物 | 50000 | 41 | 1 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM96-2*5(m) | 1 | 100 | 99 |
| 15 | 煤粉排风机 | DA0015 | 颗粒物 | 8900 | 28 | 0.5 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-3(M) | 1 | 100 | 99 |
| 16 | 带式输送机 | DA0016 | 颗粒物 | 17800 | 51 | 0.5 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-6 | 1 | 100 | 99 |
| 17 | 带式输送机 | DA0017 | 颗粒物 | 8900 | 15 | 0.25 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-3 | 1 | 100 | 99 |
| 18 | V型选粉机 | DA0021 | 颗粒物 | 11160 | 33 | 0.4 | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-5 | 1 | 100 | 99 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *19* | *V型选粉机* | *DA0022* | 颗粒物 | 11160 | *33* | *0.4* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-5 | 1 | 100 | 99 |
| *20* | *辊压机* | *DA0023* | 颗粒物 | 155000 | *32* | *1.8* | 覆膜滤料袋式除尘器 | FGM128-2*7 | 1 | 100 | 99 |
| *21* | *辊压机* | *DA0024* | 颗粒物 | 155000 | *32* | *1.8* | 覆膜滤料袋式除尘器 | FGM128-2*7 | 1 | 100 | 99 |
| *22* | *带式输送机* | *DA0025* | 颗粒物 | 8900 | *15* | *0.5* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-4 | 1 | 100 | 99 |
| *23* | *带式输送机* | *DA0026* | 颗粒物 | 8900 | *15* | *0.5* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-4 | 1 | 100 | 99 |
| *24* | *带式输送机* | *DA0027* | 颗粒物 | 17800 | *32* | *0.5* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-6 | 1 | 100 | 99 |
| *25* | *带式输送机* | *DA0028* | 颗粒物 | 17800 | *32* | *0.5* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-6 | 1 | 100 | 99 |
| *26* | *水泥磨* | *DA0029* | 颗粒物 | 31200 | *32* | *0.95* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM64-7 | 1 | 100 | 99 |
| *27* | *水泥磨* | *DA0030* | 颗粒物 | 31200 | *32* | *0.95* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM64-7 | 1 | 100 | 99 |
| *28* | *汽车水泥散装机* | *DA0031* | 颗粒物 | 11160 | *33* | *0.4* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32--5 | 1 | 100 | 99 |
| *29* | *汽车水泥散装机* | *DA0032* | 颗粒物 | 11160 | *33* | *0.4* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32--5 | 1 | 100 | 99 |
| *30* | *汽车水泥散装机* | *DA0033* | 颗粒物 | 11160 | *33* | *0.4* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32--5 | 1 | 100 | 99 |
| *31* | *汽车水泥散装机* | *DA0034* | 颗粒物 | 11160 | *33* | *0.4* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32--5 | 1 | 100 | 99 |
| *32* | *板链斗式提升机* | *DA0035* | 颗粒物 | 8900 | *15* | *0.5* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-4 | 1 | 100 | 99 |
| *33* | *板链斗式提升机* | *DA0036* | 颗粒物 | 8900 | *15* | *0.5* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-4 | 1 | 100 | 99 |
| *34* | *汽车袋装水泥装车机* | *DA0037* | 颗粒物 | 8900 | *29* | *0.5* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-4 | 1 | 100 | 99 |
| *35* | *汽车袋装水泥装车机* | *DA0038* | 颗粒物 | 8900 | *29* | *0.5* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM32-4 | 1 | 100 | 99 |
| *36* | *八嘴回转式包装机* | *DA0039* | 颗粒物 | 26800 | *22* | *0.7* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM64-6 | 1 | 100 | 99 |
| *37* | *八嘴回转式包装机* | *DA0040* | 颗粒物 | 26800 | *22* | *0.7* | 覆膜滤料袋式除尘器 | LFGM64-6 | 1 | 100 | 99 |
| *38* | *窑头* | *FQ-07030* | 颗粒物 | 315000 | *30* | *2.75* | 覆膜滤料袋式除尘器 | 25/10/3*9/0.4 | 1 | 100 | 99 |
| *39* | *窑尾* | *FQ-07031* | *颗粒物* | *480000* | *100* | *2.8* | 覆膜滤料袋式除尘器 | 33/12.5/3*10/0.4 | 1 | 100 | 99 |

现有工程主要粉尘控制系统的特点有：

①窑磨及冷却机废气处理：窑尾废气量大，温度较高，含尘浓度高，经增湿塔调质降温后送入生料磨作为烘干热源，最终废气经袋收尘器净化后，由100m 高排气筒排入大气；其次是窑头冷却机，其高温废气部分引入煤磨作为煤的烘干热源， 剩余废气经布袋收尘器净化后，由30m高排气筒排入大气。

②煤粉制备系统废气处理：现有工程煤粉制备采用一台风扫式煤磨，设置在窑头附近，利用篦冷机废气作为烘干热源。煤磨废气的特点是：粉尘浓度高，易结露。尤其是废气中含有的微细煤粉尘，易产尘燃烧和爆炸，因而设置了防爆阀及 $CO_2$ 灭火系统。煤磨系统废气量大，含尘浓度高，细粉颗粒多，废气水分高，温度低。采用防爆型高浓度气箱脉冲袋收尘器，对废气压力实施监控和报警，出磨气体经袋除尘器净化后通过30m高烟囱排入大气。

③减少无组织排放采取的措施：汽车运输道路、厂区及物料堆场等无组织扬尘点定期进行洒水降尘，并在物料堆放、装卸过程中尽量降低落差，加强原辅材料调度管理，减少物料在露天场的堆放时间，在干旱季节为防止物料因表面水分挥发而发生逸散飞扬，对物料表面进行洒水增湿处理，在料口和管道连接处加强密闭和密封，防止粉尘泄漏。同时在厂区、车间和物料储库及堆棚周围设置绿化带。

（2）$SO_2$、NOx

$SO_2$ 的排放源主要是回转窑，烧成窑尾排放的 $SO_2$ 是由于煤粉在窑内燃烧产生，主要是由于水泥原料和燃料中的单质硫、硫化物以及硫酸盐的氧化或分解而产生。在回转窑中，含有残余硫份的高温废气经与生料中的 CaO 进一步反应被吸收，$SO_2$ 总吸收率达95％以上；在不需烘干生料时（即磨关窑开，此种情况约占设备运行的15％），大部分 $SO_2$ 在窑内被 CaO 吸收，含有残余硫份的高温废气直接经100m烟囱排放。

NOx主要产生于窑内燃料的高温燃烧过程，它的生成量与燃料量、燃烧温度、含氧及反应时间有关。窑内温度高、燃料量多、通风量大、反应时间长，NOx 的生成量就大。由于窑外分解窑50-60％的燃料是在分解炉内低温（＜1000℃＝燃烧，而且采用三通道喷煤燃烧器，使窑内过剩空气系数小，所以在窑和分解炉中NOx的生成率较低。

本项目水泥窑窑尾烟气处理后100m烟囱高空排放。为了有效监测与控制粉尘及废气对外界环境的污染，本工程在窑尾烟囱安装了烟气颗粒物、$NO_X$ 和 $SO_2$ 在线监测设备。根据在线监测结果，在工况稳定排放条件下，现有工程窑尾废气达到原批复要求执行标准——《水泥工业大气污染物排放标准（GB4915-2004）》的标准限值要求。

（2）废水

惠州固力水泥集团有限公司现有工作人员242人，部分在厂区内食宿（30人吃饭、10-20人住宿），目前全年用水量为7041吨，其中生活用水量4055吨，生产用水量2986吨（全部循环使用不外排）。则生活污水年排放量为3244吨，由地埋式污水处理措施处理后用于绿化、道路喷洒和堆场抑尘以及冷却水补水，不外排。

（3）噪声

为控制噪声污染，在设计时从降低声源源强值及传播途径上加以控制。采取的措施包括：①设备选型上采用噪声低的设备，如原料磨及水泥磨时选用辊式磨系统来降低磨机噪声；②安装消声器：在罗茨风机的进、出口及压缩空气机的吸风口加装消声器，以降低这些设备的噪声；③封闭隔声：空压机房等有强噪声源的车间采用封闭式或半封闭式围护厂房；④基础减振：对因运行而产生噪声的设备如磨机、烘干机、大型风机等采取基础加固减振措施，对强噪声设备加装隔声罩，对高速运转设备采取减振、隔振措施。

此外在噪声传播途径上采取措施加以控制，车间外绿化，特别对窑尾、窑头周围进行重点隔离绿化，其屏蔽作用使噪声受到不同程度的降低。

（4）固体废物

项目无固体废物产生，收集的尘全部可作为物料使用；厂区产生的生活垃圾交环卫部门进行无害化处理。

## 2.7 现有工程与原环评批复及验收意见相符性

现有项目批复要求及实际落实情况详见表 2.7-1 所示。

**表 2.7-1　　现有工程与环评批复、竣工验收意见相符性对比一览表**

| 批复文号 | 污染因子 | 批复要求的治理措施 | 落实情况 |
|---|---|---|---|
| **一、环评批复** | | | |
| 粤环函[2006]1517号 | 废气 | 采取有效措施，减少粉尘排放量。生产线各排尘点要配置高效的除尘设备，并加强对除尘设施的维护和管理，确保稳定达标排放，防止非正常排放的发生。窑尾烟囱高度不得低于90米，物料处理、输送、装卸、贮存过程应当封闭，同时加强原料堆放和运输道路、货物装卸的管理，减少粉尘无组织排放。项目大气污染物排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）中新建生产线排放标准。 | 企业在各产尘点安装了布袋除尘器39台，监测期间，各除尘器效果良好；窑尾烟囱高度为100米，达到要求；在物料处理、输送、装卸、贮存过程均已封闭，同时加强原料堆放和运输道路、货物装卸的管理，减少粉尘无组织排放。项目大气污染物排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2重点地区。 |
| | 废水 | 按照“清污分流、雨污分流、循环用水”的原则优化设置给、排水系统。项目生产废水和生活污水经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段一级标准后，尽量回用于绿化、路面喷洒、厂区水库景观等用水。 | 企业按照“清污分流、雨污分流、循环用水”的原则优化设置给、排水系统。项目生产产生的循环冷却废水及辅助生产废水经循环水池循环使用；厂区雨水由雨水管网收集排入厂区排水渠流入公庄河；生活污水经处理后用于绿化、道路喷洒、堆场抑尘以及冷却水补水，满足批复要求。 |
| | 噪声 | 应选用低噪声的设备，并采取有效的消声降噪措施，确保东边厂界符合《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）4类标准要求，其它方向厂界噪声符合2类标准要求。 | 企业采用低噪声设备、设置有绿化带等防噪措施，根据监测结果东边厂界符合《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）4类标准要求，其它方向厂界噪声符合2类标准要求。 |
| | 矿山生态修复 | 项目配套的石灰石开采应采用先进的钻机，并安装捕尘设施；合理布置炮孔，加强装药和填塞作业的管理工作，降低爆破的产尘量，并采取定期洒水等措施减少扬尘对环境的影响；加强石灰石矿开采、运输及装卸等的管理，落实有效的防扬尘措施，减少粉（扬）尘无组织排放对周围环境的影响。采取有效措施防止矿山开采造成的水土流失。石灰石矿山开采剥离的废土、废石应存放于废土石堆场，并尽可能综合利用。开采期间和采终后及时做好生态防护、生态恢复及绿化工作，防止造成水土流失。 | 在开采过程中有进行生态防护、生态恢复及绿化等工作，并已向博罗县国土部门缴纳了复绿保证金。 |
| | 施工期 | 应做好主厂区施工期环境保护工作，落实施工期污染防治措施，合理安排施 | 建设单位委托博罗县环境保护监测站进行施工 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 工时间，采取有效措施防止水土流失，减少施工过程对环境的影响。 | 期环境监测，惠州市环境保护局、博罗县生态建设和环境保护局对项目施工及试生产期间进行了不定期环境监督检查，期间项目没有发生环境污染事故、没有受到当地环保部门的行政处罚 |
| | 卫生防护距离 | 应设置不小于600米的卫生防护距离。并落实卫生防护距离内居民等的搬迁安置工作。加强厂区绿化、美化。 | 根据《非金属矿物制品卫生防护距离第1部分：水泥制造业》（GB18068.1-2012）有关要求和广东省环保厅于2014年7月7日出具的“关于博罗固力水泥有限公司日产2500t/d熟料新型干法旋窑水泥生产线技改项目竣工环境保护验收意见函”（粤环函[2014]166号）给出本项目的卫生防护距离为400米，此范围内有8户民宅，建设单位已将该8户民宅租赁下来使用，租赁合同已经公证或见证。（见附件7） |
| | 排污口规范化整治工作 | 项目排污口应按规定进行规范化设置，窑头、窑尾安装主要污染物在线监测设备 | 按要求在窑头、窑尾安装主要污染物在线监测设备 |
| 博环建[2012]314号 | 烟气脱硝 | 氨水装置投入运行后，烟气中的NOx排放浓度达到并优于《水泥工业大气污染物排放标准（GB4915-2004）的控制要求。 | 满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2重点地区的要求 |
| 博环建[2015]16号 | 清洁生产 | 按照清洁生产的要求,选用低物耗、低能耗及产污量少的先进生产设各和生产工艺,做到节能、低耗,从源头减少污染物的产生。 | 2015 年8 月开始启动清洁生产审核，并完成清洁生产评估和验收。并于2017年开始启动下一轮清洁生产审核。 |
| | 废水 | 按照“清污分流、雨污分流”的原则优化设置给、排水系统。项目循环系统锅炉排放的清下水(产生量约为5.14t/d)全部回用于水泥生产线，不向周围水环境排放。 | 符合要求 |
| | 废气 | 本技改项目属余热发电，不改变现有的水泥熟料生产工艺，不扩大现有生产规模与产量,不增加原材料使用量，不添加任何燃料，故无大气污染物排放。 | 符合要求 |
| | 噪声 | 优化厂区布局，选用低噪的机械设备,对高噪声机械设各须落实有效的隔声降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | 优化厂区布局，选用低噪的机械设备，对高噪声机械设各须落实有效的隔声降噪措施，经过 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | (GB12348-2008）3 类标准的规定。 | 处理后可以达到(GB12348-2008）2 类标准。 |
| | 固废 | 项目产生的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要善的处理处置措施，防止造成二次污染。在厂区内暂存的一般固体废物，应设置符合要求的堆放场所，其污染控制应符合《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的有关要求，分类处理固体废物。项目窑头余热锅炉及粉尘分离装置收集下来的窑灰直接送回到熟料输送系统再利用；窑尾余热锅炉收集下来的料灰送回到生料输送系统再利用。 | 固废妥善处理并处置，符合标准要求；窑头余热锅炉及粉尘分离装置收集下来的窑灰直接送回到熟料输送系统再利用；窑尾余热锅炉收集下来的料灰送回到生料输送系统再利用。 |
| **二、验收批复** | | | |
| 粤环审[2014]166 号 | 噪声 | 进一步做好防治工作，确保厂界噪声达标排放 | 委托惠州市宏科环境检测有限公司进行噪声监测，厂界四周均达到《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）2 类标准要求 |
| | 环境保护管理 | 加强环境保护管理，进一步提升污染防治水平，确保各项环保设施长期处于良好的运行状态，污染物长期稳定达标排放 | 项目大气污染物排放达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 重点地区的要求。 |
| | 环境风险和应急措施 | 严格落实环境风险和应急措施，加强应急演练，强化与地方应急预案和机构衔接，确保环境安全。 | 企业于 2014 年取得突发环境事件应急预案备案登记表（备案编号：2014-11），并于 2017 年重新修编应急预案，目前正在审核中。 |
| | 社会 | 加强与周边居民的沟通、解释，维护社会稳定。 | 均已落实 |
| 博环函[2013]2230 号 | 环保设施管理 | 严格遵循国家建设项目环保设施管理的规定，进一步加强生产过程中的环境管理和环保设施运行维护，确保 NOx 排放浓度达到国家和省市地方排放标准，脱硝效率必须达到 60%以上。 | 脱硝效率达到 65%以上，满足要求 |
| | 氨水、氨气管理要求 | 进一步加强氨水的卸载、储存及使用等管理工作，加强氨气储存、输送密闭措施，配套建设应急设施和制订应急方案，防止氨水、氨气外泄。 | 2014 年编制应急预案，并取得突发环境事件应急预案备案登记表（备案编号：2014-11） |
| | 噪声 | 加强对脱硝设施的日常维护保养，完善隔音减噪措施，做好噪声防治工作。 | 加强维护，保证噪声达标 |
| | 在线监控 | 加强在线监控设备的调试校正工作，确保上传数据准确无误，如出现故障要立即报告环保管理部门；进一步做好运营记录和运营台帐（含在线、中控系统），妥善保存监测原始记录和数据结果。 | 建设单位按要求做好运营记录和台帐，并保存监测原始记录和数据。 |

## 2.8 现有工程存在的环境问题及整改措施

本项目于2014年通过广东省环保厅验收后，2017年接到周边居民噪声投诉，针对此问题，固力水泥集团进行整改，在原有的隔音围墙基础上加装了160m长、2m高、20Cm厚的隔音防护板，并用新式辊压机代替原传统球磨机，于2017年11月完工投入生产。于2017年12月24日~25日进行厂界噪声现状监测，均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。另2019年2月广东省生态环境厅根据惠州市环保局出具的初审意见及相关材料，并经过现场核查，认为该公司存在的有关环保问题已完成整改。

截止到目前为止，现有项目存在问题主要有：1、根据2017年、2018年$SO_2$监督性检测数据：$SO_2$排放总量为29.19t/a，接近排污许可总量；2、根据现场勘查发现生产厂区粉尘量较大。

**1、新增投加复合脱硫设施减少二氧化硫的排放**

通过收集近两年的监测数据表明现状大气污染物排放浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2重点地区的要求，但二氧化硫的排放量接近排污许可总量，由于市场采购的石灰石、原煤及粘土、铁粉等原、燃料的含硫量有较大的波动，为防止总量超过排污许可的要求，稳定二氧化硫的排放情况，本次拟新增投加复合脱硫设施，占地面积30$m^2$，装机功率小于40kW，建设周期不超过35天。

（1）特点

该复合脱硫技术中脱硫粉剂配方原创，采用钙基加核心剂，核心剂起了催化作用，增加了钙基反应活性，加快了脱硫速率，提高了脱硫效率；复合脱硫技术采用粉剂与水剂相结合，水剂的加入对粉剂起了催化作用，增加了反应活性，加大了反应物的接触面积和停留时间，二者相互促进，协同作用；工艺设备上实行自动控制定量精确给料，实现了从停磨到开磨不同剂量的精确配置给料，保证实现$SO_2$稳定达标。

（2）作用

含有催化剂和氧化剂的脱硫粉剂从入窑提升机处加入后，在一至三级旋风预热器内二氧化硫经不同温度区间、较长的时间段起化合反应，实现烟气快速脱硫。

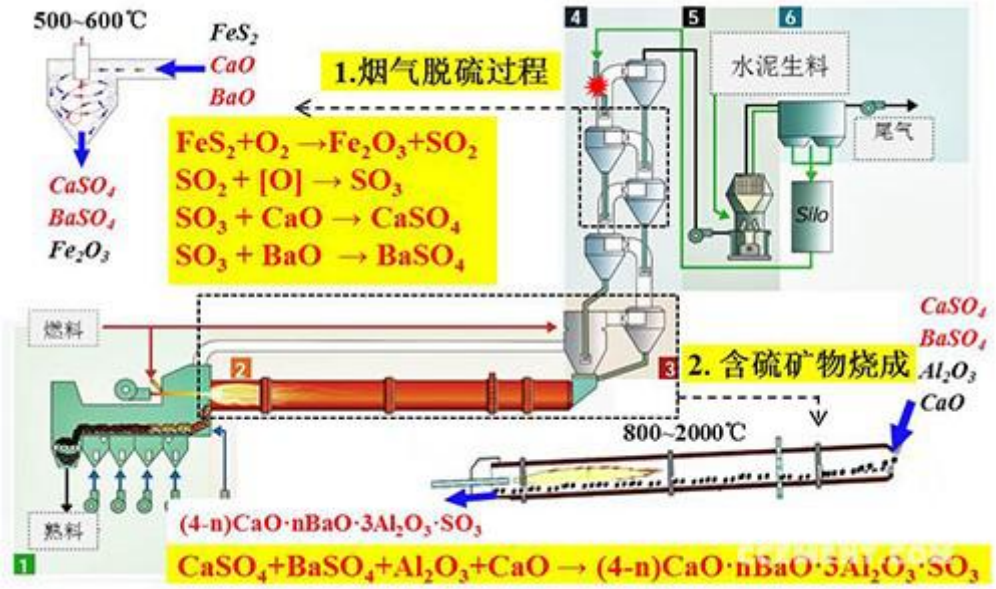
在催化剂作用下，烧成带脱硫产物生成硫铝酸钙、硫铝酸钡钙等早强矿物，实现窑内高效固硫。

脱硫水剂在C2至C1上升风管处雾化喷入，延长脱硫剂的反应时间，增大了物料

之间的接触面积，二次高效捕获逃逸的 $SO_2$，可确保烟气 $SO_2$ 排放稳定达标。

（3）工艺原理

详见图 2.8-1。




注：红色不规则图形处为脱硫水剂投加位置

**图 2.8-1　　复合脱硫工艺流程图**

（4）脱硫效果

脱硫剂的主要成分为 CaO 和 BaO，粉剂用量为生料喂料量的 0.01-0.03%，根据原材料的不同而使用量有所不同，按现有原材料成分情况，投入量约 40~200 吨/年，最终全部进入水泥熟料中。

根据原辅料含硫量不同，并为防止二氧化硫有较大波动超出排污许可的要求，根据情况来调整脱硫剂的投入量，则脱硫措施的脱硫效率会在 10~60%波动。脱硫剂可以达到快速脱硫，投料 8 分钟 $SO_2$ 排放迅速降低至 100mg/Nm$^3$ 以下。本次计算以最小的脱硫效率进行计算，即 10%的脱硫效率，项目运行后，$SO_2$ 排放量可以达到 26.271t/a，可以满足排污许可（29.76t/a）的要求。

**2、减少粉尘的无组织排放**

根据 2017 年和 2018 年常规检测数据看，项目厂界颗粒物的检测结果在 0.110-0.167mg/m$^3$ 范围内，能满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 大气污染物无组织排放限值要求。但是根据现场勘查可知项目厂区地面、植被和建筑物有一定粉尘覆集，无组织粉尘产生量较大；主要原因是无烟煤堆场和黏土堆场中储料颗粒物较小容易起尘，石灰石均化库物料由一定高度跌落容易产生颗粒物，以上暂存

库未完全封闭（具体见下图）粉尘外溢情况比较明显，对厂区环境有一定影响。

针对此存在的问题，本次拟对无烟煤堆场 1、无烟煤堆场 2、石灰石均化库和黏土堆场进行改造，在现有定期喷水的基础上，增加卷帘门实现四面围蔽，经过改造后可大大减少产尘量、降低粉尘外溢，改造后以上堆场仅有极少粉尘排放。



**图 2.8-2 堆场照片和厂区现状**

小结：根据现有项目运行情况和回顾性分析，环保竣工验收以来生产设备、生产布局变动较小，验收期间生产情况能反映项目运行效果，项目生产负荷在 100%～102%之间，设备运行正常，环保设施运行稳定，根据验收监测及建设单位的委托监测结果，原有项目污染物均能够实现达标排放。

# 3 拟建项目概况及工程分析

## 3.1 项目由来及建设必要性

随着惠州社会经济及工业的持续发展，工业生产过程及经营活动产生的固体废物日益增多。固体废物若处置不当，将对居民生活环境及身体健康构成威胁，固体废物管理与处置正面临日益严峻的环境保护压力。城市污水处理厂污泥及企业污水处理污泥等在处理时有其特殊性，处理工艺和技术设备不当，不但处理效果差，而且极易造成严重二次污染。而以往常用的填埋或直接焚烧等传统技术方法，在处理生活污泥时均有不同的缺陷和问题。相比较而言，新型干法水泥工艺本身具有温度高、热惯量大、工况稳定、气（料）流在窑系统滞留时间长，湍流强烈、碱性气氛等特点，以及最终水泥熟料产品的有效固化作用，均使得水泥窑协同处置技术在处理含重金属的固废时，具有得天独厚的明显优势。经过多年的发展，利用水泥窑协同固废在欧美等发达国家相当成熟。

近年来，国家相继出台多个政策引导和支持水泥行业开展水泥窑协同处置工业废物产业化发展模式。国内已经有多家水泥企业成功协同处置一般工业固废，处置的一般工业固废主要包括生活污水处理厂污泥、企业工业污水处理站污泥、含有机物的一般工业固体废物等。

惠州市九州固力环境科技有限公司为惠州固力水泥集团有限公司与九州清源环境科技有限公司成立的合资公司，是一家专门从事市政污泥、工业污泥等多种类固体废物处置和综合利用的环境治理公司。利用现有惠州固力水泥集团有限公司的2500t/d熟料水泥生产线进行一般固体废物的综合利用和处置业务，可以有效地解决现有一般固废的处置现状。

## 3.2 项目概况

### 3.2.1 建设项目基本概况

项目名称：惠州市九州固力环境科技有限公司水泥窑协同处置450t/d一般固废（含污泥）项目

项目性质：改建

建设单位：惠州市九州固力环境科技有限公司

建设地点及占地面积：本项目位于惠州市博罗县公庄镇北端惠州固力水泥有限公司厂区内，项目总占地面积4270m$^2$。

建设内容：包括污泥处理系统，包含污泥储池、污泥输送加料系统；其他固体废物储库、破碎预处理系统、其他固废输送加料系统；除氯系统以及水泥窑入窑改造系统。

建设规模：利用惠州固力水泥集团有限公司现有2500t/d熟料水泥生产线进行一般固体废物的综合利用和处置业务，设计处理规模为450t/d（135000t/a），包括250吨/日污泥（市政污泥和工业污泥）、200吨/日其他一般固废（包括制鞋边角料、废纸、废塑料等）。

职工人数：45人

工作时数及工作制度：300天，每天三班，每班8小时。

项目总投资：6000万元。

### 3.2.2 拟建项目组成及与现有工程依托情况

本次拟建项目主要依托现有2500t/d水泥回转窑对一般固废（含污泥）及污泥储存产生的臭气进行焚烧处置，同时依托窑尾废气除尘脱硝等环保设施。

项目建设内容主要包括：新建污泥接收泵送系统、其他一般固废暂存间、一般固废投加系统、除氯系统、1座气体洗涤塔；改造原有窑尾烟气处理设施，增加复合脱硫工艺。其他主体、公辅及环保工程依托现有设施。

拟建工程一览表见表3.2-1。

**表3.2-1　　拟建工程项目组成一览表**

| 项目名称 | 工程名称 | 建设内容 | 与现有工程的关系 |
|---|---|---|---|
| 主体工程 | 投加系统 | 新增固废输送管线和输送皮带、计量控制装置等，在窑尾和分解炉分别投料，处理量为450t/d | 新建 |
| | 污泥焚烧处置 | 依托现有工程2500t/d水泥回转窑协同处置一般固废（含污泥），处理量为450t/d，其中包括200t/d一般固体废物（含水率小于30%，热值3000kcal/kg，无机灰渣小于10%，氯含量小于0.5%）、含水率60%污泥200t/d及含水率80%污泥50t /d | 依托 |
| 辅助工程 | 除氯系统 | 占地面积为120m$^2$，包括抽风管道、旋风收尘器、布袋收尘器、粉尘收集料斗，每小时处理气体量为5000m$^3$ | 新建 |
| | 分析化验室 | 依托现有分析化验室对拟处置固废进入取样及特性分析测试 | 依托 |
| 储运工程 | 预处理车间 | 预处理车间总占地面积为3500m$^2$，建筑面积为2970m$^2$，分为三个区，包括干泥饼储存区、其他一般固废接收储存区、预处理工作区。其中干泥饼储存区建筑面积990m$^2$（储存量3000吨）、其他一般 | 改造现有熟料库 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 固废接收储存区面积为990平方米、预处理工作区面积为990m²（包括：300吨/天其他一般固废破碎区、25吨/小时喂料区包括计量设备、输送设备，抽风管道）。<br>泥饼储存区设置有受料料斗，通过铲车喂料，料斗下方设置有链板输送机，向计量秤进料，链板机与计量皮带秤连接部位安装有泥饼打撒装置将泥饼破碎至5mm左右小颗粒，而后进入计量皮带秤，再输送至管状皮带机，最后进入分解炉投料口，投料口为溜槽状装置，底部设有发布板，物料掉在分布板后呈放射状在分解炉内发布，在分解炉下方50-80m/s上升热气流作用下分散，在分解炉内900℃-950℃高温气流作用下焚毁，较大的颗粒依靠重力掉落到窑尾斜坡处，随着窑的回转进入回转窑内，在窑内高温作用下焚毁。<br>其它一般固废储存区可存放 2000 吨。<br>在预处理车间的破碎混合区设置有一台处理能力为20吨/小时的四轴破碎机，用于对其他一般固废的破碎，破碎后的物料粒度在50mm左右。破碎后的物料通过破碎机下部的皮带机送入推动式喂料斗，推动料斗容积为100m³，可实现破碎后物料的暂存和混合，料斗下部的推料装置向计量控制皮带秤上料，皮带秤出口与管状皮带机相连，最终送入分解炉投料口。 | |
| | 污泥接收泵送车间 | 占地面积为250m²，污泥接收坑容积为150m³，可储存 2 天的污泥，卸料坑底部设置柱塞泵，通过自动行车抓取两个卸料坑内的污泥向进料斗进料，整个泵送系统封闭性好，自动化程度高，泵送无需专人照看，泵送管道密闭性好，无漏水漏料现象。 | 新建 |
| 环保工程 | 废水 | 依托现有生活污水处理设施，设计规模50吨/日。处理后废水用于绿化、道路和堆场除尘以及冷却水补水，不外排 | 依托 |
| | 废气 | 焚烧系统烟气依托现有“回转窑窑内高温+碱性环境+SNCR+复合脱硫+布袋除尘”处理系统，回转窑窑尾废气后由100m高排气筒排放 | 依托原有，新增复合脱硫措施 |
| | | 占地面积100m²，建设气体洗涤塔一座，主要为停窑期间使用，用活性炭吸附臭气，每小时风量为32000m³ | 新建 |
| | 地下水防渗 | 预处理车间及雨水收集池需进行防渗处理，其中一般防渗区的地面基础应在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，可达到防渗的目的；对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于$1.0\times10^{-7}$cm/s。<br>污泥接收坑的防渗措施：100mm素混凝土垫层； | 新建 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 600g/m² 长丝无纺土工布；2.0mm 双光面 HDPE 膜；600g/ m² 长丝无纺土工布；50mm 混凝土找平层；污泥接收坑防渗膜与混凝土结构采用特殊锚固形式连接。 | |
| 消防系统 | 消防水池 | 利用水泥厂原水塔供水，设置消防水泵房一座占地100m²，一次消防用水量380吨 | 依托 |
| 公用工程 | 供电系统 | 利用水泥厂原有供电系统 | 依托 |
| | 供水 | 依托现有供水管网供水，满足要求 | 依托 |
| | 道路 | 不新建道路，依托原有道路 | 依托 |
| 办公生活 | 办公生活区 | 新增人员45人，依托现有劳动人员办公及生活区，主要包括办公楼、食堂和宿舍等 | 依托 |

拟建工程建筑物统计见表3.2-2。

**表3.2-2　　建筑物统计一览表**

| 序号 | 名称 | 占地面积（m²） | 建筑面积（m²） | 耐火等级 | 火灾类别 | 结构类型 | 规格尺寸（m） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 污泥接收泵送车间 | 250 | 150 | 一级 | 戊类 | 钢筋混凝土 | 25m(长)×6m(宽)×10m(高) | 半地下结构 |
| 2 | 预处理车间 | 3500 | 2970 | 二级 | 戊类 | 钢结构 | 90m(长)×33m(宽)×9m(高) | |
| 3 | 气体洗涤塔 | 100 | | | | | Φ4.5×H5m 双塔 | 一体化结构 |
| 4 | 消防水泵房 | 100 | 40 | 一级 | 戊类 | 钢筋混凝土 | 8m(长)×5m(宽)×4.5m(高) | |
| 5 | 除氯系统 | 120 | 96 | 一级 | 戊类 | 钢结构 | 12m(长)×8m(宽)×15m(高) | 钢结构框架，用于设备安装 |
| 6 | 事故池 | 200 | | | | | | 地埋结构，容积400m³ |
| 合计 | | 4270 | 3256 | | | | | |

## 3.2.3 平面布置及四至关系

原有项目厂区和办公区由金龙大道分隔为两部分。本次改建项目平面布置与现有工程基本一致，仅在厂区范围内增加污泥接收泵送车间、除氯系统、污水处理站等，预处理车间利用现有熟料库进行改造，未改变位置；办公区依托现有，不新增建筑物。

办公区东北侧为山地，东南侧为雄茂建材，西南侧隔金龙大道与厂区相邻；厂区西侧为公庄河，北侧、南侧为农田、林地。详见平面布置图3.2-1和四邻关系图3.2-2。

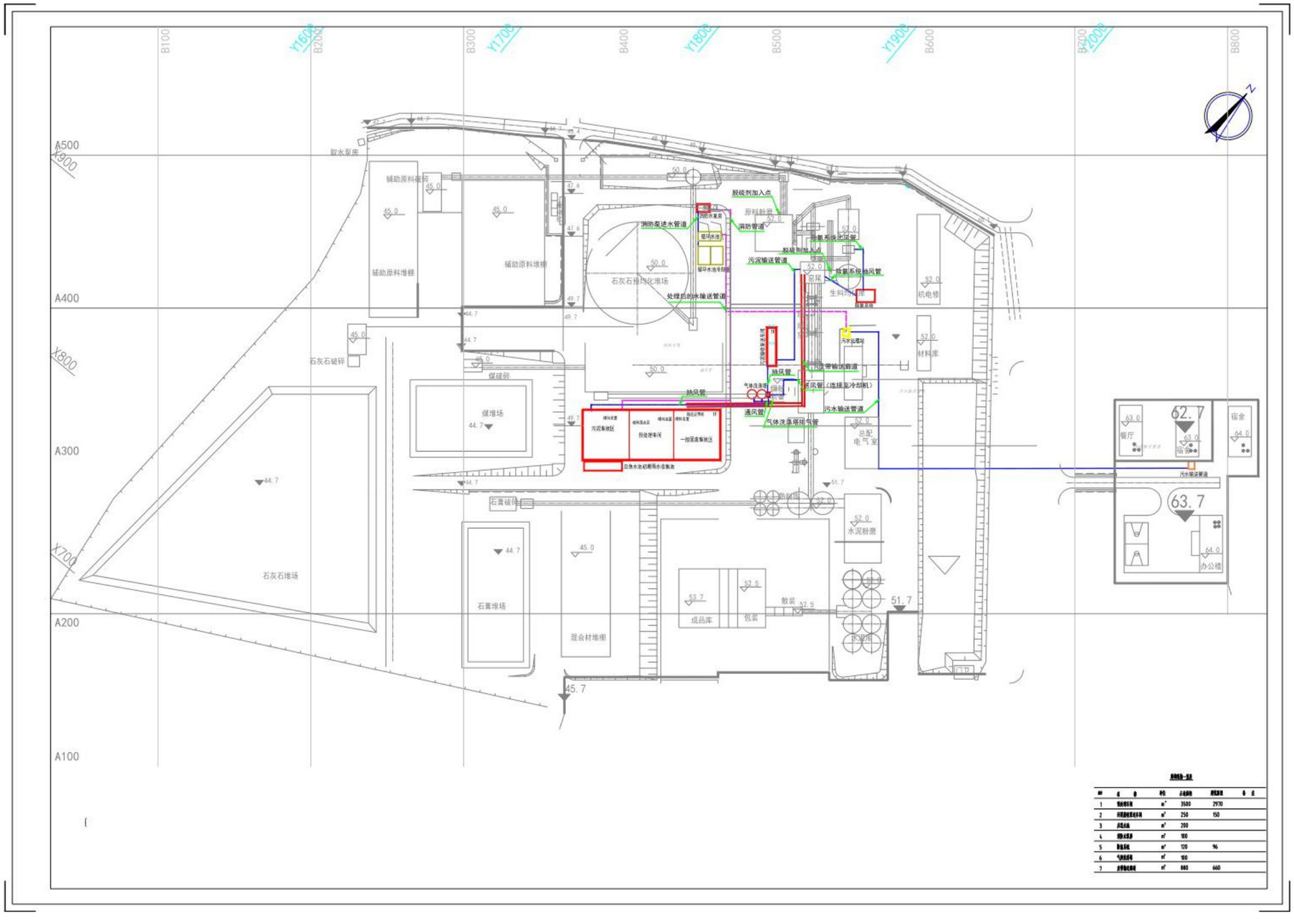



图 3.2-1　　改扩建项目平面布置图（一）

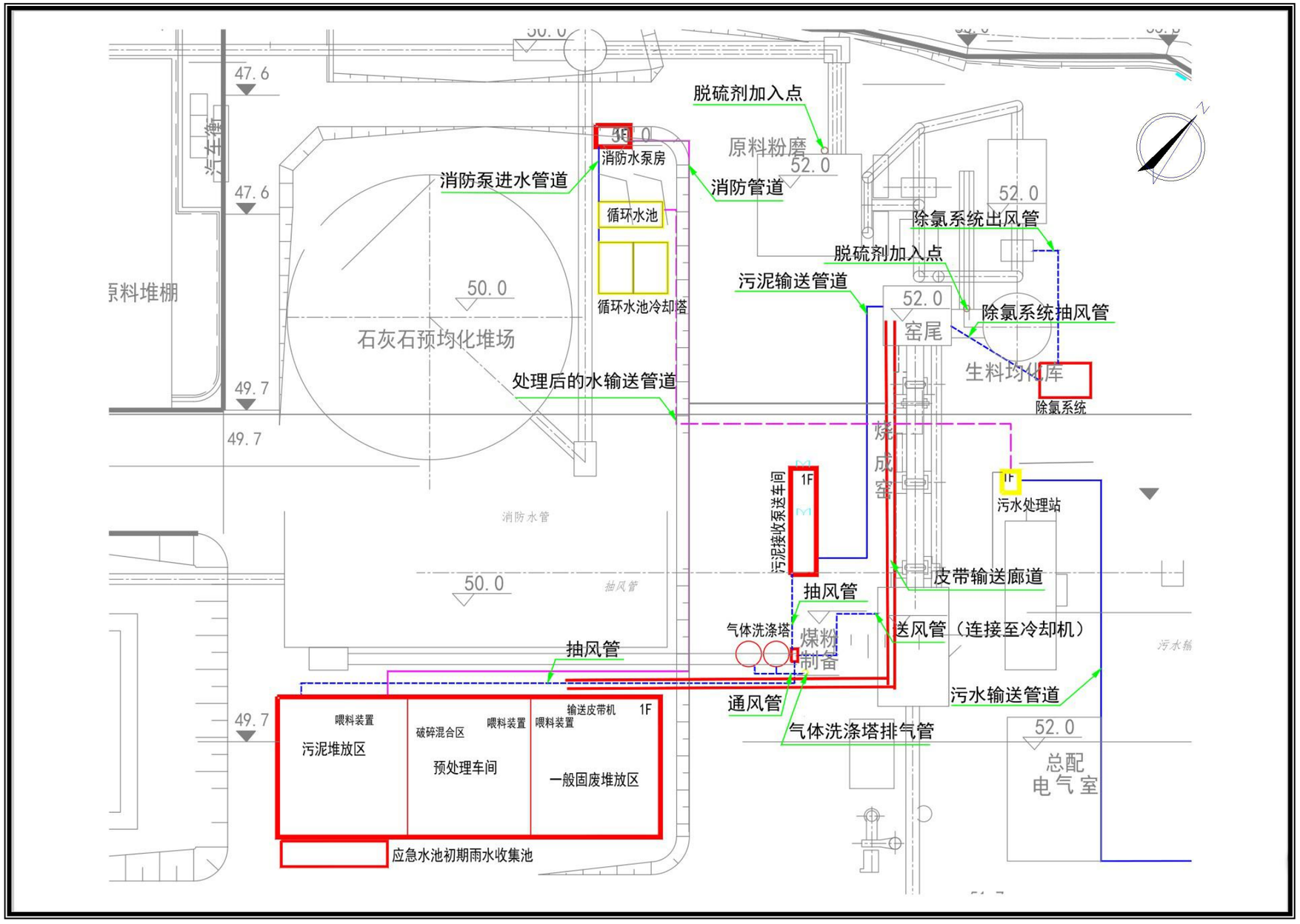



图 3.2-1　　改扩建项目平面布置图（二）

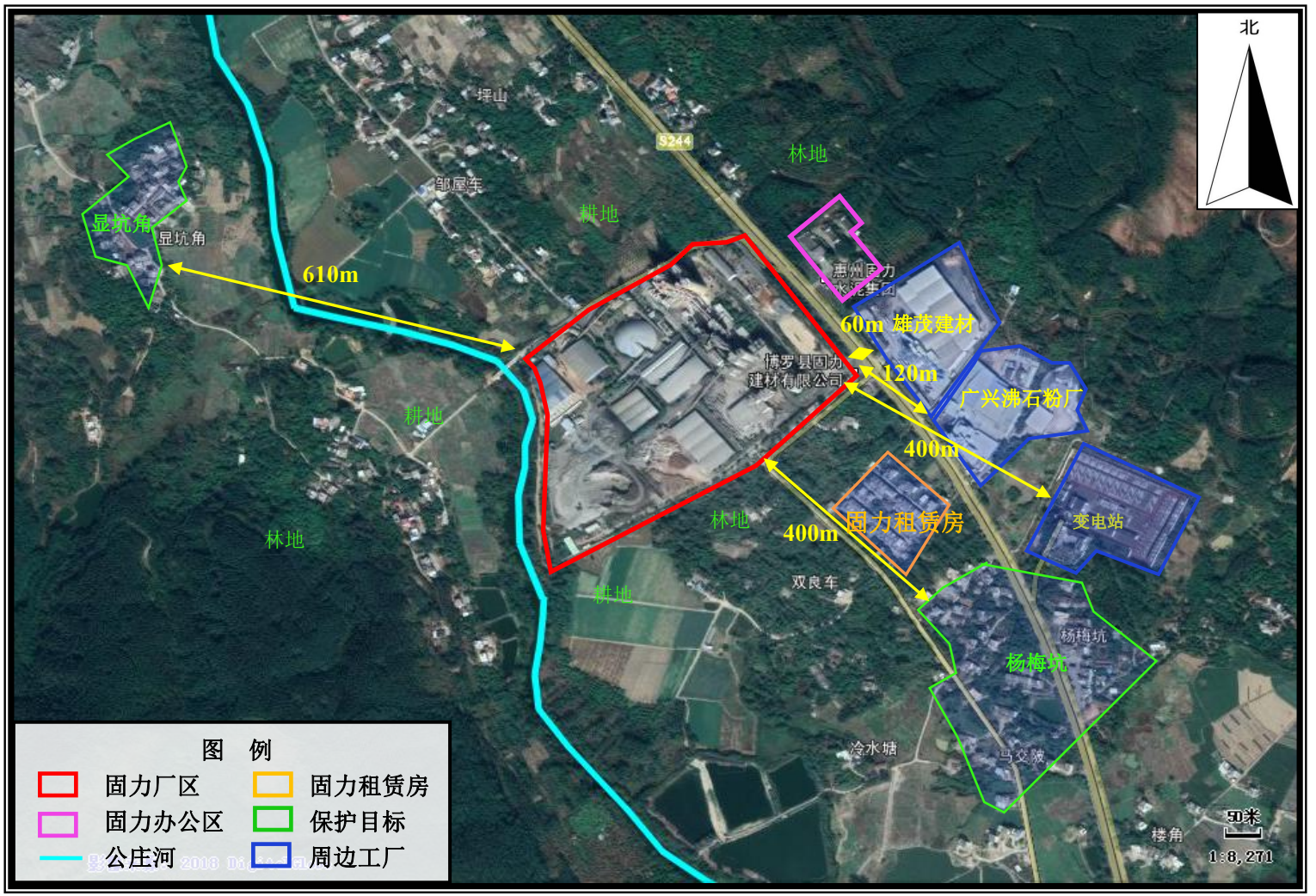

北
S244
林地
耕地
显坑角
610m
60m 雄茂建材
120m
广兴沸石粉厂
400m
固力租赁房
变电站
400m
双良车
杨梅坑
冷水塘
马交陂
楼角
50米
1:8,271
图 例
固力厂区
固力办公区
公庄河
固力租赁房
保护目标
周边工厂

**图 3.2-2　　四邻关系图**

## 3.2.4 主要生产设备

拟建项目主要生产设备见表 3.2-3。

**表 3.2-3　　拟建项目主要生产设备**

| 序号 | 名称 | 规格、参数 | 单位 | 数量 | 工序 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 铲车 | Q=5T | 台 | 1 | 预处理车间 | |
| 2 | 叉车 | Q=3T | 台 | 1 | 预处理车间 | |
| 3 | 破碎机 | 15t/h | 台 | 1 | 预处理车间 | |
| 4 | 自动行车 | Q=3T | 台 | 1 | 预处理车间 | |
| 5 | 双螺旋喂料机 | 20t/h | 台 | 1 | 预处理车间/泥饼喂料 | |
| 6 | 皮带秤 | 20t/h | 台 | 1 | 预处理车间/泥饼喂料 | |
| 7 | 推动式喂料料斗 | 20t/h | 台 | 1 | 预处理车间 | |
| 8 | 皮带秤 | 20t/h | 台 | 1 | 预处理车间/泥饼喂料 | |
| 9 | 皮带机 | 40t/h，110m，带宽 1m | 台 | 1 | 皮带输送长廊 | |
| 10 | 皮带机 | 40t/h，100m，带宽 1m | 台 | 1 | 皮带输送长廊 | |
| 11 | 双螺旋正压给料机 | 8m³/h | 台 | 1 | 污泥接收泵送 | |
| 12 | 柱塞泵 | 8m³/h | 台 | 1 | 污泥接收泵送 | |
| 13 | 消防水泵 | Q=85L/S | 台 | 2 | 消防水泵房 | 一用一备 |
| 14 | 柴油消防水泵 | Q=85L/S | 台 | 1 | 消防水泵房 | |
| 15 | 离心风机 | 8000m³/h | 台 | 3 | 除氯系统 | |
| 16 | 离心风机 | 20000m³/h | 台 | 1 | 除氯系统 | |
| 17 | 袋式收尘器 | 20000m³/h | 台 | 1 | 除氯系统 | |
| 18 | 离心风机 | 40000 | 台 | 1 | 尾气处理/预处理车间 | 正常情况下使用 |
| 19 | 离心风机 | 10000 | 台 | 1 | 尾气处理/污泥接收泵送 | 正常情况下使用 |
| 20 | 气体净化塔 | 15000m³/h | 套 | 1 | 尾气处理/预处理车间 | 停窑期间使用 |
| 21 | 系统风机 | 50000m³/h | 台 | 1 | 尾气处理/预处理车间 | 正常情况下使用 |

## 3.2.5 原辅材料消耗

（1）原辅材料的变化情况

拟建工程利用水泥窑协同处置污水处理厂污泥和其它一般固废，这些固废替代部分生料和煤的用量，与后续水泥制品无关。拟建前后物料的变化见表3.2-4。

表3.2-4　　项目原辅材料消耗一览表

| 名称 | 现有消耗量（t/a） | 改建后总消耗量（t/a） | 变化情况（t/a） |
|---|---|---|---|
| 无烟煤 | 111627 | 82286 | -29341 |
| 石灰石 | 1046823 | 1032046 | -14777 |
| 粘土 | 180800 | 158819 | -21982 |
| 铁矿石粉 | 14405 | 14405 | 0 |
| 煤矸石 | 68236 | 68236 | 0 |
| 粉煤灰 | 96419 | 96419 | 0 |
| 石膏 | 38907 | 38907 | 0 |
| 矿渣 | 30992 | 30992 | 0 |
| 污泥 | 0 | 75000 | +75000 |
| 制鞋边角料 | 0 | 30000 | +30000 |
| 废纸 | 0 | 5000 | +5000 |
| 废塑料 | 0 | 25000 | +25000 |
| 25%氨水 | 820 | 574 | -246 |
| 活性炭 | 0 | 1.16 | +1.16 |
| 脱硫剂 | 0 | 200 | +200 |

（2）协同处置热平衡核算

根据企业提供资料，水泥窑处理一般固废的热平衡与物料和燃煤的热值、物料含水量、物料本身吸收热量、进入窑内空气量、烟气带走热量等诸多因素有关，本项目处置一般固废包括污泥75000t、其他一般固废60000t，可替代少部分无烟煤为烧成熟料提供热量，则协同处置后减少燃料无烟煤用量为29341t。项目协同处置一般固废对水泥窑系统热平衡影响核算表见表3.2-5。

表3.2-5　　一般固体废物处置对窑系统影响核算表

| 一、基础数据 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 序号 | 项目（基准1kg危废） | | | 备注 |
| 1 | 其他一般固废 | 其他一般固废热值（kcal/kg） | 3869.24337 | |
| | | 干基发热量(kJ/kg) | 16192.78351 | |
| | 混合污泥 | 干基污泥热值（kcal/kg） | 1194.74313 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 干基发热量(kJ/kg) | 5000 | |
| 2 | 原煤空干基低位热值(kJ/kg) | 21523 | |
| 3 | 其他一般固废水份含量（%） | 3.00% | |
| | 混合污泥水份含量（%） | 50% | |
| 4 | 其他一般固废中干基（%） | 97.00% | |
| | 混合污泥中干基（%） | 50.00% | |
| 5 | 干基其他一般固废中的灰分（%） | 10.00% | |
| | 干基混合污泥中的灰分（%） | 25.00% | |
| 7 | 水的平均比热(kj/（kg．℃）) | 4.187 | |
| 8 | 固废灰分比热(kj/（kg．℃）) | 0.92 | 取自粉煤灰 |
| 9 | 固废的初始温度(℃) | 20 | |
| 10 | 水汽化的温度(℃) | 100 | |
| 11 | 100℃时的汽化潜热(kj/kg) | 2261 | |
| 12 | 水蒸气的比热(kj/（kg．℃）) | 1.88 | 350℃时 1.88 |
| 13 | 水蒸气的初始温度(℃) | 100 | |
| 14 | 水蒸气的最终温度(℃) | 880 | 分解炉出口温度 |
| 15 | 固废灰分的最终（出篦冷机）温度(℃) | 100 | |
| 16 | 空气过剩系数(%) | 1.1 | |
| 17 | 参入的冷空气量($Nm^3$) | 0 | |
| 18 | 20℃空气的比热(kcal/（kg．℃）) | 0.3102 | |
| 19 | 880℃空气的比热(kcal/（kg．℃）) | 0.3334 | |
| 20 | 生料含水率（%） | 0.5% | |
| 21 | 料耗（kg/kg-cl） | 1.55 | |
| 22 | 喂料烧失量（%） | 35.97% | |
| 23 | 尾煤投加量（t/h) | 4.791090732 | |
| 24 | 头煤投加量（t/h) | 6.201499559 | |

二、计算过程

| 序号 | 项目（基准1kg一般固废） | | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 其他一般固废水份蒸发吸热量（kj） | 121.8708 | |
| | 混合污泥水份蒸发吸热量（kj） | 2031.18 | |
| 2 | 其他一般固废灰份吸热量（kj） | 7.1392 | |
| | 混合污泥灰份吸热量（kj） | 9.2 | |
| 3 | 其他一般固废放出的热量（kj） | 15707 | |
| | 混合污泥放出的热量（kj） | 2500 | |
| 4 | 热效率 | 75.00% | 包括燃烧放热效率和换热效率 |
| 5 | 处置单位其他一般固废需要煤量（kg） | -0.5413 | |
| | 处置单位混合污泥需要煤量（kg） | 0.0077 | |
| 6 | 单位其他一般固废燃烧理论需要空气量(Nm3) | 4.270387 | V0a=0.241×Qnet,ad/1000+0.5 |
| | 单位混合污泥燃烧理论需要空气量(Nm3) | 0.8525 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | 单位其他一般固废燃烧理论产生烟气量(Nm3) | 4.946091 | V0=0.213×Qnet,ad/1000+1.65 |
| | 混合污泥燃烧理论产生烟气量(Nm3) | 1.3575 | |
| 8 | 处置单位其他一般固废原煤理论需要空气量($Nm^3$) | -3.078618356 | V0a=0.241×Qnet,ad/1000+0.5 |
| | 处置单位混合污泥原煤理论需要空气量($Nm^3$) | 0.043698517 | |
| 9 | 处置单位其他一般固废原煤理论产生烟气量($Nm^3$) | -2.760321771 | V0=0.213×Qnet,ad/1000+1.65 |
| | 处置单位混合污泥原煤理论产生烟气量($Nm^3$) | 0.039180552 | |
| 10 | 其他一般固废水蒸气量（$Nm^3$）： | 0.037333333 | 水均取1mol即18g，标准状态22.4L/mol |
| | 混合污泥水蒸气量（$Nm^3$）： | 0.622222222 | |
| 11 | 其他一般固废合计烟气量（$Nm^3$）： | 2.342279427 | |
| | 混合污泥合计烟气量（$Nm^3$）： | 2.108522626 | |

三、本项目一般固废影响

| 序号 | 项目 | | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 其他一般固废处置规模（t/a） | 60000 | |
| 2 | 小时处置规模（t/h） | 8.33 | |
| 3 | 小时煤耗变化（t/h） | -4.51 | |
| 4 | 年煤耗变化（t/a） | -29340.58 | |
| 5 | 小时增加烟气量（$Nm^3$/h） | 19519.00 | |
| 序号 | 项目 | | |
| 1 | 混合污泥处置规模（t/a） | 75000 | |
| 2 | 小时处置规模（t/h） | 10.42 | |
| 3 | 小时煤耗变化（t/h） | 0.00 | |
| 4 | 年煤耗变化（t/a） | 0.00 | |
| 5 | 小时增加烟气量（$Nm^3$/h） | 17708.33 | |

四、煤耗的计算统计

| 序号 | 项目 | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 原来孰料生产线生产规模（t/d） | 2500 | 300天计 |
| 2 | 热耗(kJ/kg) | 3203.40 | 经验估算值 |
| 3 | 原年煤耗量（t/a） | 111626.99 | 产量*热耗*300/煤的热值 |
| 4 | 投入危废后孰料生产线生产规模（t/d） | 2500 | |
| 5 | 产量变化导致的煤耗变化（t/a） | 0.00 | |
| 6 | 总的煤耗变化（t/a） | -29340.58 | |

（3）协同处置一般废物入窑物料配比控制要求

每天废物的喂料投放量和投放速率按照最大投放量450吨/日（污泥250吨、一般固废200吨）进行控制。

为有效控制重金属和其它有毒有害元素的含量，对于进场废物的检验控制主要从两方面进行，第一是在确定商务关系前的检验，经取样检验确认符合处置要求的废物方可签订处置协议，第二是在进场阶段的控制，废物送到入库前，车辆进入候检区取样检验，经检验符合要求后方可送至储库或处置设施进行处置，不合格的废物原路退回。

## 3.2.6 项目服务范围及拟接受废物成分分析

### 3.2.6.1 项目拟处置固废类别及规模

本扩建项目拟处置固废总量为450t/d(135000t/a)，包括污泥250t/d(75000t/a)、其他一般固废200t/d(60000t/a)。固废种类见表3.2-6。

**表3.2-6　　固废处置类别及规模汇总表**

| 序号 | 废物名称 | 物理形态 | 用量（t/d） | 用量（t/a） |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **污泥** | **固态** | **250** | **75000** |
| 1.1 | 城镇污水厂废水处理污泥 | 固态 | 166.66 | 50000 |
| 1.2 | 工业污泥（仅限一般工业固废） | 固态 | 66.67 | 20000 |
| 1.3 | 河道、沟渠、湖泊等水体环境中清淤污泥 | 固态 | 16.67 | 5000 |
| **2** | **其他一般固废** | **固态** | **200** | **60000** |
| 2.1 | 制鞋边角料 | 固态 | 100 | 30000 |
| 2.2 | 废纸 | 固态 | 16.67 | 5000 |
| 2.3 | 废塑料 | 固态 | 83.33 | 25000 |
| **合计** | | | **450** | **135000** |

### 3.2.6.2 项目服务范围及调研情况

本项目主要物料包括污泥与其他一般固废。

（1）污泥包括市政污泥、工业污泥和清淤污泥市政污泥，主要来源于博罗县与惠州市内生活污水处理厂，工业污泥来源于博罗县与惠州市一般工业固废污泥，河道清淤污泥来源于黑臭水体治理项目，通过建设单位调查，区域内可提供的总量为186540吨/年，本项目处置量为75000吨/年，来源可以满足本项目处置要求。污泥具体来源见附表1。

（2）其他一般固废来源：

1）废鞋边角料来源：主要来源于惠东县及博罗县周边地区。惠东县目前鞋业边角料平均每天约500吨，黄埠、吉隆、平山和大岭四镇，其中每天约380吨作为废品回收再生利用，余下均为无任何回收利用价值的边角料。制鞋行业面材废料主要是皮革、合成革、再生革、帆布、网布等纤维织物及高分子材料和塑料等；里材废料主要是棉布、纺织布、无纺布、网布、毛巾布、内里布、海绵等。鞋底材料主要有橡胶、塑料、皮革

和橡塑材料等。其中橡胶废料约占鞋底废料的一半。

2）废塑料与废纸来源：主要来源于博罗县及周边纸厂及废旧回收公司产生的废纸与废塑料。

由建设单位实地调查后，区域内其他一般固废总量为65974t/a，本项目处置量为60000t/a，可以满足本项目要求。

其他一般固废见附表2。

### 3.2.6.3 一般固废特征

（1）工业成分检测分析

本项目拟处置的一般固废成分检测由惠州固力水泥集团有限公司自测代表性样品。检测结果详见表3.2-7。

**表3.2-7　　工业成分检测表**

| 序号 | 检测来源 | 水分（%） | 灰分（%） | 挥发分（%） | 固定碳（%） | 全硫（%） | 低位发热量（KJ/kg） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 梅湖水质净化厂污泥 | 78.27 | 7.53 | 9.19 | 5.01 | 0.3 | 284 |
| 2 | 博罗桦泰服装废水处理污泥 | 76.54 | 9.68 | 7.34 | 6.44 | 0.53 | 431 |
| 3 | 博罗惠盛纸业废水处理污泥 | 75.06 | 7.84 | 5.43 | 11.67 | 0.41 | 421 |
| 4 | 河道、沟渠、湖泊等水体环境中清淤污泥 | 61.43 | 26.35 | 6.88 | 5.34 | 0.43 | 927 |
| 5 | 制鞋边角料 | 10.22 | 20.43 | 54.02 | 15.33 | 0.35 | 12193 |
| 6 | 废纸 | 8.33 | 23.5 | 25.43 | 42.74 | 0.33 | 15783 |
| 7 | 废塑料 | 22.56 | 14.33 | 28.54 | 34.57 | 0.38 | 8136 |

（2）化学成分检测分析

由惠州固力水泥集团有限公司自测，详见表3.2-8。

**表3.2-8　　化学成分分析**

| 检测来源 | $SiO_2$(%) | $Al_2O_3$(%) | $Fe_2O_3$(%) | CaO(%) | MgO(%) | $SO_3$(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 梅湖水质净化厂污泥 | 45.32 | 11.25 | 8.32 | 30.93 | 3.12 | 0.35 |
| 博罗桦泰服装废水处理污泥 | 41.54 | 12.78 | 9.3 | 35.44 | 2.48 | 0.21 |
| 博罗惠盛纸业废水处理污泥 | 28.55 | 12.23 | 8.33 | 47.19 | 1.88 | 0.34 |
| 河道、沟渠、湖泊等水体环境中清淤污 | 43.11 | 17.76 | 6.82 | 29.34 | 2.01 | 0.42 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 泥 | | | | | | |
| 制鞋边角料 | 35.44 | 5.32 | 12.65 | 42.32 | 2.25 | 0.35 |
| 废纸 | 47.2 | 12.43 | 8.11 | 29.46 | 1.23 | 0.41 |
| 废塑料 | 45.83 | 8.3 | 6.33 | 36.16 | 2.1 | 0.37 |

（3）重金属及元素含量检测分析

惠州市九州固力环境科技有限公司于2018年2月和6月委托深圳市威标检测技术有限公司对拟处置样品进行了检测，检测样品为固力今后拟处理的固废，检测报告见附件15，结果详见表3.2-9。

**表3.2-9　重金属及元素含量检测分析**

**单位：mg/kg干污泥（其中氯离子和硫酸根为g/kg)**

| 序号 | 检测项目 | 生活污泥（梅湖水质净化厂） | 工业污泥（博罗桦泰服装印染废水处理污泥） | 工业污泥（博罗惠盛纸业造纸废水处理污泥） | 河道、沟渠、湖泊等水体环境中清淤污泥 | 废塑料 | 制鞋边角料 | （CJ/T314-2009）表3标准值 | （GB 50757-2012）中干基污泥有害组分控制限 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 汞（Hg） | 0.745 | 0.09 | 0.129 | 0.083 | 0.181 | 0.0004 | 25 | 15 |
| 2 | 铊（Tl） | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 无 | 无 |
| 3 | 砷（As） | 38.8 | 8.7 | 13.7 | 21.4 | 0.85 | 0.106 | 75 | 无 |
| 4 | 铅（Pb） | 71.6 | 49.9 | 91.6 | 8.51 | 10.5 | 4.55 | 1000 | 1200 |
| 5 | 镉（Cd） | 0.57 | 11.3 | 0.75 | 0.18 | 0.32 | ND | 20 | 45 |
| 6 | 铬（Cr） | 890 | 223 | 17.3 | ND | 8.71 | 14.2 | 1000 | 1500 |
| 7 | 铜（Cu） | 783 | 297 | 47.1 | 13.3 | 59.7 | 1.10 | 1500 | 无 |
| 8 | 镍（Ni） | 178 | 553 | 59.2 | 31.8 | 11.7 | ND | 200 | 无 |
| 9 | 锰（Mn） | $2.27\times10^3$ | 700 | 154 | 139 | 43.3 | 4.4 | 无 | 无 |
| 10 | 铍（Be） | ND | 0.04 | 0.07 | ND | ND | 0.12 | 无 | 无 |
| 11 | 锑（Sb） | 0.21 | 0.09 | 0.68 | 1.17 | 10.5 | 0.122 | 无 | 无 |
| 12 | 钴（Co） | 48.8 | 32.9 | 4.4 | 12.8 | 5.97 | 0.42 | 无 | 无 |
| 13 | 钒（V） | 61.6 | 10.1 | 17.6 | 72.1 | 2.5 | ND | 无 | 无 |
| 14 | 锌（Zn） | 708 | $1.62\times10^3$ | 212 | 50.6 | 911 | 66.0 | 4000 | 10000 |
| 15 | 钼（Mo） | 3.4 | 1.4 | 1 | 0.4 | 0.4 | ND | 无 | 无 |
| 16 | 氯离子（Cl-） | 0.14 | 11.1 | 1.19 | 0.07 | 0.19 | 0.18 | 无 | 无 |
| 17 | 硫酸根（$SO_4^{2-}$） | 1.91 | 11.8 | 0.43 | 0.08 | 0.23 | 0.016 | 无 | 无 |
| 18 | 氟化物（F-） | 31.5 | 48 | 118 | 110 | 40 | ND | 无 | 无 |

由上表可知，拟接收污泥的重金属含量均较低，满足相关推荐标准《城镇污水处理厂污泥处置水泥熟料生产用泥质》（CJ/T314-2009）表 3 标准值和技术规范《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》（GB 50757-2012）中干基污泥有害组分控制限的限定要求。

（4）浸出液实验检测分析

惠州市九州固力环境科技有限公司于2017年12月委托深圳市威标检测技术有限公司对污泥样品进行了检测，检测报告见附件17，结果详见表3.2-10。

**表3.2-10　浸出液检测分析　单位：mg/L**

| 序号 | 检测项目 | 工业污泥（博罗桦泰服装印染废水处理污泥） | 工业污泥（博罗惠盛纸业造纸废水处理污泥） | 河道、沟渠、湖泊等水体环境中清淤污泥 | （GB5085.3-2007）表1浸出毒性鉴别标准 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | pH | 8 | 7.54 | 7.49 | |
| 2 | 总铜 | ND | ND | ND | 100 |
| 3 | 总锌 | ND | ND | ND | 100 |
| 4 | 总镉 | ND | ND | ND | 1 |
| 5 | 总铅 | ND | ND | ND | 5 |
| 6 | 六价铬 | ND | ND | ND | 5 |
| 7 | 总汞 | 0.00019 | 0.00063 | 0.00259 | 0.1 |
| 8 | 总铍 | ND | ND | ND | 0.02 |
| 9 | 总钡 | 0.148 | 0.894 | 0.388 | 100 |
| 10 | 总镍 | ND | ND | ND | 5 |
| 11 | 总银 | 0.0049 | 0.894 | 0.0014 | 5 |
| 12 | 总砷 | 0.0025 | 0.0044 | 0.0016 | 5 |
| 13 | 总硒 | ND | ND | ND | 1 |
| 14 | 无机氟化物 | 0.23 | 0.23 | 0.35 | 100 |
| 15 | 氰化物 | ND | ND | ND | 5 |

由上表可知，拟接受的污泥浸出液中任何一种危害成分的含量均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表1中所列的浓度限值，则判定本项目接受的污泥等固体废物是不具有浸出毒性特征的危险废物，均属于一般固体废物。

### 3.2.7 污泥及其他一般固废运输方案

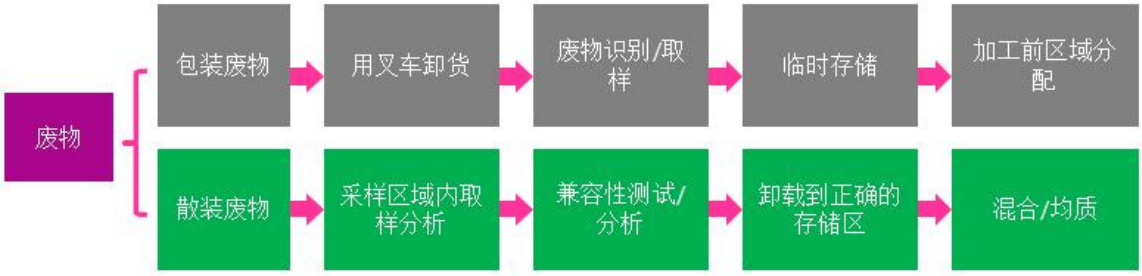
本项目接收的物料主要有含水80%的污泥及含水率60%左右的泥饼，以及打包运输的其他一般固废等一般固废。

含水率80%污泥采用封闭式专用污泥运输车运输，由产废单位委托有资质的第三方运输单位进行运输，运输罐车沿水泥厂物流通道进场后到达污泥接收泵送车间。

含水率60%左右的泥饼采用封闭运输车进入预处理车间污泥存放区卸料，再采用铲车堆放。

一般固废采用打包运输方式，采用封闭式货车运输到厂，沿工厂物流通道进入其他一般固废储存区，采用叉车卸料堆码。

废物接收程序的流程表见下图：




## 3.3 项目总体运行与生产工艺

### 3.3.1 拟建工程总体运行

拟建工程总体运行包括拟处置一般固体废物的准入、接收、分析、物料投加、焚烧处置。运行流程及工艺叙述如下：

含水率 80%污泥处置工艺流程见图 3.3-1。含水率 60%污泥及其它一般固废处置工艺流程见图 3.3-2。

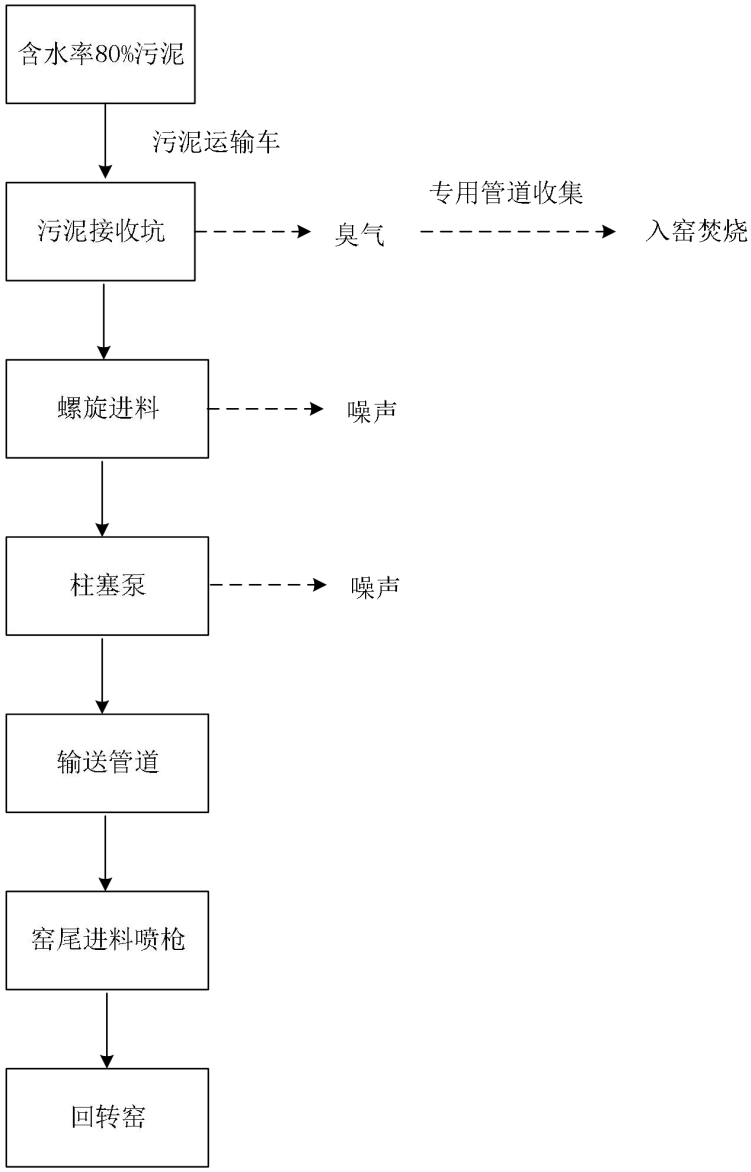



**图 3.3-1**　　含水率 80%污泥处置工艺流程

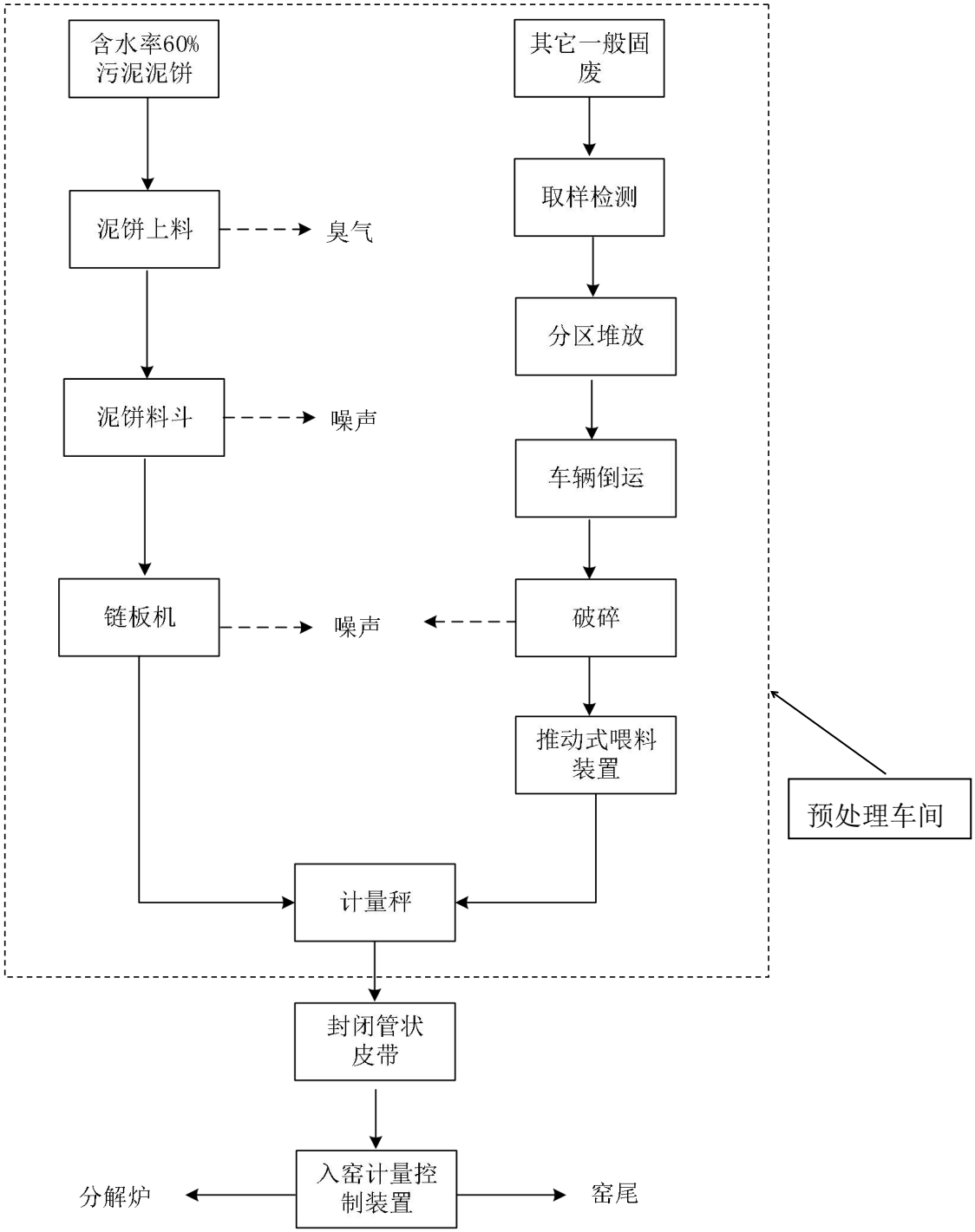



**图 3.3-2**　　含水率 60%污泥及其它一般固体废物处置工艺流程

工艺流程简述如下：

（1）接收、贮存和入窑

本项目利用原水泥厂熟料库改建，总面积为 2970 平方米，分为 3 个功能区：泥饼存放区、一般废弃物（含其他一般固废）存放区以及破碎混合喂料区，在泥饼进场区和破碎混合区设有两个大门，设有自动感应快升门防止臭气外溢。

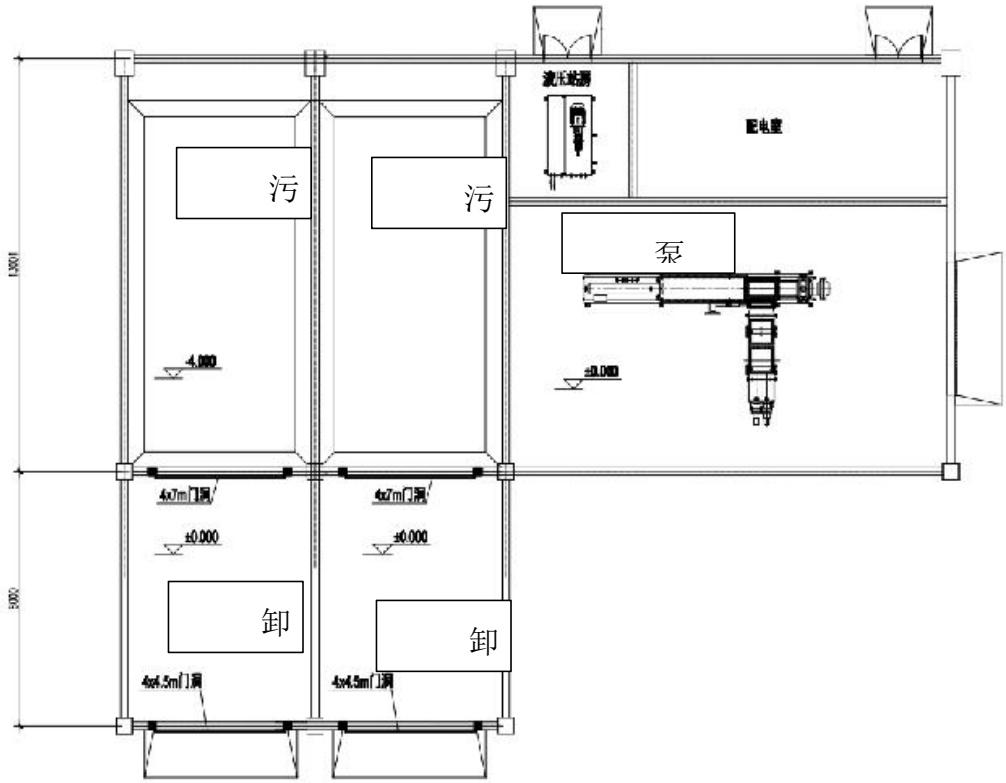
1）含水率 80%污泥接收、贮存和泵送入窑

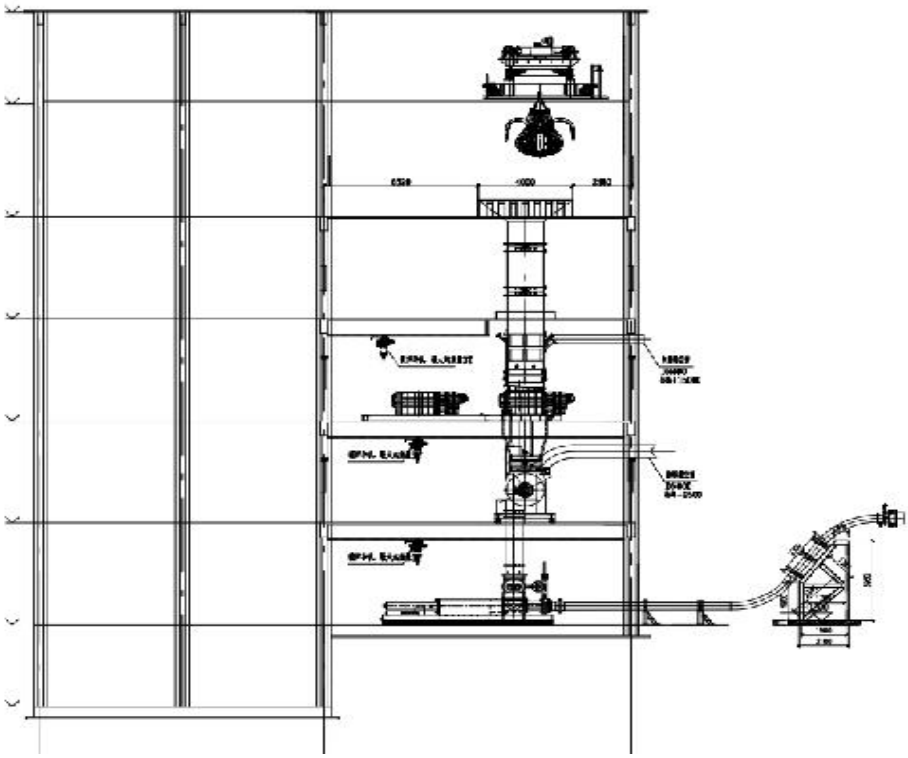
含水 80%污泥采用封闭式专用污泥运输车运输，由产废单位委托有资质的第三方运输单位进行运输，进场后经物流通道到达污泥卸料大厅，此处设置双开门，采用自动感应快升门以控制臭气外溢，卸料坑采用封闭钢筋混凝土结构，内设

抽风管道，设计通风量为 4500m³/h，每小时换气次数为 3 次。臭气采用专用管道收集后送入窑头冷却机高温段风机进风口入窑焚烧。

卸料坑容积为 120m³，可储存 2 天的污泥，卸料坑底部设置柱塞泵，通过自动行车抓取两个卸料坑内的污泥向进料斗进料，整个泵送系统封闭性好，自动化程度高，泵送无需专人照看，泵送管道密闭性好，无漏水漏料现象。

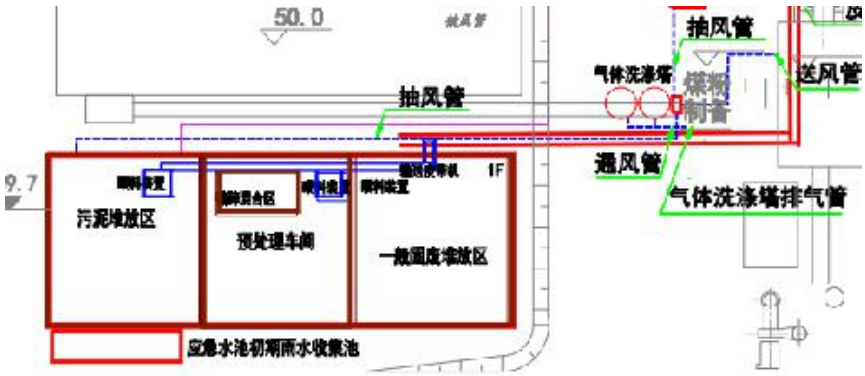
污泥接收泵送系统平面布置图如下：





2）含水率 60%泥饼及其它一般固废接收、贮存和入窑

预处理车间内设置有通风集气装置，通风量为 4 万方/小时，通过系统风机将废气收集后送入水泥窑冷却风机进风口，作为水泥窑的阻燃空气进入窑内焚毁。




产废单位将污泥脱水后至含水率 60%左右的泥饼，采用封闭运输车进入预处理车间污泥存放区卸料，再采用铲车堆放，原则上污泥进场后立即安排车子，存储时间不超过两天。60%含水率泥饼投料点设置在分解炉锥部位置，泥饼储存区设置有受料料斗，通过铲车喂料，料斗下方设置有链板输送机，向计量秤进料，链板机与计量皮带秤连接部位安装有泥饼打撒装置将泥饼破碎至 5mm 左右小颗粒，而后进入计量皮带秤，再输送至管状皮带机，最后进入分解炉投料口，投料口为溜槽状装置，底部设有发布板，物料掉在分布板后呈放射状在分解炉内发布，在分解炉下方 50-80m/s 上升热气流作用下

分散，在分解炉内900℃-950℃高温气流作用下焚毁，较大的颗粒依靠重力掉落到窑尾斜坡处，随着窑的回转进入回转窑内，在窑内高温作用下焚毁。

其它一般固废采用打包运输方式，采用封闭式货车运输到厂，沿工厂物流通道进入其他一般固废储存区，采用叉车卸料堆码。该储存区可存放 2000 吨其他一般固废。

其他一般固废的处置：在预处理车间的破碎混合区设置有一台处理能力为20吨/小时的四轴破碎机，用于对其他一般固废的破碎，破碎后的物料粒度在50mm左右。破碎后的物料通过破碎机下部的皮带机送入推动式喂料斗，推动料斗容积为100m³，可实现破碎后物料的暂存和混合，料斗下部的推料装置向计量控制皮带秤上料，皮带秤出口与管状皮带机相连，最终送入分解炉投料口。

60%泥饼输送至分解炉与其他一般固废的输送共用一套管状皮带输送系统，共用一个投料点，可分时输送，也可以按一定比例搭配后同时输送。搭配比例应考虑水泥生产配比及热值平衡，避免出现较大波动。

上述60含水率及80%含水率两类污泥分别采用两套入窑装置进行处置，不需要进行调配和配料，但需要根据污泥进场量制定投料计划，但最大投料量不得超过250吨/天，同时投料计划的制定需考虑对水泥生料的影响，需提前对入窑生料率值进行调整，适当提高石灰饱和系数，通过配料计算对生料成分进行调整，采用渐进式调整办法，避免出窑熟料质量出现较大的波动。

（2）入窑投放点及废气流动过程

物料投加点的位置根据固体废物的不同性质，对水泥窑烧成系统增设两处固体废物投加点，一是分解炉进料口，主要是其他一般固废、小颗粒物料、其他可燃物料进料口；二是窑尾进料口，主要是80%污泥、大颗粒物料投料点。投料点示意图见图3.3-3。

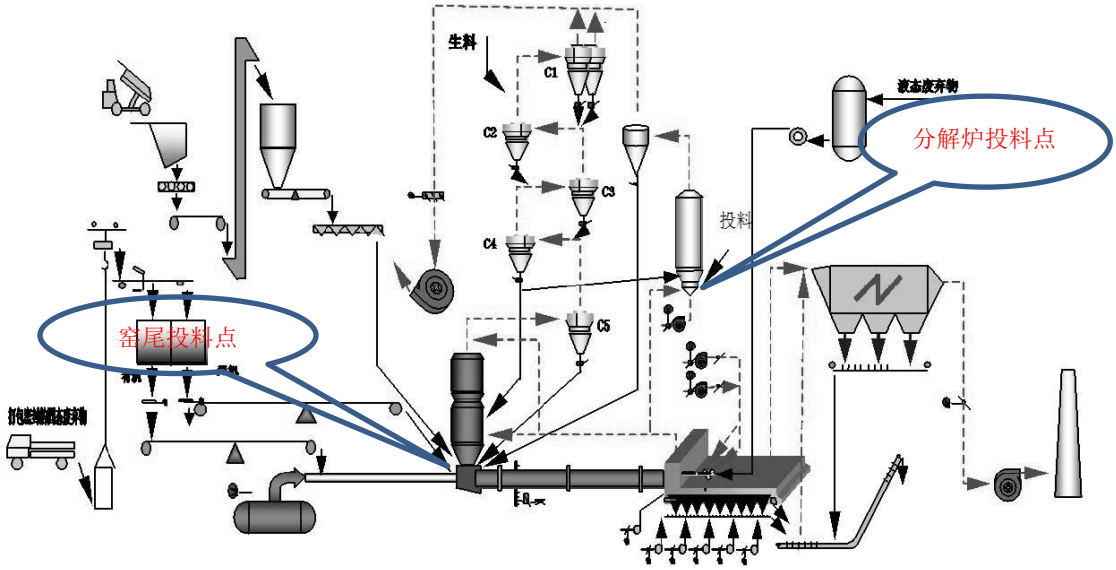



**图 3.3-3　　固废投加点示意图**

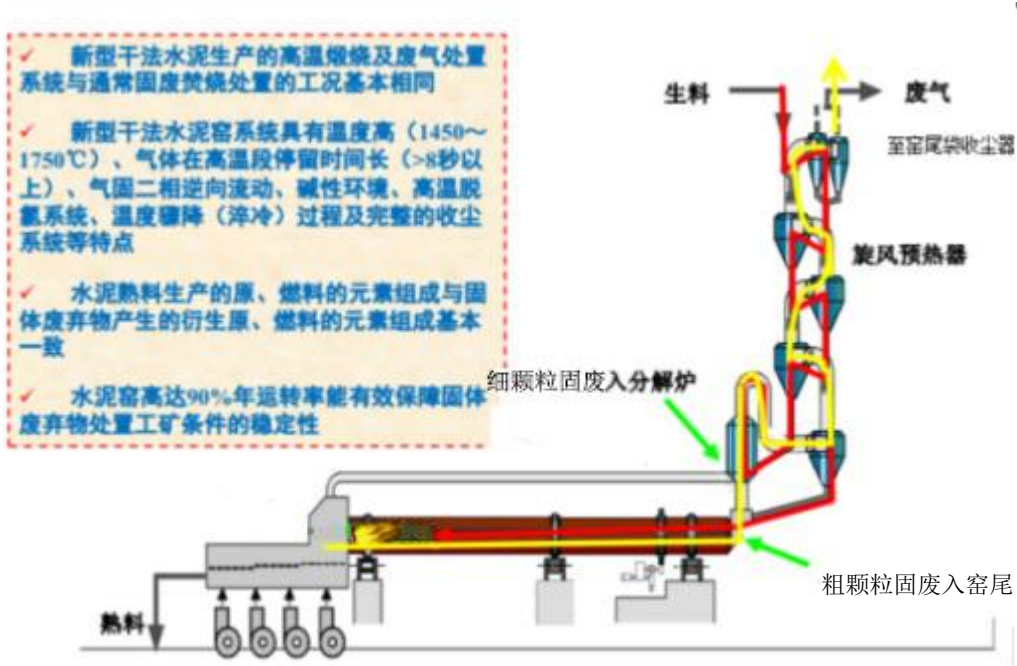



**图 3.3-4　　废气在窑内的流动示意图**

（3）一般固废在水泥窑内的协同焚烧

一般固废入窑后，对其的处置与水泥熟料生产同步进行。

本项目利用固力水泥厂水泥窑处置固体废物，其利用水泥窑烧成系统中预热器碱性环境、回转窑高温环境、增湿塔急冷环境等工艺特点，对固体废物中有害物质进行高温氧化分解、固溶等作用，实现无害化过程。

