

自贡金龙水泥有限公司
水泥窑协同处置工业危险废弃物项目

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：自贡金龙水泥有限公司

评价单位：四川省环科源科技有限公司

二〇一九年三月

1 前言

1.1 项目背景

自贡金龙水泥有限公司是一家专业的水泥生产企业，2009 年 6 月，四川省发展和改革委员会以川发改产业[2009]580 号文核准自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目建设项目立项；2009 年 3 月，四川省环境保护科学研究院编制完成了该项目的环境影响报告书，原四川省环境保护局以川环审批[2009]153 号文对该环境影响报告书进行了批复。

该项目于 2009 年 6 月开工建设，2012 年建成 1 条 3200t/d 的生产线，年产石灰石矿 120 万吨和日产熟料 3200 吨。2012 年 10 月 22 日四川省环境保护厅以川环验[2012]171 号文同意该项目通过环保竣工验收，验收范围为：自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目日产熟料 3200 吨水泥生产线的主体工程、公用工程、储运及辅助设施和办公生活设施、年产 120 万吨石灰石矿山开采工程（余热发电系统不在该次验收监测范围内）。

2013 年 4 月，项目余热发电系统建设完成并投入使用自贡市环境保护局以自环验[2017]88 号文同意项目通过验收。验收内容为：1 条 4600 吨新型干法水泥生产线配套建设窑头窑尾余热锅炉各 1 台，7.5MW 凝汽式汽轮发电机组 1 台及相关配套设施。

随着原料运输道路改善后，石灰石运输能力得到保障，满足水泥生产原料的供给，企业于 2013 年对现有回转窑进行改造，将 $\Phi 4.3 \times 62\text{m}$ 回转窑整体更换为 $\Phi 4.5 \times 62\text{m}$ 回转窑 1 台，并同步更换窑炉配套风机，新增 1 台 $\Phi 3.8 \times 13\text{m}$ 水泥磨，2014 年开始实际产能达到日产熟料 4600 吨，年产石灰石 190 万吨，与环评设计生产能力一致，生产线和环保设施运行正常，2018 年 1 月，企业完成了自主环保验收，并按要求对验收信息进行了公开。

2017 年 12 月，自贡市环保局向金龙颁发了排污许可证，排污许可证书编号

91510321682362892Q001P，满足《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-017）的相关要求。

近年来，随着国家政策向中西部倾斜，自贡市乃至四川省的经济发展较快，工业发展带来的危废产生量增长较快（自贡地区页岩气开采发展迅速，随之而来产生大量含油污泥），环境保护和治理工作的压力越来越大。据调查，当前四川省内危废集中处置能力有限，远低于危废处置的需求，集中化、多种类的危险废物综合处置企业亟需加强建设。

在此背景下，自贡金龙水泥有限公司拟在四川省自贡市自贡金龙水泥有限公司内，进行水泥窑协同处置工业危险废弃物项目的建设，项目建设内容为：建设年收集、运输、预处理 10 万 t/a 工业固体废物的体系，将工业生产时产生的固体废物处理为水泥生产替代原料和替代燃料，并最终入窑处置，最终能够使其具有年利用 10 万 t/a 危险废物的能力。项目运输环节拟委托具备相应资质的单位进行。2018 年 1 月，自贡金龙水泥有限公司水泥窑协同处置工业危险废弃物项目取得荣县经济和信息化局备案（川投资备【2018-510321-50-03-245252】JXQB-0040 号）。

项目本质上为水泥窑协同处置类项目，处置废物类别包括 HW06、HW08 等 9 个危废大类、189 个小类，主要来自化工、页岩气生产等行业。

根据《四川省危险废物集中处置设施规划建设规划（2017~2022）》：2015 年，工业危险废物申报产废企业 2611 家，产生量为 221.84 万吨，涉及 40 类。初步测算到 2020 年全省危险废物委托处置需求达到 106.46 万吨/年，集中处置能力缺口达到 97.1 万吨/年。

规划中明确指出：在内江市、自贡市、绵阳市、广元市、达州市、宜宾市、泸州市开展水泥窑协同处置危险废物试点，本项目位于自贡市荣县，符合规划中的试点城市布点要求。

项目的建设对水泥企业实施废物处置技术具有很强的示范意义，提高了四川省工业废物资源回收再利用率，缓解了危险废物处置的压力，具有较好的社会效益和环境效益。

1.2 项目特点

项目为改建项目，主要依托水泥窑对危险废物进行协同处置，同时配套建设预处理、储存、投加等设施，属于集中经营模式类，预处理包括粉磨、搅拌、配伍等方式，废物投加点包括分解炉、窑头主燃烧器、生料系统等，新增设施包括2座危废库房及1个危废预处理及处置车间、实验室。项目建成后危废协同处置规模为10万t/a，服务范围主要为自贡及较近的周边城市等。

项目运营后，由于废物中含有重金属成分，且水泥窑协同处置生产时间（300天）相比现在错峰生产的总时间（250天）有增加，需新增SO₂和NO_x、部分重金属污染物的排放总量。