新型干法回转窑窑内物料和烟气流向相反，其中：

物料流向：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→余热锅炉（增湿管）→生料磨→除尘器→烟囱

废气收集系统图见图 3.3-5。

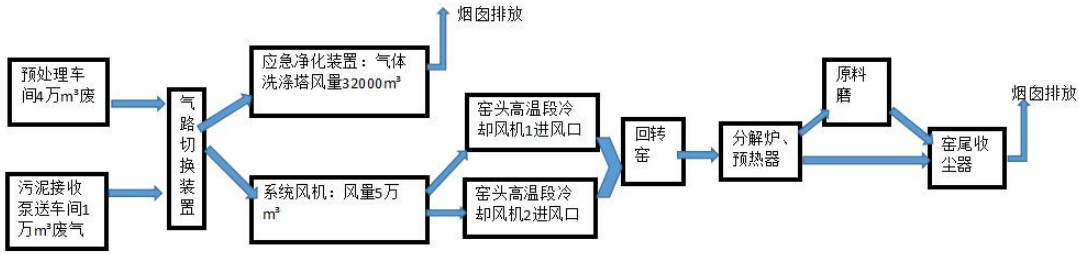



**图 3.3-5　　废气收集系统图**

新型干法回转窑气相、固相有关参数见图 3.3-6。熟料烧成系统各工段主要反应见表 3.3-1。

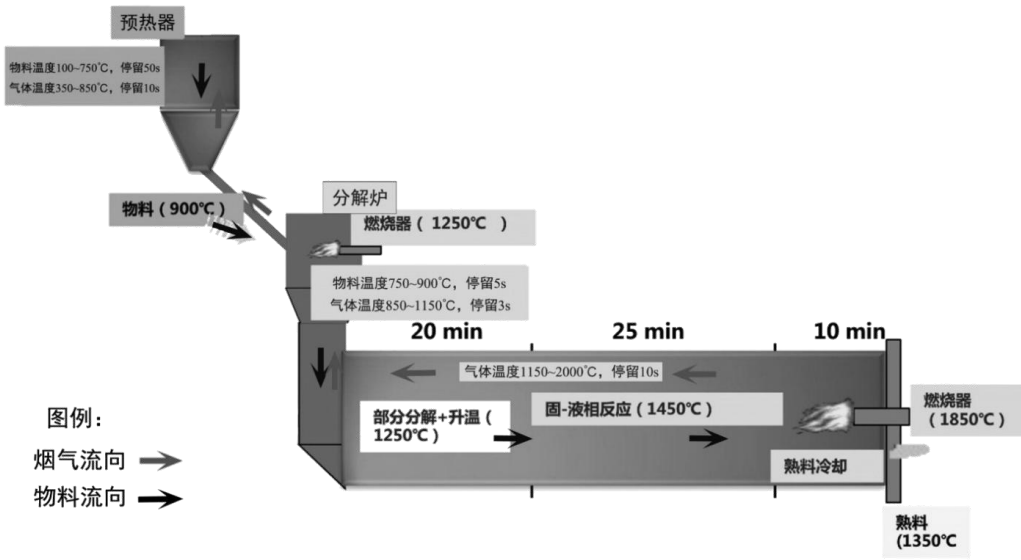



**图 3.3-6　新型干法回转窑煅烧工段气固相温度分布和停留时间图**

**表 3.3-1　熟料烧成系统各工段主要参数及反应表**

| 序号 | 工段名称 | 物料温度/℃ | 主要反应 |
|---|---|---|---|
| 1 | 干燥带 | 20~150 | 料浆水分蒸发 |
| 2 | 预热带 | 150~600 | 粘土脱水与分解 |
| 3 | 分解带 | 600~900 | 石灰石中碳酸盐分解，形成 CA、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 | 1300~1450~1300 | 液态开始形成 $C_3S$，f-CaO 逐步消失，液态量达到 20%~30%；$Al_2O_3$、$Fe_2O_3$ 及其他组分进入液相 |
| 6 | 冷却带 | 1300~1000 | $C_3A$、$C_4AF$ 优势还有 $C_{12}A_7$ 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1250℃左右，经强风冷却温度迅速降低至 300℃ 以下。水泥窑尾烟气出窑后经过分解炉和预热器对生料进行加热，然后经过增湿塔和余热锅炉后送往窑尾袋除尘器处理后外排。分解炉内气体温度为600~900℃，预热器内气体温度为 150~600℃，其中350~500℃经历时间1s。通过增湿塔后，烟气温度由 350℃降低至 300℃，经历时间 0.5s，然后进入余热锅炉，从 300℃降低到 200℃后进入窑尾袋除尘，最后通过高烟囱排放。

处置原理如下：

① HCl、HF酸性气体的去除

含氟原燃料在烧成过程形成的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形成内循环，极少部分随尾气排放。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反应生产$CaCl_2$随熟料带出窑外，或与碱金属氯化物反应生成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。这也是水泥窑协同处置固废相对于其它焚烧炉的一个重要优势。

② 二噁英抑制及去除

固废中还有部分物质含有含氯的有机物，其窑内一定条件下会形成二噁英。根据查阅文献（孙吉平，刘星星等，利用水泥新型干法窑系统处置城市垃圾抑制二噁英产生的机理研究，长沙铁道学院学报，2012.6）及相关资料，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（$Cu^{2+}$、$Fe^{2+}$）对其催化作用下生成二噁英。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℃）之间时间。

水泥窑协同处置固废对二噁英控制具有有利条件。

A、固废带入烧成系统的$Cl^-$（有机氯高温分解）在燃烧过程中与高温气流和高 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。

B、项目挥发性有机物在分解炉底部投入，在850~1150℃温度下停留3s，停留时间大于2s，有足够的焚烧时间。而含有二噁英和复杂有机物的飞灰在窑头高温区喷入，在1450℃高温下二噁英及有机物迅速破除，且停留时间10s，远大于2s，有足够的焚烧时间，不存在不完全燃烧区域。二噁英和有机物分解成的Cl-又迅速被窑内碱性物料吸收。

C、在烟气降温阶段，窑尾一级预热器进口气体为530℃，出口气体温度为330℃，因窑尾预热器系统内气固悬浮换热，因此随着生料在进口气体管道的喂入，气体温度在短时间内降至350℃~400℃，同时预热器中Cl-含量极少，极少的$Cl^-$也易被生料吸收，生料里又缺少$Cu^{2+}$、$Fe^{2+}$催化剂，较难再次形成二噁英，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℃短时间降低至250℃以下，减少了二噁英二次合成。

③ 固废处置及重金属固定

本项目所指的固废是不含有机物挥发物质，常温或温度不高条件下不挥发固废。固废从生料磨投加，所含的 CaO、$SiO_2$ 成分可起到替代原料的作用，在协同处置的过程中，分解产物有 $H_2O$、$CO_2$，同时有害重金属成分会不同程度的挥发和迁移。

根据文献（闫大海、李璐等，水泥窑协同处置固废过程中重金属的分配，中国环境科学 2009，29（9））及相关资料查阅，重金属有三个流向——进入熟料；随尾气排放；附着在回用窑灰上。

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 类入下表：

**表3.3-2　　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 |

本项目对于固废中主要金属元素汞、砷、铅、铬、镉、铜、锌、镍、锰等可按挥发性划分为 3 个等级：

A、不挥发类元素——铅、镍、铬、锰、铜，99.9%以上直接进入熟料，极少量通过尾气排出；

B、半挥发性元素——锌、铅、镉、As，在窑内（物料 900~1450℃）部分挥发出来随烟气进入预热器，遇冷（330~550℃）后凝结回到物料中返回到窑内，在窑内和预热器之间形成内循环，最终几乎全部进入熟料，少量随尾气排出；

C、易挥发——铊，易挥发元素 Tl 在预热器内形成内循环和冷凝在窑灰形成外循环，一般不带入熟料，随烟气排放的量很少，但随内外循环的积累，随净化后烟气排放的 Tl 逐渐升高；

D、高挥发——汞，约 100℃可完全挥发，即在生料中可完全挥发，随烟气进入增湿塔后温度迅速降低，变为固态富集在窑灰中，窑灰返回送往生料入窑系统，形成外循环或排放。本项目产生的汞 50%排入大气环境，其余 50%富集在窑灰中返回生料入窑，形成外循环。

水泥熟料对重金属固定作用：根据国内对水泥窑协同处置固废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℃左右开始形成，$C_3A$ 及 $C_4AF$ 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 $C_2S$ 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℃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 GB18484-2001《危险废物焚烧污染控制标准》焚烧炉技术性能指标，利用水泥窑焚烧固废时的技术参数如下：

**表3.3-3　水泥窑焚烧固废主要技术参数一览表**

| 类别 | | 焚烧温度（℃） | 烟气停留时间（s） | 燃烧效率（%） |
|---|---|---|---|---|
| 水泥窑协同处置固废参数 | 易分解挥发性固废 | 850~1150 | 3 | ≥99.9 |
| | 飞灰 | 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 |
| 焚烧炉处置固废标准要求 | | ≥1100 | ≥2.0 | 99.9 |
| 二噁英焚烧要求 | | ≥800 | ≥2.0 | —— |
| | | ≥1100 | ≥1.0 | —— |

**注：本项目处置的是一般工业固废，且无挥发性有机物，可参照非挥发性固废参数要求。**

### 3.3.2 除氯系统

本项目水泥生产线配备有窑灰返窑装置，除尘器等烟气处理装置收集的窑灰直接返回生料入窑系统。根据相关技术标准及规范要求，协同处置过程中产生的窑灰可以外排或者设置旁路放风。但本项目通过对处置过程重金属及元素平衡计算，各种有害元素的含量可以满足生产过程及熟料的指标要求，窑灰直接返回生料系统生产熟料的处理方式，从长时段来看，各物料处于一种动态平衡，本项目不设置旁路放风系统。

预分解窑系统中，原燃料成分对系统的影响较大。使用氯、硫、碱含量高的原料和燃料，将使系统较易发生结皮和堵塞等故障。最容易发生结皮、堵塞的部位是在窑尾烟室、下料斜坡、缩口及最下一级旋风筒的锥体、最下两级旋风筒的下料管等部位。由于一般固体废弃物中氯含量较水泥生产的控制要求偏高，可能会给预分解系统造成结皮堵塞，因此在2500t/d水泥熟料生产线的窑尾上升烟道上增设除氯放风口，用于实施除氯，减少有害气体的循环富集。

当需要开启除氯系统时，窑尾烟室上部高温废气由除氯放风口抽出，在取气点设置极冷装置，热风与以涡旋方式进入的冷风混合，可将抽取的5~10%的约1100℃的热气体骤冷至450℃甚至更低，以利于下一步处理。经急冷装置出来的气体经旋风收尘器收尘，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，因而此时旋风收尘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。而气体包裹着细料的部分再次进入高效多管冷却器，使温度由350~450℃降低至120~150℃。经冷却后的气体通过袋式收尘器，将收集而来的粉尘与多管冷却器收集下来的富含有害元素的粉尘一同送入灰仓，最后收集的窑灰做水泥混合材料。

除氯系统工艺流程如图3.3-7所示：

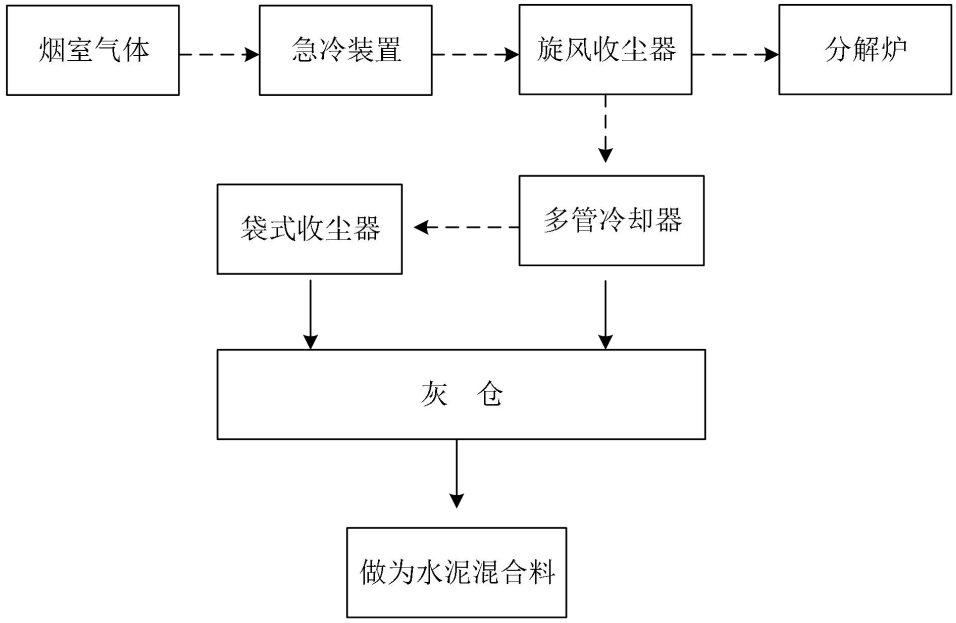



**图 3.3-7　除氯系统工艺流程图**

### 3.3.3 拟建工程生产工艺与现有水泥生产工艺流程的关系

一般固废进入到回转窑尾烟室后替代一部分生料，本项目将成为为整个水泥生产线的一部分，利用水泥烧成系统（包括回转窑）对污泥进行连续热解。拟建工程与水泥生产线的关系及产污工序见下图。

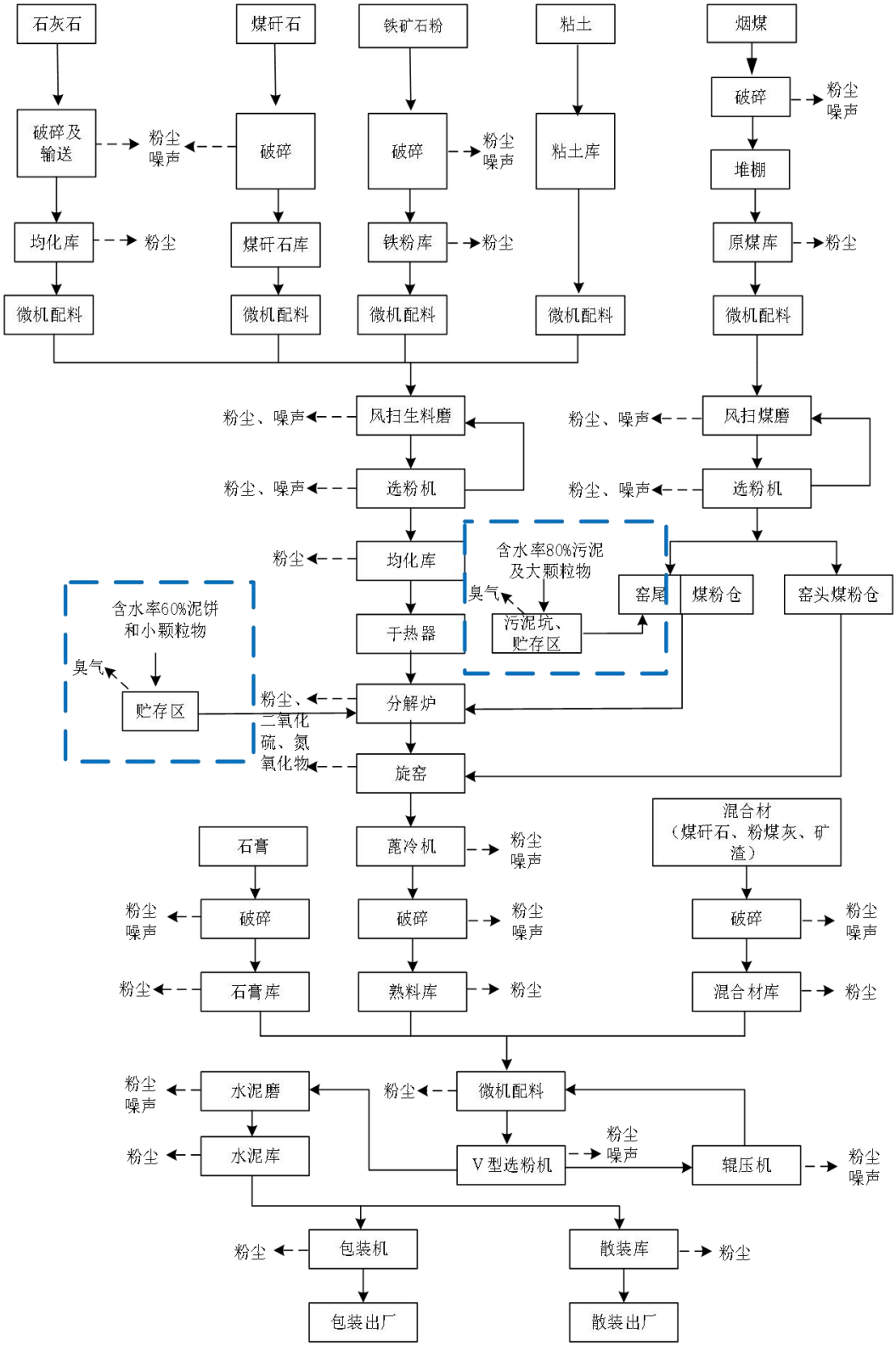



**图 3.3-8　　改建后工程主要生产工艺流程图**

## 3.4 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范的要求分析

3.4.1 入窑固废、生料、燃料及混合材元素检测

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，为计算入窑固废、生料、煤粉及混合材中的重金属、氯、氟、硫等元素的投加量是否满足技术规范要求，建设单位委托深圳市威标检测技术有限公司对入窑固废、生料、煤粉及混合材中的重金属、氯、氟、硫等元素进行检测，检测结果见表 3.4-1。

**表 3.4-1　工程重金属、氯、氟、硫等元素检测结果统计表　　单位：mg/kg 干基（除氯离子和硫酸根）**

| 检测项目 | 一般固废 | | | | | | 生料 | | 燃料 | | 混合材 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 生活污泥 | 印染行业污泥 | 造纸行业污泥 | 水体清淤污泥 | 废塑料 | 制鞋边角料皮革 | 石灰石 | 粘土 | 矿石粉 | 煤粉 | 煤矸石 | 粉煤灰 | 水渣 |
| 汞（Hg） | 0.745 | 0.09 | 0.129 | 0.083 | 0.181 | 0.0004 | 0.0542 | 0.086 | 0.027 | 0.174 | 0.106 | 0.256 | 0.054 |
| 铊（Tl） | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 12.1 | ND | 2.2 | ND | ND |
| 砷（As） | 38.8 | 8.7 | 13.7 | 21.4 | 0.85 | 0.106 | 3.21 | 18.1 | 190 | 4.83 | 3.87 | 7.23 | 2.33 |
| 铅（Pb） | 71.6 | 49.9 | 91.6 | 8.51 | 10.5 | 4.55 | 22.3 | 19.9 | 613 | 12.2 | 15 | 89.7 | 82.6 |
| 镉（Cd） | 0.57 | 11.3 | 0.75 | 0.18 | 0.32 | ND | 0.39 | 0.09 | 38.6 | 0.42 | ND | 0.67 | 0.42 |
| 铬（Cr） | 890 | 223 | 17.3 | ND | 8.71 | 14.2 | 30.8 | 116 | 2.74 | 62.2 | ND | 98.1 | 14.6 |
| 铜（Cu） | 783 | 297 | 47.1 | 13.3 | 59.7 | 1.1 | 5.34 | 65.1 | 2040 | 8.3 | ND | 78.1 | 7.79 |
| 镍（Ni） | 178 | 553 | 59.2 | 31.8 | 11.7 | ND | 58 | 57.1 | 68 | 17.8 | 2.75 | 89.2 | 45.6 |
| 锰（Mn） | 2270 | 700 | 154 | 139 | 43.3 | 4.4 | 152 | 476 | 2000 | 84.5 | 613 | 160 | 2030 |
| 铍（Be） | ND | 0.04 | 0.07 | ND | ND | 0.12 | 0.06 | ND | 0.2 | 0.08 | 0.05 | 1.16 | 0.03 |
| 锑（Sb） | 0.21 | 0.09 | 0.68 | 1.17 | 10.5 | 0.122 | 26.6 | 3.85 | 0.41 | 0.21 | 0.29 | 0.38 | 4.57 |
| 钴（Co） | 48.8 | 32.9 | 4.4 | 12.8 | 5.97 | 0.42 | 3.64 | 22.7 | 34.2 | 5.96 | 1.5 | 29.2 | 7.79 |
| 钒（V） | 61.6 | 10.1 | 17.6 | 72.1 | 2.5 | ND | 16.5 | 111 | 26.7 | 23.1 | 2 | 158 | 21.7 |
| 锌（Zn） | 708 | 1620 | 212 | 50.6 | 911 | 66 | 56.8 | 145 | 3270 | 54.4 | 10.5 | 118 | 123 |
| 钼（Mo） | 3.4 | 1.4 | 1 | 0.4 | 0.4 | ND | 0.7 | 0.4 | ND | 2.7 | 0.3 | 1 | ND |
| 氯离子（$Cl^-$）（g/kg 干基） | 0.14 | 11.1 | 1.19 | 0.07 | 0.19 | 0.18 | 0.05 | 0.11 | 0.06 | 0.12 | 0.16 | 0.17 | 0.11 |
| 硫酸根（$SO_4^{2-}$）（g/kg 干基） | 1.91 | 11.8 | 0.43 | 0.08 | 0.23 | 0.016 | 2.8 | 8.3 | 0.27 | 0.76 | 1.27 | 9.74 | 2.23 |
| 氟化物（$F^-$） | 31.5 | 48 | 118 | 110 | 40 | ND | 0.994 | 2.57 | 16.2 | 3.64 | 314 | 32 | 257 |

**注：　ND 表示未检出。**

### 3.4.1 入窑污泥重金属及氯、氟、硫等有害元素及投加量分析

#### 3.4.1.1 重金属分析

本项目中污泥全部由窑尾高温区投加，根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中 6.6.7 条提供的公式，重金属的总投加量计算如下：

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

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

式中：$FM_{hm-cli}$为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；

$m_{cli}$为单位时间的熟料产量，kg/h；

$FR_{hm-cli}$为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；

对于表 1 中单位为 mg/kg-cem 的重金属，重金属投加量和投加速率的计算如式（3）和式（4）所示。

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

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

$$=FM_{hm-cli}\times m_{cli}+C_{mi}\times m_{cli}\times\frac{R_{mi}}{R_{cli}}$$

式中：$FM_{hm-ce}$为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；

$m_{cli}$为单位时间的熟料产量，kg/h；

$R_{cli}$和 $R_{mi}$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；

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

$FR_{hm-cli}$为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；

改建项目对燃煤、生料、污泥、混合材（煤渣、粉煤灰）等重金属进行检测，熟料产量为775000t/a，各成分的重金属投加量及重金属投加量符合性分析见下表3.4-2。

由表3.4-2可知，对于单位为mg/kg-cli的重金属，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均小于（HJ662-2013）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）均小于（HJ662-2013）表1所列的限值。

**表3.4-2　　重金属最大允许投加量限值**

| 重金属 | 生料带入量（t/a） | 燃煤带入量（t/a） | 生活污泥中含量（t/a） | 印染行业污泥中含量（t/a） | 造纸行业污泥中含量（t/a） | 水体清淤污泥带入量（t/a） | 废塑料带入量（t/a） | 制鞋边角废料带入量（t/a） | 本项目水泥窑接纳重金属量（t/a） | 混合材带入量（t/a） | 本项目重金属投加量 | （HJ662-2013）表1重金属的最大允许投加量 | 是否符合 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 汞（Hg） | 0.0678 | 0.0129 | 0.0081 | 0.0003 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0035 | 0.00001 | 0.0929 | / | 0.12 mg/kg-cli | 0.23 mg/kg-cli | 是 |
| 铊+镉+铅+15×砷（Tl+Cd+Pb+15×As） | 160.6967 | 6.3000 | 7.1076 | 0.6746 | 0.3714 | 0.6358 | 0.4563 | 0.1654 | 176.4078 | / | 227.62 mg/kg-cli | 230 mg/kg-cli | 是 |
| 铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒（Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V） | 439.7652 | 15.2913 | 45.5580 | 6.2907 | 0.4106 | 0.6069 | 12.6016 | 0.6981 | 521.2224 | / | 672.55 mg/kg-cli | 1150 mg/kg-cli | 是 |
| 总铬（Cr） | 47.7184 | 4.6063 | 9.6699 | 0.7847 | 0.0216 | 未检出 | 0.1686 | 0.3825 | 63.3520 | 9.7623 | 73.11 mg/kg-cem | 320 mg/kg-cem | 是 |
| 锌（Zn） | 122.5783 | 4.0287 | 7.6924 | 5.7008 | 0.2644 | 0.0976 | 17.6370 | 1.7776 | 159.7768 | 15.2919 | 175.07 mg/kg-cem | 37760 mg/kg-cem | 是 |
| 锰（Mn） | 248.9101 | 6.2578 | 24.6636 | 2.4633 | 0.1920 | 0.2681 | 0.8383 | 0.1185 | 283.7117 | 109.9581 | 393.67mg/kg-cem | 3350 mg/kg-cem | 是 |
| 镍（Ni） | 68.1612 | 1.3182 | 1.9340 | 1.9460 | 0.0738 | 0.0613 | 0.2265 | 0.0000 | 73.7210 | 9.9347 | 83.66mg/kg-cem | 640 mg/kg-cem | 是 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 钼（Mo） | 0.7711 | 0.2000 | 0.0369 | 0.0049 | 0.0012 | 0.0008 | 0.0077 | 0.0000 | 1.0227 | 0.1147 | 1.14mg/kg-cem | 310 mg/kg-cem | 是 |
| 砷（As） | 8.3822 | 0.3577 | 0.4216 | 0.0306 | 0.0171 | 0.0413 | 0.0165 | 0.0029 | 9.2697 | 1.0019 | 21.05 mg/kg-cem | 4280 mg/kg-cem | 是 |
| 镉（Cd） | 0.9337 | 0.0156 | 0.0023 | 0.0003 | 0.0008 | 0.0023 | 0.2033 | 0.0033 | 1.1616 | 0.1795 | 1.09 mg/kg-cem | 40 mg/kg-cem | 是 |
| 铅（Pb） | 33.8663 | 0.9035 | 0.7779 | 0.1756 | 0.1142 | 0.0164 | 0.2033 | 0.1225 | 36.1798 | 11.7773 | 47.96 mg/kg-cem | 1590 mg/kg-cem | 是 |
| 铜（Cu） | 42.1780 | 0.6147 | 8.5073 | 1.0451 | 0.0587 | 0.0256 | 1.1558 | 0.0296 | 53.6149 | 7.6675 | 61.28 mg/kg-cem | 7920 mg/kg-cem | 是 |
| 汞（Hg） | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 0.0327 | 0.032708 mg/kg-cem | 4 mg/kg-cem | 是 |

**表 3.4-3　　F 元素或 Cl 元素含量符合性分析**

| 元素 | 生料带入量（t/a） | 燃煤带入量（t/a） | 生活污泥中含量（t/a） | 印染行业污泥中含量（t/a） | 造纸行业污泥中含量（t/a） | 水体清淤污泥带入量（t/a） | 废塑料带入量（t/a） | 制鞋边角废料带入量（t/a） | 本项目水泥窑接纳量（t/a） | 本项目 | （HJ662-2013）6.6.8 要求 | 是否符合 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 入窑物料中 F 元素含量 | 1.5941 | 0.2696 | 0.3422 | 0.1689 | 0.1471 | 0.2121 | 0.7744 | 0 | 3.5086 | 0.0005% | ≤0.5% | 是 |
| 入窑物料中 Cl 元素含量 | 67.2724 | 8.8868 | 1.5211 | 39.0609 | 1.4839 | 0.1350 | 3.6784 | 4.8481 | 126.8866 | 0.0089% | ≤0.04% | 是 |

**表 3.4-4　硫含量及硫投加量符合分析**

| 项目 | 生料带入量（t/a） | 燃煤带入量（t/a） | 生活污泥中含量（t/a） | 印染行业污泥中含量（t/a） | 造纸行业污泥中含量（t/a） | 水体清淤污泥带入量（t/a） | 废塑料带入量（t/a） | 制鞋边角废料带入量（t/a） | 本项目水泥窑接纳量（t/a） | 本项目 | （HJ662-2013）6.6.9 要求 | 是否符合 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫化物 S 和有机 S 总量含量 | 1008.5550 | 203.4099 | 143.0826 | 65.6586 | 20.3213 | 21.4486 | 93.5157 | 104.8564 | 1660.8481 | 0.1168% | ≤0.014% | 否 |
| 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 | 1341.4990 | 18.7611 | 6.9174 | 13.8414 | 0.1787 | 0.0514 | 1.4843 | 0.1436 | 1382.8769 | 324 mg/kg-cli | ≤3000mg/kg-cli | 是 |

### 3.4.1.2 氯及氟分析

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。

改建项目对燃煤、生料、固废中的硫元素进行检测，各成分含量及元素含量符合性分析见表 3.4-3。

由上表 3.4-3 可知，入窑物料中氟（F）元素含量小于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中小于 0.5%的要求，入窑物料中氯（Cl）元素含量满足（HJ662-2013）中小于 0.04%的要求。

### 3.4.1.2 $SO_2$ 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 6.6.9 条要求，协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。

从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量的计算如下：

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

式中：$C$ 为从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

$C_w$ 和 $C_r$ 分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫化物 S 和有机 S 总量含量，%；

$m_w$ 和 $m_r$ 分别为单位时间内固体废物和常规原料的投加量，kg/h。

从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量的计算如下：

$$FM_s=\frac{C_{w1}\times m_{w1}+C_{w2}\times m_{w2}+C_f\times m_f+C_r\times m_r}{m_{cli}}$$

式中：$FM_s$ 为从窑头、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，

mg/kg-cli；

$C_{w1}$和$C_f$分别为从高温区投加的固体废物和常规燃料中的全硫含量，%；

$C_{w2}$和$C_r$分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫酸盐S含量，%；

$m_{w1}$、$m_{w2}$、$m_f$和$m_r$分别为单位时间内高温区投加的固体废物、从配料系统投加的固体废物、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。

改建项目对燃煤、生料、污泥、混合材（煤渣、粉煤灰）等硫元素进行检测，各成分含量及硫投加量符合性分析见表3.4-4。

由上表3.4-4可知，通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不满足小于0.014%的要求；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐总投加量满足小于3000mg/kg-cli的要求。

### 3.4.2 入窑控制要求

一、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）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；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。本项目只处置一般工业固废，包括城镇污水厂废水处理污泥、工业污泥（仅限一般工业固废）、水体环境中清淤污泥以及制鞋边角料、废纸、废塑料等其他一般工业固废，因此本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。

二、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。

三、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。

## 3.5 物料平衡分析

### 3.5.1 总物料平衡

拟建工程实施后，一般固废进入水泥窑系统，一般固废中灰分将替代部分生料（石灰石、粘土），固废中可燃烧部分替代部分煤的用量，水泥的年产量未发生变化，仍为 100 万吨/ 年，水泥窑协同处置污泥后全厂物料平衡见下表 3.5-1、图 3.5-1。

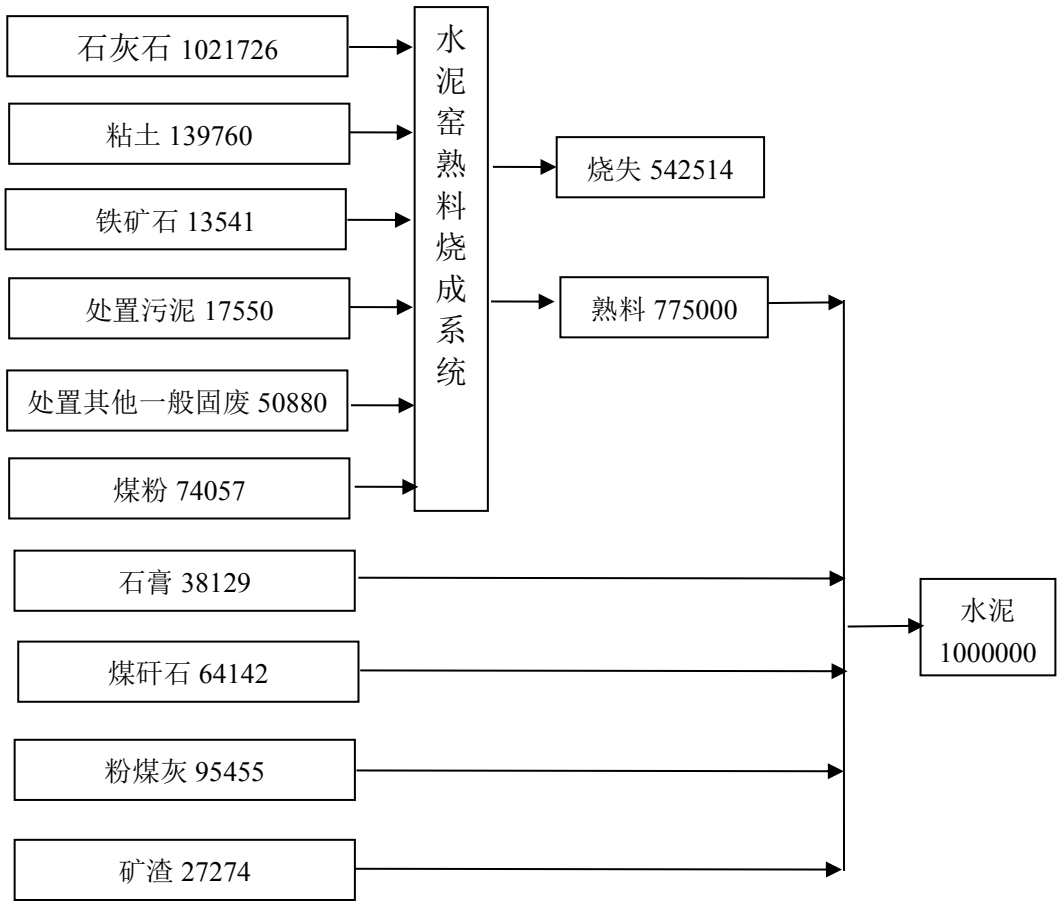



**图 3.5-1 改建后物料平衡图（干基） 单位：t/a**

**表 3.5-1　　改建后工程物料平衡**

| 物料名称 | 配比（%） | 水分（%） | 消耗定额（kg/t 熟料） | | 物料平衡 (带 1%生产损失) | | | | | | 备　　注 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 干　基 (t) | | | 湿　基 (t) | | | | | |
| | | | 干　基 | 湿　基 | 每小时 | 每　天 | 每　年 | 每小时 | 每　天 | 每　年 | 1、窑运转率：300 天 | | |
| 石灰石 | 82.17 | 1 | 1318.36 | 1331.67 | 141.91 | 3405.75 | 1021726 | 143.34 | 3440.15 | 1032046 | 2、理论料耗：1.55kg 生料/kg 熟料 | | |
| 粘　土 | 11.24 | 12 | 180.34 | 204.93 | 19.41 | 465.87 | 139760 | 22.06 | 529.4 | 158819 | 3、烧成热耗：3203kJ/kg 熟料 | | |
| 铁矿石 | 1.09 | 6 | 17.47 | 18.59 | 1.88 | 45.14 | 13541 | 2 | 48.02 | 14405 | 4、燃料热值：24765.8kJ/kg | | |
| 污泥 | 1.41 | 76.6 | 22.65 | 96.77 | 2.44 | 58.50 | 17550 | 10.42 | 250 | 75000 | 5、其他一般固废热值：15632kJ/kg | | |
| 其他一般固废 | 4.09 | 15.2 | 65.65 | 77.42 | 7.07 | 169.60 | 50880 | 8.33 | 200 | 60000 | | | |
| 生　料 | 100 | | 1604.46 | 1729.38 | 172.70 | 4144.86 | 1243457 | 186 | 4468 | 1340270 | | | |
| 煤粉 | | 10 | 95.56 | 106.18 | 10.29 | 246.86 | 74,057 | 11.43 | 274.29 | 82,286 | | | |
| 熟　料 | | | | | 107.64 | 2583.33 | 775000 | | | | 6．水泥配比 | P.O42.5R | PC.32.5R |
| 石　膏 | | 2 | | | 5.3 | 127.1 | 38129 | 5.4 | 129.69 | 38907 | 石膏掺入量% | 4 | 4 |
| 煤矸石 | | 6 | | | 8.91 | 213.81 | 64142 | 9.48 | 227.45 | 68236 | 煤矸石掺入量% | 5 | 8 |
| 粉煤灰 | | 1 | | | 13.26 | 318.18 | 95455 | 13.39 | 321.4 | 96419 | 粉煤灰入量% | 9 | 10 |
| 矿　渣 | | 12 | | | 3.79 | 90.91 | 27274 | 4.3 | 103.31 | 30992 | 矿渣灰入量% | | 6 |
| P.C42.5 | | | | | 76.39 | 1833.33 | 550000 | | | | 7、水泥品种及比例： | | |
| P.C32.5 | | | | | 62.5 | 1500 | 450000 | | | | P.O42.5R 普通硅酸盐水泥：55% | | |
| 总 水 泥 | | | | | 138.89 | 3333.33 | 1000000 | | | | P.C32.5R 复合硅酸盐水泥：45% | | |

### 3.5.2 重金属平衡

本项目所指的固废是不含有机物挥发物质，常温或温度不高条件下不挥发固废。固废从生料磨投加，所含的 CaO、$SiO_2$ 成分可起到替代原料和燃料煤的作用，在协同处置的过程中，分解产物有 $H_2O$、$CO_2$，同时有害重金属成分会不同程度的挥发和迁移。

根据文献（闫大海、李璐等，水泥窑协同处置固废过程中重金属的分配，中国环境科学（2009,29（9））及相关资料查阅，重金属有三个流向——进入熟料；随尾气排放；附着在回用窑灰上。

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 类入下前表 3.3-3，固废中重金属固定见前文 3.3.1 中内容。

为对比改建前后重金属投加变化，本次评价分析了未投加污泥前入窑重金属情况，改建前根据生料、无烟煤投加量及其重金属类别、含量确定改建前重金属投入量。现有工程重金属平衡统计详见表 3.5-4。改建后根据生料、无烟煤、固废投加量及其重金属类别、含量确定改建项目重金属投入量。重金属在水泥窑内高温条件下，部分随熟料带出，部分随窑尾废气排出，其分配系数参考《固体废物生产水泥污染控制标准》编制说明（发布稿）中的数据。改建前后项目重金属平衡统计详见表 3.5-2、表 3.5-3，改建前后重金属平衡变化情况表见表 3.5-4，平衡图详见图 3.5-2、图 3.5-3。

**表3.5-2　　现有工程重金属平衡统计详见表**

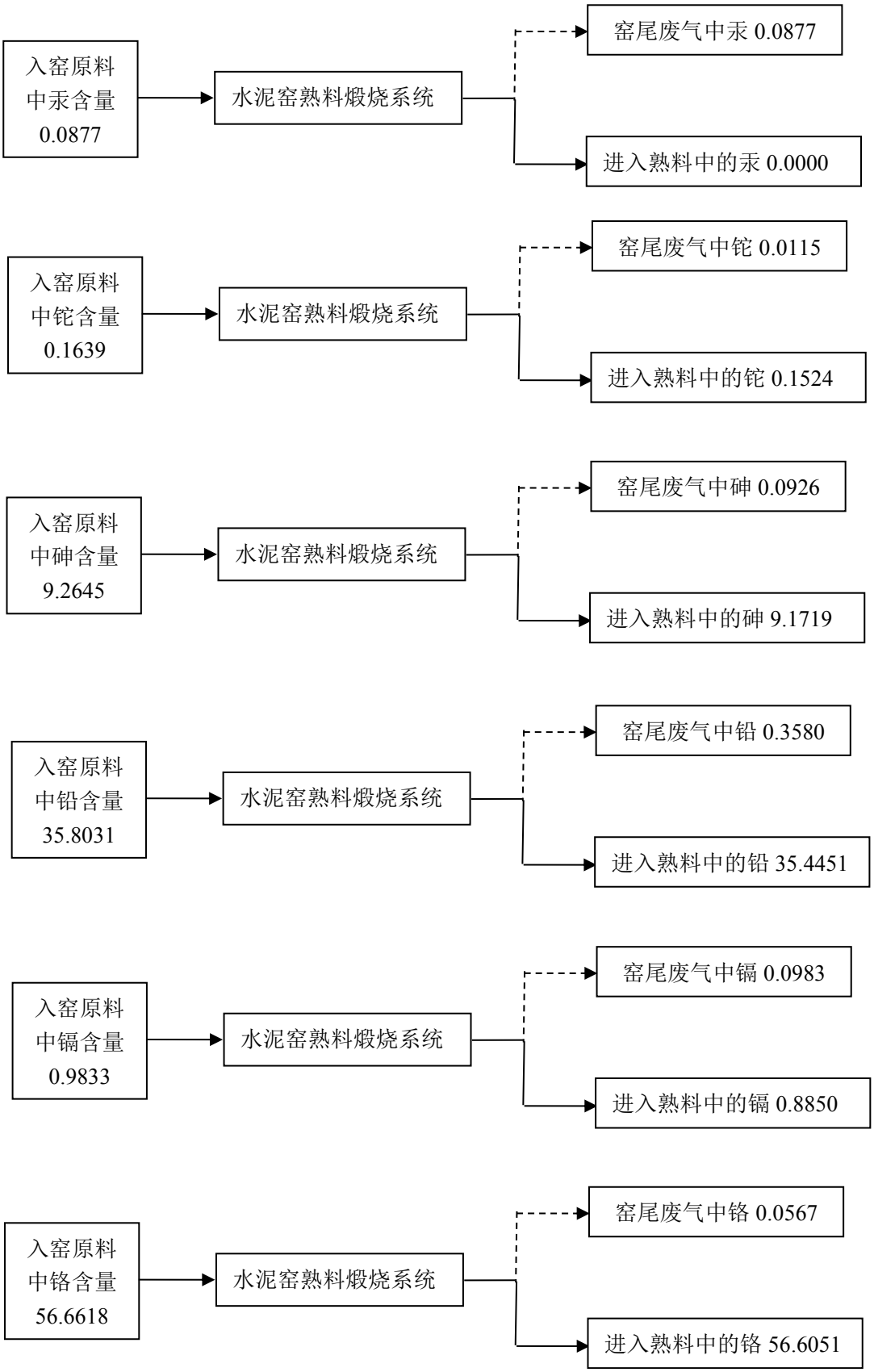
| 项目 | | 汞（Hg） | 铊（Tl） | 砷（As） | 铅（Pb） | 镉（Cd） | 铬（Cr） | 铜（Cu） | 镍（Ni） | 锰（Mn） | 铍（Be） | 锑（Sb） | 钴（Co） | 钒（V） | 锌（Zn） | 钼（Mo） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生料 | 石灰石中含量（mg/kg） | 0.0542 | ND | 3.21 | 22.3 | 0.39 | 30.8 | 5.34 | 58 | 152 | 0.06 | 26.6 | 3.64 | 16.5 | 56.8 | 0.7 |
| | 石灰石投入量（t/a） | 0.0562 | 0.0000 | 3.3267 | 23.1107 | 0.4042 | 31.9197 | 5.5341 | 60.1086 | 157.5260 | 0.0622 | 27.5670 | 3.7723 | 17.0999 | 58.8650 | 0.7254 |
| | 粘土中含量（mg/kg） | 0.086 | ND | 18.1 | 19.9 | 0.09 | 116 | 65.1 | 57.1 | 476 | ND | 3.85 | 22.7 | 111 | 145 | 0.4 |
| | 粘土投入量（t/a） | 0.0137 | 0.0000 | 2.8798 | 3.1662 | 0.0143 | 18.4561 | 10.3577 | 9.0848 | 75.7335 | 0.0000 | 0.6126 | 3.6117 | 17.6605 | 23.0701 | 0.0636 |
| | 矿石粉含量（mg/kg） | 0.027 | 12.1 | 190 | 613 | 38.6 | 2.74 | 2040 | 68 | 2000 | 0.2 | 0.41 | 34.2 | 26.7 | 3270 | ND |
| | 矿石粉投入量（t/a） | 0.0004 | 0.1638 | 2.5728 | 8.3006 | 0.5227 | 0.0371 | 27.6236 | 0.9208 | 27.0820 | 0.0027 | 0.0056 | 0.4631 | 0.3615 | 44.2791 | 0.0000 |
| | 生料中含量（t/a） | 0.0702 | 0.1638 | 8.7793 | 34.5775 | 0.9412 | 50.4129 | 43.5154 | 70.1142 | 260.3415 | 0.0649 | 28.1851 | 7.8471 | 35.1219 | 126.2141 | 0.7891 |
| 燃料 | 煤粉中含量（mg/kg） | 0.174 | ND | 4.83 | 12.2 | 0.42 | 62.2 | 8.3 | 17.8 | 84.5 | 0.08 | 0.21 | 5.96 | 23.1 | 54.4 | 2.7 |
| | 煤粉投入量（t/a） | 0.0175 | 0.0000 | 0.4852 | 1.2257 | 0.0422 | 6.2489 | 0.8339 | 1.7883 | 8.4892 | 0.0080 | 0.0211 | 0.5988 | 2.3207 | 5.4652 | 0.2713 |
| 合计投入量（t/a） | | 0.0877 | 0.1639 | 9.2645 | 35.8031 | 0.9833 | 56.6618 | 44.3492 | 71.9025 | 268.8306 | 0.0729 | 28.2063 | 8.4458 | 37.4426 | 131.6793 | 1.0604 |
| 固废带入量占总生料带入量占比 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 进入熟料的系数 | | 0.0% | 93.0% | 99.0% | 99.0% | 99.0% | 99.9% | 99.9% | 99.9% | 99.9% | 99.9% | 99.0% | 99.9% | 99.9% | 99.0% | 99.9% |
| 进入熟料量（t/a） | | 0.0000 | 0.1524 | 9.1719 | 35.4451 | 0.9735 | 56.6051 | 44.3049 | 71.8306 | 268.5618 | 0.0729 | 27.9242 | 8.4374 | 37.4052 | 130.3625 | 1.0593 |
| 进入窑尾废气量（t/a） | | 0.0877 | 0.0115 | 0.0926 | 0.3580 | 0.0098 | 0.0567 | 0.0443 | 0.0719 | 0.2688 | 0.000073 | 0.2821 | 0.0084 | 0.0374 | 1.3168 | 0.0011 |
| 混合材 | 煤矸石中含量（mg/kg） | 0.106 | 2.2 | 3.87 | 15 | ND | ND | ND | 2.75 | 613 | 0.05 | 0.29 | 1.5 | 2 | 10.5 | 0.3 |
| | 煤矸石投入量（t/a） | 0.0068 | 0.1411 | 0.2482 | 0.9621 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1764 | 39.3190 | 0.0032 | 0.0186 | 0.0962 | 0.1283 | 0.6735 | 0.0192 |
| | 粉煤灰中含量（mg/kg） | 0.256 | ND | 7.23 | 89.7 | 0.67 | 98.1 | 78.1 | 89.2 | 160 | 1.16 | 0.38 | 29.2 | 158 | 118 | 1 |
| | 粉煤灰投入量（t/a） | 0.0244 | 0.0000 | 0.6901 | 8.5623 | 0.0640 | 9.3641 | 7.4550 | 8.5146 | 15.2728 | 0.1107 | 0.0363 | 2.7873 | 15.0819 | 11.2637 | 0.0955 |
| | 水渣中含量（mg/kg） | 0.054 | ND | 2.33 | 82.6 | 0.42 | 14.6 | 7.79 | 45.6 | 2030 | 0.03 | 4.57 | 7.79 | 21.7 | 123 | ND |
| | 水渣投入量（t/a） | 0.0015 | 0.0000 | 0.0635 | 2.2528 | 0.0115 | 0.3982 | 0.2125 | 1.2437 | 55.3662 | 0.0008 | 0.1246 | 0.2125 | 0.5918 | 3.3547 | 0.0000 |

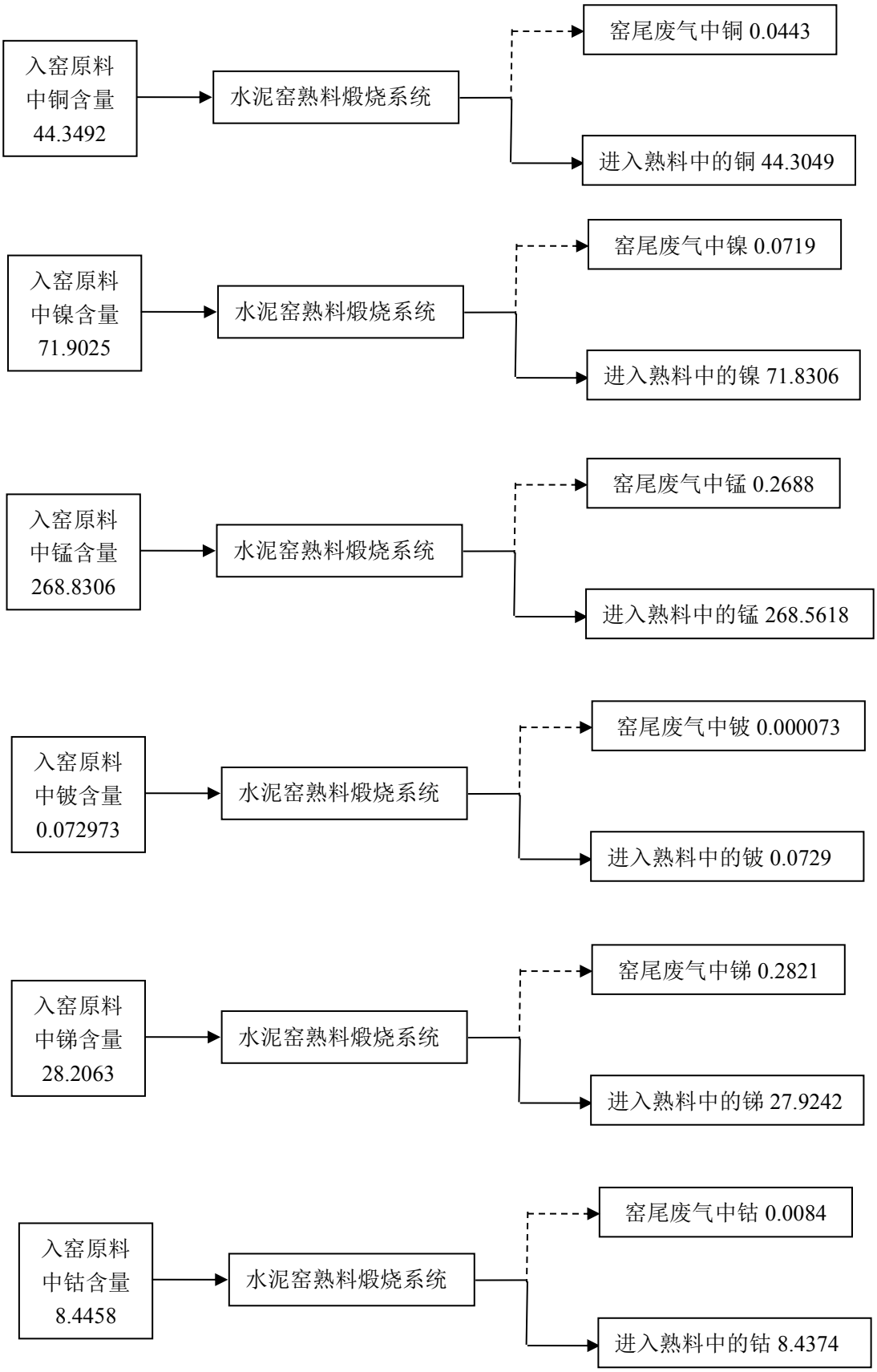
**表 3.5-3　　改建后工程重金属平衡统计详见表**

| 项目 | | 汞（Hg） | 铊（Tl） | 砷（As） | 铅（Pb） | 镉（Cd） | 铬（Cr） | 铜（Cu） | 镍（Ni） | 锰（Mn） | 铍（Be） | 锑（Sb） | 钴（Co） | 钒（V） | 锌（Zn） | 钼（Mo） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生料 | 石灰石中含量（mg/kg） | 0.0542 | ND | 3.21 | 22.3 | 0.39 | 30.8 | 5.34 | 58 | 152 | 0.06 | 26.6 | 3.64 | 16.5 | 56.8 | 0.7 |
| | 石灰石投入量（t/a） | 0.0554 | 0.0000 | 3.2797 | 22.7845 | 0.3985 | 31.4692 | 5.4560 | 59.2601 | 155.3024 | 0.0613 | 27.1779 | 3.7191 | 16.8585 | 58.0340 | 0.7152 |
| | 粘土中含量（mg/kg） | 0.086 | ND | 18.1 | 19.9 | 0.09 | 116 | 65.1 | 57.1 | 476 | ND | 3.85 | 22.7 | 111 | 145 | 0.4 |
| | 粘土投入量（t/a） | 0.0120 | 0.0000 | 2.5297 | 2.7812 | 0.0126 | 16.2122 | 9.0984 | 7.9803 | 66.5258 | 0.0000 | 0.5381 | 3.1726 | 15.5134 | 20.2652 | 0.0559 |
| | 矿石粉含量（mg/kg） | 0.027 | 12.1 | 190 | 613 | 38.6 | 2.74 | 2040 | 68 | 2000 | 0.2 | 0.41 | 34.2 | 26.7 | 3270 | ND |
| | 矿石粉投入量（t/a） | 0.0004 | 0.1638 | 2.5728 | 8.3006 | 0.5227 | 0.0371 | 27.6236 | 0.9208 | 27.0820 | 0.0027 | 0.0056 | 0.4631 | 0.3615 | 44.2791 | 0.0000 |
| | 生料中含量（t/a） | 0.0678 | 0.1638 | 8.3822 | 33.8663 | 0.9337 | 47.7184 | 42.1780 | 68.1612 | 248.9101 | 0.0640 | 27.7215 | 7.3547 | 32.7334 | 122.5783 | 0.7711 |
| 固废 | 生活污泥中含量（mg/kg） | 0.745 | ND | 38.8 | 71.6 | 0.57 | 890 | 783 | 178 | 2270 | ND | 0.21 | 48.8 | 61.6 | 708 | 3.4 |
| | 生活污泥投入量（t/a） | 0.0081 | 0.0000 | 0.4216 | 0.7779 | 0.0062 | 9.6699 | 8.5073 | 1.9340 | 24.6636 | 0.0000 | 0.0023 | 0.5302 | 0.6693 | 7.6924 | 0.0369 |
| | 印染行业污泥中含量（mg/kg） | 0.09 | ND | 8.7 | 49.9 | 11.3 | 223 | 297 | 553 | 700 | 0.04 | 0.09 | 32.9 | 10.1 | 1620 | 1.4 |
| | 印染行业污泥投入量（t/a） | 0.0003 | 0.0000 | 0.0306 | 0.1756 | 0.0398 | 0.7847 | 1.0451 | 1.9460 | 2.4633 | 0.0001 | 0.0003 | 0.1158 | 0.0355 | 5.7008 | 0.0049 |
| | 造纸行业污泥中含量（mg/kg） | 0.129 | ND | 13.7 | 91.6 | 0.75 | 17.3 | 47.1 | 59.2 | 154 | 0.07 | 0.68 | 4.4 | 17.6 | 212 | 1 |
| | 造纸行业污泥投入量（t/a） | 0.0002 | 0.0000 | 0.0171 | 0.1142 | 0.0009 | 0.0216 | 0.0587 | 0.0738 | 0.1920 | 0.0001 | 0.0008 | 0.0055 | 0.0219 | 0.2644 | 0.0012 |
| | 水体清淤污泥中含量（mg/kg） | 0.083 | ND | 21.4 | 8.51 | 0.18 | ND | 13.3 | 31.8 | 139 | ND | 1.17 | 12.8 | 72.1 | 50.6 | 0.4 |
| | 水体清淤污泥投入量（t/a） | 0.0002 | 0.0000 | 0.0413 | 0.0164 | 0.0003 | 0.0000 | 0.0256 | 0.0613 | 0.2681 | 0.0000 | 0.0023 | 0.0247 | 0.1390 | 0.0976 | 0.0008 |
| | 废塑料中含量（mg/kg） | 0.181 | ND | 0.85 | 10.5 | 0.32 | 8.71 | 59.7 | 11.7 | 43.3 | ND | 10.5 | 5.97 | 2.5 | 911 | 0.4 |
| | 废塑料投入量（t/a） | 0.0035 | 0.0000 | 0.0165 | 0.2033 | 0.0062 | 0.1686 | 1.1558 | 0.2265 | 0.8383 | 0.0000 | 0.2033 | 0.1156 | 0.0484 | 17.6370 | 0.0077 |
| | 制鞋边角废料中含量（mg/kg） | 0.0004 | ND | 0.106 | 4.55 | ND | 14.2 | 1.1 | ND | 4.4 | 0.12 | 0.122 | 0.42 | ND | 66 | ND |
| | 制鞋边角废料投入量（t/a） | 0.00001 | 0.0000 | 0.0029 | 0.1225 | 0.0000 | 0.3825 | 0.0296 | 0.0000 | 0.1185 | 0.0032 | 0.0033 | 0.0113 | 0.0000 | 1.7776 | 0.0000 |
| | 固废中含量（t/a） | 0.0122 | 0.0000 | 0.5298 | 1.4100 | 0.0534 | 11.0272 | 10.8222 | 4.2416 | 28.5437 | 0.0035 | 0.2123 | 0.8031 | 0.9142 | 33.1698 | 0.0516 |
| 燃料 | 煤粉中含量（mg/kg） | 0.174 | ND | 4.83 | 12.2 | 0.42 | 62.2 | 8.3 | 17.8 | 84.5 | 0.08 | 0.21 | 5.96 | 23.1 | 54.4 | 2.7 |
| | 煤粉投入量（t/a） | 0.0129 | 0.0000 | 0.3577 | 0.9035 | 0.0311 | 4.6063 | 0.6147 | 1.3182 | 6.2578 | 0.0059 | 0.0156 | 0.4414 | 1.7107 | 4.0287 | 0.2000 |
| 合计投入量（t/a） | | 0.0929 | 0.1639 | 9.2697 | 36.1798 | 1.0182 | 63.3520 | 53.6149 | 73.7210 | 283.7117 | 0.073373 | 27.9494 | 8.5992 | 35.3584 | 159.7768 | 1.0227 |
| 进入熟料的系数 | | 0.0% | 93.0% | 99.0% | 99.0% | 99.0% | 99.9% | 99.9% | 99.9% | 99.9% | 99.9% | 99.0% | 99.9% | 99.9% | 99.0% | 99.9% |
| 进入熟料量（t/a） | | 0.0000 | 0.1524 | 9.1770 | 35.8180 | 1.0080 | 63.2887 | 53.5613 | 73.6473 | 283.4280 | 0.0733 | 27.6699 | 8.5906 | 35.3230 | 158.1790 | 1.0217 |
| 进入窑尾废气量（t/a） | | 0.0929 | 0.0115 | 0.0927 | 0.3618 | 0.0102 | 0.0634 | 0.0536 | 0.0737 | 0.2837 | 0.000073 | 0.2795 | 0.0086 | 0.0354 | 11.5978 | 0.0010 |

**表3.5-4　　改建前后工程重金属平衡变化情况表**

| 项目 | | 汞（Hg） | 铊（Tl） | 砷（As） | 铅（Pb） | 镉（Cd） | 铬（Cr） | 铜（Cu） | 镍（Ni） | 锰（Mn） | 铍（Be） | 锑（Sb） | 钴（Co） | 钒（V） | 锌（Zn） | 钼（Mo） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生料 | 石灰石带入量变化值（t/a） | -0.0008 | 0 | -0.0470 | -0.3262 | -0.0057 | -0.4506 | -0.0781 | -0.8485 | -2.2236 | -0.0009 | -0.3891 | -0.0532 | -0.2414 | -0.8309 | -0.0102 |
| | 粘土带入量变化值(t/a) | -0.0740 | 0 | -15.5703 | -17.1188 | -0.0774 | -99.7878 | -56.0016 | -49.1197 | -409.4742 | 0 | -3.3119 | -19.5274 | -95.4866 | -124.7348 | -0.3441 |
| | 矿石粉带入量变化值（t/a） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 生料中含量变化值(t/a) | -0.0025 | 0 | -0.3971 | -0.7112 | -0.0074 | -2.6945 | -1.3374 | -1.9530 | -11.4314 | -0.0009 | -0.4636 | -0.4924 | -2.3886 | -3.6358 | -0.0180 |
| 固废 | 生活污泥带入量变化值（t/a） | +0.0081 | 0 | +0.4216 | +0.7779 | +0.0062 | +9.6699 | +8.5073 | +1.9340 | +24.6636 | 0 | +0.0023 | +0.5302 | +0.6693 | +7.6924 | +0.0369 |
| | 印染行业污泥带入量变化值（t/a） | +0.0003 | 0 | +0.0306 | +0.1756 | +0.0398 | +0.7847 | +1.0451 | +1.9460 | +2.4633 | +0.0001 | +0.0003 | +0.1158 | +0.0355 | +5.7008 | +0.0049 |
| | 造纸行业污泥带入量变化值（t/a） | +0.0002 | 0 | +0.0171 | +0.1142 | +0.0009 | +0.0216 | +0.0587 | +0.0738 | +0.1920 | +0.0001 | +0.0008 | +0.0055 | +0.0219 | +0.2644 | +0.0012 |
| | 水体清淤污泥带入量变化值（t/a） | +0.0002 | 0 | +0.0413 | +0.0164 | +0.0003 | 0 | +0.0256 | +0.0613 | +0.2681 | 0 | +0.0023 | +0.0247 | +0.1390 | +0.0976 | +0.0008 |
| | 废塑料带入量变化值（t/a） | +0.0035 | 0 | +0.0165 | +0.2033 | +0.0062 | +0.1686 | +1.1558 | +0.2265 | +0.8383 | 0 | +0.2033 | +0.1156 | +0.0484 | +17.6370 | +0.0077 |
| | 制鞋边角废料带入量变化值（t/a） | +0.00001 | 0 | +0.0029 | +0.1225 | 0 | +0.3825 | +0.0296 | 0 | +0.1185 | +0.0032 | +0.0033 | +0.0113 | 0 | 1.7776 | 0 |
| | 固废中含量变化值(t/a) | +0.0122 | 0 | +0.5298 | +1.4100 | +0.0534 | +11.0272 | +10.8222 | +4.2416 | +28.5437 | +0.0035 | +0.2123 | +0.8031 | +0.9142 | +33.1698 | +0.0516 |
| 燃料 | 煤粉带入量变化值(t/a) | -0.0046 | 0 | -0.1275 | -0.3222 | -0.0111 | -1.6425 | -0.2192 | -0.4700 | -2.2314 | -0.0021 | -0.0055 | -0.1574 | -0.6100 | -1.4365 | -0.0713 |
| 合计带入量变化值（t/a） | | +0.0052 | 0 | +0.0052 | +0.3767 | +0.0349 | +6.6903 | +9.2656 | +1.8186 | +14.8810 | +0.0005 | -0.2569 | +0.1533 | -2.0843 | +28.0974 | -0.0376 |
| 改建前后增减比例 | | +5.92% | 0% | +0.06% | +1.05% | +3.55% | +11.81% | +20.89% | +2.53% | +5.54% | +0.64% | -0.91% | +1.82% | -5.57% | +21.34% | -3.55% |


入窑原料中汞含量0.0877
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中汞 0.0877
进入熟料中的汞 0.0000
入窑原料中铊含量0.1639
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中铊 0.0115
进入熟料中的铊 0.1524
入窑原料中砷含量9.2645
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中砷 0.0926
进入熟料中的砷 9.1719
入窑原料中铅含量35.8031
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中铅 0.3580
进入熟料中的铅 35.4451
入窑原料中镉含量0.9833
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中镉 0.0983
进入熟料中的镉 0.8850
入窑原料中铬含量56.6618
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中铬 0.0567
进入熟料中的铬 56.6051


入窑原料中铜含量44.3492
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中铜 0.0443
进入熟料中的铜 44.3049
入窑原料中镍含量71.9025
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中镍 0.0719
进入熟料中的镍 71.8306
入窑原料中锰含量268.8306
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中锰 0.2688
进入熟料中的锰 268.5618
入窑原料中铍含量0.072973
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中铍 0.000073
进入熟料中的铍 0.0729
入窑原料中锑含量28.2063
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中锑 0.2821
进入熟料中的锑 27.9242
入窑原料中钴含量8.4458
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中钴 0.0084
进入熟料中的钴 8.4374

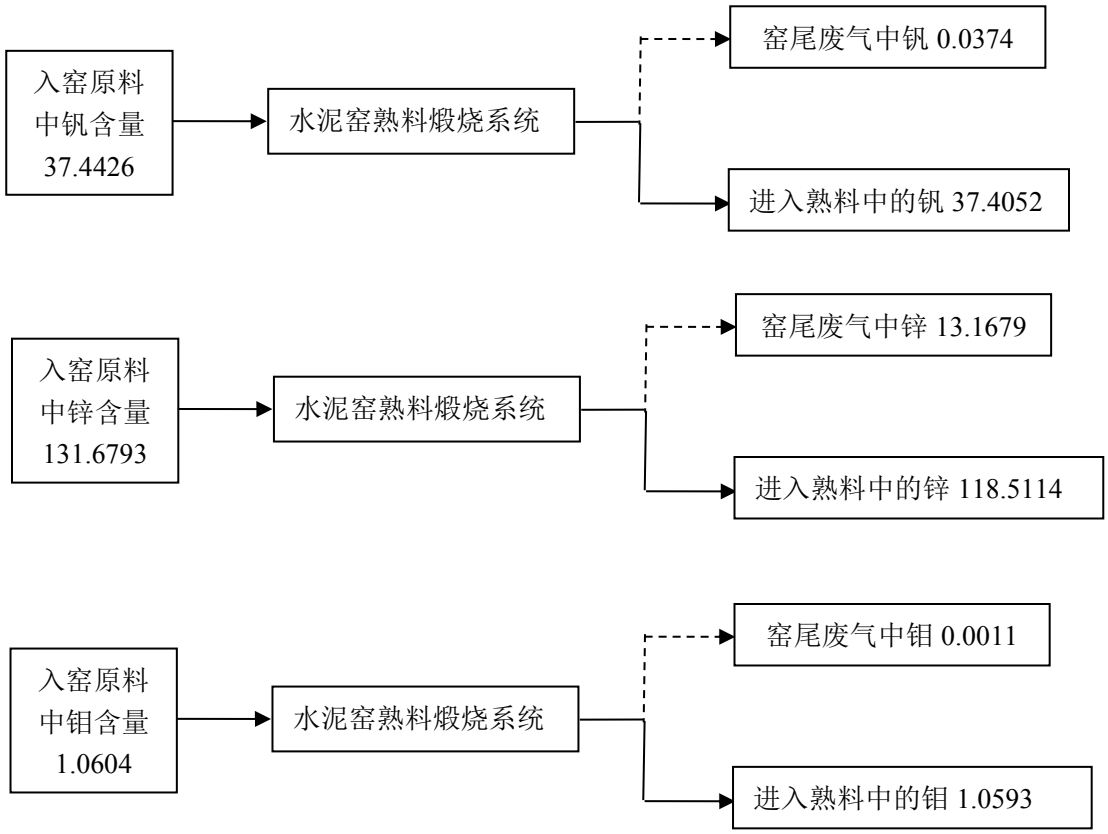
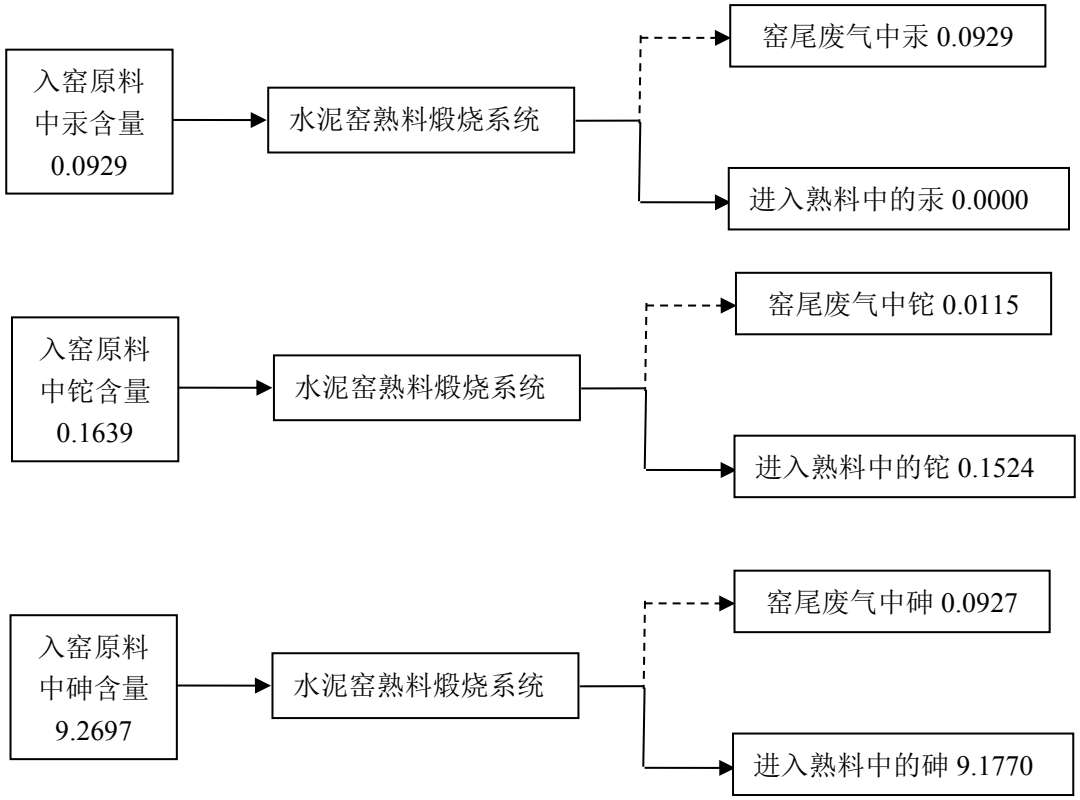
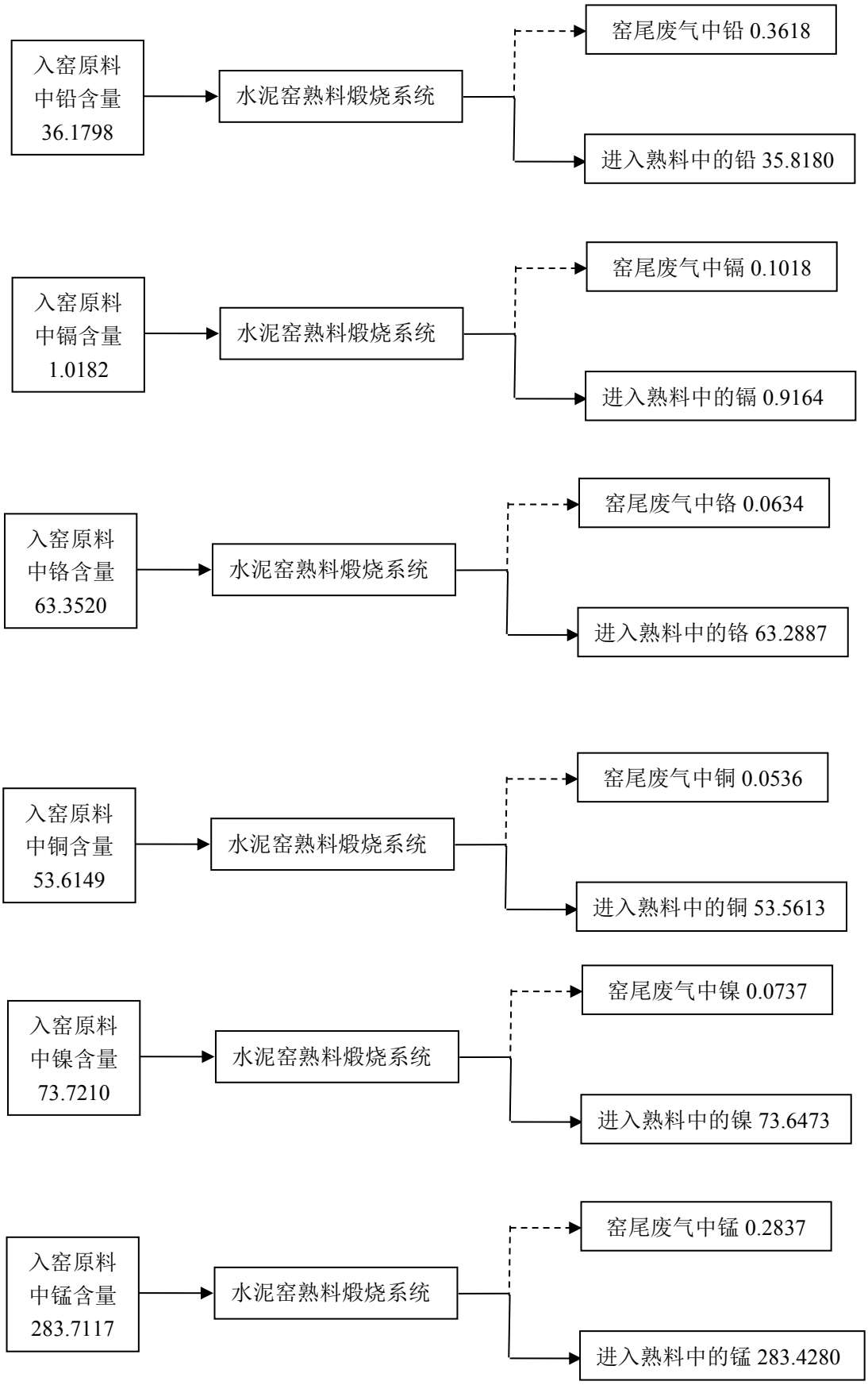



**图 3.5-2　改建前金属元素物料平衡图**




入窑原料中铅含量36.1798
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中铅 0.3618
进入熟料中的铅 35.8180
入窑原料中镉含量1.0182
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中镉 0.1018
进入熟料中的镉 0.9164
入窑原料中铬含量63.3520
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中铬 0.0634
进入熟料中的铬 63.2887
入窑原料中铜含量53.6149
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中铜 0.0536
进入熟料中的铜 53.5613
入窑原料中镍含量73.7210
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中镍 0.0737
进入熟料中的镍 73.6473
入窑原料中锰含量283.7117
水泥窑熟料煅烧系统
窑尾废气中锰 0.2837
进入熟料中的锰 283.4280

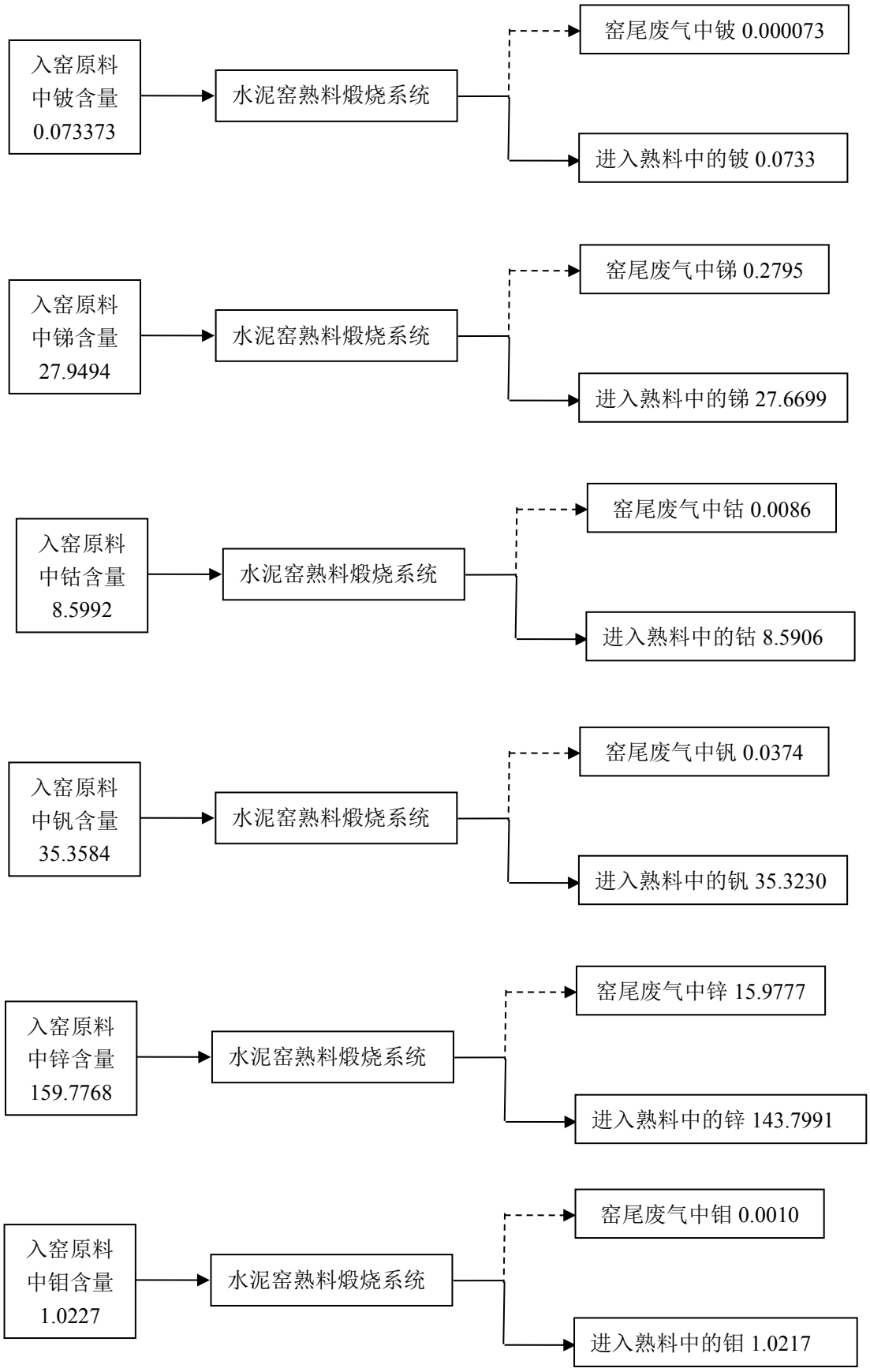



**图 3.5-3　改建后金属元素物料平衡图**

### 3.5.3 入窑系统中硫、氯、氟平衡

根据生料、煤粉、污泥投加量及其硫、氯、氟元素含量确定改建项目各元素投入量。硫、氯、氟元素在水泥窑内高温条件下，部分随熟料带出，部分随窑尾废气排出，其分配系数参考《固体废物生产水泥污染控制标准》编制说明（发布稿）中的数据。根据生料、煤粉、污泥投加量及其硫、氯、氟元素含量确定改建后项目各元素带入量（=物料干基中元素含量×物料干基的投加量）。硫、氯、氟元素在水泥窑内高温条件下，部分随熟料带出，部分随窑尾废气排出，其分配系数参考《固体废物生产水泥污染控制标准》编制说明（发布稿）中的数据。改建项目硫、氯、氟元素平衡统计详见表 3.5-5。同时对比改建前的硫平衡情况，平衡图详见图 3.5-4 至图 3.5-9。

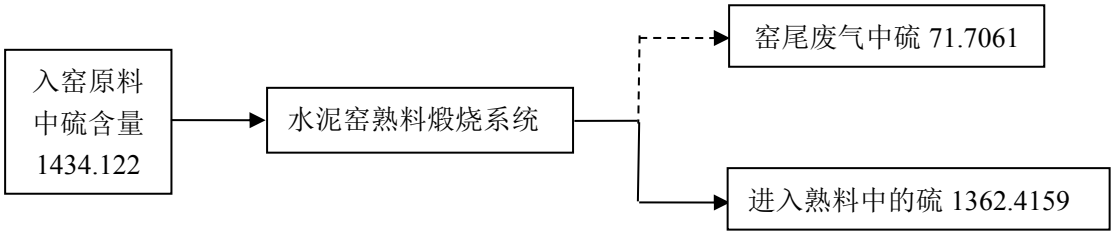



**图 3.5-4　改建前硫元素物料平衡图**

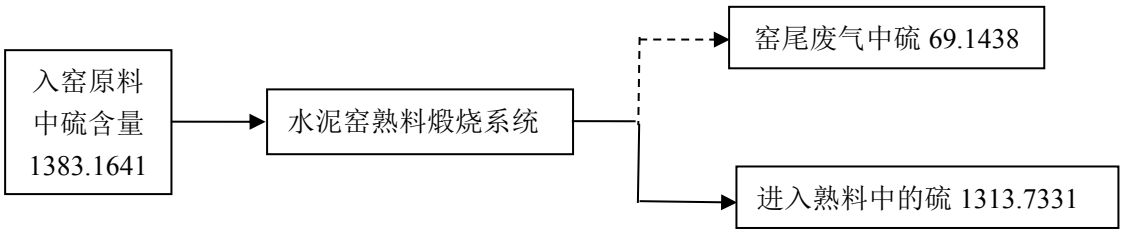



**图 3.5-5　改建后硫元素物料平衡图**

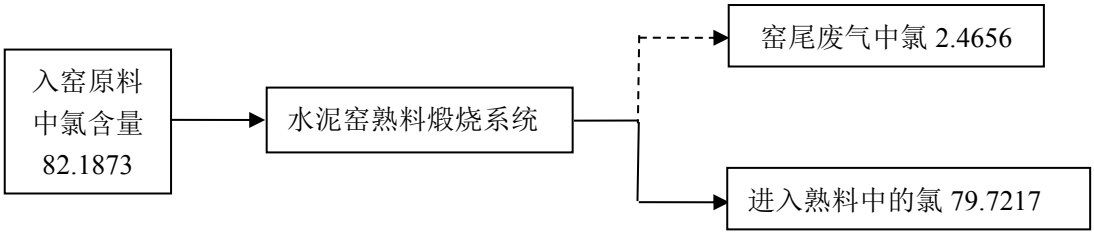



**图 3.5-6　改建前氯元素物料平衡图**

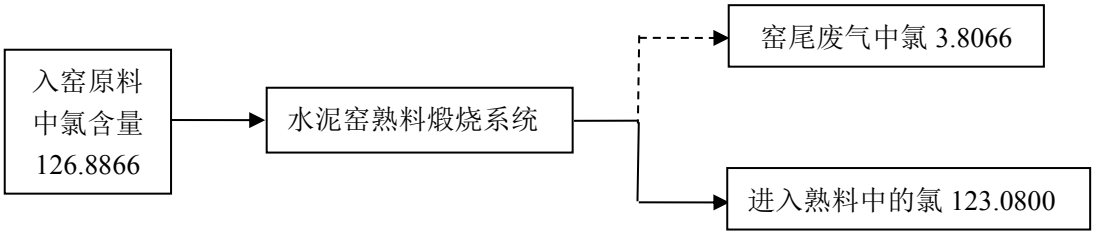



**图 3.5-6　改建后氯元素物料平衡图**

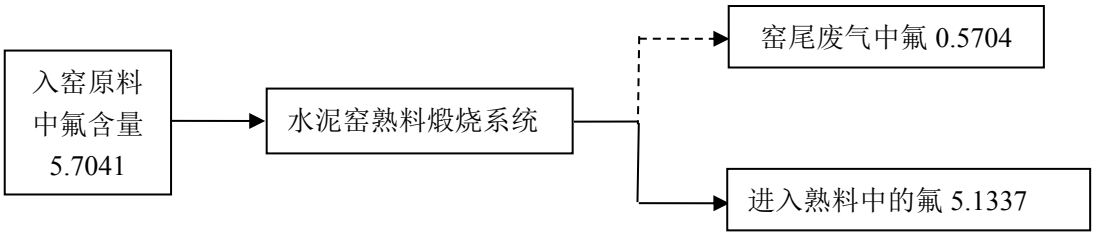



**图 3.5-8　改建前氟元素物料平衡图**

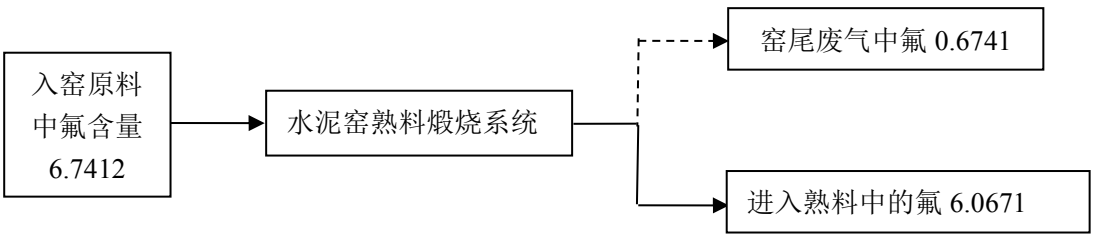



**图 3.5-9　改建后氟元素物料平衡图**

**表 3.5-5　改建前后项目硫、氯、氟物料平衡一览表（熟料产品）**

| 项目 | | 改建前 S(折算) | 改建后 S(折算) | 改建前后 S 变化值 | 改建前氯 Cl | 改建后氯 Cl | 改建前后 Cl 变化值 | 改建前氟 F | 改建后氟 F | 改建前后 F 变化值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生料 | 石灰石中元素含量（mg/kg） | 0.93 | 0.9333 | / | 0.99 | 0.99 | / | 0.994 | 0.994 | / |
| | 石灰石投加量干基（t/a） | 1036355 | 1021726 | / | 1036355 | 1021726 | / | 1036355 | 1021726 | / |
| | 石灰石带入量（t/a） | 967.2647 | 953.6109 | -13.6537 | 51.8178 | 51.0863 | -0.7314 | 1.0301 | 1.0156 | -0.0145 |
| | 粘土中元素含量（mg/kg） | 2.767 | 2.767 | / | 0.11 | 0.11 | / | 25.7 | 25.7 | / |
| | 粘土投加量干基（t/a） | 159104 | 139760 | / | 159104 | 139760 | / | 159104 | 139760 | / |
| | 粘土带入量（t/a） | 440.1877 | 386.6693 | -53.5184 | 17.5014 | 15.3736 | -2.1278 | 4.0890 | 3.5918 | -0.0497 |
| | 铁矿石含量（mg/kg） | 0.090 | 0.090 | / | 0.06 | 0.06 | / | 0.06 | 0.06 | / |
| | 铁矿石投加量干基（t/a） | 13541 | 13541 | / | 13541 | 13541 | / | 13541 | 13541 | / |
| | 铁矿石带入量（t/a） | 1.2187 | 1.2187 | 0 | 0.8125 | 0.8125 | 0 | 0.2194 | 0.2194 | 0 |
| | 生料中含量（t/a） | 1408.6711 | 1341.4990 | -67.1721 | 70.1317 | 67.2724 | -2.8593 | 5.3385 | 4.8268 | -0.0643 |
| 固废 | 生活污泥中含量（mg/kg） | / | 0.6367 | / | / | 0.14 | / | / | 31.5 | / |
| | 生活污泥投加量干基（t/a） | / | 10865 | / | / | 10865 | / | / | 10865 | / |
| | 生活污泥带入量（t/a） | / | 6.917 | +6.917 | / | 1.5211 | +1.5211 | / | 0.3422 | +0.3422 |

| 项目 | | 改建前 S(折算) | 改建后 S(折算) | 改建前后 S 变化值 | 改建前氯 Cl | 改建后氯 Cl | 改建前后 Cl 变化值 | 改建前氟 F | 改建后氟 F | 改建前后 F 变化值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 印染行业污泥中含量（mg/kg） | / | 3.9333 | / | / | 11.1 | / | / | 48 | / |
| | 印染行业污泥投加量干基（t/a） | / | 3519 | / | / | 3519 | / | / | 3519 | / |
| | 印染行业污泥带入量（t/a） | / | 13.8414 | +13.8414 | / | 39.0609 | +39.0609 | / | 0.1689 | +0.1689 |
| | 造纸行业污泥中含量（mg/kg） | / | 0.1433 | / | / | 1.19 | / | / | 118 | / |
| | 造纸行业污泥投加量干基（t/a） | / | 1247 | / | / | 1247 | / | / | 1247 | / |
| | 造纸行业污泥带入量（t/a） | / | 0.1787 | +0.1787 | / | 1.4839 | +1.4839 | / | 0.1471 | +0.1471 |
| | 水体清淤污泥中含量（mg/kg） | / | 0.0267 | / | / | 0.07 | / | / | 110 | / |
| | 水体清淤污泥投加量干基（t/a） | / | 1928.5 | / | / | 1928.5 | / | / | 1928.5 | / |
| | 水体清淤污泥中带入量（t/a） | / | 0.0514 | +0.0514 | / | 0.1350 | +0.1350 | / | 0.2121 | +0.2121 |
| | 废塑料中含量（mg/kg） | / | 0.0767 | / | / | 0.19 | / | / | 40 | / |
| | 废塑料投加量干基（t/a） | / | 19360 | / | / | 19360 | / | / | 19360 | / |
| | 废塑料带入量（t/a） | / | 1.4843 | +1.4843 | / | 3.6784 | +3.6784 | / | 0.7744 | +0.7744 |
| | 制鞋边角料中含量（mg/kg） | / | 0.0053 | / | / | 0.1800 | / | / | ND | / |
| | 制鞋边角料投加量干基（t/a） | / | 26934 | / | / | 26934 | / | / | 26934 | / |

| 项目 | | 改建前 S(折算) | 改建后 S(折算) | 改建前后 S 变化值 | 改建前氯 Cl | 改建后氯 Cl | 改建前后 Cl 变化值 | 改建前氟 F | 改建后氟 F | 改建前后 F 变化值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 制鞋边角料带入量（t/a） | / | 0.1436 | +0.1436 | / | 4.8481 | +4.8481 | / | / | / |
| | 固废中含量（t/a） | / | 22.6169 | +22.6169 | / | 50.7274 | +50.7274 | / | 1.6448 | +1.6448 |
| 燃料 | 煤粉中含量（mg/kg） | 0.25 | 0.25 | / | 0.12 | 0.12 | / | 3.64 | 3.64 | / |
| | 煤粉投加量干基（t/a） | 100464 | 74057 | / | 100464 | 74057 | / | 100464 | 74057 | / |
| | 煤粉带入量（t/a） | 25.4509 | 18.7611 | -6.6898 | 12.0557 | 8.8868 | -3.1688 | 0.3657 | 0.2696 | -0.0961 |
| 合计带入量（t/a） | | 1434.1220 | 1382.8769 | -51.2450 | 82.1873 | 126.8866 | +44.70 | 5.7041 | 6.7412 | +1.48 |
| 进入熟料的系数 | | 95% | 95% | / | 97% | 97% | / | 90% | 90% | / |
| 进入熟料量（t/a） | | 1362.4159 | 1313.7331 | -48.6828 | 79.7217 | 123.0800 | +43.36 | 5.1337 | 6.0671 | +1.34 |
| 进入窑尾废气量（t/a） | | 71.7061 | 69.1438 | -2.5623 | 2.4656 | 3.8066 | +1.34 | 0.5704 | 0.6741 | +0.15 |

## 3.6 同类项目调查

目前国内水泥厂协同处置一般工业固废的实际工程来看，国内已经有多家水泥企业成功协同处置一般工业固废，广东省内已经运行的有华新水泥（恩平）有限公司水泥厂，已经批复的有台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂。为了解水泥窑协同处置污泥和生活垃圾的实际情况，本项目调查了华新水泥（恩平）有限公司水泥厂协同处置市政污泥以及贵定海螺盘江水泥有限责任公司协同处置生活垃圾项目。

### 3.6.1 华新水泥窑协同处置市政污泥项目

#### 3.6.1.1 项目简介

华新水泥（恩平）有限公司水泥厂（原名为广东恩平市鹰咀湾水泥厂),位于恩平市横陂镇临港工业区。厂内设置一条日产4000 吨五级旋风预热预分解窑外新型干法水泥生产线，水泥熟料生产规模为4000t/d(124.0 万吨/年)，年产水泥150.0 万吨；生产线于2013年10月生产。华新水泥（恩平）有限公司水泥窑协同处置资源性固体物料项目处置江门市市政污泥（含水率 60%）300 吨/日，于2015年6月完成验收，2017年11月20日更新排污许可证。

此类比项目与本项目均采用水泥窑协同处置处理工艺，处理一般固体废物规模占比在5%内，且污泥废气经收集后引至水泥窑一并处理后经“SNCR+布袋除尘”排放，与本项目相似，因此具有可比性。

#### 3.6.1.2 一般固废处理规模

处置规模方案见表3.6-1。

**表3.6-1　华新水泥窑一般工业固废处置方案**

| 生产工艺 | 熟料产能 | 固废处置量 |
|---|---|---|
| | | 含水率 60%污泥 |
| 干法水泥 | 4000t/d | 300t/d |

该项目主要处置城市生活污泥，因此与本项目的处理项目相近。

#### 3.6.1.3 一般固废处置工艺

项目处置城市污水处理污泥采用专用全封闭罐运输车运输，经过磅后，将含水率60%的污泥卸入卸料坑内，产生的含臭气体经微负压抽风系统送至分解炉高温分解。经门式起重机将污泥卸入液压推动卸料装置，经推料器、皮带机、三通气动装置进入烘干机，烘干机通过加热器烘干物料，烘干废气重新进入回转窑。污泥进入退料器到定量给

料机上， 计量后经输送机送至分解炉进入回转窑焚烧处置，输送管道全封闭，物料与空气隔离不产生气体。污泥进入分解炉后将成为整条水泥生产线的一部分，废气进入窑尾废气处理系统，工艺流程见图 3.6-1。

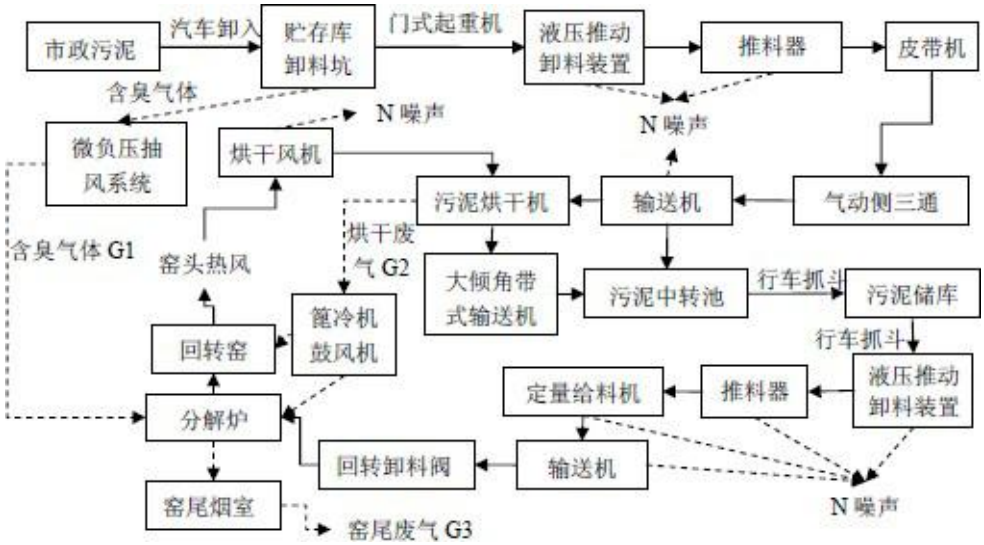



**图 3.6-1 城市污水处理污泥协同处置工艺流程**

### 3.6.1.4 废气处理措施

污泥在车间内的收料、输送过程均采用负压操作， 维持负压所抽取的含有恶臭气体的混合气体经管道送入分解炉高温裂解处理。

水泥窑窑尾烟气处理系统有窑、磨设 SNCR 脱销系统、除尘系统处理。

### 3.6.1.5 废气排放情况

**（1）一般固废处置工况**

根据《广东恩平市鹰咀湾水泥厂 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线资源综合利用技术改造工程环境保护验收监测报告》（粤环境监测 KB 字（2014）第 58 号）水泥窑生产线生产负荷为85.4%～95.4%。污泥协同处置设计能力为 300 吨/天，验收监测期间污泥处置负荷为 12.1%～56.7%，验收期间江门地区大部分污水处理厂都还没有污泥压干机，且其合同暂未到期，所以仅有这少部分污泥运来本项目进行处理。

**（2）废气检测污染物**

为了了解项目水泥窑生产线协同处置污泥前后废气排放情况，华新对未协同处置污泥时，即 2014 年 12 月连续一个月时间水泥窑窑尾 24 小时在线监测数据统计，具体情况见表 3.6-2。根据《广东恩平市鹰咀湾水泥厂 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线资源综合利用技术改造工程环境保护验收监测报告》（粤环境监测 KB 字（2014）第 58 号）

得出水泥窑协同处置污泥窑炉废气污染物排放情况，具体见表 3.6-3。

**表 3.6-2　水泥窑窑尾废气污染物监测情况（未协同处置污泥）**

| 时间 | 污染物 | 指标 | 平均值 | 最大值 | 最小值 | 2015 年 7 月 1 日后执行标准 GB4915-2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20141201～20141231 | 废气量 | | 490522 | 599628 | 403696 | -- |
| | 颗粒物 | 浓度（mg/m³） | 15.66 | 23.73 | 7.42 | 20 |
| | | 速率（kg/h） | 7.81 | 11.64 | 3.42 | -- |
| | | 单位产品排放量（kg/t） | 0.047 | 0.082 | 0.021 | -- |
| | $SO_2$ | 浓度（mg/m³） | 37.78 | 61.48 | 3.42 | 100 |
| | | 速率（kg/h） | 18.56 | 32.41 | 1.56 | -- |
| | | 单位产品排放量（kg/t） | 0.111 | 0.194 | 0.009 | -- |
| | NOx | 浓度（mg/m³） | 396.14 | 518.83 | 229.90 | 320 |
| | | 速率（kg/h） | 194.98 | 284.30 | 98.87 | -- |
| | | 单位产品排放量（kg/t） | 1.170 | 1.706 | 0.593 | -- |

**注：浓度为折算浓度。**

**表 3.6-3　　窑尾气态污染物监测结果（协同处置污泥）**

| 监测因子 | 频次 | 浓度 mg/m³ | | 烟气流量 | 含氧量（%） | 排放量（kg/h） | 吨产品排放量kg/t | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 实测 | 折算 | m³/h | | | | | |
| 二氧化硫 | 第1 次 | <14 | <14 | 529776 | 10.8 | 2.65 | 0.01 | 100mg/m³、0.300kg/t | 达标 |
| | 第2 次 | <14 | <14 | 529881 | 10.9 | 2.65 | 0.01 | | |
| | 第3 次 | <14 | <14 | 532159 | 10.3 | 2.66 | 0.01 | | |
| | 第4 次 | <14 | <14 | 532001 | 10.2 | 2.66 | 0.01 | | |
| | 第5 次 | <14 | <14 | 531007 | 10.3 | 2.66 | 0.01 | | |
| | 第6 次 | <14 | <14 | 530918 | 10.4 | 2.65 | 0.01 | | |
| | **均值** | **<14** | **<14** | **530957** | **10.48** | **2.655** | **0.01** | | |
| 氮氧化物 | 第1 次 | 236 | 255 | 529776 | 10.8 | 125 | 0.57 | 550mg/m³、1.650kg/t | 达标 |
| | 第2 次 | 230 | 250 | 529881 | 10.9 | 122 | 0.55 | | |
| | 第3 次 | 231 | 237 | 532159 | 10.3 | 123 | 0.56 | | |
| | 第4 次 | 233 | 237 | 532001 | 10.2 | 124 | 0.56 | | |
| | 第5 次 | 244 | 251 | 531007 | 10.3 | 130 | 0.59 | | |
| | 第6 次 | 233 | 242 | 530918 | 10.4 | 124 | 0.56 | | |
| | **均值** | **234.5** | **245.3** | **530957** | **10.48** | **124.67** | **0.565** | | |
| 氟化物 | 第1 次 | 0.11 | 0.12 | 519976 | 10.8 | 0.06 | $0.3\times10^{-3}$ | 3mg/m³、0.009kg/t | 达标 |
| | 第2 次 | 0.14 | 0.15 | 521433 | 10.9 | 0.07 | $0.3\times10^{-3}$ | | |
| | 第3 次 | 0.05 | 0.05 | 523311 | 10.3 | 0.03 | $0.1\times10^{-3}$ | | |
| | 第4 次 | 0.08 | 0.09 | 522917 | 10.2 | 0.04 | $0.2\times10^{-3}$ | | |
| | 第5 次 | 0.06 | 0.07 | 532107 | 10.3 | 0.03 | $0.2\times10^{-3}$ | | |
| | 第6 次 | 0.06 | 0.06 | 535711 | 10.4 | 0.03 | $0.1\times10^{-3}$ | | |
| | **均值** | **0.08** | **0.09** | **525909.17** | **10.48** | **0.04** | **$0.2\times10^{-3}$** | | |
| 氯化氢 | 第1 次 | 0.23 | 0.25 | 529776 | 10.8 | 0.12 | / | 10 mg/m³ | 达标 |
| | 第2 次 | 0.47 | 0.51 | 529881 | 10.9 | 0.25 | / | | |
| | 第3 次 | 0.45 | 0.46 | 532159 | 10.3 | 0.24 | / | | |
| | 第4 次 | 0.63 | 0.64 | 532001 | 10.2 | 0.33 | / | | |

| 监测因子 | 频次 | 浓度 mg/m³ | | 烟气流量 | 含氧量（%） | 排放量（kg/h） | 吨产品排放量kg/t | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 实测 | 折算 | m³/h | | | | | |
| | 第5次 | 0.22 | 0.22 | 531007 | 10.3 | 0.12 | / | | |
| | 第6次 | 0.25 | 0.26 | 530918 | 10.4 | 0.13 | / | | |
| | **均值** | **0.38** | **0.39** | **530957.00** | **10.48** | **0.20** | **/** | | |
| 氟化氢 | 第1次 | 0.09 | 0.10 | 529776 | 10.8 | / | / | 1 mg/m³ | 达标 |
| | 第2次 | <0.01 | <0.01 | 529881 | 10.9 | / | / | | |
| | 第3次 | <0.01 | <0.01 | 532159 | 10.3 | / | / | | |
| | 第4次 | <0.01 | <0.01 | 532001 | 10.2 | / | / | | |
| | 第5次 | <0.01 | <0.01 | 531007 | 10.3 | / | / | | |
| | 第6次 | <0.01 | <0.01 | 530918 | 10.4 | / | / | | |
| | **均值** | **<0.01** | **<0.01** | **530957.00** | **10.48** | **/** | **/** | | |
| 汞及其化合物 | 第1次 | 0.002 | <0.001 | 529776 | 10.8 | / | / | 0.05mg/m³ | 达标 |
| | 第2次 | <0.001 | <0.001 | 529881 | 10.9 | / | / | | |
| | 第3次 | <0.001 | <0.001 | 532159 | 10.3 | / | / | | |
| | 第4次 | <0.001 | <0.001 | 532001 | 10.2 | / | / | | |
| | 第5次 | <0.001 | <0.001 | 531007 | 10.3 | / | / | | |
| | 第6次 | <0.001 | <0.001 | 530918 | 10.4 | / | / | | |
| | **均值** | **<0.001** | **<0.001** | **530957.00** | **10.48** | **/** | **/** | | |
| 铊、铅砷、镉及其化合物 | 第1次 | 未检出 | 未检出 | 526514 | 10.8 | / | / | 1.0 mg/m³ | 达标 |
| | 第2次 | 未检出 | 未检出 | 528711 | 10.9 | / | / | | |
| | 第3次 | 未检出 | 未检出 | 530012 | 10.3 | / | / | | |
| | 第4次 | 未检出 | 未检出 | 527110 | 10.2 | / | / | | |
| | 第5次 | 未检出 | 未检出 | 525711 | 10.3 | / | / | | |
| | 第6次 | 未检出 | 未检出 | 531146 | 10.4 | / | / | | |
| | **均值** | **未检出** | **未检出** | **528200.67** | **10.48** | **/** | **/** | | |
| 铬及其化合物 | 第1次 | 0.020 | 0.022 | 526514 | 10.8 | / | / | 1.0 mg/m³ | 达标 |
| | 第2次 | 0.003 | 0.003 | 528711 | 10.9 | / | / | | |

| 监测因子 | 频次 | 浓度 mg/m³ | | 烟气流量 | 含氧量（%） | 排放量（kg/h） | 吨产品排放量kg/t | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 实测 | 折算 | m³/h | | | | | |
| | 第3次 | 0.004 | 0.004 | 530012 | 10.3 | / | / | | |
| | 第4次 | 0.002 | 0.002 | 527110 | 10.2 | / | / | | |
| | 第5次 | 0.016 | 0.016 | 525711 | 10.3 | / | / | | |
| | 第6次 | 0.002 | 0.002 | 531146 | 10.4 | / | / | | |
| | **均值** | **0.01** | **0.01** | **528200.67** | **10.48** | **/** | **/** | | |
| 铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、钒及其化合物 | 第1次 | 未检出 | 未检出 | 526514 | 10.8 | / | / | 0.5 mg/m³ | 达标 |
| | 第2次 | 未检出 | 未检出 | 528711 | 10.9 | / | / | | |
| | 第3次 | 未检出 | 未检出 | 530012 | 10.3 | / | / | | |
| | 第4次 | 未检出 | 未检出 | 527110 | 10.2 | / | / | | |
| | 第5次 | 未检出 | 未检出 | 525711 | 10.3 | / | / | | |
| | 第6次 | 未检出 | 未检出 | 531146 | 10.4 | / | / | | |
| | **均值** | **未检出** | **未检出** | **528200.67** | **10.48** | **/** | **/** | | |
| 镍及其化合物 | 第1次 | $0.5\times10^{-3}$ | $0.5\times10^{-3}$ | 526514 | 10.8 | / | / | 0.5 mg/m³ | 达标 |
| | 第2次 | $0.3\times10^{-3}$ | $0.3\times10^{-3}$ | 528711 | 10.9 | / | / | | |
| | 第3次 | $1.2\times10^{-3}$ | $1.2\times10^{-3}$ | 530012 | 10.3 | / | / | | |
| | 第4次 | $0.3\times10^{-3}$ | $0.3\times10^{-3}$ | 527110 | 10.2 | / | / | | |
| | 第5次 | $2.2\times10^{-3}$ | $2.2\times10^{-3}$ | 525711 | 10.3 | / | / | | |
| | 第6次 | $0.2\times10^{-3}$ | $0.2\times10^{-3}$ | 531146 | 10.4 | / | / | | |
| | **均值** | **$0.78\times10^{-3}$** | **$0.78\times10^{-3}$** | **263994.50** | **5.15** | **/** | **/** | | |
| 二噁英 | 第1次 | 0.09 | 0.09 | 452597 | 10.4 | / | / | 0.1 ngTEQ/m³ | 达标 |
| | 第2次 | 0.07 | 0.07 | 395629 | 9.8 | / | / | | |
| | 第3次 | 0.06 | 0.06 | 421893 | 10.8 | / | / | | |
| | 第4次 | 0.04 | 0.04 | 425326 | 11.0 | / | / | | |
| | 第5次 | 0.03 | 0.03 | 446147 | 11.0 | / | / | | |
| | 第6次 | 0.02 | 0.02 | 428824 | 10.1 | / | / | | |
| | **均值** | **0.05** | **0.05** | **428402.67** | **10.52** | / | **/** | | |

| 监测因子 | 频次 | 浓度 mg/m³ | | 烟气流量 | 含氧量（%） | 排放量（kg/h） | 吨产品排放量kg/t | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 实测 | 折算 | m³/h | | | | | |
| 氨 | 第1次 | 0.26 | 0.28 | 529776 | 10.8 | 0.14 | / | / | 达标 |
| | 第2次 | 0.54 | 0.59 | 529881 | 10.9 | 0.29 | / | | |
| | 第3次 | 0.55 | 0.57 | 532159 | 10.3 | 0.29 | / | | |
| | 第4次 | 0.41 | 0.42 | 532001 | 10.2 | 0.22 | / | | |
| | 第5次 | 0.61 | 0.63 | 531007 | 10.3 | 0.33 | / | | |
| | 第6次 | 0.42 | 0.43 | 530918 | 10.4 | 0.22 | / | | |
| | **均值** | **0.47** | **0.49** | **530957.00** | **10.48** | **0.25** | **/** | | |
| 备注 | ①本表中窑尾污染物的排放浓度及单位产品排放量已折算为烟气中$O_2$含量10%状态下的结果；②未检出结果按检出限一半参与计算产品排放量；③氟化物包含了气态氟化物和尘态氟化物。 | | | | | | | | |

**注：窑尾大气污染物排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）表2 和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表1 限值要求；同时参照执行《广东省水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 2 限值要求。**

监测结果表明：验收监测期间，本项目固定污染源颗粒物排放浓度和吨产品排放量、排气筒高度均符合执行标准《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915－2004）中表 2 和参照标准《广东省水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 2 排放限值的要求；二氧化硫、氮氧化物、氟化物的排放浓度和吨产品排放量、排气筒高度均符合执行标准《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915－2004）中表 2 和和参照标准《广东省水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 2 排放限值的要求。

本项目固定污染源氯化氢、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、钒及其化合物的排放浓度均符合执行标准《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） 表 1 限值要求；氨排放浓度符合参照标准《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 10 mg/m$^3$ 的限值要求。二噁英污染物排放浓度范围 0.02～0.09ngTEQ/m$^3$，符合《水泥窑协同 处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）0.1 ng TEQ/m$^3$ 的限值要求。

## 3.6.2 贵定盘江海螺公司运行情况

### 3.6.2.1 项目简介

贵定海螺盘江水泥有限责任公司成立于 2008 年 9 月 19 日，目前在贵州省黔南布依族苗族自治州贵定县德新镇设置有一座水泥厂，该厂设置有两条 4500t/d 的新型干法水泥窑生产线，水泥熟料生产规模为 2×4500t/d，水泥生产规模为 2×220 万 t/a。其中第一条 4500t/d 水泥生产线于 2009 年 4 月开工建设，2010 年 4 月建成投产；第二条 4500t/d 水泥生产线及协同处置城市垃圾处理项目（城市生活垃圾处理规模为 200t/d）于 2011 年 10 月开工建设，2012 年 12 月建成投入试运行，2013 年 11 月 18 日贵州省环保厅以“黔环函[2013]58 号”文同意该项目通过竣工环境保护验收。

此类比项目与本项目均采用水泥窑协同处置处理工艺，处理一般固体废物规模占比在 5%内，项目生活垃圾成分复杂包含本项目其他一般固废--制鞋边角料-废纸-废塑料-等。此外，水泥窑设置旁路除氯系统，窑头废气经经“SNCR+布袋除尘”排放，与本项目相似，因此具有可比性。

### 3.6.2.2 贵定生活垃圾成分

项目第二条线处理城市生活垃圾处理规模为 200t/d，安徽海螺川崎工程有限公司委托贵州省工业废弃物综合利用产品检测中心和上海市环境工程设计科学研究院有限公司环境卫生监测中心对贵定生活垃圾的成分进行了检测，具体结果见表 3.6-4、表 3.6-5。

**表3.6-4　贵定生活垃圾成分**

| 垃圾成分 | 纸类 | 塑料 | 竹木 | 布类 | 厨余 | 果类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 百分比% | 8.40 | 10.92 | 7.26 | 13.75 | 6.38 | 1.53 |
| 垃圾成分 | 金属 | 玻璃 | 渣石 | 煤灰 | 有害类 | 其他 |
| 百分比% | 0.40 | 12.37 | 4.22 | 14.37 | 0.17 | 20.43 |
| 容重（$kg/m^3$） | 灰分（干基%） | 含水率（湿基%） | 挥发分（干基%） | 低拉热值（kJ/kg） | 总氯（湿基%） | 钠（湿基%） |
| 219 | 43.68 | 42.47 | 46.83 | 5998 | 0.16 | 1.02 |

**表3.6-5　贵定生活垃圾元素含量**

| 元素含量 | 砷 | 镉 | 总铬 | 铅 | 汞 | 镍 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| kg/mg | 7.15 | 1.81 | 22.2 | 52.5 | 17.5 | 18.7 |
| 元素含量 | 铜 | 锌 | 硒 | 钡 | 铍 | 总磷 |
| kg/mg | 20.2 | 106 | 8.37 | 540 | 0.116 | 1506 |

### 3.6.2.3 废气排放情况

废气污染源主要包括窑尾废气、除氯系统废气；磁选和筛分均在密闭空间操作，不产生粉尘；除臭机废气仅在水泥窑停窑检修时产生，本次同类工程调查未收集相关数据。

**①窑尾排气筒**

为了解贵定盘江海螺公司第二条4500t/d 水泥生产线及协同处置城市垃圾处理项目排污情况，以及在处理城市生活垃圾前后对水泥窑窑尾废气排放的变化情况，本项目收集了贵定海螺公司对两条水泥生产线窑尾的监测数据。其中第一条水泥窑的监测单位为贵州省环境监测中心站，监测时间为2013年10月15日~10月17日；第二条水泥窑（协同处理生活垃圾）的监测单位为江苏省优联检测技术服务有限公司，监测时间为2012年12月29日~2013年1月7日，气化炉设计垃圾处理能力为200t/d，监测当天实际处理量为210t/d。

监测结果见表3.6-6和表3.6-7。

**表3.6-6　水泥窑窑尾污染物监测结果一览表（未协同处理生活垃圾）**

| 监测日期 | 监测项目 | 单位 | 窑尾电式除尘器出口 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 均值 |
| 2013年10月16日 | 烟气量 | $Nm^3/h$ | 406701 | 406355 | 425802 | 416210 | 430477 | 426177 | 418620 |
| | 烟尘浓度 | $mg/Nm^3$ | 16.8 | 13.1 | 12.9 | 11.8 | 14.5 | 18.9 | 14.5 |
| | 烟尘排放速率 | kg/h | 8.9 | 7 | 7.2 | 6.4 | 8.2 | 10.5 | 8 |
| | $SO_2$ 排放浓度 | $mg/Nm^3$ | 45.1 | 47.4 | 50.4 | 42.8 | 42 | 35.1 | 43.5 |
| | $SO_2$ 排放速率 | kg/h | 24 | 25.2 | 28.1 | 23.3 | 23.7 | 19.6 | 23.9 |
| | $NO_X$ 排放浓度 | $mg/Nm^3$ | 376.7 | 385.8 | 388.9 | 404.9 | 359.1 | 363.7 | 379.7 |
| | $NO_X$ 排放速率 | kg/h | 200.5 | 205.2 | 216.7 | 220.6 | 202.3 | 202.9 | 208.1 |
| | 氟化物排放浓度 | $mg/Nm^3$ | 1.777 | 1.994 | 1.863 | 1.663 | 1.79 | 1.602 | 1.782 |
| | 氟化物排放速率 | kg/h | 0.95 | 1.06 | 1.04 | 0.91 | 1.01 | 0.89 | 0.98 |
| 2013年10月17日 | 烟气量 | $Nm^3/h$ | 432482 | 406327 | 405428 | 410180 | 419596 | 439576 | 418932 |
| | 烟尘浓度 | $mg/Nm^3$ | 13.2 | 15.4 | 17.5 | 17.3 | 26.4 | 27.3 | 19.9 |
| | 烟尘排放速率 | kg/h | 7.5 | 8.2 | 9.3 | 9.3 | 14.5 | 15.7 | 10.9 |
| | $SO_2$ 排放浓度 | $mg/Nm^3$ | 32.9 | 33.6 | 36.7 | 27.5 | 32.9 | 37.4 | 33.6 |
| | $SO_2$ 排放速率 | kg/h | 18.6 | 17.9 | 19.5 | 14.8 | 18 | 21.5 | 18.4 |
| | $NO_X$ 排放浓度 | $mg/Nm^3$ | 353 | 376.7 | 384.3 | 398 | 400.3 | 378.2 | 382 |
| | $NO_X$ 排放速率 | kg/h | 199.8 | 200.3 | 203.9 | 213.7 | 219.9 | 217.6 | 209.5 |
| | 氟化物排放浓度 | $mg/Nm^3$ | 1.757 | 2.012 | 2.182 | 1.904 | 2.028 | 1.87 | 1.959 |
| | 氟化物排放速率 | kg/h | 0.76 | 0.82 | 0.88 | 0.78 | 0.85 | 0.82 | 0.82 |

**表3.6-7　　水泥窑窑尾污染物监测结果一览表（协同处理生活垃圾）**

| 污染物 | 窑尾排气筒出口 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 排放浓度（mg/m³） | | | 排放速率(kg/h) | | |
| | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第一次 | 第二次 | 第三次 |
| 烟气量 $Nm^3/h$ | 494000 | 461000 | 480000 | / | / | / |
| 烟尘 | 2.59 | 2.93 | 0.93 | 1.28 | 1.35 | 0.446 |
| 氯化氢 | 0.122 | 0.236 | 0.297 | $6.03\times10^{-2}$ | 0.109 | 0.143 |
| 二氧化硫 | 15L | 15L | 15L | / | / | / |
| 氮氧化物 | 364 | 372 | 356 | 180 | 171 | 171 |
| 镉及其化合物 | 0.002L | 0.002L | 0.002L | / | / | / |
| 铅及其化合物 | 0.004L | 0.01 | 0.004 | / | $4.61\times10^{-3}$ | $1.92\times10^{-3}$ |
| 汞及其化合物 | 0.0013L | 0.0013L | 0.0013L | / | / | / |
| 钴及其化合物 | 0.007L | 0.007L | 0.007L | / | / | / |
| 铊及其化合物 | 0.04L | 0.04L | 0.04L | / | / | / |
| 钒及其化合物 | 0.008L | 0.008L | 0.008L | / | / | / |
| 砷、镍及其化合物 | 0.013L | 0.013L | 0.013L | / | / | / |
| 铬、锑、铜、锰及其化合物 | 0.057 | 0.05 | 0.049 | $2.82\times10^{-2}$ | $2.31\times10^{-2}$ | $2.35\times10^{-2}$ |

根据表3.6-6 和表3.6-7可知，水泥窑在协同处理生活垃圾前后其窑尾排气筒中NOx 的排放情况变化不大，在处理生活垃圾后窑尾排气筒中烟尘及$SO_2$的排放浓度有较大幅度的下降，同时窑尾烟气中Cd、Hg、Co、Tl、V、As 和Ni 等重金属均未检出；评价认为在利用水泥窑处理生活垃圾对水泥窑窑尾烟气中污染物的排放情况影响不大。生活垃圾在焚烧过程中含氯高分子化合物（如聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等）在适宜的温度并伴随有氯化铁、氯化铜催化作用下，与$O_2$、HCl 反应，通过重排、自由基缩合、脱氯等过程生成二噁英类物质。上海中科高等研究分析测试中心于2013 年8 月26 日~9 月9 日对贵定海螺公司窑尾排气筒中二噁英的排放情况进行了监测，根据监测结果可知，在协同处理生活垃圾后， 水泥窑窑尾烟气中二噁英的排放浓度在0.002~0.021ngTEQ/$m^3$ 之间，平均值为0.0076ngTEQ/$m^3$， 满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。

**（2）除氯系统排气筒**

除氯系统烟气经旋风除尘+表冷+布袋除尘处理后外排，排气筒污染物排放情况见表3.6-8：

**表3.6-8　除氯旁道污染物监测结果一览表（协同处理生活垃圾）**

| 污染物 | 窑尾排气筒出口 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 排放浓度（mg/m³） | | | 排放速率(kg/h) | | |
| | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第一次 | 第二次 | 第三次 |
| 烟气量 Nm³/h | 9660 | 11100 | 11500 | / | / | / |
| 烟尘 | 25 | 2.41 | 4.2 | 0.242 | 0.027 | 0.048 |
| 氯化氢 | 0.207 | 0.239 | 0.157 | 0.002 | 0.00265 | 0.00181 |
| 二氧化硫 | 15L | 15L | 15L | / | / | / |
| 氮氧化物 | 101 | 96 | 97 | 0.976 | 1.07 | 1.12 |
| 镉及其化合物 | 0.002L | 0.002L | 0.002L | / | / | / |
| 铅及其化合物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | / | $4.61\times10^{-3}$ | $1.92\times10^{-3}$ |
| 汞及其化合物 | 0.0013L | 0.0013L | 0.0013L | / | / | / |
| 钴及其化合物 | 0.007L | 0.007L | 0.007L | / | / | / |
| 铊及其化合物 | 0.04L | 0.04L | 0.04L | / | / | / |
| 钒及其化合物 | 0.008L | 0.008L | 0.008L | / | / | / |
| 砷、镍及其化合物 | 0.018 | 0.052 | 0.019 | $1.74\times10^{-4}$ | $5.77\times10^{-4}$ | $2.19\times10^{-4}$ |
| 铬、锑、铜、锰及其化合物 | 0.096 | 0.12 | 0.08 | $9.27\times10^{-4}$ | $133\times10^{-4}$ | $9.2\times10^{-4}$ |

根据监测结果可知，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物的排放满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的要求，氯化氢、重金属等污染物的排放满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。

重庆市环境监测中心于2013年1月16日对贵定海螺除氯系统烟气中二噁英的排放情况进行了监测，根据监测结果可知，在协同处理生活垃圾后，除氯系统烟气中二噁英的排放浓度在0.014~0.018ngTEQ/m³之间，平均值为0.016ngTEQ/m³，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。

## 3.7 污染源强分析

### 3.7.1 施工期污染分析

（1） 施工期水污染源分析

本项目建设施工期产生的废水，主要来自建筑工地施工废水、施工人员生活污水。建筑工地废水包括基础和桩基施工过程产生的泥浆废水、机械设备运转的冷却水和清洗水。

① 施工生产废水

本项目施工期的生产场地废水主要包括建筑基坑废水、打桩废水、砂石料冲洗水等。根据有关工程施工废水的实测资料，建筑基坑废水、打桩废水、砂石料冲洗废水的SS浓度约7000～12000mg/L。

施工期废水中均含大量的悬浮物颗粒物，且悬浮物主要是泥沙类物质，属于大颗粒不溶性的无机物颗粒，经一定时间沉降，悬浮物可以得到去除，废水可以循环利用。

故建筑施工场地应设置沉砂池设施，将施工场地产生的生产废水进行拦截沉淀，上清液回用作为施工区内的料场道路洒水抑尘、混凝土养护用水利用，不外排，不会对项目附近地表水环境造成影响。

② 施工人员生活污水

施工期废水主要来源于施工人员产生的生活污水，根据工程量，施工人数平均每天约为60人。施工人员在厂区内住宿，施工人员生活用水量按平均每人每天180L计算，生活污水产污系数按0.8计算，则废水排放量为8.64$m^3$/d。预计施工期为4个月，则施工期生活污水产生量为1036.8 $m^3$。施工期生活污水依托现有污水处理措施处理后回用。

（2）施工期大气污染源分析

① 施工期建筑场地扬尘

施工期间主要大气污染为扬尘，产生扬尘的主要因素为：地表的开挖、回填产生的扬尘，土方和建筑材料的装卸、运输、堆砌等过程产生的扬尘。

参考对其他同类型工程现场的扬尘实地监测结果，TSP产生系数为0.01～0.05mg/$m^2$·s。考虑本项目区域的土质特点，取0.01mg/$m^2$·s。TSP的产生还与同时裸露的施工面积密切相关，考虑工程场区工程面不大，施工扬尘影响范围也比较小，按日间施工8小时来计算源强，本次工程占地面积4270$m^2$，则估算项目施工现场TSP的源强为1.23kg/d，施工期TSP总产生量为0.15t。施工场地及道路实施定期洒水抑尘后，扬尘量减少80%左右，则TSP排放量总共为0.03t（0.25 kg/d）。

② 施工机械废气

本项目施工过程使用的施工机械，主要有挖掘机、装载机、推土机等机械，施工机械以柴油为燃料，均会产生一定量废气，包括CO、THC、$NO_X$等。

（3） 施工期噪声污染源分析

项目建筑施工工地噪声源主要为施工机械设备噪声，根据施工阶段的不同，主要噪声源也相对变化。土方阶段主要噪声设备为挖掘机、铲土机、振捣机和运输车辆等；

基础施工阶段噪声源主要为桩机、挖掘机等设备。

项目施工过程中各种施工机械运行时产生的噪声，其噪声值在90～100dB(A)左右。

（4） 施工期固体废物污染源分析

项目施工期间产生的固体废物主要为开挖土石方、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。

建筑垃圾主要来源于施工过程以及工程完成后所产生的大量废建筑材料，包括废弃砂石、水泥、砖、木材、钢筋等建筑材料。项目所产生的建筑垃圾量按照建筑面积预测，本项目建筑面积为3256m$^2$，本项目土地平整挖放量基本可回填使用，剩余土方作道路或绿化；施工工作建筑垃圾产生量共计为8908.74t。施工期的建筑垃圾应向当地环卫部门申报，送至指定地点进行消纳处置，对周围环境影响不大。

项目施工高峰期施工人员约60人，按每人每天产生1kg垃圾计，则施工期生活垃圾发生量为60kg/d，整个施工期生活垃圾产生量为7.2t，由环卫部门统一清运处理，对周围环境影响较小。

## 3.7.2 运行期污染源强分析

### 3.7.2.1 废气

采用水泥窑处理一般固废产生的废气主要有污泥储存、输送及进入水泥窑过程的臭气、粉尘，一般固废在水泥窑内高温裂解过程产生的废气，以及煤、石灰石和黏土用量减少后粉尘排放量。项目产生和排放的主要大气污染物有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氟化氢、氯化氢、重金属、氨、硫化氢及二噁英等。

（1）臭气

**①污泥输送过程的臭气**

污泥由各污水处理厂到本厂的运输由产废单位负责，运输采用购置的密封车辆集中运输，统一调度，统一监管。由于运输车辆是密封的，因此运输过程中不会有臭气逸出。

**②污泥接收池产生的臭气**

一般固废暂存以及预处理过程中，将产生少量的还原性恶性气体，主要成分为$H_2S$、$NH_3$。

类比已批《广东翔俊环保设备有限公司污泥综合处置扩建项目环境影响报告书》（项目年处置市政污泥7.2万t、印染污泥11万t、造纸污泥1.8万t，污泥含水率≤80%，生

产主要为污泥暂存（＜2天），污泥类型与项目相似，具有可比性），污泥堆场恶臭废气污染物硫化氢、氨的产生速率分别为0.0343kg/h和0.0686kg/h。

**表3.7-1　污泥存放间和卸料坑$H_2S$、$NH_3$产生系数**

| 项目 | 位置 | 污泥类型 | 含水率（%） | 处理量（万t/a） | $H_2S$产生速率（kg/h） | $NH_3$产生速率（kg/h） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 广东翔俊环保设备有限公司污泥综合处置扩建项目 | 污泥堆场 | 市政污泥、造纸污泥、印染污泥 | 80 | 20 | 0.0343 | 0.0686 |
| 本项目 | 污泥存放间和卸料坑 | 市政污泥、造纸污泥、印染污泥 | 60%~80% | 7.5 | 0.0330 | 0.0650 |

为了避免气味源气味扩散，项目对污泥存放间和卸料坑进行双重门开关、全密闭设计并采用集气装置负压收集恶臭气体。根据室内人员情况，吸气量的大小在每小时3次换气波动，各车间设计废气收集处理如下表。

**表3.7-2　污泥存放间和卸料坑废气收集措施一览表**

| 项目车间 | 自动化程度 | 设计抽排风次数 | 设计风量$m^3/h$ | 收集效率 | 处理措施 | 排气筒 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 污泥存放间 990$m^2$*9m | 污泥转运可全机械化，污泥使用机械转运斗和管道运输； | 3 | 27000 | 95% | 窑炉焚烧 | **窑尾排气筒** |
| 污泥卸料坑 150$m^2$*10m | 实现自动化 | 3 | 5000 | 95% | 窑炉焚烧 | **窑尾排气筒** |

**表3.7-3　项目臭气污染物排放情况一览表**

| 污染源 | 污染物名称 | | 产生量（t/a） | 产生速率（kg/h） | 排放量（t/a） | 排放速率（kg/h） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 污泥存放间和污泥卸料坑 | 有组织 | $H_2S$ | 0.4514 | 0.0627 | —— | —— |
| | | $NH_3$ | 0.8892 | 0.1235 | —— | —— |
| 污泥存放间 | 无组织 | $H_2S$ | 0.01188 | 0.00070 | 0.01188 | 0.00070 |
| | | $NH_3$ | 0.0234 | 0.00325 | 0.0234 | 0.00325 |
| 污泥卸料坑 | 无组织 | $H_2S$ | 0.01188 | 0.00070 | 0.01188 | 0.00070 |
| | | $NH_3$ | 0.0234 | 0.00325 | 0.0234 | 0.00325 |

$H_2S$、氨有组织经废气收集后引至窑炉焚烧处理后，经窑尾排气筒排放，可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准的要求。

（2）粉尘废气

项目粉尘主要为预处理工作区其他一般固废破碎粉尘，扬尘的大小与物料的粒度、

比重、落差、湿度、风向、风速等诸因素有关。项目污泥含水率为60%和80%两种，其存放于密闭堆棚内，故堆场起尘量很少，本报告不进行统计。

项目其他一般固废在投入窑炉之前，需要按照要求进行破碎处理，形成直径为5-6mm的小颗粒。根据建设单位经验，粉尘产生量为需要破碎原材料量的万分之一，项目需要破碎的制鞋边角料、废纸、废塑料等量为6万吨/年，计算破碎工序粉尘产生量为6t/a。项目破碎工艺在四轴破碎机密闭腔体内进行，粉尘废气经设备自带的布袋除尘器处理后由15m高排气筒高空排放；卧式破碎机密闭腔体收集效率为99.5%计，处理效率为99%。粉尘产排情况见下表。

**表3.7-4　粉尘废气排放情况一览表**

| 污染源 | 污染物名称 | 排气量($m^3/h$) | 产生量（t/a） | 产生速率（kg/h） | 产生浓度（$mg/m^3$） | 处理效率 | 排放量（t/a） | 排放速率（kg/h） | 排放浓度（$mg/m^3$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 固废破碎粉尘 | 有组织粉尘 | 5000 | 5.97 | 0.8292 | 165.84 | 99% | 0.060 | 0.00829 | 1.658 |
| | 无组织粉尘 | — | 0.03 | 0.00417 | — | — | 0.03 | 0.00417 | — |

粉尘有组织排放浓度1.658$mg/m^3$，可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中重点地区相应污染物排放限值（10$mg/m^3$）要求。

（3）窑尾废气

一般固废进入分解炉作为燃料及原料高温裂解产生的烟气汇合水泥窑其它烟气，用现有炉窑袋收尘器除尘和拟采用复合脱硫技术处理后由现有的 100m 高的窑尾废气排气筒排放。其产生和排放的大气污染物主要有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化氢、氯化氢、重金属等污染物。

项目建成后，水泥的生产量没有变化，类比同类型项目华新水泥（恩平）有限公司项目实际运行情况可知，协同处置后烟气量基本不变；项目以现有工程的窑尾平均烟气量300000$m^3/h$作为本项目窑尾烟气量。

**①臭气**

通过类比华新水泥（恩平）有限公司水泥厂44000t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置污泥项目污染物排放情况可知，回转窑窑尾废气中$NH_3$最大排放浓度为0.63$mg/m^3$；污泥产生氨占比很小，因此不再考虑氨氮增加量。结合现有项目窑尾2017年例行监测数据，确定改建后项目窑尾氨1.0275$mg/m^3$，平均排放速率为0.3083kg/h，排放量为2.2198t/a。

硫化氢属于酸性气体，在碱性条件下，具有一定的去除效率，但是考虑到窑尾废气是以 $SO_2$，因此本项目窑尾废气 $H_2S$ 排放以 0 计。

**②颗粒物**

项目建成后，水泥的生产量没有变化，仅是部分燃料和原料为污泥及其他一般固废代替，且燃煤量减少 26.28%。根据项目灰份平衡分析，改建后灰份的投加量低于改建前，保持不变，因此窑尾颗粒物的排放量不会超过改建前排放量。且根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明表明，水泥窑窑尾排放的粉尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。结合现有项目窑尾 2017、2018 年监督性监测数据，可知项目窑尾颗粒物经布袋除尘净化处理后平均排放浓度为 5.715mg/m$^3$，排放速率为 1.7145kg/h，排放量为 12.3444t/a，可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中重点地区相应污染物排放限值（20mg/m$^3$）要求。

**③$SO_2$**

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》（编制说明），原料带入的易挥发性硫化物是造成 $SO_2$ 排放的主要根源，而从高温区投入水泥窑的废物中的 S 元素与烟气中 $SO_2$ 的排放无直接关系。

回转窑熟料煅烧系统中原辅材料带入的易挥发性硫化物是造成 $SO_2$ 排放的主要根源，在 800~1000℃产生的大部分 $SO_2$ 被物料中的 CaO 等碱性氧化物吸收生成 $CaSO_2$、$CaSO_3$ 等中间物质，类比同类工程，新型干法（旋窑）水泥生产线熟料吸硫率为 95~100%，而从高温区投入的固体废物中硫（S）元素主要对系统结皮及水泥产品质量有影响，改建项目建成运营后，$SO_2$ 排放浓度及排放量不会发生明显变化。

改建过程拟采用复合脱硫技术提高废气二氧化硫处理效率，效率可提高 10%左右，现有项目窑尾 2017、2018 年监督性监测数据， $SO_2$ 排放浓度为 13.509mg/m$^3$，可确定改扩建后项目窑尾 $SO_2$ 平均排放浓度为 12.158mg/m$^3$，排放速率为 3.647kg/h，排放量为 26.271t/a；达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中重点地区相应污染物排放限值（100mg/m$^3$），排放总量不超过排污许可。

**④NOx**

项目改扩建后投喂污泥可以减少氨水消耗量，氨水的用量在约减少 30%左右。

类比华新恩平公司投喂固废的情况，投喂废物后氨水用量大约下降 30%左右窑系

统投喂废物期间，在分解炉局部形成还原反应气氛，含炭废物不完全燃烧产生 CO。

在窑主燃烧器产生的 NOx 达到分解炉，与分解炉内还原气氛基于如下基本反应：

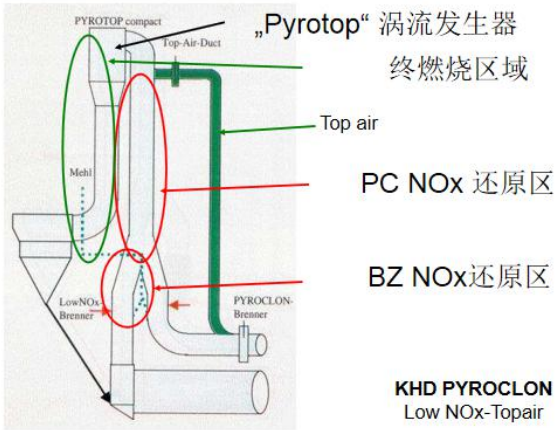
$2\ NO_2 + 4\ CO \rightarrow 4\ CO_2 + N_2$

$2\ NO_2 + 2\ C \rightarrow 2\ CO_2 + N_2$

分解炉内生成的 NOx 是由燃料（N 成份）决定的，因此可以通过改变燃料类型来减少 NOx 投喂污泥也可以减少氨水消耗量。

通过喷枪雾化作用分散的半固态物料，能够促进窑内 SNCR 反应，本项目的需处置的物料中绝大部分为半固态的市政生活污泥，其中含有的氨与分解炉内的氮氧化物充分发生反应，可以节省水泥厂氨水用量，节省量在 20%-30%。




虽然氯水的用量有所减少，但根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》（编制说明），回转窑熟料煅烧系统空气中的 $N_2$、高温燃料中的氮、原料中的氮化合物是造成 NOx 排放的主要根源，在水泥窑中主要生成 NO（占混合气体总质量 90%）、$NO_2$（占混合气体总质量 5%），从 NOx 产生根源来看，与水泥窑协同处置固体废物过程无关，改建项目建成运营后，NOx 排放浓度及排放量不会发生明显变化。

由现有项目窑尾 2017、2018 年监督性监测数据，窑尾 NOx 平均排放浓度为 108.21mg/m$^3$，排放速率为 32.463kg/h，排放量为 233.7336t/a；符合现行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915- 2013)表 2 中重点地区相应污染物排放限值(320mg/m$^3$)。

**⑤HCl**

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》（编制说明），水泥窑协同处置

固体 废物过程产生 HCl 的主要根源包括固体废物中含氯物质在焚烧过程分解反应生成 HCl、含氯原燃料在焚烧过程形成 HCl。水泥窑具有强碱性环境，HCl 与 CaO 在窑内反应生成 $CaCl_2$，随熟料带出，或与碱性金属氧化物反应生成 NaCl、KCl，在窑内循环积蓄。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。

项目入窑物料中氯（Cl）元素含量0.0089%，远小于《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 条含氯量小于0.04%的要求。

通过类比华新水泥（恩平）有限公司水泥厂4000t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置污泥项目污染物排放情况可知，回转窑窑尾废气中HCl 最大排放浓度为0.64mg/m$^3$；贵定盘江海螺公司第二条4500t/d 水泥生产线及协同处置城市垃圾处理项目窑尾烟气中HCl 的最大排放浓度为0.297mg/m$^3$ ，均符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） 中最高允许排放浓度限值（10mg/m$^3$）。

本次评价保守考虑，2500t/d 新型干法水泥生产线回转窑窑尾有组织HCl排放浓度以 0.64mg /m$^3$ 计，排放速率为0.192kg/h，排放量为 1.3824t/a。

**⑥氟化物**

由于当地的粘土含微量的氟化物，故在窑尾的燃烧废气会含有低浓度的氟化物；根据氟平衡分析，改建后整体氟元素的投加量低于改建前，因此项目协同处置一般固废后氟化物排放量不会超过改建前排放量。结合现有项目窑尾2017、2018年例行监测数据，可知项目窑尾氟化物排放平均浓度为0.7244mg/m$^3$，排放速率为0.2173kg/h，排放量为1.5646t/a；达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915- 2013）表2重点地区最高允许浓度要求（3mg/m$^3$）。

**⑦HF**

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》（编制说明），水泥窑协同处置固体废物过程产生HF 的主要根源包括固体废物中含氟物质在焚烧过程分解反应生成HF、含氟原燃料在焚烧过程形成 HF。HF 与 CaO、$Al_2O_3$ 在窑内反应生成氟铝酸钙，随熟料带出，或反应生成 $CaF_2$ 凝结于窑灰，在窑内循环积蓄。通常情况下，90~95%的 F 元素随熟料带出，窑尾废气中 HF 排放量较少，固体废物中 F 元素主要对系统结皮及水泥产品质量有影响，与 HF 排放无直接关系。

项目入窑物料中氟（F）元素含量0.0005%，远小于《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 条含氟量小于0.5%的要求。

通过类比华新水泥（恩平）有限公司水泥厂44000t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置污泥项目污染物排放情况可知，回转窑窑尾废气中HF最大排放浓度为0.1mg/m$^3$；均符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） 表 1 中最高允许排放浓度限值（1mg/m$^3$）。本次评价保守考虑，2500t/d 新型干法水泥生产线回转窑窑尾有组织HF排放浓度以 0.1mg /m$^3$ 计，排放速率为0.030kg/h，排放量为0.216t/a。

**⑧重金属**

水泥窑协同处置固体废物过程中，固体废物带入窑内的重金属部分随熟料带出，部分在窑内循环积蓄，部分随窑尾废气排出。根据重金属在窑内挥发性分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发四类元素。不挥发类元素 99.9%以上结合到熟料中；半挥发类元素在窑内循环积蓄，最终几乎全部结合到熟料中，随窑尾废气排出量较少；易挥发类元素 Ti 在预热器内循环积蓄并凝结于窑灰形成外循环，一般不结合到熟料中，随窑尾废气排出量较少；高挥发类元素 Hg 不会结合到熟料中，其凝结于窑灰形成外循环，同时随窑尾废气排出，项目还是设置湿法脱硫工艺，对最后窑尾废气起到降温吸附作用，对汞及其化合物起到一定的去除作用，去除效率按照 50%计。

水泥熟料矿物结构中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及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。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、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。

窑尾废气中重金属排放浓度与水泥窑产量、常规原燃料重金属含量、固体废物重

金属含量、固体废物投加速率等有关。项目通过重金属平衡分析对各类重金属排放量进行计算，物料平衡分析结果作为窑尾废气排放和达标分析的依据。

**表 3.7-5　　重金属排放源强核算浓度类比计算表**

| 重金属 | 合计投入量（t/a） | 进入熟料的系数 | 窑尾排放量（t/a） | 排放速率（kg/h） | 排放浓度（mg/m³） | 标准限值（mg/m³） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 汞（Hg） | 0.0929 | 0 | 0.0929 | 0.0129 | 0.0430 | 0.05 |
| 铊（Tl） | 0.1638 | 93% | 0.0115 | 0.0016 | 0.0053 | / |
| 砷（As） | 9.2697 | 99.00% | 0.0927 | 0.0129 | 0.0429 | / |
| 铅（Pb） | 36.1798 | 99.00% | 0.3618 | 0.0502 | 0.1675 | / |
| 镉（Cd） | 1.0183 | 99.00% | 0.0102 | 0.0014 | 0.0047 | / |
| 铬（Cr） | 63.3520 | 99.90% | 0.0634 | 0.0088 | 0.0293 | / |
| 铜（Cu） | 53.6149 | 99.90% | 0.0536 | 0.0074 | 0.0248 | / |
| 镍（Ni） | 73.7210 | 99.90% | 0.0737 | 0.0102 | 0.0341 | / |
| 锰（Mn） | 283.7117 | 99.90% | 0.2837 | 0.0394 | 0.1313 | / |
| 铍（Be） | 0.0734 | 99.90% | 0.00007 | 0.0000 | 0.0000 | / |
| 锡（Sn） | —— | —— | —— | —— | —— | / |
| 锑（Sb） | 27.9494 | 99.00% | 0.2795 | 0.0388 | 0.1294 | / |
| 钴（Co） | 8.5992 | 99.90% | 0.0086 | 0.0012 | 0.0040 | / |
| 钒（V） | 35.3583 | 99.90% | 0.0354 | 0.0049 | 0.0164 | / |
| 锌（Zn） | 159.7768 | 99.00% | 1.5978 | 0.2219 | 0.7397 | / |
| 钼（Mo） | 1.0227 | 99.90% | 0.0010 | 0.0001 | 0.0005 | / |
| 铊+镉+铅+砷合计 | 46.6317 | —— | 0.4761 | 0.0661 | 0.2204 | 1 |
| 铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒合计 | 546.3799 | —— | 0.7979 | 0.1108 | 0.3694 | 0.5 |

通过类比同类型华新水泥（恩平）有限公司水泥厂水泥窑协同处置一般固体废物项目以及贵定海螺盘江水泥有限责任公司协同处置生活垃圾项目总金属污染物排放情况可知，回转窑窑尾废气中重金属排放浓度较低；改建后汞及其化合物、“铊、铅、砷、镉及其化合物”以及“铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、钒及其化合物”排放最大浓度分别为0.016mg/m³、未检出、0.057mg/m³，排放浓度符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 中最高允许排放浓度限值。本次评价保守考虑，窑尾汞及其化合物、“铊+镉+铅+砷”及“铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒”排放浓度以0.0430mg/m³ 、0.2204mg/m³ 及 0.3694mg/m³ 计，排放量为 0.0929t/a、0.4761t/a 及0.7979t/a。

**⑨二噁英**

水泥窑协同处置固体废物过程中，由于固体废物中含有 Cl 元素、有机质， 二噁

英类物质随窑尾废气排出。水泥窑内高温氧化部位，由原燃料带入的二噁英会彻底分解，而在水泥窑内低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）会发生二噁英合成反应。

项目入窑物料中氯（Cl）元素含量0.0089%，远小于《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条含氯量小于0.04%的要求。且现有一类一般固废中污泥类有机质含量较高故项目类比华新水泥协同处置可行的。

通过类比华新水泥（恩平）有限公司水泥厂4000t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置污泥项目污染物排放情况可知，回转窑窑尾废气中二噁英类排放浓度为 0.02~0.09 ngTEQ/$m^3$；华新环境工程有限公司赤壁分公司 4000t/d 新型干法水泥孰料生产线协同处置生活垃圾及污泥项目污染物排放情况，回转窑窑尾废气中二噁英类排放浓度为0.019~0.044 ng TEQ/$m^3$；贵定盘江海螺公司第二条4500t/d 水泥生产线及协同处置城市垃圾处理项目窑尾烟气中二噁英的排放浓度在0.002~0.021ngTEQ/$m^3$ 之间，平均值为0.0076ngTEQ/$m^3$，均符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 中最高允许排放浓度限值。

本次评价保守考虑，2500t/d 新型干法水泥生产线回转窑窑尾有组织二噁英类排放浓度以 0.09 ng TEQ /$m^3$ 计，排放速率为0.027mg/h，排放量为 0.1944g TEQ。

（4）改建后煤、石灰石和黏土废气产排情况

根据项目原辅料干基核算表“表2.6-3 现有工程物料平衡”与“表3.5-1 改建后工程物料平衡”对比可知，改扩建前后总水泥干基量为100万吨不变，水泥的产生量不发生变化。根据“表3.2-4 项目原辅材料消耗一览表”改扩建前后原料消耗对比可知，改建后熟料的投加量不变，铁矿石等部分生料的投加量亦不变，但无烟煤、石灰石和粘土用量分别有-26.28%、-1.4%、-12.16%变化。涉及煤粉制备、无烟煤破碎、无烟煤储存车间，石灰石破碎、石灰石输送、石灰石存储车间、石灰石均化库，黏土破碎、黏土堆场。

根据业主提供的资料，对烟煤堆场、无烟煤堆场、石灰石均化库和黏土堆场进行改造，在现有定期喷水的基础上，增加卷帘门实现四面围蔽，经过改造后产尘量极少粉尘外溢，拟不计算无组织粉尘。项目石灰石堆场存储的物料为大型石块，企业在夏天会对露天堆场进行定期洒水，石灰石堆场仅有极少量的粉尘产生。

扩建后原料煤、石灰石和黏土产尘环节主要为相关破碎工序。根据现有项目无烟煤、煤粉破碎、石灰石破碎、石灰石输送和黏土破碎的排放浓度，改建后无烟煤、石灰石和

粘土用量分别减少26.28%、1.4%、12.16%。结合现有项目有组织、无组织排放，预测项目改建后煤粉制备车间有组织和无组织排放速率以现有项目的73.72%计，石灰石制备车间有组织和无组织排放速率以现有项目的98.6%计，粘土制备车间有组织和无组织排放速率以现有项目的87.84%计。

**表 3.7-6 扩建后粉尘有组织排放结果表**

| 排气筒编号 | 排放高度/m | 排气筒出口内径 m | 标况风量 $m^3/h$ | 扩建前 | | | 扩建后 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 污染物名称 | 平均排放浓度 $mg/m^3$ | 平均排放速率 kg/h | 扩建后原料变化率 | 平均排放浓度 $mg/m^3$ | 平均排放速率 kg/h | 排放量 t/a |
| DA0001石灰石破碎及输送 | 16 | 0.7 | 21625.8 | 颗粒物 | 8.67 | 0.1 | -1.40% | 8.549 | 0.099 | 0.59 |
| DA0002石灰石破碎及输送 | 16 | 0.7 | 20300.1 | 颗粒物 | 7.51 | 0.15 | -1.40% | 7.510 | 0.148 | 0.89 |
| DA003石灰石原料配料站及输送 | 16 | 0.32 | 4708.1 | 颗粒物 | 7.83 | 0.04 | -1.40% | 7.83 | 0.39 | 0.28 |
| DA0007石灰石均化堆场及输送 | 9 | 0.5 | 11556.4 | 颗粒物 | 7.07 | 0.08 | -1.40% | 7.070 | 0.079 | 0.57 |
| DA0009黏土配料站及输送 | 16 | 0.32 | 4696.0 | 颗粒物 | 8.55 | 0.04 | -12.16% | 8.550 | 0.035 | 0.21 |
| DA 0013无烟煤配料站及输送 | 9 | 0.5 | 12228.9 | 颗 粒物 | 8.58 | 0.1 | -26.28% | 8.580 | 0.074 | 0.44 |
| DA0 014煤粉制备及输送 | 41 | 1 | 42320.0 | 颗粒物 | 11.38 | 0.64 | -26.28% | 11.381 | 0.470 | 2.82 |

**表 3.7-7 扩建后粉尘无组织排放结果表**

| 车间名称 | 面源长度/m | 面源宽度/m | 面源有效排放高度/m | 扩建前 | | 扩建后 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 污染物名称 | 平均排放速率 kg/h | 扩建后原料变化率 | 平均排放速率 kg/h |
| 石灰石破碎车间1 | 17.000 | 12.00 | 5.000 | 颗粒物 | 0.706 | -1.40% | 0.696 |
| 石灰石破碎车间2 | 25.000 | 16.00 | 5.000 | 颗粒物 | 1.059 | -1.40% | 1.044 |
| 黏土破碎车间 | 20.00 | 12.00 | 5.00 | 颗粒物 | 0.282 | -12.16% | 0.248 |
| 无烟煤破碎车间 | 16.00 | 9.00 | 6.00 | 颗粒物 | 0.444 | -26.28% | 0.328 |
| 煤粉制备车间 | 30.00 | 15.00 | 8.00 | 颗粒物 | 1.302 | -26.28% | 0.96 |

（5）改建后窑尾废气及污泥储库污染排放情况汇总

①改建完成后，窑尾废气各污染物排放情况汇总见下表。

**表 3.7-8 窑尾废气污染物汇总**

| 系统名称 | 排气筒高度(m) | 风量($Nm^3/h$) | 污染物 | 排放浓度 $mg/m^3$ | 年排放量 t/a | 标准限值 $mg/m^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 窑尾废气 | 100 | 300000 | 颗粒物 | 5.7150 | 12.344 | 20 |
| | | | $SO_2$ | 5.69 | 12.29 | 100 |
| | | | NOx | 108.21 | 233.734 | 320 |
| | | | 氯化氢 | 0.64 | 1.382 | 10 |
| | | | 氟化物 | 0.7244 | 1.5646 | 3 |
| | | | HF | 0.1 | 0.216 | 1 |
| | | | 氨 | 1.0275 | 2.2198 | 8 |
| | | | 汞及其化合物 | 0.0430 | 0.0929 | 0.05 |
| | | | 铊+镉+铅+砷 | 0.2204 | 0.4761 | 1 |
| | | | 铬+铍+锡+锑+铜+钴+ 锰+镍+钒 | 0.3694 | 0.7979 | 0.5 |
| | | | 二噁英 | 0.09 ng TEQ /$m^3$ | 0.1944g TEQ | 0.1 ng TEQ /$m^3$ |

由上表可知，各污染物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2重点地区、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）相应标准限值。

②一般固体废物储存、预处理过程中排放情况见下表。

**表 3.7-9 项目储存预处理废气污染物汇总**

| 污染源 | 排放形式 | 污染物名称 | 排气量 ($m^3/h$) | 产生量（t/a） | 产生速率（kg/h） | 产生浓度（$mg/m^3$） | 处理效率 | 排放量（t/a） | 排放速率（kg/h） | 排放浓度（$mg/m^3$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 固废破碎 | 有组织 | 粉尘 | 5000 | 5.97 | 0.8292 | 165.84 | 99% | 0.060 | 0.00829 | 1.658 |
| | 无组织 | 粉尘 | — | 0.03 | 0.00417 | — | — | 0.03 | 0.00417 | — |
| 污泥存放间 | 无组织排放 | 氨 | — | 0.0234 | 0.00325 | — | — | 0.0234 | 0.00325 | |
| | | 硫化氢 | — | 0.01188 | 0.00070 | — | — | 0.01188 | 0.00070 | |
| 污泥卸料坑 | 无组织排放 | 氨 | — | 0.0234 | 0.00325 | — | — | 0.0234 | 0.00325 | |
| | | 硫化氢 | — | 0.01188 | 0.00070 | — | — | 0.01188 | 0.00070 | |

③煤、石灰石和黏土废气产排情况

**表 3.7-10 扩建后煤、石灰石、黏土堆场等粉尘有组织排放结果表**

| 排气筒编号 | 排放高度/m | 排气筒出口内径 m | 标况风量 $m^3/h$ | 扩建后 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 扩建后原料变化率 | 平均排放浓度 $mg/m^3$ | 平均排放速率 kg/h | 排放量 t/a |
| DA0001 石灰石破碎及输送 | 16 | 0.7 | 21625.8 | -1.40% | 8.670 | 0.099 | 0.59 |
| DA0002 石灰石破碎及输送 | 16 | 0.7 | 20300.1 | -1.40% | 7.510 | 0.148 | 0.89 |
| DA003 石灰石原料配料站及输送 | 16 | 0.32 | 4708.1 | -1.40% | 7.83 | 0.39 | 0.28 |
| DA0007 石灰石均化堆场及输送 | 9 | 0.5 | 11556.4 | -1.40% | 7.070 | 0.079 | 0.57 |
| DA0009 黏土配料站及输送 | 16 | 0.32 | 4696.0 | -12.16% | 8.550 | 0.040 | 0.21 |
| DA 0013 无烟煤配料站及输送 | 9 | 0.5 | 12228.9 | -26.28% | 8.580 | 0.074 | 0.44 |
| DA0 014 煤粉制备及输送 | 41 | 1 | 42320.0 | -26.28% | 11.381 | 0.470 | 2.82 |

**表 3.7-11 扩建后煤、石灰石、黏土堆场等粉尘无组织排放结果表**

| 车间名称 | 面源长度/m | 面源宽度/m | 面源有效排放高度/m | 扩建后 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 扩建后原料变化率 | 平均排放速率 kg/h |
| 石灰石破碎车间 1 | 17.000 | 12.00 | 5.000 | -1.40% | 0.696 |
| 石灰石破碎车间 2 | 25.000 | 16.00 | 5.000 | -1.40% | 1.044 |
| 黏土破碎车间 | 20.00 | 12.00 | 5.00 | -12.16% | 0.282 |
| 无烟煤破碎车间 | 16.00 | 9.00 | 6.00 | -26.28% | 0.328 |
| 煤粉制备车间 | 30.00 | 15.00 | 8.00 | -26.28% | 0.96 |

### 3.7.2.2 废水

（1）渗滤液

本项目处置的固体废物主要为一般工业固废，其中包括80%和60%含水率的污泥，在进入水泥厂之前已经达各项指标要求。在正常工况下，污泥贮存不会超过2天，因此污泥不会因重力产生渗滤液，没有生产废水排放问题。但在水泥窑生产线停车检修的情况下，污泥贮存超过2天，将会产生少量渗滤液。依据按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）“7.5”，改建后项目对污泥储坑设有防渗层和渗滤液导流管，污泥储坑产生的渗滤液经收集后，在水泥窑正常运行后与污泥一同喷入水泥窑内进行焚烧处置。因此改建项目不会有渗滤液排放。

（2）生活污水

改建项目运营期新增劳动人员45人，在厂区内住宿，按用水定额180L/d.人来计算，则用水量为8.1t/d(2430t/a)，排水量为6.48t/d(1944t/a)。生活污水排入厂内现有污水处理站，处理后达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准，处理后的废水用于厂区绿化及道路、堆场洒水以及冷却水补水。

（3）初期雨水

本项目预处理车间和污泥接收车间占地面积为3750m$^2$，在雨天将产生初期雨水。雨水径流有明显的初期冲刷作用，即在多数情况下，污染物是集中在初期的数毫米雨量中。受作业过程中跑、冒、滴、漏等影响，当遇到降雨时，该类废水主要含有SS等。为此，建设单位可将该初期雨水收集处理后回用，减少对周围地表水的不利影响。

①一次暴雨最大初期雨水量

初期雨水量按下式计算：

$$V_5=10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=qa/n$$

qa——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，ha；

项目位于惠州市博罗县，根据惠州市气象站（龙门气象站）气象资料可知：项目多年平均降雨量为2077.1mm；年平均降雨日数为160天；项目必须进入收集系统的面积为0.375ha，V5=48.68m$^3$。

②全年初期雨水总量

考虑暴雨强度与降雨历时的关系，假设日平均降雨量集中在降雨初期3小时（180分钟）内，估计初期（前15分钟）雨水的量，其产生量可按下述公式进行计算：

年均初期雨水量＝所在地区年均降雨量×产流系数×集雨面积×15/180

根据《环境影响评价技术导则》（HJ/T2.3-93）中表15推荐值，硬化地面（道路路面、人工建筑屋顶等）的产流系数可取值0.8，龙门县多年平均降雨量为2077.1mm，集雨面积为0.375hm$^2$。通过计算，全年初期雨水总量约为519.3m$^3$/a，收集于厂区初期雨水池经处理后回用，折合约1.423m$^3$/d。

初期雨水中主要含SS等污染物，经沉淀预处理后与生活污水一起送厂区污水处理

站处理达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准，处理后的废水用于厂区绿化及道路、堆场洒水以及冷却水补水。

（4）清洗废水

本项目产生的清洗废水主要来自车辆清洗过程产生的废水，主要将沾有污泥的车辆进行清洗冲刷，使其进入废水中，主要含SS、COD等污染物。本项目专用密封污泥车辆载重约20t，日处理污泥250吨，每天约13辆运输车辆，每辆车清洗用水量约1$m^3$/d，则车辆清洗用水量为13$m^3$/d，清洗过程损耗1.3$m^3$/d，产生清洗废水11.7$m^3$/d。

综上所述，本项目污废水产生量为19.603$m^3$/d（即5973$m^3$/a），类比同类项目，其产生情况详见表3.7-12，经沉淀预处理及厂区污水处理站处理后产生及排放情况详见表3.7-10。

**表3.7-12　　项目污废水污染物产生情况一览表**

| 项目 | 废水量（t/d） | 污染物（mg/L） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | COD | $BOD_5$ | SS | 石油类 | 氨氮 |
| 生活污水 | 6.48 | 250 | 100 | 150 | 25 | 25 |
| 初期雨水 | 1.423 | 70 | 15 | 180 | — | — |
| 清洗废水 | 11.7 | 100 | 10 | 200 | | |
| 混合后平均浓度 | 19.603 | 147.4 | 34.75 | 182 | 8.27 | 8.27 |

**表3.7-13　　项目污废水污染物处理情况一览表**

| 项目 | 处理前 | | 处理削减情况 | | 处理后回用 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 浓度（mg/L） | 产生量（t/a） | 处理效率（%） | 削减量（t/a） | 浓度（mg/L） | 回用量（t/a） |
| 废水量 | | 5973 | | | | 5973 |
| COD | 147.4 | 0.88 | 70 | 0.62 | 44.22 | 0.26 |
| SS | 182 | 1.09 | 80 | 0.87 | 36.4 | 0.22 |
| $BOD_5$ | 34.75 | 0.21 | 60 | 0.13 | 13.9 | 0.08 |
| 石油类 | 8.27 | 0.05 | 20 | 0.01 | 6.62 | 0.04 |
| 氨氮 | 8.27 | 0.05 | 20 | 0.01 | 6.62 | 0.04 |

### 3.7.2.3 噪声

改建项目运营期新增噪声污染源主要包括泵等机械设备，各设备噪声产生源强约为 80~90dB(A)，经建筑隔声、消声、减振后排放源强约为 60~70dB（A）。改建项目运营期噪声产生、治理、排放情况一览表详见表 3.7-14。

**表 3.7-14　改建项目运营期噪声产生、治理、排放情况一览表**

| 生产部门 | 设备名称 | 数量 | 噪声源强 | 运行情况 | 防治措施 |
|---|---|---|---|---|---|
| 污泥卸料坑 | 柱塞泵 | 1 台 | 80~85 | 连续 | 室内运行，建筑隔声 |
| 污泥暂存间 | 双螺旋喂料机 | 1 台 | 80~85 | 连续 | 室内运行，建筑隔声 |
| 预处理车间 | 破碎机 | 1 台 | 80~85 | 连续 | 室内运行，建筑隔声 |
| | 推动式喂料料斗 | 1 台 | 80~85 | 连续 | |
| 室内 | 风机 | 7 台 | 80 | 连续 | 室外 |

### 3.7.2.4 固废

（1）生活垃圾

改建后项目新增人员 45 人，垃圾产生量按照 1kg/人.d 计算，年工作天数为 300 天，则本项目生活垃圾产生量为 13.5t/a，交由当地环卫部门定期收集外运处理。

（2）窑灰

窑灰是水泥窑及窑尾余热利用系统烟气布袋除尘器捕获以及在增湿塔和窑尾余热锅炉沉积的颗粒物。水泥正常生产及协同处置过程中都会产生一定量的窑灰。水泥正常生产时，窑灰都是返回生料系统用来烧制熟料或者作为混合材掺入到水泥中。本项目窑尾废气颗粒物除尘效率为 99%，因此窑灰产生量约为 1222.056 吨/年，改建前后颗粒物产生和排放情况不变，因此改建项目不增加窑灰的产生量。现有工程已设置的窑灰返窑装置，将这部分窑灰返回送往生料入窑系统。

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范 HJ662-2013》关于窑灰排放的相关要求如下：

a.协同处置的水泥生产线需要配备窑灰返窑装置，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；

b.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。

c.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旁路放风。

d.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。

e.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相关标准的要求。（《GB 175-2007　通用硅酸盐水泥》中关于氯、碱、硫的含量需满足的要求为：MgO ≤ 5% ，$Na_2O+0.658K_2O$≤0.60%，$SO_3$ ≤3.5%，氯离子≤0.06%。）

f.水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照 GB30485　的要求执行。

本项目水泥生产线配备有窑灰返窑装置，除尘器等烟气处理装置收集的窑灰直接返回生料入窑系统。本项目通过对处置过程重金属及元素平衡计算，各种有害元素的含量可以满足生产过程及熟料的指标要求，窑灰直接返回生料系统生产熟料的处理方式，从长时段来看，各物料处于一种动态平衡，本项目不设置旁路放风系统。

在实际生产过程中，可能会使外循环挥发性元素（Hg）在窑内过度累积，也可能会使内循环挥发性元素和物质（Pb、Cd、As、碱金属氯化物、碱金属硫酸盐）在窑内的过度积累，可能会造成废气、熟料中重金属含量超标。所以，本项目计划在实际生产过程中，严格按照标准《GB 30760-2014　水泥窑协同处置固体废物技术规范》中对熟料的检测频次要求，对熟料进行定期检测，当熟料中重金属或有害元素含量接近临界值时，对环境和产品质量可能产生负面影响时，将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。直接将收集的窑灰作为混合材掺入水泥熟料磨制水泥，严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫及其他重金属含量满足质量标准要求，保证水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。

③袋除除尘器废滤袋

依据现有工程实际运行经验，固力水泥厂布袋除尘器使用的滤袋，寿命约为3~5年，滤袋的材质主要为有机合成纤维，通过高温焚烧可将滤袋彻底分解。全厂滤袋同时更换的情况下，废滤袋产生量约为16.16吨/次，折合每年废滤袋产生量约为4.04吨/年。固力水泥厂将废滤袋破碎后，投入分解炉高温焚烧处理。

④污水处理沉淀池和雨水沉淀池的污泥

现有工程设有污水处理系统，产生的污泥主要为生活污水生化处理沉淀池的污泥、循环水沉淀池的污泥以及雨水沉淀池的污泥，现有工程将此部分污泥投入高温分解炉焚烧处理。本项目增加的污泥量为2.9吨/年，则改建后全厂产生污泥量约为4.47吨/年，产生的污泥与市政污泥一同进入分解炉焚烧处理。

⑤废活性炭

改建项目在非正常工况下，固体废物处置车间的臭气将通过备用活性炭净化装置吸附处理。活性炭的用量按照每吨活性炭可吸附0.25吨臭气计算，改建项目非正常排放需要活性炭约1.16吨，活性炭设计更换频率一年更换一次，废活性炭产生量为1.16吨/年。废活性炭可作为一般工业废物入窑焚烧处理。

**表 3.7-15　改建前后一般固体废物产生情况一览表**

| 序号 | 固体废物名称 | 改建前产生量（t/a） | 改建后产生量（t/a） | 增加产生量（t/a） | 处置措施 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 窑灰 | 1222.056 | 1222.056 | 0 | 返回生产线 |
| 2 | 除尘器废滤袋 | 4.04 | 4.04 | 0 | 破碎后投入分解炉高温焚烧处理 |
| 3 | 污水处理沉淀池、雨水沉淀池的污泥 | 1.57 | 4.47 | 2.9 | 投入分解炉高温焚烧处理 |
| 4 | 废活性炭 | 0 | 1.16 | 1.16 | 投入分解炉高温焚烧处理 |
| 5 | 生活垃圾 | 36.3 | 49.8 | 13.5 | 由环卫部门清运 |

## 3.8 非正常工况及事故排放情况下污染源强分析

结合本项目的生产工艺，非正常工况考虑情景主要为水泥窑维修、事故检修，水泥回转窑停窑时，污泥存放间和卸料坑的臭气经除臭系统处理后排放。

**（1）非正常窑尾废气源强确定**

根据GB30485-2013中运行技术要求，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。每次故障或事故持续排放污染物时间不超过4小时，每年累计不得超过60小时。本项目发生非正常排放主要考虑脱硝喷雾系统发生故障（喷雾不均匀或发生堵塞）造成脱硝效率降低为50%、符合脱硫技术为50%和布袋除尘器部分布袋发生破损除尘效率降低到80%。

**表 3.8-1　本次改建生产线协同处置一般固废非正常工况下废气污染源排放情况一览表**

| 序号 | 污染源 | 排放参数 | | 处理措施 | 污染物 | 排放情况 | | | 排放标准（mg/m³） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 高度（m） | 废气量（Nm³/h） | | | 浓度（mg/m³） | 速率（kg/h） | 排放量（t/a） | |
| 1 | 窑尾废气 | 100 | 300000 | SNCR+复合脱硫技术+布袋除尘器 | 颗粒物 | 245.47 | 59.05 | 3.543 | 20 |
| 2 | | | | | $SO_2$ | 59.42 | 14.146 | 0.849 | 100 |
| 3 | | | | | NOx | 160.03 | 39.33 | 2.36 | 320 |
| 4 | | | | | $NH_3$ | 1.0275 | 0.3083 | 2.2198 | 8 |
| 5 | | | | | HCl | 0.64 | 0.1920 | 1.3824 | 10 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | | | | | 氟化物 | 0.7244 | 0.2173 | 1.5646 | 3 |
| 7 | | | | | 氟化氢 | 0.1 | 0.03 | 0.0216 | 1 |
| 8 | | | | | 汞及其化合物（以Hg计） | 0.86 | 0.258 | 0.0155 | 0.05 |
| 9 | | | | | 铅 | 3.35 | 1.004 | 0.060 | —— |
| 10 | | | | | 镉 | 0.094 | 0.028 | 0.002 | —— |
| 11 | | | | | 砷 | 0.858 | 0.258 | 0.015 | —— |
| 12 | | | | | 镍 | 0.682 | 0.204 | 0.012 | —— |
| 13 | | | | | 铜 | 0.496 | 0.148 | 0.003 | —— |
| 14 | | | | | 二噁英类 | 18ngTEQ/$m^3$ | 0.54mg TEQ/h | 0.0324 g TEQ | 0.1ngTEQ/$m^3$ |

**（2）项目考虑污泥和一般固废投加量波动时两种情景**

根据项目设计方案，污泥和一般固废分别由不同的投加系统控制，污泥小时投加量为58.50t，一般固废的小时投加量为8.33t。本项目非正常情况考虑由于投加设备故障导致污泥投加量为正常3倍一般固废投加量不变，污泥投加量不变一般固废投加量为设计值得1.5倍两种情形，根据业主的调查资料每次故障排放污染物时间不超过1小时，每年累计不得超过3小时。项目故障时物料投加变化确定废气污染物排放情况。

**①污泥投加量为正常3倍，一般固废投加量不变情景**

**表3.8-2　本次改建生产线协同处置一般固废非正常工况下废气污染源排放情况一览表**

| 序号 | 污染源 | 排放参数 | | 处理措施 | 污染物 | 排放情况 | | | 排放标准（mg/$m^3$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 高度（m） | 废气量（$Nm^3/h$） | | | 浓度（mg/$m^3$） | 速率（kg/h） | 排放量（t/a） | |
| 1 | 窑尾废气 | 100 | 300000 | SNCR+复合脱硫技术+布袋除尘器 | 颗粒物 | 5.7281 | 1.7184 | 12.3725 | 20 |
| 2 | | | | | $SO_2$ | 12.353 | 3.706 | 26.681 | 100 |
| 3 | | | | | NOx | 108.2100 | 32.4630 | 233.734 | 320 |
| 4 | | | | | $NH_3$ | 1.0275 | 0.3083 | 2.2198 | 8 |
| 5 | | | | | HCl | 0.64 | 0.1920 | 1.3824 | 10 |
| 6 | | | | | 氟化物 | 0.7244 | 0.2173 | 1.5646 | 3 |
| 7 | | | | | 氟化氢 | 0.1 | 0.03 | 0.0216 | 1 |
| 8 | | | | | 汞及其化合物（以Hg计） | 0.0511 | 0.0153 | 0.1102 | 0.05 |
| 9 | | | | | 铅 | 0.1775 | 0.0533 | 0.3838 | —— |
| 10 | | | | | 镉 | 0.0052 | 0.0015 | 0.0108 | —— |
| 11 | | | | | 砷 | 0.0476 | 0.0143 | 0.0821 | —— |
| 12 | | | | | 镍 | 0.0378 | 0.0114 | 0.0821 | —— |
| 13 | | | | | 铜 | 0.0337 | 0.0101 | 0.0727 | —— |
| 14 | | | | | 二噁英类 | 0.09 | 0.027mg TEQ/h | 0.1944g TEQ | 0.1ngTEQ/$m^3$ |

**②污泥投加量不变，一般固废投加量为设计值得1.5倍情景**

**表3.8-3　本次改建生产线协同处置一般固废非正常工况下废气污染源排放情况一览表**

| 序号 | 污染源 | 排放参数 | | 处理措施 | 污染物 | 排放情况 | | | 排放标准（mg/m³） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 高度（m） | 废气量（Nm³/h） | | | 浓度（mg/m³） | 速率（kg/h） | 排放量（t/a） | |
| 1 | 窑尾废气 | 100 | 300000 | SNCR+复合脱硫技术+布袋除尘器 | 颗粒物 | 5.7281 | 1.7184 | 12.3725 | 20 |
| 2 | | | | | $SO_2$ | 12.353 | 3.706 | 26.681 | 100 |
| 3 | | | | | NOx | 108.2100 | 32.4630 | 233.734 | 320 |
| 4 | | | | | $NH_3$ | 1.0275 | 0.3083 | 2.2198 | 8 |
| 5 | | | | | HCl | 0.64 | 0.1920 | 1.3824 | 10 |
| 6 | | | | | 氟化物 | 0.7244 | 0.2173 | 1.5646 | 3 |
| 7 | | | | | 氟化氢 | 0.1 | 0.03 | 0.0216 | 1 |
| 8 | | | | | 汞及其化合物(以Hg计) | 0.0426 | 0.0128 | 0.0922 | 0.05 |
| 9 | | | | | 铅 | 0.1671 | 0.0502 | 0.3614 | —— |
| 10 | | | | | 镉 | 0.0047 | 0.0014 | 0.0101 | —— |
| 11 | | | | | 砷 | 0.0426 | 0.0128 | 0.0922 | —— |
| 12 | | | | | 镍 | 0.0341 | 0.0102 | 0.0734 | —— |
| 13 | | | | | 铜 | 0.025 | 0.0075 | 0.054 | —— |
| 14 | | | | | 二噁英类 | 0.09 | 0.027mg TEQ/h | 0.1944g TEQ | 0.1ngTEQ/m³ |

**（3）非正常臭气废气源强确定**

本项目的水泥炉窑一年有 65 天的停窑、检修时间，在项目水泥窑或气化炉停炉检修时，为保持垃圾仓内的负压环境，避免 $H_2S$、$NH_3$ 等臭气外溢，项目设置了一套旁路臭气处理系统，预处理车间和污泥接收坑通过 3.2 万 m³的通风机收集后送至汇风箱，汇风箱上设有废气分配机构和管道，出风管与冷却机风机进风口连接。经化学洗涤后通过活性炭吸收塔吸附，设计去除效率>90%，处理后通过直径 1 米，高度 35 米的烟囱排放，可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的限值要求。

事故情况主要考虑除臭系统发生故障，去除效率降低到 60%的情况。恶臭污染物产生情况。

回转窑停窑检修焚烧装置停止时，设一套活性炭除臭装置，去除效率为 90%，将综合储库内的臭气抽入活性炭等离子除臭机，经除臭后从高于厂房的排气筒（35m）排放。同时建设方拟在停窑前提前做好计划，尽可能减少垃圾库内的垃圾储存量。

非正常排放（停炉）及事故排放（停炉时臭气去除装置发生故障，处理效率降低到 60%）时的污染物排放情况具体见表 3.8-4。

**表 3.8-4　停炉时恶臭污染物产排情况**

| 非正常排放（停炉） | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 污染物 | 排气量 | 排气筒参数(m) | 产生量（t/a） | 排放速率(kg/h) | 排放量（t/a） | 排放速率(kg/h) | 排放标准 |
| $H_2S$ | 32000 $m^3/h$ | 高度：35<br>内径：1<br>温度：25℃ | 0.097812 | 0.063 | 0.009781 | 0.0063 | 27kg/h |
| 氨 | | | 0.19266 | 0.13 | 0.019266 | 0.0124 | 1.8kg/h |
| 事故排放（停炉时臭气去除装置发生故障，处理效率降低到60% | | | | | | | |
| $H_2S$ | 32000 $m^3/h$ | 高度：35<br>内径：1<br>温度：25℃ | 0.097812 | 0.063 | 0.03912 | 0.0252 | 27kg/h |
| 氨 | | | 0.19266 | 0.13 | 0.07706 | 0.052 | 1.8kg/h |

## 3.9 改建项目污染物排放汇总

根据污染分析计算，项目正常工况下各类污染物的产生与排放情况见表 3.9-1。

## 3.10 本项目实施后全厂污染物“三本帐”汇总

项目投产后“三废”排放汇总情况见表 3.10-1。

**表 3.9-1　改建项目主要污染物产生及排放统计一览表**

| 污染因子 | | | | 单位 | 改建项目 | | | “以新代老”削减量 | 排放去向/处理措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 新增产生量（t/a） | 削减量（t/a） | 新增排放量（t/a） | | |
| 污染物 | 有组织废气 | 窑尾烟气 | 废气量 | 万 $m^3/a$ | 0 | 0 | 0 | 0 | “回转窑窑内高温+碱性环境+新型复合脱硫技术+SNCR+布袋除尘”处理系统处理回转窑窑尾废气后由 100m 高排气筒排放。 |
| | | | 颗粒物 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | $SO_2$ | t/a | 0 | 0 | 0 | 2.919 | |
| | | | $NO_x$ | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | HCL | t/a | 1.382 | 0 | 1.382 | 0 | |
| | | | 氟化物（以 F 计） | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | HF | t/a | 0.216 | 0 | 0.216 | 0 | |
| | | | 氨 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | 汞及其化合物 | t/a | 0.0929 | 0 | 0.0929 | 0 | |
| | | | 铊+镉+铅+砷 | t/a | 0.4761 | 0 | 0.4761 | 0 | |
| | | | 铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒 | t/a | 0.7979 | 0 | 0.7979 | 0 | |
| | | | 二噁英 | gTEQ/a | 0.1944g TEQ | 0 | 0.1944g TEQ | 0 | |
| | | 预处理工作区 | 废气量 | 万 $m^3/a$ | 3600 | 0 | 3600 | 0 | 经设备自带的布袋除尘器处理后，由 15m 高排气筒高空排放。 |
| | | | 粉尘 | t/a | 5.97 | 5.91 | 0.060 | 0 | |
| | | DA0001 石灰石破碎及输送 | 粉尘 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 经布袋除尘器处理后，由 16m 高排气筒高空排 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | DA0002 石灰石破碎及输送 | 粉尘 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0.01 | |
| | | DA0003 石灰石原料配料站及输送 | 粉尘 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0.01 | |
| | | DA0007 石灰石均化堆场及输送 | 粉尘 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 经布袋除尘器处理后，由 9m 高排气筒高空排放。 |
| | | DA0009 黏土配料站及输送 | 粉尘 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0.03 | 经布袋除尘器处理后，由 16m 高排气筒高空排放。 |
| | | DA 0013 无烟煤配料站及输送 | 粉尘 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0.16 | 经布袋除尘器处理后，由 9m 高排气筒高空排放。 |
| | | DA0014 煤粉制备及输送 | 粉尘 | t/a | 0 | 0 | 0 | 1.01 | 经布袋除尘器处理后，由 41m 高排气筒高空排放。 |
| | 废水 | 生活污水、初期雨水、清洗废水 | | t/a | 5973 | 5973 | 0 | 0 | 依托现有污水处理处理后用于绿化、道路、堆场洒水以及冷却水补水。 |
| | 固体废物 | 生活垃圾 | | t/a | 13.5 | 13.5 | 0 | 0 | 由环卫部门清运 |
| | | 污水处理沉淀池、雨水沉淀池的污泥 | | t/a | 2.9 | 2.9 | 0 | 0 | 投入分解炉高温焚烧处理 |
| | | 废活性炭 | | t/a | 1.16 | 1.16 | 0 | 0 | 投入分解炉高温焚烧处理 |

**表 3.10-1 项目改建后各污染物总量控制三本账**

| 类别 | 污染物 | 单位 | 现有工程排放量 | 本改建工程排放量 | “以新带老”削减量 | 改建后总排放量 | 排放增减量 | 排污许可总量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 窑头颗粒物 | 废气量 | 万$m^3$/a | 12960 | 0 | 0 | 12960 | 0 | -- |
| | 颗粒物 | t/a | 13.6 | 0 | 0 | 13.6 | 0 | 40.5 |
| 窑尾烟气 | 废气量 | 万$m^3$/a | 216000 | 0 | 0 | 216000 | 0 | -- |
| | 颗粒物 | t/a | 12.344 | 0 | 0 | 12.344 | 0 | 56.25 |
| | $SO_2$ | t/a | 29.19 | 0 | 2.919 | 26.271 | -2.919 | 29.76 |
| | $NO_x$ | t/a | 233.734 | 0 | 0 | 233.734 | 0 | 595.5 |
| | HCL | t/a | -- | 1.382 | 0 | 1.382 | +1.382 | -- |
| | 氟化物（以 F 计） | t/a | 1.5646 | 0 | 0 | 1.5646 | 0 | -- |
| | HF | t/a | -- | 0.216 | 0 | 0.216 | +0.216 | -- |
| | 氨 | t/a | 2.2198 | 0 | 0 | 2.2198 | 0 | -- |
| | 汞及其化合物 | t/a | 5.82E-06 | 0.0929 | 5.82E-06 | 0.0929 | +0.0929 | -- |
| | 铊+镉+铅+砷 | t/a | -- | 0.4761 | 0 | 0.4761 | +0.4761 | -- |
| | 铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒 | t/a | -- | 0.7979 | 0 | 0.7979 | +0.7979 | -- |
| | 二噁英 | gTEQ/a | -- | 0.1944g TEQ | 0 | 0.1944g TEQ | +0.1944g TEQ | -- |
| 一般排放口合计 | 颗粒物 | t/a | 37.88 | 5.86 | 7.04 | 36.70 | -1.18 | 62.35 |
| 生活污水 | 废水排放量 | 万$m^3$/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $COD_{cr}$ | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $BOD_5$ | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | SS | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $NH_3$-N | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 固废 | 生活垃圾 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 污水处理沉淀池、雨水沉淀池的污泥 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 废活性炭 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

# 4 环境现状调查与评价

## 4.1 自然环境现状调查与评价

### 4.1.1 地理位置

本项目选址位于惠州市博罗县公庄镇北端尖石角惠州固力水泥集团有限公司厂区内，地理位置详见图 2.1-1。

惠州市位于广东省东南部，珠江三角洲的东北端，处于东江流域的中游，介于东经 113°49′～115°25′与北纬 22°33′～23°57′之间，南临南海大亚湾，毗邻香港、深圳，北连河源市，东接汕尾市，西邻东莞、增城，距惠州港约 50km，距东莞约 30km，距深圳约 80km，距广州约 130km，交通方便，地理位置优越。

广东省博罗县位于广东省东南部，珠江三角洲东北端，东江中下游北岸。东邻惠州，南接深圳，西邻广州、东莞，毗邻港澳，区位优越、交通发达。全县总面积 2858 平方公里，辖 17 个镇，户籍人口 80 万，外来人口 40 万。

公庄镇位于博罗县的东北部，东邻河源，北接龙门，西部、南部与路溪镇、杨村镇相邻。地理位置东经 114°23′，北纬 23°33′，距惠州、博罗 60km，广州 140km，深圳 120km，东莞 90km。