本项目计算得出的卫生防护距离为：以1#危废库房、2#危废库房和危废预处理及处置车间边界外分别划定200m、100m、200m的卫生防护距离，此范围内分布有蔡家堰村16组1户散居农户（户主邹平），荣县人民政府以荣县府函〔2018〕96号文承诺在项目建成投运前完成搬迁安置工作，自贡金龙水泥有限公司以自金水司〔2018〕31号文承诺在其搬迁安置工作完成前项目不投入生产。此外，自贡金龙水泥有限公司主厂区现有卫生防护距离为辅助原料堆棚、煤堆棚、石膏棚边界外200m范围，目前在该卫生防护距离范围内无居民分布，同时在水泥厂物料堆棚边界外600m距离范围内无新建的医院、学校、机关、住宅等环境敏感建筑。

1.3 工作程序

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院 253 号令）、《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规，应当在工程项目可行性研究阶段对项目进行环境影响评价，为此，建设单位委托四川省环科源科技有限公司编制项目环境影响报告书。项目组接受委托后，在踏勘现场、资料收集和认真分析的基础上，编写了本报告，从环境保护角度对本项目的建设提出有关措施和要求，作为环境管理部门及决策部门管理的依据。

本项目环境影响评价工作程序如下：

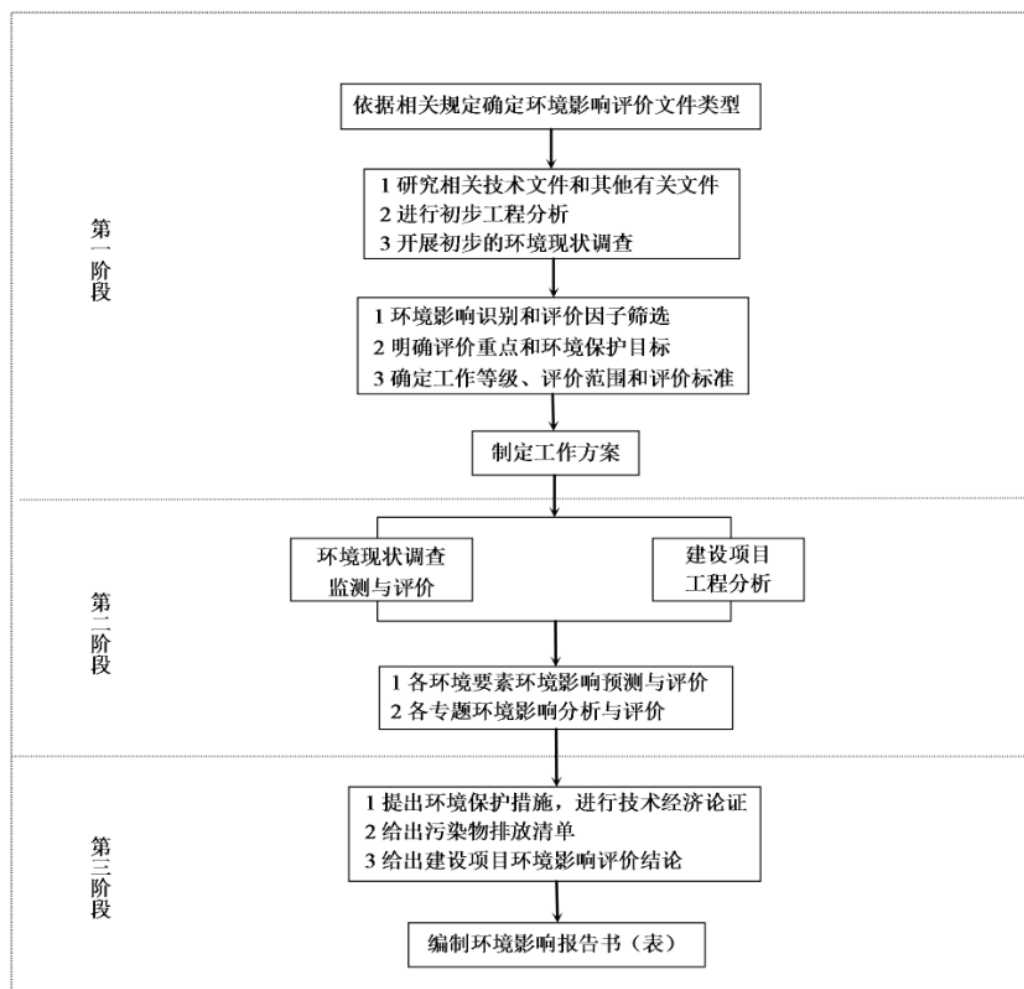


图 1.3-1 评价技术路线图

1.4 初筛初判

1.4.1 政策相符性

本项目主要工程内容是对危险废物进行水泥窑协同处置，依托的是金龙水泥厂现有 1 条 4600t/d 熟料生产线，属于水泥窑协同处置危险废物类项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》**鼓励类**中第十二类“建材”中第 1 条“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”及第三十八类“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条“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”；也符合国家《关于进一步开展资源综合利用的意见》的要求。