### 4.1.2 地质、地貌

惠州全区属粤东山地丘陵平行岭谷区，自侏罗纪末期受燕山运动的影响，上升成为陆地，并为广泛的岩浆浸入，在隆起之间的地区发生凹陷和断裂。隆起地区因水流的分选搬运作用造成大量的悬移泥沙冲积物在中、下游形成三角洲平原。

博罗县境内地层发育较为齐全，地质岩性变复杂，形成不同时代的不同地层和构造体系。具有元古界的震旦系，下古生界的寒武系，上古生界的泥盆系、石炭系和二叠系，中生界的三叠系、侏罗系、白垩系，新生界的下第三系、上第三系、第四系。博罗县地势东北高西南低，自东北向西南倾斜，形成北部山地丘陵、间有山谷平原，中部丘陵台地，南部沿东江自东向西的冲积平原等 3 个地带。其中山地面积占全县土地总面积的 62.37%（17.9 万公顷），主要分布在县境西北部，气候特点是日照较短、云雾多、湿度大、气温较低，是县内暴雨区。丘陵占全县土地总面积的 20.53%（5.89 万公顷），主要分布在县内东部及中部，气候迟暖早冷，“寒露风”危害较大，土壤多属沙、瘦、浅、酸。平原面积占全县总面积的 17.1%（4.91 万公顷），主要分布于沿东江的西南部，气

候温和，地势平坦，土层深厚，土质较肥沃，属平原冲积坝地。山地、丘陵、平原之比约为6：2：2。从地质构造来说，本区属东江断裂构造单元。按广东省地震烈度区划，惠州处于6度地震烈度区。

项目所在区域为博罗县和龙门县交界，属低山残丘地貌，以第四系沉积的中细砂和沙质淤泥为主，地势起伏不大。厂址的北面和西面有低山环绕，位于低山向公庄河过渡的台地上。

## 4.1.3 气候、气象

### 4.1.3.1 惠州市

惠州市位于北归线以南。濒临南海，地处亚热带，属南亚热带海洋气候，阳光充足，气候温和，雨量充沛，季风盛行，风力强劲。

多年主导风向为：冬半年（9月至翌年3月）为NNE风向，夏半年（4月至8月）为SE风向。历年平均最大风速2.7m/s，极大风速大于33m/s，最大风力达12级。历年平均风速为2.0m/s。

多年平均降雨量为1649mm，最大降雨量为2428mm，最小降雨量为696mm，且雨季集中于4-9月，雨季降雨量占全年的80%。

多年平均气温21.7℃，年内温差较小，极端最高气温38.9℃（1953年），极端最低气温为-1.5℃（1963年），一月平均气温为13.1℃，七月平均气温为28.3℃。本地区相对湿度为78%。每年季节受台风影响很大。

流域属低纬度南亚热带海洋性季风气候，高温多雨湿润，具有明显的干湿季节，年降雨量在1500～2400mm之间，但年际变化较大，年内分配不均，4月～9月份的汛期占全年降雨的80％以上。全年平均气温在21.1～22.2℃之间，年日照时数为2020.6小时，年平均相对湿度78%。

### 4.1.3.2 博罗县

博罗县地处低纬，属南亚热带季风气候，阳光充足，热量丰富，气候温和，四季气候宜人。根据惠州市气象站近20年的气候资料统计资料，本区年平均温度22.6℃，1月平均温度14.1℃，7月平均温度28.9℃。年平均降雨量1952.9mm，最大降雨量为3111.7mm，最小降雨量为1141.2mm，雨季一般多集中在4～9月份。全年主导风向为E风，频率为11.9%，其次是ESE风，频率为8.2%。多年平均风速为1.3m/s。

### 4.1.3.3 龙门县

龙门县地处亚热带季风区，属南亚热带海洋季风气候。常年温暖湿润、雨水充沛、阳光充足、无霜期长，夏长冬短。本区平均降雨量 1700mm，年降雨量最大为 1950mm，最小为 1350mm，每年雨季从四月开始，延续至八月，其降雨量占全年的 72～80%，为地下水的补给期，旱季从 10 月至次年 3 月，降雨量仅占全年的 8%左右。四、五、六月多梅雨，连月不断，八、九月多台风雨，狂风暴雨，来势极猛。

本区属温和潮湿区，年平均蒸发量为 1660mm，潮湿系数 1.02 左右，为湿度充足带，年平均相对湿度为 75.2%，最高相对湿度可达 83%，在春夏之交转东南风时，空气湿度几乎近饱和。本区地处沿海地带，常年多吹东北风，夏、秋季亦常有东南风、西南风及西风。年平均风速 1.7m/s，最大风速 18m/s，每年 8～9 月夏、秋季节常有遭受台风侵袭。

#### 4.1.3.4 河源市

河源市位于北回归线北缘，属南亚热带季风气候，高温多雨，日照充足。河源市夏长冬短，多年平均气温 20.5℃，1 月份最冷，平均气温 12.0，极端最低气温-4.5℃；7、8 月最热，平均气温 28.2℃，极端最高气温 39.3℃。全年日最高气温大于或等于 30℃的日数平均为 16.6 天。

河源市年降雨量 1567-2142mm，主要集中在 3-9 月，其中 5-6 月降雨量均在 340mm 以上，而 11、12 月平均降雨量低于 37mm。

河源市平均相当湿度为 77%，相对湿度变化较大，3-9 月各月的相对湿度介于 79%-84%之间，其余各月均在 69-75%之间。

风向季节变化明显，夏季主导风向南风，冬季主导风向北风，4-8 月多吹南风，1-3 月及 9-12 月以北风为主，各月均以静风频率为最高，8-10 月为 40%-44%，其余各月均为 33%-38%，年平均风速为 1.5m/s，各月风速变化不大，在 1.2-1.7m/s 之间。

全年日照时数为 2051.5h，3 月日照最少，仅 108.8h，7-10 月均超过 200h。

### 4.1.4 水文资料

#### 4.1.4.1 地表水水文情况

项目生活污水经自建废水处理厂处理后循环回用不外排，厂区雨水排入公庄河，最后汇入东江。根据现场勘探和调查资料，与项目有关的水体主要有公庄河。

本项目雨水纳污水体公庄河主要功能为农业灌溉和排洪，发源于龙门县水尾尖和梨洞嶂，通过人工龙平干渠流径田美镇、王坪镇、平陵镇后进入博罗县公庄镇、杨村镇，

在泰美镇龙头潭附近汇入东江。流域范围包括石坝、麻陂、公庄、平安、柏塘、杨村、泰美等地。干流长82公里，流域面积1197平方公里，总落差354.4米，河床比降4.03‰。

公庄河自北向南流经本项目西侧，评价河段水流较缓慢，河宽一般15~25m。公庄河鸦鹊站水文站资料：多年平均降雨量1974mm，历年最大暴雨量60分钟17mm（1984.5.17），24小时325mm（1987.5.21），设计24小时点暴雨量均值165mm，差变系数0.45，设计频率10年一遇264mm，20年一遇210mm。平均流量13$m^3/s$。

东江河道全长562km，是流经惠州市和河源市的最大河流，惠州市境内河长156km。自桠髻钵至龙川的合河坝全长138km，河道平均坡降2.21‰，该河段处于山丘地带，河床陡峻，水浅河窄(枫树坝建库后部分淹没区成为人工湖泊)；龙川合河坝至博罗观音阁长232km，河道平均坡降0.311‰，两岸地势逐渐开阔，在观音阁附近右岸出现平原，左岸仍为丘陵区；观音阁至东莞石龙，河道进入平原区，长150km，平均坡降0.173‰。从观音阁后开始筑有堤围，由于河宽逐渐增大，流速减慢，河中沙丘多，流动性大，每次洪水过后，河床变化较大，但河岸仍然基本稳定。江河宽300～400m，平均水深2m。

东江干流惠州段多年平均径流量为238亿$m^3$，最大年径流量为1983年的416亿$m^3$，最小年径流量为1963年的61.4亿$m^3$，多年平均流量为753m $m^3/s$，最大流量为12800$m^3/s$，最小流量为23.1 $m^3/s$，新丰江及枫树坝水库建成后，东江干流惠州段枯水期一般可达200～300 $m^3/s$。根据广东省水文总站惠州分站的惠州河段水文资料分析得到：东江多年平均水位为8.12m（1947～1991年资料统计），频率为97%、99%的最低水位和最小流量分别为6.19m、102 $m^3/s$和5.84m、83.1 $m^3/s$。河段的水面比降为：洪水水面比降$S_{洪}$=1.3‰（查测1959年6月16日）；低水水面比降$S_{低}$=0.53‰（实测1992年9月13日）。实测最大测点流速为1959年6月16日的2.75m/s。东江流域一般植被尚好，河流含沙量不大，多年平均断面含沙量为0.118$kg/m^3$。

**4.1.4.2 地下水水文情况**

项目所在区域地下水补给方式主要为大气降水补给和河水补给。

项目所在地下水区域为珠江三角洲惠州博罗分散式开发利用区，地貌类型为山间平原区，地下水类型为孔隙水，面积为123.67$km^2$，矿化度为0.08~0.5g/L，年均总补给量模数10.78万$m^3/a·km^2$，年均可开采量模数10.38万$m^3/a·km^2$，现状年实际开采量模数1.70万$m^3/a·km^2$，所在区域地下水主要补给方式为大气降水补给和河水补给，地下水水位基本与公庄河持平。潜水的补给主要为大气降水，以开采蒸发为主要排泄方式，潜水动态类型为降水渗入—蒸发型。其特征表现为垂向循环的特点，季节变化显著，最低水

位出现在2月末至3月初；最高水位出现在8月份。地下水流向为自北向南。

### 4.1.5 土壤和植被特征

本区植被由于地形、气候与人为因素的综合影响，地带性代表植被常绿季雨林或季雨性常绿阔叶林等原始植被已荡然无存，只有在局部谷地或村庄旁的风水林等少量残存的次生以及丘陵台地分布的少量人工林，其它均以稀树灌丛和草灌丛为主并间以农田，条件较好的丘陵台地，多已开辟农田和果园，种植水稻、旱田作物及各种果树。植被类型总的来说以马尾松为主，乔木主要有松科、衫科、樟科、大麻黄科等。草被以芒萁群和马尾松、岗松、鸭脚木、乌桕、荷木、桃金娘、野牡丹和算盘子等。

## 4.2 环境质量现状调查与评价

### 4.2.1 地表水环境监测资料调查与评价

为了更好的了解项目所在区域地表水环境质量现状，建设单位于2017年12月24日和25日委托惠州市宏科环境检测有限公司对项目周围水系进行现状监测（详见附件13），另结合2018年公庄河的整治后的现状来评价。

#### 4.2.1.1 监测断面设置

根据项目周围水环境特征，本次现状监测共布设2个水质监测断面，具体位置见表4.2-1和图4.2-1。

**表4.2-1　项目水质监测断面一览表**

| 序号 | 监测断面位置 | 经纬度 | 断面特征 | 所在河流 |
|---|---|---|---|---|
| W1 | 项目所在地上游500m处 | E 114°22'58.50"<br>N 23°37'4.93" | 对照断面 | 公庄河 |
| W2 | 项目所在地下游1500m处 | E 114°23'28.71"<br>N 23°36'21.30" | 控制断面 | 公庄河 |

#### 4.2.1.2 监测时间与频率

监测时间：2017年12月24日、25日，共2天，每天采样1次。

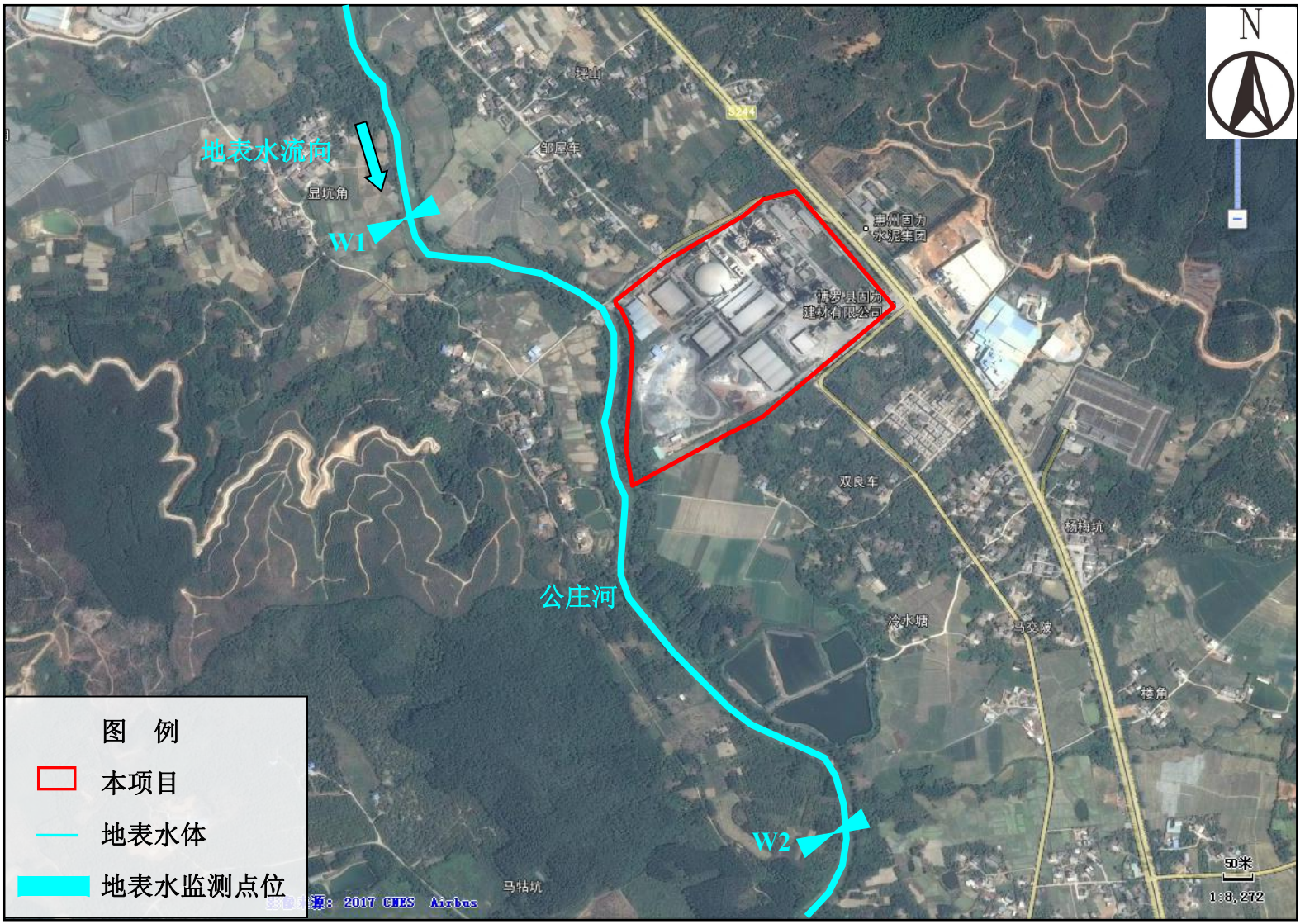
#### 4.2.1.3 监测项目及分析方法

（1）**水质监测项目：**水温、pH值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物、硫化物、挥发酚、氯化物、氰化物、石油类、总氮、总磷等共15项。

**（2）分析方法：**按《环境监测技术规范》进行，每个监测断面均采一个混和样，监测项目、分析方法及检出限如表4.2-2所示。

**表 4.2-2　　分析方法及最低检出限表**

| 检测项目 | 分析方法 | 标准号 | 方法最低检出限 |
|---|---|---|---|
| pH 值 | 玻璃电极法 | GB/T 6920-1986 | 无量纲 |
| 水温 | 温度计法 | GB/T 13195-1991 | / |
| 化学需氧量 | 快速密闭催化消解法（B） | 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年第三篇第三章二（三） | 2mg/L |
| 悬浮物 | 重量法 | GB/T 11901-1989 | 4mg/L |
| 溶解氧 | 电化学探头法 | HJ 506-2009 | / |
| 氨氮 | 纳氏试剂分光光度法 | HJ 535-2009 | 0.025mg/L |
| 氟化物 | 离子选择电极法 | GB 7484-87 | 0.05mg/L |
| 硫化物 | 亚甲基蓝分光光度法 | GB/T 16489-1996 | 0.005mg/L |
| 挥发酚 | 4-氨基安替比林分光光度法 | HJ 503-2009 | 0.0003mg/L |
| 氯化物 | 离子色谱法 | GB/T 5750.5-2006（2.2） | 0.15mg/L |
| 氰化物 | 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 | HJ 484-2009 | 0.004mg/L |
| 石油类 | 红外分光光度法 | HJ 637-2012 | 0.01mg/L |
| 总磷 | 钼酸铵分光光度法 | GB/T 11893-1989 | 0.01mg/L |
| 总氮 | 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 | HJ 636-2012 | 0.05mg/L |
| 生化需氧量（$BOD_5$） | 稀释与接种法 | HJ 505-2009 | 0.5mg/L |




**附图 4.2-1　　项目地表水监测点位图**

#### 4.2.1.4 评价标准及方法

**（1）评价标准**

采用将监测结果直接与评价标准进行对比的方法进行现状评价，评价标准采用国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准，详见表1.3-4。

**（2）现状评价方法**

评价方法采用单因子标准指数法，根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的有关规定，评价因子为pH值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物、硫化物、挥发酚、氯化物、氰化物、石油类、总氮、总磷。标准指数计算方法如下：

对污染危害程度随浓度增加而增加的项目：

$$S_i = C_i / C_s$$

式中：$S_i$ ——评价指数；

$C_i$ ——实测浓度值；

$C_s$ ——标准浓度值。

DO的标准指数值：

$$S_{DO,j} = \frac{\left|DO_f - DO_j\right|}{DO_f - DO_s}, DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9\frac{DO_j}{DO_s}, DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 /(31.6 + T)$$

式中：$S_{DO}$——$DO$标准指数；

$DO_f$——饱和溶解氧；

$DO_j$ ——实测浓度值；

$DO_s$——标准浓度值；

$T$——水温，℃。

pH的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH}$ ——pH标准指数；

$pH_j$ ——实测浓度值；

$pHs_d$ ——标准下限；

$pHs_u$ ——标准上限。

污染情况按以下原则判别：S≤1 达标，S＞1 超标。标准指数越小，表示该污染物浓度水平越低，污染越小；标准指数越大，表示该污染物浓度水平越高，污染越严重。

#### 4.2.1.5 监测结果及评价

水质监测结果及评价指数见表 4.2-3 所示。

公庄河的 2017 年现状取样监测污染物中化学需氧量、生化需氧量、溶解氧、氨氮、总磷和总氮均超过相应的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准值，其中超标最严重的为总氮指标，最高超标倍数分别为 4.41 倍、13.85 倍。公庄河超标的主要原因是受到农业污染以及生活污染，导致有机污染物超标。

2018 年通过综合整治，公庄河为轻度污染。

**惠州市2018年1-10月环境质量分析会**

发布时间：2018-11-21 16:07:18



**一、基本情况**

1-10月，市区空气质量AQI达标率90.1%，各项污染物平均浓度均达到《环境空气质量标准》二级标准以上。1-10月我市环境空气质量在全国169个重点城市排名第10，全省地级市排名第8，珠三角排名第2（次于深圳）。全市主要江河水质基本稳定。县级以上集中式饮用水源地达标率100%；入海河流、近岸海域水质有所好转；七大水系中，东江干流（惠州段）和增江整体水质优，西枝江、公庄河轻度污染，沙河中度污染，淡水河、潼湖重度污染。

综上所述，公庄河为轻度污染，主要原因是小排渠接纳农业污水和生活污水所导致。

**表4.2-3　项目所在区域水体水质监测结果及评价指数**(单位：mg/L，pH和注明除外，当日按其均值核算)

| 监测点位 | 统计指标 | pH值 | 化学需氧量 | 悬浮物 | 溶解氧 | 氨氮 | 氟化物 | 硫化物 | 挥发酚 | 氯化物 | 氰化物 | 石油类 | 总磷 | 总氮 | 生化需氧量（$BOD_5$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| W1 | 2017.12.24 | 7.27 | 22 | 14 | 4.7 | 2.26 | 0.2 | 0.005L | 0.0003L | 13.2 | 0.004L | 0.01L | 0.32 | 5.19 | 6.4 |
| | 2017.12.25 | 7.22 | 20 | 17 | 4.6 | 2.52 | 0.23 | 0.005L | 0.0003L | 13.4 | 0.004L | 0.01L | 0.34 | 5.63 | 5.6 |
| | 平均值 | 7.245 | 21 | 15.5 | 4.65 | 2.39 | 0.215 | 0.005 | 0.0003 | 13.3 | 0.004 | 0.01 | 0.33 | 5.41 | 6 |
| | 标准指数 | 0.1225 | ***1.05*** | ***0.52*** | 1.63 | ***2.39*** | *0.215* | *0.025* | *0.06* | *0.0532* | *0.02* | *0.2* | ***1.65*** | ***5.41*** | ***1.5*** |
| | 超标倍数 | 未超标 | 0.05 | 未超标 | 0.63 | 1.39 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 0.65 | 4.41 | 0.5 |
| W2 | 2017.12.24 | 7.17 | 26 | 17 | 4.1 | 1.97 | 0.24 | 0.005L | 0.0003L | 14 | 0.004L | 0.01L | 0.36 | 15.1 | 7.3 |
| | 2017.12.25 | 7.07 | 24 | 18 | 4.4 | 1.84 | 0.25 | 0.005L | 0.0003L | 14.3 | 0.004L | 0.01L | 0.33 | 14.6 | 6.9 |
| | 平均值 | 7.12 | 25 | 17.5 | 4.25 | 1.905 | 0.245 | 0.005 | 0.0003 | 14.15 | 0.004 | 0.01 | 0.345 | 14.85 | 7.1 |
| | 标准指数 | 0.06 | ***1.25*** | ***0.58*** | 2.35 | ***1.905*** | *0.245* | *0.025* | *0.06* | *0.0566* | *0.02* | *0.2* | ***1.725*** | ***14.85*** | ***1.775*** |
| | 超标位数 | 未超标 | 0.25 | 未超标 | 1.35 | 0.905 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 未超标 | 0.725 | 13.85 | 0.775 |

## 4.2.2 环境空气质量监测调查与评价

### 4.2.2.1 拟建项目所在地环境空气质量区域达标判定

本项目评价范围涉及到河源市、惠州市博罗县和龙门县的区域。

根据《2017年惠州市环境质量状况公报》，2017年两县的大气环境质量如下：2017年，惠东县、博罗县和龙门县环境空气质量均达到国家二级标准，环境空气质量良。与2016年相比，环境空气质量保持稳定达标。

惠州市2017年$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$年均浓度分别为8 ug/m$^3$、25 ug/m$^3$、51 ug/m$^3$、29 ug/m$^3$；CO 24小时平均第95百分位数为1.1mg/m$^3$，$O_3$日最大8小时平均第90百分位数为142 ug/m$^3$；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，为达标区。

河源市2017年$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$年均浓度分别为7 ug/m$^3$、23 ug/m$^3$、48 ug/m$^3$、29 ug/m$^3$；CO 24小时平均第95百分位数为1.2mg/m$^3$，$O_3$日最大8小时平均第90百分位数为136 ug/m$^3$；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，为达标区。

由此可见，拟建项目所在区域为环境空气质量达标区。

**表4.2-4　2017年惠州、河源区域空气质量现状评价表**

| 污染物 | 年评价指标 | 惠州现状浓度/（ug/m$^3$） | 河源现状浓度/（ug/m$^3$） | 标准值/（ug/m$^3$） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 年平均质量浓度 | 8 | 7 | 60 | —— | 达标 |
| $NO_2$ | 年平均质量浓度 | 25 | 23 | 40 | —— | 达标 |
| $PM_{10}$ | 年平均质量浓度 | 51 | 48 | 700 | —— | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | 年平均质量浓度 | 29 | 29 | 35 | —— | 达标 |
| CO | 百分位数日平均 | 1100 | 1200 | 4000 | 95 | 达标 |
| $O_3$ | 8小时平均质量浓度 | 142 | 136 | 160 | 90 | 达标 |

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2.1.3 评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合HJ 664规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。”及“6.2.14 对于位于环境空气质量一类区的环境空气何护目标或网格点，各污染物环境质量现状浓度可取符合HJ664规定，并且与评价范围地理位置邻

近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点监测数据。”项目获得最近河源市老城城市站和河源市源西区域点基本污染物环境质量现状，本次选取与厂址相距31.7km的城市点河源市老城监测点，取其长期监测数据作为环境空气质量二类区背景值。选取与厂址相距32.3km的区域点河源市源西监测点的长期监测数据作为一类区背景值。站点信息及统计结果见表4.2.5、4.2.6，与本项目位置关系图见图4.2-2。

**表4.2-5　引用各站点信息**

| 序号 | 数据年份 | 站点名称 | 站点编号 | 站点类型 | 省份 | 市 | 经度 | 纬度 | 距离厂址距离 | 与评价范围关系 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2017 | 源西 | 44160001 | 区域点 | 广东 | 河源市 | 114.6778 | 23.7569 | 33.3 | 评价范围外 |
| 2 | 2017 | 老城 | 441600403 | 城市点 | 广东 | 河源市 | 114.6892 | 23.7233 | 32.8 | 评价范围外 |

**表4.2-6　2017年基本污染物环境质量现状表**

| 站点名称 | 检测点坐标 | | 污染物名称 | 年评价指标 | 评价标准/(μg/m³) | 现状浓度/(μg/m³) | 占标率% | 超标频率 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | E | N | | | | | | | |
| 老城 | 114.6892 | 23.7233 | $SO_2$ | 24h平均第98百分位数 | 150 | 15 | 10 | 0 | 达标 |
| | | | | 年平均 | 60 | 7 | 11.67 | / | 达标 |
| | | | $NO_2$ | 24h平均第98百分位数 | 80 | 49 | 61.25 | 0 | 达标 |
| | | | | 年平均 | 40 | 24 | 60 | / | 达标 |
| | | | $PM_{10}$ | 24h平均第98百分位数 | 150 | 85 | 56.67 | 0 | 达标 |
| | | | | 年平均 | 70 | 47 | 67.14 | / | 达标 |
| | | | $PM_{2.5}$ | 24h平均第98百分位数 | 75 | 55 | 73.33 | 0.28 | 达标 |
| | | | | 年平均 | 35 | 28 | 80 | / | 达标 |
| | | | CO | 24h平均第98百分位数 | 4 | 1.1 | 27.5 | 0 | 达标 |
| | | | $O_3$ | 日最大8h滑动平均值的第90百分位数 | 160 | 133 | 83.12 | 1.68 | 达标 |
| 源西 | 114.6778 | 23.7569 | $SO_2$ | 24h平均第98百分位数 | 50 | 16 | 32 | 0 | 达标 |
| | | | | 年平均 | 20 | 7 | 35 | / | 达标 |
| | | | $NO_2$ | 24h平均第98百分位数 | 80 | 63 | 78.75 | 0 | 达标 |
| | | | | 年平均 | 40 | 30 | 75 | / | 达标 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $PM_{10}$ | 24h平均第98百分位数 | 50 | 92 | 184 | 43.84 | 超标 |
| | | | | 年平均 | 40 | 50 | 125 | 61.10 | 超标 |
| | | | $PM_{2.5}$ | 24h平均第98百分位数 | 35 | 60 | 171.43 | 35.07 | 超标 |
| | | | | 年平均 | 15 | 32 | 213.33 | 88.22 | 超标 |
| | | | CO | 24h平均第98百分位数 | 4000 | 1100 | 27.5 | 0 | 达标 |
| | | | $O_3$ | 日最大8h滑动平均值的第90百分位数 | 100 | 122 | 122 | 25.75 | 超标 |

**注：源西站点位于二类区，本项目作为一类区的背景值，故对比一类区标准进行达标分析**

根据上表统计结果，老城检测点能符合环境空气质量二类功能区标准要求，源西检测站点二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳符合环境空气质量一类功能区标准要求，$PM_{10}$、$PM_{2.5}$和臭氧超过环境空气质量一类功能区标准要求，超标率均在100%以内。

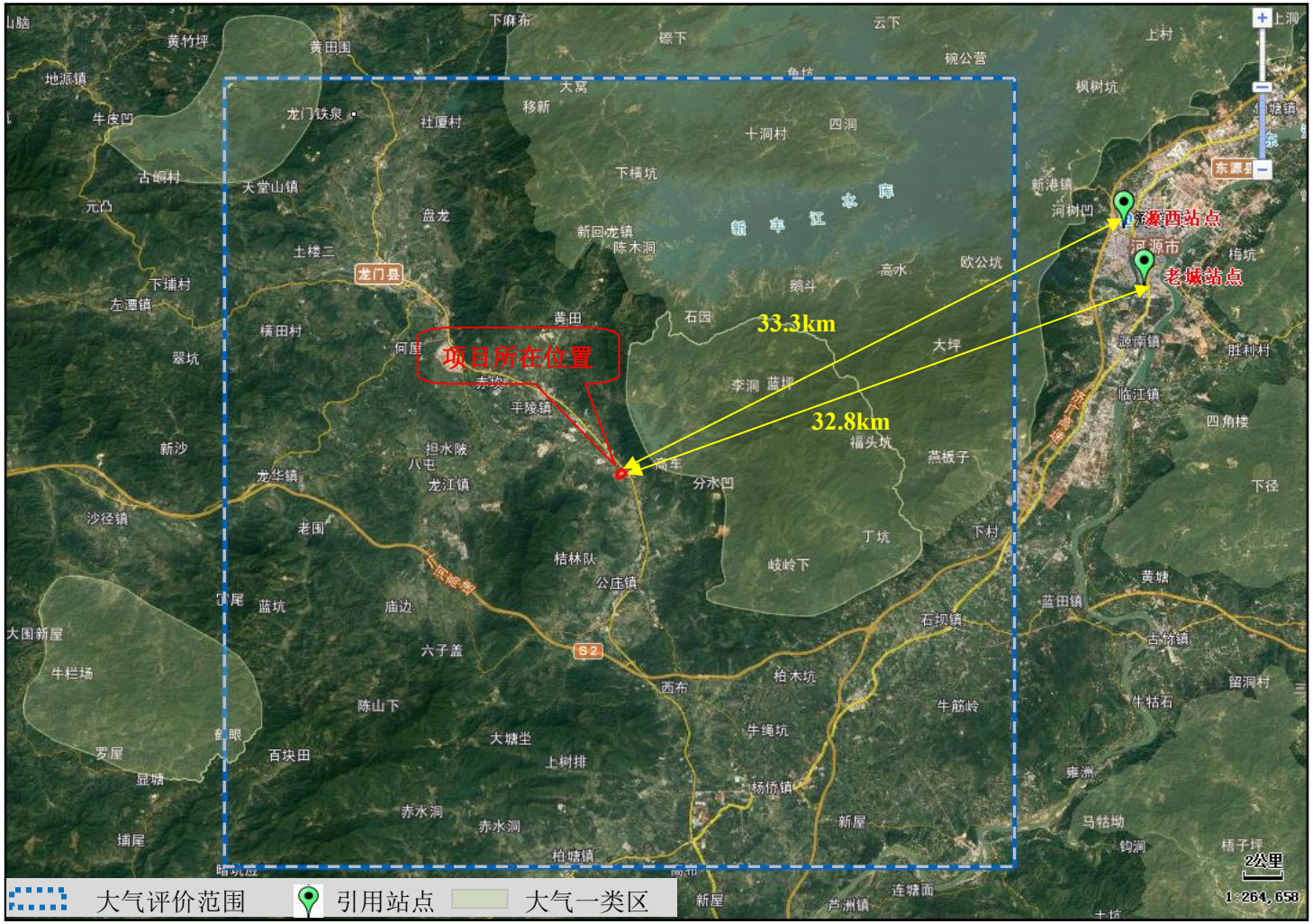



**图 4.2-2　本项目与引用站点位置关系图**

#### 4.2.2.2 评价区环境空气质量现状补充监测及评价

为了更好的了解项目所在区域大气环境质量现状，建设单位委托惠州市宏科环境检测有限公司对项目所在区域的大气环境现状进行监测，另委托江苏苏理持久性有机污染物分析测试中心有限公司于 2018 年 1 月 9 日、10 日对二噁英进行监测，监测期间工况达到 96%，详见附件 13 和附件 14。另委托江西志科检测技术有限公司于 2019 年 1 月 22 日至 24 日对二噁英进行补充监测，详见附件 20。

（1）监测点布置

根据项目所在区域大气环境特征，本次现状监测共布设 7 个监测点，具体点位见表 4.2-7 和图 4.2-3。

**表 4.2-7　大气现状监测点位一览表**

| 序号 | 监测点位 | 距离项目方位 | 距离项目位置 | 经纬度 | 监测因子 |
|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 矮嶂下 | 东南面 | 约 1060m | E 114°24' 9.11"，N 23°36'50.03" | $NO_2$、$SO_2$、TSP、$PM_{10}$、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、$NH_3$、$H_2S$、二噁英、臭气浓度 |
| A2 | 现有厂区 | —— | —— | E 114°23'29.32"，N 23°36'58.39" | $NO_2$、$SO_2$、TSP、$PM_{10}$、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、$NH_3$、$H_2S$、二噁英、臭气浓度 |
| A3 | 芒坝下 | 北面 | 约 490m | E 114°23' 6.92"，N 23°37'23.12" | $NO_2$、$SO_2$、TSP、$PM_{10}$、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg |
| A4 | 鹊楼村 | 南面 | 约 1200m | E 114°23'48.87"，N 23°36'12.88" | $NO_2$、$SO_2$、TSP、$PM_{10}$、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg |
| A5 | 显坑角 | 西北面 | 约 610m | E 114°22'52.48"，N 23°37' 7.55" | $NO_2$、$SO_2$、TSP、$PM_{10}$、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、$NH_3$、$H_2S$、二噁英、臭气浓度 |
| A6 | 山佳斗 | 西南面 | 约 1880m | E 114°22'12.80"，N 23°36'20.15" | $NO_2$、$SO_2$、TSP、$PM_{10}$、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg |
| A7 | 蒋屋 | 南面 | 约 1370m | E114°23′23.85″,N 23°36′5.69″ | 二噁英 |

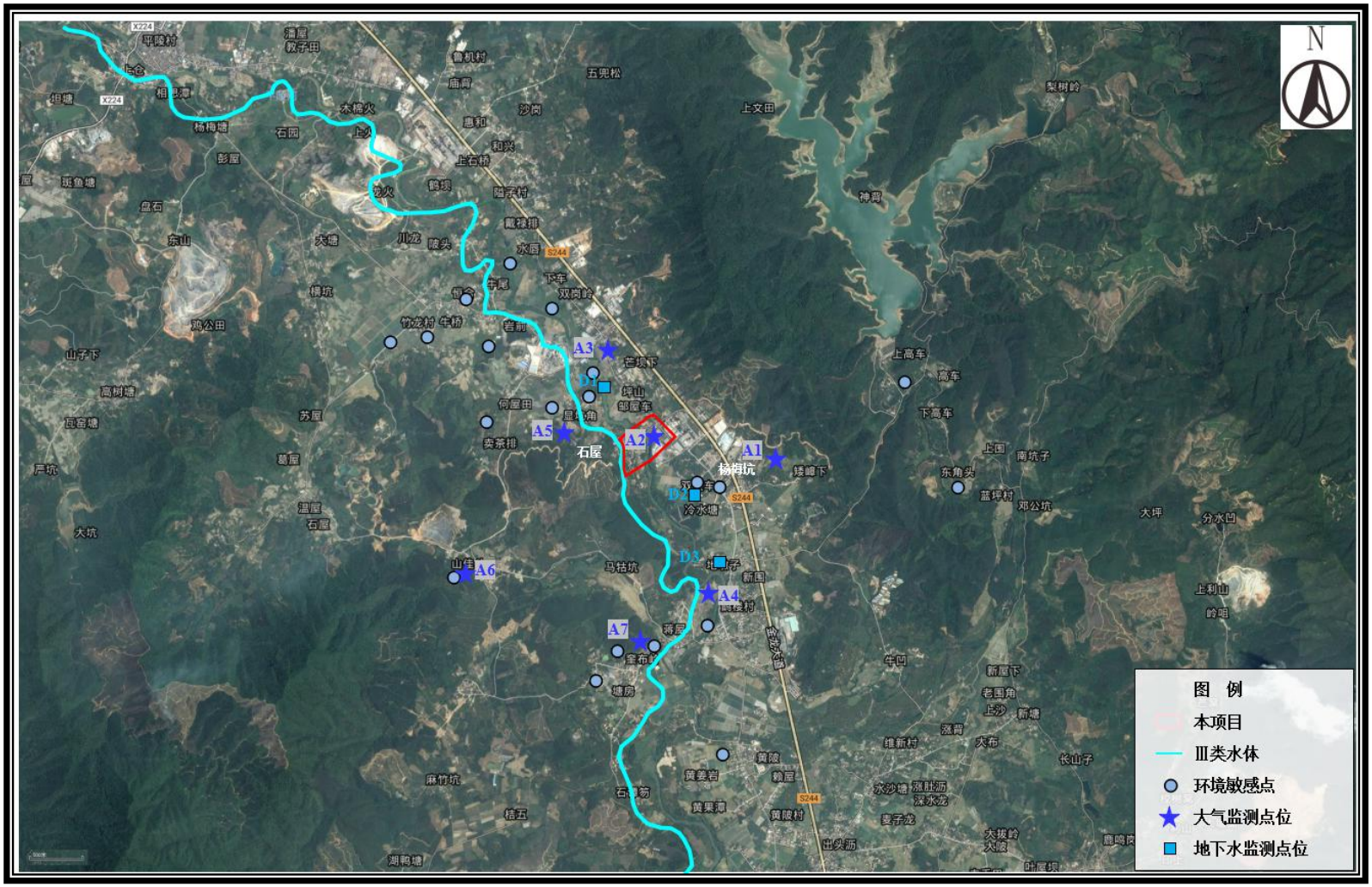



**图 4.2-3　项目大气监测、地下水监测点位图**

（2）分析项目与方法

大气监测分析项目为：$SO_2$、$NO_2$、TSP、$PM_{10}$、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、$NH_3$、$H_2S$、二噁英、臭气浓度共17项，分析方法参照《环境空气和废气监测分析方法》第四版和国家相关标准，监测方法具体见表4.2-8。

**表4.2-8　环境空气现状监测分析方法**

| 检测指标 | 分析方法 | 方法来源 | 方法最低检出限 |
|---|---|---|---|
| 二氧化硫（$SO_2$） | 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 | HJ 482-2009 | 0.007mg/m³（时均）<br>0.004mg/m³（日均） |
| 二氧化氮（$NO_2$） | 盐酸萘乙二胺分光光度法 | HJ 479-2009 | 0.005mg/m³（时均）<br>0.003mg/m³（日均） |
| 一氧化碳（CO） | 非分散红外法 | GB 9801-1988 | / |
| 氯化氢 | 重量法 | HJ618-2011 | 0.010 mg/m³ |
| 氟化物 | 重量法 | GB/T 15432-1995 | 0.001 mg/m³ |
| 臭气浓度 | 三点比较式臭袋法 | GB/T 14675-1993 | 10（无量纲） |
| 氨 | 分光光度法 | HJ 533-2009 | 0.01mg/m³ |
| 硫化氢 | 亚甲基蓝分光光度法（B） | 《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 第三篇第一章十一（二） | 0.001mg/m3 |
| 汞 | 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 | HJ 542-2009 | $6.6\times10^{-6}$mg/m³ |
| 砷 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 657-2013 | $7\times10^{-7}$mg/m³ |
| 铅 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 657-2013 | $6\times10^{-7}$mg/m³ |
| 铬 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 657-2013 | $1\times10^{-6}$mg/m³ |
| 镉 | 电感耦合等离子质谱法 | HJ 657-2013 | $3\times10^{-8}$mg/m³ |
| 铜 | 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 657-2013 | $7\times10^{-7}$mg/m³ |
| 镍 | 电感耦合等离子质谱法 | HJ 657-2013 | $5\times10^{-7}$mg/m³ |
| $PM_{10}$ | 重量法 | HJ 618-2011 | 0.010mg/m³ |
| 总悬浮颗粒物（TSP） | 重量法 | GB/T 15432-1995 | 0.001mg/m³ |
| 二噁英 | 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱高分辨质谱法 | HJ 77.2-2008 | / |

（3）监测时间和监测频率

监测时间和监测频次见表4.2-9。

**表 4.2-9　监测时间和监测频次表**

| 监测因子 | 频次要求 | 结果类型 |
|---|---|---|
| $NO_2$、$SO_2$、CO | 连续7天，监测24小时均值以及每天2：00、8：00、14：00、20：00共四个时段小时值 | 24 小时平均值 |
| $PM_{10}$ | 连续7天，监测日均值 | 24 小时均值 |
| TSP | 连续7天，监测日均值 | 24 小时均值 |
| HCl | 连续7天，监测每天2：00、8：00、14：00、20：00共四个时段小时值 | 小时值 |
| 氟化物 | 连续7天，监测日均值 | 24 小时均值 |
| 臭气浓度、$NH_3$、$H_2S$ | 连续7天，每次采样1小时，采样时间为02:00、08:00、14:00、20:00 | 一次浓度 |
| 二噁英 | 监测3天，监测日均值 | 日均值 |
| As、Hg、Pb | 连续7天，监测日均值 | 日均值 |
| Cr、Cd、Cu、Ni | 连续7天，监测每天 2：00、8：00、14：00、20：00 | 一次浓度 |

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中“6.3.1.1根据监测因子的污染特征，选择污染较重的季节进行现状监测。补充监测原则上应取得7 d有效数据。”另根据《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017)中 “5.2.2 3）每期监测每个监测点应取得7d的样品，并且每天累计采样时间不少于18h。如果监测区域内无明显二噁英类排放源，可减少监测频次，每个监测点位不少于3d。”本项目布设3个二噁英监测点，分别位于厂区、厂区上风向山佳斗、厂区下风向蒋屋，监测时间为3天，符合《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017)中 5.2.2 3的相关要求。

（4）评价标准

项目所在区域为大气环境功能区二类区，大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；个别特征污染物执行相关标准，具体指标见表1.3-3。

（5）评价方法

采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2008）中的占标百分比。根据环境空气质量现状监测结果，对照环境空气质量标准，分析评价因子质量浓度变化范围、最大质量浓度百分比，评价项目区环境空气质量现状。

计算最大浓度占标率：

$$Pi = C_i/C_{oi}$$

式中：$P_i$—第 i 个污染物的最大地面质量浓度百分比，%；

$C_i$—i 种污染物的实测最大地面质量浓度，$mg/m^3$；

$C_{oi}$—i污染物浓度标准值，$mg/m^3$。

（6）监测结果

大气环境现状监测结果见表4.2-10。

**表 4.2-10　大气环境质量现状监测结果分析　单位：mg/m³**

| 监测点位 | 监测项目 | 监测时间 | 监测结果（mg/m³） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2017.12.24 | 2017.12.25 | 2017.12.26 | 2017.12.27 | 2017.12.28 | 2017.12.29 | 2017.12.30 |
| A1 矮嶂下 | 二氧化硫（$SO_2$） | 1小时均值范围 | 0.009~0.019 | 0.011~0.020 | 0.011~0.019 | 0.010~0.019 | 0.010~0.019 | 0.016~0.026 | 0.010~0.018 |
| | | 24小时均值 | 0.016 | 0.018 | 0.017 | 0.014 | 0.016 | 0.017 | 0.016 |
| | 二氧化氮（$NO_2$） | 1小时均值 | 0.022~0.026. | 0.021~0.026 | 0.017~0.027 | 0.023~0.026 | 0.023~0.026 | 0.016~0.026 | 0.021~0.026 |
| | | 24小时均值 | 0.024 | 0.024 | 0.02 | 0.025 | 0.025 | 0.02 | 0.025 |
| | 一氧化碳（CO） | 1小时均值 | 0.5~0.8 | 0.5~0.8 | 0.3~0.5 | 0.4~0.7 | 0.4~0.7 | 0.5~1.0 | 0.5~0.8 |
| | 氯化氢 | 1小时均值 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L |
| | 氟化物 | 1小时均值 | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L |
| | 臭气浓度 | 1小时均值 | ＜10 | ＜10 | ＜10 | ＜10 | ＜10 | ＜10 | ＜10 |
| | 氨 | 1小时均值 | 0.02~0.05 | 0.03~0.04 | 0.02~0.06 | 0.03~0.07 | 0.04~0.07 | 0.02~0.05 | 0.03~0.06 |
| | 硫化氢 | 1小时均值 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| | 汞 | 1小时均值 | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L |
| | 砷 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 铅 | 1小时均值 | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L |
| | 铬 | 1小时均值 | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L |
| | 镉 | 1小时均值 | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L |
| | 铜 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 镍 | 1小时均值 | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L |
| | TSP | 24小时均值 | 0.112 | 0.097 | 0.156 | 0.158 | 0.154 | 0.149 | 0.120 |
| | $PM_{10}$ | 24小时均值 | 0.071 | 0.07 | 0.075 | 0.09 | 0.083 | 0.083 | 0.077 |
| | 二噁英 | 24小时均值 | 0.026（2018.1.9） | 0.035（2018.1.10） | 0.10（2019.1.22） | | | | |

**续表 4.2-10　大气环境质量现状监测结果分析　单位：mg/m³**

| 监测点位 | 监测项目 | 监测时间 | 监测结果（mg/m³） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2017.12.24 | 2017.12.25 | 2017.12.26 | 2017.12.27 | 2017.12.28 | 2017.12.29 | 2017.12.30 |
| A2现有厂区 | 二氧化硫（$SO_2$） | 1小时均值范围 | 0.009~0.018 | 0.012~0.018 | 0.012~0.020 | 0.012~0.020 | 0.011~0.018 | 0.013~0.021 | 0.009~0.018 |
| | | 24小时均值 | 0.018 | 0.016 | 0.015 | 0.017 | 0.013 | 0.016 | 0.014 |
| | 二氧化氮（$NO_2$） | 1小时均值 | 0.022~0.027 | 0.022~0.025 | 0.016~0.027 | 0.021~0.025 | 0.022~0.026 | 0.015~0.021 | 0.022~0.027 |
| | | 24小时均值 | 0.025 | 0.023 | 0.019 | 0.023 | 0.024 | 0.019 | 0.024 |
| | 一氧化碳（CO） | 1小时均值 | 0.5~0.8 | 0.4~0.7 | 0.2~0.5 | 0.3~0.9 | 0.3~0.6 | 0.5~0.9 | 0.5~0.8 |
| | 氯化氢 | 1小时均值 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L |
| | 氟化物 | 1小时均值 | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L |
| | 臭气浓度 | 1小时均值 | 12~15 | 11~16 | 12~14 | 11~14 | 11~15 | 12~16 | 12~15 |
| | 氨 | 1小时均值 | 0.01~0.03 | 0.03~0.06 | 0.02~0.06 | 0.02~0.06 | 0.02~0.06 | 0.02~0.06 | 0.03~0.05 |
| | 硫化氢 | 1小时均值 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| | 汞及其化合物 | 1小时均值 | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L |
| | 砷 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 铅 | 1小时均值 | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L |
| | 铬 | 1小时均值 | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L |
| | 镉 | 1小时均值 | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L |
| | 铜 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 镍 | 1小时均值 | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L |
| | TSP | 24小时均值 | 0.147 | 0.1 | 0.162 | 0.154 | 0.164 | 0.154 | 0.116 |
| | $PM_{10}$ | 24小时均值 | 0.081 | 0.079 | 0.09 | 0.083 | 0.09 | 0.075 | 0.072 |
| | 二噁英 | 24小时均值 | 0.041（2018.1.9） | 0.043（2018.1.10） | 0.55（2019.1.22） | | | | |

**续表 4.2-10　大气环境质量现状监测结果分析　单位：mg/m³**

| 监测点位 | 监测项目 | 监测时间 | 监测结果（mg/m³） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2017.12.24 | 2017.12.25 | 2017.12.26 | 2017.12.27 | 2017.12.28 | 2017.12.29 | 2017.12.30 |
| A3芒坝下 | 二氧化硫（$SO_2$） | 1小时均值范围 | 0.009~0.016 | 0.010~0.017 | 0.010~0.019 | 0.011~0.020 | 0.010~0.019 | 0.013~0.022 | 0.009~0.014 |
| | | 24小时均值 | 0.013 | 0.014 | 0.017 | 0.017 | 0.016 | 0.02 | 0.009 |
| | 二氧化氮（$NO_2$） | 1小时均值 | 0.021~0.028 | 0.021~0.027 | 0.015~0.022 | 0.021~0.026 | 0.022~0.026 | 0.017~0.024 | 0.022~0.027 |
| | | 24小时均值 | 0.025 | 0.023 | 0.022 | 0.023 | 0.024 | 0.02 | 0.024 |
| | 一氧化碳（CO） | 1小时均值 | 0.5~0.8 | 0.3~0.6 | 0.2~0.6 | 0.4~0.9 | 0.5~0.9 | 0.5~0.9 | 0.5~0.8 |
| | 氯化氢 | 1小时均值 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L |
| | 氟化物 | 1小时均值 | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L |
| | 臭气浓度 | 1小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 氨 | 1小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 硫化氢 | 1小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 汞及其化合物 | 1小时均值 | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L |
| | 砷 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 铅 | 1小时均值 | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L |
| | 铬 | 1小时均值 | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L |
| | 镉 | 1小时均值 | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L |
| | 铜 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 镍 | 1小时均值 | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L |
| | TSP | 24小时均值 | 0.135 | 0.103 | 0.15 | 0.136 | 0.167 | 0.162 | 0.122 |
| | $PM_{10}$ | 24小时均值 | 0.068 | 0.079 | 0.082 | 0.095 | 0.08 | 0.084 | 0.075 |

**续表 4.2-10　大气环境质量现状监测结果分析　单位：mg/m³**

| 监测点位 | 监测项目 | 监测时间 | 监测结果（mg/m³） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2017.12.24 | 2017.12.25 | 2017.12.26 | 2017.12.27 | 2017.12.28 | 2017.12.29 | 2017.12.30 |
| A4 鹊楼村 | 二氧化硫（$SO_2$） | 1 小时均值范围 | 0.010~0.019 | 0.012~0.021 | 0.012~0.020 | 0.009~0.017 | 0.009~0.019 | 0.011~0.021 | 0.011~0.017 |
| | | 24 小时均值 | 0.017 | 0.019 | 0.016 | 0.015 | 0.014 | 0.014 | 0.011 |
| | 二氧化氮（$NO_2$） | 1 小时均值 | 0.021~0.026 | 0.021~0.026 | 0.020~0.027 | 0.022~0.027 | 0.023~0.028 | 0.016~0.025 | 0.021~0.027 |
| | | 24 小时均值 | 0.023 | 0.022 | 0.025 | 0.024 | 0.025 | 0.021 | 0.024 |
| | 一氧化碳（CO） | 1 小时均值 | 0.5~0.8 | 0.3~0.6 | 0.2~0.5 | 0.4~0.9 | 0.5~0.8 | 0.6~0.1 | 0.4~0.7 |
| | 氯化氢 | 1 小时均值 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L |
| | 氟化物 | 1 小时均值 | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L |
| | 臭气浓度 | 1 小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 氨 | 1 小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 硫化氢 | 1 小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 汞及其化合物 | 1 小时均值 | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L |
| | 砷 | 1 小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 铅 | 1 小时均值 | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L |
| | 铬 | 1 小时均值 | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L |
| | 镉 | 1 小时均值 | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L |
| | 铜 | 1 小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 镍 | 1 小时均值 | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L |
| | TSP | 24 小时均值 | 0.124 | 0.092 | 0.157 | 0.138 | 0.172 | 0.154 | 0.126 |
| | $PM_{10}$ | 24 小时均值 | 0.065 | 0.075 | 0.085 | 0.077 | 0.087 | 0.079 | 0.066 |

**续表 4.2-10　大气环境质量现状监测结果分析　单位：mg/m³**

| 监测点位 | 监测项目 | 监测时间 | 监测结果（mg/m³） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2017.12.24 | 2017.12.25 | 2017.12.26 | 2017.12.27 | 2017.12.28 | 2017.12.29 | 2017.12.30 |
| A5显坑角 | 二氧化硫（$SO_2$） | 1小时均值范围 | 0.009~0.017 | 0.011~0.019 | 0.013~0.022 | 0.009~0.018 | 0.012~0.020 | 0.012~0.021 | 0.007~0.017 |
| | | 24小时均值 | 0.014 | 0.015 | 0.02 | 0.013 | 0.019 | 0.018 | 0.015 |
| | 二氧化氮（$NO_2$） | 1小时均值 | 0.022~0.027 | 0.022~0.026 | 0.020~0.026 | 0.021~0.025 | 0.022~0.027 | 0.014~0.024 | 0.021~0.027 |
| | | 24小时均值 | 0.024 | 0.024 | 0.018 | 0.023 | 0.023 | 0.018 | 0.023 |
| | 一氧化碳（CO） | 1小时均值 | 0.5~0.8 | 0.4~0.7 | 0.3~0.6 | 0.4~0.9 | 0.3~0.7 | 0.6~0.9 | 0.4~0.7 |
| | 氯化氢 | 1小时均值 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L |
| | 氟化物 | 1小时均值 | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L |
| | 臭气浓度 | 1小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 氨 | 1小时均值 | 0.01~0.05 | 0.02~0.04 | 0.03~0.06 | 0.03~0.07 | 0.02~0.07 | 0.03~0.08 | 0.05~0.07 |
| | 硫化氢 | 1小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 汞及其化合物 | 1小时均值 | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L |
| | 砷 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 铅 | 1小时均值 | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L |
| | 铬 | 1小时均值 | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L |
| | 镉 | 1小时均值 | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L |
| | 铜 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 镍 | 1小时均值 | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L |
| | TSP | 24小时均值 | 0.128 | 0.098 | 0.156 | 0.143 | 0.171 | 0.145 | 0.122 |
| | $PM_{10}$ | 24小时均值 | 0.074 | 0.076 | 0.078 | 0.085 | 0.086 | 0.071 | 0.074 |
| | 二噁英 | 24小时均值 | 0.026（2018.1.9） | 0.018（2018.1.10） | 0.13（2019.1.22） | | | | |

**续表 4.2-10　大气环境质量现状监测结果分析　单位：mg/m³**

| 监测点位 | 监测项目 | 监测时间 | 监测结果（mg/m³） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2017.12.24 | 2017.12.25 | 2017.12.26 | 2017.12.27 | 2017.12.28 | 2017.12.29 | 2017.12.30 |
| A6 山佳斗 | 二氧化硫（$SO_2$） | 1小时均值范围 | 0.010~0.019 | 0.011~0.018 | 0.011~0.017 | 0.012~0.019 | 0.011~0.020 | 0.011~0.019 | 0.007~0.017 |
| | | 24小时均值 | 0.017 | 0.016 | 0.015 | 0.016 | 0.018 | 0.014 | 0.013 |
| | 二氧化氮（$NO_2$） | 1小时均值 | 0.022~0.027 | 0.021~0.026 | 0.014~0.020 | 0.021~0.026 | 0.022~0.026 | 0.016~0.021 | 0.023~0.028 |
| | | 24小时均值 | 0.023 | 0.023 | 0.018 | 0.024 | 0.024 | 0.019 | 0.025 |
| | 一氧化碳（CO） | 1小时均值 | 0.5~0.8 | 0.2~0.5 | 0.2~0.8 | 0.4~0.9 | 0.4~0.8 | 0.5~1.1 | 0.5~0.8 |
| | 氯化氢 | 1小时均值 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L |
| | 氟化物 | 1小时均值 | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L |
| | 臭气浓度 | 1小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 氨 | 1小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 硫化氢 | 1小时均值 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 汞及其化合物 | 1小时均值 | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L | $6.6\times10^{-6}$L |
| | 砷 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 铅 | 1小时均值 | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L |
| | 铬 | 1小时均值 | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L | $1\times10^{-6}$L |
| | 镉 | 1小时均值 | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L | $3\times10^{-8}$L |
| | 铜 | 1小时均值 | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L | $7\times10^{-7}$L |
| | 镍 | 1小时均值 | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L |
| | TSP | 24小时均值 | 0.116 | 0.105 | 0.163 | 0.151 | 0.161 | 0.14 | 0.124 |
| | $PM_{10}$ | 24小时均值 | 0.077 | 0.082 | 0.098 | 0.097 | 0.086 | 0.065 | 0.071 |
| A7 | 二噁英 | 24小时均值 | 0.026（2019.1.22） | 0.019（2019.1.23） | 0.13（2019.1.24） | | | | |

**表 4.2-11　监测浓度统计与评价结果（1）**

| 点位 | 项目 | $SO_2$ | | $NO_2$ | | 一氧化碳 | 氯化氢 | 氟化物 | 臭气浓度 | 氨 | 硫化氢 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 小时浓度 | 日均浓度 | 小时浓度 | 日均浓度 | 小时浓度 | 一次浓度 | 小时浓度 | | 一次浓度 | 一次浓度 |
| A1 | 浓度范围(mg/m³) | 0.009~0.021 | 0.014~0.018 | 0.016~0.027 | 0.020~0.025 | 0.3~1.0 | 0.02L | 0.0009L（μg/m³） | ＜10（无量纲） | 0.02~0.07 | 0.001L |
| | 评价标准(mg/m³) | 0.5 | 0.15 | 0.2 | 0.08 | 10 | 0.05 | 20（μg/m³） | 20（无量纲） | 0.2 | 0.01 |
| | 最大占标率（%） | 4.2 | 12 | 13.5 | 31.25 | 10 | - | - | - | 35 | - |
| | 超标率 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| A2 | 浓度范围(mg/m³) | 0.009~0.021 | 0.013~0.018 | 0.015~0.027 | 0.019~025 | 0.2~0.9 | 0.02L | 0.0009L（μg/m³） | ＜10（无量纲） | 0.01~0.06 | 0.003~0.005 |
| | 评价标准(mg/m³) | 0.5 | 0.15 | 0.2 | 0.08 | 10 | 0.05 | 20（μg/m³） | 20（无量纲） | 0.2 | 0.01 |
| | 最大占标率（%） | 4.2 | 12 | 13.5 | 31.25 | 9 | - | - | - | 30 | 50 |
| | 超标率 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| A3 | 浓度范围(mg/m³) | 0.009~0.022 | 0.009~0.02 | 0.015~0.028 | 0.020~0.025 | 0.2~0.9 | 0.02L | 0.0009L（μg/m³） | / | / | / |
| | 评价标准(mg/m³) | 0.5 | 0.15 | 0.2 | 0.08 | 10 | 0.05 | 20（μg/m³） | 20（无量纲） | 0.2 | 0.01 |
| | 最大占标率（%） | 4.4 | 13.33 | 14 | 31.25 | 9 | - | - | - | - | - |
| | 超标率 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | / | 达标 | 达标 |
| A4 | 浓度范围(mg/m³) | 0.009~0.021 | 0.011~0.019 | 0.016~0.028 | 0.021~0.025 | 0.2~1.0 | 0.02L | 0.0009L（μg/m³） | / | / | / |
| | 评价标准(mg/m³) | 0.5 | 0.15 | 0.2 | 0.08 | 10 | 0.05 | 20（μg/m³） | 20（无量纲） | 0.2 | 0.01 |
| | 最大占标率（%） | 4.2 | 12.67 | 14 | 31.25 | 10 | - | - | - | - | - |
| | 超标率 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | / | 达标 | 达标 |
| A5 | 浓度范围(mg/m³) | 0.007~0.022 | 0.013~0.020 | 0.014~0.027 | 0.018~0.024 | 0.9~0.9 | 0.02L | 0.0009L（μg/m³） | ＜10（无量纲） | 0.01~0.08 | 0.001L |
| | 评价标准(mg/m³) | 0.5 | 0.15 | 0.2 | 0.08 | 10 | 0.05 | 20（μg/m³） | 20（无量纲） | 0.2 | 0.01 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 最大占标率（%） | 4.4 | 13.33 | 13.5 | 30 | 9 | - | - | - | 40 | - |
| | 超标率 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| A6 | 浓度范围(mg/m³) | 0.007~0.020 | 0.013~0.018 | 0.014~0.028 | 0.018~0.025 | 0.2~1.1 | 0.02L | 0.0009L（μg/m³） | / | / | / |
| | 评价标准(mg/m³) | 0.5 | 0.15 | 0.2 | 0.08 | 10 | 0.05 | 20（μg/m³） | 20（无量纲） | 0.2 | 0.01 |
| | 最大占标率（%） | 4 | 12 | 14 | 31.25 | 11 | - | - | - | - | - |
| | 超标率 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | / | 达标 | 达标 |

**表 4.2-11　监测浓度统计与评价结果（2）**

| 点位 | 项目 | 汞<br>日均浓度 | 砷<br>日均浓度 | 铅<br>一次浓度 | 铬<br>一次浓度 | 镉<br>小时浓度 | 铜<br>日均浓度 | 镍<br>一次浓度 | TSP<br>日均浓度 | $PM_{10}$<br>日均浓度 | 二噁英<br>日均值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 浓度范围(mg/m³) | $6.6\times10^{-6}$L | $7\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $3\times10^{-8}$L | $7\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | 0.097~0.158 | 0.07~0.09 | 0.026~0.10（pgTEQ/ $m^3$） |
| | 评价标准(mg/m³) | - | - | - | - | - | 0.1 | 0.03 | 0.3 | 0.15 | - |
| | 最大占标率（%） | - | - | - | - | - | - | - | 52.67 | 60 | - |
| | 超标率（%） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | - | - | - | - | - | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | - |
| A2 | 浓度范围(mg/m³) | $6.6\times10^{-6}$L | $7\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $3\times10^{-8}$L | $7\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | 0.100~0.164 | 0.072~0.090 | 0.041~0.55（pgTEQ/ $m^3$） |
| | 评价标准(mg/m³) | - | - | - | - | - | 0.3 | 0.03 | 0.3 | 0.15 | - |
| | 最大占标率（%） | - | - | - | - | - | - | - | 54.67 | 60 | - |
| | 超标率（%） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | - | - | - | - | - | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | - |
| A3 | 浓度范围(mg/m³) | $6.6\times10^{-6}$L | $7\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $6\times10^{-7}$L | $3\times10^{-8}$L | $7\times10^{-7}$L | $5\times10^{-7}$L | 0.103~0.167 | 0.068~0.095 | / |
| | 评价标准(mg/m³) | 0.0003 | 0.003 | 0.0007 | 0.0015 | 0.000042 | 0.3 | 0.03 | 0.3 | 0.15 | - |
| | 最大占标率（%） | - | - | - | - | - | - | - | 55.67 | 63.33 | - |
| | 超标率（%） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | - |
| A4 | 浓度范围(mg/m³) | 6.6×10⁻⁶L | 7×10⁻⁷L | 6×10⁻⁷L | 6×10⁻⁷L | 3×10⁻⁸L | 7×10⁻⁷L | 5×10⁻⁷L | 0.092~0.172 | 0.065~0.087 | / |
| | 评价标准(mg/m³) | - | - | - | - | - | 0.3 | 0.03 | 0.3 | 0.15 | - |
| | 最大占标率（%） | - | - | - | - | - | - | - | 57.33 | 58 | - |
| | 超标率（%） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | - | - | - | - | - | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | - |
| A5 | 浓度范围(mg/m³) | 6.6×10⁻⁶L | 7×10⁻⁷L | 6×10⁻⁷L | 6×10⁻⁷L | 3×10⁻⁸L | 7×10⁻⁷L | 5×10⁻⁷L | 0.098~0.171 | 0.071~0.086 | 0.018~0.13（pgTEQ/ m³） |
| | 评价标准(mg/m³) | - | - | - | - | - | 0.3 | 0.03 | 0.3 | 0.15 | - |
| | 最大占标率（%） | - | - | - | - | - | - | - | 57 | 57.33 | - |
| | 超标率 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | - | - | - | - | - | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | - |
| A6 | 浓度范围(mg/m³) | 6.6×10⁻⁶L | 7×10⁻⁷L | 6×10⁻⁷L | 6×10⁻⁷L | 3×10⁻⁸L | 7×10⁻⁷L | 5×10⁻⁷L | 0.105~0.163 | 0.065~0.098 | / |
| | 评价标准(mg/m³) | - | - | - | - | - | 0.3 | 0.03 | 0.3 | 0.15 | - |
| | 最大占标率（%） | - | - | - | - | - | - | - | 54.33 | 65.33 | - |
| | 超标率（%） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 达标情况 | - | - | - | - | - | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | - |
| A7 | 浓度范围(mg/m³) | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 0.019~0.043（pgTEQ/ m³） |
| | 评价标准(mg/m³) | / | / | / | / | / | / | / | / | / | - |
| | 最大占标率（%） | / | / | / | / | / | / | / | / | / | - |
| | 超标率（%） | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 0 |
| | 达标情况 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | - |

（7）监测结果与分析

2017年惠州市、河源市所在区域环境空气质量达标，为达标区。

由以上补充监测结果可知：

（1）二氧化硫（$SO_2$）

评价区域各监测点的$SO_2$小时浓度较低，评价区域的$SO_2$小时浓度范围在0.007～0.022mg/m$^3$之间，最大占标率为4.4%，日均浓度范围在0.009～0.020mg/m$^3$之间，最大占标率为13.33%。可见，各监测点的$SO_2$小时浓度最大值和日均浓度最大值均低于评价标准值，没有出现超标现象。

（2）二氧化氮（$NO_2$）

评价区域各监测点的$NO_2$小时浓度较低，评价区域的$NO_2$小时浓度范围在0.014～0.028mg/m$^3$之间，最大占标率为14%，日均浓度范围在0.018～0.025mg/m$^3$之间，最大占标率为31.25%。可见，各监测点的$NO_2$小时浓度最大值和日均浓度最大值均低于评价标准值，没有出现超标现象。

（3）可吸入颗粒物（$PM_{10}$）

评价区域的$PM_{10}$日平均浓度范围0.065～0.098mg/m$^3$，$PM_{10}$最大占标率65.33%，评价区域内所有监测点的$PM_{10}$日平均浓度均未出现超标现象。

（4）总颗粒物（TSP）

评价区域的TSP日平均浓度范围0.092～0.172mg/m$^3$，TSP最大占标率为57.33%，评价区域内所有监测点的TSP日平均浓度均未出现超标现象。

（5）一氧化碳

评价区域的CO小时浓度范围0.2~1.1mg/m$^3$，最大占标率为11%，评价区域内所有监测点的CO小时浓度均未出现超标现象。

（6）氯化氢

评价区域的氯化氢小时浓度低于检出限0.02mg/m$^3$，评价区域内所有监测点的氯化氢小时浓度均未出现超标现象。

（7）氟化物

评价区域的氟化物小时浓度低于检出限0.0009Lμg/m$^3$，评价区域内所有监测点的氟化物小时浓度均未出现超标现象。

（8）臭气浓度

A2厂址监测点臭气浓度值范围为Nd～20(无量纲)，周边各监测点臭气浓度值范围为Nd～20(无量纲)，均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准值20(无量纲)的要求。

（9）氨气

A2厂址监测点氨气小时平均浓度范围为0.01～0.06mg/m$^3$，厂址上风向监测点A1氨气小时平均浓度范围为0.02～0.07mg/m$^3$，本次监测点氨气小时平均浓度均低于《环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）》附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值0.2mg/m$^3$，最大值0.06mg/m$^3$占标率为30%。

（10）硫化氢

A2厂址监测点硫化氢小时平均浓度范围为0.003～0.005mg/m$^3$，厂址上风向监测点A1氨气小时平均浓度低于检出限0.001mg/m$^3$，本次各监测点硫化氢小时平均浓度均低于《环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）》附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值0.01mg/m$^3$。A2厂址监测点最大值0.005mg/m$^3$占标率为50%。

（11）重金属及其他金属

本次各监测点汞、砷日均浓度均未检测出，铅、铬、镉、铜、镍等各小时浓度监测值均未检测出，现状监测结果可满足相关标准限值要求。

（12）二噁英监测评价

在评价区域内，各监测点二噁英最大浓度点位于A2厂区，本次检测二噁英超标率为0。

## 4.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

为调查项目所在区域地下水水质现状，建设单位委托惠州市宏科环境检测有限公司于2017年12月24日、25日对项目所在区域采取的地下水样的常规和特征因子进行监测（附件13），另委托恒力环境检测公司于2018年2月1日、2日对地下水中的重碳酸盐、碳酸盐进行监测（附件16）。

### 4.2.3.1 监测点布置

根据区域环境特征，在项目所在区域内设3个取样点，为当地水井，监测点位如图4.2-3，监测点位布设情况详见表4.2-12。

**表 4.2-12 地下水监测点布设概况表**

| 序号 | 监测点位 | 距离项目方位/距离 | 经纬度 | 监测项目 |
|---|---|---|---|---|
| D1 | 邹屋车 | 北侧 100m | N：23°05′1.07″<br>E：114°11′40.82″ | 水质、水位 |
| D2 | 双良车 | 南侧 170m | N：23°04′26.46″<br>E：114°12′5.79″ | 水质、水位 |
| D3 | 鹊楼村 | 南侧 1120m | N：23°05′5.0″<br>E：114°11′3.03″ | 水质、水位 |

#### 4.2.3.2 监测项目

监测项目为pH值、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、氟化物、氯化物、氨氮、锌、镉、铜、铅、镍、六价铬、砷、汞、钾、钠、钙、镁、重碳酸盐、碳酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数共24项。

#### 4.2.3.3 监测时间

监测2天，采样每天各1次。

#### 4.2.3.4 监测分析方法依据以及检出限

按照《水和废水监测分析方法》（中国环境出版社，1989）及《环境监测规范》中规定的分析方法进行分析与检测。各项目分析方法及检出限见表4.2-13。

**表 4.2-13　地下水水质监测分析方法与检出限表**

| 序号 | 分析项目 | 分析方法 | 标准号 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | pH值 | 玻璃电极法 | GB/T 6920-1986 | 无量纲 |
| 2 | 氨氮 | 纳氏试剂分光光度法 | HJ 535-2009 | 0.025mg/L |
| 3 | 氟化物 | 离子选择电极法 | GB 7484-87 | 0.05mg/L |
| 4 | 氯化物 | 离子色谱法 | GB/T 5750.5-2006（2.2） | 0.15mg/L |
| 5 | 总硬度 | EDTA滴定法 | GB/T 7477-1987 | 5mg/L |
| 6 | 高锰酸盐指数 | 滴定法 | GB/T 11892-1989 | 0.5mg/L |
| 7 | 硫酸盐 | 离子色谱法 | GB/T 5750.5-2006（1.2） | 0.75mg/L |
| 8 | 锌 | 原子吸收分光光度法 | GB/T 7475-1987 | 0.004mg/L |
| 9 | 镉 | 无火焰原子吸收分光光度法 | GB/T5750.6-2006（9.1） | 0.0005mg/L |
| 10 | 铜 | 石墨炉原子吸收法（B） | GB/T5750.6-2006（4.1） | 0.001mg/L |
| 11 | 铅 | 无火焰原子吸收分光光度法 | GB/T5750.6-2006（11.1） | 0.0025mg/L |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 镍 | 无火焰原子吸收分光光度法 | GB/T 5750.6-2006（15.1） | 0.005mg/L |
| 13 | 六价铬 | 二苯碳酰二肼分光光度法 | GB/T 5750.6-2006（10.1） | 0.004mg/L |
| 14 | 汞 | 原子荧光光度法 | GB/T 5750.6-2006（8.1） | 0.0001mg/L |
| 15 | 汞 | 原子荧光光度法 | HJ 694-2014 | 0.00004mg/L |
| 16 | 钾 | 火焰原子吸收分光光度法 | GB/T 11904-1989 | 0.05mg/L |
| 17 | 钠 | 火焰原子吸收分光光度法 | GB/T 11904-1989 | 0.01mg/L |
| 18 | 钙 | 原子吸收分光光度法 | GB 11905-1989 | 0.02mg/L |
| 19 | 镁 | 原子吸收分光光度法 | GB 11905-1989 | 0.002mg/L |
| 20 | 硝酸盐氮 | 离子色谱法 | GB/T 5750.5-2006（5.3） | 0.15mg/L |
| 21 | 亚硝酸盐氮 | 重氮偶合分光光度法 | GB/T 5750.5-2006（10.1） | 0.001mg/L |
| 22 | 溶解性总固体 | 称量法 | GB/T 5750.4-2006（8） | / |
| 23 | 总大肠菌群 | 多管发酵法 | GB/T 5750.12-2006（2.1） | / |
| 24 | 细菌总数 | 平板计数法 | GB 17378.7-2007（10.1） | / |

**4.2.3.5 评价方法**

本次评价地下水项目执行《地下水质量标准》（GB14848—2017）Ⅲ类标准，具体指标见表1.3-6。

各监测项目采用单因子指数法进行评价。对于随浓度增大而污染程度增大的监测因子，其单因子指数计算公式为：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中：$P_i$-----i污染物的单因子指数；

$C_i$-----i污染物的实测浓度，mg/L；

$S_i$-----i污染物的评价标准，mg/L。

对于浓度限于一定范围的评价因子，如pH，其标准指数按下式计算：

$$P_{pH}=\frac{7.0-pH_{C_i}}{7.0-pH_{sd}} \quad (pHCi\leq 7.0)$$

$$P_{pH}=\frac{pH_{C_i}-7.0}{pH_{su}-7.0} \quad (pHCi>7.0)$$

式中：pH-------pH的标准指数；

$pH_{ci}$-----pH 的现状监测结果；

$pH_{sd}$-----pH 采用标准的下限值；

$pH_{su}$-----pH 采用标准的上限值。

#### 4.2.3.6 监测结果

地下水现状监测结果统计见表 4.2-14。

**表 4.2-14　地下水现状监测结果 （单位，mg/L）**

| 监测指标 | 检测时间 | 检测结果 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | D1 | D2 | D3 |
| pH 值 | 2017.12.24 | 7.13 | 7.11 | 7.08 |
| | 2017.12.25 | 7.1 | 7.05 | 6.98 |
| 总硬度 | 2017.12.24 | 167 | 174 | 170 |
| | 2017.12.25 | 170 | 177 | 172 |
| 高锰酸盐指数 | 2017.12.24 | 1.9 | 1.8 | 1.9 |
| | 2017.12.25 | 1.8 | 1.9 | 2 |
| 硫酸盐 | 2017.12.24 | 13.6 | 13.6 | 13.6 |
| | 2017.12.25 | 13.7 | 13.3 | 13.5 |
| 氟化物 | 2017.12.24 | 0.08 | 0.09 | 0.1 |
| | 2017.12.25 | 0.09 | 0.11 | 0.1 |
| 氯化物 | 2017.12.24 | 5.21 | 5.14 | 5.12 |
| | 2017.12.25 | 5.25 | 5.11 | 5.24 |
| 氨氮 | 2017.12.24 | 0.17 | 0.131 | 0.581 |
| | 2017.12.25 | 0.18 | 0.149 | 0.547 |
| 锌 | 2017.12.24 | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| | 2017.12.25 | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| 镉 | 2017.12.24 | 0.0005L | 0.0005L | 0.0005L |
| | 2017.12.25 | 0.0005L | 0.0005L | 0.0005L |
| 铜 | 2017.12.24 | 0.005L | 0.005L | 0.005L |
| | 2017.12.25 | 0.005L | 0.005L | 0.005L |
| 铅 | 2017.12.24 | 0.0025L | 0.0025L | 0.0025L |
| | 2017.12.25 | 0.0025L | 0.0025L | 0.0025L |
| 镍 | 2017.12.24 | 0.005L | 0.005L | 0.005L |
| | 2017.12.25 | 0.005L | 0.005L | 0.005L |
| 六价铬 | 2017.12.24 | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| | 2017.12.25 | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| 砷 | 2017.12.24 | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| | 2017.12.25 | 0.001L | 0.001L | 0.001L |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 汞 | 2017.12.24 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L |
| | 2017.12.25 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L |
| 钾 | 2017.12.24 | 2 | 2.02 | 2.04 |
| | 2017.12.25 | 1.59 | 1.62 | 1.6 |
| 钠 | 2017.12.24 | 1.42 | 1.41 | 1.39 |
| | 2017.12.25 | 1.45 | 1.48 | 1.48 |
| 钙 | 2017.12.24 | 7 | 7.96 | 7.76 |
| | 2017.12.25 | 6.84 | 7.77 | 7.56 |
| 镁 | 2017.12.24 | 6.6 | 6.58 | 7.4 |
| | 2017.12.25 | 6.58 | 6.53 | 7.42 |
| $CO_3^{2-}$ | 2018.2.1 | ND | ND | ND |
| | 2008.2.2 | ND | ND | ND |
| $HCO_3^-$ | 2018.2.1 | 47.2 | 26.3 | 16.2 |
| | 2008.2.2 | 48.4 | 25.8 | 16.5 |
| 硝酸盐氮 | 2017.12.24 | 1.14 | 1.1 | 1.06 |
| | 2017.12.25 | 1.02 | 1.06 | 1.1 |
| 亚硝酸盐氮 | 2017.12.24 | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| | 2017.12.25 | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| 溶解性总固体 | 2017.12.24 | 164 | 183 | 190 |
| | 2017.12.25 | 172 | 193 | 208 |
| 总大肠菌群 | 2017.12.24 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| | 2017.12.25 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 细菌总数 | 2017.12.24 | 61 | 64 | 70 |
| | 2017.12.25 | 53 | 60 | 63 |

**注：L-表示该监测分析项目浓度低于方法检出限，以检出限报出，下同。**

根据调查评价区地下水环境中 $K^+$+$Na^+$、$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$Cl^-$、$SO_4^{2-}$、$HCO^{3-}$、$CO_3^{2-}$，按照舒卡列夫分类法对地下水水化学类型进行分类。

舒卡列夫分类法是根据地下水中 8 种主要离子（$K^+$、$Na^+$、$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$Cl^-$、$SO_4^{2-}$、$HCO_3^-$、$CO_3^{2-}$）及矿化度划分的。具体步骤如下：

（1）根据水质分析结果，将 8 种主要离子中 Meq（毫克当量）百分数大于 25%的阴、阳离子进行组合，可组合出 49 种类型水，将每种类型以阿拉伯数字为代号，舒卡列夫分类表见下表。

**表 4.2-15　舒卡列夫分类表**

| 超过25%Meq的离子 | $HCO_3$ | $HCO_3+SO_4$ | $HCO_3+SO_4+Cl$ | $HCO_3+Cl$ | $SO_4$ | $SO_4+Cl$ | Cl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ca | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | 36 | 43 |
| Ca+Mg | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | 37 | 44 |
| Mg | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | 38 | 45 |
| Na+Ca | 4 | 11 | 18 | 25 | 32 | 39 | 46 |
| Na+Ca+Mg | 5 | 12 | 19 | 26 | 33 | 40 | 47 |
| Na+Mg | 6 | 13 | 20 | 27 | 34 | 41 | 48 |
| Na | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 |

（2）按矿化度（M）的大小划分为 4 组。

A 组——M≤1.5g/L；

B 组——1.5＜M≤10g/L；

C 组——10＜M≤40g/L；

D 组——M＞40g/L。

（3）地下水化学类型命名

将地下水化学类型用阿拉伯数字（1~49）与字母（A、B、C 或 D）组合在一起的表达式表示。命名时在数字与字母间加连接号，如 1-A 型：指的是 M<1.5g/L，阴离子只有 $HCO_3$>25％Meq，阳离子只有 Ca 大于 25%Meq。49-D 型，表示矿化度大于 40g/L 的 Cl-Na 型水，该型水可能是于海水及海相沉积有关的地下水，或是大陆盐化潜水。

调查评价区各离子毫克当量占比计算结果见下表。

**表 4.2-16　评价区现状监测井地下水八种离子毫克当量占比计算结果**

| 监测位置 | $Na^+$ | $K^+$ | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ | $CO_3^{2-}$ | $HCO^{3-}$ | $SO_4^{2-}$ | $Cl^-$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D1 | 6.22% | 4.58% | 34.48% | 54.72% | 0.00% | 78.40% | 14.23% | 7.37% |
| D2 | 5.99% | 4.44% | 37.49% | 52.08% | 0.00% | 66.80% | 21.91% | 11.29% |
| D3 | 5.62% | 4.20% | 34.52% | 55.66% | 0.00% | 55.59% | 29.28% | 15.13% |

根据上表进行水化学类型分类结果分析，D1、D2 监测位置的地下水八种离子中 $Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$HCO_3^-$超过 25%，即重碳酸盐-钙镁水；D3 监测位置的地下水八种离子中 $Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$HCO_3^-$、$SO_4^{2-}$超过 25%，即重碳酸盐硫酸盐-钙镁水。因此，项目附近区域地下水属于重碳酸盐-钙镁水或重碳酸盐硫酸盐-钙镁水。

项目所在区域监测的地下水矿化度小于 1 g/L，水化学类型为 2-A 或 9-A 型水。

#### 4.2.3.7 监测结果分析

本次评价采用单因子指数法，按《地下水质量标准》（GB/T14848—93）Ⅲ类标准进行评价。各项目的单因子指数评价结果见表 4.2-17。

**表 4.2-17　地下水环境质量现状监测结果**

| 检测项目 | 污染标准指数 | | |
|---|---|---|---|
| | D1 | D2 | D3 |
| pH 值 | 8.7 | 7.3 | 5.3 |
| 总硬度 | 37.8 | 39.3 | 38.2 |
| 高锰酸盐指数 | 63.3 | 63.3 | 66.7 |
| 硫酸盐 | 5.5 | 5.4 | 5.4 |
| 氟化物 | 9.0 | 11.0 | 10.0 |
| 氯化物 | 2.1 | 2.1 | 2.1 |
| 氨氮 | 90.0 | 74.5 | 74.5 |
| 锌 | 0 | 0 | 0 |
| 镉 | 0 | 0 | 0 |
| 铜 | 0 | 0 | 0 |
| 铅 | 0 | 0 | 0 |
| 镍 | 0 | 0 | 0 |
| 六价铬 | 0 | 0 | 0 |
| 砷 | 0 | 0 | 0 |
| 汞 | 0 | 0 | 0 |
| $CO_3^{2-}$ | 0 | 0 | 0 |
| $HCO_3^-$ | 0 | 0 | 0 |
| 硝酸盐氮 | 5.7 | 5.5 | 5.5 |
| 亚硝酸盐氮 | 0 | 0 | 0 |
| 溶解性总固体 | 17.2 | 19.3 | 20.8 |
| 总大肠菌群 | 0 | 0 | 0 |
| 细菌总数 | 61 | 64 | 70 |

#### 4.2.3.8 结论

监测结果显示，地下水各现状监测点位各项监测指标均达标，说明项目周边区域地下水环境质量状况较好。

### 4.2.4 声环境现状监测与评价

为了更好的了解项目厂界声环境质量，项目环评阶段，建设单位委托惠州市宏科环境检测有限公司对项目厂界声环境质量现状进行监测，监测期间工况达到96%，详见附件13。

#### 4.2.4.1 监测点的布设

本次监测共布设4个噪声测点，项目东、南、西、北厂界外1m处布设4个噪声监

测点，具体布置位置见表 4.2 -18 和图 4.2-4。

**表 4.2-18　声环境监测布点图**

| 序号 | 监测点位 | 备注 |
|---|---|---|
| N1 | 项目厂界东侧 | 厂界噪声 |
| N2 | 项目厂界南侧 | 厂界噪声 |
| N3 | 项目厂界西侧 | 厂界噪声 |
| N4 | 项目厂界北侧 | 厂界噪声 |

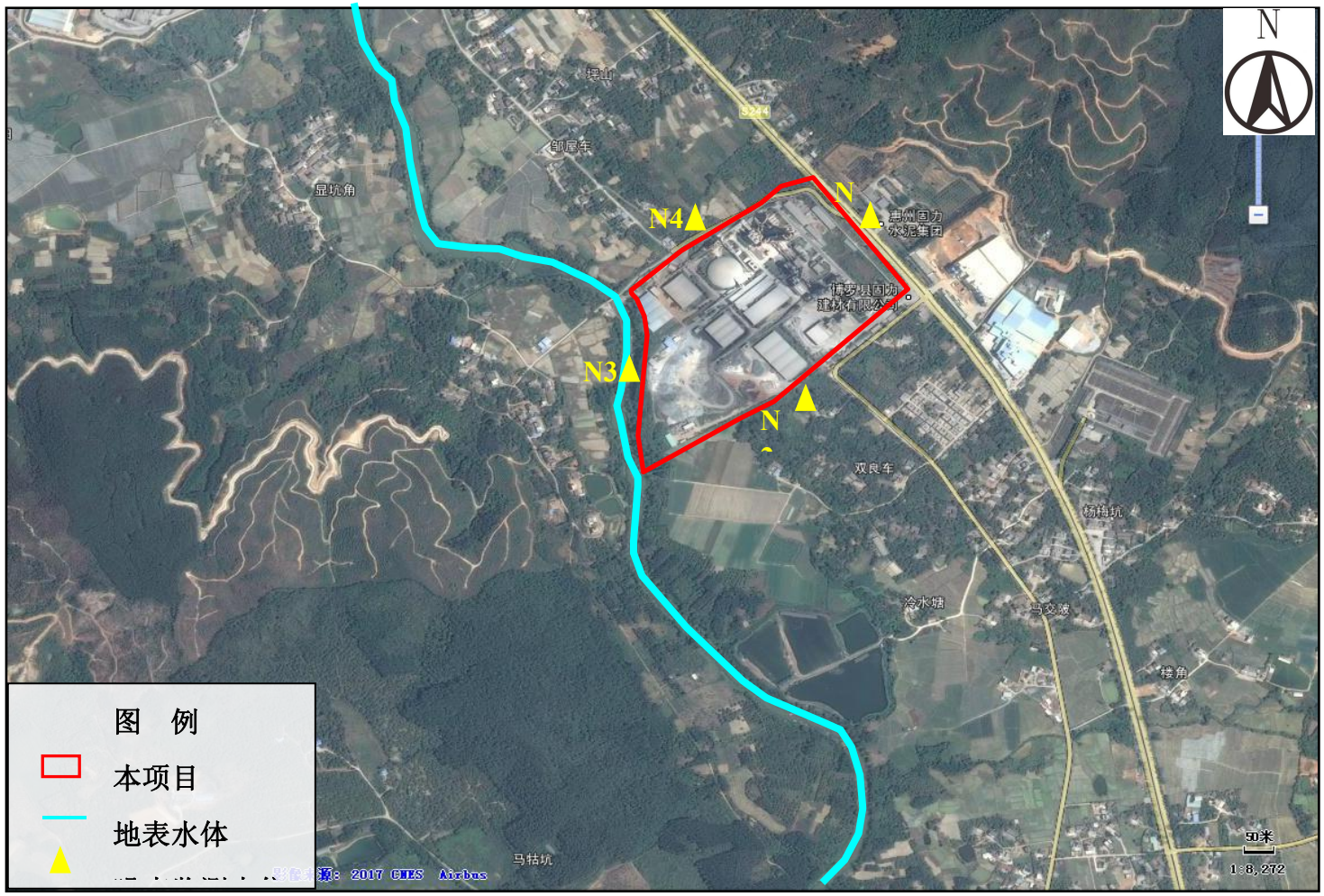



**图 4.2-4　　项目噪声监测点位图**

#### 4.2.4.2 监测时间、方法、仪器及分析方法

监测时间：2017 年 12 月 24 日~12 月 25 日，昼间一次，夜间一次，同时记录监测时段的主要噪声源。

噪声监测方法：按国家《声环境质量标准》(GB/T14623-2008)进行。监测仪器、分析方法：见表 4.2-19。

**表 4.2-19　　噪声现状监测分析方法**

| 项目 | 使用仪器 | 分析方法 | 标准号 | 最低检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 环境噪声 | 多功能噪声分析仪 AWA5680-3 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 | GB 12348-2008 | 30-130［dB(A)］ |

#### 4.2.4.3 评价标准

项目声环境质量按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准进行评价，具体数据见表 1.3-5。

#### 4.2.4.4 监测结果

监测结果见表 4.2-20。

**表 4.2-20　　项目厂界噪声监测结果一览表**

| 测点编号 | 测点位置 | 监测时间 | 噪声测量结果[单位：dB（A） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ld | Ln | 噪声源 |
| N1 | 项目厂界东侧 | 12 月 24 日 | 56 | 47 | 交通、工业 |
| | | 12 月 25 日 | 58 | 47 | 交通、工业 |
| N2 | 项目厂界南侧 | 12 月 24 日 | 57 | 48 | 自然、工业 |
| | | 12 月 25 日 | 56 | 47 | 自然、工业 |
| N3 | 项目厂界西侧 | 12 月 24 日 | 57 | 47 | 自然、工业 |
| | | 12 月 25 日 | 58 | 48 | 自然、工业 |
| N4 | 项目厂界北侧 | 12 月 24 日 | 58 | 48 | 自然、工业 |
| | | 12 月 25 日 | 57 | 48 | 自然、工业 |

#### 4.2.4.5 现状评价

由表 4.2-17 可知，项目周围昼间噪声监测值范围 Leq：55.0dB(A) ~58.0dB(A)，夜间噪声监测值范围 Leq：45.0dB(A)~48.0B(A)，项目昼间和夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

总体而言，项目所在区域声环境质量较好。

## 4.2.5 土壤现状监测与评价

### 4.2.5.1 监测点位布设

为了解建设项目周围土壤环境质量现状，根据土壤类型、分布规律，2017 年 12 月 24 日建设单位委托惠州市宏科环境检测有限公司进行检测，分别在厂区生产装置处场地 S1′、厂区西面耕地 S2′、厂西西面林地 S3′共设 3 个土壤监测点位，具体布置位置见表 4.2-21（a）和附图 4.2-4。本项目在 2018 年 12 月 26 日委托深圳中检联检测有限公司补充土壤环境现状监测，设置 5 个监测点位，具体布置位置见表 4.2-21（b）和附图 4.2-5。

**表 4.2-21（a） 土壤监测点位置及周边状况**

| 编号 | 位置 | 点位设置（个） | 样品数量（个） | 监测因子 |
|---|---|---|---|---|
| S1′ | 厂区生产装置处 | 1 个表层样点 | 1 | pH 值、镉、铅、铬、砷、镍、铜、汞、锌 |
| S2′ | 厂区西面 520m 耕地 | 1 个表层样点 | 1 | |
| S3′ | 厂区西面 800m 林地 | 1 个表层样点 | 1 | |

**表4.2-21（b） 各区域土壤布点、样品数量及检测项目情况**

| 分类 | 编号 | 位置 | 点位设置（个） | 样品数量（个） | 检测项目 |
|---|---|---|---|---|---|
| 场区内重点污染区域 | S1 | 水泥窑处 | 1 个表层样点 | 1 | **基本项目：**砷、镉、铬（六价）、总铬、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、三氯乙烷、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-c,d]芘、萘；<br>**其他项目：**pH 值、二噁英。<br>**注：**S5 增加检测项目锌。 |
| | S2 | 原熟料堆棚（现预处理车间） | 1 个表层样点 | 1 | |
| | S3 | 辅助原料堆场处 | 1 个表层样点 | 1 | |
| 场外 | S4 | 厂区东角外 40m 林地 | 1 个表层样点 | 1 | |
| | S5 | 厂区西南面外 50m 农田 | 1 个表层样点 | 1 | |

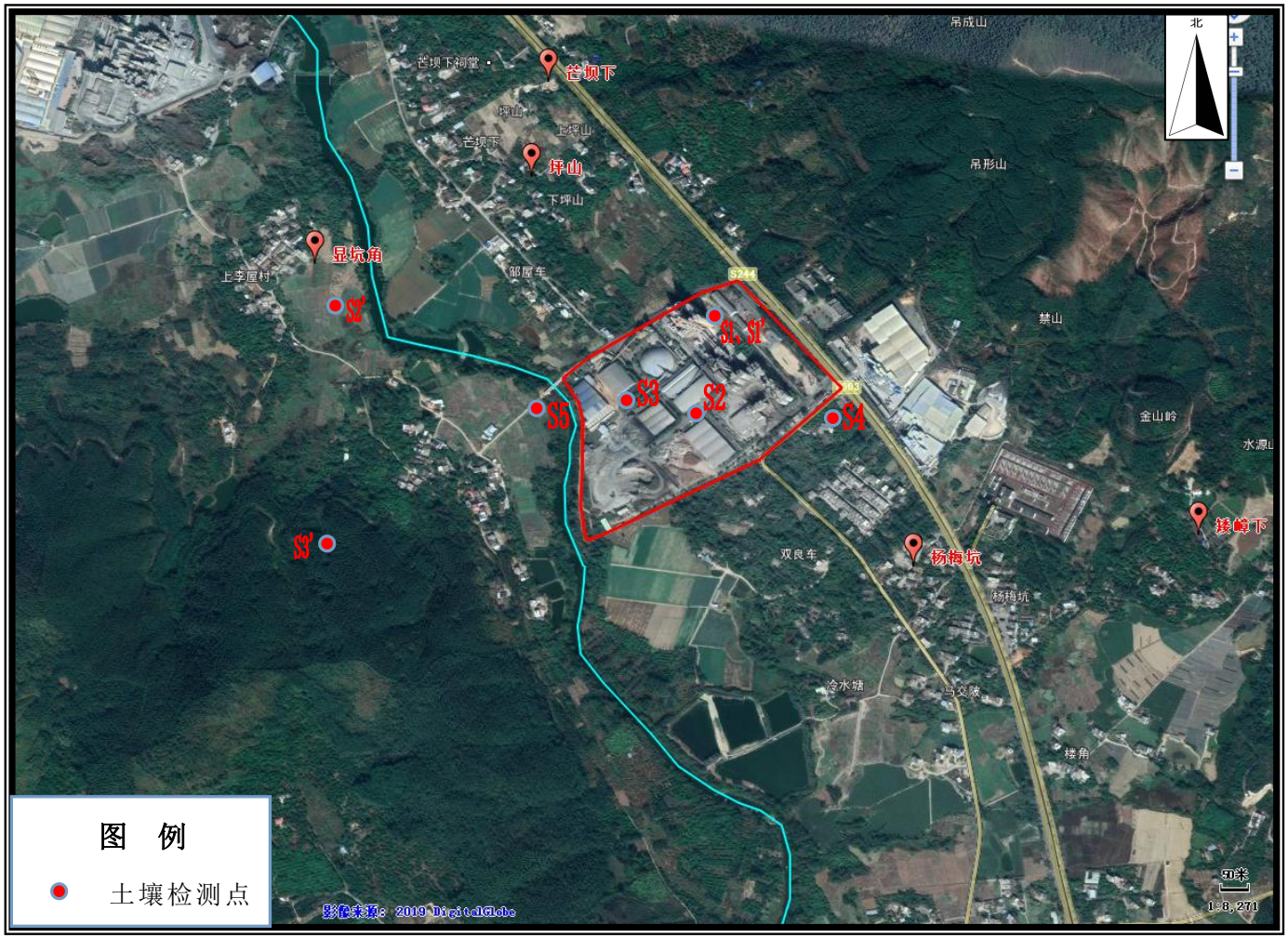



**图4.2-5　　项目土壤检测点位图**

#### 4.2.5.2 监测时间及频次

监测时间：2017年12月24日，共1天，采样1次。

补充监测时间：2018年12月26日，共1天，采样1次。

#### 4.2.5.3 分析方法、仪器

分析方法：见下表。

**表4.2-22（a） 分析方法及最低检出限表**

| 检测项目 | 使用仪器 | 分析方法 | 标准号 | 方法最低检出限 |
|---|---|---|---|---|
| pH值 | STARTER3100多功能pH计 | 玻璃电极法 | NY/T 1377-2007 | 无量纲 |
| 镉 | Nex10N 350X 电感耦合等离子体质谱仪 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 0.09mg/kg |
| 铅 | Nex10N 350X 电感耦合等离子体质谱仪 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 2mg/kg |
| 铬 | Nex10N 350X 电感耦合等离子体质谱仪 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 2mg/kg |
| 砷 | Nex10N 350X 电感耦合等离子体质谱仪 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 0.4mg/kg |
| 镍 | Nex10N 350X 电感耦合等离子体质谱仪 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 1mg/kg |
| 铜 | Nex10N 350X 电感耦合等离子体质谱仪 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 0.6mg/kg |
| 汞 | PF6-2原子荧光光度计 | 原子荧光光度法 | GB/T 22105.1-2008 | 0.002mg/kg |
| 锌 | Nex10N 350X 电感耦合等离子体质谱仪 | 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 | HJ 803-2016 | 1mg/kg |

**表4.2-22（b） 补充分析方法及最低检出限表**

| 检测项目 | 使用仪器 | 分析方法 | 标准号 | 方法最低检出限 |
|---|---|---|---|---|
| pH(无量纲) | pH 计 pHS-3C | 《土壤检测第2部分:土壤pH的测定》 | NY/T 1121.2-2006 | / |
| 砷 | 电感耦合等离子体质谱仪/7900 ICP-MS | 《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》 | HJ 803-2016 | 0.4 mg/kg |
| 镉 | | | | 0.09 mg/kg |
| 铜 | | | | 0.6 mg/kg |
| 铅 | | | | 2 mg/kg |
| 镍 | | | | 1 mg/kg |
| 总汞 | 原子荧光分光光度计/AFS-930 | 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 | HJ 680-2013 | 0.002 mg/kg |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 四氯化碳* | 气相色谱质谱联用仪/Agilent7890B/5977A | 《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 | 0.0003 mg/kg |
| 氯仿（三氯甲烷）* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 氯甲烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 二氯甲烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 四氯乙烯* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 三氯乙烯* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 氯乙烯* | | | | 0.0003 mg/kg |
| 苯* | 气相色谱质谱联用仪/Agilent7890B/5977A | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 | HJ 605-2011 | 0.0019 mg/kg |
| 氯苯* | | | | 0.0012 mg/kg |
| 1,2-二氯苯* | | | | 0.0015 mg/kg |
| 1,4-二氯苯* | | | | 0.0015 mg/kg |
| 乙苯* | | | | 0.0012 mg/kg |
| 苯乙烯* | | | | 0.0011 mg/kg |
| 甲苯* | | | | 0.0013 mg/kg |
| 间、对-二甲苯* | | | | 0.0012 mg/kg |
| 邻-二甲苯* | | | | 0.0012 mg/kg |
| 硝基苯 | 气相色谱质谱联用仪/TRACE1300-ISQ7000 | 《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 | 0.09 mg/kg |
| 2-氯酚 | | | | 0.06 mg/kg |
| 苯并(a)蒽 | 气相色谱质谱联用仪/TRACE1300-ISQ7000 | 《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法》 | HJ 805-2016 | 0.12 mg/kg |
| 苯并(a)芘 | | | | 0.17 mg/kg |
| 苯并(b)荧蒽 | | | | 0.17 mg/kg |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 苯并(k)荧蒽 | | | | 0.11 mg/kg |
| 䓛 | | | | 0.14 mg/kg |
| 二苯并(a,h)蒽 | | | | 0.13 mg/kg |
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | | | | 0.13 mg/kg |
| 萘 | | | | 0.09 mg/kg |
| 六价铬 | 原子吸收分光光度计/900T | 《固体废物 六价铬的测定碱消解-火焰原子吸收分光光度法》 | HJ 687-2014 | 2 mg/kg |
| 苯胺 | 气相色谱质谱联用仪/GC1300-MS7000 | 《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 | 0.5 mg/kg |
| 二噁英 | / | 《 土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》 | HJ 77.4-2008 | / |
| 锌 | 电感耦合等离子体质谱仪/7900 ICP-MS | 《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》 | HJ 803-2016 | 1mg/kg |

注：“*”项目分包于湖北祺美中检联检测有限公司（资质认定证书编号为2015172084U）完成。

#### 4.2.5.4 评价标准及方法

（1）评价标准

项目建设用地范围内为工业用地，划分为建设用地中的第二类用地，土壤质量标准按《土壤环境质量标准——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值执行。根据公庄镇土地利用规划，项目边界外围东侧为园地，划分为农业用地性质，土壤质量标准按《土壤环境质量标准——农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值执行。项目边界外围西侧为旱地，划分为农用地性质，土壤质量标准按《土壤环境质量标准——农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值执行。

二噁英参照《土壤环境质量标准——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（10ngTEQ/kg）执行。

（2）现状评价方法

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：

Sij=Cij/Csi

式中： Sij——单项土壤质量评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

Cij——土壤质量评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/Kg；

Csi——评价因子 i 的评价标准，mg/Kg

#### 4.2.5.5 监测结果及评价

（1）第一次监测结果

第一次项目土壤环境质量现状监测采样时间为2017年12月24日，监测结果见表4.2-23和表4.2-24。

**表4.2-23 第一次土壤环境质量现状监测结果 [单位mg/kg，pH值为无量纲]**

| 检测项目 | 监测结果 | | | 农用地土壤污染风险筛选值 | 建设用地土壤污染第二类用地风险筛选值 |
|---|---|---|---|---|---|
| | S1′厂区内 | S2′农田 | S3′林地 | | |
| pH值 | 6.85 | 7.10 | 7.01 | 6.5＜pH≤7.5 | / |
| 镉 | 0.70 | 0.23 | 0.22 | 0.3 | 65 |
| 铅 | 58 | 39 | 32 | 120 | 800 |
| 铬 | 72 | 86 | 51 | 200 | / |
| 砷 | 23.8 | 24.8 | 14.6 | 30 | / |
| 镍 | 16 | 23 | 14 | 100 | 900 |
| 铜 | 24.0 | 21.0 | 16.9 | 100 | 18000 |
| 汞 | 0.306 | 0.203 | 0.229 | 2.4 | 38 |
| 锌 | 52 | 61 | 52 | 250 | / |

注：S1′监测点土壤标准值执行《土壤环境质量标准——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，S2′执行《土壤环境质量标准——农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值，S3′为林地，不属于标准中的土地分类，无标准值，仅给出现状监测值。

**表4.2-24 土壤环境质量标准指数表**

| 检测项目 | S1′ | | S2′ | |
|---|---|---|---|---|
| | 标准指数 | 是否达标 | 标准指数 | 是否达标 |
| 镉 | 0.01 | 达标 | 0.77 | 达标 |
| 铅 | 0.07 | 达标 | 0.33 | 达标 |
| 铬 | / | / | 0.43 | 达标 |
| 砷 | / | / | 0.83 | 达标 |
| 镍 | 0.02 | 达标 | 0.23 | 达标 |
| 铜 | 0.00 | 达标 | 0.21 | 达标 |
| 汞 | 0.01 | 达标 | 0.08 | 达标 |
| 锌 | / | / | 0.24 | 达标 |

由上表可知，土壤现状监测的建设用地性质监测点S1′除无标准值的因子外其余监测项目的污染指数均小于1或未检出，满足《土壤环境质量标准——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求。农用地性质监测点S2′的各监测项目的污染指数均小于1，满足《土壤环境质量标准——农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值要求。

（2）补充监测结果

补充项目土壤环境质量现状监测采样时间为2018年12月26日，监测结果见表4.2-25和表4.2-26。

**表 4.2-25　补充的土壤环境质量现状监测结果　[单位 mg/kg，pH 值为无量纲]**

| 序号 | 检测项目 | 监测结果 | | | | | 农用地土壤污染风险筛选值 | 建设用地土壤污染第二类用地风险筛选值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | S1（N23°36'55.10"，E114°23'41.85"） | S2（N23°36'49.77"，E114°23'40.80"） | S3（N23°36'49.19"，E114°23'34.87"） | S4（N23°36'48.73"，E114°23'49.76"） | S5（N23°36'47.67"，E114°23'28.84"） | | |
| | pH(无量纲) | 7.83 | 7.76 | 7.44 | 7.59 | 7.82 | pH＞7.5 | / |
| 1 | 砷 | 54.8 | 28.5 | 28.5 | 8.2 | 17.3 | 25 | 60① |
| 2 | 镉 | 0.89 | 0.2 | 0.42 | <0.09 | 0.14 | 0.6 | 65 |
| 3 | 六价铬 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | / | 5.7 |
| 4 | 铜 | 21.7 | 20.1 | 21.1 | 8.2 | 65 | 100 | 18000 |
| 5 | 铅 | 222 | 34 | 109 | 14 | 19 | 170 | 800 |
| 6 | 汞 | 1.44 | 0.152 | 0.177 | 0.054 | 0.081 | 3.4 | 38 |
| 7 | 镍 | 18 | 24 | 29 | 6 | 8 | 190 | 900 |
| 8 | 铬 | 43 | 59 | 52 | 31 | 18 | 250 | / |
| 9 | 锌 | / | / | / | / | 32 | 300 | / |
| 10 | 四氯化碳 | 0.0009 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0003 | | 2.8 |
| 11 | 氯仿（三氯甲烷） | 0.0048 | 0.0039 | 0.0027 | 0.0026 | 0.0024 | | 0.9 |
| 12 | 氯甲烷 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | | 37 |
| 13 | 1,1-二氯乙烷 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 9 |
| 14 | 1,2-二氯乙烷 | 0.0017 | 0.0014 | 0.0013 | 0.0014 | 0.0012 | | 5 |
| 15 | 1,1-二氯乙烯 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 66 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 顺-1,2-二氯乙烯 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 596 |
| 17 | 反-1,2-二氯乙烯 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 54 |
| 18 | 二氯甲烷 | 0.013 | 0.0065 | 0.0051 | 0.0039 | 0.0035 | | 616 |
| 19 | 1,2-二氯丙烷 | 0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 5 |
| 20 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 10 |
| 21 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 6.8 |
| 22 | 四氯乙烯 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 53 |
| 23 | 1,1,1-三氯乙烷 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 840 |
| 24 | 1,1,2-三氯乙烷 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 2.8 |
| 25 | 三氯乙烯 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 2.8 |
| 26 | 1,2,3-三氯丙烷 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 0.5 |
| 27 | 氯乙烯 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | <0.0003 | | 0.43 |
| 28 | 苯 | 0.0088 | 0.0063 | <0.0019 | <0.0019 | 0.0072 | | 4 |
| 29 | 氯苯 | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | | 270 |
| 30 | 1,2-二氯苯 | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | | 560 |
| 31 | 1,4-二氯苯 | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | | 20 |
| 32 | 乙苯 | 0.0058 | 0.0043 | 0.0042 | 0.0042 | 0.0047 | | 28 |
| 33 | 苯乙烯 | 0.0031 | 0.0035 | 0.0026 | 0.0022 | 0.0034 | | 1290 |
| 34 | 甲苯 | 0.0292 | 0.0223 | 0.0218 | 0.0217 | 0.0238 | | 1200 |
| 35 | 间、对-二甲苯 | 0.0052 | 0.0038 | 0.0038 | 0.0037 | 0.0041 | | 570 |
| 36 | 邻-二甲苯 | 0.005 | 0.0039 | 0.004 | 0.004 | 0.0045 | | 640 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 37 | 硝基苯 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | | 76 |
| 38 | 苯胺 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | | 260 |
| 39 | 2-氯酚 | <0.06 | <0.06 | <0.06 | <0.06 | <0.06 | | 2256 |
| 40 | 苯并(a)蒽 | <0.12 | <0.12 | <0.12 | <0.12 | <0.12 | | 15 |
| 41 | 苯并(a)芘 | <0.17 | <0.17 | <0.17 | <0.17 | <0.17 | | 1.5 |
| 42 | 苯并(b)荧蒽 | <0.17 | <0.17 | <0.17 | <0.17 | <0.17 | | 15 |
| 43 | 苯并(k)荧蒽 | <0.11 | <0.11 | <0.11 | <0.11 | <0.11 | | 151 |
| 44 | 䓛 | <0.14 | <0.14 | <0.14 | <0.14 | <0.14 | | 1293 |
| 45 | 二苯并(a,h)蒽 | <0.13 | <0.13 | <0.13 | <0.13 | <0.13 | | 1.5 |
| 46 | 茚并(1,2,3-cd)芘 | <0.13 | <0.13 | <0.13 | <0.13 | <0.13 | | 15 |
| 47 | 萘 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | | 70 |
| 48 | 二噁英 ng/kg | 28.59 | 21.94 | 36.4 | 3.74 | 7.86 | 10 | 40 |

注：S1、S2、S3 监测点土壤标准值执行《土壤环境质量标准——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，S4 为园地、S5 为农田，均执行《土壤环境质量标准——农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值。

**表4.2-26　补充的土壤环境质量标准指数表**

| 序号 | 检测项目 | S1 | | S2 | | S3 | | S4 | | S5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 标准指数 | 是否达标 | 标准指数 | 是否达标 | 标准指数 | 是否达标 | 标准指数 | 是否达标 | 标准指数 | 是否达标 |
| 1 | 砷 | 0.9133 | 达标 | 0.4750 | 达标 | 0.4750 | 达标 | 0.3280 | 达标 | 0.6920 | 达标 |
| 2 | 镉 | 0.0137 | 达标 | 0.0031 | 达标 | 0.0065 | 达标 | 未检出 | 达标 | 0.2333 | 达标 |
| 3 | 六价铬 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | / | 未检出 | / |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 铜 | 0.0012 | 达标 | 0.0011 | 达标 | 0.0012 | 达标 | 0.0820 | 达标 | 0.6500 | 达标 |
| 5 | 铅 | 0.2775 | 达标 | 0.0425 | 达标 | 0.1363 | 达标 | 0.0824 | 达标 | 0.1118 | 达标 |
| 6 | 汞 | 0.0379 | 达标 | 0.0040 | 达标 | 0.0047 | 达标 | 0.0159 | 达标 | 0.0238 | 达标 |
| 7 | 镍 | 0.0200 | 达标 | 0.0267 | 达标 | 0.0322 | 达标 | 0.0316 | 达标 | 0.0421 | 达标 |
| 8 | 铬 | / | / | / | / | / | / | 0.1240 | 达标 | 0.0720 | 达标 |
| 9 | 锌 | / | / | / | / | / | / | / | / | 0.1067 | 达标 |
| 10 | 四氯化碳 | 0.0003 | 达标 | 0.0002 | 达标 | 0.0002 | 达标 | / | / | / | / |
| 11 | 氯仿（三氯甲烷） | 0.0053 | 达标 | 0.0043 | 达标 | 0.0030 | 达标 | / | / | / | / |
| 12 | 氯甲烷 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | / | / | / | / |
| 13 | 1,1-二氯乙烷 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 14 | 1,2-二氯乙烷 | 0.0003 | 达标 | 0.0003 | 达标 | 0.0003 | 达标 | / | / | / | / |
| 15 | 1,1-二氯乙烯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 16 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 17 | 反-1,2-二氯乙烯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 18 | 二氯甲烷 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | / | / | / | / |
| 19 | 1,2-二氯丙烷 | 0.0001 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 20 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 22 | 四氯乙烯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 23 | 1,1,1-三氯乙烷 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 24 | 1,1,2-三氯乙烷 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 25 | 三氯乙烯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 26 | 1,2,3-三氯丙烷 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 27 | 氯乙烯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 28 | 苯 | 0.0022 | 达标 | 0.0016 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 29 | 氯苯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 30 | 1,2-二氯苯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 31 | 1,4-二氯苯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 32 | 乙苯 | 0.0002 | 达标 | 0.0002 | 达标 | 0.0002 | 达标 | / | / | / | / |
| 33 | 苯乙烯 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | / | / | / | / |
| 34 | 甲苯 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | / | / | / | / |
| 35 | 间、对-二甲苯 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | / | / | / | / |
| 36 | 邻-二甲苯 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | 0.0000 | 达标 | / | / | / | / |
| 37 | 硝基苯 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | 苯胺 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 39 | 2-氯酚 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 40 | 苯并(a)蒽 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 41 | 苯并(a)芘 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 42 | 苯并(b)荧蒽 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 43 | 苯并(k)荧蒽 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 44 | 䓛 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 45 | 二苯并(a,h)蒽 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 46 | 茚并(1,2,3-cd)芘 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 47 | 萘 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | 未检出 | 达标 | / | / | / | / |
| 48 | 二噁英 ng/kg | 0.0935 | 达标 | 0.7148 | 达标 | 0.5485 | 达标 | 0.3740 | 达标 | 0.7860 | 达标 |

由上表可知，土壤现状监测的建设用地性质监测点 S1~S3 各监测项目的污染指数均小于 1 或未检出，满足《土壤环境质量标准——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求。农用地性质监测点 S4、S5 土壤 pH 范围为 7.59-7.82，即 pH＞7.5，农用地各监测项目污染指数均小于 1 或未检出，满足《土壤环境质量标准——农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值要求。

#### 4.2.5.6 结论

由以上分析可知，土壤环境质量现状的厂内建设用地监测点 S1′、S1~S3 各监测项目均满足《土壤环境质量标准——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求；厂外农用地 S2′、S4、S5 各监测项目均满足《土壤环境质量标准——农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值要求。

## 4.3 区域污染源调查

### 4.3.1 污染源调查

主要污染源列表表 4.3-1。

**表 4.3-1　项目评价区域内主要污染源一览表　　单位：t/a**

| 企业名称 | 企业地址 | 生产废水排放量 | COD | 氨氮 | 颗粒物 | 二氧化硫 | 氮氧化物 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 博罗县东骏水泥有限公司 | 博罗县公庄镇大陂村 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 惠州固力水泥集团有限公司 | 博罗县公庄镇尖石角 | 0 | 0 | 0 | 15.480 | 43.458 | 180 |
| 惠州塔牌水泥有限公司 | 广东省惠州市龙门县平陵镇 | 0 | 0 | 0 | 232.14 | 378.72 | 1508.8 |

### 4.3.2 新增交通量

本项目实施后减少原料（石灰石、粘土）、燃料（无烟煤）的用量，减少量共计 66100t/a，增加各类一般固废量为 135000t/a，物料采用密闭的污泥罐装车和货车通过公路运输的方式运至厂区，周边道路新增运输重量为 68900t/a，项目所需物料主要由厂区东侧的省道 S244（金龙大道）运至厂内，受新增物料运输影响，周边道路交通量增加中型、大型卡车各 20 次/天。排放污染物主要为 $NO_X$、CO 和 THC，年排放量约 104.1t/a、320.1t/a、346t/a。项目建成后不增加产品水泥的产量，故不增加周边道路交通量。

# 5 环境影响预测与评价

## 5.1 施工期环境影响预测与评价

本次改扩建项目投料点的改造在窑系统年修时进行，在检修时预留接口，不需要单独安排改造时间，但需要短暂停窑进行喂料装置的连接。本项目共有两个投料接口及一个旁路防风接口，其中的80%污泥接口为直径320mm内经喷枪接口，固体物料喂料口为600*1200mm净空尺寸接口，旁路防风接口为内经600mm接口，接口内部浇注耐磨浇注料及保温材料，施工时需保证接口内经达到要求，接口预留法兰盘用于装置连接。

### 5.1.1 施工期水环境影响分析与评价

本项目建设施工期产生的废水主要来自建筑工地施工废水、施工人员生活污水。建筑工地废水包括基础施工和桩基施工过程产生的泥浆废水、机械设备运转的冷却水和清洗水。

（1）生活污水环境影响分析及评价

根据工程量，施工人数平均每天约为60人。施工期施工人员生活依托现有生活污水处理设施处理后回用，施工期生活污水对附近水环境的影响不大。

（2）施工废水环境影响分析及评价

本项目施工期的生产场地废水主要包括建筑基坑废水、打桩废水、砂石料冲洗水等。根据有关工程施工废水的实测资料，建筑基坑废水、打桩废水、砂石料冲洗废水的SS浓度约7000～12000mg/L。施工场地初期雨水按照10mm径流量进行计算，施工场暴雨期废水量为1300$m^3$。

施工期废水中均含大量的悬浮物颗粒物，且悬浮物主要是泥沙类物质，属于大颗粒不溶性的无机物颗粒，设沉砂池将废水进行拦截，经一定时间沉降，悬浮物可以得到去除，上清液可用作施工区内的料场道路洒水抑尘、混凝土养护用水利用，不外排，不会对项目附近的排渠造成影响。

### 5.1.2 施工期大气环境影响分析与评价

（1）施工扬尘

本项目施工过程主要的大气污染为扬尘，扬尘产生因素有：地表的开挖、回填产生的扬尘，土方和建筑材料的装卸、运输、堆砌等过程产生的扬尘。

参考对其他同类型工程现场的扬尘实地监测结果，本次工程占地面积4270m$^2$，经估算项目施工现场TSP的源强为1.23kg/d，施工期为4个月，则施工期TSP总产生量为0.03t。施工场地及道路应实施定期洒水冲洗，从而效防止扬尘。

施工场地及道路应实施定期洒水冲洗，从而有效防止扬尘，对周围环境影响不大。

（2）机械废气

施工机械如挖掘机、铲土机、自卸卡车、混凝土振捣机、混凝土搅拌机等机械，以柴油为燃料，均会产生一定量废气，包括CO、THC、$NO_X$等，但这些污染物的排放源强较小，不会对周边大气环境质量产生明显的不良影响。

### 5.1.3 施工期噪声环境影响分析与评价

（1）执行标准

工程建设期间的噪声评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），建筑施工过程中场界环境噪声的排放限值见表5.1-1。

**表5.1-1 建筑施工场界噪声限值标准 单位：dB(A)**

| 昼间 | 夜间 |
|---|---|
| 70 | 55 |

（2）施工期噪声影响预测模式

施工噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg\frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

式中：

$L_2$—点声源在预测点产生的声压级，dB（A）；

L1—点声源在参考点产生的声压级，dB（A）；

$r_2$—预测点距声源的距离，m；

$r_1$—参考点距声源的距离，m；

△L—各种环境因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量）。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声级采用下面公式：

$$Leq=10Log（\sum 10^{0.1Li}）$$

式中：Leq—预测点的总等效声级，dB（A）；

$L_i$—第 i 个声源对预测点的声级影响，dB（A）。

（3）施工期噪声影响预测结果

利用预测模式，模拟预测施工期间主要噪声源随距离的衰减变化情况，具体结果见表 5.1-2。

**表 5.1-2　各施工机械在不同距离的噪声影响预测值　单位：dB（A）**

| 主要噪声源 | 源强 | 距离（m） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30 | 50 | 100 | 150 | 200 | 300 |
| 挖掘机 | 100 | 70.5 | 66.0 | 60.0 | 56.5 | 54.0 | 50.5 |
| 混凝土搅拌机 | 90 | 60.5 | 56.0 | 50.0 | 46.5 | 44.0 | 40.5 |
| 混凝土振捣机 | 95 | 65.5 | 61.0 | 55.0 | 51.5 | 49.0 | 45.5 |
| 铲土机 | 100 | 70.5 | 66.0 | 60.0 | 56.5 | 54.0 | 50.5 |

（4）预测结果分析与评价

由表 5.1-2 可知，在只考虑施工噪声源排放噪声随距离衰减影响，而不考虑其它衰减影响（例如树木、房屋及其它构筑物隔声等）情况下，各施工机械在经过 30m 衰减后均能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准，在 200 米处可达到夜间标准。

因此，建设单位在本项目施工过程中应严格按照有关规定，合理安排施工时间和施工方式，夜间禁止施工，对施工噪声采取有效防治措施。其它同类型项目经验表明，加强管理并采取有效的降噪措施，则本项目产生的施工噪声是可以得到有效控制的，而且不会对施工场地周边区域声环境质量产生明显不良影响。

### 5.1.4 施工期固体废物影响分析

项目施工期间产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾等。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾主要来源于施工过程以及工程完成后所产生的大量废建筑材料，包括废弃砂石、水泥、砖、木材、钢筋等建筑材料。项目所产生的建筑垃圾量按照建筑面积预测，本项目建筑面积为 3256$m^2$，本项目土地平整挖放量基本可回填使用，剩余土方作道路或绿化；施工工作建筑垃圾产生量共计为 8908.74t。施工期的建筑垃圾应向当地环卫部门申报，送至指定地点进行消纳处置，对周围环境影响不大。

（2）生活垃圾

项目施工高峰期施工人员约60人，按每人每天产生1kg垃圾计，则施工期生活垃圾发生量为60kg/d，整个施工期生活垃圾产生量为7.2t，由环卫部门统一清运处理，对周围环境影响较小。

## 5.2 运营期大气环境影响分析与评价

### 5.2.1 污染气象分析

根据调查项目周边地面气象站点有龙门气象站、河源气象站和博罗气象站，龙门气象站距离最近，因此直接引用龙门气象站常规地面气象观测资料。龙门市级基本气象站（下简称“龙门气象站”，为市级基本气象站，位于龙门县龙城镇龙门县气象局内，地理坐标E:114.2500°、N:23.7833°，**距离本项目直线距离23.9km，两地地形相差不大**，下垫面条件基本相似。

龙门县地处低纬，属南亚热带季风气候，阳光充足，热量丰富，气候温和，四季气候宜人。根据惠州市气象站（龙门气象站）近20年（1994-2013）的气候资料统计资料，本区年平均温度21.0℃，1月平均温度12.2℃，7月平均温度27.7℃。年平均降雨量2077.1mm，最大降雨量为2998.4mm，最小降雨量为1438.3mm，雨季一般多集中在3～9月份。全年主导风向为N风，频率为9.8%，其次是NNE风，频率为9.5%。多年平均风速为1.3m/s。其气候特征见表5.2-1至表5.2-4及图5.2-1。

**表 5.2-1　龙门气象站近20年的主要气候资料统计表**

| 项目 | 数值 |
|---|---|
| 年平均风速(m/s) | 1.3 |
| 最大风速(m/s)及出现的时间 | 18.0；相应风向：NE，出现时间：1995年8月31日 |
| 年平均气温（℃） | 21.0 |
| 极端最高气温（℃）及出现的时间 | 38.5；出现时间：1994年7月2日 |
| 极端最低气温（℃）及出现的时间 | -4.4；出现时间：1999年12月23日 |
| 年平均相对湿度（%） | 81.6 |
| 年均降水量（mm） | 2077.1 |
| 年最大降水量（mm）及出现的时间 | 2998.4；出现时间：2006年 |
| 年最小降水量（mm）及出现的时间 | 1438.3；出现时间：2009年 |
| 年平均日照时数（h） | 1648.5 |

**表 5.2-2　惠州近20年各月平均风速（m/s）**

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 风速 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.6 |

**表 5.2-3　惠州近 20 年各月平均气温（℃）**

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 气温 | 12.2 | 14.4 | 17.2 | 21.6 | 24.7 | 26.5 | 27.7 | 27.6 | 26.1 | 22.8 | 18.1 | 13.4 |

**表 5.2-4　惠州近 20 年各风向频率（%）**

| 风向 | C | E | ENE | ESE | N | NE | NNE | NNW | NW | S | SE | SSE | SSW | SW | W | WNW | WSW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 风频（%） | 27.6 | 2.5 | 3.4 | 2.0 | 9.8 | 7.2 | 9.5 | 4.2 | 3.0 | 3.3 | 3.3 | 2.9 | 3.7 | 4.1 | 5.7 | 3.4 | 4.6 |

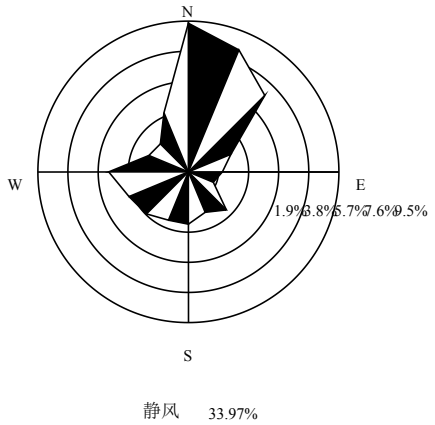



**图 5.2-1　龙门气象站风向玫瑰图（统计年限：1994-2013 年）**

## 5.2.2 预测模型

本项目评价范围为 50×50km，为了解拟建项目排放的污染物对周边环境产生的影响，根据项目所在地环境特征及对项目所在地周边一类区的环境影响，故本次环境空气影响预测选用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 中推荐的 CALPUFF 模式系统进行预测。

CALPUFF 模式是一个烟团扩散模型系统，可模拟三维流场随时间和空间发生变化时污染物的输送、转化和清除过程。该模式包括了近距离模拟的计算功能，如建筑物下洗、烟羽抬升、部分烟羽穿透、地形和海陆的相互影响、地形的影响；还包括长距离模拟的计算功能，如干、湿沉降的污染物清除、化学转化、垂直风切变效应、跨越水面的传输、薰烟效应。适合特殊情况，如稳定状态下的小静风、风向逆转、在传输和扩散过程中气象场时空发生变化。

### 5.2.2.1 气象数据

**（1）中尺度气象数据**

本评价高空数据使用中尺度气象数值模式 WRF 模型计算生成(preprocessed data)；

其中的数据地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等标准基础数据均来源自美国的USGS数据库；初始气象数据采用美国国家环境预报中心的NCEP/ NCAR的再分析FNL数据库。

**（2）气象参数预处理**

地面气象数据在可以选择的范围内，结合项目所在地气候条件，兼顾气象站的均布性，地面气象观测资料选取龙门气象站、河源象站及博罗气象站2017年1月1日至2017年12月31日一年地面气象数据逐时风速、风向、温度、相对湿度、气压观测资料以及总云和低云资料。气象网格以拟建项目厂址为中心，网格距为1km，范围为100km×100km。

各气象站具体信息见表 5.2-5，各气象站与拟建项目相对位置关系见图 5.2-2。

**表 5.2-5　地面气象站点表**

| 气象站名称 | 气象站编号 | 气象站等级 | 气象站坐标 | | 相对距离/km | 海拔高度/m | 数据年份 | 气象要素 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *东经* | *北纬* | | | | |
| 龙门 | 59290 | 一般站 | 114.2500 | 23.7833 | 23.9 | 86 | 2017 | 风速、风向、温度、相对湿度、气压观测资料以及总云和低云资料 |
| 河源 | 59293 | 基本站 | 114.73 | 23.8 | 40.3 | 72 | 2017 | |
| 博罗 | 59297 | 一般站 | 114.283 | 23.18 | 49.3 | 18 | 2017 | |




**图 5.2-2 各气象站与拟建项目位置关系图(比例尺：10km 网格)**

### 5.2.2.2 地形预处理

在预测过程中，考虑地形对污染物浓度的影响，预测采用的地形资料取自 SRTM3 数据库，分辨率约 90m，SRTM3 数据由美国太空总署和国防部国家测绘局共同完成。陆面和植被数据采用 USGS 的 LULC 资料。考虑海岸线的变化以及项目所在工业区土地利用类型的变化，按照实际情况对海岸线及工业园区土地利用类型进行了修正。

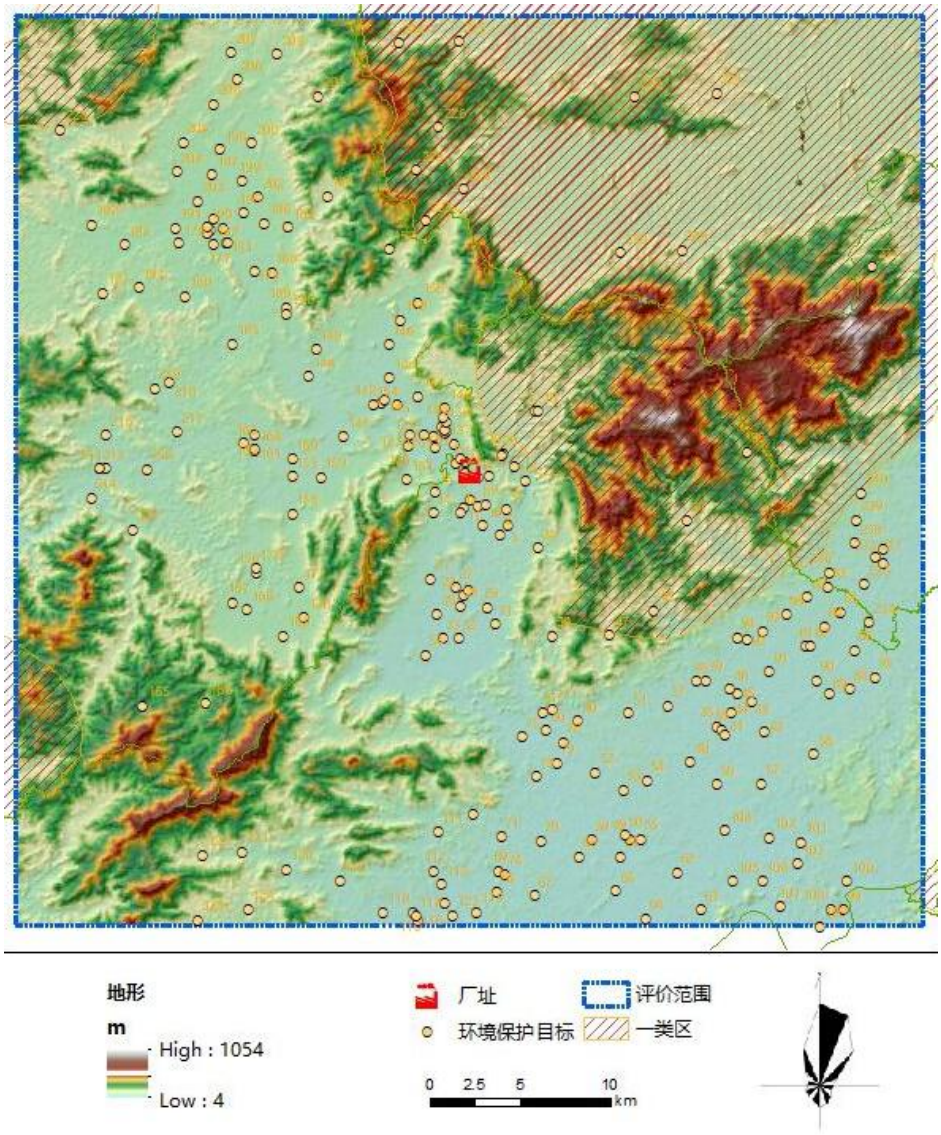



**图 5.2-3　评价区地形高程示意图**

### 5.2.2.3 预测模式基本参数

Calpuff 预测模式参数见表 5.2-7，土地利用、Albedo 参数取值见表 5.2-7 。

**表 5.2-6　模型主要参数**

| 序号 | 变量 | 值 | 序号 | 变量 | 值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IBYR | 2017 | 18 | YORIGKM | 2564.174 |
| 2 | IBMO | 1 | 19 | NZ | 11 |
| 3 | IBDY | 1 | 20 | ZFACE | 0，20，40，80，160，320，640，1200，2000，3000，4000 |
| 4 | IBHR | 0 | 21 | NOOBS | 0 |
| 5 | IEYR | 2017 | 22 | NSSTA | 3 |
| 6 | IEMO | 12 | 23 | NPSTA | 2 |
| 7 | IEDY | 31 | 24 | IFORMO | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | IEHR | 23 | 25 | IRRINF | 1 |
| 9 | ABTZ | UTC+0800 | 26 | IEXTRP | -4 |
| 10 | IRTYPE | 1 | 27 | ITPROG | 0 |
| 11 | PMAP | UTM | 28 | IRAD | 1 |
| 12 | IUTMZN | 51 | 29 | TERRAD | 5 |
| 13 | DATUM | WGS-84 | 30 | RMAX1 | 20 |
| 14 | NX | 50 | 31 | RMAX2 | 50 |
| 15 | NY | 50 | 32 | RMAX3 | 50 |
| 16 | DGRIDKM | 0.5 | 33 | R1 | 10 |
| 17 | XORIGKM | 183.616 | 34 | R2 | 20 |

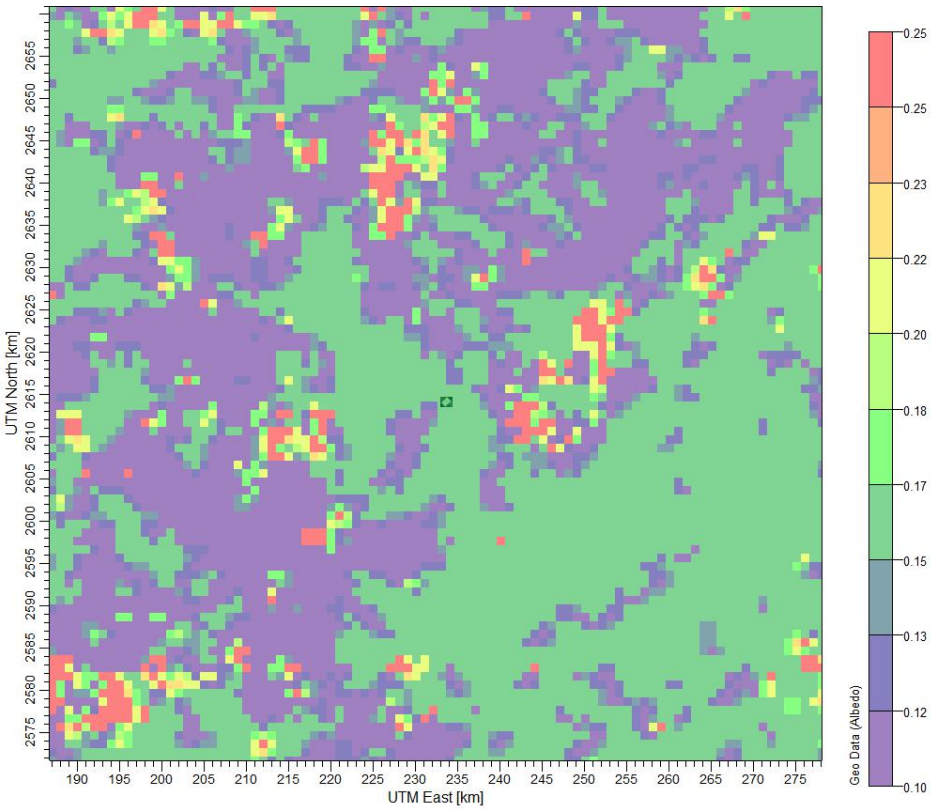



**图 5.2-4　Calpuff 预测模式 Albedo 取值图**

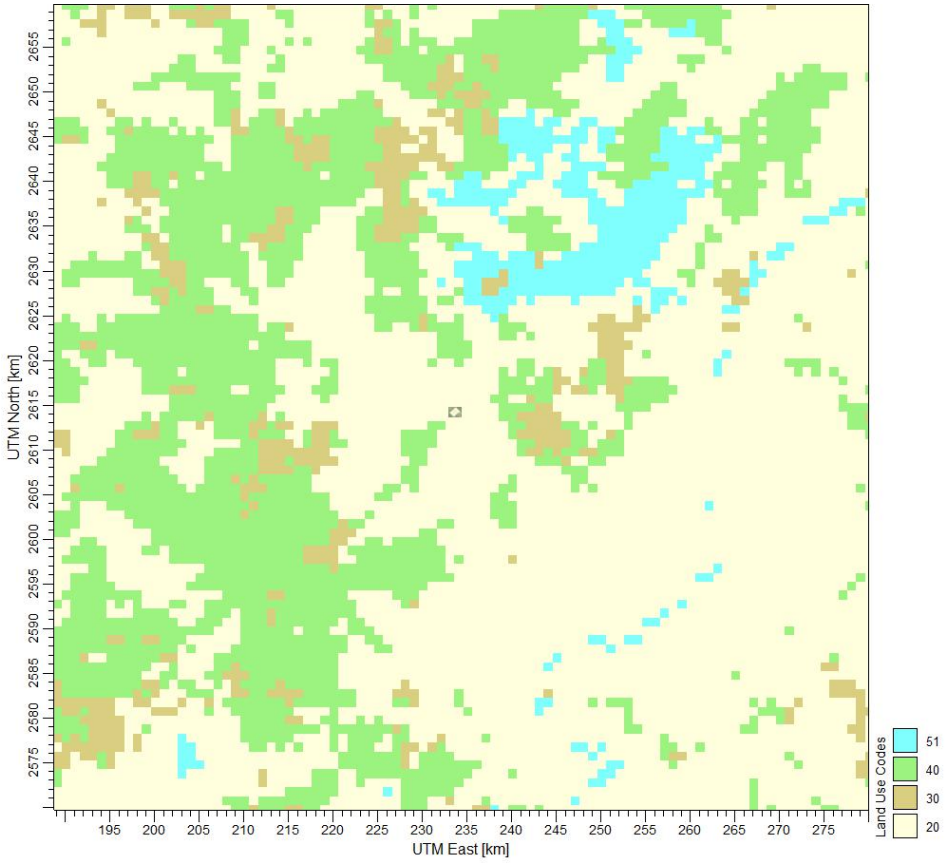



**图 5.2-5　　Calpuff 预测模式土地利用取值图**

## 5.2.3 预测范围及方法

### 5.2.3.1 预测范围

综合考虑拟建项目实际建设情况，结合厂区周边环境特征及一类区分布情况，本次环境空气影响预测范围以厂址中心，60km(东西向)×60km(南北向)的矩形区域。预测网格采用直角坐标网格，东西为 X 轴，南北为 Y 轴。范围网格距为 500m，预测范围见图 5.2-6。

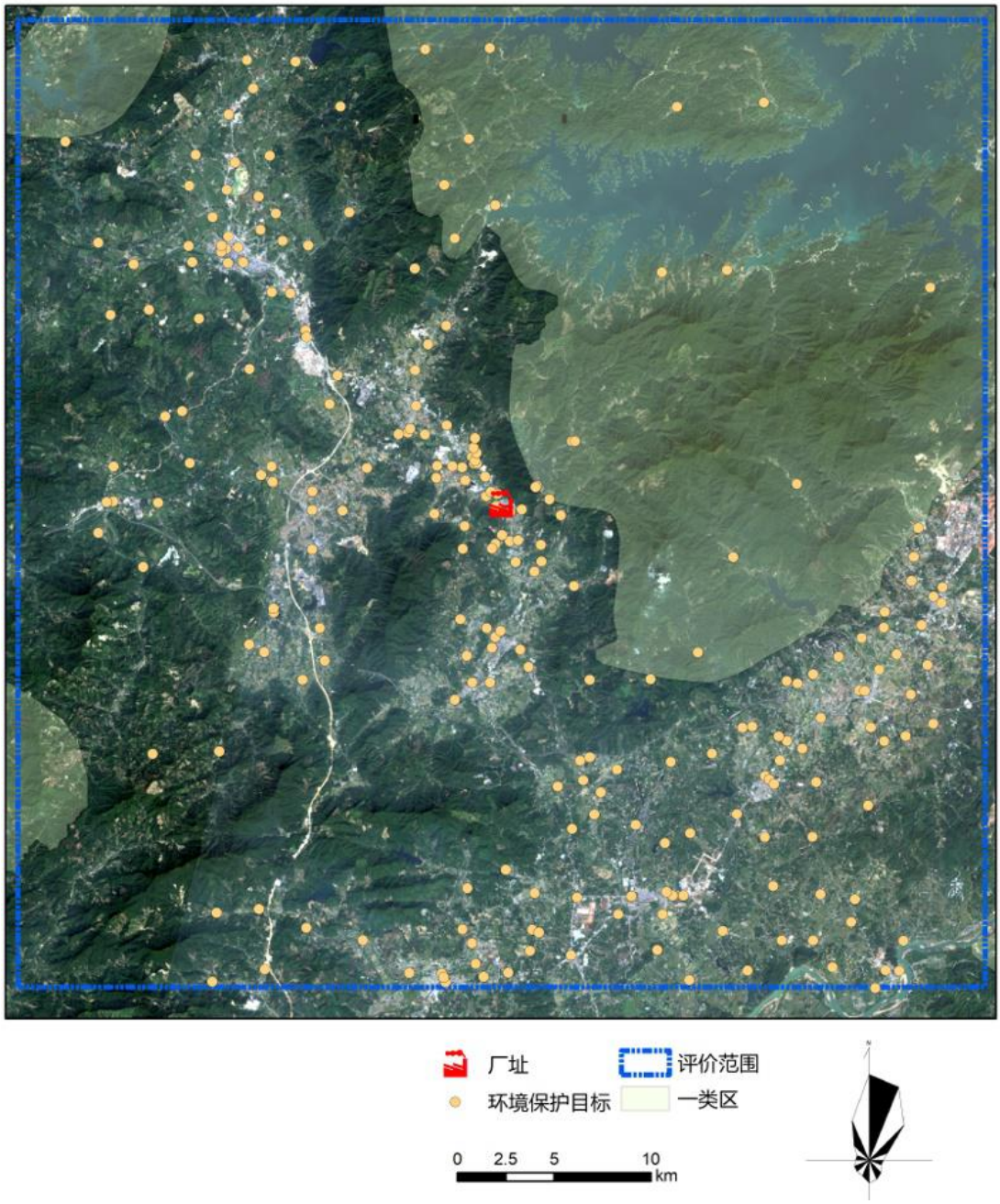



**图 5.2-6　预测范围图**

### 5.2.3.2 预测点位

根据拟建项目特点和当地环境特征，选取评价范围内全部 16 个环境保护目标作为预测关心点。将拟建项目东、南、西、北厂界上的各 1 个点作为厂界无组织排放预测点，预测关心点的位置及坐标见**图 5.2-6** 及表 5.2-7。

**表 5.2-7　预测关心点坐标表**

| 序号 | 名称 | 坐标/m | | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | | | | |
| 1 | 矮嶂下 | 1084 | -321 | 居住区 | 人群 | 二类区 | ESE | 1131 |
| 2 | 维新村 | 2092 | -3012 | 居住区 | 人群 | 二类区 | SE | 3667 |
| 3 | 鹊楼村 | 888 | -1900 | 居住区 | 人群 | 二类区 | SSE | 2097 |
| 4 | 显坑角 | -766 | 367 | 居住区 | 人群 | 二类区 | NW | 849 |
| 5 | 山佳斗 | -1871 | -1179 | 居住区 | 人群 | 二类区 | SW | 2211 |
| 6 | 黄陂村 | 764 | -3039 | 居住区 | 人群 | 二类区 | SW | 3134 |
| 7 | 李洞村 | 3660 | 3214 | 居住区 | 人群 | 一类区 | NE | 4871 |
| 8 | 环境空气质量一类功能区 | 1791 | 836 | 居住区 | 人群 | 一类区 | NE | 1977 |
| 9 | 公庄镇 | -287 | -6912 | 居住区 | 人群 | 二类区 | S | 6918 |
| 10 | 杨村镇 | 6754 | -20303 | 居住区 | 人群 | 二类区 | SSE | 21397 |
| 11 | 竹龙村 | -1840 | 1197 | 居住区 | 人群 | 二类区 | SSW | 2195 |
| 12 | 芒坝下 | -506 | 604 | 居住区 | 人群 | 二类区 | SSW | 788 |
| 13 | 隘子村 | -1243 | 2068 | 居住区 | 人群 | 二类区 | SW | 2413 |
| 14 | 平陵镇 | -4799 | 3647 | 居住区 | 人群 | 二类区 | W | 6028 |
| 15 | 龙江镇 | -9762 | -353 | 居住区 | 人群 | 二类区 | W | 9768 |
| 16 | 埔前镇 | 22771 | -5153 | 居住区 | 人群 | 二类区 | E | 23347 |
| 17 | 东厂界 | - | - | - | - | - | E | 0 |
| 18 | 南厂界 | - | - | - | - | - | S | 0 |
| 19 | 西厂界 | - | - | - | - | - | W | 0 |
| 20 | 北厂界 | - | - | - | - | - | N | 0 |

### 5.2.3.3 预测因子

拟建项目正常工况预测因子为TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢；非正常工况预测因子为$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、氨、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、硫化氢。

### 5.2.3.4 背景值的选取

1、基本污染物选取生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据，取自“环境空气质量模型技术支持服务系统”长期监测站的逐日监测数据。项目评价范围内涉及环境空气质量二类区和环境空气质量一类区。环境空气质量二类区现状数据，根据导则6.2.1.3的要求，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合HJ 664规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件

相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。环境空气质量一类区现状数据，根据导则6.2.1.4的要求，对于位于环境空气质量一类区的环境空气保护目标或网格点，各污染物环境质量现状浓度可取符合HJ 664规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点监测数据。

因此，结合“环境空气质量模型技术支持服务系统”和项目地形、气候等条件，本次选取与厂址相距31.7km的城市点老城监测点的逐日监测数据作为环境空气质量二类区背景值。选取与厂址相距32.3km的区域点源西监测点的逐日监测数据作为一类区背景值。统计分析，一类区$PM_{10}$超过环境空气质量一类功能区标准限值要求，为一类区超标因子。

2、其他污染物选取补充监测数据。本次共设置了7个补充监测点，根据导则6.4.3.2的要求，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先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。

根据环境空气质量现状补充监测结果，一类区内TSP检测结果超过环境空气质量一类功能区标准限值要求，为一类区超标因子

### 5.2.3.5 预测源强

采用水泥窑处理一般固废产生的废气主要有污泥储存、输送及进入水泥窑过程的臭气、粉尘，一般固废在水泥窑内高温裂解过程产生的废气，拟建项目新增污染源见表5.2-8~表 5.2-9。全厂现有污染源见表 5.2-10~表 5.2-11，项目建成后煤、石灰石和黏土用量减少后粉尘排放量本项目“以新带老”污染源见表 5.2-13~表 5.2-14。

结合本项目的生产工艺，非正常工况考虑情景主要为水泥窑维修、事故检修，水泥回转窑停窑时，污泥存放间和卸料坑的臭气经除臭系统处理后排放。情景1：项目发生非正常排放主要考虑脱硝喷雾系统发生故障（喷雾不均匀或发生堵塞）造成脱硝效率降低为50%、符合脱硫技术为50%和布袋除尘器部分布袋发生破损除尘效率降低到80%；情景2：考虑由于投加设备故障导致污泥投加量为正常3倍一般固废投加量不变情形；情景3：污泥投加量不变一般固废投加量为设计值得1.5倍；情景4：除臭系统发生故障，去除效率降低到 60%的情况。恶臭污染物产生情况；情景5：回转窑停窑检修焚烧装置停止时，另设一套活性炭除臭装置，去除效率为90%，将综合储库内的臭气抽入活性炭等离子除臭机，经除臭后从高于厂房的排气筒（35m）排放。非正常排放污染源见表

5.2-12。

根据现场调查，项目区域其他拟建项目为广东省惠州市龙门县平陵镇《惠州塔牌水泥 30 万吨/年钢铁行业富铁废渣替代原料技改项目》位于项目西北方向 8.56km 处，区域其他拟建在建污染源见表 5.2-15。

**表 5.2-8　　拟建项目新增点源**

| 名称 | 坐标/m | | 海拔高度(m) | 排气筒高度(m) | 排气筒出口内径(m) | 流速（m/s） | 烟气温度(℃) | 排放工况 | 污染物排放速率(kg/h) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | | | TSP | PM10 | 氯化氢 | 氟化物 | 汞 | 铅 | 镉 | 砷 | 镍 | 铜 | 二恶英mgTEQ/h |
| 窑尾 | 233652 | 2614316 | 45 | 100 | 2.8 | 13.54 | 150 | 正常工况 | | | 0.192 | 0.03 | 0.0129 | 0.0502 | 0.0014 | 0.0129 | 0.0102 | 0.0074 | 0.027 |
| 固废破碎粉尘 | 233632 | 2614182 | 45 | 15 | 0.3 | 19.66 | 25 | 正常工况 | 0.00829 | 0.00829 | | | | | | | | | |

**表 5.2-9　　拟建项目新增面源**

| 名称 | 面源起点坐标/m | | 海拔/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 | 污染物排放速率/（kg/h) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | | | TSP | 硫化氢 | 氨 |
| 固废破碎 | 233623 | 2614177 | 45 | 33 | 30 | 46.79 | 9 | 正常工况 | 0.00417 | | |
| 污泥存放间 | 233601 | 2614156 | 45 | 33 | 30 | 46.79 | 9 | | | 0.0007 | 0.00325 |
| 污泥卸料坑 | 233644 | 2614263 | 45 | 25 | 6 | 46.79 | 10 | | | 0.0007 | 0.00325 |

**表 5.2-10　拟建项目建成后现有污染源(点源)**

| 名称 | 排气筒底部坐标/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) | 烟气出口流速（m/s） | 烟气温度(℃) | 排放工况 | 污染物排放速率(kg/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | | | TSP/PM10 |
| 窑头 | 233693 | 2614271 | 45 | 30 | 2.75 | 9.36 | 25 | 正常工况 | 1.89 |
| 窑尾 | 233651 | 2614316 | 45 | 100 | 2.8 | 13.54 | 150 | | 1.71 |
| 颚式破碎机 | 233439 | 2614056 | 45 | 16 | 0.7 | 15.62 | 25 | | 0.099 |
| 单段锤式破碎机 | 233461 | 2614099 | 45 | 16 | 0.7 | 14.66 | 25 | | 0.148 |
| 熟料库 | 233593 | 2614215 | 45 | 16 | 0.32 | 16.27 | 25 | | 0.039 |
| 熟料库 | 233560 | 2614301 | 45 | 16 | 0.32 | 18.01 | 25 | | 0.04 |
| 带式输送机 | 233597 | 2614345 | 45 | 14 | 0.32 | 17.65 | 25 | | 0.03 |
| 带式输送机 | 233633 | 2614363 | 45 | 14 | 0.32 | 15.46 | 25 | | 0.04 |
| 带式输送机 | 233616 | 2614240 | 45 | 9 | 0.5 | 16.36 | 25 | | 0.079 |
| 胶带式提升机 | 233539 | 2614295 | 45 | 16 | 0.32 | 17.97 | 25 | | 0.05 |
| 胶带式提升机 | 233441 | 2614205 | 45 | 16 | 0.32 | 16.23 | 25 | | 0.035 |
| 胶带式提升机 | 233615 | 2614090 | 45 | 16 | 0.32 | 16.81 | 25 | | 0.03 |
| 胶带式提升机 | 233741 | 2614206 | 45 | 16 | 0.32 | 16.60 | 25 | | 0.04 |
| 带式输送机 | 233551 | 2614310 | 45 | 9 | 0.5 | 17.04 | 25 | | 0.1 |
| 链式输送机 | 233537 | 2614133 | 45 | 9 | 0.5 | 17.31 | 25 | | 0.074 |
| 风扫煤机 | 233683 | 2614247 | 45 | 41 | 1 | 14.98 | 25 | | 0.047 |
| 煤粉排风机 | 233565 | 2614317 | 45 | 28 | 0.5 | 12.75 | 25 | | 0.07 |
| 带式输送机 | 233669 | 2614329 | 45 | 51 | 0.5 | 24.83 | 25 | | 0.08 |
| 带式输送机 | 233657 | 2614341 | 45 | 15 | 0.25 | 50.17 | 25 | | 0.05 |
| V型选粉机 | 233779 | 2614218 | 45 | 33 | 0.4 | 22.74 | 25 | | 0.06 |
| V型选粉机 | 233781 | 2614237 | 45 | 33 | 0.4 | 2.57 | 25 | | 0.08 |
| 辊压机 | 233722 | 2614190 | 45 | 32 | 1.8 | 16.93 | 25 | | 0.08 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 辊压机 | 233730 | 2614198 | 45 | 32 | 1.8 | 16.97 | 25 | | 0.1 |
| 带式输送机 | 233759 | 2614225 | 45 | 15 | 0.5 | 12.59 | 25 | | 0.04 |
| 带式输送机 | 233762 | 2614222 | 45 | 15 | 0.5 | 12.29 | 25 | | 0.04 |
| 带式输送机 | 233773 | 2614230 | 45 | 32 | 0.5 | 25.10 | 25 | | 0.86 |
| 带式输送机 | 233788 | 2614227 | 45 | 32 | 0.5 | 25.37 | 25 | | 1.16 |
| 水泥磨 | 233786 | 2614209 | 45 | 32 | 0.95 | 12.24 | 25 | | 0.27 |
| 水泥磨 | 233796 | 2614220 | 45 | 32 | 0.95 | 11.80 | 25 | | 0.22 |
| 汽车水泥散装机 | 233805 | 2614193 | 45 | 33 | 0.4 | 20.95 | 25 | | 0.06 |
| 汽车水泥散装机 | 233813 | 2614200 | 45 | 33 | 0.4 | 22.35 | 25 | | 0.08 |
| 汽车水泥散装机 | 233822 | 2614172 | 45 | 33 | 0.4 | 19.66 | 25 | | 0.08 |
| 汽车水泥散装机 | 233832 | 2614180 | 45 | 33 | 0.4 | 20.31 | 25 | | 0.07 |
| 板链斗式提升机 | 233801 | 2614174 | 45 | 15 | 0.5 | 11.84 | 25 | | 0.07 |
| 板链斗式提升机 | 233805 | 2614170 | 45 | 15 | 0.5 | 12.14 | 25 | | 0.07 |
| 汽车袋装水泥装车机 | 233776 | 2614153 | 45 | 29 | 0.5 | 11.50 | 25 | | 0.07 |
| 汽车袋装水泥装车机 | 233785 | 2614161 | 45 | 29 | 0.5 | 12.14 | 25 | | 0.07 |
| 八嘴回转式包装机 | 233759 | 2614152 | 45 | 22 | 0.7 | 18.12 | 25 | | 0.15 |
| 八嘴回转式包装机 | 233774 | 2614139 | 45 | 22 | 0.7 | 17.77 | 25 | | 0.13 |
| 固废破碎粉尘 | 233632 | 2614181 | 45 | 15 | 0.3 | 19.66 | 25 | | 0.00829 |

**表 5.2-11　　拟建项目建成后现有污染源(面源)**

| 名称 | 面源起点坐标/m | | 海拔/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 | 污染物排放速率/（kg/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | | | TSP |
| 固废破碎 | 233622 | 2614175 | 45 | 33 | 30 | 46.79 | 9 | 正常工况 | 0.00417 |
| 石灰石破碎 1 | 233427 | 2614050 | 45 | 17 | 12 | 46.79 | 6.5 | | 0.696 |
| 石灰石破碎 1 | 233454 | 2614093 | 45 | 25 | 16 | 46.79 | 6.5 | | 1.044 |
| 粘土破碎 | 233426 | 2614193 | 45 | 20 | 12 | 46.79 | 6 | | 0.248 |
| 石膏破碎 | 233600 | 2614071 | 45 | 17 | 8 | 46.79 | 6 | | 0.212 |
| 无烟煤破碎 | 233527 | 2614120 | 45 | 16 | 9 | 46.79 | 6 | | 0.328 |
| 煤粉制备 | 233683 | 2614247 | 45 | 30 | 15 | 46.79 | 8 | | 0.960 |
| 水泥散装 | 233733 | 2614143 | 45 | 24 | 6 | 46.79 | 7 | | 1.556 |
| 水泥散装 | 233738 | 2614147 | 45 | 24 | 6 | 46.79 | 7 | | 0.960 |
| 成品包装 | 233715 | 2614126 | 45 | 36 | 14 | 46.79 | 2.0 | | 3.111 |
| 成品包装 | 233743 | 2614151 | 45 | 36 | 14 | 46.79 | 2.0 | | 0.2336 |
| 铁矿石 | 233433 | 2614085 | 45 | 60 | 15 | 46.79 | 6.5 | | 0.2312 |
| 石　膏 | 233655 | 2613995 | 45 | 52.5 | 33 | 46.79 | 6.5 | | 0.2335 |
| 煤矸石 | 233640 | 2614085 | 45 | 7.5 | 33 | 46.79 | 6.5 | | 0.2302 |
| 粉煤灰 | 233648 | 2614077 | 45 | 7.5 | 33 | 46.79 | 6.5 | | 0.2376 |
| 矿　渣（水渣） | 233678 | 2614056 | 45 | 30 | 33 | 46.79 | 6.5 | | 0.2336 |

**表 5.2-12　　非正常排放污染源**

| 污染源名称 | X坐标 | Y坐标 | 排气筒高度(m) | 排气筒出口内径(m) | 流速（m/s） | 烟气温度(℃) | 污染物排放速率(kg/h) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | $SO_2$ | $NO_2$ | $PM_{10}$ | $NH_3$ | HF | Hg | Pb | Cd | As | 镍 | 铜 | $H_2S$ | 二恶英mgTEQ/h |
| 非正常情景1 | 233652 | 2614316 | 100 | 2.8 | 13.54 | 150 | 2.25 | 6.86 | 57.4 | | 0.03 | 0.258 | 1.004 | 0.028 | 0.258 | 0.204 | 0.148 | | 0.54 |
| 非正常情景2 | | | 100 | 2.8 | 13.54 | 150 | | | | | | 0.0153 | 0.0533 | 0.015 | 0.0143 | 0.0114 | 0.0101 | | |
| 非正常情景3 | | | 100 | 2.8 | 13.54 | 150 | | | | | | 0.0128 | 0.0502 | 0.014 | 0.0128 | 0.0102 | 0.0075 | | |
| 非正常情景4 | 233674 | 2614257 | 35 | 1 | 11.32 | 25 | | | | 0.0124 | | | | | | | | 0.0063 | |
| 非正常情景5 | | | 35 | 1 | 11.32 | 25 | | | | 0.052 | | | | | | | | 0.0252 | |

**表 5.2-13　　“以新带老”削减点源**

| 名称 | 排气筒底部坐标/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) | 烟气出口流速（m/s） | 烟气温度(℃) | 排放工况 | 污染物排放速率(kg/h) TSP/PM10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | | | |
| 颚式破碎机 | 233439 | 2614057 | 45 | 16 | 0.7 | 15.62 | 25 | 正常工况 | 0.001 |
| 单段锤式破碎机 | 233462 | 2614098 | 45 | 16 | 0.7 | 14.66 | 25 | | 0.002 |
| 熟料库 | 233593 | 2614214 | 45 | 16 | 0.32 | 16.27 | 25 | | 0.001 |
| 带式输送机石 | 233560 | 2614301 | 45 | 9 | 0.5 | 16.36 | 25 | | 0.001 |
| 胶带式提升机 | 233598 | 2614345 | 45 | 16 | 0.32 | 16.23 | 25 | | 0.005 |
| 链式输送机 | 233634 | 2614363 | 45 | 9 | 0.5 | 17.31 | 25 | | 0.026 |
| 风扫煤机 | 233616 | 2614241 | 45 | 41 | 1 | 14.98 | 25 | | 0.17 |

**表 5.2-14 “以新带老”削减面源**

| 名称 | 面源起点坐标/m | | 海拔/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 | 污染物排放速率/（kg/h） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | | | TSP |
| 石灰石破碎1 | 233443 | 2614051 | 45 | 17 | 12 | 46.79 | 6 | 正常工况 | 0.01 |
| 石灰石破碎1 | 233480 | 2614085 | 45 | 25 | 16 | 46.79 | 6 | | 0.465 |
| 粘土破碎 | 233449 | 2614184 | 45 | 20 | 12 | 46.79 | 6 | | 0.034 |
| 无烟煤破碎 | 233527 | 2614120 | 45 | 16 | 9 | 46.79 | 6 | | 0.116 |
| 煤粉制备 | 233688 | 2614243 | 45 | 30 | 15 | 46.79 | 8 | | 0.342 |
| 无烟煤堆场1 | 233515 | 2614096 | 45 | 33 | 15 | 46.79 | 6.5 | | 0.2361 |
| 无烟煤堆场2 | 233544 | 2614123 | 45 | 33 | 30 | 46.79 | 6.5 | | 0.2363 |
| 石灰石均化库 | 233741 | 2614096 | 45 | 80 | | 46.79 | 33 | | 6.9683 |
| 黏土堆场 | 233449 | 2614124 | 45 | 60 | 48 | 46.79 | 6.5 | | 0.238 |
| 粉煤灰 | 233569 | 2614241 | 45 | 7.5 | 33 | 46.79 | 6.5 | | 0.2302 |

**表 5.2-15 区域其他拟建在建污染源**

| 名称 | 排气筒底部坐标/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) | 烟气出口流速（m/s） | 烟气温度(℃) | 排放工况 | 污染物排放速率(kg/h) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | | | TSP | Pb | Cd | As | Ni | Cu | 二噁英mgTEQ/h |
| 1#窑尾 | 233439 | 2614057 | 59 | 106 | 4 | 8.58 | 103.8 | 正常工况 | 0 | 7.23E-03 | 9.82E-05 | 0.031 | 0.009 | 0.004 | 0.012 |
| 2#窑尾 | 233462 | 2614098 | 58 | 106 | 4 | 8.46 | 113.6 | | 0 | 7.23E-03 | 9.82E-05 | 0.031 | 0.009 | 0.004 | 0.011 |
| 主车间有组织 | 233593 | 2614214 | 59 | 15 | 2 | 12.74 | 30 | | 0.1301 | 1.99E-05 | 3.42E-07 | 3.42E-07 | 1.05E-05 | 1.44E-05 | 0.0043 |
| 积尘灰仓有组织 | 233560 | 2614301 | 60 | 15 | 1 | 2.12 | 30 | | 0.01941 | 1.37E-06 | 3.42E-08 | 3.77E-07 | 4.22E-06 | 3.77E-06 | 0 |
| 主车间无组织（$g/m^2/s$） | 233598 | 2614345 | 60 | 6 | 142m×42m | | | | 1.75E-11 | 2.68E-15 | 5.26E-17 | 5.05E-17 | 1.40E-15 | 1.93E-15 | 0 |

### 5.2.3.6 预测内容

根据拟建项目污染物排放特点及大气导则的要求，结合该区域的污染气象特征，预测内容详见表 5.2-16。本次评价确定一类区和二类区达标因子按照达标区进行预测评价，一类区超标因子 TSP、$PM_{10}$ 按照非达标因子进行预测评价，按照导则要求计算一类区范围内区域环境质量变化情况即 K 值。

**表 5.2-16　预测内容**

| 评价对象 | 污染源类型 | 污染源排放方式 | 预测因子 | 预测内容 | 评价内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| 达标区评价项目 | 新增污染源 | 正常排放 | TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢。 | 短期浓度 | 最大浓度占标率 |
| | | | | 长期浓度 | |
| | 新增污染源<br>-<br>“以新带老”污染源<br>+<br>其他拟建在建污染源 | 正常排放 | | 短期浓度 | 叠加环境质量现状浓度后的保证率日均浓度和年平均浓度占标率，或短期浓度占标率 |
| | | | | 长期浓度 | |
| | 新增污染源 | 非正常排放 | $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、氨、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、硫化氢。 | 1h平均质量浓度 | 最大浓度占标率 |
| 厂界无组织排放源 | 新增污染源 | 正常排放 | 颗粒物、氨、硫化氢 | 1h平均质量浓度 | 最大浓度占标率 |
| 大气环境防护距离 | 新增污染源<br>-<br>“以新带老”污染源<br>+<br>项目全厂现有污染源 | 正常排放 | TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢。 | 短期浓度 | 大气环境防护距离 |

注：一类区 TSP、$PM_{10}$ 为超标因子，按照不达标区评价要求开展预测评价，二类区按照达标区评价要求进行预测评价。

### 5.2.3.7 预测标准

$SO_2$、$NO_2$、TSP、$PM_{10}$、氨、氯化氢、氟化物、汞、镉、砷、硫化氢。执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准及《环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）》附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，铅及其无机化合物参照执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区标准；由于镍、铜、二噁英等目前我国无相应的质量标准，因此参考国外环境质量标准，镍参考前苏联标准、铜参考日美等国作业环境空气中有害物质的允许浓度、二噁英类执行日本环境厅中央环境审议会制

定的环境标准；各评价因子的标准值见表 5.2-17。

**表 5.2-17　　大气环境质量标准**

| 环境要素 | 标准号 | 标准名称 | 功能区划 | 项目名称 | 取样时间 | 标准值 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 单位 | 一级 | 二级 |
| 环境空气 | GB3095-2012 | 环境空气质量标准 | 二级 | $SO_2$ | 1 小时平均 | μg/m³ | 150 | 500 |
| | | | | | 24 小时平均 | μg/m³ | 50 | 150 |
| | | | | | 年平均 | μg/m³ | 20 | 60 |
| | | | | $NO_2$ | 1 小时平均 | μg/m³ | 200 | 200 |
| | | | | | 24 小时平均 | μg/m³ | 80 | 80 |
| | | | | | 年平均 | μg/m³ | 40 | 40 |
| | | | | $PM_{10}$ | 24 小时平均 | μg/m³ | 50 | 150 |
| | | | | | 年平均 | μg/m³ | 40 | 70 |
| | | | | $PM_{2.5}$ | 24 小时平均 | μg/m³ | 35 | 75 |
| | | | | | 年平均 | μg/m³ | 15 | 35 |
| | | | | TSP | 24 小时平均 | μg/m³ | 120 | 300 |
| | | | | | 年平均 | μg/m³ | 80 | 200 |
| | | | | 铅 | 季平均 | μg/m³ | 1 | 1 |
| | | | | | 年平均 | μg/m³ | 0.5 | 0.5 |
| | | | | 镉 | 年平均 | μg/m³ | 0.005 | 0.005 |
| | | | | 汞 | 年平均 | μg/m³ | 0.05 | 0.05 |
| | | | | 砷 | 年平均 | μg/m³ | 0.006 | 0.006 |
| | | | | 氟化物 | 1小时平均 | μg/m³ | 20 | 20 |
| | | | | | 24小时平均 | μg/m³ | 7 | 7 |
| | 环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）附录D.1其他污染物空气质量浓度参考限值 | | | 氨 | 1小时平均 | μg/m³ | 200 | |
| | | | | 硫化氢 | 1小时平均 | μg/m³ | 10 | |
| | | | | 氯化氢 | 1小时平均 | μg/m³ | 50 | |
| | | | | | 日平均 | μg/m³ | 15 | |
| | 参考前苏联标准 | | | 镍 | 一次浓度 | mg/m³ | 0.03 | |
| | 日美等国作业环境空气中有害物质的允许浓度 | | | 铜 | 日均值 | mg/m³ | 0.1 | |
| | 参考日本环境厅环境标准 | | | 二噁英 | 日均值 | pgTEQ/ m³ | 1.65 | |
| | | | | | 年均值 | pgTEQ/ m³ | 0.6 | |

## 5.2.4 预测结果和评价

### 5.2.4.1 正常工况

预测 100%保证率下，拟建项目新增污染源对各网格点及关心点的 TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢。短期/长期浓度贡献占标率。

**1、TSP**

由于TSP现状监测值超过一类区标准值，本次预测评价TSP进行新增污染源贡献浓度预测评价，二类区进行叠加计算，一类区评价本项目“以新带老”项目实施后，区域环境质量变化情况进行预测评价。

由**表 5.2-**18~**表 1.3-**19可以看出，拟建项目污染源对预测关心点日均最大浓度贡献值占标率为1.07E-05%~ 1.11E-02%；年均浓度贡献值占标率为2.85E-07%~1.06E-03%。一类区范围内日均及年均区域最大落地浓度值占标率分别为6.49E-03%及1.59E-04%，评价范围内日均及年均区域最大落地浓度值占标率分别为6.84E-02%及5.64E-03%。均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一、二级标准限值。$PM_{10}$预测范围内日均及年均贡献浓度图见图 5.2-7~图 5.2-8。

由表 5.2-20-表5.2-21可知，对二类区环境保护目标及网格点进行叠加计算，拟建项目污染源+区域拟建在建污染源-本项目“以新带老”工程污染源贡献值+补充监测背景值，最终环境影响日均叠加值占标率为54.94%~55.10%，年均叠加值占标率为-0.01%-0.03%；满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值。

由于现状监测背景值均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准限值，因此一类区应计算区域环境质量变化情况，以判断环境影响是否可以接受。由表 5.2-22可知，计算预测范围内年平均浓度变化率k=-94.21≤-20%，满足区域环境质量改善的要求。

**表 5.2-18　　TSP日均值新增污染源贡献值(μg/*N*m³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSP | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 2.67E-02 | 2,017,167 | 8.91E-03 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.88E-03 | 2,017,270 | 1.29E-03 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.05E-02 | 2,017,109 | 3.48E-03 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 3.32E-02 | 2,017,133 | 1.11E-02 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.17E-02 | 2,017,261 | 3.91E-03 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 8.02E-03 | 2,017,136 | 2.67E-03 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.82E-03 | 2,017,168 | 1.52E-03 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.13E-02 | 2,017,100 | 9.43E-03 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.10E-03 | 2,017,029 | 1.03E-03 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 6.84E-05 | 2,017,136 | 2.28E-05 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.03E-02 | 2,017,186 | 3.42E-03 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.91E-02 | 2,017,232 | 9.70E-03 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 13 | 隘子村 | | 1.84E-02 | 2,017,219 | 6.14E-03 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 4.38E-03 | 2,017,237 | 1.46E-03 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.26E-03 | 2,017,053 | 4.20E-04 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.21E-05 | 2,017,108 | 1.07E-05 | 达标 |
| | 17 | 一类区最大落地浓度 | | 7.78E-03 | 2017 168 | 6.49E-03 | 达标 |
| | 18 | 区域最大落地浓度 | | 2.05E-01 | 2017 152 | 6.84E-02 | 达标 |

**表 5.2-19 TSP年均值新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSP | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 2.72E-04 | 2017 | 0.000136025 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.97E-05 | 2017 | 0.000019856 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.48E-04 | 2017 | 0.00007402 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.12E-03 | 2017 | 0.00105765 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 5.11E-04 | 2017 | 0.00025566 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.06E-04 | 2017 | 0.000052995 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.59E-05 | 2017 | 3.24138E-05 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 8.51E-05 | 2017 | 0.000106428 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 8.03E-05 | 2017 | 4.01465E-05 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.32E-06 | 2017 | 6.592E-07 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 9.47E-04 | 2017 | 0.000473415 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.53E-03 | 2017 | 0.0007672 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.39E-03 | 2017 | 0.00069715 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 3.43E-04 | 2017 | 0.000171645 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.32E-05 | 2017 | 2.66025E-05 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 5.70E-07 | 2017 | 2.85215E-07 | 达标 |
| | 17 | 一类区最大落地浓度 | | 1.27E-04 | 2017 | 1.59E-04 | 达标 |
| | 18 | 区域最大落地浓度 | | 1.13E-02 | 2017 | 5.64E-03 | 达标 |

**表 5.2-20 TSP二类区各污染源日均叠加值 (μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSP | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 2.06E-03 | 0.0006867 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.16E-03 | 0.0007209 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.98E-03 | 0.0006593 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.82E-03 | 0.000605 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 山佳斗 | | 1.50E-03 | 0.0004998 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.16E-03 | 0.000388 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.25E-03 | 0.0004171 | / | / | / | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 9.91E-04 | 0.0003303 | / | / | / | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 4.01E-04 | 0.0001336 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 5.69E-05 | 1.897E-05 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.53E-04 | 5.113E-05 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.77E-04 | 5.891E-05 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 2.00E-04 | 6.652E-05 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 8.68E-05 | 2.893E-05 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 7.56E-05 | 2.52E-05 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 2.01E-04 | 6.703E-05 | 164.83 | 164.83 | 54.94 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 4.59E-01 | 0.15 | 164.83 | 165.29 | 55.10 | 达标 |

注：李洞村和环境空气质量一类区，均为一类区敏感目标。

**表 5.2-21　　TSP二类区各污染源年均叠加值 (μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSP | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | -1.50E-03 | -7.5E-04 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | -5.07E-04 | -2.5E-04 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | -8.20E-04 | -4.1E-04 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | -1.50E-02 | -7.5E-03 | / | -0.02 | -0.01 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | -5.05E-03 | -2.5E-03 | / | -0.01 | 0.00 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | -7.94E-04 | -4.0E-04 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | -6.71E-04 | -8.4E-04 | / | / | / | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | -1.70E-03 | -2.1E-03 | / | / | / | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | -7.59E-04 | -3.8E-04 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | -1.39E-05 | -7.0E-06 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | -8.93E-03 | -4.5E-03 | / | -0.01 | 0.00 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | -2.26E-02 | -1.1E-02 | / | -0.02 | -0.01 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | -1.57E-02 | -7.8E-03 | / | -0.02 | -0.01 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | -4.90E-03 | -2.5E-03 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.30E-03 | 2.7E-03 | / | 0.01 | 0.00 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | -4.70E-06 | -2.4E-06 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 5.80E-02 | 0.03 | / | 0.06 | 0.03 | 达标 |

注：李洞村和环境空气质量一类区，均为一类区敏感目标。

**表 5.2-22 TSP 区域环境质量变化情况评价表**

| 本工程贡献值 | “以新代老”削减值 | k 值 |
|---|---|---|
| 4.16E-05 | 7.18E-04 | -94.21 |

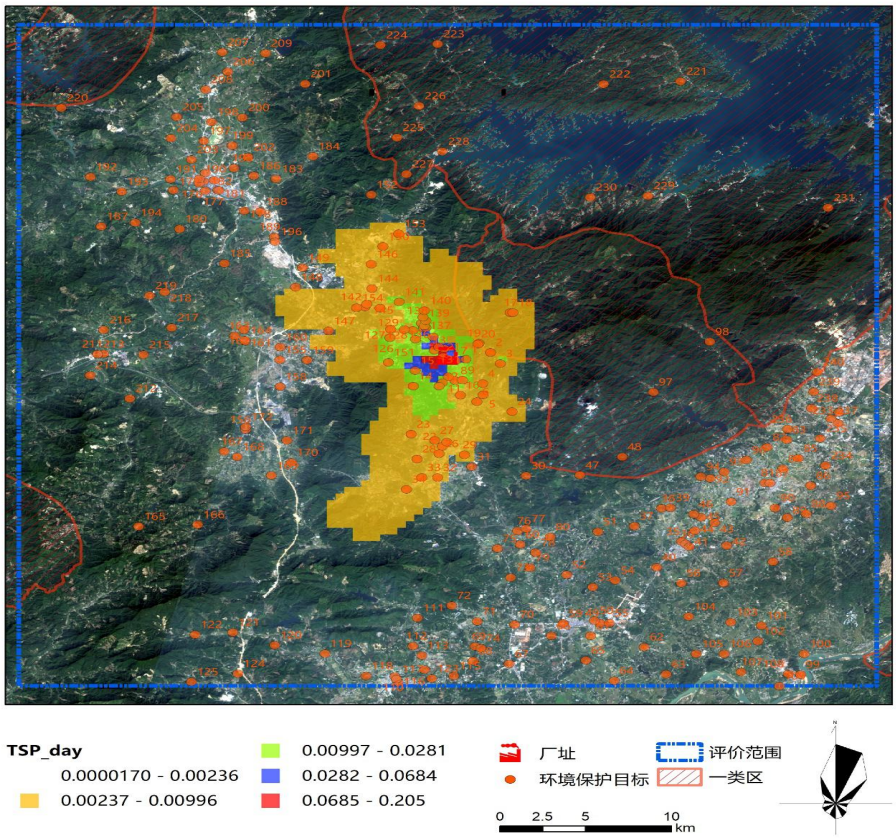



**图 5.2-7 预测范围内新增污染源 TSP 日均贡献浓度分布图**

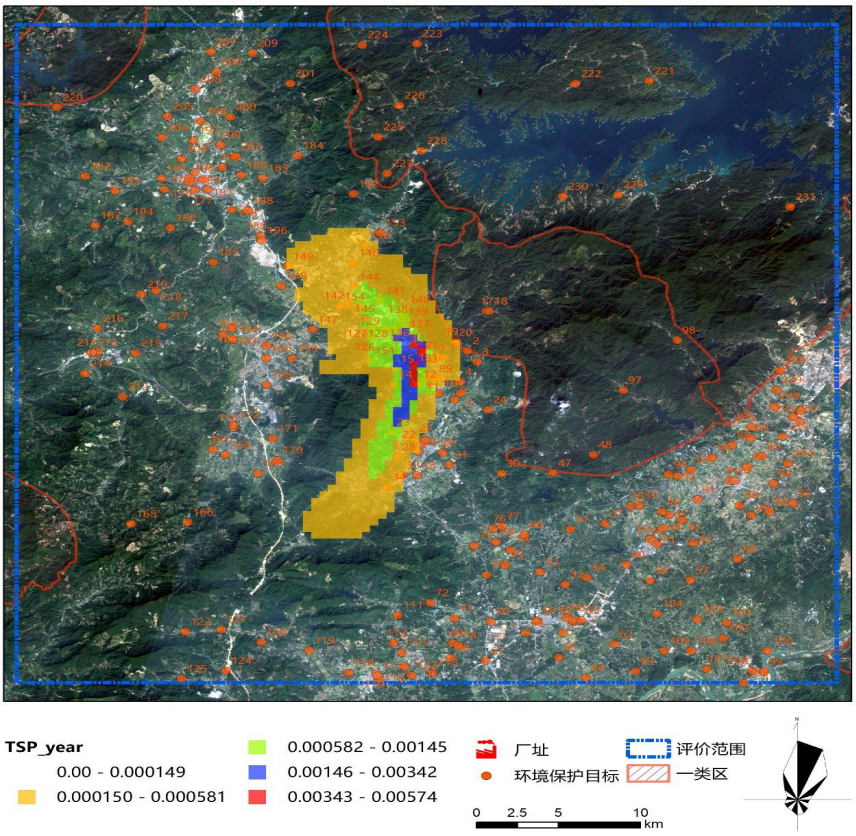



**图 5.2-8　　预测范围内新增污染源 TSP 年均贡献浓度分布图**

**2、PM10**

由于 $PM_{10}$ 现状监测值超过一类区标准值，本次预测评价 $PM_{10}$ 进行新增污染源贡献浓度预测评价；二类区进行叠加计算，一类区评价本项目“以新带老”项目实施后，区域环境质量变化情况进行预测评价。

由表 5.2-23~表 5.2-24 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点日均最大浓度贡献值占标率为 2.14E-05%~ 1.02E-01%；年均浓度贡献值占标率为 7.61E-07%~ 2.82E-03%。一类区范围内日均及年均区域最大落地浓度值占标率分别为 1.56E-02%及 3.64E-04%，评价范围内日均及年均区域最大落地浓度值占标率分别为 1.37E-01%及 7.65E-03%。均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一、二级标准限值。$PM_{10}$ 预测范围内日均及年均贡献浓度图见图 5.2-9~图 5.2-10。

由表 5.2-25~由表 5.2-26 可知，对二类区环境保护目标及网格点进行叠加计算，拟建项目污染源+区域拟建在建污染源-本项目“以新带老”工程污染源贡献值+补充监测背景值，最终环境影响日均叠加值占标率为 56.67%~56.69%；满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值。

由于现状监测背景值均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准限值，

因此一类区应计算区域环境质量变化情况，以判断环境影响是否可以接受。由表 5.2-27可知，计算预测范围内年平均浓度变化率 k=-94.21≤-20%，满足区域环境质量改善的要求。

**表 5.2-23　　$PM_{10}$日均值新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 2.67E-02 | 2,017,167 | 0.017828 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.88E-03 | 2,017,270 | 0.00258993 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.05E-02 | 2,017,109 | 0.006968 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 3.32E-02 | 2,017,133 | 0.022104 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.17E-02 | 2,017,261 | 0.007822 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 8.02E-03 | 2,017,136 | 0.00534993 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.82E-03 | 2,017,168 | 0.0036454 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.13E-02 | 2,017,100 | 0.022632 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.10E-03 | 2,017,029 | 0.0020658 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 6.84E-05 | 2,017,136 | 4.5575E-05 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.03E-02 | 2,017,186 | 0.006844 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.91E-02 | 2,017,232 | 0.019394 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.84E-02 | 2,017,219 | 0.01227067 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 4.38E-03 | 2,017,237 | 0.00292 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.26E-03 | 2,017,053 | 0.00084013 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.21E-05 | 2,017,108 | 2.1407E-05 | 达标 |
| | 17 | 一类区最大落地浓度 | | 7.78E-03 | 2017 168 | 1.56E-02 | 达标 |
| | 18 | 区域最大落地浓度 | | 2.05E-01 | 2017 152 | 1.37E-01 | 达标 |