因此，本项目的建设符合国家当前的产业政策。

1.4.2 规划相符性

1.4.2.1 与《建材工业“十三五”发展规划》相符性

《建材工业“十三五”发展规划》在发展循环经济方面提到“支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等。”在协同处置推广工程方面，提到“发挥建材窑炉特别是新型干法水泥熟料生产线独特优势，推动建材工业向绿色功能产业转变，到 2020 年水泥熟料原燃料中废弃物占比达到 20% 以上。建设资源循环利用示范基地，推动建筑垃圾等城市废弃物分类集中资源化利用和无害化处置，选择城市周边具备条件的新型干法水泥熟料和墙体材料隧道窑生产线进行适应性改造，积极稳妥推进生活垃圾、城市污泥、有毒有害产业废弃物、禁烧的农林剩余物、建筑垃圾等协同处置项目。开展水泥窑协同处置、基于废弃物生产绿色建材试点示范，建立工程应用安全监测评价机制，积累应用安全性技术资料。”

本项目拟依托自贡金龙水泥有限公司现有的 1 条 4600t/d 水泥熟料生产线进行危险废物的处置，可处置 10 万吨/年危险废物项目，优化了水泥区域结构，推

进了水泥技术改造，与《建材工业“十三五”发展规划》相符。

1.4.2.2 与《“十二五”危险废物污染防治规划》相符性

根据《“十二五”危险废物污染防治规划》：统筹推进危险废物焚烧、填埋等集中处置设施建设。各省（区、市）应将危险废物焚烧、填埋等集中处置设施纳入污染防治基础保障设施，统筹建设；要落实责任主体，确保完成《设施建设规划》内相关项目建设任务。各省（区、市）应当制定危险废物填埋设施选址规划，保障中长期填埋设施建设用地。鼓励跨区域合作，集中焚烧和填埋危险废物。鼓励大型石油化工等产业基地配套建设危险废物集中处置设施。**鼓励使用水泥回转窑等工业窑炉协同处置危险废物。**

本项目拟依托自贡金龙水泥有限公司现有的1条4600t/d水泥熟料生产线进行危险废物的处置，提高了危险废物资源回收再利用。本项目的建成有助于四川省循环经济的发展，具有很好的社会效益和环境效益，与《“十二五”危险废物污染防治规划》相符。

1.4.2.3 与《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》相符性

“通知”中指出：重点污染物“以铅(Pb)、汞(Hg)、镉(Cd)、铬(Cr)和类金属砷(As)为重点防控污染物，兼顾镍(Ni)、铜(Cu)、钒(V)等其他重金属污染物。

国家控制重点区域：德阳市什郊市、绵阳市安州区、内江市隆昌市、宜宾市翠屏区、凉山州西昌市、凉山州会理县、凉山州会东县等。

省控制重点区域：成都市新都区、成都市彭州市、成都市崇州市、攀枝花市仁和区、攀枝花市东区、德阳市旌阳区、德阳市绵竹市、德阳市广汉市、德阳市罗江县、宜宾市江安县、雅安市石棉县、雅安市汉源县、广元市青川县、凉山州甘洛县、凉山州冕宁县等。

1.继续实施重金属污染物排放总量控制。

严把项目审批关，按照“减量置换”或“等量置换”的原则，前置审批新(改、扩)

建重点行业生产类项目重金属总量替代与削减要求，**重点防控区禁止新建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目**。严格执行重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。强化涉重金属污染行业建设项目环评审批管理，环保“三同时”制度，涉重金属产业发展规划必须开展规划环境影响评价。

2.强化涉重危险废物安全处理处置。

规范含重金属危险废物产生单位自建贮存和利用处置设施的运行管理。认真落实《危险废物处置规划》，加快推进成都市、绵阳市等地危险废物处置设施建设，鼓励有条件的地区单独建设或跨区域合作建设危险废物处理处置中心，推进甘洛等地废旧铅蓄电池及含铅废物综合利用处置设施，着力加强含铬废物、焚烧处置残渣、垃圾焚烧厂飞灰、有色金属冶炼废渣等处置和综合利用能力严重不足的危险废物处理处置，全面提升危险废物安全处理处置能力。

3.继续优化涉重产业空间布局。

落实主体功能区战略，优化产业布局，引导现有布局不合理产能有序转移，严格执行产业发展政策和重点行业企业布局选址要求，禁止在生态红线管控区新建涉及重金属排放的项目。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等人口聚集区新建有色金属冶炼等行业企业。**推进铅蓄电池、电镀、有色金属冶炼等行业园区建设**，引导涉重金属企业进入工业园区，实现园区集聚发展，原则上不得在工业园区外新(改、扩)建增加重金属污染物排放的项目。

相符性分析：本项目不属于《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》中的重点防控区域；本项目本质上是依托水泥窑对危险废物进行协同处置，最终大部分废物转移到水泥熟料及废气损耗中去，整体上依然具有建材行业性质，不属于铅蓄电池、电镀、有色金属冶炼等传统涉重行业，且四川省危险废物集中处置设施建设规划(2017-2022 年)中对水泥窑协同处置内容已经进行了合理规