**表 5.2-24　　$PM_{10}$年均值新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 2.72E-04 | 2017 | 0.00036273 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.97E-05 | 2017 | 5.2949E-05 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.48E-04 | 2017 | 0.00019739 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.12E-03 | 2017 | 0.0028204 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 5.11E-04 | 2017 | 0.00068176 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.06E-04 | 2017 | 0.00014132 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.59E-05 | 2017 | 7.4089E-05 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 8.51E-05 | 2017 | 0.00024326 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 8.03E-05 | 2017 | 0.00010706 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 杨村镇 | | 1.32E-06 | 2017 | 1.7579E-06 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 9.47E-04 | 2017 | 0.00126244 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.53E-03 | 2017 | 0.00204587 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.39E-03 | 2017 | 0.00185907 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 3.43E-04 | 2017 | 0.00045772 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.32E-05 | 2017 | 0.00007094 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 5.70E-07 | 2017 | 7.6057E-07 | 达标 |
| | 17 | 一类区最大落地浓度 | | 1.27E-04 | 2017 | 3.64E-04 | 达标 |
| | 18 | 区域最大落地浓度 | | 5.74E-03 | 2017 | 7.65E-03 | 达标 |

**表 5.2-25　　二类区 $PM_{10}$ 各污染源日均叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | 1 | 矮嶂下 | 95 百分位日均值 | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | - | - | - | - | - | - |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | - | - | - | - | - | - |
| | 9 | 公庄镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 17 | 二类区区域最大落地浓度 | | 3.52E-03 | 0.04 | 85.00 | 85.06 | 56.71 | 达标 |

注：李洞村和环境空气质量一类区，均为一类区敏感目标。

**表 5.2-26　　二类区 $PM_{10}$ 各污染源年均叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | - | - | - | - | - | - |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | - | - | - | - | - | - |
| | 9 | 公庄镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 0.00E+00 | 0 | 85 | 85.00 | 56.67 | 达标 |
| | 17 | 二类区区域最大落地浓度 | | 2.11 | 1.41 | 85.00 | 87.11 | 58.07 | 达标 |

注：李洞村和环境空气质量一类区，均为一类区敏感目标。

**表 5.2-27　　$PM_{10}$ 区域环境质量变化情况评价表**

| 本工程贡献值 | 以新代老削减值 | k 值 |
|---|---|---|
| 4.16E-05 | 7.18E-04 | -94.21 |

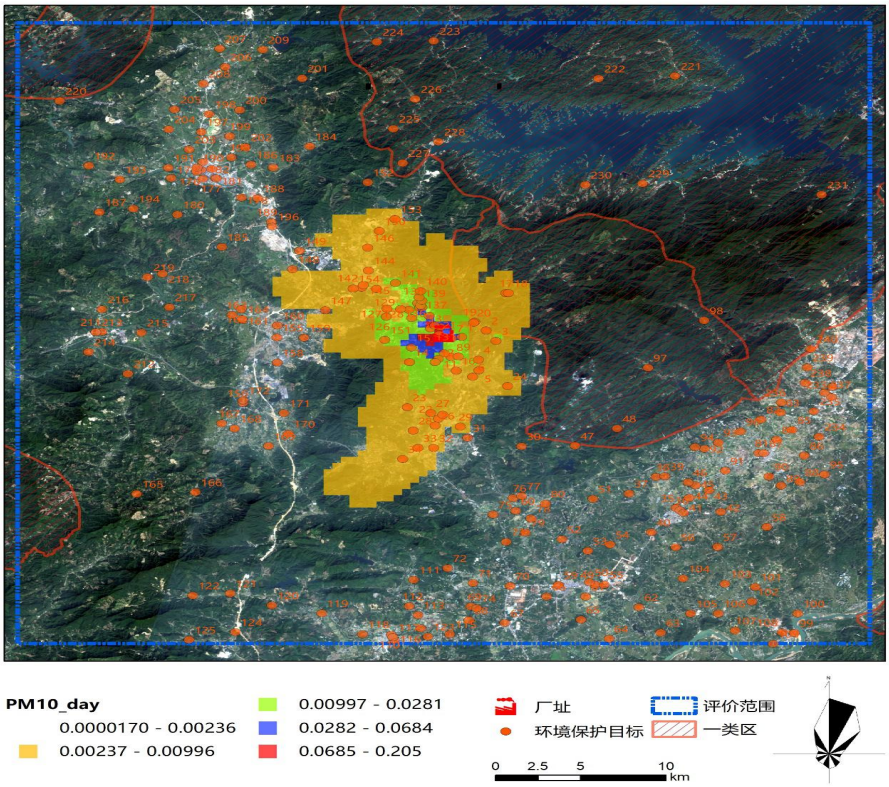



**图 5.2-9　　预测范围内新增污染源 $PM_{10}$ 日均贡献浓度分布图**

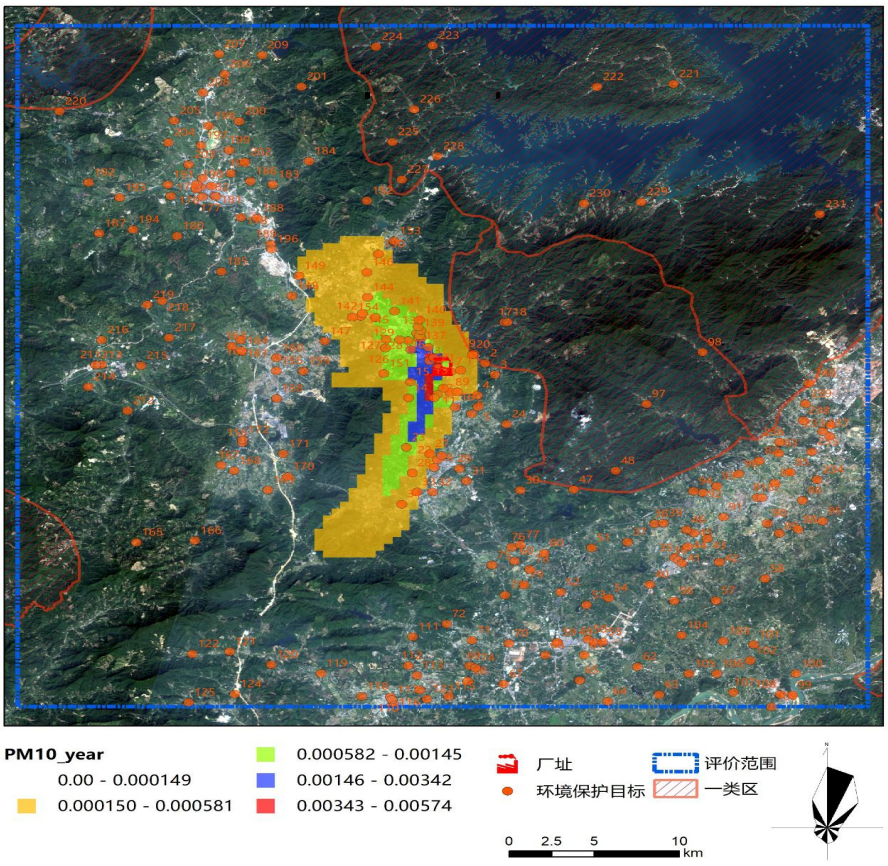



**图 5.2-10　　预测范围内新增污染源 $PM_{10}$ 年均贡献浓度分布图**

**3、氯化氢**

本次预测评价对氯化氢新增污染源贡献浓度及叠加补充监测背景值后，污染物叠加浓度值进行预测评价。

由表 5.2-28~表 5.2-31 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点小时最大浓度贡献值占标率为 0.010%~0.279%；日均浓度贡献值占标率为 0.003 %~ 0.127 %。评价范围内小时及日均区域最大落地浓度值占标率分别为 0.612%及 0.255%；叠加补充监测背景值后，预测关心点小时最大浓度叠加值占标率为 20.01%~ 20.61%；日均浓度贡献值占标率为 66.67 %~ 66.79%。评价范围内小时及日均区域最大落地浓度值占标率分别为 20.67%及 66.92%。均未超过环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。氯化氢预测范围内小时及日均贡献浓度图见图 5.2-11~图 5.2-12。

**表 5.2-28　　氯化氢小时值新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氯化氢 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 5.28E-02 | 2017,107,15 | 0.106 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.87E-02 | 2017,053,10 | 0.077 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 9.98E-02 | 2017,075,16 | 0.200 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.52E-02 | 2017,082,14 | 0.150 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.39E-01 | 2017,241,08 | 0.279 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 5.79E-02 | 2017,129,08 | 0.116 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.12E-01 | 2017,134,03 | 0.225 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.32E-01 | 2017,254,07 | 0.264 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.29E-02 | 2017,109,08 | 0.026 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 3.22E-02 | 2017,109,04 | 0.064 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 5.60E-02 | 2017,247,17 | 0.112 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 7.43E-02 | 2017,125,11 | 0.149 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.81E-02 | 2017,130,08 | 0.096 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 3.53E-02 | 2017,131,07 | 0.071 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 2.05E-02 | 2017,126,07 | 0.041 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 5.19E-03 | 2017,211,07 | 0.010 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 3.06E-01 | 2017 251 05 | 0.612 | 达标 |

**表 5.2-29　　氯化氢日均值新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氯化氢 | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 9.97E-03 | 2,017,108 | 0.066 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 4.00E-03 | 2,017,129 | 0.027 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 6.49E-03 | 2,017,129 | 0.043 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.90E-02 | 2,017,206 | 0.127 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.09E-02 | 2,017,241 | 0.072 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 5.37E-03 | 2,017,129 | 0.036 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.33E-02 | 2,017,219 | 0.089 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 9.15E-03 | 2,017,254 | 0.061 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.49E-03 | 2,017,129 | 0.010 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 3.80E-03 | 2,017,109 | 0.025 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 7.30E-03 | 2,017,217 | 0.049 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.51E-02 | 2,017,194 | 0.101 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 9.48E-03 | 2,017,130 | 0.063 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.87E-03 | 2,017,120 | 0.019 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.38E-03 | 2,017,163 | 0.023 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.64E-04 | 2,017,108 | 0.003 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 3.82E-02 | 2017　98 | 0.255 | 达标 |

**表 5.2-30　　氯化氢小时值叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氯化氢 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 5.28E-02 | 0.11 | 10 | 10.05 | 20.11 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.87E-02 | 0.08 | 10 | 10.04 | 20.08 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 9.98E-02 | 0.20 | 10 | 10.10 | 20.20 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.52E-02 | 0.15 | 10 | 10.08 | 20.15 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.39E-01 | 0.28 | 10 | 10.14 | 20.28 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 5.79E-02 | 0.12 | 10 | 10.06 | 20.12 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.12E-01 | 0.22 | 10 | 10.11 | 20.22 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.32E-01 | 0.26 | 10 | 10.13 | 20.26 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.29E-02 | 0.03 | 10 | 10.01 | 20.03 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 3.22E-02 | 0.06 | 10 | 10.03 | 20.06 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 5.60E-02 | 0.11 | 10 | 10.06 | 20.11 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 7.43E-02 | 0.15 | 10 | 10.07 | 20.15 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.81E-02 | 0.10 | 10 | 10.05 | 20.10 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 3.53E-02 | 0.07 | 10 | 10.04 | 20.07 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 2.05E-02 | 0.04 | 10 | 10.02 | 20.04 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 5.19E-03 | 0.01 | 10 | 10.01 | 20.01 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 3.06E-01 | 0.61 | 10 | 10.31 | 20.61 | 达标 |

**表 5.2-31　　氯化氢日均值叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氯化氢 | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 9.97E-03 | 0.07 | 10 | 10.01 | 66.73 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 4.00E-03 | 0.03 | 10 | 10.00 | 66.69 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 6.49E-03 | 0.04 | 10 | 10.01 | 66.71 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.90E-02 | 0.13 | 10 | 10.02 | 66.79 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.09E-02 | 0.07 | 10 | 10.01 | 66.74 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 5.37E-03 | 0.04 | 10 | 10.01 | 66.70 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.33E-02 | 0.09 | 10 | 10.01 | 66.76 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 9.15E-03 | 0.06 | 10 | 10.01 | 66.73 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.49E-03 | 0.01 | 10 | 10.00 | 66.68 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 3.80E-03 | 0.03 | 10 | 10.00 | 66.69 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 7.30E-03 | 0.05 | 10 | 10.01 | 66.72 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.51E-02 | 0.10 | 10 | 10.02 | 66.77 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 9.48E-03 | 0.06 | 10 | 10.01 | 66.73 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.87E-03 | 0.02 | 10 | 10.00 | 66.69 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.38E-03 | 0.02 | 10 | 10.00 | 66.69 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.64E-04 | 0.00 | 10 | 10.00 | 66.67 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 3.82E-02 | 0.2546933 | 10 | 10.038204 | 66.92 | 达标 |

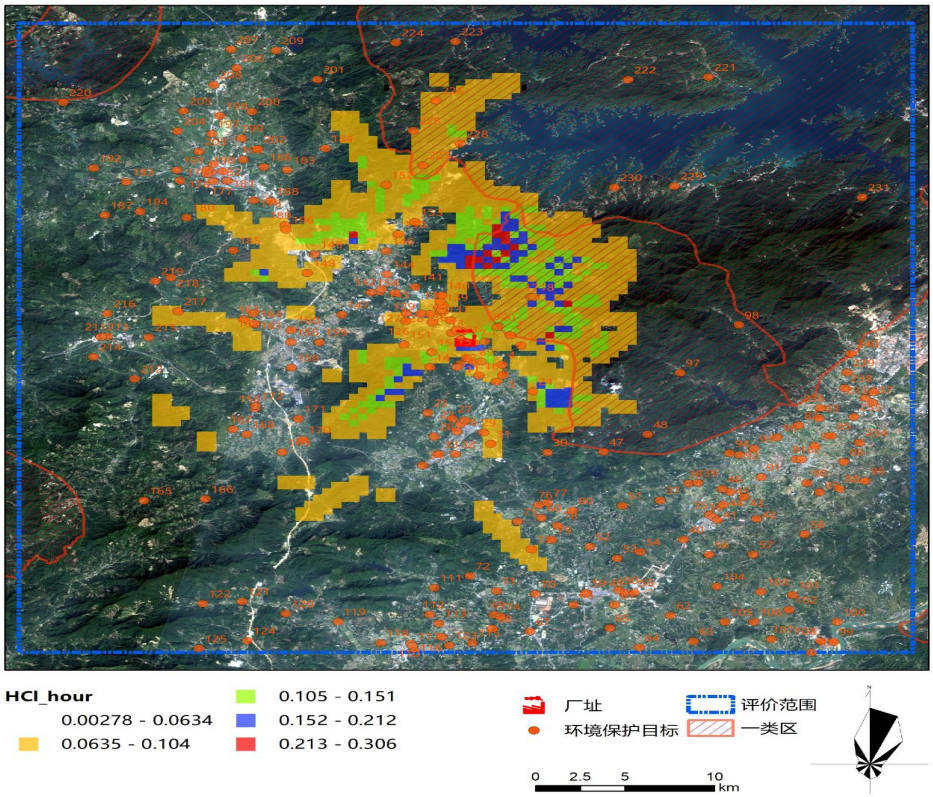



图 5.2-11　　预测范围内新增污染源氯化氢小时贡献浓度分布图

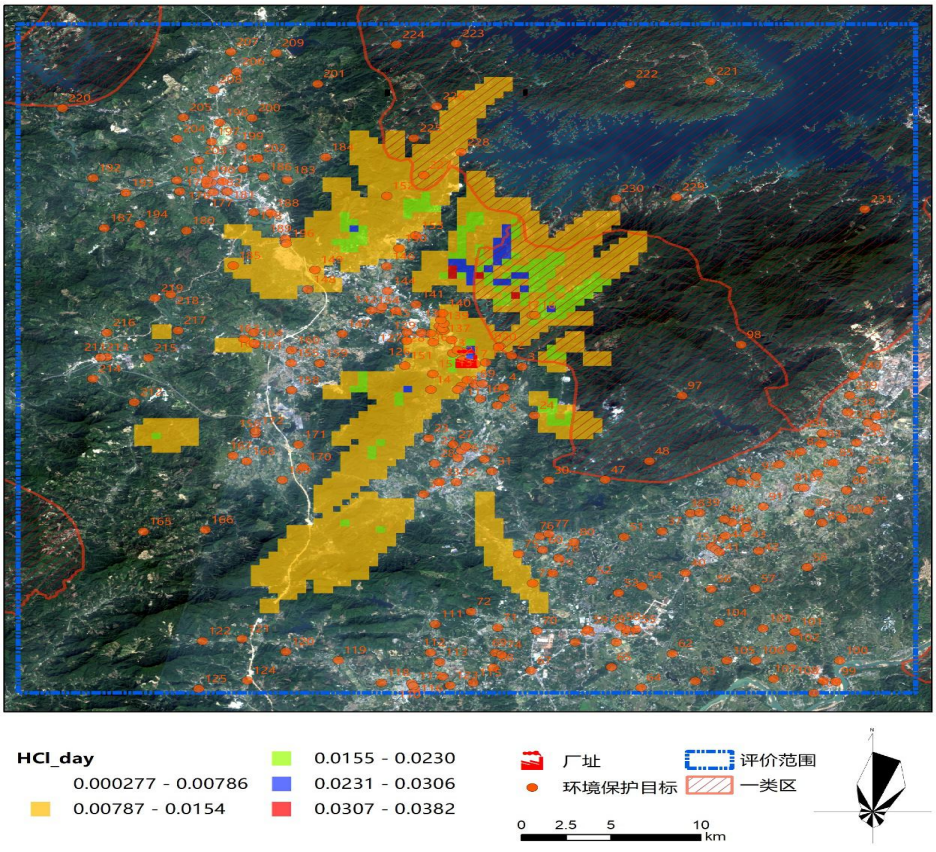



图 5.2-12　　预测范围内新增污染源氯化氢日均贡献浓度分布图

**4、氟化物**

本次预测评价对氟化物新增污染源贡献浓度及叠加补充监测背景值后，污染物叠加浓度值进行预测评价。

由**表 5.2-32~表 5.2-35**可以看出，拟建项目污染源对预测关心点小时最大浓度贡献值占标率为0.004%~0.109%；日均浓度贡献值占标率为0.001 %~ 0.042 %。评价范围内小时及日均区域最大落地浓度值占标率分别为0.239%及0.085%；叠加补充监测背景值后，预测关心点小时最大浓度叠加值占标率为2.25%~ 2.36%；日均浓度贡献值占标率为6.43%~ 6.47%。评价范围内小时及日均区域最大落地浓度值占标率分别为2.49%及6.51%。均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准限值。氟化物预测范围内小时及日均贡献浓度图见**图 5.2-13~图 5.2-14**。

**表 5.2-32　氟化物小时值新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氟化物 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 8.25E-03 | 2017,107,15 | 0.041 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 6.04E-03 | 2017,053,10 | 0.030 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.56E-02 | 2017,075,16 | 0.078 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.17E-02 | 2017,082,14 | 0.059 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 2.18E-02 | 2017,241,08 | 0.109 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 9.04E-03 | 2017,129,08 | 0.045 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.75E-02 | 2017,134,03 | 0.088 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 2.06E-02 | 2017,254,07 | 0.103 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 2.01E-03 | 2017,109,08 | 0.010 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 5.03E-03 | 2017,109,04 | 0.025 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 8.75E-03 | 2017,247,17 | 0.044 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.16E-02 | 2017,125,11 | 0.058 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 7.52E-03 | 2017,130,08 | 0.038 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 5.51E-03 | 2017,131,07 | 0.028 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.20E-03 | 2017,126,07 | 0.016 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 8.12E-04 | 2017,211,07 | 0.004 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 4.78E-02 | 2017 251 05 | 0.239 | 达标 |

**表 5.2-33　　氟化物日均新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氟化物 | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 1.56E-03 | 2,017,108 | 0.022 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 6.25E-04 | 2,017,129 | 0.009 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.01E-03 | 2,017,129 | 0.014 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.97E-03 | 2,017,206 | 0.042 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.70E-03 | 2,017,241 | 0.024 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 8.40E-04 | 2,017,129 | 0.012 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.08E-03 | 2,017,219 | 0.030 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.43E-03 | 2,017,254 | 0.020 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 2.32E-04 | 2,017,129 | 0.003 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 5.93E-04 | 2,017,109 | 0.008 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.14E-03 | 2,017,217 | 0.016 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.37E-03 | 2,017,194 | 0.034 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.48E-03 | 2,017,130 | 0.021 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 4.49E-04 | 2,017,120 | 0.006 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.29E-04 | 2,017,163 | 0.008 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 7.25E-05 | 2,017,108 | 0.001 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 5.97E-03 | 2017 98 | 0.085 | 达标 |

**表 5.2-34　　氟化物小时值叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氟化物 | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 8.25E-03 | 0.041 | 0.45 | 0.458 | 2.29 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 6.04E-03 | 0.030 | 0.45 | 0.456 | 2.28 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.56E-02 | 0.078 | 0.45 | 0.466 | 2.33 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.17E-02 | 0.059 | 0.45 | 0.462 | 2.31 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 2.18E-02 | 0.109 | 0.45 | 0.472 | 2.36 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 9.04E-03 | 0.045 | 0.45 | 0.459 | 2.30 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.75E-02 | 0.088 | 0.45 | 0.468 | 2.34 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 2.06E-02 | 0.103 | 0.45 | 0.471 | 2.35 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 2.01E-03 | 0.010 | 0.45 | 0.452 | 2.26 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 5.03E-03 | 0.025 | 0.45 | 0.455 | 2.28 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 8.75E-03 | 0.044 | 0.45 | 0.459 | 2.29 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.16E-02 | 0.058 | 0.45 | 0.462 | 2.31 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 7.52E-03 | 0.038 | 0.45 | 0.458 | 2.29 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 5.51E-03 | 0.028 | 0.45 | 0.456 | 2.28 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.20E-03 | 0.016 | 0.45 | 0.453 | 2.27 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 8.12E-04 | 0.004 | 0.45 | 0.451 | 2.25 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 4.78E-02 | 0.239 | 0.45 | 0.498 | 2.49 | 达标 |

**表 5.2-35　　氟化物日均叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氟化物 | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 1.56E-03 | 0.0223 | 0.45 | 0.452 | 6.451 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 6.25E-04 | 0.0089 | 0.45 | 0.451 | 6.437 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.01E-03 | 0.0145 | 0.45 | 0.451 | 6.443 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.97E-03 | 0.0424 | 0.45 | 0.453 | 6.471 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.70E-03 | 0.0242 | 0.45 | 0.452 | 6.453 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 8.40E-04 | 0.0120 | 0.45 | 0.451 | 6.441 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.08E-03 | 0.0297 | 0.45 | 0.452 | 6.458 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.43E-03 | 0.0204 | 0.45 | 0.451 | 6.449 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 2.32E-04 | 0.0033 | 0.45 | 0.450 | 6.432 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 5.93E-04 | 0.0085 | 0.45 | 0.451 | 6.437 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.14E-03 | 0.0163 | 0.45 | 0.451 | 6.445 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.37E-03 | 0.0338 | 0.45 | 0.452 | 6.462 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.48E-03 | 0.0212 | 0.45 | 0.451 | 6.450 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 4.49E-04 | 0.0064 | 0.45 | 0.450 | 6.435 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.29E-04 | 0.0076 | 0.45 | 0.451 | 6.436 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 7.25E-05 | 0.0010 | 0.45 | 0.450 | 6.430 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 5.97E-03 | 0.0853 | 0.45 | 0.456 | 6.514 | 达标 |

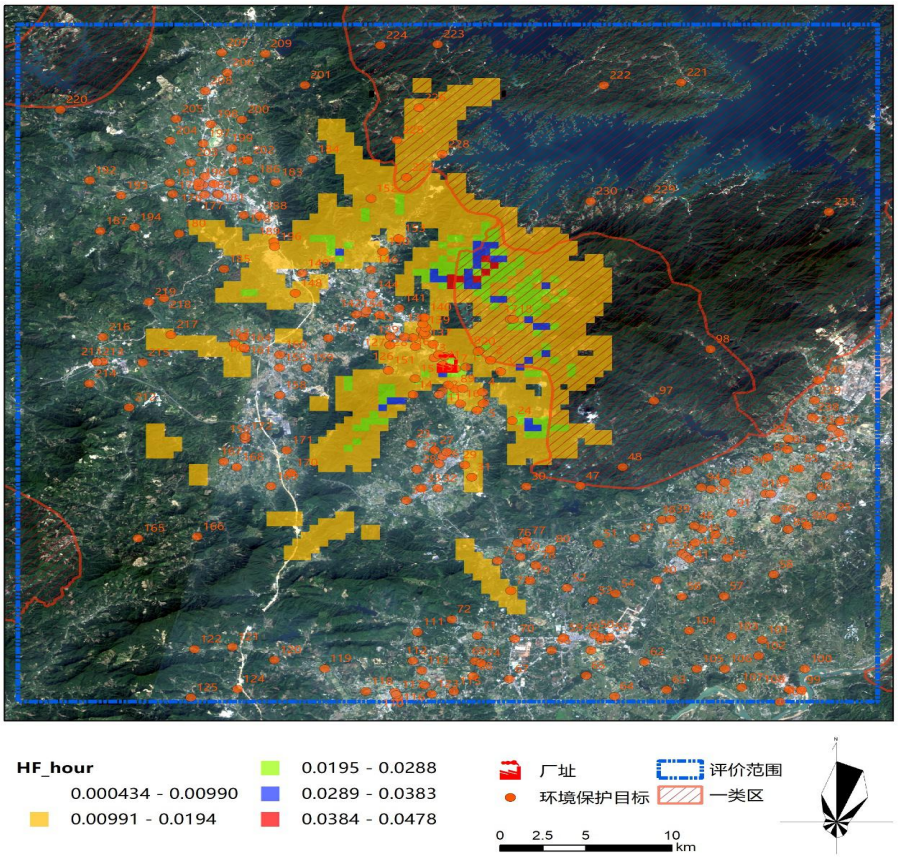



图 5.2-13　　预测范围内新增污染源氟化物小时贡献浓度分布图

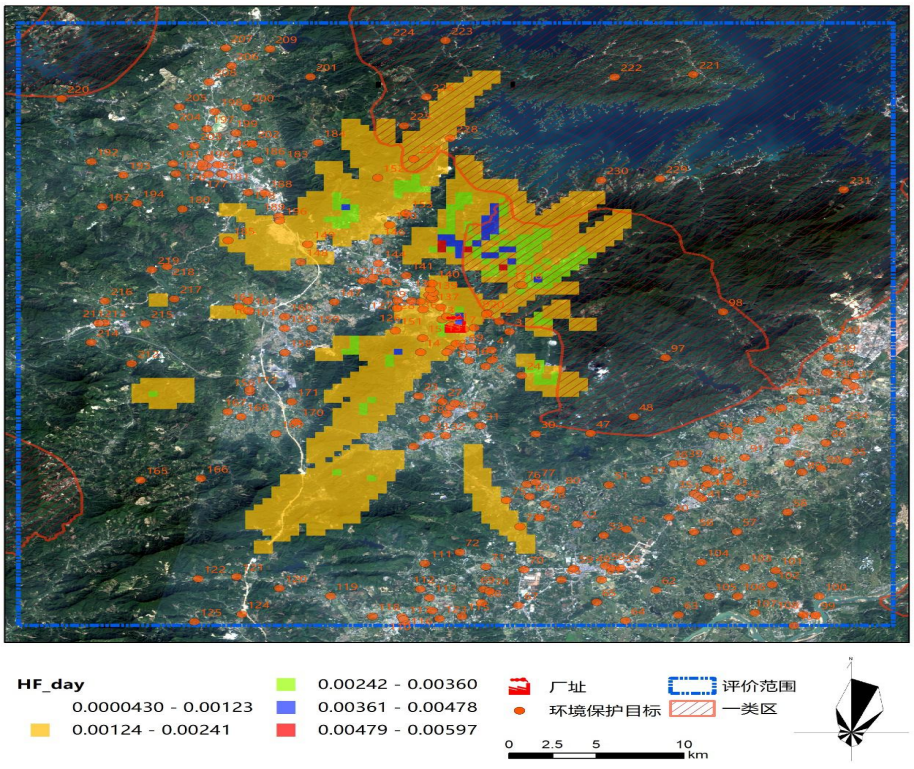



图 5.2-14　　预测范围内新增污染源氟化物日均贡献浓度分布图

**5、汞**

由于Hg无区域其他拟建在建污染源，也无对应评价时段环境背景值，故本次预测评价仅对Hg新增污染源贡献浓度进行环境影响预测评价。

由**表 5.2-36**及**表 5.2-37**表可以看出，拟建项目污染源对预测关心点年均最大浓度贡献值占标率0.001%~0.171%，评价范围内年均区域最大落地浓度值占标率分别为0.375%。叠加补充监测背景值后，预测关心点年均最大浓度叠加值占标率为0~ 0.16%，评价范围内年均区域最大落地浓度值占标率为0.37%。均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准限值。Hg预测范围内年均贡献浓度图见**图 5.2-15**。

**表 5.2-36　　Hg年均新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 汞 | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 8.54E-06 | 2017 | 0.017 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.88E-06 | 2017 | 0.008 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 6.52E-06 | 2017 | 0.013 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.01E-05 | 2017 | 0.140 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 8.55E-05 | 2017 | 0.171 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 5.92E-06 | 2017 | 0.012 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.45E-05 | 2017 | 0.049 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.52E-05 | 2017 | 0.030 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.19E-06 | 2017 | 0.006 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.45E-06 | 2017 | 0.003 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 3.92E-05 | 2017 | 0.078 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 7.97E-05 | 2017 | 0.159 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.33E-05 | 2017 | 0.087 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.64E-05 | 2017 | 0.033 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.41E-05 | 2017 | 0.028 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 7.06E-07 | 2017 | 0.001 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.87E-04 | 2017 | 0.375 | 达标 |

**表 5.2-37　　Hg年均叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hg | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 8.54E-06 | 1.7E-02 | / | 0.00 | 0.02 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.88E-06 | 7.8E-03 | / | 0.00 | 0.01 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 6.52E-06 | 1.3E-02 | / | 0.00 | 0.01 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.01E-05 | 1.4E-01 | / | 0.00 | 0.14 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 8.55E-05 | 1.7E-01 | / | 0.00 | 0.17 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 5.92E-06 | 1.2E-02 | / | 0.00 | 0.01 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.45E-05 | 4.9E-02 | / | 0.00 | 0.01 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.52E-05 | 3.0E-02 | / | 0.00 | 0.01 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.19E-06 | 6.4E-03 | / | 0.00 | 0.01 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.45E-06 | 2.9E-03 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 3.92E-05 | 7.8E-02 | / | 0.00 | 0.08 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 7.97E-05 | 1.6E-01 | / | 0.00 | 0.16 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.33E-05 | 8.7E-02 | / | 0.00 | 0.09 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.64E-05 | 3.3E-02 | / | 0.00 | 0.03 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.41E-05 | 2.8E-02 | / | 0.00 | 0.03 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 7.06E-07 | 1.4E-03 | / | 0.00 | 0.00 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.87E-04 | 0.37 | / | 0.00 | 0.37 | 达标 |

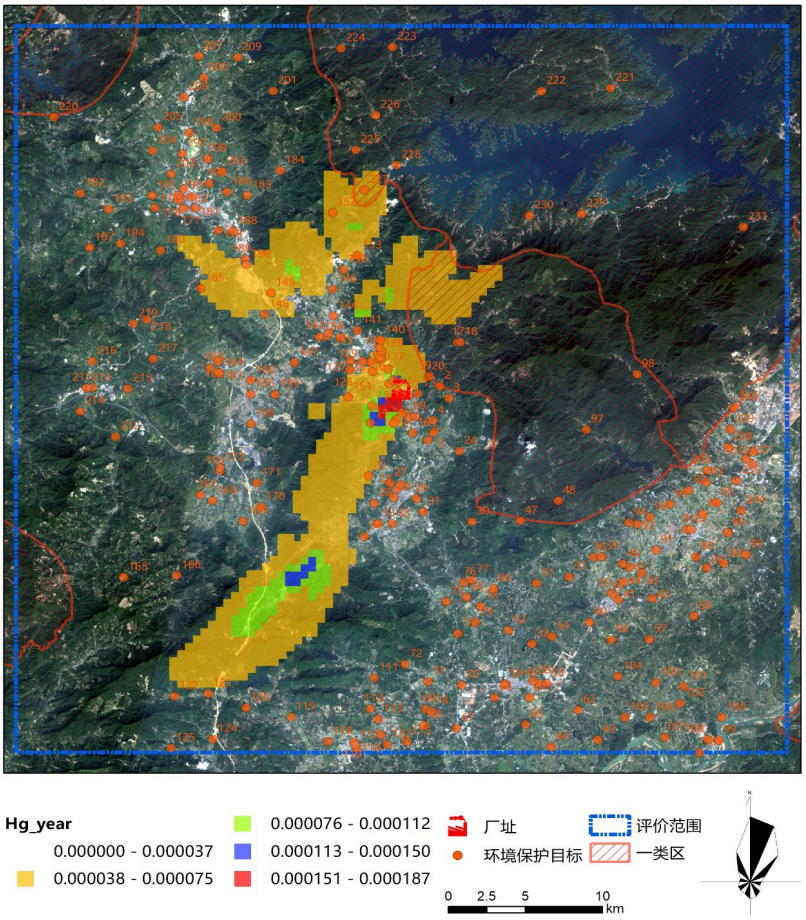



**图 5.2-15　　预测范围内新增污染源 Hg 年均贡献浓度分布图**

**6、铅**

本次预测评价对铅新增污染源贡献浓度及区域其他拟建在建项目排放污染源叠加浓度进行环境影响预测评价，由于无对应评价时段背景值，故未进行背景值叠加计算。

由**表 5.2-38~表 5.2-41** 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点季均最大浓度贡献值占标率为 0.0005%~0.072%；年均浓度贡献值占标率为 0.0004%~ 0.067%，评价范围内季均及年均区域最大落地浓度值占标率分别为 0.149%及 0.146%。叠加区域其他拟建在建污染源后，预测关心点季均最大浓度叠加值占标率为 0.001%~0.073%；年均浓度贡献值占标率为 0.0007%~0.0067%。评价范围内季均及年均区域最大落地浓度叠加值占标率分别为 0.149%及 0.146%。均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准限值。Pb 预测范围内季均及年均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度图见**图 5.2-16** 及**图 5.2-17**。

**表 5.2-38　　铅季均新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铅 | 1 | 矮嶂下 | 季均值 | 7.67E-05 | 2017092 | 0.0076743 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.36E-05 | 2017092 | 0.0023642 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 3.69E-05 | 2017183 | 0.0036937 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 5.20E-04 | 2017183 | 0.052018 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 6.22E-04 | 2017001 | 0.062195 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 3.98E-05 | 2017183 | 0.0039831 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.86E-04 | 2017183 | 0.01858 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.02E-04 | 2017183 | 0.010165 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 2.13E-05 | 2017183 | 0.0021315 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.41E-05 | 2017092 | 0.0014095 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.94E-04 | 2017183 | 0.029437 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 7.22E-04 | 2017183 | 0.072233 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 3.32E-04 | 2017183 | 0.033164 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.16E-04 | 2017183 | 0.0116 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 8.00E-05 | 2017092 | 0.0079969 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.70E-06 | 2017092 | 0.0004698 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.49E-03 | 2017,274 | 0.14863 | 达标 |

**表 5.2-39　　铅年均新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铅 | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 3.32E-05 | 2017 | 0.0066 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.51E-05 | 2017 | 0.0030 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.54E-05 | 2017 | 0.0051 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.73E-04 | 2017 | 0.0546 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 3.33E-04 | 2017 | 0.0666 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 2.30E-05 | 2017 | 0.0046 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 9.51E-05 | 2017 | 0.0190 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 5.92E-05 | 2017 | 0.0118 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.24E-05 | 2017 | 0.0025 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 5.65E-06 | 2017 | 0.0011 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.52E-04 | 2017 | 0.0305 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 3.10E-04 | 2017 | 0.0620 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.68E-04 | 2017 | 0.0337 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 6.36E-05 | 2017 | 0.0127 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.48E-05 | 2017 | 0.0110 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 2.75E-06 | 2017 | 0.0005 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 7.29E-04 | 2017 | 0.1458 | 达标 |

**表 5.2-40　　铅季均叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铅 | 1 | 矮嶂下 | 季均值 | 7.99E-05 | 0.01 | / | 7.99E-05 | 0.008 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.55E-05 | 0.00 | / | 2.55E-05 | 0.003 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 4.02E-05 | 0.00 | / | 4.02E-05 | 0.004 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 5.25E-04 | 0.05 | / | 5.25E-04 | 0.053 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 6.24E-04 | 0.06 | / | 6.24E-04 | 0.062 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 4.29E-05 | 0.00 | / | 4.29E-05 | 0.004 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.90E-04 | 0.02 | / | 1.90E-04 | 0.019 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.05E-04 | 0.01 | / | 1.05E-04 | 0.011 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 2.31E-05 | 0.00 | / | 2.31E-05 | 0.002 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.51E-05 | 0.00 | / | 1.51E-05 | 0.002 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 3.00E-04 | 0.03 | / | 3.00E-04 | 0.030 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 7.28E-04 | 0.07 | / | 7.28E-04 | 0.073 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 3.39E-04 | 0.03 | / | 3.39E-04 | 0.034 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.26E-04 | 0.01 | / | 1.26E-04 | 0.013 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 2.04E-04 | 0.02 | / | 2.04E-04 | 0.020 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 5.70E-06 | 0.00 | / | 5.70E-06 | 0.001 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.49E-03 | 0.14863 | / | 1.49E-03 | 0.149 | 达标 |

**表 5.2-41　　铅年均叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铅 | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 3.57E-05 | 0.0071 | / | 3.57E-05 | 0.0071 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.68E-05 | 0.0034 | / | 1.68E-05 | 0.0034 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.71E-05 | 0.0054 | / | 2.71E-05 | 0.0054 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.75E-04 | 0.0551 | / | 2.75E-04 | 0.0551 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 3.36E-04 | 0.0672 | / | 3.36E-04 | 0.0672 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 2.47E-05 | 0.0049 | / | 2.47E-05 | 0.0049 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 9.78E-05 | 0.0196 | / | 9.78E-05 | 0.0196 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 6.16E-05 | 0.0123 | / | 6.16E-05 | 0.0123 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.40E-05 | 0.0028 | / | 1.40E-05 | 0.0028 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 6.38E-06 | 0.0013 | / | 6.38E-06 | 0.0013 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.55E-04 | 0.0311 | / | 1.55E-04 | 0.0311 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 3.13E-04 | 0.0625 | / | 3.13E-04 | 0.0625 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.72E-04 | 0.0344 | / | 1.72E-04 | 0.0344 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 6.91E-05 | 0.0138 | / | 6.91E-05 | 0.0138 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.40E-04 | 0.0280 | / | 1.40E-04 | 0.0280 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.33E-06 | 0.0007 | / | 3.33E-06 | 0.0007 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 7.31E-04 | 0.1463 | / | 7.31E-04 | 0.1463 | 达标 |

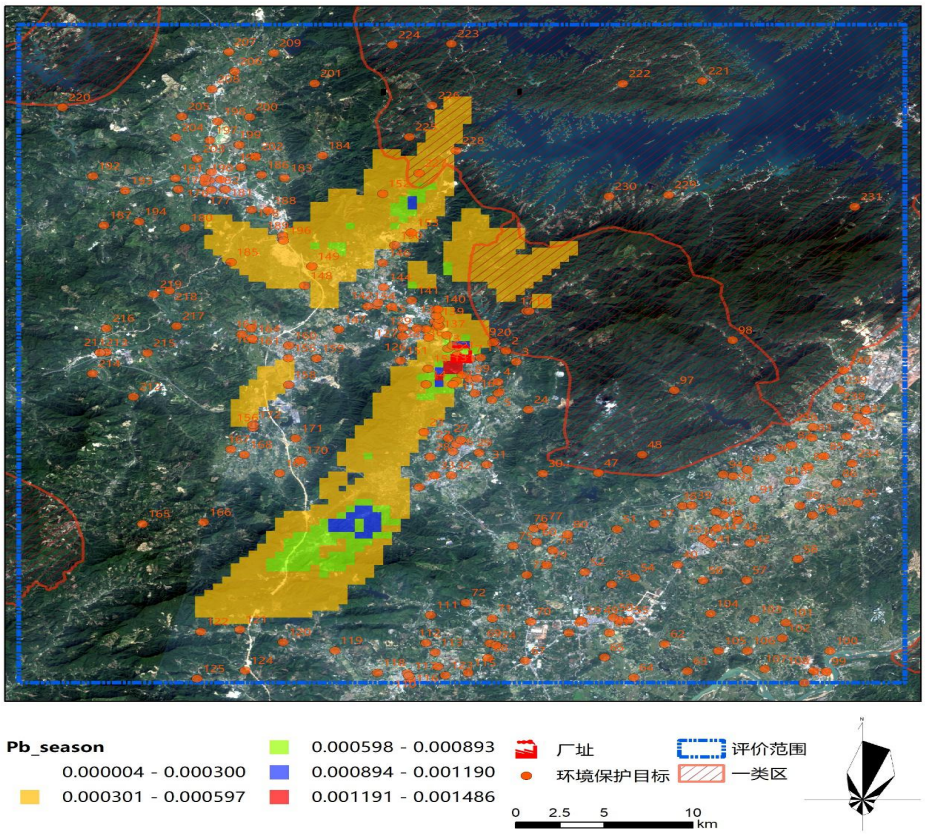



图 5.2-16　　预测范围内铅季均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度分布图

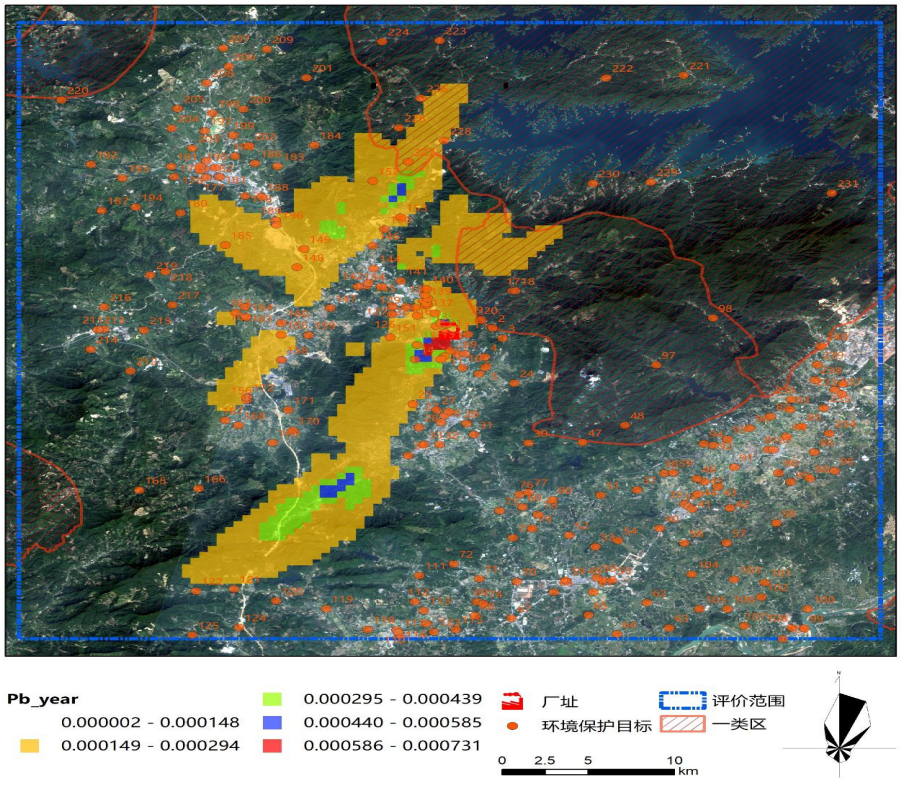



图 5.2-17　　预测范围内铅年均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度分布图

**7、镉**

本次预测评价对镉新增污染源贡献浓度及区域其他拟建在建项目排放污染源叠加浓度进行环境影响预测评价，由于无对应评价时段背景值，故未进行背景值叠加计算。

由**表 5.2-42~表 5.2-43** 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点年均浓度贡献值占标率为0.002%~ 0.186%，评价范围内年均区域最大落地浓度值占标率分别为0.407。叠加区域其他拟建在建污染源后，预测关心点年均浓度贡献值占标率为0.002%~0.174%。评价范围内年均区域最大落地浓度叠加值占标率分别为0.407%。均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准限值。Cd预测范围内年均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度图见**图 5.2-18**。

**表 5.2-42　　镉年均新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 镉 | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 9.26E-07 | 2017 | 0.019 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 4.22E-07 | 2017 | 0.008 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 7.07E-07 | 2017 | 0.014 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.61E-06 | 2017 | 0.152 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 9.28E-06 | 2017 | 0.186 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 6.42E-07 | 2017 | 0.013 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.65E-06 | 2017 | 0.053 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.65E-06 | 2017 | 0.033 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.46E-07 | 2017 | 0.007 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.58E-07 | 2017 | 0.003 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 4.25E-06 | 2017 | 0.085 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 8.65E-06 | 2017 | 0.173 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.70E-06 | 2017 | 0.094 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.78E-06 | 2017 | 0.036 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.53E-06 | 2017 | 0.031 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 7.66E-08 | 2017 | 0.002 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 2.03E-05 | 2017 | 0.407 | 达标 |

**表 5.2-43　　镉年均叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 镉 | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 9.61E-07 | 0.019 | / | 9.61E-07 | 0.019 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 4.44E-07 | 0.009 | / | 4.44E-07 | 0.009 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 7.30E-07 | 0.015 | / | 7.30E-07 | 0.015 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.64E-06 | 0.153 | / | 7.64E-06 | 0.153 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 9.32E-06 | 0.186 | / | 9.32E-06 | 0.186 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 6.65E-07 | 0.013 | / | 6.65E-07 | 0.013 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.69E-06 | 0.054 | / | 2.69E-06 | 0.054 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.68E-06 | 0.034 | / | 1.68E-06 | 0.034 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.68E-07 | 0.007 | / | 3.68E-07 | 0.007 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.68E-07 | 0.003 | / | 1.68E-07 | 0.003 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 4.29E-06 | 0.086 | / | 4.29E-06 | 0.086 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 8.68E-06 | 0.174 | / | 8.68E-06 | 0.174 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.75E-06 | 0.095 | / | 4.75E-06 | 0.095 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.85E-06 | 0.037 | / | 1.85E-06 | 0.037 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 2.69E-06 | 0.054 | / | 2.69E-06 | 0.054 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 8.45E-08 | 0.002 | / | 8.45E-08 | 0.002 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 2.04E-05 | 0.407 | / | 2.04E-05 | 0.407 | 达标 |

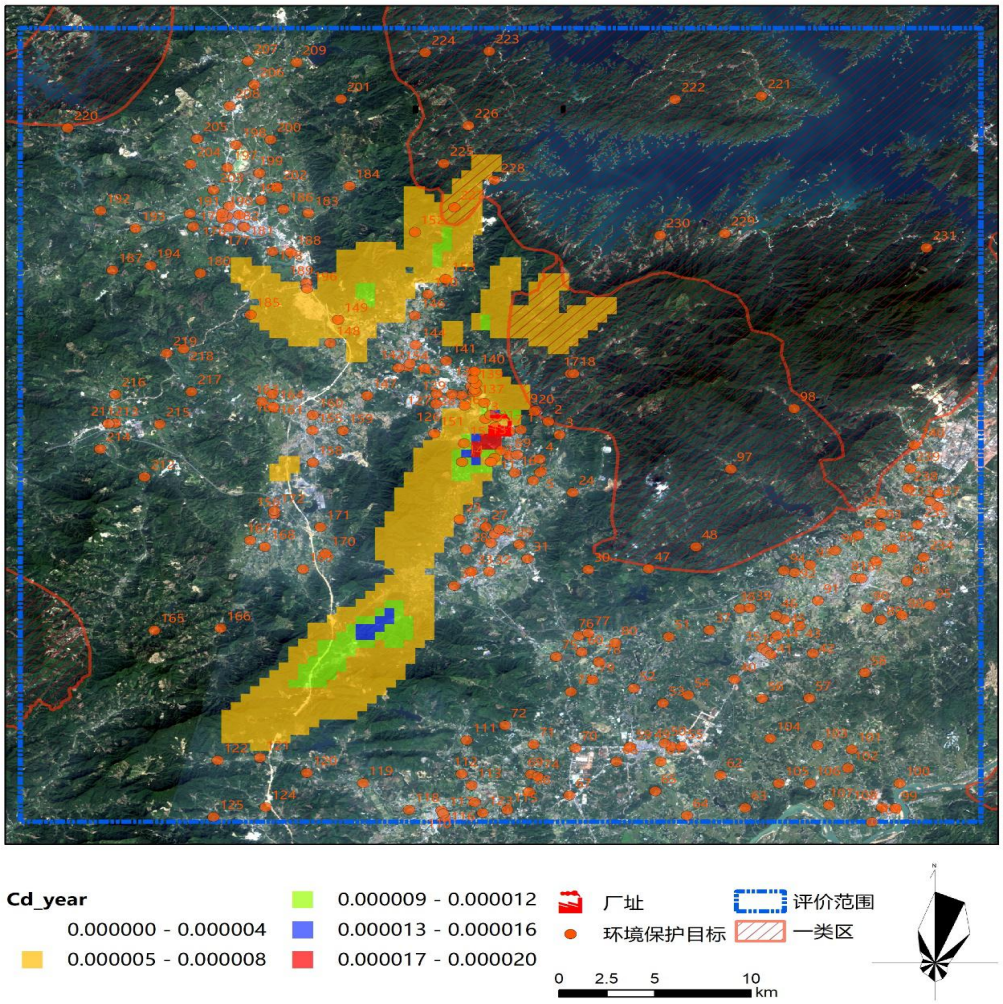



**图 5.2-18　预测范围内镉年均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度分布图**

**8、砷**

本次预测评价对砷新增污染源贡献浓度及区域其他拟建在建项目排放污染源叠加浓度进行环境影响预测评价，由于无对应评价时段背景值，故未进行背景值叠加计算。

由**表 5.2-44~表 5.2-45** 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点年均浓度贡献值占标率为 0.012%~1.43%，评价范围内年均区域最大落地浓度值占标率分别为 3.12。叠加区域其他拟建在建污染源后，预测关心点年均浓度贡献值占标率为 0.053%~6.187%。评价范围内年均区域最大落地浓度叠加值占标率分别为 16.13%。均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准限值。砷预测范围内年均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度图见**图 5.5-19**。

**表 5.2-44　　砷年均新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 砷 | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 8.54E-06 | 2017 | 0.142 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.88E-06 | 2017 | 0.065 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 6.52E-06 | 2017 | 0.109 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.01E-05 | 2017 | 1.168 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 8.55E-05 | 2017 | 1.425 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 5.92E-06 | 2017 | 0.099 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.45E-05 | 2017 | 0.408 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.52E-05 | 2017 | 0.253 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.19E-06 | 2017 | 0.053 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.45E-06 | 2017 | 0.024 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 3.92E-05 | 2017 | 0.653 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 7.97E-05 | 2017 | 1.328 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.33E-05 | 2017 | 0.721 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.64E-05 | 2017 | 0.273 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.41E-05 | 2017 | 0.235 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 7.06E-07 | 2017 | 0.012 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.87E-04 | 2017 | 3.123 | 达标 |

**表 5.2-45　　砷年均叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 砷 | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 1.91E-05 | 0.319 | / | 1.91E-05 | 0.319 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.08E-05 | 0.180 | / | 1.08E-05 | 0.180 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.37E-05 | 0.229 | / | 1.37E-05 | 0.229 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 8.10E-05 | 1.350 | / | 8.10E-05 | 1.350 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 9.83E-05 | 1.638 | / | 9.83E-05 | 1.638 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.30E-05 | 0.216 | / | 1.30E-05 | 0.216 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 3.58E-05 | 0.597 | / | 3.58E-05 | 0.597 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 2.55E-05 | 0.424 | / | 2.55E-05 | 0.424 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 9.96E-06 | 0.166 | / | 9.96E-06 | 0.166 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 4.56E-06 | 0.076 | / | 4.56E-06 | 0.076 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 5.14E-05 | 0.857 | / | 5.14E-05 | 0.857 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 9.08E-05 | 1.513 | / | 9.08E-05 | 1.513 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 5.85E-05 | 0.975 | / | 5.85E-05 | 0.975 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 3.90E-05 | 0.650 | / | 3.90E-05 | 0.650 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.71E-04 | 6.187 | / | 3.71E-04 | 6.187 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.16E-06 | 0.053 | / | 3.16E-06 | 0.053 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 9.68E-04 | 16.128 | / | 9.68E-04 | 16.128 | 达标 |

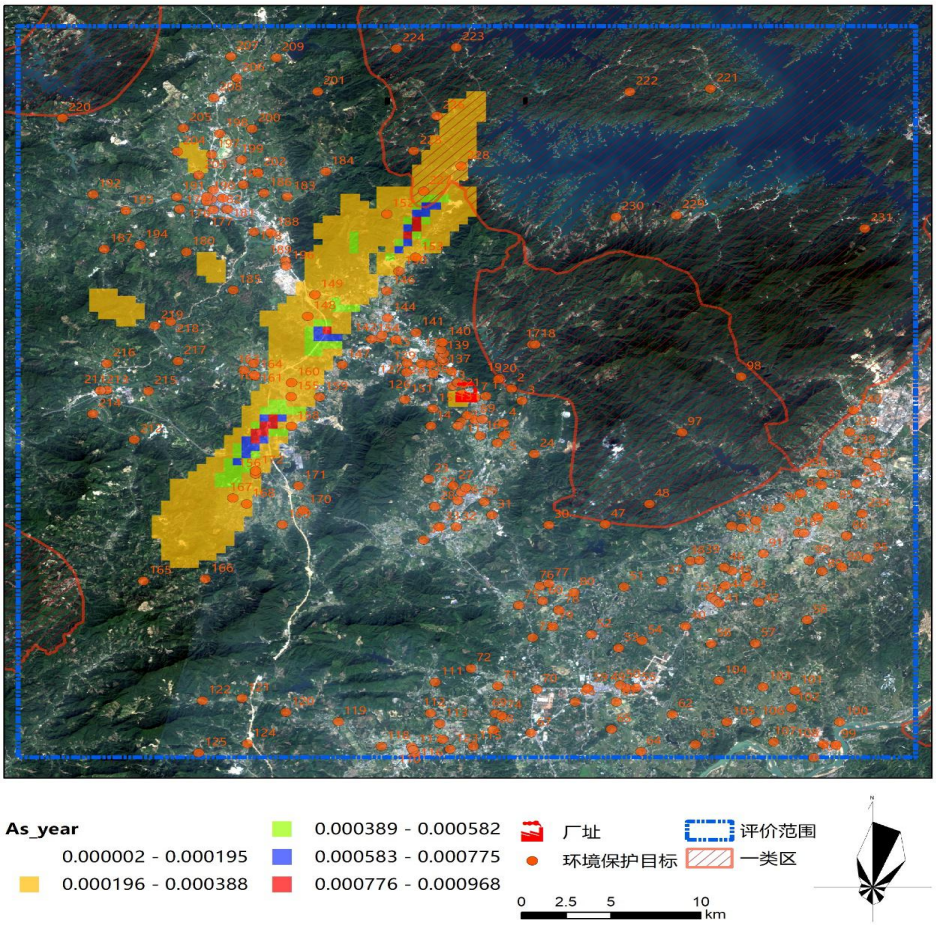



**图 5.5-19　预测范围内砷年均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度分布图**

**9、镍**

本次预测评价对镍新增污染源贡献浓度、区域其他拟建在建项目排放污染源及补充监测的环境背景叠加浓度进行环境影响预测评价。

由**表 5.2-46~表 5.2-47** 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点一次最大浓度贡献值占标率为 0.001%~0.025%。评价范围内一次区域最大落地浓度值占标率分别为 0.054%；叠加后预测关心点一次最大浓度叠加值占标率为 0.835%~ 0.858%。评价范围内一次区域最大落地浓度值占标率分别为 1.02，均未超过 0.03 mg/*N*m$^3$。镍预测范围内一次叠加区域拟建在建项目后叠加浓度图见**图 5.2-20**。

**表 5.2-46　　Ni 一次浓度新增污染源贡献值(mg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（mg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 镍 | 1 | 矮嶂下 | 一次值 | 2.81E-06 | 2017,107,15 | 0.009 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.06E-06 | 2017,053,10 | 0.007 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 5.31E-06 | 2017,075,16 | 0.018 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 3.99E-06 | 2017,082,14 | 0.013 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 7.42E-06 | 2017,241,08 | 0.025 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 3.09E-06 | 2017,129,08 | 0.010 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 5.97E-06 | 2017,134,03 | 0.020 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 7.03E-06 | 2017,254,07 | 0.023 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 6.88E-07 | 2017,109,08 | 0.002 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.72E-06 | 2017,109,04 | 0.006 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.98E-06 | 2017,247,17 | 0.010 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 3.95E-06 | 2017,125,11 | 0.013 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 2.56E-06 | 2017,130,08 | 0.009 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.88E-06 | 2017,131,07 | 0.006 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.10E-06 | 2017,126,07 | 0.004 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.04E-07 | 2017,108,18 | 0.001 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.63E-05 | 2017,251,05 | 0.054 | 达标 |

**表 5.2-47　　Ni 一次浓度叠加值(mg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（mg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（mg/m³） | 叠加后浓度/（mg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 镍 | 1 | 矮嶂下 | 一次值 | 2.83E-06 | 0.009 | 0.00025 | 2.53E-04 | 0.843 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.09E-06 | 0.010 | 0.00025 | 2.53E-04 | 0.844 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 5.31E-06 | 0.018 | 0.00025 | 2.55E-04 | 0.851 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 4.01E-06 | 0.013 | 0.00025 | 2.54E-04 | 0.847 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 7.42E-06 | 0.025 | 0.00025 | 2.57E-04 | 0.858 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 3.42E-06 | 0.011 | 0.00025 | 2.53E-04 | 0.845 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 5.97E-06 | 0.020 | 0.00025 | 2.56E-04 | 0.853 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 7.03E-06 | 0.023 | 0.00025 | 2.57E-04 | 0.857 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 2.74E-06 | 0.009 | 0.00025 | 2.53E-04 | 0.842 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.95E-06 | 0.006 | 0.00025 | 2.52E-04 | 0.840 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.98E-06 | 0.010 | 0.00025 | 2.53E-04 | 0.843 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 3.95E-06 | 0.013 | 0.00025 | 2.54E-04 | 0.846 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.22E-06 | 0.014 | 0.00025 | 2.54E-04 | 0.847 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 4.83E-06 | 0.016 | 0.00025 | 2.55E-04 | 0.849 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.48E-06 | 0.012 | 0.00025 | 2.53E-04 | 0.845 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.31E-07 | 0.001 | 0.00025 | 2.50E-04 | 0.835 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 5.68E-05 | 0.189 | 0.00025 | 3.07E-04 | 1.023 | 达标 |

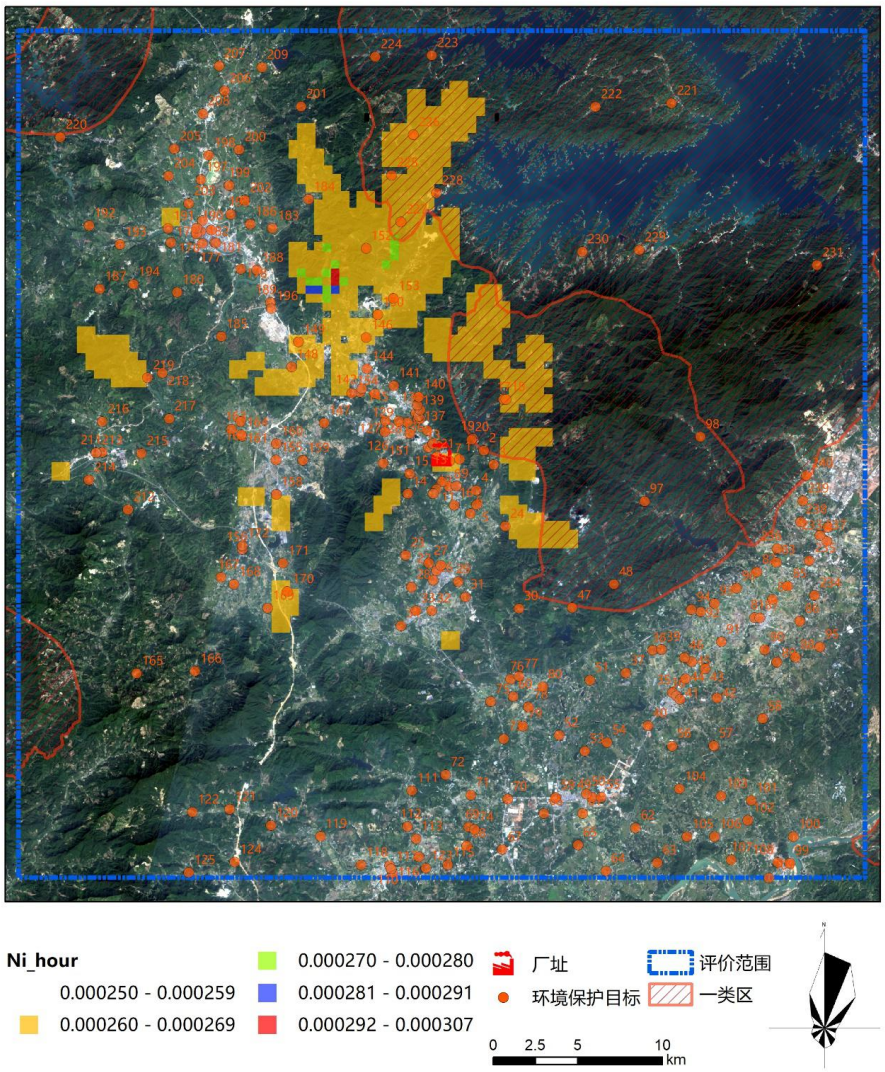



**图 5.2-20　预测范围内 Ni 小时叠加区域拟建在建项目后叠加浓度分布图**

**10、铜**

本次预测评价对铜新增污染源贡献浓度、区域其他拟建在建项目排放污染源及补充监测的环境背景叠加浓度进行环境影响预测评价。

由**表 5.2-48~表 5.2-49** 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点日均最大浓度贡献值占标率为 0.00002%~0.00073%。评价范围内日均区域最大落地浓度值占标率分别为 0.012%；叠加后预测关心点日均最大浓度叠加值占标率为 0.350%~ 0.351%。评价范围内日均区域最大落地浓度值占标率分别为 0.352%，均未超过 0.1mg/*N*m$^3$。Cd 预测范围内日均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度图见**图 5.2-21**。

**表 5.2-48　　Cu 日均新增污染源贡献值(mg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（mg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铜 | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 3.84E-07 | 2,017,108 | 0.00038 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.58E-07 | 2,017,129 | 0.00016 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.54E-07 | 2,017,129 | 0.00025 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.33E-07 | 2,017,206 | 0.00073 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 4.20E-07 | 2,017,241 | 0.00042 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 2.11E-07 | 2,017,129 | 0.00021 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 5.13E-07 | 2,017,219 | 0.00051 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 3.53E-07 | 2,017,254 | 0.00035 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 6.02E-08 | 2,017,129 | 0.00006 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.48E-07 | 2,017,109 | 0.00015 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.82E-07 | 2,017,217 | 0.00028 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 5.83E-07 | 2,017,194 | 0.00058 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 3.66E-07 | 2,017,130 | 0.00037 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.11E-07 | 2,017,120 | 0.00011 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.40E-07 | 2,017,163 | 0.00014 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 2.28E-08 | 2,017,108 | 0.00002 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.18E-05 | 2017,251,05 | 0.01182 | 达标 |

**表 5.2-49　　Cu 日均叠加值(mg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（mg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（mg/m³） | 叠加后浓度/（mg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铜 | 1 | 矮嶂下 | 日均值 | 4.36E-07 | 0.00044 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.75E-07 | 0.00018 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.79E-07 | 0.00028 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.33E-07 | 0.00073 | 0.00035 | 3.51E-04 | 0.351 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 4.20E-07 | 0.00042 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 2.35E-07 | 0.00024 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 5.14E-07 | 0.00051 | 0.00035 | 3.51E-04 | 0.351 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 3.53E-07 | 0.00035 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.10E-07 | 0.00011 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.70E-07 | 0.00017 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.82E-07 | 0.00028 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 5.83E-07 | 0.00058 | 0.00035 | 3.51E-04 | 0.351 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 3.66E-07 | 0.00037 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.51E-07 | 0.00025 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.22E-07 | 0.00032 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.07E-08 | 0.00004 | 0.00035 | 3.50E-04 | 0.350 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 2.15E-06 | 0.00215 | 0.00035 | 3.52E-04 | 0.352 | 达标 |

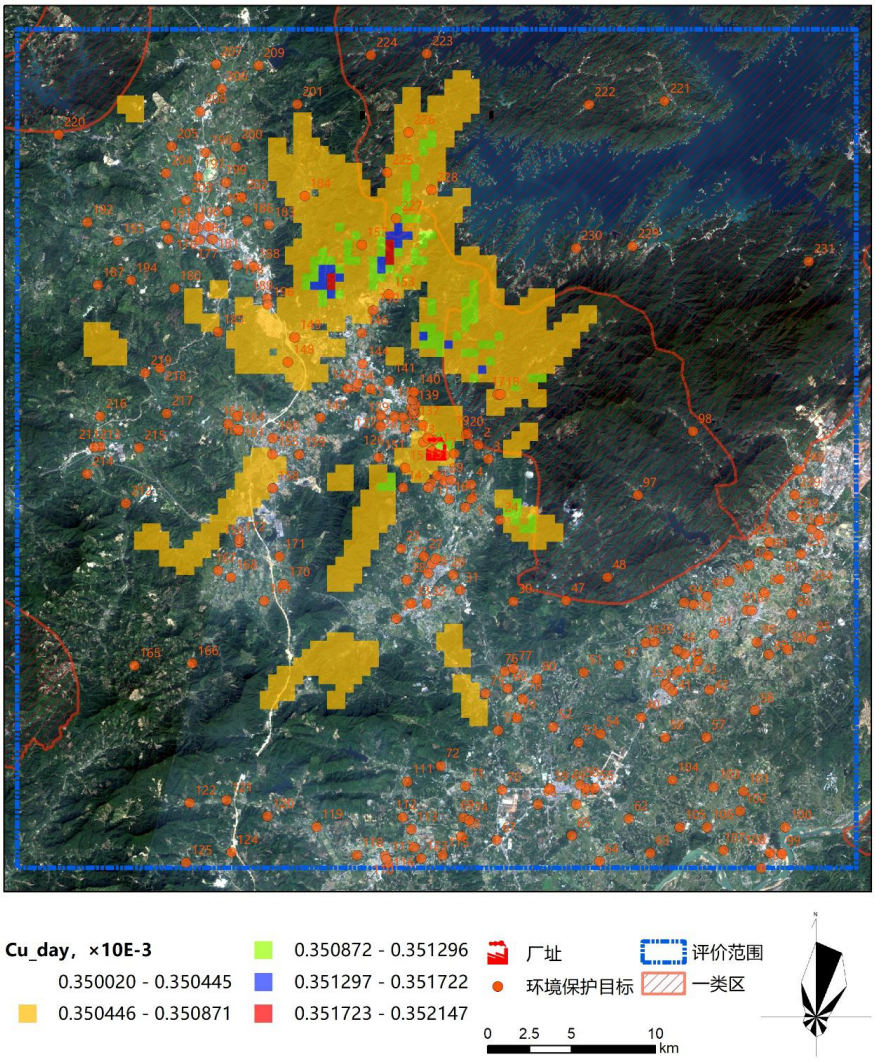



**图 5.2-21　预测范围内 Cu 日均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度分布图**

**11、二噁英**

本次预测评价对二噁英新增污染源贡献浓度及区域其他拟建在建项目排放污染源叠加浓度进行环境影响预测评价，由于无对应评价时段背景值，故未进行背景值叠加计算。

由**表 5.2-50~表 5.2-51** 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点年均最大浓度贡献值占标率为 0.0002%~0.030%。评价范围内年均区域最大落地浓度值占标率分别为 0.065%；叠加后预测关心点年均最大浓度叠加值占标率为 0.00035%~0.0523%。评价范围内年均区域最大落地浓度值占标率分别为 0.129%，均未超过 0.6pgTEQ/$Nm^3$。二噁英预测范围内年均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度图见**图 5.2-22**。

**表 5.2-50　　二噁英年均新增污染源贡献值(pgTEQ/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（pgTEQ/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二噁英 | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 1.75E-05 | 2017 | 0.0029 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 7.72E-06 | 2017 | 0.0013 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.33E-05 | 2017 | 0.0022 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.46E-04 | 2017 | 0.0244 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.77E-04 | 2017 | 0.0295 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.19E-05 | 2017 | 0.0020 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 5.00E-05 | 2017 | 0.0083 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 3.13E-05 | 2017 | 0.0052 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 6.26E-06 | 2017 | 0.0010 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 2.79E-06 | 2017 | 0.0005 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 8.12E-05 | 2017 | 0.0135 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.66E-04 | 2017 | 0.0277 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 8.95E-05 | 2017 | 0.0149 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 3.27E-05 | 2017 | 0.0055 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 2.77E-05 | 2017 | 0.0046 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 1.19E-06 | 2017 | 0.0002 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 3.92E-04 | 2017 | 0.0653 | 达标 |

**表 5.2-51　　二噁英年均叠加值(pgTEQ/ m³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（pgTEQ/ m³） | 占标率/% | 现状浓度/（pgTEQ/ m³） | 叠加后浓度/（pgTEQ/ m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二噁英 | 1 | 矮嶂下 | 年均值 | 2.41E-05 | 4.02E-03 | / | 2.41E-05 | 4.02E-03 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.09E-05 | 1.82E-03 | / | 1.09E-05 | 1.82E-03 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.68E-05 | 2.79E-03 | / | 1.68E-05 | 2.79E-03 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.52E-04 | 2.53E-02 | / | 1.52E-04 | 2.53E-02 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.85E-04 | 3.09E-02 | / | 1.85E-04 | 3.09E-02 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.54E-05 | 2.57E-03 | / | 1.54E-05 | 2.57E-03 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 5.52E-05 | 9.20E-03 | / | 5.52E-05 | 9.20E-03 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 3.63E-05 | 6.06E-03 | / | 3.63E-05 | 6.06E-03 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 9.20E-06 | 1.53E-03 | / | 9.20E-06 | 1.53E-03 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 3.93E-06 | 6.54E-04 | / | 3.93E-06 | 6.54E-04 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 8.84E-05 | 1.47E-02 | / | 8.84E-05 | 1.47E-02 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.73E-04 | 2.88E-02 | / | 1.73E-04 | 2.88E-02 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 9.92E-05 | 1.65E-02 | / | 9.92E-05 | 1.65E-02 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 5.10E-05 | 8.50E-03 | / | 5.10E-05 | 8.50E-03 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.14E-04 | 5.23E-02 | / | 3.14E-04 | 5.23E-02 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 2.10E-06 | 3.50E-04 | / | 2.10E-06 | 3.50E-04 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 7.77E-04 | 0.129 | / | 7.77E-04 | 1.29E-01 | 达标 |

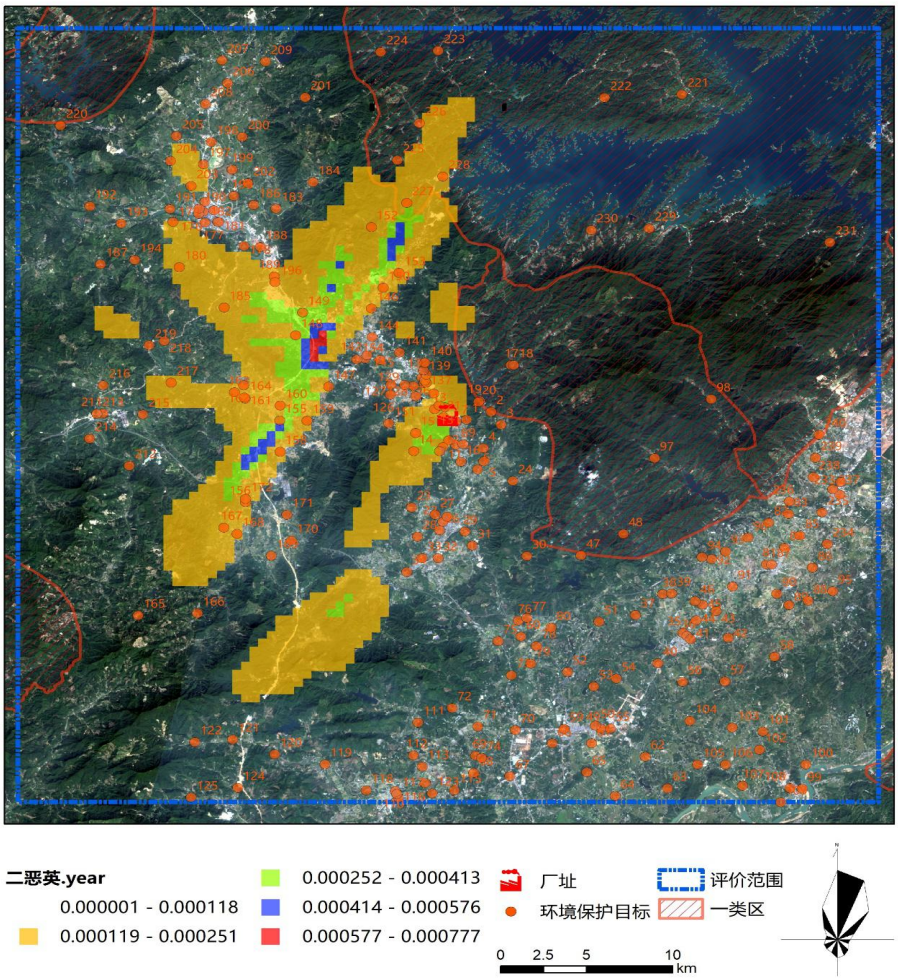



**图 5.2-22 预测范围内二噁英年均叠加区域拟建在建项目后叠加浓度分布图**

**12、氨**

本次预测评价对氨新增污染源贡献浓度及叠加补充监测背景值后，污染物叠加浓度值进行预测评价。

由**表 5.2-52~表 5.2-53** 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点小时最大浓度贡献值占标率为 5.47E-11%~5.10E-07%。评价范围内小时区域最大落地浓度值占标率分别为 1.66E-06%；叠加补充监测背景值后，预测关心点小时最大浓度叠加值占标率为 30.00%；评价范围内小时区域最大落地浓度值占标率分别为 30.00%。均未超过环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。氨预测范围内小时贡献浓度图见**图 5.2-23**。

**表 5.2-52　　氨小时新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氨 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 4.37E-07 | 2017,130,05 | 2.19E-07 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 5.34E-08 | 2017,108,22 | 2.67E-08 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 6.03E-08 | 2017,105,05 | 3.02E-08 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 6.56E-07 | 2017,115,19 | 3.28E-07 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 2.63E-07 | 2017,264,05 | 1.31E-07 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 5.27E-08 | 2017,135,22 | 2.64E-08 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.15E-08 | 2017,222,04 | 5.77E-09 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.98E-07 | 2017,270,05 | 9.91E-08 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.94E-08 | 2017,277,02 | 9.70E-09 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 5.38E-10 | 2017,090,06 | 2.69E-10 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.22E-07 | 2017,047,05 | 6.10E-08 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.02E-06 | 2017,185,03 | 5.10E-07 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.87E-07 | 2017,270,03 | 9.34E-08 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.93E-08 | 2017,195,04 | 9.64E-09 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.09E-09 | 2017,071,05 | 2.55E-09 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 1.09E-10 | 2017,211,05 | 5.47E-11 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 3.33E-06 | 2017　229 02 | 1.66E-06 | 达标 |

**表 5.2-53　　氨小时叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氨 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 4.37E-07 | 2.185E-07 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 5.34E-08 | 2.671E-08 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 6.03E-08 | 3.017E-08 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 6.56E-07 | 3.279E-07 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 2.63E-07 | 1.313E-07 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 5.27E-08 | 2.636E-08 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.15E-08 | 5.774E-09 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.98E-07 | 9.914E-08 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.94E-08 | 9.703E-09 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 5.38E-10 | 2.692E-10 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.22E-07 | 6.097E-08 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.02E-06 | 5.1E-07 | 60 | 6.00E+01 | 30.000001 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.87E-07 | 9.34E-08 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.93E-08 | 9.641E-09 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.09E-09 | 2.546E-09 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 1.09E-10 | 5.473E-11 | 60 | 6.00E+01 | 30 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 3.33E-06 | 1.663E-06 | 60 | 6.00E+01 | 30.000002 | 达标 |

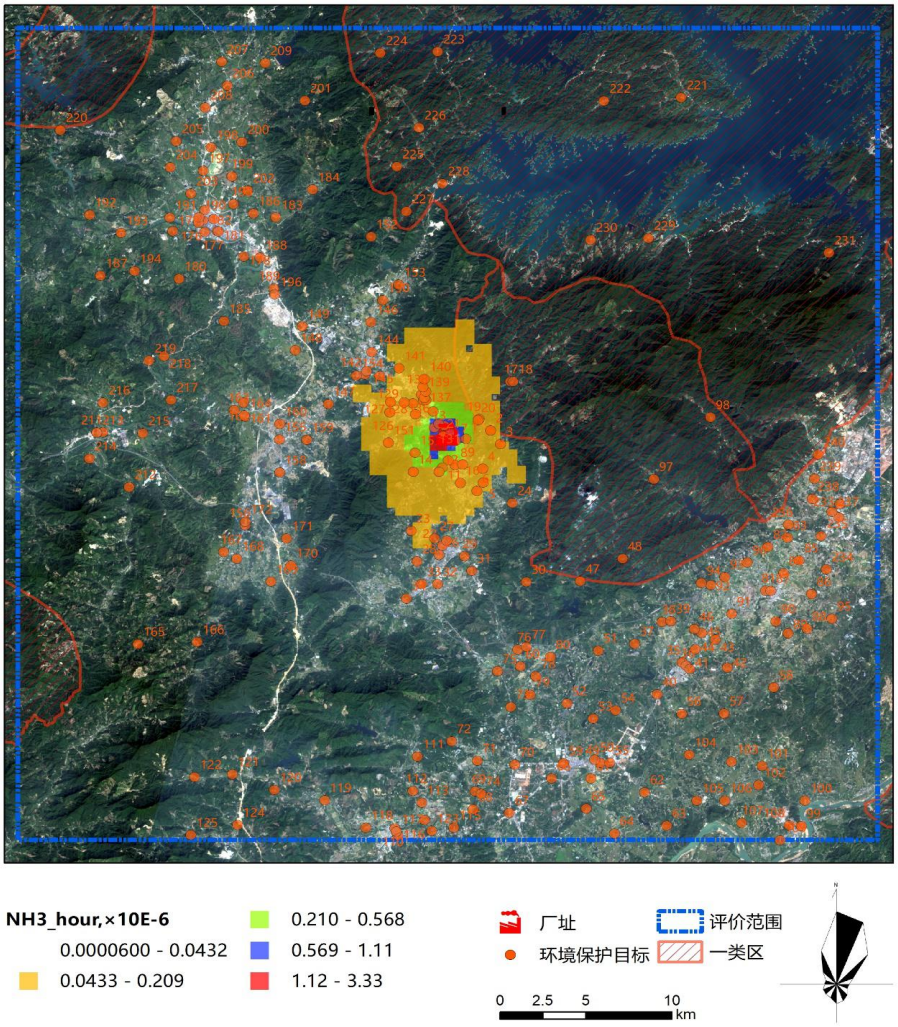



**图 5.2-23　　预测范围内新增污染源氨小时贡献浓度分布图**

### 13、硫化氢

本次预测评价对硫化氢新增污染源贡献浓度及叠加补充监测背景值后，污染物叠加浓度值进行预测评价。

由**表 5.2-43~表 5.2-44** 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点小时最大浓度贡献值占标率为 2.36E-10%~ 2.20E-06%。评价范围内小时区域最大落地浓度值占标率分别为 7.16E-06%；叠加补充监测背景值后，预测关心点小时最大浓度叠加值占标率为 20.00%；评价范围内小时区域最大落地浓度值占标率分别为 20.00%。均未超过环境影响评价技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。硫化氢预测范围内小时贡献浓度图见**图 5.2-22**。

**表 5.2-43　　硫化氢小时新增污染源贡献值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硫化氢 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 9.41E-08 | 2017,130,05 | 9.41E-07 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.15E-08 | 2017,108,22 | 1.15E-07 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.30E-08 | 2017,105,05 | 1.30E-07 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.41E-07 | 2017,115,19 | 1.41E-06 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 5.66E-08 | 2017,264,05 | 5.66E-07 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.14E-08 | 2017,135,22 | 1.14E-07 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.49E-09 | 2017,222,04 | 2.49E-08 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 4.27E-08 | 2017,270,05 | 4.27E-07 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 4.18E-09 | 2017,277,02 | 4.18E-08 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.16E-10 | 2017,090,06 | 1.16E-09 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.63E-08 | 2017,047,05 | 2.63E-07 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.20E-07 | 2017,185,03 | 2.20E-06 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.02E-08 | 2017,270,03 | 4.02E-07 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 4.15E-09 | 2017,195,04 | 4.15E-08 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.10E-09 | 2017,071,05 | 1.10E-08 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 2.36E-11 | 2017,211,05 | 2.36E-10 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 7.16E-07 | 2017,229,02 | 7.16E-06 | 达标 |

**表 5.2-44　　硫化氢小时叠加值(μg/Nm³)**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值/（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度/（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硫化氢 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 9.41E-08 | 9.413E-07 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.15E-08 | 1.151E-07 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.30E-08 | 1.3E-07 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.41E-07 | 1.412E-06 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 5.66E-08 | 5.655E-07 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.14E-08 | 1.136E-07 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.49E-09 | 2.487E-08 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 4.27E-08 | 4.271E-07 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 4.18E-09 | 4.18E-08 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.16E-10 | 1.16E-09 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.63E-08 | 2.626E-07 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.20E-07 | 2.197E-06 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.02E-08 | 4.023E-07 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 4.15E-09 | 4.153E-08 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.10E-09 | 1.097E-08 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 2.36E-11 | 2.357E-10 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 7.16E-07 | 7.162E-06 | 2 | 2.00E+00 | 20.00 | 达标 |

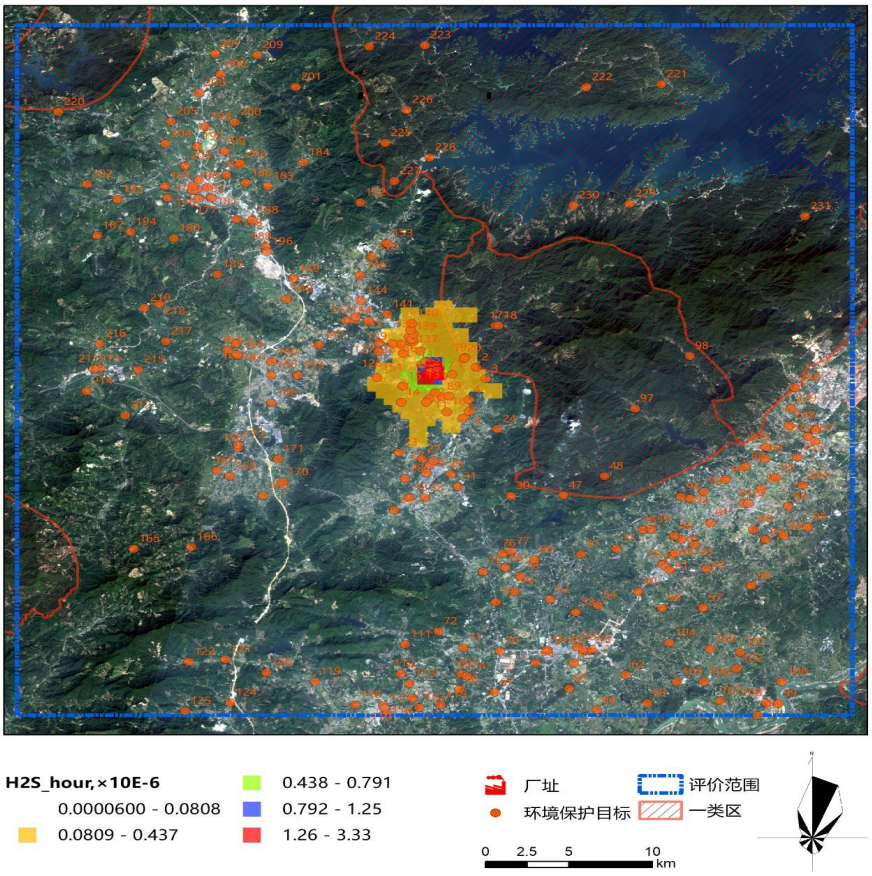



**图 5.2-22　　预测范围内新增污染源硫化氢小时贡献浓度分布图**

### 5.2.4.2 非正常工况

本次评价共对五种情况下的非正常源强对环境保护目标及区域网格点贡献浓度预测分析进行了预测评价，预测结果如下。

由表 5.2-56~表 5.2-81 可知，非正常工况下，各种在预测关心点处污染物浓度有较大程度的增加，企业应采取措施尽量避免非正常工况的产生。

**1、非正常工况情景 1**

**表 5.2-56　　$SO_2$ 非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 1.34E+00 | 2017,107,15 | 0.26 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 9.73E-01 | 2017,053,10 | 0.20 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.52E+00 | 2017,075,16 | 0.50 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.91E+00 | 2017,082,14 | 0.39 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 3.52E+00 | 2017,241,08 | 0.69 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.45E+00 | 2017,129,08 | 0.28 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.84E+00 | 2017,134,03 | 1.91 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量 | | 3.34E+00 | 2017,254,07 | 2.24 | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 一类功能区 | | | | | |
| 9 | 公庄镇 | | 3.21E-01 | 2017,109,08 | 0.07 | 达标 |
| 10 | 杨村镇 | | 8.10E-01 | 2017,109,04 | 0.15 | 达标 |
| 11 | 竹龙村 | | 1.42E+00 | 2017,247,17 | 0.28 | 达标 |
| 12 | 芒坝下 | | 1.89E+00 | 2017,125,11 | 0.37 | 达标 |
| 13 | 隘子村 | | 1.22E+00 | 2017,130,08 | 0.24 | 达标 |
| 14 | 平陵镇 | | 8.88E-01 | 2017,131,07 | 0.17 | 达标 |
| 15 | 龙江镇 | | 5.06E-01 | 2017,126,07 | 0.11 | 达标 |
| 16 | 埔前镇 | | 1.21E-01 | 2017,211,07 | 0.02 | 达标 |
| 17 | 一类区最大落地浓度 | | 7.75E+00 | 2017,251,05 | 5.17 | 达标 |
| 18 | 区域最大落地浓度 | | 7.75E+00 | 2017,251,05 | 1.54 | 达标 |

**表 5.2-57　　$NO_2$ 非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $NO_2$ | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 1.89E+00 | 2017,107,15 | 0.94 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.37E+00 | 2017,053,10 | 0.69 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 3.55E+00 | 2017,075,16 | 1.78 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.69E+00 | 2017,082,14 | 1.34 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 4.95E+00 | 2017,241,08 | 2.47 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 2.05E+00 | 2017,129,08 | 1.02 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 4.01E+00 | 2017,134,03 | 2.01 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 4.70E+00 | 2017,254,07 | 2.35 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 4.54E-01 | 2017,109,08 | 0.23 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.14E+00 | 2017,109,04 | 0.57 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.00E+00 | 2017,247,17 | 1.00 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.66E+00 | 2017,125,11 | 1.33 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.72E+00 | 2017,130,08 | 0.86 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.25E+00 | 2017,131,07 | 0.63 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 7.15E-01 | 2017,126,07 | 0.36 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 1.71E-01 | 2017,211,07 | 0.09 | 达标 |
| | 17 | 一类区最大落地浓度 | | 1.09E+01 | 2017　251 05 | 5.45 | 达标 |
| | 18 | 区域最大落地浓度 | | 1.09E+01 | 2017　251 05 | 5.45 | 达标 |

**表 5.2-58　　$PM_{10}$ 非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM10 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 15.77 | 2017,107,15 | 3.50 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 11.59 | 2017,053,10 | 2.58 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 29.84 | 2017,075,16 | 6.63 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 22.46 | 2017,082,14 | 4.99 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 41.74 | 2017,241,08 | 9.27 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 17.36 | 2017,129,08 | 3.86 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 33.56 | 2017,134,03 | 22.37 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 39.52 | 2017,254,07 | 26.35 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.87 | 2017,109,08 | 0.86 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 9.68 | 2017,109,04 | 2.15 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 16.73 | 2017,247,17 | 3.72 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 22.19 | 2017,125,11 | 4.93 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 14.39 | 2017,130,08 | 3.20 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 10.57 | 2017,131,07 | 2.35 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 6.18 | 2017,126,07 | 1.37 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 1.71 | 2017,108,18 | 0.38 | 达标 |
| | 17 | 一类区最大落地浓度 | | 91.57 | 2017 251 05 | 61.05 | 达标 |
| | 18 | 区域最大落地浓度 | | 9.16E+01 | 2017 251 05 | 2.03E+01 | 达标 |