划，本项目位于规划布局点内，与实施方案相符；

本项目建成后，能够提供 10 万吨/年的危险废物处置能力，能够一定程度缓解区域的危险废物处置压力；项目生产废水（渗滤液除外）送入水泥窑焚烧处置不外排，渗滤液经新建深度处理系统处理后，浓水送入水泥窑焚烧处置，清水回用于厂区生产线（立磨磨内喷水）；生活废水经现有二级生化处理设施处理后回用于水泥生产线和厂区绿化；本项目会对入窑废物成分进行严格控制(需满足 HJ662 要求)，重金属在窑内煅烧、晶格固化，窑尾烟气经水泥窑现有布袋除尘器等措施处理，最终外排废气中的重金属总量较小，根据四川省环境保护厅办公室关于贯彻落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（川环办发〔2015〕333 号）要求，城镇生活污水处理厂、垃圾处理场、危险废物和医疗废物处置厂等建设项目不需提供替代方案，但须核定排放量，因此本项目排放总量应得到环保管理部门的核定。

综上，本项目与关于印发《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》的通知中的要求是相符的。

1.4.2.4 与《四川省“十三五”生态保护与建设规划》相符性

规划内容：东部绿色盆地，（三）盆地丘陵区。包括南充、遂宁、资阳、内江、自贡和广安 6 个市的全域以及巴中、绵阳、德阳、成都、眉山、乐山、泸州和达州 8 个市的部分县（市、区），共计 55 个县（市、区）。该区域系岷江、沱江、涪江、嘉陵江、渠江等重要河流的中下游，地貌以丘陵、平原为主，植被以柏木人工林为主；该区是我省人口密集区和重要经济区。生态问题主要表现为：新型城镇化建设征占大量生态用地，工业排污和农业面源污染较严重，工程项目分布广泛，地表扰动强烈，人为水土流失严重，资源保护和开发利用矛盾较为突出。生态保护与建设重点是：加强农田保护性耕作、退化与污染农田治理和修复、农业面源污染防治、小流域水土流失综合治理，建设稳定的农业耕作系统；加强

森林质量精准提升、城市及城郊生态绿地系统建设，建设优质的森林生态系统；加强饮用水水源地保护、人工湿地建设和江河生态修复，改善提升水生态系统整体质量。

本项目主要内容是依托水泥厂现有熟料生产线进行危险废物的协同处置，三废均得到有效治理，能够实现达标排放项目生产废水（渗滤液除外）送入水泥窑焚烧处置不外排，渗滤液经新建深度处理系统处理后，浓水送入水泥窑焚烧处置，清水回用于厂区立磨磨内喷水；生活废水经现有二级生化处理设施处理后回用于水泥生产线和厂区绿化。项目不新增用地，在厂区现有空地上新增工程设施，会配套绿化植被，新增绿化率 5%。预计对区域生态影响较小。

1.4.2.5 与《水泥工业“十三五”发展规划》相符性

《水泥工业“十三五”发展规划》中指出：到 2020 年，水泥窑协同处置线占比达到 15%或以上；继续支持对现有企业的节能减排技术改造，开展清洁生产。加快新技术新装备如高效粉磨技术、高效能烧成系统技术、高效脱氮脱硫技术、燃料替代技术、协同处置技术、第二代新型干法集成创新技术、高效大型袋式除尘技术等不断提升不断推广应用。当前全国水泥窑生产线中进行协同处置危险废物的项目比例远低于 15%，本次项目属于国家鼓励的水泥窑协同处置项目，因此，本项目符合《水泥工业“十三五”发展规划》。

1.4.2.6 与《荣县城市总体规划（2013-2020）》相符性分析

规划中指出：

城市性质：自贡市域副中心城市，以如来文化、山水宜居为特色，发展农产品深加工、休闲度假旅游，实施资源转型升级的生态文化城市。

城市规模：至 2030 年，建设用地 26.46 平方公里，人口 28 万人。

城市发展目标：结合城市空间调整，形成多中心、多层次、网络化的公共服务设施体系，完善公共服务设施布局和等级体系。

城区空间结构：“一心、两翼、两轴、六片”。一心：指由西街——桂林街——南干道——荣州大道——望景路围合而成的城市主中心；两翼：指河西公共服务中心和河东公共服务中心；两轴：指东川水——旭水河、梧桐水——乐自隆高速入城景观大道两条绿化景观轴；六片：指3个居住片区——旧城片区、河西片区、河东片区，2个产业片区——郝家坝片区、过水片区和1个旅游服务区——北部生态旅游及服务片区。

荣县历史文化环境区：规划将荣县历史文化环境区按“两区、多点”进行保护。

两区：即荣县大佛景区和金花桫欏自然保护区。

多点：包括前面所述的17处市级以上的文物保护单位改历史文化环境区共有508处文物点。

七个特色旅游服务小镇，包括括双古镇（青龙山、花龙沟、小井沟景区）、板桥镇（木桥沟、五条沟风景区）、双石镇、赵化镇（古镇）、代寺镇、牛佛镇和新桥镇（金花保护区）。

项目所在地位于双石镇现有金龙水泥厂内空地，不在荣县城市总体规划的中心城区规划范围内，远离周边风景名胜区（距离荣县大佛景区和金花桫欏自然保护区分别11km（厂区西北方向）、40km外（西南方向））及各文物保护单位（距离最近的吴玉章故居1.2km），距离双石镇建成区边界为1.8km，项目建设不影响双石镇主体功能（特色旅游小镇）。

1.4.2.7 与《四川省危险废物集中处置设施建设规划（2017—2022年）》的相符性

项目建设单位属于废物处理企业，与《四川省危险废物集中处置设施建设规划》（2017-2022年）的符合性分析见下表。

表 1.4-1 工程与《四川省危险废物处置利用设施建设规划》的符合性分析

规划内容（本项目涉及的条件和要求）	符合性
危险废物综合利用设施选址要符合国家、地方相关法律、法规、标准及布局规划要求，符合城乡规划、土地利用总体规划的要求，环境承载力较差和环境容量有限的区域、居民集中区等环境要求高的区域不得建设危险废物综合利用设施	项目符合相关产业政策、规划、技术规范和工艺要求。项目建设在自贡市荣县双石镇自贡金龙水泥有限公司现有厂区内；项目所在地不涉及环境敏感区域，周边水系旭水河为 III 类水体，所处区域为空气 II 类区，根据环境现状监测数据，项目所在地环境质量良好，不属于环境承载力较差等区域。
有序推进水泥窑炉协同处置危险废物，作为区域危险废物处置的有效补充，以德阳市、内江市、自贡市、绵阳市、广元市、达州市、泸州市为重点，开展水泥窑炉协同处置试点。禁止利用落后产能协同处置危险废物，水泥窑协同处置危险废物应满足《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》等相关要求，同时具备必要的预处理设施、投料装置、符合要求的贮存设施和实验室分析能力，满足水泥窑协同处置危险废物经营许可证的要求和规定。	本项目位于自贡市，属于水泥窑协调处置危废的处置试点。 项目依托的金龙水泥新型干法水泥窑不属于落后产能，入窑危废经过合理配伍、成分把关能满足水泥窑协同处置相关规范要求。项目在危废预处理及处置车间设置危废预处理设施（粉碎等）；经对照分析，项目符合水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南的要求
规划集中处置设施一览表中：自贡市危险废物处置2万吨/年	本项目属于水泥窑协同处置项目，不是集中处置设施类别。

1.4.2.8 与《四川省人民政府办公厅关于印发四川省大气污染防治行动计划实施细则 2017 年度实施计划的通知》（川办函〔2017〕102 号）相符性分析

经对照分析，项目与水泥窑协同处置行业相关规范：《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及其局部修订条文、《水泥窑协同处置固体废物污染

2.深化重点行业脱硫、脱硝、除尘改造。强化对钢铁、水泥、有色金属冶炼、平板玻璃等重点行业现有脱硫脱硝除尘设施改造和管理。全面完成在用新型干法水泥窑、平板玻璃生产线脱硝设施建设和改造；完成每小时 20 蒸吨及以上燃煤锅炉脱硫设施建设；完成钢铁等重点行业脱硫除尘升级改造，完成除循环流化床锅炉以外的燃煤发电机脱硝设施安装。开展全省砖瓦、陶瓷建材行业企业摸底调查，推进实施砖瓦、陶瓷建材行业企业环境污染综合整治，有效减少污染物排放。

发展节能环保产业。进一步加快脱硫、脱硝、高效除尘、挥发性有机物控制、机动车排放净化、新能源等方面的技术研发，加大节能环保新技术、新产品、新工艺等科技成果转化、推广应用力度；继续加强先进节能环保装备和产品制造，

推进环境服务业发展；扩大节能新能源汽车、光伏发电和新能源装备消费市场，培育节能环保产业新业态、新模式，推动节能环保、新能源等战略性新兴产业发展。

2.强化节能环保指标约束。严格落实污染物排放总量控制制度，把二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物等主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。新建项目实行污染物排放减量替代。国控重点控制区成都市和大气环境质量超标城市，新建项目实行区域内现役源 2 倍削减量替代；国控一般控制区的城市和省控重点控制区的攀枝花市实行 1.5 倍削减量替代。

相符性分析：本项目属于水泥窑协同处置危废项目，水泥厂具备完善的脱硫脱硝除尘设施，在处置危废的同时，可以降低生料、能源的投加量，具有节能环保效益，属于节能环保产业新业态。

1.4.3 与相关标准、规范的符合性分析

经对照分析，项目与水泥窑协同处置行业相关规范：《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及其局部修订条文、《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）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环保部公告 2016 年第 72 号文）等文件是相符的，与危废处置项目的行业规范：《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）等文件是相符的。相关相符性分析具体见下表。