**表 5.2-59　　Hg 非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hg | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 7.10E-02 | 2017,107,15 | 23.66 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 5.22E-02 | 2017,053,10 | 17.39 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.34E-01 | 2017,075,16 | 44.76 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.01E-01 | 2017,082,14 | 33.68 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.88E-01 | 2017,241,08 | 62.60 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 7.81E-02 | 2017,129,08 | 26.03 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.51E-01 | 2017,134,03 | 50.34 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.78E-01 | 2017,254,07 | 59.28 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.74E-02 | 2017,109,08 | 5.80 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 4.35E-02 | 2017,109,04 | 14.52 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11 | 竹龙村 | | 7.53E-02 | 2017,247,17 | 25.09 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 9.99E-02 | 2017,125,11 | 33.29 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 6.47E-02 | 2017,130,08 | 21.58 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 4.75E-02 | 2017,131,07 | 15.85 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 2.78E-02 | 2017,126,07 | 9.28 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 7.68E-03 | 2017,108,18 | 2.56 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 4.12E-01 | 2017,251,05 | 137.3533333 | 达标 |

**表 5.2-60　　Pb非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pb | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 2.76E-01 | 2017,107,15 | 9.21 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.03E-01 | 2017,053,10 | 6.77 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 5.23E-01 | 2017,075,16 | 17.42 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 3.93E-01 | 2017,082,14 | 13.11 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 7.31E-01 | 2017,241,08 | 24.36 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 3.04E-01 | 2017,129,08 | 10.13 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 5.88E-01 | 2017,134,03 | 19.59 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 6.92E-01 | 2017,254,07 | 23.07 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 6.78E-02 | 2017,109,08 | 2.26 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.69E-01 | 2017,109,04 | 5.65 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.93E-01 | 2017,247,17 | 9.76 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 3.89E-01 | 2017,125,11 | 12.95 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 2.52E-01 | 2017,130,08 | 8.40 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.85E-01 | 2017,131,07 | 6.17 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.08E-01 | 2017,126,07 | 3.61 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 2.99E-02 | 2017,108,18 | 1.00 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.60E+00 | 2017　251 05 | 53.45 | 达标 |

**表 5.2-61　　Cd非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cd | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 7.70E-03 | 2017,107,15 | 25.67 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 5.66E-03 | 2017,053,10 | 18.87 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.46E-02 | 2017,075,16 | 48.58 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.10E-02 | 2017,082,14 | 36.55 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 山佳斗 | | 2.04E-02 | 2017,241,08 | 67.94 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 8.48E-03 | 2017,129,08 | 28.25 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.64E-02 | 2017,134,03 | 54.63 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.93E-02 | 2017,254,07 | 64.33 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.89E-03 | 2017,109,08 | 6.30 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 4.73E-03 | 2017,109,04 | 15.75 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 8.17E-03 | 2017,247,17 | 27.23 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.08E-02 | 2017,125,11 | 36.13 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 7.03E-03 | 2017,130,08 | 23.42 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 5.16E-03 | 2017,131,07 | 17.20 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.02E-03 | 2017,126,07 | 10.07 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 8.34E-04 | 2017,108,18 | 2.78 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 4.47E-02 | 2017 251 05 | 149.07 | 达标 |

**表 5.2-62　　As 非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| As | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 7.10E-02 | 2017,107,15 | 197.14 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 5.22E-02 | 2017,053,10 | 144.90 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.34E-01 | 2017,075,16 | 373.03 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.01E-01 | 2017,082,14 | 280.69 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.88E-01 | 2017,241,08 | 521.69 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 7.81E-02 | 2017,129,08 | 216.93 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.51E-01 | 2017,134,03 | 419.47 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.78E-01 | 2017,254,07 | 494.00 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.74E-02 | 2017,109,08 | 48.37 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 4.35E-02 | 2017,109,04 | 120.96 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 7.53E-02 | 2017,247,17 | 209.08 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 9.99E-02 | 2017,125,11 | 277.42 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 6.47E-02 | 2017,130,08 | 179.84 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 4.75E-02 | 2017,131,07 | 132.06 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 2.78E-02 | 2017,126,07 | 77.30 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 7.68E-03 | 2017,108,18 | 21.34 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 4.12E-01 | 2017 251 05 | 1144.61 | 达标 |

**表 5.2-63　　镍非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（mg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 镍 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 5.61E-05 | 2,017,107,150 | 0.187 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 4.12E-05 | 2,017,053,100 | 0.137 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.06E-04 | 2,017,075,160 | 0.354 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 7.99E-05 | 2,017,082,140 | 0.266 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.49E-04 | 2,017,241,080 | 0.495 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 6.17E-05 | 2,017,129,080 | 0.206 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.19E-04 | 2,017,134,030 | 0.398 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.41E-04 | 2,017,254,070 | 0.469 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.38E-05 | 2,017,109,080 | 0.046 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 3.44E-05 | 2,017,109,040 | 0.115 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 5.95E-05 | 2,017,247,170 | 0.198 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 7.90E-05 | 2,017,125,110 | 0.263 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 5.12E-05 | 2,017,130,080 | 0.171 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 3.76E-05 | 2,017,131,070 | 0.125 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 2.20E-05 | 2,017,126,070 | 0.073 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 6.07E-06 | 2,017,108,180 | 0.020 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 3.26E-04 | 2017　251 05 | 1.09 | 达标 |

**表 5.2-64　　铜非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（mg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铜 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 4.07E-05 | 2017,107,15 | 0.0136 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.99E-05 | 2017,053,10 | 0.0100 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 7.70E-05 | 2017,075,16 | 0.0257 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 5.80E-05 | 2017,082,14 | 0.0193 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.08E-04 | 2017,241,08 | 0.0359 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 4.48E-05 | 2017,129,08 | 0.0149 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 8.66E-05 | 2017,134,03 | 0.0289 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.02E-04 | 2017,254,07 | 0.0340 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 9.99E-06 | 2017,109,08 | 0.0033 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 2.50E-05 | 2017,109,04 | 0.0083 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 4.32E-05 | 2017,247,17 | 0.0144 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 5.73E-05 | 2017,125,11 | 0.0191 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 3.71E-05 | 2017,130,08 | 0.0124 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.73E-05 | 2017,131,07 | 0.0091 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.60E-05 | 2017,126,07 | 0.0053 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.41E-06 | 2017,108,18 | 0.0015 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 2.36E-04 | 2017　251 05 | 0.08 | 达标 |

**表 5.2-65　　二噁英非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（pgTEQ/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二噁英 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 1.48E-01 | 2017,107,15 | 3.00 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.08E-01 | 2017,053,10 | 2.17 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.79E-01 | 2017,075,16 | 5.63 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.11E-01 | 2017,082,14 | 4.27 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 3.88E-01 | 2017,241,08 | 7.84 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.60E-01 | 2017,129,08 | 3.24 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 3.16E-01 | 2017,134,03 | 6.37 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 3.69E-01 | 2017,254,07 | 7.46 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.55E-02 | 2017,109,08 | 0.72 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 8.95E-02 | 2017,109,04 | 1.81 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.57E-01 | 2017,247,17 | 3.18 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.09E-01 | 2017,125,11 | 4.22 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.35E-01 | 2017,130,08 | 2.73 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 9.82E-02 | 2017,131,07 | 1.98 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.59E-02 | 2017,126,07 | 1.13 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 1.34E-02 | 2017,211,07 | 0.27 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 8.58E-01 | 2017 251 05 | 17.33 | 达标 |

**2、非正常工况情景 2**

**表 5.2-66　　Hg 非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hg | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 4.26E-04 | 2017,107,15 | 0.14 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.13E-04 | 2017,053,10 | 0.10 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 8.06E-04 | 2017,075,16 | 0.27 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 6.06E-04 | 2017,082,14 | 0.20 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.13E-03 | 2017,241,08 | 0.38 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 4.69E-04 | 2017,129,08 | 0.16 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 9.06E-04 | 2017,134,03 | 0.30 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.07E-03 | 2017,254,07 | 0.36 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.04E-04 | 2017,109,08 | 0.03 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 2.61E-04 | 2017,109,04 | 0.09 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 4.52E-04 | 2017,247,17 | 0.15 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 5.99E-04 | 2017,125,11 | 0.20 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 13 | 隘子村 | | 3.88E-04 | 2017,130,08 | 0.13 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.85E-04 | 2017,131,07 | 0.10 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.67E-04 | 2017,126,07 | 0.06 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.61E-05 | 2017,108,18 | 0.02 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 2.44E-02 | 2017 251 05 | 8.15 | 达标 |

**表 5.2-67　　Pb非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pb | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 1.47E-03 | 2017,107,15 | 0.05 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.08E-03 | 2017,053,10 | 0.04 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.77E-03 | 2017,075,16 | 0.09 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.09E-03 | 2017,082,14 | 0.07 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 3.88E-03 | 2017,241,08 | 0.13 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.61E-03 | 2017,129,08 | 0.05 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 3.12E-03 | 2017,134,03 | 0.10 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 3.67E-03 | 2017,254,07 | 0.12 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.60E-04 | 2017,109,08 | 0.01 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 9.00E-04 | 2017,109,04 | 0.03 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.55E-03 | 2017,247,17 | 0.05 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.06E-03 | 2017,125,11 | 0.07 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.34E-03 | 2017,130,08 | 0.04 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 9.82E-04 | 2017,131,07 | 0.03 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.75E-04 | 2017,126,07 | 0.02 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 1.59E-04 | 2017,108,18 | 0.01 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 0.085 | 2017 251 05 | 2.84 | 达标 |

**表 5.2-68　　Cd非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cd | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 4.13E-05 | 2017,107,15 | 0.14 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 3.03E-05 | 2017,053,10 | 0.10 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 7.81E-05 | 2017,075,16 | 0.26 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 5.87E-05 | 2017,082,14 | 0.20 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.09E-04 | 2017,241,08 | 0.36 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 4.54E-05 | 2017,129,08 | 0.15 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 8.78E-05 | 2017,134,03 | 0.29 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量 | | 1.03E-04 | 2017,254,07 | 0.34 | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 一类功能区 | | | | | |
| 9 | 公庄镇 | 1.01E-05 | 2017,109,08 | 0.03 | 达标 | |
| 10 | 杨村镇 | 2.53E-05 | 2017,109,04 | 0.08 | 达标 | |
| 11 | 竹龙村 | 4.38E-05 | 2017,247,17 | 0.15 | 达标 | |
| 12 | 芒坝下 | 5.81E-05 | 2017,125,11 | 0.19 | 达标 | |
| 13 | 隘子村 | 3.76E-05 | 2017,130,08 | 0.13 | 达标 | |
| 14 | 平陵镇 | 2.76E-05 | 2017,131,07 | 0.09 | 达标 | |
| 15 | 龙江镇 | 1.62E-05 | 2017,126,07 | 0.05 | 达标 | |
| 16 | 埔前镇 | 4.47E-06 | 2017,108,18 | 0.01 | 达标 | |
| 17 | 区域最大落地浓度 | 0.0024 | 2017 251 05 | 7.99 | 达标 | |

**表 5.2-69　　As 非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| As | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 3.93E-03 | 2017,107,15 | 10.93 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.89E-03 | 2017,053,10 | 8.03 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 7.44E-03 | 2017,075,16 | 20.67 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 5.60E-03 | 2017,082,14 | 15.56 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.04E-02 | 2017,241,08 | 28.91 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 4.33E-03 | 2017,129,08 | 12.02 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 8.37E-03 | 2017,134,03 | 23.25 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 9.86E-03 | 2017,254,07 | 27.38 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 9.65E-04 | 2017,109,08 | 2.68 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 2.41E-03 | 2017,109,04 | 6.70 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 4.17E-03 | 2017,247,17 | 11.59 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 5.53E-03 | 2017,125,11 | 15.37 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 3.59E-03 | 2017,130,08 | 9.97 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.63E-03 | 2017,131,07 | 7.32 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.54E-03 | 2017,126,07 | 4.28 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.26E-04 | 2017,108,18 | 1.18 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 0.023 | 2017 251 05 | 63.44 | 达标 |

**表 5.2-70　　镍非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（mg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 镍 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 3.14E-06 | 2,017,107,150 | 0.010 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.30E-06 | 2,017,053,100 | 0.008 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 5.93E-06 | 2,017,075,160 | 0.020 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 4.46E-06 | 2,017,082,140 | 0.015 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 山佳斗 | | 8.30E-06 | 2,017,241,080 | 0.028 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 3.45E-06 | 2,017,129,080 | 0.012 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 6.67E-06 | 2,017,134,030 | 0.022 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 7.86E-06 | 2,017,254,070 | 0.026 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 7.69E-07 | 2,017,109,080 | 0.003 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.92E-06 | 2,017,109,040 | 0.006 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 3.33E-06 | 2,017,247,170 | 0.011 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 4.41E-06 | 2,017,125,110 | 0.015 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 2.86E-06 | 2,017,130,080 | 0.010 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.10E-06 | 2,017,131,070 | 0.007 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.23E-06 | 2,017,126,070 | 0.004 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.39E-07 | 2,017,108,180 | 0.001 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.82E-05 | 2017 251 05 | 0.061 | 达标 |

**表 5.2-71　　铜非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（mg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铜 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 2.78E-06 | 2017,107,15 | 0.0009 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.04E-06 | 2017,053,10 | 0.0007 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 5.26E-06 | 2017,075,16 | 0.0018 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 3.96E-06 | 2017,082,14 | 0.0013 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 7.35E-06 | 2017,241,08 | 0.0025 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 3.06E-06 | 2017,129,08 | 0.0010 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 5.91E-06 | 2017,134,03 | 0.0020 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 6.96E-06 | 2017,254,07 | 0.0023 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 6.82E-07 | 2017,109,08 | 0.0002 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.70E-06 | 2017,109,04 | 0.0006 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.95E-06 | 2017,247,17 | 0.0010 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 3.91E-06 | 2017,125,11 | 0.0013 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 2.53E-06 | 2017,130,08 | 0.0008 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.86E-06 | 2017,131,07 | 0.0006 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.09E-06 | 2017,126,07 | 0.0004 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.01E-07 | 2017,108,18 | 0.0001 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.61E-05 | 2017 251 05 | 0.0054 | 达标 |

**3、非正常工况情景 3**

**表 5.2-72　　Hg 非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hg | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 3.56E-04 | 2017,107,15 | 0.0002 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.62E-04 | 2017,053,10 | 0.0001 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 6.74E-04 | 2017,075,16 | 0.0003 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 5.07E-04 | 2017,082,14 | 0.0003 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 9.43E-04 | 2017,241,08 | 0.0005 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 3.92E-04 | 2017,129,08 | 0.0002 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 7.58E-04 | 2017,134,03 | 0.0004 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 8.93E-04 | 2017,254,07 | 0.0004 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 8.74E-05 | 2017,109,08 | 0.0000 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 2.19E-04 | 2017,109,04 | 0.0001 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 3.78E-04 | 2017,247,17 | 0.0002 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 5.01E-04 | 2017,125,11 | 0.0003 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 3.25E-04 | 2017,130,08 | 0.0002 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.39E-04 | 2017,131,07 | 0.0001 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.40E-04 | 2017,126,07 | 0.0001 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.86E-05 | 2017,108,18 | 0.0000 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 2.04E-02 | 2017 251 05 | 0.0102 | 达标 |

**表 5.2-73　　Pb 非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pb | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 1.38E-03 | 2017,107,15 | 0.05 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.01E-03 | 2017,053,10 | 0.03 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.61E-03 | 2017,075,16 | 0.09 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.97E-03 | 2017,082,14 | 0.07 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 3.65E-03 | 2017,241,08 | 0.12 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 1.52E-03 | 2017,129,08 | 0.05 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 2.94E-03 | 2017,134,03 | 0.10 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 3.46E-03 | 2017,254,07 | 0.12 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 3.39E-04 | 2017,109,08 | 0.01 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 8.47E-04 | 2017,109,04 | 0.03 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.46E-03 | 2017,247,17 | 0.05 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.94E-03 | 2017,125,11 | 0.06 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.26E-03 | 2017,130,08 | 0.04 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14 | 平陵镇 | | 9.25E-04 | 2017,131,07 | 0.03 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 5.41E-04 | 2017,126,07 | 0.02 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 1.49E-04 | 2017,108,18 | 0.00 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 8.02E-02 | 2017 251 05 | 2.67 | 达标 |

**表 5.2-74　　Cd非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cd | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 3.85E-05 | 2017,107,15 | 0.13 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.83E-05 | 2017,053,10 | 0.09 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 7.29E-05 | 2017,075,16 | 0.24 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 5.48E-05 | 2017,082,14 | 0.18 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.02E-04 | 2017,241,08 | 0.34 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 4.24E-05 | 2017,129,08 | 0.14 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 8.19E-05 | 2017,134,03 | 0.27 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 9.65E-05 | 2017,254,07 | 0.32 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 9.45E-06 | 2017,109,08 | 0.03 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 2.36E-05 | 2017,109,04 | 0.08 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 4.08E-05 | 2017,247,17 | 0.14 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 5.42E-05 | 2017,125,11 | 0.18 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 3.51E-05 | 2017,130,08 | 0.12 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.58E-05 | 2017,131,07 | 0.09 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.51E-05 | 2017,126,07 | 0.05 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.17E-06 | 2017,108,18 | 0.01 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 2.24E-03 | 2017 251 05 | 7.45 | 达标 |

**表 5.2-75　　As非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| As | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 3.52E-03 | 2017,107,15 | 9.78 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.59E-03 | 2017,053,10 | 7.19 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 6.66E-03 | 2017,075,16 | 18.50 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 5.01E-03 | 2017,082,14 | 13.92 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 9.32E-03 | 2017,241,08 | 25.88 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 3.87E-03 | 2017,129,08 | 10.76 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 7.49E-03 | 2017,134,03 | 20.81 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 8.82E-03 | 2017,254,07 | 24.51 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 8.64E-04 | 2017,109,08 | 2.40 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 杨村镇 | | 2.16E-03 | 2017,109,04 | 6.00 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 3.73E-03 | 2017,247,17 | 10.37 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 4.95E-03 | 2017,125,11 | 13.76 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 3.21E-03 | 2017,130,08 | 8.92 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.36E-03 | 2017,131,07 | 6.55 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.38E-03 | 2017,126,07 | 3.83 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.81E-04 | 2017,108,18 | 1.06 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 2.04E-02 | 2017 251 05 | 56.79 | 达标 |

**表 5.2-76　　镍非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（mg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 镍 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 2.81E-06 | 2,017,107,150 | 0.009 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.06E-06 | 2,017,053,100 | 0.007 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 5.31E-06 | 2,017,075,160 | 0.018 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 3.99E-06 | 2,017,082,140 | 0.013 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 7.42E-06 | 2,017,241,080 | 0.025 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 3.09E-06 | 2,017,129,080 | 0.010 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 5.97E-06 | 2,017,134,030 | 0.020 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 7.03E-06 | 2,017,254,070 | 0.023 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 6.88E-07 | 2,017,109,080 | 0.002 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.72E-06 | 2,017,109,040 | 0.006 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.98E-06 | 2,017,247,170 | 0.010 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 3.95E-06 | 2,017,125,110 | 0.013 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 2.56E-06 | 2,017,130,080 | 0.009 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.88E-06 | 2,017,131,070 | 0.006 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.10E-06 | 2,017,126,070 | 0.004 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 3.04E-07 | 2,017,108,180 | 0.001 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.63E-05 | 2017,251,05 | 0.054 | 达标 |

**表 5.2-77　　铜非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（mg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铜 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 2.06E-06 | 2017,107,15 | 0.001 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.52E-06 | 2017,053,10 | 0.001 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 3.90E-06 | 2017,075,16 | 0.001 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 2.94E-06 | 2017,082,14 | 0.001 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 5.46E-06 | 2017,241,08 | 0.002 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 黄陂村 | | 2.27E-06 | 2017,129,08 | 0.001 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 4.39E-06 | 2017,134,03 | 0.001 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 5.17E-06 | 2017,254,07 | 0.002 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 5.06E-07 | 2017,109,08 | 0.000 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.27E-06 | 2017,109,04 | 0.000 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.19E-06 | 2017,247,17 | 0.001 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 2.90E-06 | 2017,125,11 | 0.001 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 1.88E-06 | 2017,130,08 | 0.001 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.38E-06 | 2017,131,07 | 0.000 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 8.09E-07 | 2017,126,07 | 0.000 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 2.23E-07 | 2017,108,18 | 0.000 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.20E-05 | 2017,251,05 | 0.004 | 达标 |

**4、非正常工况情景 4**

**表 5.2-78　　氨非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氨 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 2.87E-01 | 2017,271,04 | 0.1436 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 4.05E-02 | 2017,270,06 | 0.0202 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 5.71E-02 | 2017,116,18 | 0.0286 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 1.64E-01 | 2017,276,17 | 0.0822 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 1.53E-01 | 2017,210,01 | 0.0766 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 4.78E-02 | 2017,250,06 | 0.0239 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 3.66E-02 | 2017,035,19 | 0.0183 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 1.50E-01 | 2017,090,03 | 0.0748 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 2.45E-02 | 2017,125,02 | 0.0123 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.98E-03 | 2017,136,04 | 0.0010 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 5.06E-02 | 2017,283,19 | 0.0253 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 3.87E-01 | 2017,269,06 | 0.1937 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 4.77E-02 | 2017,269,01 | 0.0239 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 2.66E-02 | 2017,213,02 | 0.0133 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 1.88E-02 | 2017,070,04 | 0.0094 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 4.49E-04 | 2017,211,05 | 0.0002 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 1.02E+00 | 2017 177 20 | 0.5091 | 达标 |

**表 5.2-79　　硫化氢非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硫化氢 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 1.46E-01 | 2017,271,04 | 1.459 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 2.06E-02 | 2017,270,06 | 0.206 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.90E-02 | 2017,116,18 | 0.290 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 8.35E-02 | 2017,276,17 | 0.835 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 7.79E-02 | 2017,210,01 | 0.779 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 2.43E-02 | 2017,250,06 | 0.243 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.86E-02 | 2017,035,19 | 0.186 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 7.60E-02 | 2017,090,03 | 0.760 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.25E-02 | 2017,125,02 | 0.125 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 1.01E-03 | 2017,136,04 | 0.010 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.57E-02 | 2017,283,19 | 0.257 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.97E-01 | 2017,269,06 | 1.968 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 2.42E-02 | 2017,269,01 | 0.242 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.35E-02 | 2017,213,02 | 0.135 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 9.54E-03 | 2017,070,04 | 0.095 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 2.28E-04 | 2017,211,05 | 0.002 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 5.17E-01 | 2017 177 20 | 5.173 | 达标 |

**5、非正常工况情景 5**

**表 5.2-80　　氨非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氨 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 1.21E+00 | 2017,271,04 | 0.603 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 1.70E-01 | 2017,270,06 | 0.085 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 2.40E-01 | 2017,116,18 | 0.120 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 6.90E-01 | 2017,276,17 | 0.345 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 6.44E-01 | 2017,210,01 | 0.322 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 2.01E-01 | 2017,250,06 | 0.100 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 1.54E-01 | 2017,035,19 | 0.077 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 6.28E-01 | 2017,090,03 | 0.314 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 1.03E-01 | 2017,125,02 | 0.052 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 8.32E-03 | 2017,136,04 | 0.004 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 2.13E-01 | 2017,283,19 | 0.106 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 1.63E+00 | 2017,269,06 | 0.813 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 2.00E-01 | 2017,269,01 | 0.100 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 1.12E-01 | 2017,213,02 | 0.056 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 7.89E-02 | 2017,070,04 | 0.039 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 1.88E-03 | 2017,211,05 | 0.001 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 4.2765 | 2017 177 20 | 2.13825 | 达标 |

**表 5.2-81　　硫化氢非正常工况时大气预测结果**

| 污染物 | 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硫化氢 | 1 | 矮嶂下 | 小时值 | 5.83E-01 | 2017,271,04 | 5.8348 | 达标 |
| | 2 | 维新村 | | 8.22E-02 | 2017,270,06 | 0.82243 | 达标 |
| | 3 | 鹊楼村 | | 1.16E-01 | 2017,116,18 | 1.1611 | 达标 |
| | 4 | 显坑角 | | 3.34E-01 | 2017,276,17 | 3.34 | 达标 |
| | 5 | 山佳斗 | | 3.11E-01 | 2017,210,01 | 3.114 | 达标 |
| | 6 | 黄陂村 | | 9.71E-02 | 2017,250,06 | 0.97111 | 达标 |
| | 7 | 李洞村 | | 7.45E-02 | 2017,035,19 | 0.74453 | 达标 |
| | 8 | 环境空气质量一类功能区 | | 3.04E-01 | 2017,090,03 | 3.0408 | 达标 |
| | 9 | 公庄镇 | | 4.98E-02 | 2017,125,02 | 0.49839 | 达标 |
| | 10 | 杨村镇 | | 4.03E-03 | 2017,136,04 | 0.040281 | 达标 |
| | 11 | 竹龙村 | | 1.03E-01 | 2017,283,19 | 1.0289 | 达标 |
| | 12 | 芒坝下 | | 7.87E-01 | 2017,269,06 | 7.8719 | 达标 |
| | 13 | 隘子村 | | 9.70E-02 | 2017,269,01 | 0.96988 | 达标 |
| | 14 | 平陵镇 | | 5.41E-02 | 2017,213,02 | 0.54144 | 达标 |
| | 15 | 龙江镇 | | 3.82E-02 | 2017,070,04 | 0.38167 | 达标 |
| | 16 | 埔前镇 | | 9.12E-04 | 2017,211,05 | 0.0091161 | 达标 |
| | 17 | 区域最大落地浓度 | | 2.07 | 2017　177 20 | 20.693 | 达标 |

### 5.2.4.3 厂界无组织排放

拟建项目建成投产后，厂界无组织排放控制点最大小时浓度贡献值见表 5.2-82。厂界预测点在预测过程中包括了无组织源及排放同种污染物的有组织源在厂界点的贡献值。

由表 5.2-82 可知，拟建项目建成后，厂界各无组织排放控制点颗粒物、氨浓度均低于《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中厂界无组织浓度限值，硫化氢浓度低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中厂界无组织浓度限值。

**表 5.2-82　　厂界各点小时最大浓度贡献值**

| 污染物 | 厂界点 | 东厂界 | 南厂界 | 西厂界 | 北厂界 | 浓度限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TSP | 浓度值 | 3.09 | 0.91 | 1.76 | 3.24 | 500 |
| | 占标率 | **0.62** | **0.18** | **0.35** | **0.65** | |
| 氨 | 浓度值 | 5.2386E-06 | 5.0636E-06 | 3.5482E-06 | 0.000010685 | 1000 |
| | 占标率 | **0.0000005** | **0.0000005** | **0.0000004** | **0.0000011** | |
| 硫化氢 | 浓度值 | 1.1283E-06 | 1.0906E-06 | 7.6423E-07 | 2.3013E-06 | 60 |
| | 占标率 | **0.0000019** | **0.0000018** | **0.0000013** | **0.0000038** | |

### 5.2.4.4 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)，使用环境保护部评估中心提供的 CALPUFF 预测软件，预测拟建项目污染源及拟建项目完成后现有工程污染源对厂址附近网格点 TSP、氨、硫化氢的短期浓度占标率，核定是否存在环境防护距离。经计算厂界外无

超标点，本项目无需设置环境防护距离。

### 5.2.4.5 重金属的大气沉降

由于重金属解 Hg、Pb、Cd、As、Ni、Cu 等污染物为累积性物质，为了解以上重金属污染物累积性影响，项目拟对评价范围、评价范围内一类区、水东陂水库集雨面积的 Hg、Pb、Cd、As、Ni、Cu 等重金属的大气沉降情况进行预测分析。

1、经大气评价等级判断，项目环境空气评价范围为50km(东西向)×50km(南北向)的矩形区域。

2、根据大气评价范围图可知，项目评价范围涉及环境空气质量一类功能区，具体位置关系见“**图1.2-5 项目与一类功能区位置关系图**”，项目评价范围内涉及一类功能区面积约845.49km$^2$。

3、水东陂水库

水东陂水库集雨面积 103.5 km$^2$，集雨区域主要包括公庄镇李洞村、荷树塘村和水东陂林场，居住人口约 1500 人。集雨区域为山区，生态环境保持良好，森林覆盖率高，只有少量农田，以林业生产为主。

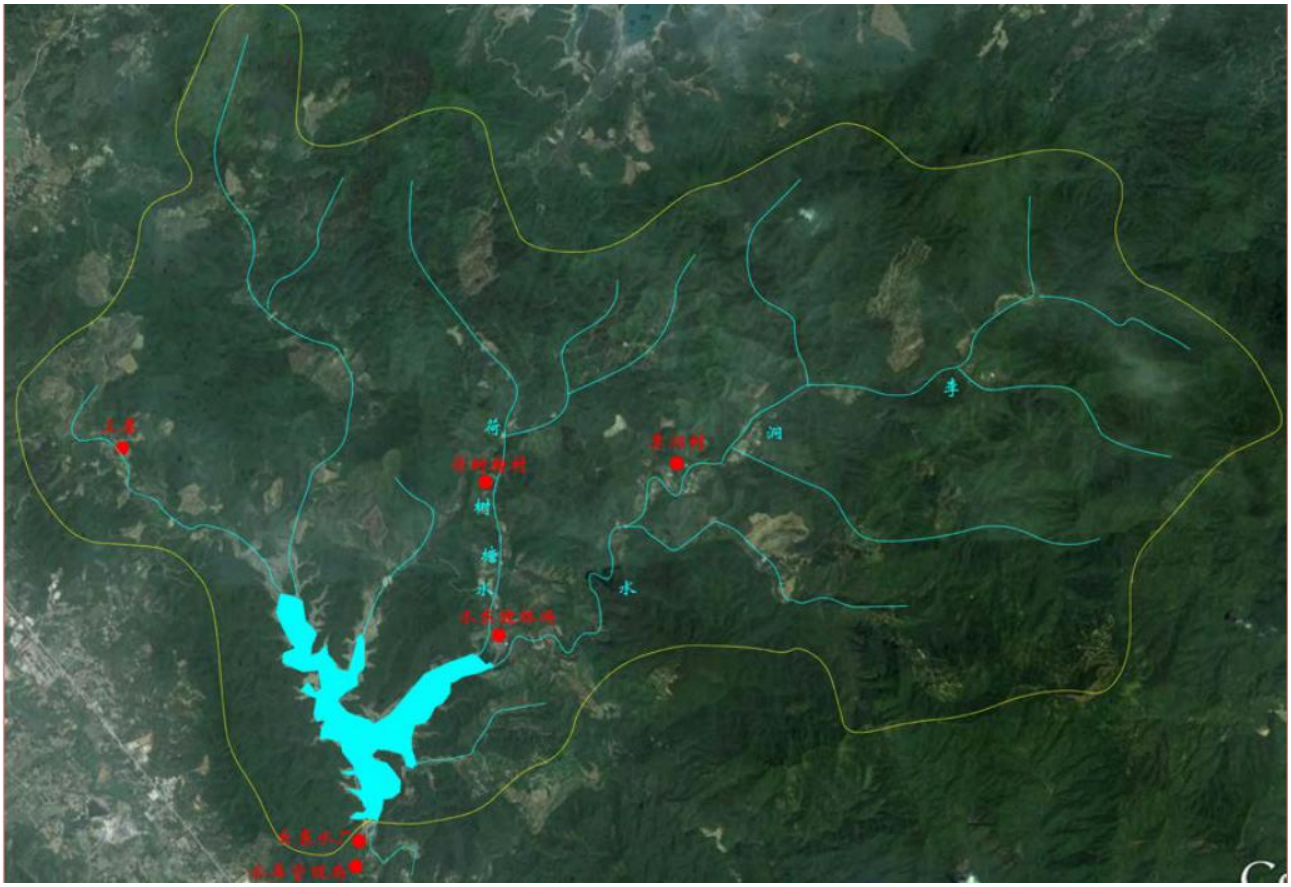


**图 5.2-25　　水东陂水库集雨区域示意图**

本次利用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)推荐的CALPUFF预测模型，对评价范围、评价范围内一类区、水东陂水库集雨面积的Hg、Pb、Cd、As、Ni、Cu等重金属的大气沉降情况进行预测分析，统计结果见表5.2-83。

**表 5.2-83　　重金属大气沉降量统计表**

| 污染物 | 评价范围内年平均沉降量（mg/m²) | 一类区年平均沉降量（mg/m²) | 水东坡水库集雨面积评价沉降量（mg/m²) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1年 | 10年 | 20年 | 30年 |
| Hg | 0.0013 | 0.0014 | 0.0049 | 0.049 | 0.098 | 0.147 |
| Pb | 0.0050 | 0.0053 | 0.0192 | 0.192 | 0.384 | 0.576 |
| Cd | 0.0001 | 0.0001 | 0.0005 | 0.005 | 0.010 | 0.015 |
| As | 0.0013 | 0.0014 | 0.0049 | 0.049 | 0.098 | 0.147 |
| Ni | 0.0010 | 0.0011 | 0.0039 | 0.039 | 0.078 | 0.117 |
| Cu | 0.0007 | 0.0008 | 0.0028 | 0.028 | 0.056 | 0.084 |

注：表中沉降结果为干沉降与湿沉降之和。

根据表5.2-83知，评价范围内各重金属年平均沉降量为0.0001~0.0050 mg/m²，一类区范围内各重金属年平均沉降量0.0001~0.0053 mg/m²，东坡水库集雨面积内各重金属年平均沉降量为0.0005~0.0192 mg/m²,10年沉降量为0.005~0.149 mg/m²,20年累计沉降量为0.010~0.384 mg/m²，30年累计沉降量为0.015~0.576 mg/m²。

## 5.2.4 评价小结

**(1)贡献浓度预测结果**

在100%保证率下，拟建项目污染源对各预测关心点及网格点TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢短期及长期贡献浓度均满足相应标准限值的要求。

**(2)叠加浓度预测结果**

预测拟建项目新增污染源，叠加评价范围内其他拟建在建项目污染源对各关心点及网格点叠加浓度值，与现状监测值（如果有）叠加后，氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢短期及长期最终环境影响叠加浓度满足相应标准限值的要求。二类区$PM_{10}$，TSP短期及长期最终环境影响叠加浓度满足相应标准限值的要求。

由于一类区$PM_{10}$为非达标因子，TSP为补充监测超标因子，因此上述污染因子进行了评价范围内一类区环境质量变化情况预测评价。根据预测结果可知，通过企业自身“以新带老”改造工程，均能做到明显改善一类区环境质量的要求。

**(3)非正常工况下贡献浓度预测评价**

非正常工况下，各污染物浓度有所增加，故企业应通过定期巡检、在线监测等手段避免非正常工况的产生，一旦出现应立即停止生产。

**(4)厂界无组织排放达标分析**

厂界各无组织排放控制点颗粒物、氨浓度均低于《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中厂界无组织浓度限值，硫化氢浓度低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中厂界无组织浓度限值。

**(5)重金属的大气沉降**

项目对评价范围、评价范围内一类区、水东陂水库集雨面积的Hg、Pb、Cd、As、Ni、Cu等重金属的大气沉降情况进行预测分析；评价范围内各重金属年平均沉降量为0.0001~0.0050 mg/m$^2$，一类区范围内各重金属年平均沉降量0.0001~0.0053 mg/m$^2$，东坡水库集雨面积内各重金属年平均沉降量为0.0005~0.0192 mg/m$^2$，10年沉降量为0.005~0.149 mg/m$^2$，20年累计沉降量为0.010~0.384 mg/m$^2$，30年累计沉降量为0.015~0.576 mg/m$^2$。

**(6)大气环境防护距离**

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)，使用环境保护部评估中心提供的CALPUFF预测软件，计算得到各排放源叠加的大气环境防护距离，结果表明该项目无需设置大气环境防护距离。

**(7)评价结论**

a)拟建项目新增污染源正常排放TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、镍、铜、氨、硫化氢短期浓度贡献值的最大值占标率≤100%；

b)拟建项目新增污染源正常排放TSP、$PM_{10}$、汞、铅、镉、砷、二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

c)氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢污染物浓度符合环境功能区划。$PM_{10}$、TSP污染物浓度削减效果满足区域环境质量改善目标。

d)根据CALPUFF预测软件计算结果，该项目无需设置大气环境防护距离。

因此，拟建项目大气环境影响可以接受。

## 5.2.5 污染物排放量核算表

采用水泥窑处理一般固废产生的废气主要有污泥储存、输送及进入水泥窑过程的臭气、粉尘，一般固废在水泥窑内高温裂解过程产生的废气，以及煤、石灰石和黏土用量减少后粉尘排放。结合项目工程分析和排污许可量，计算得到污染物排放量核算表。

**（1）项目有组织和无组织废气排放量情况表**

**表 5.2-84 项目大气污染物有组织排放量核算表**

| *序号* | *排放口编号* | *污染物* | *核算排放浓度（μg/m³）* | *核算排放速率（kg/h）* | *核算年排放量（t/a）* |
|---|---|---|---|---|---|
| *主要排放口* | | | | | |
| *1* | FQ07031 | *颗粒物 | 26042 | *7.81* | 56.25 |
| *2* | | *$SO_2$ | 12353 | *3.706* | 26.681 |
| *3* | | *NOx | 275694 | 82.708 | 595.5 |
| *4* | | 氯化氢 | 640 | *0.192* | 1.382 |
| *5* | | 氟化物 | 724.4 | 0.2173 | 1.5646 |
| *6* | | HF | 100 | 0.030 | 0.216 |
| *7* | | 氨 | 1028 | *0.3083* | 2.2198 |
| *8* | | 汞及其化合物 | 43 | *0.0129* | 0.0929 |
| *9* | | 铊+镉+铅+砷 | 220.4 | 0.0661 | 0.4761 |
| *10* | | 铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒 | 369.4 | *0.1108* | 0.7979 |
| *11* | | 二噁英 | 0.09 ngTEQ /m³ | *0.027mgTEQ/h* | 0.1944g TEQ |
| *12* | FQ07030 | 颗粒物 | 28125 | *5.63* | 40.5 |
| *主要排放口合计* | | *颗粒物 | | | 96.75 |
| | | *$SO_2$ | | | 26.681 |
| | | *$NO_X$ | | | 595.5 |
| | | 氯化氢 | | | 1.382 |
| | | 氟化物 | | | 1.5646 |
| | | HF | | | 0.216 |
| | | 氨 | | | 2.2198 |
| | | 汞及其化合物 | | | 0.0929 |
| | | 铊+镉+铅+砷 | | | 0.4761 |
| | | 铬+铍+锡+锑+铜+钴+ 锰+镍+钒 | | | 0.7979 |
| | | 二噁英 | | | 0.1944g TEQ |
| 一般排放口 | | | | | |
| *12* | DA0001 | *颗粒物 | 8670 | 0.099 | 0.594 |
| *13* | DA0002 | *颗粒物 | 7510 | 0.148 | 0.888 |
| *14* | DA0003 | *颗粒物 | 7830 | 0.39 | 2.808 |
| *15* | DA0007 | *颗粒物 | 7070 | 0.079 | 0.569 |
| *16* | DA0009 | *颗粒物 | 8550 | 0.040 | 0.210 |
| *17* | DA0013 | *颗粒物 | 8580 | 0.074 | 0.444 |
| *18* | DA0014 | *颗粒物 | 11381 | 0.470 | 2.820 |
| *19* | DA0041 | *颗粒物 | 1658 | 0.00829 | 0.0597 |
| 一般排放口合计 | | *颗粒物 | | | 8.39 |
| | | *$SO_2$ | | | / |
| | | *$NO_X$ | | | / |
| 有组织排放总计 | | | | | |

| *序号* | *排放口编号* | *污染物* | *核算排放浓度（μg/m³）* | *核算排放速率（kg/h）* | *核算年排放量（t/a）* |
|---|---|---|---|---|---|
| 有组织排放总计 | | *颗粒物 | | | 96.75 |
| | | *$SO_2$ | | | 26.681 |
| | | *$NO_X$ | | | 595.5 |
| | | 氯化氢 | | | 1.382 |
| | | 氟化物 | | | 1.5646 |
| | | HF | | | 0.216 |
| | | 氨 | | | 2.2198 |
| | | 汞及其化合物 | | | 0.0929 |
| | | 铊+镉+铅+砷 | | | 0.4761 |
| | | 铬+铍+锡+锑+铜+钴+ 锰+镍+钒 | | | 0.7979 |
| | | 二噁英 | | | 0.1944g TEQ |

**注*：$SO_2$的量以排污许可的量和以新带老的消减量来核定；颗粒物和NOx以排污许可的量来核定。**

**表 5.2-85 项目大气污染物无组织排放量核算**

| 序号 | 排放口编号 | 产污环节 | 污染物 | 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(μg/m³) | |
| 1 | 固废破碎 | 破碎 | 颗粒物 | 提高收集效率，采取绿化等措施 | 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2重点地区 | 500 | 0.03 |
| 2 | 污泥存放间 | 污泥存储 | 硫化氢 | 提高车间收集效率，采取绿化等措施 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值二级 | 60 | 0.01188 |
| 3 | | | 氨 | | | 1500 | 0.0234 |
| 4 | 污泥卸料坑 | | 硫化氢 | | | 60 | 0.01188 |
| 5 | | | 氨 | | | 1500 | 0.0234 |
| 6 | 石灰石破碎车间1 | 破碎 | 颗粒物 | 提高车间收集效率，采取绿化等措 | 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2重点地区 | 500 | 4.176 |
| 7 | 石灰石破碎车间2 | 破碎 | 颗粒物 | | | 500 | 6.264 |
| 8 | 黏土破碎车间 | 破碎 | 颗粒物 | | | 500 | 1.488 |
| 9 | 无烟煤破碎车间 | 破碎 | 颗粒物 | | | 500 | 1.968 |
| 10 | 煤粉制备车间 | 破碎 | 颗粒物 | | | 500 | 5.760 |

**（2）项目大气污染物年排放量核算**

**表 5.2-86 大气污染物年排放量核算表**

| 序号 | 污染物 | 年排放量/（t/a） |
|---|---|---|
| 1 | *颗粒物* | 96.75 |
| 2 | *$SO_2$* | 26.681 |
| 3 | *$NO_X$* | 595.5 |

| 序号 | 污染物 | 年排放量/（t/a） |
|---|---|---|
| 4 | 氯化氢 | 1.382 |
| 5 | 氟化物 | 1.5646 |
| 6 | HF | 0.216 |
| 7 | 氨 | 2.2666 |
| 8 | 汞及其化合物 | 0.0929 |
| 9 | 铊+镉+铅+砷 | 0.4761 |
| 10 | 铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒 | 0.7979 |
| 11 | 二噁英 | 0.1944g TEQ |
| 12 | 硫化氢 | 0.0238 |

**（1）项目大气污染物非正常排放量**

**表 5.2-87　项目大气污染物非正常排放量核算表**

| 序号 | 污染源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放浓度（μg/m³） | 非正常排放速率（kg/h） | 单次持续时间 | 年发生频次/次 | 应对措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 污泥臭气（停炉） | 水泥炉窑停窑、检修时 | $H_2S$ | 196.9 | 0.0063 | 一次 35 天，两次 15 天 | 3 | 加强管理，发生事故排放时立即维修。 |
| | | | 氨 | 387.5 | 0.0124 | | 3 | |
| 2 | 污泥臭气（事故排放） | | $H_2S$ | 787.5 | 0.0252 | 0.5h | 2 | |
| | | | 氨 | 1625 | 0.052 | 0.5h | 2 | |
| 3 | 窑尾废气 | 废气处理设施故障 | 颗粒物 | 245.47 | 59.05 | 3.543 | 每次时间不超过 4 小时，每年累计不得超过 60 小时 | 加强管理，发生事故排放时立即维修。 |
| | | | $SO_2$ | 59.42 | 14.146 | 0.849 | | |
| | | | NOx | 160.03 | 39.33 | 2.36 | | |
| | | | $NH_3$ | 1.0275 | 0.3083 | 2.2198 | | |
| | | | HCl | 0.64 | 0.1920 | 1.3824 | | |
| | | | 氟化物 | 0.7244 | 0.2173 | 1.5646 | | |
| | | | 氟化氢 | 0.1 | 0.03 | 0.0216 | | |
| | | | 汞及其化合物（以 Hg 计） | 0.86 | 0.258 | 0.0155 | | |
| | | | 铅 | 3.35 | 1.004 | 0.060 | | |
| | | | 镉 | 0.094 | 0.028 | 0.002 | | |
| | | | 砷 | 0.858 | 0.258 | 0.015 | | |
| | | | 镍 | 0.682 | 0.204 | 0.012 | | |
| | | | 铜 | 0.496 | 0.148 | 0.003 | | |
| | | | 二噁英类 | 18ngTEQ/m³ | 0.54mgTE | 0.0324g | | |

| | | | | | Q/h | TEQ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 窑尾废气 | 污泥投加量为正常3倍一般固废投加量不变 | 颗粒物 | 5.7281 | 1.7184 | 12.3725 | 每次不超过1小时，每年累计不得超过3小时 | 加强管理，发生事故排放时立即维修 |
| | | | $SO_2$ | 12.353 | *3.706* | 26.681 | | |
| | | | NOx | 108.2100 | 32.4630 | 233.734 | | |
| | | | $NH_3$ | 1.0275 | 0.3083 | 2.2198 | | |
| | | | HCl | 0.64 | 0.1920 | 1.3824 | | |
| | | | 氟化物 | 0.7244 | 0.2173 | 1.5646 | | |
| | | | 氟化氢 | 0.1 | 0.03 | 0.0216 | | |
| | | | 汞及其化合物（以Hg计） | 0.0511 | 0.0153 | 0.1102 | | |
| | | | 铅 | 0.1775 | 0.0533 | 0.3838 | | |
| | | | 镉 | 0.0052 | 0.0015 | 0.0108 | | |
| | | | 砷 | 0.0476 | 0.0143 | 0.0821 | | |
| | | | 镍 | 0.0378 | 0.0114 | 0.0821 | | |
| | | | 铜 | 0.0337 | 0.0101 | 0.0727 | | |
| | | | 二噁英类 | 0.09 | 0.027mgTEQ/h | 0.1944g TEQ | | |
| 5 | 窑尾废气 | SNCR+复合脱硫技术+布袋除尘器 | 颗粒物 | 5.7281 | 1.7184 | 12.3725 | 每次不超过1小时，每年累计不得超过3小时 | 加强管理，发生事故排放时立即维修 |
| | | | $SO_2$ | 12.353 | *3.706* | 26.681 | | |
| | | | NOx | 108.2100 | 32.4630 | 233.734 | | |
| | | | $NH_3$ | 1.0275 | 0.3083 | 2.2198 | | |
| | | | HCl | 0.64 | 0.1920 | 1.3824 | | |
| | | | 氟化物 | 0.7244 | 0.2173 | 1.5646 | | |
| | | | 氟化氢 | 0.1 | 0.03 | 0.0216 | | |
| | | | 汞及其化合物（以Hg计） | 0.0426 | 0.0128 | 0.0922 | | |
| | | | 铅 | 0.1671 | 0.0502 | 0.3614 | | |
| | | | 镉 | 0.0047 | 0.0014 | 0.0101 | | |
| | | | 砷 | 0.0426 | 0.0128 | 0.0922 | | |
| | | | 镍 | 0.0341 | 0.0102 | 0.0734 | | |
| | | | 铜 | 0.025 | 0.0075 | 0.054 | | |
| | | | 二噁英类 | 0.09 | 0.027mgTEQ/h | 0.1944g TEQ | | |

## 5.3 运营期水环境影响评价

### 5.3.2.1 地表水环境影响评价

本项新增人员产生的生活污水、初期雨水和清洗废水均依托现有污水处理站处理后回用于厂区绿化及道路、堆场洒水以及冷却水补水，冷却水循环使用不外排，因此不会对周边水

环境产生影响。

#### 5.3.2.2 地下水环境影响分析

（1）区域地下水概况

项目所在区域地下水补给方式主要为大气降水补给和河水补给。

项目所在地下水区域为珠江三角洲惠州博罗分散式开发利用区，地貌类型为山间平原区，地下水类型为孔隙水，面积为123.67km$^2$，矿化度为0.08~0.5g/L，年均总补给量模数10.78万m$^3$/a·km$^2$，年均可开采量模数10.38万m$^3$/a·km$^2$，现状年实际开采量模数1.70万m$^3$/a·km$^2$，所在区域地下水主要补给方式为大气降水补给和河水补给，地下水水位基本与公庄河持平。潜水的补给主要为大气降水，以开采蒸发为主要排泄方式，潜水动态类型为降水渗入—蒸发型。其特征表现为垂向循环的特点，季节变化显著，最低水位出现在2月末至3月初；最高水位出现在8月份。地下水流向为自北向南。

（2）地下水影响分析

根据场地中各类污染物的性质、产生和排放量以及通过各种途径可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料、产品的泄漏量（含跑、冒、滴、漏），本项目水泥窑协同处置一般固体废物涉及的地下水污染区主要为污泥贮存、预处理车间、回转窑协同处置入料口场地等污染防治区域。

对于本项目污泥贮存场地，严格做好防渗工作，按照有关要求设计严格执行。本项目采用密闭负压设计贮存库，收料池应用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与污染相容（即不相互反应），有气体导出及气体净化装置，设施内有安全照明设施和观察窗口，收料池要耐腐蚀，且表面无裂隙，设计有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截收料池的最大储量或总储量的五分之一。收料池里衬需设防渗层，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≦10$^{-7}$厘米/秒），或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数≦10$^{-10}$厘米/秒。同时污泥贮存库旁边应设计雨水收集池，并能收集25年一遇的暴雨24小时降水量。

本项目污泥贮存、预处理车间等污染防治区域在按照上述有关标准的要求作了必要的防渗、防撒漏等安全措施后，由于透水性较差，对地下水影响很小。同时，应制定地下水水质监测计划，一旦发现不良水质现象，应马上采取措施予以补救并上报当地环境保护主管部门。

另外，由于项目废水经处理后回用于厂区绿化及道路、堆场洒水，对地下水影响很小。

## 5.4 声环境影响评价

## 5.4.1 项目噪声源强确定

水泥窑协同处置项目噪声源主要是各类生产设备、泵机及风机运作时产生的机械噪声，噪声级约 80~85dB（A），经过衰减后的噪声值具体见表 5.4-1。

**表 5.4-1　改建项目运营期噪声产生源强一览表**

| 生产部门 | 设备名称 | 数量 | 噪声源强 | 运行情况 | 防治措施 |
|---|---|---|---|---|---|
| 污泥卸料坑 | 柱塞泵 | 1 台 | 80~85 | 连续 | 室内运行，建筑隔声 |
| 污泥暂存间 | 双螺旋喂料机 | 1 台 | 80~85 | 连续 | 室内运行，建筑隔声 |
| 预处理车间 | 破碎机 | 1 台 | 80~85 | 连续 | 室内运行，建筑隔声 |
| | 推动式喂料料斗 | 1 台 | 80~85 | 连续 | |
| 室内 | 风机 | 7 台 | 80 | 连续 | 室外 |

## 5.4.2 预测模式与预测方法

***（1）单个户外声源影响预测模式***

噪声从声源传播到受声点的过程会因传播发散、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素影响产生衰减。户外若在距离声源 $r_0$ 处的声压级为 $L_0$ 时，则在距 $r$ 处的噪声预测模式如下：

$$L_p = L_{p0} - (20\ \lg\left(r/r_0\right) + A_{bar} + A_{atam} + A_{exc})$$

式中：$L_p$：距离为 r 处的声级；

$L_{p0}$：参考距离为 $r_0$ 处的声级；

：遮挡物引起的衰减量；

$A_{atam}$：空气吸引引起的衰减量；

$A_{exc}$：附加衰减量。

***空气吸收衰减：***

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{100}$$

式中：$A_{atm}$ —空气吸收造成的衰减值 dB(A)；

$\alpha$ —每 100m 空气的吸声系数 dB(A)/100m，

r，$r_0$—距声源的距离，m。

***声屏障引起的衰减：***

$$A_{bar} = TL - 10\lg\left(\frac{1}{4} + \frac{S}{A}\right)$$

式中：$A_{bar}$ －声屏障引起的 A 声级衰减量 dB(A)；

TL－墙壁阻挡的隔声量 dB(A)；

S—墙壁的阻挡面积 $m^2$；

A－受声室室内吸声面积 $m^2$。

***（2）多个噪声源叠加的影响预测模式***

现场服务期有多台机械设备同时运转，其噪声情况应是这些设备总叠加。多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$L_t = 10\lg(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1L_{PI}})$$

式中：$n$ ——声源总数；

$L_{Pi}$——第 i 个声源对某点产生的声压级 dB(A)；

$L_t$——某点总的声压级 dB（A）。

***（3）各预测点声压级影响预测***

$$L_{预} = L_{背景} + L_{新}$$

式中：$L_{预}$－厂界噪声的预测值 dB(A)；

$L_{背景}$－厂界噪声的预测值 dB(A)；

$L_{新}$－声源增加的声级 dB(A)。

## 5.4.3 预测结果及分析

（1）预测结果分析

根据上述预测模式，预测结果见 5.4-2。多声源迭加预测结果表明，昼间项目厂界噪声贡献值在 34.79~39.28dB（A），厂界噪声均能达标排放。叠加背景值后，昼间厂界环境噪声值在 56.05~58.06dB（A）之间，厂界均能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类昼间标准要求。夜间厂界噪声贡献值在 25.89~33.63dB（A）；叠加背景值后，厂界环境噪声值在 47.06~48.16dB（A）之间，夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类夜间标准要求。

**表 5.4-2　　项目厂界噪声预测结果　　单位：dB(A)**

| 方位 | 昼间 | | | 夜间 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 贡献值 | 本底值 | 预测值 | 贡献值 | 本底值 | 预测值 |
| 1（东边界） | 37.03 | 56.00 | 56.05 | 30.55 | 47.00 | 47.10 |
| 2（南边界） | 36.92 | 57.00 | 57.04 | 25.892 | 57.00 | 48.03 |
| 3（西边界） | 34.79 | 57.00 | 57.03 | 28.29 | 47.00 | 47.06 |
| 4（北边界） | 39.28 | 58.00 | 58.06 | 33.63 | 48.00 | 48.16 |

经过上面预测可知，经项目设备产生噪声及背景值叠加后，昼间/夜间项目营运期厂界均未出现超标现象。

（2）对周边敏感点影响分析

项目厂界外 200 米范围内无敏感点。

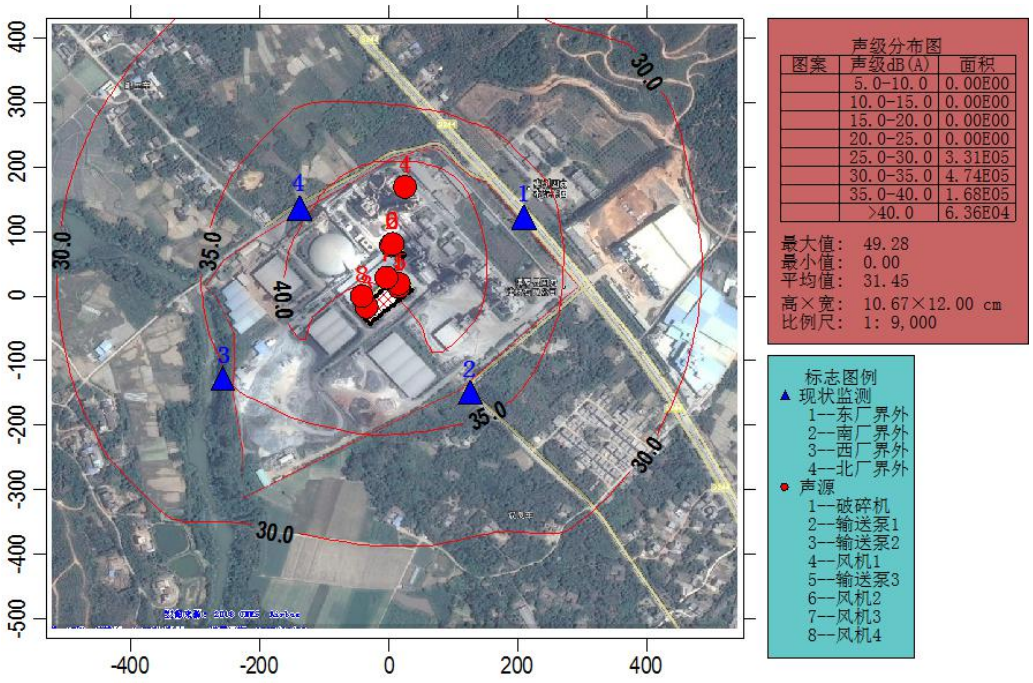



**图 5.4-1 改扩建项目昼间噪声等值线图**

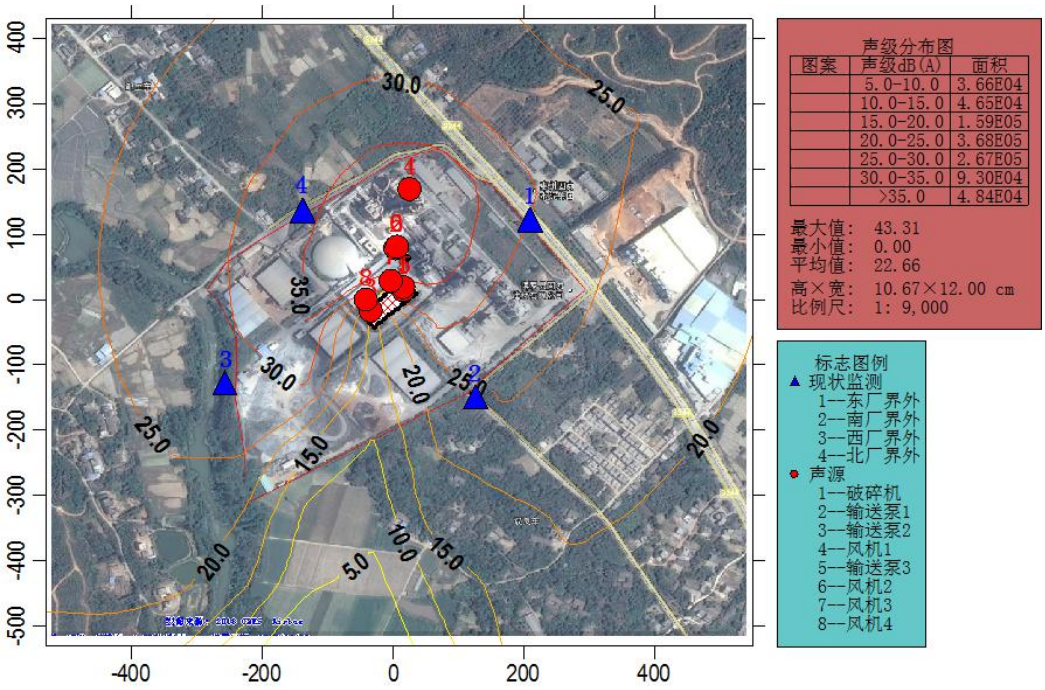



**图 5.4-2　改扩建项目夜间噪声等值线图**

## 5.5 土壤污染影响分析

（1）土壤环境质量现状情况

根据 4.2.5 章节土壤现状监测与评价，评价区域内 pH 值在 6.85~7.10 之间，镉、铅、铬、砷、镍、铜、汞、锌等指标均满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准要求。

（2）土壤环境影响分析

建设项目对土壤环境的影响主要来自工业“三废”排放。工业废气中的污染物主要通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；工业废物通过灌溉农田或排入河流、湖泊后再作为农业灌溉用水，使土壤受到污染；固体废物在掩埋或堆放过程中产生的渗出液、滤液进入土壤，改变土质和土壤结构，影响土壤微生物活动，危害土壤环境。

本项目无外排废水，无工业固体废物产生，因此，本项目对土壤环境的影响主要来自废气排放。本项目固体废物综合利用过程中会产生颗粒物、恶臭（氨、硫化氢）和重金属（汞、铅、砷、镉、镍、铜）等大气污染物，这些物质会通过大气排气筒排入环境空气中，这些物质在空气中会发生转移、转化和吸收等降解过程，同时，其中主要是重金属污染物通过降水、扩散和重力作用降落至地面，沉降到地面的重金属污染物经过迁移、转化、吸收等作用部分进入土壤中，部分随地表径流流入水体。通过大气预测结果，按重金属最大年均值来预测对土壤环境的影响。

①输入量计算

根据前面的大气预测结果，影响区域 60km*60km 的面积，重金属累积沉降情况见表 5.2-83。根据重金属排放量（即沉积量）计算区域内表层土壤的年输入量。据调查，当地土壤表层厚度 20cm，土壤密度为 2650 kg/m$^3$，由此计算废气排放对土壤重金属污染物年输入量，结果见表 5.5-1。

**表 5.5-1　　废气排放影响区域土壤重金属年输入量**

| 污染物 | 评价范围内年平均沉降量（mg/m$^2$） | 面积（万 m$^2$） | 重金属沉积量（t/a） | 表层土壤厚度(cm) | 土壤容重(kg) | 重金属年输入量（mg/kg） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Hg | 0.0013 | 360000 | 0.00468 | 20 | $1908\times10^9$ | $2.45\times10^{-6}$ |
| Pb | 0.0050 | 360000 | 0.018 | 20 | $1908\times10^9$ | $4.19\times10^{-5}$ |
| Cd | 0.0001 | 360000 | 0.00036 | 20 | $1908\times10^9$ | $1.89\times10^{-7}$ |
| As | 0.0013 | 360000 | 0.00468 | 20 | $1908\times10^9$ | $2.45\times10^{-6}$ |
| Ni | 0.0010 | 360000 | 0.0036 | 20 | $1908\times10^9$ | $1.89\times10^{-6}$ |
| Cu | 0.0007 | 360000 | 0.00252 | 20 | $1908\times10^9$ | $1.32\times10^{-6}$ |

②累积量计算

沉积进入土壤中的重金属，由于土壤的吸附、络合、沉淀和阻留作用，绝大多数残留、累积在土壤中。根据重金属在土壤中迁移转化及累积规律，土壤中重金属累积量计算采用以下模式：W＝K*（B+R）

式中：W——重金属在土壤中的累积量， mg/kg；

B——区域土壤重金属含量背景值，按现状监测最大值来计， mg/kg；

R——土壤重金属输入量， mg/kg；

K——土壤重金属残留率，%。

假设土壤中重金属残留率保持不变（一般以 95%），则 n 年后土壤中重金属的累积量为：

$$W_n = B*K^n + RK*((1-K^n)/(1-K))$$

经计算，本项目运营 20 年后周围土壤中重金属累积量见表 5.5-2。

表 5.5-2　　运营 20 年后项目周围土壤中重金属累积量

| 污染物 | 土壤重金属含量背景值（mg/kg） | 重金属年输入量（mg/kg） | 重金属累积量（mg/kg） |
|---|---|---|---|
| Hg | 0.306 | $2.45\times10^{-6}$ | 0.109 |
| Pb | 58.0 | $4.19\times10^{-5}$ | 20.88 |
| Cd | 0.70 | $1.89\times10^{-7}$ | 0.252 |
| As | 24.8 | $2.45\times10^{-6}$ | 8.928 |
| Ni | 23.0 | $1.89\times10^{-6}$ | 8.28 |
| Cu | 24.0 | $1.32\times10^{-6}$ | 8.64 |

从上表可以看出，项目运营 20 年后土壤中重金属的累积量均小于背景值，均达到《土壤

环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准要求。因此，本项目废气排放中重金属污染物进入土壤环境造成的累积量不会对周围土壤环境造成较大影响。

## 5.6 固体废物环境影响分析

改建项目新增人员 45 人，垃圾产生量按照 1kg/人.d 计算，年工作天数为 300 天，则本项目生活垃圾产生量为 13.5t/a，交由当地环卫部门定期收集外运处理，对环境影响不大。

污水处理站处理后增加污泥量为 2.9 吨/年，全部投入到分解炉高温焚烧处理，不外排。

该项目臭气处理使用活性炭，其使用量为 1.16 吨/年，一年更换一次，为一般固废，全部入窑焚烧处置。

# 6 项目环境风险影响评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司制定了《惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司突发环境事故应急预案》，成立了应急领导小组，落实了应急指挥体系与职责、预防与预警、应急处置、后期处置和应急救援保障等。2014年6月3日，该应急预案在惠州市环境保护局完成备案登记（备案编号2014-11）；2017年12月，编制《惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司突发环境事件应急预案》，目前已报送环境保护局备案。

## 6.1 现有项目环境风险防范措施及应急措施

经现场排查，现有项目已采取的环境风险防范措施及应急措施见表6.1-1。

**表 6.1-1　　现有项目主要环境风险防控与应急措施汇总表**

| 事故类型 | 位置 | 处置措施 |
|---|---|---|
| 环境安全制度建设 | / | (1) 建立健全各种规章制度，落实安全生产责任制。<br>(2) 定期进行安全环境检查。为了及时发现事故隐患，堵塞事故漏洞，防患于未然，建立安全环保检查制度，每月组织检查两次，分厂每月检查两次，以自查为主，互查为辅，以查思想、查制度、查记录、查隐患为主要内容。<br>(3) 强化安全环保生产教育。企业所有职工必须具备安全环保生产基本知识，必须接受安全环保生产知识教育和安全知识培训，熟知生产的各个环节、各个流程、生产危险区域及其安全防护的基本知识和注意事项、机械设备输送运转的有关知识、环保设施设备的正常运转知识、有关消防知识、消防器材知识、有关有毒气体知识、个人防护用品使用知识等。<br>(4) 采用便捷有效的消防、治安报警措施。<br>(5) 每年定期进行检验和维修，保证消防设备、设施、器材的有效使用。 |
| 实行环保管理制度 | / | 针对在运输、生产等过程中均有可以发生各种事故，建设项目开展全面、全员、全过程的系统安全管理，把安全工作的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。 |
| 环境风险 | 除尘系统停电事故 | 工程采取双回路电源，当电除尘器电场不供电时立即采用备用电 |

| 事故类型 | 位置 | 处置措施 |
|---|---|---|
| 预防 | 或电除尘器电场不供电时 | 源，系统响应时间 8min |
| | 风机故障 | 此种事故发生时，生产系统立即做出响应，立即停止装置生产，窑头出现 10s 左右的滞后时间。 |
| | 除尘器爆炸事故 | 1)采取在线自动烟气监测仪，及时对烟气中成分进行分析;2)采用防爆除尘器;3)发生事故时煤磨停运 |
| | 除尘器滤袋破损 | 1)采用多室设置，当 1 个室中滤袋破损时立即启动锁风装置，同时系统连锁，暂时降低生产负荷，以保证在系统不停运状态下除尘器运行以及滤袋的更换，系统响应时间 2min;2)煤磨和水泥磨暂时停止运行 |
| | 入窑生料喂料计量器出故障 | 提高烧成带温度，留火待料，确保熟料质量不受影响。更换电磁阀，接好气动阀的进气管，恢复正常生产。 |
| | 预热器堵塞 | 减小高温风机拉风，注意控制好窑头负压，篦冷机冷却风机入口阀门可由低温段向高温段逐步关小，保证熟料冷却正常。 |
| | 高温风机跳闸 | 1)防止预热器因塌料造成堵塞，视情况适当减小入窑生料喂料量；2)防止高温风机电流长时间超限而跳闸停车，适当关小其进风口阀门，待塌料结束后恢复正常；3)因进磨热风风量减小，原料立磨应减小喂料量，适当降低选粉机的转速，避免振动值过大而停车。待高温风机塌料结束后，及时恢复选粉机的转速，防止出磨生料细度偏粗影响窑的煅烧。 |
| | 窑尾烟室结皮 | 1)降低原煤中硫含量，将原煤中硫含量控制在 1.5%下；2)结皮较多时用高压水枪清理；3)将煤粉细度由 5.0%降低到 3.0%，提高煤粉的燃尽率；4)分解炉出口温度由 890℃降低到 880℃以减少结皮的产生；5)保持正常的头尾煤用量比例，生料易烧性差时，应适当降低入窑生料喂料量，杜绝盲目加大窑头用煤量； |
| | 装备保障维护保养 | （1）必须认真对每台设备制订使用、维护、检修三大规程，严格按规程执行，定期校验各类安全保护装置，定期维护各项检测仪表，认真开展点检预修工作，做到防范未然。<br>（2）各级生产指挥人员，应改变重生产、轻设备甚至拼设备的观念，坚决抵制违章作业、超负荷等不正常现象。<br>（3）认真贯彻执行点检、预修制度，明确检查职责、检查范围和落实到人。如发现异常现象，及时解决，不能处理的及时向技术人员和领导反映，不的拖延。<br>（4）公司各级领导要高度重视设备事故管理，落实好预防为主，实行全员、全过程管理。加强对员工的技术培训和安全生产教育，严格督察设备管理各项规程、制度执行情况等。 |

**（2）原有项目现有事故池、初期水池和消防池配备**

**事故池：**氨罐四周设置有砖墙围堰；离灌区约 10m 处设有配套的应急事故池，尺寸为 5m×5m×5m，容积约为 125m$^3$。应急池采取水泥硬底化防渗设计。

**消防水池：**现有项目利用原有冷却水塔供水，占地面积 100m$^2$，消防水量 380 吨。

## 6.2 风险评价工作流程

本报告风险评价按我国最新发布的《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169－

2018）》进行，具体评价流程如下图 6.2-1。

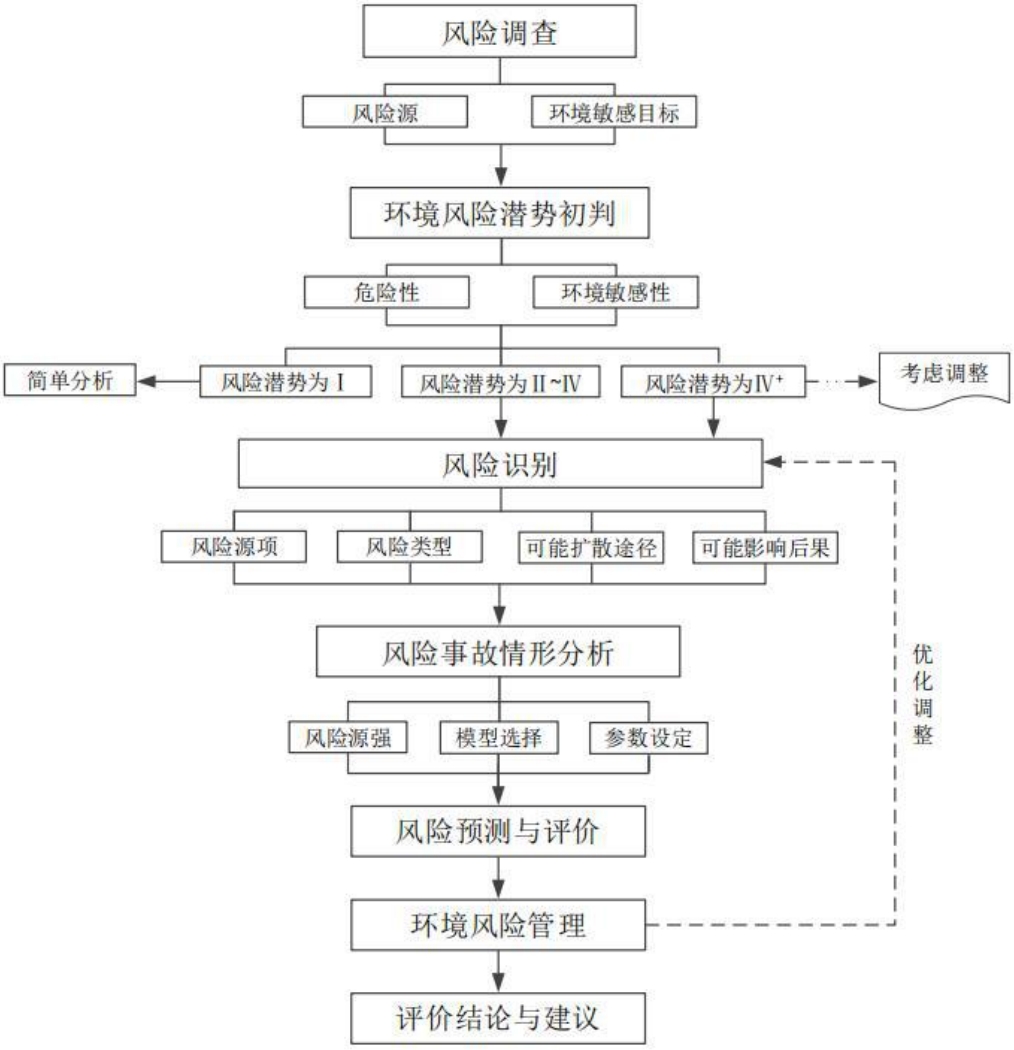



**图 6.2-1　　环境风险评价流程框图**

## 6.3 风险评价工作等级

由 1.4.5 小节可知，各环境因素的风险评价等级见表 6.3-1。

**表 6.3-1　　各环境因素的风险评价等级**

| 名　　称 | 评价等级 |
|---|---|
| 大气环境 | 三级 |
| 地表水环境 | 简单分析 |
| 地下水环境 | 简单分析 |

## 6.4 风险调查

### 6.4.1 建设项目风险源调查

本项目处置对象主要为城市污水处理厂污泥、印染和造纸污水处理厂污泥和一般工业固废。根据对处置对象危险特性的识别，不属于风险物质。

本项目为改扩建项目，改扩建后氨水的储存量没有变化，用量减少 30%。厂区现有氨罐一处，（8.6m×7 m×7 m（长×宽×高）），内有浓氨水储罐一个，浓度为 25%，最大储量为 50m$^3$；氨罐四周设置有砖墙围堰，氨水临界值为 10t，为本项目的风险物质。

### 6.4.2 环境敏感目标调查

本项目利用惠州固力水泥集团有限公司现有水泥窑，该公司位于博罗县公庄镇北端。根据调查，项目周边主要的敏感保护目标表 6.4-1。

**表 6.4-1　　环境敏感目标调查表**

| 序号 | 名称 | | 保护对象 | 保护内容 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 蓝坪村 | 矮嶂下 | 居住区 | 153 人/32 户 | E | 750 |
| 2 | | 高车 | 居住区 | 344 人/74 户 | E | 2210 |
| 3 | | 蓝坪村 | 居住区 | 816 人/207 户 | E | 2860 |
| 4 | 维新村 | 牛凹 | 居住区 | 170 人/34 户 | SE | 2790 |
| 7 | 鹊楼村 | 杨梅坑 | 居住区 | 181 人/36 户 | S | 400 |
| 8 | | 鹊楼小学 | 居住区 | 273 人 | S | 1790 |
| 9 | | 鹊楼村 | 居住区 | 4073 人/977 户 | S | 1830 |
| 10 | | 蒋屋 | 居住区 | 215 人/39 户 | S | 1370 |
| 11 | | 奎布岭 | 居住区 | 320 人/64 户 | S | 1750 |
| 12 | | 塘房 | 居住区 | 110 人/22 户 | S | 1940 |
| 13 | | 显坑角 | 居住区 | 224 人/40 户 | NW | 610 |
| 14 | | 冷水坑 | 居住区 | 236 人/46 户 | NW | 2740 |
| 15 | | 山佳斗 | 居住区 | 143 人/32 | SW | 1880 |
| 16 | 竹龙村 | 陂头 | 居住区 | 177 人/31 | NW | 2456 |
| 17 | | 川龙 | 居住区 | 246 人/43 | NW | 2920 |
| 18 | | 竹龙村 | 居住区 | 171 人/34 | NW | 2040 |
| 19 | 隘子村 | 坪山 | 居住区 | 257 人/46 | N | 400 |
| 20 | | 芒坝下 | 居住区 | 173 人/37 | N | 490 |
| 21 | | 双岗岭 | 居住区 | 190 人/39 | NW | 1390 |

| 序号 | | 保护对象 | 保护内容 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 水唇 | 居住区 | 160 人/33 | NW | 2010 |
| 23 | 隘子村 | 居住区 | 5540 人/1385 | NW | 2350 |
| 24 | 隘子村卫生站 | 居住区 | 10 人 | NW | 2630 |
| 25 | 隘子小学 | 居住区 | 226 人 | NW | 2470 |
| 26 | 油榨下 | 居住区 | 166 人/32 | NW | 2610 |
| 27 | 公庄河 | —— | —— | W | 相邻 |

## 6.5 环境风险潜势初判

通过第 1.4.5 小节，本项目的风险潜势判断见表 6.5-1。

表 6.5-1　　风险潜势判断结果表

| 环境要素 | 危险物质及工艺系统危险性（P） | 环境敏感程度（E） | 风险潜势划分等级 |
|---|---|---|---|
| 大气环境 | P4 | E2 | Ⅱ |
| 地表水环境 | P4 | E3 | Ⅰ |
| 地下水环境 | P4 | E3 | Ⅰ |

则本项目环境风险潜势综合等级为Ⅱ级。

## 6.6 风险识别及源项分析

### 6.6.1 物质危险性识别及源项分析

本评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018） 中附录 B 对物质的危险性进行识别。

改建项目新增物质为污泥和其它一般固废，均属于一般工业固废，不属于附录 B 中规定的物质。

现有项目有一处氨水储罐区，氨水（25%）最大储存量为 50 吨，CAS 号为 1336-21-6，附录 B 中氨水的临界量为 10 吨，则 Q 值为 5，确定为本项目的主要危险物质。特性见表 6.6-1。

**表 6.6-1　　危险原辅料性质**

| 序号 | 物质名称 | 理化特性 | 危害性 | 毒理性质 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 氨水（10%~35%） | 无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。溶于水、醇。用于制药工业，纱罩业， 晒图，农业施肥等。 | 吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、 | LD50：350mg / kg(大鼠经口) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。 | |

### 6.6.2 生产系统危险性识别及源项分析

（1）生产过程中的事故风险分析

拟建项目生产装置主要常压和高温下进行，涉及的有毒有害物质采用管道输送，无高风险的设备，生产过程中的风险较小。

本项目利用水泥生产线回转窑燃烧废物，目前水泥标准要求生产线不允许有非正常排放，且焚烧物为固态和半固态污泥等，热值相对较低，无爆炸性。废物中有机成分完全分解，无机质基本进入水泥熟料中，无副产物产生，因此一般而言，就废物焚烧工艺无危险性。

但固废焚烧系统（水泥窑尾）的烟气净化处理系统在出现故障时，可能导致短期的主要污染物CO、$SO_2$等超标排放，污染空气环境。

此外，在一般工业固废输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，将会导致原料泄漏。

（2）储存过程中的事故风险分析

现有工程，所用危险性液体化学品原料主要为氨水。氨水储存于1 个氨水罐中，容量为 50$m^3$，储存过程中存在罐体的破裂泄露。

一般固废临时堆放场（仓库）在贮存、生产过程中存在泄漏等风险，污染环境。贮存过程中产生的风险事故主要为储槽、管道运输连接部位破裂，导致渗滤液的泄漏。

（3）转运过程中的事故风险分析

氨水用罐车运送至厂内，由卸氨泵泵入氨水储罐，卸氨泵为不泄露磁力。

### 6.6.3 运输过程中的危险性识别及源项分析

如不按照有关规范、要求包装一般工业固废，或不用专用运输车运输，如装车或运输途中发生包装破损导致漏液沿途滴漏，进入河道会引起水体污染，并对周边人群造成潜在威胁。

一般工业固废在储运过程中，由于交通事故等原因，一般工业固废可能会发生泄漏事故，对周围的环境空气、地表水环境、生态环境可能会产生影响。因此要求运输路线

尽量避开村庄、学校、水源地保护区等环境敏感点，运输车辆和人员必须具有危险品运输资质，并遵守道路交通法律法规。

运输车辆发生交通事故与各种因素有关，这些因素包括：驾驶员个人因素、运输量、车次、车速、交通量、道路状况等交通条件、道路所在地区气候条件等。固废运输必须严格按照一定的方式进行，同时应有固定的运输路线。随着运输方式、操作方法的不同。固废运输过程可能出现的环境风险情况见表 6.6-2。

**表 6.6-2　运输过程可能出现的环境风险分析**

| 风险源 | 事故类型 | 风险因素 |
|---|---|---|
| 人口集中区（村、镇、集市或学校） | 交通事故 | 固废散落于地面，引起固废四处飘散、蒸发扩散，污染土壤、空气，对周边卫生环境的影响。 |
| 水域敏感区 | 交通事故 | 固废落入水中，固废中有毒有害物质污染水体。 |
| 车辆易坠落区 | 运输车辆坠落 | 固废散落于地面，引起废物中有毒有害物质污染水体、土壤、空气。 |

## 6.7 环境风险分析

### 6.7.1 运输过程风险事故影响分析

由运输路线的风险识别可知，运输路线的环境风险主要表现为在人口集中区（包括镇集市）、水域敏感区、车辆易坠区等处运输车辆发生交通事故，固废散落于周围环境，对事故发生点周围土壤、水体、环境空气和人群安全产生影响。

1、固废运输路线分析

由项目工程分析可知，本项目固废来源主要为惠州市境内。绝大部分固废来源于博罗县城区内，一般工业固废最后均通过高速公路进入博罗县内。由于进入项目所在地只有一条路，即省道244。由于固废运输不属于本项目建设服务内容，运输单位需严格执行《道路危险货物运输管理规定》和加强管理，避免运输时发生事故。

2、运输过程事故风险分析

固废从产生点到项目厂内，必须经过汽车运输过程。固废的运输是其处理处置过程的首要环节，在运输过程中，不适当的操作或以外的事故均有可能导致运输途中的环境污染。可能造成运输污染的主要因素有：①由于固废装运不合格，造成固废在中途发生泄漏、流失等情况，造成沿途污染；②由于运输车辆发生交通事故造成固废大量倾倒、流失，造成事故发生地发生污染事故。

而交通事故的发生为不确定的随机事件，一般而言发生的概率很低。本项目处理的

固废为一般工业固废，危险性相对危险废物较低，但在发生交通事故时，若这些固废滴漏于地面，可能会污染周围土壤、空气和周边卫生环境。此外，运输过程中，若发生事故，将直接污染周围水体，产生严重的危害。因此本评价要求固废运输单位应严格按照危险废物运输管理要求，建立完善的应急方案前提下，运输过程发生交通事故产生的风险影响是可控的。

### 6.7.2 贮存、生产过程风险事故分析

本项目处置为固废为一般固废，均通过输送管道输送至储存仓内，其罐内壁、阀门及地面等均做防腐防渗处理，仓库均设有顶棚，防止雨水进入。

在贮存及输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致原辅料泄漏。项目涉及的污泥一旦发生泄漏，可能会污染厂区外的地面、土壤，从而造成严重的后果。建设方应安排专人定期巡视储罐区、管道输送区等，设备定期检修，一旦发现有泄漏现象，立即启动应急计划，及时处理，尽量减小泄漏事故带来的危害。

（1）贮存过程泄漏和事故概率

根据使用危险品的相近行业相关资料对引发风险事故的概率分析，主要泄漏风险概率见表 6.7-1。

**表 6.7-1　主要风险事故发生的概率与事故发生的频率**

| 事故类型 | 发生概率（次/年） | 发生频率 | 对策反应 |
|---|---|---|---|
| 输送管接头、输送泵、阀门、马达等损坏泄漏事故 | $10^{-1}$ | 可能发生 | 必须采取措施 |
| 储存仓裂泄漏事故 | $10^{-2}$ | 偶尔发生 | 需要采取措施 |
| 储存区地面破裂 | $10^{-3}$ | 极少发生 | 采取对策 |

由表 6.7-1 可知，输送管接头、输送泵、阀门、马达等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生的概率为 $10^{-1}$ 次/年，即每 10 年大约发生一次。而储存区地面破裂事故概率 $10^{-3}$ 次/年，属于极少发生的事故。因此，本项目发生事故主要部位为导管接口、容器阀门等破损，因此，建设方应对该类事故引起重视，除对管道、阀门及途径地面做防腐处理外，还应对管道走向进行合理设置，并定期检修，制定有针对性的应急措施， 尽量减小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。

同时，万一出现最不利的大型泄漏环境风险事故情况，即同时发生储存区地面破裂。当渗滤液泄漏，有害废液进一步向地层渗漏，继而对地下水造成污染威胁。在此过程中，

只要加强日常的检查，已可发现泄漏事故的，并采取应急措施，首先将储存区地面污染物抽干或清理完全，停止污染物的排放，防止含水层水质进一步恶化，然后根据条件采取抽水净化法、化学处理法、生物处理法等方法进行处理。

总而言之，只要做好相关各项防范措施，发生最不利大型泄漏事故的概率是极低的，且根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)（2013年修订）标准，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2毫米厚的其他人工材料，渗透系数≤$10^{-13}$cm/s，因此，在采取上述严格的防渗措施后，泄漏废液或污水将较难进入地下含水层，基本可确保不会出现大型泄漏导致地下水污染的情况发生。

（2）生产过程事故分析

固废在综合利用过程和处置中，若机械磨损失灵，控制元件及系统失效，员工操作不当等，未能按照工艺要求的状态进行综合利用，可能导致综合利用过程中产生的废气不能按工艺要求进行处理而发生事故排放，污染周围环境空气。

## 6.8 环境风险防范措施

突发性污染事故，特别是有毒化学品（废物）的重大事故将对事故现场人员的生命和健康造成严重危害，此外还将造成直接或间接的巨大经济损失，以及造成社会不安定因素，同时对生态环境也会造成严重的破坏。因此，做好突发性环境污染事故的预防，提高对突发性污染事故的应急处理和处置能力，对企业具有重要的意义。

为使环境风险减小到最低限度，必须加强劳动安全卫生管理，制定完备、有限的安全防范措施，尽可能降低该项目环境风险事故发生的概率。

### 6.8.1 运输过程风险防范措施

本项目接收的一般工业固废均由一般工业固废产生单位委托有相关资质的单位进行运输，运输时需严格执行《道路危险货物运输管理规定》，因此一般工业固废的运输不在本项目范围内，由于一般工业固废运输如发生事故对运输路线周边影响较大，因此本次评价提出了以下措施。

1、一般工业固废收集中的环境风险防范措施

一般工业固废的收集是指一般工业固废经营单位将分散的一般工业固废进行集中的活动。由于项目处置一般工业固废种类较多，针对固废转移过程中的风险，采取如下

措施降低产生风险的可能性：

（1）禁止收集危险废物。一般工业固废需要有专门容器，根据成分进行分类收集和运输。装运一般工业固废的容器应根据固废的不同特性而设计，能有效地防止渗漏，扩散。

（2）收运人员出车前应获取固废信息单，明确需收运的固废种类、数量，做好收运准备，如：包装物及防护装备等。

（3）固废装车前，根据信息单的内容对固废的种类、标签、包装物的密闭状况进行检查，核对，对接收的废物进行确认，符合包装，运输要求时才能接收。

（4）不同种类的固废不宜混装运输，特殊情况下需混装运输时，应采取有效的隔离措拖。

2、一般工业固废运输过程中的环境风险防范措施

本项目接收的一般工业固废运输风险为泄漏风险，造成道路路面的污染，在工程运行期必须采取严格的防治措施，以避免对环境可能造成的污染。主要的防治措施包括：

（1）运输过程要防渗漏、防溢出、防扬散、不得超载。有发生抛锚、撞车、翻车事故的应急措施（包括器材、药剂）。运输工具表面按标准设立标识。标识的信息包括：主要固废的名称、数量、物理形态等。

（2）运输工具不能人货混装，未经消除污染的容器和工具，不能装载其他物品，也不能载人。

（3）配备专人操作，工作人员应接受专业培训。熟悉所收集固废的特性和事故应急方案，知道如何报警。

（4）事故应急方案中，应针对事故地点的不同环境（河流、旱地、水田、湖泊、山区、城市）情况定出不同的应急措施。

（5）司机及押运人员携带身份证、驾驶执照、上岗证、运输车辆准运证编号。运输工具上配备应急工具、药剂和其他辅助材料情况。

（6）项目投入运营前，应事先对各运输路线的路况进行调查，使司机对路面情况不好的道路、桥梁做到心中有数。

（7）合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输固废，可先贮藏，等天气好转再进行运输。

（8）运输车应限速行驶，避免交通事故的发生；在路况不好的路段及沿线有敏感

水体的区域应小心驾驶，防止发生泄漏性事故而污染水体。

3、运输事故应急措施

运输过程中当发生翻车、撞车导致一般工业固废大量溢出、散落时，运输人员通过GPS 系统向处置中心报警，处置中心根据主叫车辆、地点、通话记录来了解突发事件的事态发展等详细情况，并显示事发地点周围的区域电子地图以及车辆的情况，同时通知相关部门（如当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心等）并及时调派车辆进行运输并对相关车辆、场所进行消毒清洗处理。及时起用备用应急运输线路并根据实际情况进行修正，保证应急预案的顺利进行。

### 6.8.2 贮存过程风险防范措施

1、风险防范措施

针对一般工业固废储存过程中的风险，可采取如下措施降低产生风险的可能性：

（1）一般工业固废储存车间位于相对独立的小区。

（2）一般工业固废储存仓库地表进行严格的防渗处理，储存仓库内的地平低于室外地平，以防止渗滤液不会外流进入环境。

（3）事故应急池设置及容量

项目在厂区内设置1个容量为400m$^3$的事故应急池，当发生各种可能引起水污染的事故时保证泄漏或消防废水能迅速、安全地集中到该事故应急收集池，然后分期分批进入污水处理装置进行的处理，防止发生事故排放，污染环境。

另外，在正常情况下应保证该事故应急收集池不能存放废水或其它污水，下雨时积聚的雨水应及时排空，当发生各种可能引起水污染的事故时可保证泄漏或消防、冲洗废水能迅速、安全地集中到事故应急收集池，然后逐步进入污水处理装置进行必要的处理，不致发生事故排放，污染环境。

2、事故应急措施

（1）立即设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害。

（2）对溢出、散落的固废迅速进行收集、清理和消毒处理。对于液体溢出物采用吸附材料吸收处理。

（3）清理人员在进行清理工作时须穿戴防护服、手套、口罩、靴等防护用品，清理工作结束后，用具和防护用品均须进行消毒处理。

（4）如果在操作中，清理人员的身体（皮肤）不慎受到伤害，将及时采取处理措施，并到医院接受救治。

（5）清洁人员还须对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。

**项目事故池可行性分析**

事故应急池的容量大小应考虑泄漏物要进行化学反应、化学处理、消防废水、暴雨等多种因素。故从项目涉及的物料（包括制鞋边角料、废纸、废塑料、污泥等）事故状态下的最大泄漏量、当地的单次最大初期雨水量等方面考虑计算，具体事故应急水池可行性分析如下。