表 1.4-2 本项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》相符性分析

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
5、工业废物的主要类别及品质要求	<p>5.1 水泥窑协同处置工业废物的分类 5.1.1 水泥窑可处置的工业废物应符合本规范附录 A 的有关规定。</p> <p>5.1.2 作为替代原料的工业废物，CaO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 灼烧基含量总和应达到 80%以上。</p> <p>5.1.3 作为燃料替代利用的工业废物，主要要求及判别应符合下列要求： 1 入窑实物基废物的热值应大于 11MJ/kg。2 入窑灰分含量应小于 50%。 3 入窑水分含量应小于 20%。</p> <p>5.1.4 无法满足本规范 5.1.2、5.1.3 所列条件的工业废物均应按水泥窑无害化处置。</p>	<p>本项目协同处置危险废物 100000t/a。符合 5.1.2 替代原料和 5.1.3 燃料的标准。</p> <p>本项目在实际运行中，收集处置的危废等可做为替代燃料，其热值均大于 11MJ/Kg；</p> <p>经过合理配伍后，可以有效控制入窑灰分含量、入窑水分，确保其分别低于 50%、20%。</p>	符合
6 总平面布置	<p>6.1 厂址的选择</p> <p>6.1.1 新建水泥窑协同处置工业废物的生产线，厂址的选择及工业废物预处理车间的布局应符合本地区工业布局和建设发展规划的要求，并应按国家有关法律、法规及前期工作的规定进行。</p> <p>6.1.2 现有的水泥生产线进行协同处置工业废物的技术改造工程，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、工程地质、企业协作、场地现有设施、工业废物来源及储存、协同处置衔接、预处理的环境保护等条件进行技术经济比较后确定。</p> <p>6.1.3 厂址选择应符合城乡总体发展规划 and 环境保护专业规划，并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，同时应通过环境影响和环境风险评价。</p> <p>6.1.4 厂址条件应符合下列要求： 1 厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 和《环境空气质量标准》GB/T3095 的有关规定，处置危险废物的工厂选址还应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 中的选址要求。</p> <p>2 厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。当条件限制而必须建在受洪水、潮水或内涝威胁地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。</p> <p>3 水泥窑协同处置危险废物预处理车间选址时，应符合国家现行标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 及《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T176 中的有关规定。</p> <p>4 有异味产生的预处理车间应设置于主导风向的下风向，烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。</p> <p>5 水泥窑协同处置危险废物应保证废物预处理车间达到双路电力供应。</p> <p>6 水泥窑协同处置工业废物生产线应有供水水源和污水处理及排放系统，必要时应建立独立的污水处理及排放系统。</p>	<p>1、本项目符合《“十二五”危险废物污染防治规划》、《建材工业“十三五”发展规划》、《水泥工业“十三五”发展规划》、《自贡市城市总体规划》等相关规划要求。</p> <p>2、该项目贮存和预处理设施选址不位于溶洞区等不良地质区域，主导下风向无集中居民区，符合《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 对选址的要求。</p> <p>3、本项目厂址具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不属于受洪水、潮水或内涝威胁的地区。</p> <p>4、本项目计算得出的卫生防护距离为：以 1#危废库房、2#危废库房和危废预处理及处置车间边界外分别划定 200m、100m、200m 的卫生防护距离，此范围内分布有蔡家堰村 16 组 1 户散居农户（户主邹平），荣县人民政府以荣县府函〔2018〕96 号文承诺在项目建成投运前完成搬迁安置工作，自贡金龙水泥有限公司以自金水司〔2018〕31 号文承诺在其搬迁安置工作完成前项目不投入生产。此外，自贡金龙水泥有限公司主厂区现有卫生防护距离为辅助原料堆棚、煤堆棚、石膏棚边界外 200m 范围，目前在该卫生防护距离范围内无居民分布，同时在原水泥厂物料堆棚边界外 600m 距离范围内无新建的医院、学校、机关、住宅等环境敏感建筑。</p> <p>卫生防护距离的设置满足《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 等文件的要求。</p> <p>5、该项目所在地年主导风向为北或北西风，本工程选址符合不</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
		<p>在城镇或大的集中居民区主导风向的上风向的要求。危废预处理及处置车间等处设置的烟囱高度 15 米，符合《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。</p> <p>6、本项目废物预处理所在车间达到双路电力供应。</p> <p>7、项目生产废水（渗滤液除外）送入水泥窑焚烧处置不外排，渗滤液经新建深度处理系统处理后，浓水送入水泥窑焚烧处置，清水回用于厂区立磨磨内喷水；生活废水经现有二级生化处理设施处理后回用于水泥生产线和厂区绿化；</p>	