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》、《水体污染防控紧急措施设计导则》相关规定设置，项目事故废水收集池容量按下式计算：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）max+V_4+V_5$$

式中：$（V_1+V_2-V_3）max$——为应急事故废水最大计算量，$m^3$；

$V_1$——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，$m^3$。

$V_2$——发生事故的储罐或装置的消防水量，$m^3$；

$V_3$——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，$m^3$，取罐区围堰存储容积。

$V_4$——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，$m^3$；

$V_5$——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，$m^3$；

（1）事故状态下物料量（$V_1$）：为$0m^3$。

（2）消防废水计算（$V_2$）：

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974－2014）的相关要求，$20000m^3<V\leqslant50000m^3$的戊类厂房，其火灾状况下室外消火栓灭火用水流量为15L/s，火灾延续时间为3小时，由此计算厂房室外消防系统一次灭火最大用水量为$162m^3$。项目厂房属于高度小于24m的戊类厂房，其室内消火栓灭火用水流量为10L/s，火灾延续时间3小时，由此计算厂房室内消防系统一次灭火最大用水量为$108m^3$。因此V2＝$162m^3+108m^3=270m^3$。

（3）围堰容积（$V_3$）：$V_3=2m^3$。

（4）生产废水量（$V_4$）：本扩建项目无生产废水$V_4=0m^3$。

（5）雨水量（$V_5$）：项目厂区道路、装卸区等均硬底化，且周边设雨水收集管线，

在雨水管的末端设置监控池。

初期雨水量按下式计算：

$$V_5=10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=qa/n$$

qa——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，ha；

项目位于惠州市博罗县，根据惠州市气象站（龙门气象站）气象资料可知：区域多年平均降雨量为2077.1mm；年平均降雨日数为160天；项目必须进入收集系统的面积为0.375ha，V5=48.68$m^3$。

经上述计算$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)max+V_4+V_5=(270+0+0)max+0+48.68=318.68m^3$，扩建项目拟新建事故废水池400$m^3$，可以满足设计规范要求。

为了防止事故期间污水流入外环境，事故期间采取应急措施将事故区雨排阀门关闭，并将污水排入事故应急池。应急池应布置在地下，事故情况下可以依靠重力流将事故废水收集。

### 6.8.3 生产过程事故风险防范措施

1、生产过程固废不落地的措施

项目接收的固废采用罐车运至生产区，同时采用泵打入密闭储存仓，在由泵打入投加点，固废从入厂、接收、暂存一直到输入投加点均为密闭输送过程，整个过程固废均未落地，保障了固废洒落对大气、土壤和水环境的影响。

2、生产过程其他风险防范措施

在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，一旦发生超标排放，应立即启动风险防范措施和应急预案，将事故风险对环境的危害降到最低点。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：

（1）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。

（2）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。

（3）窑尾烟气安装在线监测系统，并实现与环保系统联网，企业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，则应立即组织停炉检修，减少事故排放对环境的影响。对于烟气在线监测系统的故障也应当及时进行修理。

（4）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。本项目在利用的水泥窑均配置布袋除尘器，在日常运行中须加强管理检查，一旦发生布袋破损现象，应及时进行在线更换，这样就可以将事故风险降低到最小。

（5）督促环保设备清扫、维修与生产设备检修同步进行。

（6）当环保设施发生事故以及水泥窑启动、停窑时，禁止投加任何废弃物。

### 6.8.4 设备检修、厂内暂存库饱和情况下的风险防范措施

（1）当设备检修时，设备停止运行，禁止投加任何废弃物，同时该期间加强管理禁止接收一切固废，防治项目固废出现胀库的状态。

（2）如厂内固废暂存库饱和时禁止接收待处理的固废，且调整固废投加量，尽快处理已储存的固废。杜绝固废随意堆放事件发生。

## 6.9 风险防范的管理对策

制定生产管理和安全管理制度，加强职工的日常操作技能培训和安全管理，保证各项设备的的正常运行。开展应急演习，保证各项应急措施的落实。

（1）建立公司安全环保部，负责统筹、协调全公司安全生产工作。

（2）建立安全生产和环境风险防范的责任制。

（3）建立各种安全生产规章制度。

（4）建立健全设备安全检修制度，同时建立安全作业许可证。

（5）建立安全生产管理台帐。

（6）提高职工的环保意识和异常情况下的应变能力。

（7）加强对厂区消防设施的定期检查，定期组织消防训练。

（8）生产装置在投产前应制定安全操作规程。

## 6.10 环境风险应急预案

根据《环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，必须制定风险事故应急预案，以便确保本项目的安全运行，防止突发事件的发生，并保证能在发生意外时通过事故鉴别能够及时采取具有针对性的措施控制事故的进一步发展，把事故造成的损失和对环境的污染降到最低程度。

惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司为了对突发环境事件作出迅速反应，及时有效控制和减轻污染事故对人员和环境造成危害，提高对突发环境污染事件的处置应变能力，已于2014 年委托制订了《惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司突然环境事故应急预案》，该预案包含了环境风险识别、应急组织机构和职责、预防与预警机制、应急响应、事故报告与通告、污染事故现场应急措施（公司主要的应急物资储备包括通信预警、消防和医疗救护。公司安装的购置预防设备有: 部分消防、报警装置及事故水池等应急设施）等。该预案已于2014 年6月3日报惠州市环境保护局备案（备案编号2014-11），该应急预案已到期建设单位于2017年12月重新编制并报惠州市环境保护局备安，目前还未取得备案证。此次改建后，建设内容设备变动不大，但原料增加污泥和皮革等，应修订已制定的《惠州固力水泥集团有限公司博罗分公司突然环境事故应急预案》。

## 6.11 小结

企业现有及本次改建项目环境风险物质较少，仅为氨水，针对环境风险源采取了有效的防范措施，在采取上述环境风险管理及防范措施后，改建项目环境风险可防可控，事故状态下不会对周边环境造成大的影响，改建项目环境风险影响是可接受的。

# 7 环保措施及其技术经济论证

## 7.1 施工期环境保护措施及可行性分析

### 7.1.1 施工期大气污染控制措施

控制施工期的大气污染主要是控制扬尘和运输车辆的废气排放，为此在施工过程中，建议采取如下技术方案：

（1）开挖出来的泥土应及时运走处理好，不宜堆积时间过长和堆积过高，因为临时堆积被风刮易起扬尘。

（2）工地运料车辆在运输沙石、余泥等建筑材料及建筑废料时，不得装得过满，防止洒在道路上，造成二次污染。

（3）及时清理因雨水夹带和运输散落在施工工地及路面的泥土，减少车辆运行过程刮风引起扬尘。将运输中易起尘的建筑材料及建筑余泥盖好，防止被风吹起，污染环境。

（4）施工车辆必须定期检查，破损的车辆应及时修补，严禁车辆在运输中沿途振漏建筑材料及建筑废料。

（5）在施工车辆经常行驶的泥路上应铺上颗粒较大的石米，并经常洒水冲洗，可有效防止车轮粘上泥土。

（6）车辆出工地时，应将车身物特别是车轮上的泥土洗净。经常清洗运载汽车和车轮、底盘上的泥土，减少汽车运输过程携带泥土杂物散落地面和路面。

（7）在施工工地出口附近经常会有较多的建筑废料洒落并造成污染，施工单位应及时清理及冲洗干净。

（8）注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。

（9）在工地及材料堆场设置护栏，避免施工现场对周围环境的影响。

### 7.1.2 施工期水污染控制措施

项目建设地点临近公庄河，为了防止建筑施工对周围水体产生的污染，建设单位应要求本项目的建筑施工单位严格采取以下措施，减少污染现象的发生。

（1）防范水体石油污染

水体石油污染是施工期最常见的现象。为了防范水体石油污染现象的发生，定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，尽量减小建筑施工机械设备与地表水体的直接接触；对废弃的用油应妥善处置；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。只要加强管理、科学施工，建筑施工过程中产生的石油类污染是可以得到控制的。

对建设施工过程中产生的固体废物，应加强管理，严禁这些固体废物进入水体，对水体产生污染。

（2）建设导流沟

施工单位应严格执行建设工程施工场地文明施工及环境管理有关规定，在施工场地建设临时导流沟，将暴雨径流引至雨水管网排放，避免雨水横流现象。对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场。

（3）建设蓄水池

在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和临时堆方的撒水抑尘。

（4）设置循环水池

在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

（5）车辆、设备冲洗水循环使用

设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

（6）设置沉砂池

在回填土堆放场、施工泥浆产生点应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后排放。

采取上述措施后，可以有效地做好施工污水的防治，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。

### 7.1.3 施工期噪声影响防治措施

为了避免产业基地施工期间噪声的超标和扰民现象出现，建议采取以下措施：

（1） 在施工开始前，建设单位要制定包括噪声污染控制在内的“施工期环境保护方案”，并上报环境保护行政主管部门备案。

（2）在距施工场界较近的居民点张贴“安民告示”，解释某些原因并予以致歉，争

取得谅解。

（3）尽量选用低噪声系列工程机械设备。

（4）合理布置高噪声的施工设备，大于80dB（A）的施工设备最好将其布置在以远离周边村庄场地。

（5）在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组。

（6） 在施工场地边界建设围墙，围墙高度2m、厚24cm的砖质墙。

（7） 对较高噪声值的固定设备，应建设隔声间或声屏障。

采取上述措施后，可有效地降低施工噪声，保证施工场界噪声达标以及避免对声环境敏感点的扰民现象发生。

### 7.1.4 施工期固体废弃物处置措施

（1）根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第139号，2005年3月23日）有关规定，建设单位和施工单位要重视和加强建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。

（2）施工活动开始前，施工单位要向环境保护或环卫部门提出建筑垃圾处置的请示报告，经批准后将建筑垃圾清运到指定地点合理处置。

（3）对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约资源。

（4）对建筑垃圾要进行收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

（5）在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾必须集中投入到垃圾箱中，最终交由环卫部门清运和统一集中处置。

（6）施工单位不准将各种固体废物随意丢弃和随意排放。

### 7.1.5 加强工地管理工作

（1）要加强工地管理工作，对施工人员除进行安全生产教育外，还应加强环保教育，提高全体施工人员的环保意识，共同搞好施工现场的环保工作。

（2）工地的污染防治工作，要有专人分工负责，提高污染防治效率，防止或缓解对环境的影响。

## 7.2 运营期污染治理措施及可行性论证

### 7.2.1 废水处理技术与经济可行性分析

本项目只有少量的生活污水及清洗废水、初期雨水。根据前述水污染源分析，废水总量为 19.603$m^3$/d，其中清洗废水产生量 11.7$m^3$/d，初期雨水约 1.423 $m^3$/d，生活污水 6.48 $m^3$/d。污染物主要有 SS、COD、动植物油和 $NH_3$-N、重金属等。废水产生量少，可依托厂区现有污水处理设施处理后回用。

清洗废水与初期雨水经沉淀预处理后与生活污水一起进入厂区污水处理设施处理。厂区污水处理设施采用格栅、调节池、接触氧化池、沉淀池、消毒池处理等工艺，处理工艺详见图 7.2-1，日处理设计能力为 50$m^3$，现有污水处理量为 10.81$m^3$/d，本次新增污水处理量为 19.603$m^3$/d，则总的处理水量为 30.413$m^3$/d，占处理规模的 60.83%，处理规模能够满足要求。经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）的严者标准后，回用于项目设备、车辆、车间等清洗用水或厂区绿化用水以及冷却水补水，不外排。

具体的污水处理流程如下：

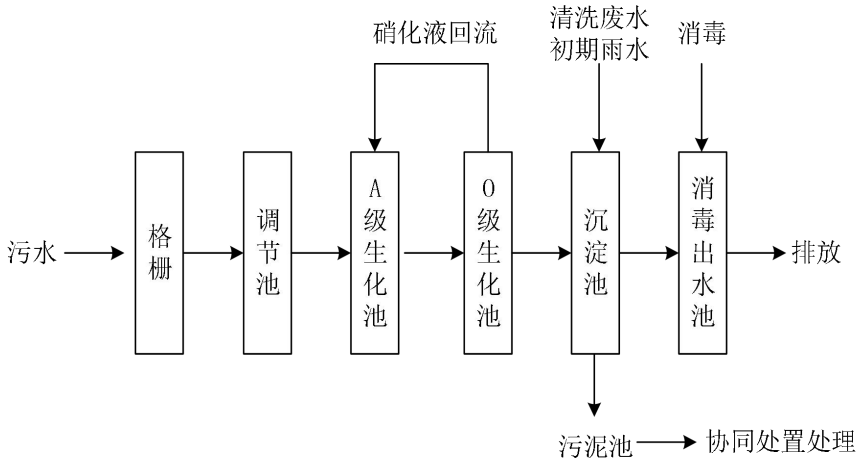



图 7.2-1　　污水处理工艺流程图

清洗废水含有极少量重金属，在清洗废水与初期雨水的沉淀预处理环节，投入少量石灰乳及 $Na_2S$，石灰乳主要含 $Ca(OH)_2$，通过控制污水的 pH，可以使污水中的重金属离子与 $OH^-$结合生成溶度积很小的氢氧化物沉淀而与水分离，可用于去除污水中的铁、铜、锌、铅、镉、钴、砷等以及能与 $OH^-$生成金属氢氧化物沉淀的其它重金属离子。由于某些重金属离子的氢氧化物溶度积较大，单一的石灰法很难使污水中所有重金属离子

都得到有效的处理，而一般重金属硫化物溶度积比氢氧化物的溶度积小得多，且硫化物具有良好的破络作用，通过采用硫化物反应沉淀法可进一步降低废水中重金属离子浓度。硫化物反应沉淀法反应方程式如下：$2Me^{n+}+nS^{2-}=Me_2S_n\downarrow$。通过硫化物反应沉淀法可有效去除清洗废水中的少量重金属。沉淀处理后废水中主要含 COD 等污染物，可进入厂区污水处理设施。

生活污水主要为 COD、动植物油、氨氮等非持久性可降解污染物，采用接触氧化法处理工艺，其出水水质稳定，运行管理方便，可靠性好，COD 去除效率 70%以上，SS 去除效率 90%以上，氨氮 40%以上，经处理后可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）的严者标准。

另外，绿化用水不直接进入地表水，但会通过下渗等途径对地下水产生影响，而根据前述地下水影响分析可知，本项目绿化用水量少，污染物浓度低，项目所在区域基础岩层渗透系数小，对地下水影响微乎其微。

因此，本项目的废水处理措施和处理能力在技术上、处理规模上均是可行的和可依托的，本次拟需新增初期雨水收集池及管道等，费用约 20 万元，占总投资的 0.33%，其经济上也是可行的。

## 7.2.1 废气处理技术与经济可行性分析

### 7.2.2.1 污泥臭气

本项目采用密闭的罐装车运输市政污泥到厂，污泥罐装车密封严格、不洒不漏。制定合理的运输时间，避开行人的高峰期。随时检查专用运输车的严密性和完好度，防止气味逸出。

含水 80%污泥进场后经物流通道到达污泥卸料坑，此处设置双开门，采用自动感应快升门以控制臭气外溢，卸料坑采用封闭钢筋混凝土结构，内设抽风管道，设计通风量为 5000$m^3$/h，每小时换气次数为 3 次。臭气采用专用管道收集后送入窑头冷却机高温段风机进风口入窑焚烧。

60%含水率泥饼存放间内部设为负压，防止污泥坑恶臭气体的外逸，存放间也是无操作人员长时间工作，主要采用机械作业，因此抽风量按照 3 次/h 设计，风量为 27000$m^3$/h，经链板机输送至水泥窑分解炉，厂内污泥输送管道及其连接部件做到密封，

防止气味外逸。污泥在车间内的收料、输送过程均采用负压操作，维持负压所抽取的含有恶臭气体的混合气体经管道送入分解炉高温裂解处理。

极少量外逸的臭气在厂界可达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级新扩改厂界标准。

本次贮存库采用密闭负压设计，污泥输送管道也是采用密闭设计，其费用约50 万元，占总投资的0.83%，有效减少了臭气污染，是经济可行的。

#### 7.2.2.2 破碎粉尘

项目其他一般固废在投入窑炉之前，需要按照要求进行破碎处理，形成直径为5-6mm的小颗粒。项目破碎在卧式破碎机密闭腔体内进行，粉尘废气经设备自带的布袋除尘器处理后由15m高排气筒高空排放；卧式破碎机密闭腔体收集效率为99.5%计，处理效率为99%。此措施可行。

#### 7.2.2.3 水泥窑协同处置窑尾废气

污泥和其他一般固废作为替代燃料和原料进入水泥窑内综合利用，成为水泥生产线的正常生产工艺，水泥窑窑尾烟气处理系统已有窑、磨除尘处理系统，本次拟新增废气脱硫处理系统和停窑维修时臭气洗涤塔。窑尾烟气经废气处理措施处理达标后经现100m 排气筒高空达标排放。

（1）烟尘控制

水泥窑现有的窑磨烟气通过收尘效率高的袋收尘器进行收尘处理。袋收尘器的工作原理是通过过滤而阻挡粉尘。当滤袋上的粉尘沉积到一定程度时由外力作用使滤袋抖动并变形，沉积的粉尘落入集灰斗。目前使用的袋收尘器都是分成若干室，具有在线清灰的特点，在正常工作时，各室同时处理含尘气体，当某个室要进行清灰时，首先要关闭这个室的气力提升阀，待切断通过这个室的含尘气流后，接通清灰气源对该室的滤袋进行清灰，清下的灰落入灰斗后再打开气力提升阀，恢复该室的清灰功能。袋收尘器由于功能和原理与粉尘的条件无关，因此其收尘效率可以得到有效的保证。袋收尘器具有设计可靠、操作维护简单、自动化程度高、除尘效率高等特点。而且窑磨废气收尘器属于工艺收尘器，与主机设备同步运行、同步停机检修，一旦收尘器出现故障，整个系统会同步停机，因此，不会出现事故性排放，超标排放的几率极小。

根据现有工程的检测报告，烟尘数据均满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)大气污染物特别排放限值20 mg/m$^3$。

综上所述，本项目窑尾废气烟尘可达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)大气污染物特别排放限值要求。

（2）$SO_2$、NOx 控制

①$SO_2$

$SO_2$ 是由于水泥原料和燃料中的硫单质和含硫物质经过氧化分解产生的；NOx 主要产生于窑内燃料高温煅烧过程。本项目采用新型干法生产工艺，有 5 级悬浮预热器，以石灰石为主的粉末原料由最上端投入，与含硫烟气呈悬浮对流状态接触，在进行热交换的同时，发生脱硫反应。全部硫份包在熟料中即使脱硫反应不完全，残余硫份也在排气通过原料磨烘干石灰石物料时几乎被全部吸收。

本项目水泥窑协同处理的固体废物市政污泥这类资源性固体废物，类比同类企业 4000t/d 生产线的实际运行情况，在需烘干生料时（即磨开窑开，约占设备运行的 85％），含有残余硫份的高温废气经与生料中的 CaO 进一步反应被吸收，$SO_2$ 总吸收率达 95％以上；在不需烘干生料时（即磨关窑开，此种情况约占设备运行的 15％），大部分 $SO_2$ 在窑内被 CaO 吸收，含有残余硫份的高温废气直接排放。

根据相关调查研究，水泥窑协同处置固体废物后窑尾废气中 $SO_2$ 均有不同程度的削减，如广州市越堡水泥有限公司利用水泥窑协同处置生活污泥项目、溧阳天山水泥有限公司水泥窑协同处置生活垃圾项目及本项目运营方的华新水泥（恩平）有限公司所在集团在武穴水泥窑协同处置生活垃圾项目的验收监测结果表明水泥窑协同处置固体废物后 $SO_2$ 的削减率为 10~45%。且本项目增加复合脱硫剂可以有效地去除 $SO_2$（详见第 2.8 小节的论述），可见，本项目协同处置后 $SO_2$ 排放浓度可达到 12.158 $mg/m^3$ 以下，可稳定达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)大气污染物特别排放限值要求和排污许可的要求。

②NOx 控制

NOx 主要产生于窑内燃料的高温燃烧过程，它的生成量与燃料量、燃烧温度、含氧及反应时间有关。由于窑外分解窑 50-60％的燃料是在分解炉内低温（＜1000℃＝燃烧，而且采用三通道喷煤燃烧器，使窑内过剩空气系数小，所以在窑和分解炉中 NOx 的生成率较低。为使 NOx 稳定达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)大气污染物特别排放限值要求，本项目增设 SNCR 脱销系统。

A、工艺原理是：

SNCR 脱硝是氨释放出还原剂，和氮氧化合物（包括一氧化氮、二氧化氮）在 850～1050℃情况下进行的如下反应：

$2NH_3+2NO+½O_2→2N_2+3H_2O$

反应达到的效率主要依赖于反应温度。在另一方面，最佳反应温度取决于所处理烟气的成分。高氧气含量烟气的最佳反应温度将大大低于低氧气含量的烟气。一氧化碳、氢气和水蒸气同样能影响氮氧化合物的分解率。反应温度对反应速率具有强烈影响。例如：1000℃以上时，达到反应平衡的时间小于 0.2s，而 850℃时，则需要至少 0.5s 的停留时间。

还原剂在适合的反应温度窗前均匀的分配在烟气中，根据不同喷射形式和喷射系统的任务，还原剂液滴将被均匀的分布在反应区域的截面上。喷射系统的设计是基于还原反应在合适的温度范围内进行反应而设计的。

B、工艺过程

还原剂氨水或通过车辆运输经卸载模块进入公司内新建的氨水储存罐，氨水输送模块将氨水输送到计量分配模块,根据设定的参数和系统反馈信号，氨水经计量后进入喷射模块，在喷嘴内与压缩空气混合，雾化后喷入分解炉内。

C、去除效率

根据水泥窑采用 SNCR 脱硝措施的经验，NOx 去除率可达 40～80％。为安全考虑，本项目按 40%的去除效率计。经 SNCR 脱硝措施后 NOx 排放浓度可达到 253mg/m$^3$ 以下，可稳定达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915- 2013）表 1 中其他区域相应污染物排放限值（320mg/m$^3$）。

（3）二噁英控制

①水泥窑炉内特殊气氛有效减少二噁英产生所需的氯源

对于干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定性和连续性，常对生料中干扰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（$SO_3^{2-}$）碱（ 以 $R_2O$ 计，即用 $Na_2O$ 和 0.658$K_2O$ 计算值表示）摩尔比接近于 1，保持 $Cl^-$离子对 $SO_3^{2-}$的比值接近 1；由垃圾带入烧成系统的 $Cl^-$（包括垃圾中有机氯高温分解产生的无机氯) 和常规生料中的 $Cl^-$的含量 0.015%左右( 国内一些水泥烧成系统可放宽至 0.02%） 。而这部分 $Cl^-$在水泥煅烧系统内可以被水泥生料完全吸收，不会对系统产生不利的影响。而被吸收的 $Cl^-$ 以 $2CaO·SiO_2·CaCl_2$ ( 稳定温度 1084 ℃ ～1100 ℃) 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熔剂性矿物中被带出烧成系统，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。

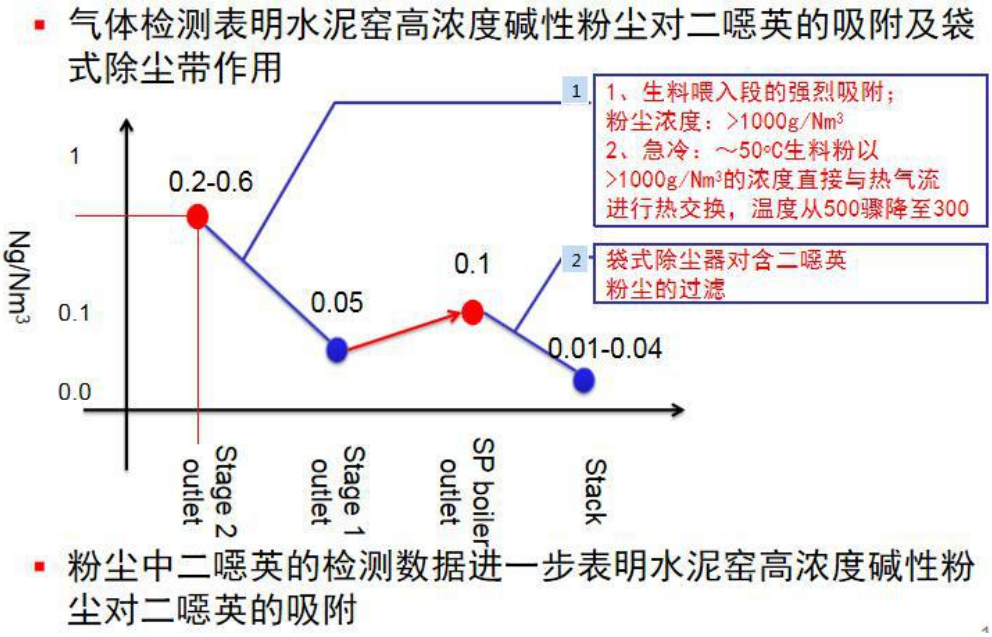
②污泥中二噁英产生所需氯源含量少

根据前述对市政污泥的特性及成分分析可知，污泥中氯化物含量为 0.007~1.11%，含量很低，从源头抑制了二噁英的产生。

③水泥窑高温焚烧系统及烟气处理系统的急冷机制是二噁英产生的良好抑制条件

二噁英产生条件为 850℃以下的焚烧温度，当温度高于 850℃，且烟气停留至少 2s 以上时，则二噁英类物质被完全分解。本项目借助水泥窑焚烧垃圾，水泥窑的温度为 1400～1800℃，远远高于 850℃，烟气在窑中停留时间为 6～8s，因此，水泥窑内二噁英类物质会被完全分解。

当烟气中产生过多的未燃烬物质，并遇适量的触媒物质及 300～500℃的温度环境，在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。水泥窑尾烟气出窑后需对预热器及分解炉进行加热。烟气流速约 22m/s，从出口 1200℃到 200℃经历时间约为 5s，即从 600℃到 200℃经历时间约为 2s，在此范围内可有效通过物料冷却来避免在此阶段的二噁英的产生。




④预热器系统内碱性物料的吸附作用

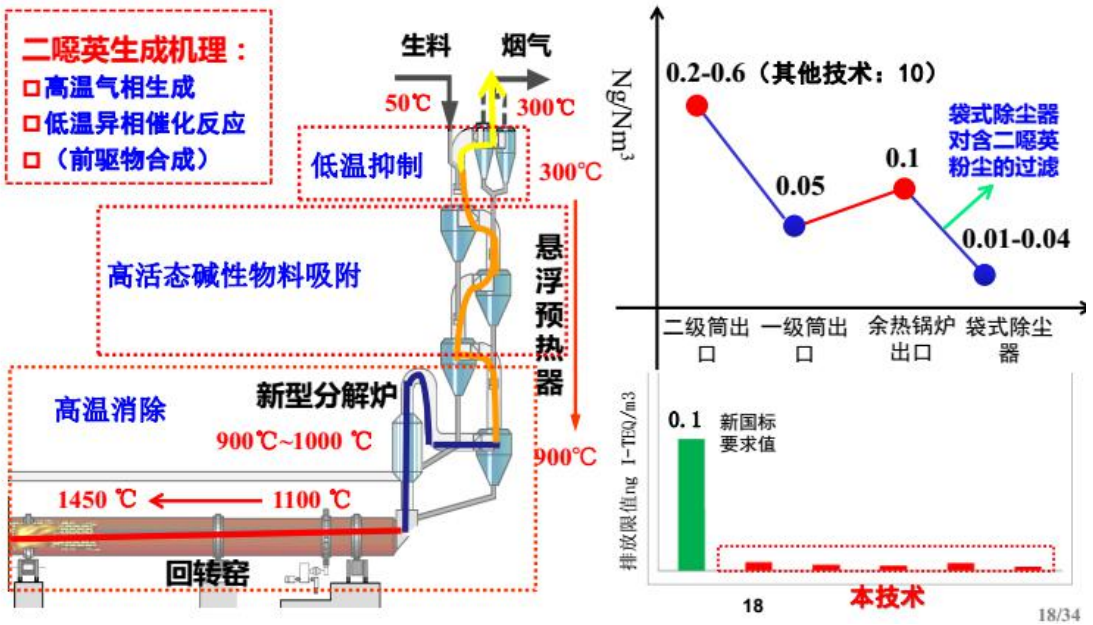
水泥生料经均化后进入窑尾预热器系统，窑尾一级预热器的进口气体温度约为 530℃，出口气体温度约为 330℃。因窑尾预热器系统内为气固悬浮换热，因此随着生料在进口气体管道中的喂入，气体温度在 0.1s 内迅速降至 350℃~400℃。不可燃物中 $Cl^-$

含量很少，这部分极少量的 $Cl^-$，与窑灰中的 CaO 和 MgO，生料中的 Cu 元素含量很低，Fe 元素主要以 $Fe_2O_3$ 形式存在，生料粉的平均粒径约为 35~40μm，浓度较高( 固气为 1.0~1.5kg /$Nm^3$) ，因此燃烧产生的 $Cl^-$与生料粉中 CaO 和 MgO 迅速反应，通过五级旋风预热器生料的充分吸附，消除二噁英产生所需要的氯离子，抑制了预热器内二噁英的生成。

⑤生料中的硫份对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明，燃料中或其它物料夹带的硫成分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫成分的存在控制了 $Cl^-$，使得 Cl－以 HCl 的形式存在；二则由于硫份的存在降低了 Cu 的催化活性，使其生产了 $CuSO_4$；三则由于硫份的存在形成了磺酸盐酚前体物或含硫有机化合物( 联苯并噻蒽或联苯并噻吩) ，阻止了二噁英的生产。

对二噁英生成的抑制机理如下图所示：




根据前述污染源分析，水泥窑协同处置市政污泥窑尾烟气中二噁英可达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)。

（4）重金属

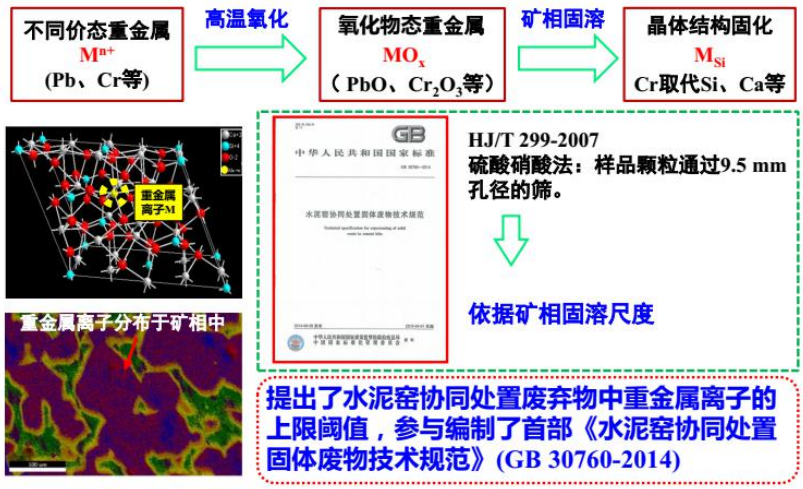
重金属元素进入水泥窑后有 3 条出路：一是随烟气和粉尘排放；二是进入熟料中；三是随窑灰带出后又回到生产线重新利用，最终仍进入熟料中。因而烟气中重金属含量主要考虑：A、一般固废处理量；B、一般固废中重金属含量；C、重金属在水泥窑高温环境下的挥发特性。

本次处理一般固废（包括污泥和其它一般固废）为 450t/d，相对于生产 2500t/d 的

水泥熟料，占总物料的 18%。而一般固废中重金属汞含量为 0.0542~0.745mg/g，砷含量为 0.85~38.8mg/g，铅含量为 8.51~91.6mg/g，镉含量为 0.18~11.3mg/g，铬含量为 0~890mg/g，铜含量为 13.3~783mg/g，镍含量为 11.7~553mg/g，锰含量为 43.3~2270mg/g，铍含量为 0~0.07mg/g，锑含量为 0.09~10.5mg/g，钴含量为 4.4~48.8mg/g，钒含量为 2.5~72.1mg/g，锌含量为 50.6~1620mg/g，钼含量为 0.4~3.4mg/g。根据前述分析的水泥窑协同处置一般固废对重金属的固化效率可知，进入窑尾烟气的重金属量很少。

另外，窑尾烟气通过布袋除尘系统后，重金属颗粒物大部分被截获进入窑灰中，极少量排入环境中。因而窑灰用作水泥混合材既可使重金属被固封于水泥混凝土中不会产生二次污染，又能减少因窑灰循环入窑而导致重金属的再次逸放。

废物入窑焚烧处置过程中对重金属的固化机理如下图：




根据大气污染预测分析可知，重金属污染物排放均达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)。

（5）HCl

由于水泥烧成过程有吸酸作用，当窑内温度在 800～1000℃时，燃料燃烧所产生的大部分 HCl 被物料中的 CaO、$CaCO_3$ 和其它碱性氧化物吸收形成 $CaCl_2$ 等中间物质，根据建设单位水泥窑协同处理固体废物的经验数据，其吸收率可达 97%以上，且 $CaCl_2$ 的热稳定性较高，沸点在 1600℃以上。而市政污泥中氯含量极少，因此，本项目排放烟气中 HCl 排放浓度是可达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)。

本次新增脱硫废气处理措施投入为 30 万，除氯系统新增投入为 300 万，停窑维修时臭气洗涤塔投资为 80 万元，则废气处理措施共投资 410 万，占总投资的 6.83%，经济可行。

#### 7.2.2.4 非正常排放的防控措施

当发生非正常排放时，应严格监控、及时监测。废气非正常排放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。

### 8.2.3 噪声防治技术与经济可行性分析

本项目的噪声源主要为风机、泵等的噪声等，其声源组合级约达 80-85dB(A)，具体源强见工程分析表 3.7-11。

噪声的防治措施有：

（1）优化设备布置，应尽可能将风机、泵等布置远离原料贮存车间换气口，延长噪声的传播途径，降低传播至边界的噪声级。

（2）风机、泵等需选择低噪声的设备，工件结合稳固，工件大小符合误差要求，此类设备安装时各工件的相对位置符合力学要求，在风机、泵等设备安装减震器、消声器，降低噪声级。

（3）在原料贮存库外围合理配置绿化植物，在美化环境的同时，也可起到辅助吸声、隔声作用。对环境的影响较小。

本次噪声治理措施采用隔声、绿化等措施，投资约 3 万元，占总投资 0.05%，经济可行。

### 8.2.4 固体废物防治技术与经济可行性分析

本项目产生工业固体为污水处理站增加的污泥、吸收臭气的废活性炭和生活垃圾。

污水处理站处理后增加污泥量为 2.9 吨/年，全部投入到分解炉高温焚烧处理，不外排。

该项目臭气处理使用活性炭，其使用量为 1.16 吨/年，一年更换一次，为一般固废，全部入窑焚烧处置。

生活垃圾按照现有项目的处置方式，属于有害无毒的废物，建设单位堆放到指定地点，交环卫部门定期清运处理，统一处置，同时在以后的防治工作中要做好垃圾堆放点的消毒工作，杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇，传染疾病，影响周围环境卫生。这样使本项目固体废物对环境的有害影响降到最低程度。同时要注意生活垃圾中有回收价值的部分，收集起来交给相应的物质回收公司。

本次生活垃圾暂存均依托厂区已有设施，废活性炭全部入窑焚烧处置，固体废物防治措施无新增投入费用，经济可行。

### 8.2.5 地下水污染防治措施

本项目水泥窑协同处置一般固废涉及的地下水污染区主要为预处理车间和雨水收集池、污泥接收坑、回转窑协同处置入料口等重污染防治区。对于此类场地，严格做好防渗工作，按照有关要求设计严格执行。本项目采用密闭负压设计贮存库，接收池应用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与污泥相容（即不相互反应），有气体导出口及气体净化装置，设施内有安全照明设施和观察窗口，收料池要耐腐蚀，且表面无裂隙，设计有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截收料池的最大储量或总储量的五分之一。

预处理车间及雨水收集池需进行防渗处理，其中一般防渗区的地面基础应在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，可达到防渗的目的；对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 $1.0\times10^{-7}$cm/s。

污泥接收坑的防渗措施：100mm 素混凝土垫层；600g/m$^2$ 长丝无纺土工布；2.0mm 双光面 HDPE 膜；600g/ m$^2$ 长丝无纺土工布；50mm 混凝土找平层；污泥接收坑防渗膜与混凝土结构采用特殊锚固形式连接。

本项目污染防治区在按照上述有关标准的要求作了必要的防渗、防撒漏等安全措施后，由于透水性较差，对地下水影响很小。同时，应制定地下水水质监测计划，一旦发现不良水质现象，应马上采取措施予以补救并上报当地环境保护主管部门。

本项目经过以上的防范措施后，可将本项目对地下水的污染影响降至最低。本次地下水污染防治措施费用主要为围堰、防渗材料的设置等，费用约 15 万元左右，占总投资 0.25%，经济上可行。

## 7.3 环保措施小结

本项目的“三同时”污染治理措施见表 7.3-1。根据以上分析，本项目产生的废气、废水、固体废物均可以得到妥善的处理。

**表 7.3-1 “三同时”污染治理措施一览表**

| 类型 | | 采取污染治理措施 | 预期效果 | 验收要求 | 投资（万元） | 完成时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 污废水 | 生活污水 | 依托现有厂区生活污水处理设施后回用 | 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)的严者标准 | 全部回用，不外排 | / | 已在运行 |
| | 清洗废水 | 沉淀预处理后进入厂区污水处理设施处理后回用 | | | 20（初期雨水收集池及管道） | 与项目同时完成 |
| | 初期雨水 | | | | | |
| 废气 | 污泥臭气 | 污泥存放间、卸料坑密封负压设计，连接管道送至水泥窑窑尾和分解炉高温区高温裂解 | 《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）厂界标准值二级 | $H_2S$：0.06mg/m$^3$<br>$NH_3$：1.5mg/m$^3$ | 50 | 与项目同时完成 |
| | | 停窑检查，气体洗涤塔 | | | 80 | 与项目同时完成 |
| | 破碎粉尘 | 其他一般固废破碎产生的粉尘废气经设备自带的布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒高空排放 | 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 重点地区 | 颗粒物：20mg/m$^3$ | \ | 与项目同时完成 |
| | 窑尾烟气 | 在现有措施的基础上增设脱硫系统 | 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 重点地区和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） | 颗粒物：20mg/m$^3$<br>$SO_2$：20mg/m$^3$<br>NOx（以 $NO_2$ 计）：320mg/m$^3$<br>汞及其化合物：0.05mg/m$^3$<br>氟化氢：1mg/m$^3$<br>氯化氢：10mg/m$^3$<br>铊+镉+铅+砷：1mg/m$^3$<br>铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒：0.5mg/m$^3$<br>二噁英类：0.1 ng TEQ/m$^3$ | 30 | 与项目同时完成 |
| | | 除氯系统 | | | 300 | |
| 生产设备噪声 | | 选择低噪声的机电设备、隔消声装置、绿化 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4 类标准 | 东边界：昼间 70dB（A）；夜间 55dB（A）<br>其他边界：昼间 60dB（A）；夜间 50dB（A） | 3 | 与项目同时完成 |
| 固体废物 | 生活垃圾 | 依托厂区现有暂存设施，由环卫部门统一处理 | 实现固体废物零排放 | 不外排 | / | 已运行 |
| | 污水处理站污泥和废活性炭 | 入窑焚烧 | | | | |
| 地下水 | | 建设围堵裙脚，防渗措施 | 维持现有地下水水质 | —— | 15 | 与项目同时完成 |
| 风险防范 | | 400m$^3$ 事故水池 | | | 30 | 与项目同时完成 |
| 合计 | | | | | 528 | |

# 8 环境影响经济损益分析

## 8.1 项目经济效益分析

本次改建项目属于环境保护类项目，改建项目总投资6000万元，处置年营业收入为2800万元，改建项目具有良好的经济效益。

## 8.2 项目社会效益分析

我国在大力提倡节能减排的大环境下，固体废物必须遵循“减量化、无害化、资源化”的处置原则，将无害化作为固体废物处置的重点，把资源化作为固体废物处置的最终目标。改建项目的建设具有较好的社会效益，主要表现在以下方面：

（1）城市固体废物的处理程度与水平是一个城市文明程度的重要标志， 它涉及到市容市貌是否清洁，居民居住环境是否安全卫生。拟建工程的建设有效缓解了由于经济发展和人们生活等带来的固体废物对环境的危害，成为保证当地环境质量的重要手段。同时改建项目的建设还将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。

（2）随着我国工业经济的快速发展，工业生产过程中产生的废物逐渐增多，如废水处理污泥、污染场地土壤、边角料等， 目前这些工业废物大部分采用填埋的方式处置，少部分进行焚烧。由于土地资源紧张，填埋法需占用大量的土地资源，且如果处置不当，还可能对填埋场周围造成环境污染。由填埋法向焚烧法过渡，是根本上解决固体废物的主要出路。改建项目采用水泥窑协同处置的方式，实现固体废物的无害化处置，不仅投资少，而且能够有效控制二次污染，处置过程对环境影响较小。改建项目的建设能够促进当地工业经济的发展。

（3）城市污水处理厂污泥含水率高且在其他处置过程中长期的堆存，多次的转运将带来二次臭气污染，污泥中的重金属等也可能通过堆肥的组分相当复杂，常规的焚烧需要大量的资金投入，普通的填埋方式则不能从根本上实现固体废物的减量化、无害化和资源化。改建项目通过水泥窑协同处置城市污水处理厂污泥，从而实现固体废物的减量化、无害化和资源化。

（4）改建项目是城市污水处理厂污泥资源化综合利用的环保工程，能够将废物再次利用于国民工业生产中，即充分利用资源，又能减少对环境的污染。满足区域经济的协调发展，及时、高效、清洁地为其他企业做好服务保障，实现固体废物“无害化、减

量化、资源化”的处置要求，减轻惠州市固体废物处理负荷和处置风险，对促进惠州市经济的可持续发展、生态环境的良性循环， 积极响应国家发展循环经济的政策，对惠州市的经济发展有一定的积极影响， 对保护环境具有积极作用。

综上所述，改建项目的环保投资所获得的效益明显，既有经济效益，又做到了污染物达标排放，减轻了对环境的污染影响，具有良好的环境效益和社会效益。

## 8.3 环境保护投资和环境效益分析

### 8.3.1 环境保护投资

本项目环保投资533万元，占总投资6000万元的8.88%，具体环保投资分项估算详见表 8.3-1。

表8.3-1 项目环保投资一览表

| 序号 | 项目 | 处理设施 | 投资费用（万元） | 治理效果 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 污泥臭气 | 污泥接收池密闭负压抽风、入窑尾焚烧处理，经100m高排气筒排放；污泥储库密闭，负压抽风、入窑尾焚烧处理，经100m高排气筒排放 | 130 | 达到《恶臭污染物排 放 标准 》（GB 14554-1993）厂界标准值二级 |
| 2 | 窑尾废气 | 新增脱硫措施 | 30 | 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） |
| | | 除氯系统 | 300 | |
| 3 | 初期雨水 | 收集池及管道 | 20 | |
| 4 | 泵噪声 | 距离衰减、单独房间、建筑隔声 | 3 | 厂界噪声达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准 |
| 5 | 地下水防渗 | 防渗措施 | 155 | 执行《地下水环境质量标准》（GB14848-93）中的Ⅲ类标准 |
| 6 | 环境风险 | 应急物资、应急池等 | 30 | — |
| | | 编制应急预案 | 5 | — |
| 环保总投资 | | | 533 | — |

### 8.3.2 环境效益分析

水泥回转窑具有宽阔的空间及热力场，窑内物料温度高达 1300~1450℃， 气体温度高达 1700~2000℃，固体废物有毒有害成分在如此高温下可彻底分解。同时，煅烧系统中气体流速较大、气流湍流强度较大，利于固体废物分散，保证固体废物与高温烟气充分接触，使固体废物处于高温流态化燃烧，利于固体废物燃烧分解，减少或避免了有毒气体的产生。水泥回转窑窑体长，固体废物在窑内高温状态下停留时间长。物料从窑

尾到窑头的停留时间约为 55min，气体在高于 850℃以上的停留时间大于 3 s，在高于 1250 ℃以上的停留时间大于 10s，利于固体废物燃烧分解。水泥熟料生产过程中间产物 CaO 以悬浮状态均匀分布在煅烧系统中，其颗粒分布细、浓度高，极具吸附性，在煅烧系统内形成碱性固相氛围，可将 $SO_2$、$Cl^-$等化学成分合成盐类固定，有效地抑制酸性物质排放，减少或避免了二噁英的产生。水泥回转窑焚烧处理固体废物过程中可将固体废物中重金属离子固化在熟料矿物相晶格中。重金属被固定在熟料矿物相晶格中后，其存在形态不再是简单的化合物形式，而是分布在熟料矿物相晶格的主要重金属元素，如 Ca、Al、Si，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。水泥回转窑焚烧处理固体废物过程中由于系统处于负压运行，烟气及粉尘几乎无外漏问题，同时，焚烧过程不产生废渣。

综上所述，水泥回转窑焚烧法工艺及装备具有明显先进性，在处理固体废物过程中能有效控制对周边环境造成二次污染，是实现固体废物“减量化、无害化、资源化”的有效途径。改建项目具有重要的现实意义及良好的环境效益。

## 8.4 结论

综上所述，项目的建设具有较好的社会-经济-环境综合效益，只要该项目在各个实施阶段过程中积极做好污染治理、环境保护和安检措施等工作，基本上可以满足当地环境容量要求和环保管理需求，达到可持续发展目标。项目的建成，必将产生显著的经济效益、社会效益和环境效益。因此，从环境经济的角度分析本项目是可行的。

# 9 环境管理与监测计划

为了更好的对建设项目环保工作进行监督和管理，项目建设单位应建立相应的环境保护管理制度，制定相应的环境监测计划，确保治理设施正常运行，污染物达标排放，以满足区域环境保护的要求，并不断改善自身环境，达到发展经济、保护环境的目的。

建设项目应配备环境管理专职人员，负责企业内部环保工作；通过委托当地环境监测部门对项目营运过程中所排放的污染物的达标情况进行定期监测，并搜集、整理和分析各项监测资料及环境指标考核资料，建立监测档案，自觉做好各项环保工作，接受群众和环保管理部门管理和监督。

## 9.1 环境管理

### 9.1.1 施工期环境管理

为了做好建设过程中的环境保护工作，减轻建设过程中产生的污染物对环境的影响程度，项目在施工期，建设施工单位应高度重视环境保护工作，并成立专门机构进行环境保护管理工作。

（1）施工期的环境监测

本建设项目施工期的环境监测主要包括：大气扬尘、噪声和废气。鉴于施工活动的暂时性特点，环境监测可只在施工期进行检测1次，环境监测的实施可由筹建单位委托有关环境监测部门进行。

（2）施工单位环境保护管理机构

建设单位应设置内部环境保护管理机构（施工单位主要负责人及专业技术人员组成），专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工环保设施的正常运行及各项环境保护措施的落实。

（3）建设施工单位环境保护管理机构（或环境保护责任人）的职能如下：

①保持与环境保护主管机构的密切联系，及时向环境保护主管机构反映与项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见；

②及时向单位负责人汇报与本基地有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

③按本报告提出的各项环保措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工期工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实；

④施工单位应按照工程合同的要求和国家、地方政府制定的各项法律法规组织施工，并做到文明施工、保护环境。

（4）施工期的环境监理要求，施工期的环境监理要求见下表9.1-1。

**表9.1-1　施工期环境监理要求**

| 项目 | 监理要求 | 要求落实情况 |
|---|---|---|
| 施工扬尘 | （1）原材料运输、堆放要遮盖。及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖措施<br>（2）开挖时经常洒水，保持作业地面较高的湿度，工地及进出口定期洒水抑尘、并清扫<br>（3）运输弃土及建材的车辆装载不宜过满，车辆加盖或防护罩，保证运输过程中不散落 | 严格按照监理要求执行 |
| 施工废水 | （1）在施工场地设临时导流沟及临时蓄水池，将暴雨地表径流和施工废水收集回用。<br>（3）使用性能良好的施工机械，及时保养和维修，防止漏油。<br>（4）严禁偷排乱排。 | 严格按照监理要求执行 |
| 施工噪声 | （1）加强施工管理，合理安排作业时间，将施工机械的作业时间严格限制在7时至12时，14时至22时，禁止夜间施工。<br>（2）选用低噪声系列工程机械设备，并采取适当的降噪措施。<br>（3）高噪声作业区远离声环境敏感区，并对设备定期保养，严格操作规范。<br>（4）加强运输车辆的管理，建材等运输在尽量白天进行，夜间运输车辆严禁场在地内鸣笛。 | 严格按照监理要求执行 |
| 施工固废 | 施工建筑垃圾和施工期的弃土废渣不能随意随意乱排，要做到集中分类暂存，及时清运，做到日产日清。<br>施工期的生活垃圾集中收集，做到日产日清。 | 严格按照监理要求执行 |
| 生态环境影响 | 施工建筑垃圾和施工期水土流失问题、物料堆场及主体工程开挖、弃渣堆放应符合环境管理规范的要求。<br>施工期结束后进行地面植被恢复。 | 严格按照监理要求执行 |

## 9.1.2 投产前的环境管理

（1）落实环保投资，确保污染治理措施执行“三同时”和各项治理与环保措施达到设计要求；

（2）向环保部门上报工程竣工试运行报告，组织进行环保设施试运行；

（3）编制环保设施竣工验收方案报告，向环保部门申报，进行竣工验收监测，办理竣工验收手续；

（4）向当地环保部门进行排污申报登记，正式投产运行。

## 9.1.3 营运期管理计划

### 9.1.3.1 环境管理机构设置

根据企业的实际情况，公司通过内部调配配备专职管理干部和专职技术人员5 人，统一负责管理、组织、落实、监督企业的环境保护工作：

（1）具有1名以上具备化学与化工专业中级以上职称的专业技术人员：主要包括安全处理方面的专业技术人才。

（2）具有3名以上具备环境科学与工程专业中级以上职称的专业技术人员，主要包括固体废物的处理处置和管理技术、环境监测和环境污染控制技术等专业技术人才。

（3）配备1名已发取得资质的专职安全管理人员。环境管理机构和环保人员应明确如下责任：

① 贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。

② 制定明确的环境方针，包括对污染预防的承诺、对有关环境法律、法规以及其应遵守的规定和承诺。

③ 建立和健全以清洁生产技术为核心的各项环境保护规章制度（岗位责任制、操作规程、安全制度、绿化管理规程），并实施、落实环境监测制度。

④ 建立污染源档案，并优化污染防治措施。按照上级环保部们的规范建立本企业的有关“三废”排放量、排放浓度、噪声情况、固体废物综合利用、污染控制效果等情况的档案，并按有关规定编制各种报告与报表， 负责向上级领导及环保部门呈报。

⑤ 搞好环境保护宣传和职工环境意识教育及技术培训等工作。

⑥ 检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足提出改进意见。协同当地环保部门处理与本项目有关的环境问题，维护好公众的利益。

⑦ 应落实经环保行政管理部门批复的工程环境影响评价报告书中的环境保护措施：在工程建设施工合同中应包括环境保护、水土保持有关条款，明确相应的责任与义务。

⑧ 负责监督施工单位环保设施的建设实施情况、环保设施的处理效果等。

⑨ 负责筹措环保措施需要的经费，确保各项环保能够顺利落实。

### 9.1.3.2 分析化验能力

公司已设立分析化验室，增加必要的固体分析化验设备。分析化验室应具备以下检测能力：

（1）具备 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。

### 9.1.3.3 环境管理制度

协同处置固体废物单位与通过相关计量认可认证的环境监测机构签订监测合同，定期开展监测，监测结果以书面形式向环境保护部门报告。

### 9.1.3.4 环境管理建议

（1）建立健全环境管理制度和环保设施操作规程，建立健全岗位责任制：建立经理负责制，明确每名工作人员的责任范围及工作权限。

（2）要加强环保宣传，提高全体员工的清洁生产意识，加强职业技术培训，提高环境管理人员和污水站操作人员的技术水平，以适应现代化生产管理的需要。

（3）加强对生产车间的安全管理，严防火灾爆炸风险事故发生。

（4）环保设施应制定严格的操作规程，按操作规程进行操作和管理， 严格监督检查环保设施的运行效果，严防超标排放现象发生。

（5）加强监测数据的统计管理，对废气、废水、噪声等污染物排放口进行编号张贴明确的指示标志，同时对每个排污口及排气筒建立档案，明确每个排污口及排气筒的监测规范、监测频率，记录每次监测结果。制定总量控制指标，并纳入各级生产组织的经济考核体系，严格控制污染物排放总量。

（6）建立健全监督检查及三废排放管理制度；对全公司环境保护工作实施统一的环境管理，并与当地环保部门确立污染源、排放口、总量控制指标等工作。

## 9.2 环境监测计划

### 9.2.1 施工期环境监测计划

本建设项目施工期的环境监测主要包括：废气（主要为大气扬尘）和噪声。鉴于施工活动的暂时性特点，环境监测可只在施工期进行定期检测（1次/月），环境监测的实施可由筹建单位委托有关环境监测部门进行，具体监测点位及内容见下表9.2-1。

**表9.2-1　项目施工期环境监测**

| 监测内容 | 监测点位 | 监测因子 | 执行标准 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 废气粉尘 | 施工场界上向1m处 | 粉尘颗粒物 | 《大气污染物排放限值》第二时段二级标准颗粒物无组织排放限制：周界外浓度最高点：1.0mg/m$^3$ | 1次/月，每次连续监测 12小时 |
| | 施工场界下风向5m处 | 粉尘颗粒物 | | |
| 噪声 | 施工场界围挡外1m处 | 等效连续A声级 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即：昼间≤70 dB(A)，夜间≤55 dB(A) | 1次/月 |
| 废水 | —— | —— | —— | 回用不外排 |

### 9.2.2 运营期环境监测计划

考虑到项目废气自身监测的难度较大，专业要求较高，为了节省开资，我们认为项目不需要设置专门的环保监测机构，但需委托当地有资质的环境监测站对项目废水、废气、环境空气以及厂界噪声进行经常性监测测，这样一方面可以检验项目三废排放是否达标，另一方面也可以为自身环保设施的运行效果、运行状态进行检验。

#### 9.2.2.1 污染源监测计划

为保证监测分析结果的准确性和可靠性，监测质量保证和质量控制按《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T373-2007）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等环境监测技术规范相关内容执行，废气、噪声监测计划如下。

（1）废气污染源监测计划

废气污染源监测分为有组织排放源监测和厂界无组织排放监测。

详见下表9.2-2。

**表9.2-2（a）有组织废气监测方案**

| 监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | 执行排放标准 |
|---|---|---|---|
| 窑尾 | 颗粒物、$SO_2$、NOx | 连续监测 | 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表2重点地区的排放限值 |
| | 氟化氢、氯化氢 | 半年一次 | |
| | 氨、汞及其化合物 | 每季一次 | 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） |
| | 铊+镉+铅+砷、铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒、硫化氢 | 半年一次 | |
| | 二恶英类 | 一年一次 | |

**表9.2-2（b）无组织废气监测方案**

| 监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | 执行排放标准 |
|---|---|---|---|
| 厂界 | 氨、硫化氢、颗粒物、臭气浓度 | 每季一次 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554- 93） |

（2）厂界噪声监测计划

在厂界四周布设4个点位，测点厂界外1米，高度不小于1.2m，如有围墙，高于围墙0.5m，具体见下表9.2-3。

**表9.2-3　噪声监测布点**

| 编号 | 监测点位置 | 监测项目 | 监测频次 |
|---|---|---|---|
| N1 | 项目东厂界外1m处 | 等效连续A声级 | 每季度一次；每次连续监测1天，每天昼间和夜间各监测1次 |
| N2 | 项目南厂界外1m处 | | |
| N3 | 项目西厂界外1m处 | | |
| N4 | 项目北厂界外1m处 | | |

## 9.2.2.2 环境质量监测计划

（1）大气

在项目厂界外侧和下风各各设一个大气监测点，每年测一次，每次连续监测7天，每天4次，监测因子为HCl、氟化氢、汞、铅、镉、砷、颗粒物、$H_2S$、$NH_3$等。

（2）地下水

在项目下游设一个监测井。监测频次为每年监测一次。监测项目为pH、浊度、色度、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、氟化物、氯化物、氨氮、锌、镉、铜、铅、镍、六价铬、砷、汞、钾、钠、钙、镁、重碳酸盐、碳酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌。

若发现水质异常，特别是一般工业固废中所含成分的浓度上升时，及时加密监测频次，改为每周监测一次，并立即启动应急响应。

（3）土壤

在厂区上、下风向分别设1个监测点，监测pH、As、Hg、Cd、总铬、六价铬、Pb、镍、铜、锌和二噁英，每年监测1次。

项目环境质量监测计划见下表。

**表9.2-4　环境质量监测计划一览表**

| 环境类型 | 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 |
|---|---|---|---|
| 空气环境 | 厂界处<br>显坑角（下风向） | HCl、氟化氢、汞、铅、镉、砷、颗粒物、$H_2S$、$NH_3$ | 每年测一次，每次连续监测7天，每天4次 |
| 地下水 | 双良车（下游设1个监测井） | 地下水位、pH、浊度、色度、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、氟化物、氯化物、氨氮、锌、镉、铜、铅、镍、六价铬、砷、汞、钾、钠、钙、镁、重碳酸盐、碳酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌 | 每年监测1次 |
| 土壤 | 厂区东角外40m林地（上风向）<br>厂区西南面外50m农田（下风向） | pH、As、Hg、Cd、总铬、六价铬、Pb、镍、铜、锌和二噁英 | 每年监测1次 |

上述污染源监测及环境质量监测若企业不具备监测条件，须委托当地环境监测站或得到环境管理部门认可的有资质单位进行监测，监测结果以报告形式上报当地环保部门。当地环保局应对本项目的环境管理及监测的具体执行情况加以监督。

## 9.3 排污口设置及规范化管理

### 9.3.1 排污口规范化管理基本原则

（1）向环境排放污染物的排污口必须规范化；

（2）根据工程特点和国家列入的总量控制指标，确定本工程将废气排放筒作为管理的重点；

（3）排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

在项目建设时根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）等规定，对排放口规范化整治。

在废气排放筒应设置便于采样、监测的永久性采样口和采样监测平台，并在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等。在线监测装置数据传输应执行（HJ/T212-2005）《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准，并在正式投运前与环保部门监控平台联网。

### 9.3.2 排污口立标和建档

（1）排污口立标管理

①污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志--排放口(源)》(15562.1-1995)、GB15562.2《环境保护图形标志--固体废物贮存(处置)场》的规定，设置环保部门统一制作的环境保护图形标志牌；环境保护图形标志牌见图 9.3-1。

②污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点醒目处，标志牌设置高度为其上缘距离地面高度约 2m；

③重点污染物排放口或固体废物渣场以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口或固体废物堆场，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌；

④一般性污染物排放口或固体废物储存处置场设置提示性环境保护图形标志牌。

环境保护图形标志形状及颜色见图 9.3-1。

| | | | |
|---|---|---|---|
| 提示图形 |  |  |  |
| | 噪声排放源 | 废气排放口 | 一般固体废物 |
| 警告图形 |  |  |  |
| | 噪声排放源 | 废气排放口 | 一般固体废物储存、处置场 |

**图9.3-1　　环境保护图形标志—排放口(源)**

（2）排污口建档管理

①要求使用环保部门统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

②根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、

浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

（3）排污口规范化

公司已按照要求实施了排污口规范化，按企业提供的《排污许可证》， 目前公司总共有 39 个废气排放口。本项目建成运营后厂区新增 2 个废气排放口（破碎处和除臭系统），共有 41 个废气排放口。

# 10 结论与建议

## 10.1 项目概况

该项目位于惠州市博罗县公庄镇北端，鹊楼村双良组塘斜(土名)地段，厂址坐标为E：114°23′20.40″（114.389000°）、N：23°36′57.60″（23.616000°），利用惠州固力水泥集团有限公司现有2500t/d熟料水泥生产线进行市政污泥、工业污泥、制鞋业边角料等类别一般固体废物的综合利用和处置业务。

该项目总占地面积4270m$^2$，设计处理规模为450吨/日（135000吨/年），包括250吨/日污泥（市政污泥和工业污泥）、200吨/日其他一般固废（包括制鞋边角料、废纸、废塑料等），建设总投资6000万元。主要建设内容包括污泥处理系统，包含污泥储池、污泥输送加料系统；其他固体废物储库、破碎预处理系统、其他固废输送加料系统；除氯系统以及水泥窑入窑改造系统。新增员工45人，工作天数为300天，每天三班，每班8小时。

## 10.2 环境质量现状评价结论

（1）地表水环境质量现状

公庄河的现状监测污染物中化学需氧量、生化需氧量、溶解氧、氨氮、总磷和总氮均超过相应的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准值，主要原因是小排渠接纳农业污水和生活污水所导致。

（3）环境空气质量现状

①根据《2017年惠州市环境质量状况公报》和河源市环境质量现状评价数据可知，2017年惠州市、河源市环境质量保持稳定达标，拟建项目所在区域为达标区。

②补充监测结果表明，项目现状监测点各监测指标均能达到相关参考标准要求；项目所在地附近的环境空气质量较好。

（3）地下水环境质量现状

地下水各现状监测点位各项监测指标均达标，说明项目周边区域地下水环境质量状况较好。

（4）声环境现状

项目昼间和夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

（5）土壤环境现状

土壤环境质量现状的厂内建设用地监测点S1′、S1~S3各监测项目均满足《土壤环境质量标准——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求；厂外农用地S2′、S4、S5各监测项目均满足《土壤环境质量标准——农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值要求。。

## 10.3 运营期环境影响预测评价

（1）大气影响预测评价结论

拟建项目新增污染源正常排放TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、镍、铜、氨、硫化氢短期浓度贡献值的最大值占标率≤100%；拟建项目新增污染源正常排放TSP、$PM_{10}$、汞、铅、镉、砷、二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢污染物浓度符合环境功能区划，$PM_{10}$、TSP污染物浓度削减效果满足区域环境质量改善目标。根据CALPUFF预测软件计算结果，该项目无需设置大气环境防护距离。建议在厂区周边增加绿化带，以消减对周边环境的影响。

（2）水环境影响评价结论

本项目新增人员产生的生活污水、初期雨水和清洗废水均依托现有污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路、堆场洒水以及冷却水补水，因此不会对周边水环境和地下水环境产生影响。

（3）声环境影响预测结论

预测结果表明，经项目设备产生噪声及背景值叠加后，昼间/夜间项目营运期厂界均未出现超标现象。

因此项目厂界噪声一般情况下对周边环境影响不大。

（4）土壤预测评价结论

项目运营20年后土壤中重金属的累积量均小于背景值，均达到《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准要求。因此，本项目废气排放中重金属污染物进入土壤环境造成的累积量不会对周围土壤环境造成较大影响。

（5）固体废物环境影响分析结论

本次改建项目新增人员45人，生活垃圾产生量为13.5t/a，交由当地环卫部门定期收集外运处理；污水处理站处理后增加污泥量为2.9吨/年，全部投入到分解炉高温焚烧

处理；该项目非正常排放时产生臭气，使用活性炭进行吸附处理，其使用量为1.16吨/年，一年更换一次，为一般固废，全部入窑焚烧处置。因此固废对环境影响不大。

## 10.4 环境风险评价结论

项目在切实落实好一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案、建立应急组织结构的基础上，加强风险管理的条件下，项目的建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

## 10.5 环保措施及技术经济论证

*（1）*废气：项目主要废气为污泥臭气、破碎粉尘和水泥窑协同处置窑尾废气。

本项目采用密闭的罐装车运输市政污泥到厂，污泥罐装车密封严格、不洒不漏。制定合理的运输时间，避开行人的高峰期。随时检查专用运输车的严密性和完好度，防止气味逸出。贮存库采用密闭负压设计，污泥输送管道也是采用密闭设计，并将臭气输送至水泥窑高温区裂解，有效减少了臭气污染，具有可行性。

项目破碎产生的粉尘废气经设备自带的布袋除尘器处理后由15m高排气筒高空排放，具有可行性。

污泥和其他一般固废作为替代燃料和原料进入水泥窑内综合利用，成为水泥生产线的正常生产工艺，水泥窑窑尾烟气处理系统已有窑、磨除尘处理系统，本次拟新增脱硫措施和停窑维修时臭气洗涤塔。窑尾烟气经废气处理措施处理达标后经现100m 排气筒高空达标排放，具有可行性。

*（2）*废水：本项目产生生活污水及清洗废水、初期雨水等依托厂区现有污水处理，现有措施日处理污水设计能力为50t，现有污水处理量为10.81t/d，本次新增污水处理量为19.6t/d，能够满足要求，具有可行性。

*（3）*噪声：对于项目营运期产生的噪声，只要按照相关规范进行安装、操作，并配套相应的降噪措施，设备运转时厂界噪声能够达到标准排放，不存在经济及技术上的难题，具有可行性。

*（4）*固废：本项目工业固体废物主要污水处理站产生的污泥、臭气处理产生的废活性炭，均入窑焚烧；产生的生活垃圾暂存均依托厂区已有设施。固体废物防治措施无新增投入费用，经济可行。

## 10.6 污染物排放量核算结果

改扩建项目大气排放统计大气污染物年排放量核算表见表10.6-1。

**表10.6-1　　改扩建项目大气污染物年排放量核算表**

| 排污口类型 | 序号 | 污染物 | 年排放量/（t/a） |
|---|---|---|---|
| 主要排放口合计 | 1 | *颗粒物* | *96.75* |
| | 2 | *$SO_2$* | 26.681 |
| | 3 | *$NO_X$* | 595.5 |
| | 4 | 氯化氢 | 1.382 |
| | 5 | 氟化物 | 1.5646 |
| | 6 | HF | 0.216 |
| | 7 | 氨 | 2.2198 |
| | 8 | 汞及其化合物 | 0.0929 |
| | 9 | 铊+镉+铅+砷 | 0.4761 |
| | 10 | 铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒 | 0.7979 |
| | 11 | 二噁英 | 0.1944g TEQ |
| 一般排放口合计 | 1 | 颗粒物 | 36.70 |

综合考虑项目所在区域环境容量以及总量削减措施，提出本项目总量控制要求，具体见表10.6-2：

**表10.6-2　　项目总量控制指标建议值**

| 类别 | 污染物 | 单位 | 依托工程排放量 | 以新带老削减量 | 改建后排放量 | 允许排放量 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 窑头颗粒物 | 废气量 | 万$m^3$/a | 12960 | 0 | 12960 | -- |
| | 颗粒物 | t/a | 40.5 | 0 | 40.5 | 40.5 |
| 窑尾烟气 | 废气量 | 万$m^3$/a | 216000 | 0 | 216000 | -- |
| | 颗粒物 | t/a | 56.25 | 0 | 56.25 | 56.25 |
| | $SO_2$ | t/a | 29.76 | -2.919 | 26.681 | 29.76 |
| | $NO_x$ | t/a | 595.5 | 0 | 595.5 | 595.5 |
| 一般排放口合计 | 颗粒物 | t/a | 37.88 | -1.18 | 36.70 | 62.35 |

## 10.7 公众参与

项目环评期间，建设单位对建设项目情况以及环评情况在http://www.huanker.cn/和http://www.szjzqy.com/cn/press-pool.html进行了两次公告（2017年11月6日~17日和2018年12月26日~2019年1月9日），另外建设单位还进行了现场公示和两次报纸公示，网上公示以及现场、报纸公示均未收到公众反馈的意见。

但项目仍需严格执行国家和地方建设项目环境保护管理规定。环境管理部门在项目

试运行结束要求进行竣工环境保护验收，在运行阶段进行日常的污染监督管理。本评价认为：该项目的建设是受当地政府和居民支持的，只要在生产过程中认真做好污染防治工作，项目造成的环境影响不大，在可接受范围内。

## 10.8 环境影响经济损益分析

项目的建设具有较好的社会-经济-环境综合效益，只要该项目在各个实施阶段过程中积极做好污染治理、环境保护和安检措施等工作，基本上可以满足当地环境容量要求和环保管理需求，达到可持续发展目标。项目的建成，必将产生显著的经济效益、社会效益和环境效益。因此，从环境经济的角度分析本项目是可行的。

## 10.9 环境管理与监测计划

成立环境保护管理机构，专门负责环境保护管理计划和监控计划的实施。

## 10.10 有关建议

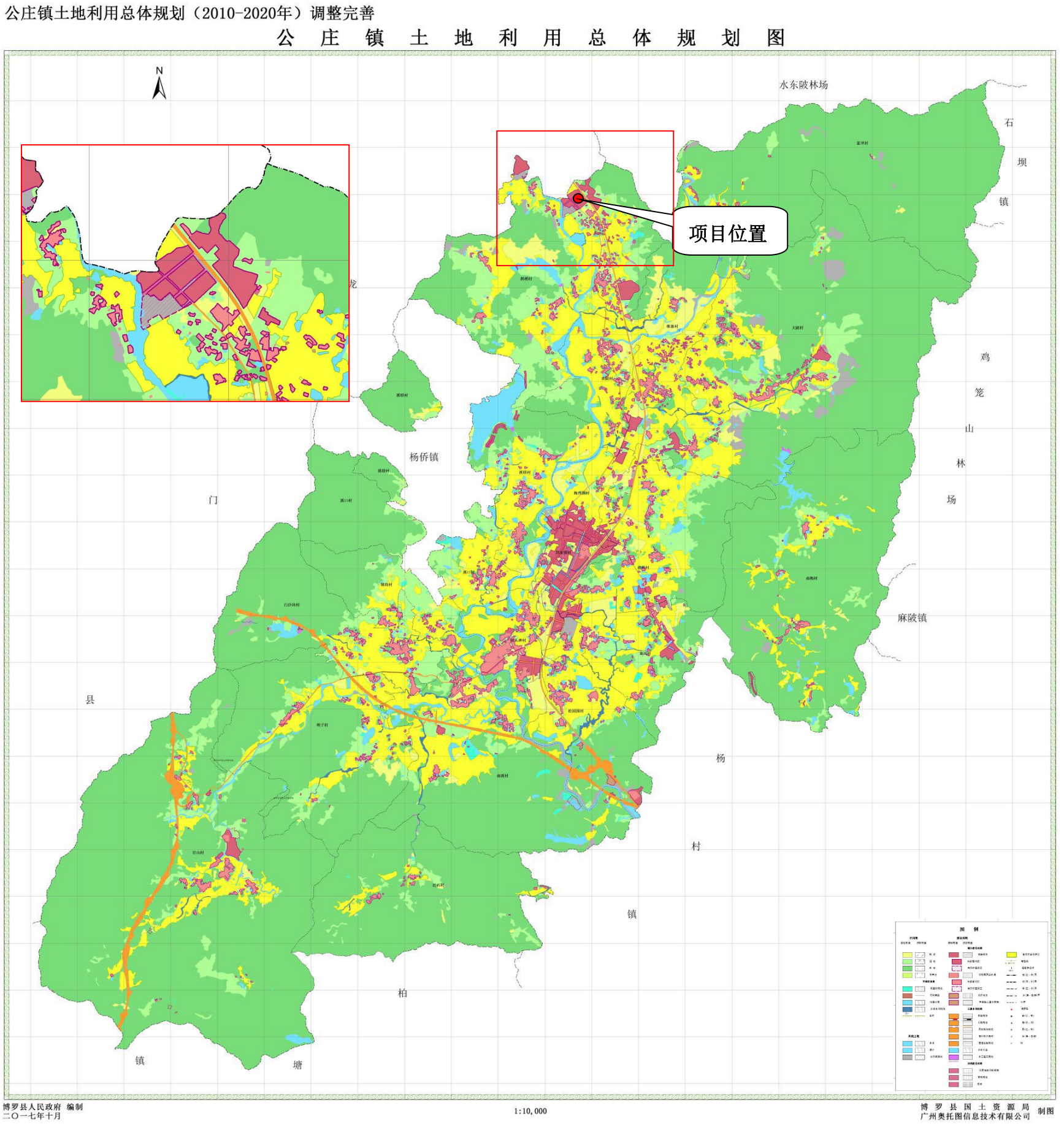
*（1）*加强企业自身的环境管理，切实落实报告书提出的各项污染防治措施，严格执行“三同时”原则，在项目实施阶段也要保证各环保措施的正常运行。

*（2）*强化对企业环保治理设施的管理、维护、更换，确保项目污染物排放长期、稳定达标排放。

## 10.11 环评总结论

**本项目利用水泥窑协同处置一般固体废物，废气排放源主要为污泥存放臭气、破碎粉尘和水泥窑窑尾排放的废气，贮存库采用密闭负压设计，污泥输送管道也是采用密闭设计，并将臭气输送至水泥窑高温区裂解，破碎粉尘废气经设备自带的布袋除尘器处理后由15m高排气筒高空排放，窑尾废气经现有和拟新增脱硫废气处理设施处理达标后高空排放，对环境影响较小；产生的生活污水及清洗废水、初期雨水等依托现有污水处理措施处理后回用；污水处理站产生的污泥、臭气处理产生的废活性炭，均入窑焚烧；产生的生活垃圾暂存均依托厂区已有设施；采取消声、减振、隔声、绿化等措施可以有效地减少噪声对外环境的影响。总体上，本项目对环境影响较小，在严格落实报告书提出的有针对性的污染防治措施、风险防范措施及应急预案后，项目发生环境风险事故概率较低，项目继续运营对其周边环境的影响可以接受，本项目从环境保护的角度是可行的。**

**附图 1：公庄镇土地利用总体规划图**



**附图 2：厂区现场照片**



**图 1 均化库堆场**



**图 2 煤堆场**



**照片 3 分解炉**



**照片 4 脱硝设施**



**照片 5 回转窑**



**照片 6 窑尾**



照片 7 熟料库



照片 8 水泥库



照片 9 余热回收



照片 10 冷却水池



照片 11 地埋式污水处理设施



照片 12 地埋式污水处理设施泵房内设备

**附图 3：厂区四至照片**



项目东面雄茂建材厂



项目东面固力水泥集团办公区



项目东南面林地和耕地



项目西面公庄河

**附件 1：大气环境影响评价思路**

**一、污染物浓度背景值的选取原则**

1、基本污染物选取生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据，取自“环境空气质量模型技术支持服务系统”长期监测站的逐日监测数据。

项目评价范围内涉及环境空气质量二类区和环境空气质量一类区。环境空气质量二类区现状数据，根据导则 6.2.1.3 的要求，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ 664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。环境空气质量一类区现状数据，根据导则 6.2.1.4 的要求，对于位于环境空气质量一类区的环境空气保护目标或网格点，各污染物环境质量现状浓度可取符合 HJ 664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点监测数据。

因此，结合“环境空气质量模型技术支持服务系统”和项目地形、气候等条件，本次选取与厂址相距 31.7km 的**城市点老城监测点**的逐日监测数据作为环境空气质量二类区背景值。选取与厂址相距 32.3km 的**区域点源西监测点**的逐日监测数据作为一类区背景值。

2、其他污染物选取补充监测数据。

根据导则 6.4.3.2 的要求，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先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。

根据“4.2.2.2 评价区环境空气质量现状补充监测及评价”可知，项目于 2017 年 12 月份和 2018 年 1 月分别对 TSP、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、$NH_3$、$H_2S$、二噁英进行了补充检测。

**二、评价因子**

按照导则要求，本次评价选择有新增污染源排放量的 TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢作为评价因子。由于本项目无 $SO_2$、NOx 新增污染源强，只有削减源强，所以不作为本次预测内容的评

价因子。

**三、评价方法**

1、基本污染物：

本次选取区域点源西监测点的逐日数据作为一类区的背景值，城市点老城监测点的逐日数据作为环境空气质量二类区背景值。

根据“5.1 环境空气质量现状调查与评价”统计分析结果，二类区城市点老城监测点 $PM_{10}$ 符合环境空气质量二类功能区标准限值要求，为二类区达标因子，按照达标区进行预测评价。一类区区域点源西监测点 $PM_{10}$ 超过环境空气质量一类功能区标准限值要求，为一类区超标因子，按照非达标因子进行预测评价，即计算一类区范围内区域环境质量变化情况评价。

2、其他污染物：

根据环境空气质量现状补充监测结果，一类区内 TSP 检测结果超过环境空气质量一类功能区标准限值要求，为一类区超标因子，按照非达标因子进行预测评价，应计算一类区范围内区域环境质量变化情况评价。

二类区 TSP、HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、$NH_3$、$H_2S$、二噁英均符合环境空气质量二类功能区标准限值要求，为二类区达标因子，按照达标区进行预测评价。一类区 HCl、氟化物、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Ni、Hg、$NH_3$、$H_2S$、二噁英均符合环境空气质量一类功能区标准限值要求，为一类区达标因子，按照达标区进行预测评价。

**四、污染源类型**

1、新增污染源

即本项目新增污染源强。

2、削减污染源源

即本项目“以新带老”污染源，通过环保提升改造的削减污染源强。

3、工程扩建后污染源：

拟建工程建成后（即以新带老工程改造后），工程最终排放源强。

4、区域内其他拟建在建污染源

评价范围内，本次收集到的是《惠州塔牌水泥 30 万吨/年钢铁行业富铁废渣

替代原料技改项目》环境影响评价报告书中的全部新增污染源强。

## 五、预测方案

本次评价确定一类区和二类区达标因子按照达标区进行预测评价，一类区超标因子 TSP、$PM_{10}$ 按照非达标因子进行预测评价，应计算一类区范围内区域环境质量变化情况评价。

**表 1　　预测内容**

| 评价对象 | 污染源类型 | 污染源排放方式 | 预测因子 | 预测内容 | 评价内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| 达标区评价项目 | 新增污染源 | 正常排放 | TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢。 | 短期浓度 | 最大浓度占标率 |
| | | | | 长期浓度 | |
| | 新增污染源<br>-<br>“以新带老”污染源<br>+<br>其他拟建在建污染源 | 正常排放 | | 短期浓度 | 叠加环境质量现状浓度后的保证率日均浓度和年平均浓度占标率，或短期浓度占标率 |
| | | | | 长期浓度 | |
| | 新增污染源 | 非正常排放 | $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、氨、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、硫化氢。 | 1h平均质量浓度 | 最大浓度占标率 |
| 厂界无组织排放源 | 新增污染源 | 正常排放 | 颗粒物、氨、硫化氢 | 1h平均质量浓度 | 最大浓度占标率 |
| 大气环境防护距离 | 新增污染源<br>-<br>“以新带老”污染源<br>+<br>项目全厂现有污染源 | 正常排放 | TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢。 | 短期浓度 | 大气环境防护距离 |

1、分别预测全部新增污染源一类区及二类区各评价因子的短期和长期贡献值；即 TSP 日均浓度贡献值和年均浓度贡献值、$PM_{10}$ 日均浓度贡献值和年均浓度贡献值、氯化氢小时浓度贡献值和日均浓度贡献值、氟化物小时浓度贡献值和日均浓度贡献值、汞年均浓度贡献值、铅季均浓度贡献值和年均浓度贡献值、镉年均浓度贡献值、砷年均浓度贡献值、镍一次浓度贡献值、铜日均浓度贡献值、二噁英年均浓度贡献值、氨小时浓度贡献值、硫化氢小时浓度贡献值。

2、叠加预测

（1）二类区达标因子、基本污染物 $PM_{10}$ 预测内容如下：

日均值：在同步气象条件下，分别预测 $PM_{10}$ 新增污染源逐日贡献值-本项目以新带老削减源强逐日贡献值+区域内其他拟建在建污染源逐日贡献值+长期监测点的逐日监测数据，判断 95%保证率日均浓度达标情况。

年均值：在同步气象条件下，分别预测 $PM_{10}$ 新增污染源年均贡献值-本项目以新带老削减源强年均贡献值+区域内其他拟建在建污染源年均贡献值+长期监测点的年均监测数据。

经计算，二类区$PM_{10}$95%保证率日均值及年均值符合环境空气质量标准要求。

（2）二类区达标因子、其他评价因子：TSP、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢；一类区达标因子、其他评价因子：氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢。

短期浓度、长期浓度：在同步气象条件下，分别预测上述污染因子新增污染源贡献值-本项目以新带老削减源强贡献值+区域内其他拟建在建污染源贡献值+环境空气质量现状补充监测数据。

经计算，TSP（二类区）、氯化氢、氟化物、汞、铅、镉、砷、镍、铜、二噁英、氨、硫化氢叠加值符合环境空气质量一类功能区和二类功能区标准限值要求。

（3）一类区超标因子

一类区超标因子 TSP 和 $PM_{10}$ 按照导则要求计算区域环境质量变化情况即 K 值。

经计算，一类区 $PM_{10}$95%保证率日均值及年均值超过环境空气质量标准的要求，因此，按照导则要求计算区域环境质量变化情况即 K 值，本项目 K 值小于

20%，满足非达标因子的评价要求。一类区 TSP 补充监测日均值超过环境空气质量一类功能区标准限值要求，因此，按照导则要求计算区域环境质量变化情况即 K 值，本项目 K 值小于 20%，满足非达标因子的评价要求。

3、非正常工况

预测本项目五种情况下的非正常源强各评价因子对一类区及二类区的小时浓度贡献值。

4、大气环境防护距离

在同步气象条件下，分别预测 TSP、氨、硫化氢污染因子短期浓度贡献值，将厂界浓度与项目厂界浓度限值进行对比，厂界外短期落地浓度与环境质量浓度限值对比，确定大气环境防护距离。

**六、评价结论**

a)拟建项目新增污染源正常排放 TSP、$PM_{10}$、氯化氢、氟化物、镍、铜、氨、硫化氢短期浓度贡献值的最大值占标率≤100%；

b)拟建项目新增污染源正常排放 TSP、$PM_{10}$、汞、铅、镉、砷、二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

c)达标因子氯化氢小时叠加值和日均叠加值、氟化物小时叠加值和日均叠加值、汞年均叠加值、铅季均叠加值和年均叠加值、镉年均叠加值、砷年均叠加值、镍一次浓度叠加值、铜日均叠加值、二噁英年均叠加值、氨小时叠加值、硫化氢小时叠加值、$PM_{10}$（二类区）日均叠加值和年均叠加值、TSP（二类区）日均叠加值和年均叠加值污染物浓度符合环境功能区划对应环境质量标准限值要求。一类区超标因子 $PM_{10}$、TSP 污染物年均浓度贡献值削减效果 K 值小于 20%，满足区域环境质量改善目标。

d)大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)，使用环境保护部评估中心提供的 CALPUFF 预测软件，计算得到各排放源叠加的大气环境防护距离，结果表明该项目无需设置环境防护距离。

因此，拟建项目大气环境影响可以接受。

# 附件 2　建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级☑</td><td colspan="3">二级☐</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km☑</td><td colspan="3">边长 5～50km□</td><td colspan="2">边长=5 km□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>$SO_2$+$NO_x$ 排放量</td><td>≥2000t/a□</td><td colspan="4">500～2000t/a□</td><td colspan="2">＜500 t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物 ($PM_{10}$)<br>其他污染物 (TSP、氟化物、氯化氢、重金属、氨、硫化氢及二噁英)</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□<br>不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="3">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准 □</td><td colspan="2">附录 D ☑</td><td>其他标准☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区□</td><td colspan="2">一类区和二类区☑</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="9">（2017）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源调查</td><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区☑</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源 ☑<br>本项目非正常排放源 ☑<br>现有污染源 ☑</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD □</td><td>ADMS □</td><td>AUSTAL2000 □</td><td>EDMS/AEDT □</td><td>CALPUFF ☑</td><td colspan="2">网格模型 □</td><td>其他 □</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥ 50km☑</td><td colspan="3">边长 5～50km □</td><td colspan="2">边长 = 5 km □</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子($PM_{10}$、TSP、氟化物、氯化氢、重金属、氨、硫化氢及二噁英)</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$ □<br>不包括二次 $PM_{2.5}$ ☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">最大占标率＞100% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">最大占标率≤10%☑</td><td colspan="4">最大标率＞10% □</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">最大占标率≤30%☑</td><td colspan="4">最大标率＞30% □</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（4）h</td><td colspan="3">占标率≤100% □</td><td colspan="4">占标率＞100%☑</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">达标 ☑</td><td colspan="4">不达标 ☑</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">$k$≤-20% ☑</td><td colspan="4">$k$ ＞-20% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="4">监测因子：（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化氢、氯化氢、氨、汞及其化合物、铊+镉+铅+砷、铬+铍+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒、二恶英类、硫化氢、氨、臭气浓度）</td><td colspan="3">有组织废气监测 ☑<br>无组织废气监测 ☑</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="4">监测因子：（ HCl、氟化氢、汞、铅、镉、砷、颗粒物、$H_2S$、$NH_3$）</td><td colspan="3">监测点位数（1）</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="9">可以接受 ☑　　不可以接受 □</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="9">距（　　）厂界最远（ 0）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="3">$SO_2$:（26.681）t/a</td><td colspan="2">$NO_x$:（595.5）t/a</td><td colspan="2">颗粒物:（96.75）t/a</td><td>$VOC_s$:（　）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="10">注：“□”为勾选项 ，填“√”；“（　　）”为内容填写项</td></tr>
</table>

# 建设项目环评审批基础信息表

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 建设单位（盖章）： | | 惠州市九州固力环境科技有限公司 | | 填表人（签字）： | | 建设单位联系人（签字）： | | | | | |
| 建设项目 | 项目名称 | 惠州市九州固力环境科技有限公司水泥窑协同处置 450t/d 一般固废（含污泥）项目 | | | | 建设内容、规模 | （建设内容：处理一般固体废物（含污泥）<br>规模：处理规模 450 吨/日（135000 吨/年），包括 250 吨/日污泥（市政污泥和工业污泥）、200 吨/日其他一般固废（包括制鞋边角料、废纸、废塑料等）） | | | | |
| | 项目代码 [1] | | | | | | | | | | |
| | 建设地点 | 惠州市博罗县公庄镇北端惠州固力水泥有限公司厂区内 | | | | | | | | | |
| | 项目建设周期（月） | 4 | | | | 计划开工时间 | 2019.7 | | | | |
| | 环境影响评价行业类别 | 环境治理业 | | | | 预计投产时间 | 2019.11 | | | | |
| | 建设性质 | 新建 | | | | 国民经济行业类型 2 | N7723 | | | | |
| | 现有工程排污许可证编号（改、扩建项目） | 91441322070229978X001P | | | | 项目申请类别 | 新申项目 | | | | |
| | 规划环评开展情况 | 无 | | | | 规划环评文件名 | 无 | | | | |
| | 规划环评审查机关 | 无 | | | | 规划环评审查意见文号 | 无 | | | | |
| | 建设地点中心坐标 [3]（非线性工程） | 经度 | 114.389000° | 纬度 | 23.616000° | 环境影响评价文件类别 | 环境影响报告书 | | | | |
| | 建设地点坐标（线性工程） | 起点经度 | / | 起点纬度 | / | 终点经度 | / | 终点纬度 | / | 工程长度（千米） | / |
| | 总投资（万元） | 6000 | | | | 环保投资（万元） | 533 | | | 所占比例（%） | 8.88 |
| 建设单位 | 单位名称 | 惠州市九州固力环境科技有限公司 | | 法人代表 | 王焕忠 | 评价单位 | 单位名称 | 惠州市环科环境科技有限公司 | | 证书编号 | 国环评证乙字第 2814 号 |
| | 通讯地址 | 惠州市博罗县公庄镇鹊楼双良车组塘斜（土名） | | 技术负责人 | 熊兵 | | 环评文件项目负责人 | 刘清慧 | | 联系电话 | 0752-2116709 |
| | 统一社会信用代码（组织机构代码） | 91441322MA4X37KJ2U | | 联系电话 | 18575636818 | | 通讯地址 | 惠州市河南岸花边岭广场隆生商业大厦 17 层 04 号 | | | |

| 污染物排放量 | 污染物 | | 现有工程（已建+在建） | | 本工程（拟建或调整变更） | 总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） | | | | 排放方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ①实际排放量（吨/年） | ②许可排放量（吨/年） | ③预测排放量（吨/年） | ④“以新带老”削减量（吨/年） | ⑤区域平衡替代本工程削减量 4（吨/年） | ⑥预测排放总量（吨/年） | ⑦排放增减量（吨/年） | |
| | 废水 | 废水量（万吨/年） | | | | | | | | ■不排放<br>□间接排放：□市政管网<br>□集中式工业污水处理厂<br>□直接排放：受纳水体_____ |
| | | COD | | | | | | | | |
| | | 氨氮 | | | | | | | | |
| | | 总磷 | | | | | | | | |
| | | 总氮 | | | | | | | | |
| | 废气 | 废气量 | | | | | | | | / |
| | | 二氧化硫 | 29.19 | 29.76 | 0 | 2.919 | | 26.681 | -2.919 | / |
| | | 氮氧化物 | 233.734 | 595.5 | 0 | 0 | | 595.5 | 0 | / |
| | | 颗粒物 | 25.944 | 96.75 | 0 | 0 | | 96.75 | 0 | / |
| | | 挥发性有机物 | | | | | | | | / |

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码；2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)；3、对多点项目仅提供主体工程的中心座标；4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
5、⑦=③－④－⑤，⑥=②－④+③

| 项目涉及保护区与风景名胜区的情况 | 影响及主要措施 / 生态保护目标 | 名称 | 级别 | 主要保护对象（目标） | 工程影响情况 | 是否占用 | 占用面积（$hm^2$） | 生态防护措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 自然保护区 | | | | | | | □避让□减缓□补偿□重建（多选） |
| | 饮用水水源保护区（地表） | | | / | | | | □避让□减缓□补偿□重建（多选） |
| | 饮用水水源保护区（地下） | | | / | | | | □避让□减缓□补偿□重建（多选） |
| | 风景名胜区 | | | / | | | | □避让□减缓□补偿□重建（多选） |