7 工业废物的接收、运输和贮存	<p>7.2 工业废物的输送</p> <p>7.2.1 厂内工业废物的输送应依据工业废物的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择输送设备。</p> <p>7.2.2 工业废物的输送宜采用密闭方式进行，并应符合以下规定：</p> <p>1.危险废物要根据其成分，用符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的专门容器分类收集输送。</p> <p>2.粉尘状的工业废物其输送转运点应设置收尘装置。</p> <p>3.有异味产生的工业废物其输送过程应设置防止异味扩散的装置。</p> <p>4.工业废物输送过程中应采取防泄漏、防散落、防破损、防雨、防晒、防风的措施。</p> <p>7.2.3 液态工业废物可采用管道泵送，并应符合以下规定：</p> <p>1.根据所输送工业废物的物理特性及所在地区的气候采取伴热管及保温处理措施。</p> <p>2.泵送管道应分段采用法兰连接，其连接段长度应按照废物的易凝结程度选择。</p> <p>3.管道泵送宜配置压缩空气伴行吹堵。</p>	<p>1、本项目依据危废的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择输送设备。</p> <p>2、并采用密闭方式进行输送，同时①根据其成分，用符合《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的专门容器分类收集输送；②在危废预处理及处置车间卸料区域设置收尘装置；③在输送过程设置防止异味扩散的装置；④输送过程中采取防泄漏、防散落、防破损的措施。</p> <p>3、本项目液态危废采用管道泵送，同时①根据本地气候特征，不需要对管道采取伴热管及保温处理措施；②泵送管道分段采用法兰连接，按照废物的易凝结程度选择其连接段长度；③管道泵送配置压缩空气伴行吹堵。</p>	符合
	<p>7.3 工业废物的运输车辆</p> <p>7.3.1 一般工业废物的运输车辆，应根据工业废物的特性选择，宜选用同一型号、规格的车辆。</p> <p>7.3.2 运输过程中有挥发性气体逸出的工业废物，应选用密封式车辆运输。</p> <p>7.3.3 危险废物的运输车辆，必须按危险废物特性进行分类包装运输，并应设置危险废物专用警示标志。</p>	<p>本项目危废运输委托有资质单位，其所属车辆为同一型号、规格的车辆，运输有挥发性气体逸出的工业废物时，采用密封式车辆，该公司按危险废物特性进行分类包装运输，并应设置危险废物专用警示标志。运输车辆符合规范要求。</p>	符合
	<p>7.4 工业废物的贮存</p> <p>7.4.1 对进厂的工业废物应设置工业废物初检室，对工业废物进行物理化学分类，并依据检测结果确定贮存方式。</p> <p>7.4.2 工业废物应分类存放。已经过检测和未经过检测的工业废物应分区存放；已经过检测的工业废物还应按物理、化学性质分区存放。</p> <p>7.4.3 危险废物应按其相容性分区存放，不相容的危险废物存放区必须有隔断。</p> <p>7.4.4 贮存危险废物应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有的构筑物改建成危险废物</p>	<p>1、本项目增设危险废物化验室，用于废物的初检、分析。</p> <p>2、对危废进行物理化学分类，并依据检测结果确定贮存方式，按物理、化学性质以及相容性等进行分类贮存。</p> <p>3、本项目建设专用危险废物贮存设施，满足《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的要求。</p> <p>4、贮存场所按照《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》GB15562.2 有关规定设置专用标志。</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>物贮存设施。</p> <p>7.4.5 工业废物贮存场所应设置符合现行国家标准《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》GB15562.2 有关规定的专用标志。</p> <p>7.4.6 一般工业废物贮存设施应满足以下要求：</p> <p>1 应依据工业废物的性能特点设定贮存设施的防酸、防碱腐蚀等级，且储坑及上方构筑物应进行防酸、碱腐蚀处理。2 工业废物贮存渗滤液应设计收集排水设施，并应对其定期进行处理、经测定符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定后排放。3 废液采用储池贮存时，如废液挥发性较强，应采用密封储池，并应设置废气吸收及尾气净化装置。</p>	<p>5、依据处置危废的性能特点设定贮存设施的防酸、防碱腐蚀等级，且储坑及上方构筑物进行防酸、碱腐蚀处理。</p> <p>6、项目各厂房负压，收集的废气正常工况入窑焚烧，停窑期间送至布袋除尘及旋风布袋、UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理设施处理后达标排放。</p> <p>7、本项目各储库采用密封的构筑物或建筑物，并配置通风、除臭系统。</p> <p>8、预处理车间设置换气装置，换气量按照 1h 气体更换 6 次。</p>	符合
8 工业废物预处理系统	<p>8.2 工业废物破碎、配伍系统</p> <p>8.2.1 工业废物的破碎、配伍系统的工艺布置，应依据工业废物的来源、贮存系统的工艺布置、水泥窑接口系统工艺条件等确定。</p> <p>8.2.2 应依据待处置工业废物的磨蚀性、来料粒度、出料粒度要求等选择破碎机的形式和破碎级数。</p> <p>8.2.3 作为替代原料的工业废物的破碎，应选择与现有生产线共用破碎机。需单独设置破碎时，应根据物料的特性进行破碎机选型，并应选用单段破碎。</p> <p>8.2.4 工业废物替代燃料破碎系统宜采用多级破碎。</p> <p>8.2.5 危险废物破碎机应设置防爆通道及不可破碎物排出通道。</p> <p>8.2.6 应采用分选工艺去除工业废物中对水泥生产有害的组分，对富集的有害组分应采取后续处置措施。</p> <p>8.2.7 工业废物的分选宜选用组合分选装置。如需采用多级装备组合，各设备的处理能力应按照工业废物分选的能力要求进行匹配。</p> <p>8.2.8 处置危险废物的分选设备应设置安全防爆装置。</p> <p>8.2.9 采用混合搅拌配伍的工业废物，所选择的混料器若采用螺旋结构，应设置为可正、反转，并应可实现缠绕条状废物自解套。</p> <p>8.2.10 处置危险废物的混合搅拌配伍设备，应设置温度、可燃气体成分与浓度监测，并应配置观察孔、防爆阀接口等设施。</p> <p>8.2.11 工业废物替代燃料进行水分、热值、有害组分调配时，若采用干燥、分选、输送等设备联用可满足均化要求，则不宜设置独立的混合配伍装置。</p>	<p>1、本项目工业废物的粉磨、配伍系统的工艺布置考虑了工业废物的来源、贮存系统的工艺布置、水泥窑接口系统工艺条件等情况。</p> <p>2、本项目不设置破碎机，而是雷蒙磨磨机系统，可以更对物料进行更充分的研磨，颗粒均匀。</p> <p>3、本项目处理的表面处理废物，其理化性质均匀，重金属最大允许投加量满足规范要求，能够保证水泥窑运行工况的连续稳定，不需进行破碎。</p> <p>4、本项目处置的废物可作为替代原料、替代燃料使用。</p> <p>5、本项目采用的危险废物雷蒙磨设置有防爆通道及不可破碎物排出通道。</p> <p>6、本项目所处置的危险废物不含禁止进入水泥窑处置的种类，重金属最大允许投加量满足规范要求，因此可不用采用分选工艺等后续处置措施。</p> <p>7、本项目所处置的危废需要混合搅拌配伍，所选择的混料器采用篱式结构，可实现缠绕条状废物自解套。</p> <p>8、本项目采用的混合搅拌配伍设备，设置有温度、可燃气体成分与浓度监测，并应配置观察孔、防爆阀接口等设施。</p>	符合
	<p>8.3 工业废物的干化处理</p> <p>8.3.1 水分含量高的工业废物作为替代燃料处置，应单独设置干化系统。</p> <p>8.3.2 应依据所处置危险废物的闪燃点确定干化设备的工作温度和干燥介质的氧气浓度。</p> <p>8.3.3 干化后工业废物的水分含量应依据替代燃料的制备及水泥窑处置的经济性确定，必须满足输送、贮存和计量的要求。</p>	<p>本项目水分含量高的工业废物不做为替代燃料使用，不设置干化处理</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>8.3.4 干化的热源应采用烧成系统的废气，当烧成系统的废气量无法满足要求时，可从分解炉抽取部分高温烟气最为干化热源，也可单独设置燃烧装置供热。此部分的热耗应计入工业废物预处理热耗。</p> <p>8.3.5 干化系统的工艺流程应依据工业废物的性质、水分蒸发量，烧成系统的废热供应能力等进行选择，可采用烟气直接干燥或间接干燥。</p> <p>8.3.6 干化系统的除尘应采用袋收尘器、收尘设备须设置防爆、放燃、放静电设施，收尘器出口的烟气温度应控制在高于露点温度 30℃ 以上。</p>		
10 环境保护	<p>10.1 一般规定</p> <p>10.1.1 水泥窑协同处置工业废物须进行环境影响评价。</p> <p>10.1.2 水泥窑协同处置工业废物的水泥厂，与居住区之间留有的卫生防护距离，应符合相应现行国家标准《水泥厂卫生防护距离标准》 GB18068 的有关规定。</p> <p>10.1.3 水泥窑协同处置工业废物时，采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。</p> <p>10.1.4 防治污染的环保设施必须与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>	<p>1、本项目执行的卫生防护距离综合考虑了卫生防护距离实际计算值以及《水泥厂卫生防护距离标准》 GB18068 的有关规定。</p> <p>2、本项目处理工艺先进，设备优势明显，投资建设经济合理，污染控制可行，对水泥品质基本无影响，采取的处置方案安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。</p> <p>3、防治污染的环保设施与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>	符合
	<p>10.2 环境保护</p> <p>10.2.1 物料的储存形式应根据处置工业废物的特性及建厂地区的气候条件确定物料的贮存型式，贮存容器和贮存场所均应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 GB18599、《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597 的规定。</p> <p>10.2.2 危险废物储存设备应设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597 的规定。</p> <p>10.2.3 废物处理、输送、装卸过程均应密闭。其处置全过程均应做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。</p> <p>10.2.4 工业废物协同处置过程中烟气排放应符合现行国家标准《水泥工业大气污染物排放标准》 GB4915 的有关规定。</p> <p>10.2.5 水泥窑协同处置工业废物除尘及气体净化设备应根据生产设备的能力、工业废物的特性配置高效除尘净化设备。</p> <p>10.2.6 除尘净化设备应与其对应的生产工艺设备应设置联锁运行装置。10.2.7 水泥窑协同处置工业废物应设置尾气在线监测设备。</p> <p>10.2.8 破碎易形成扬尘的工业废物，其破碎设备及转运应附设收尘设备。烟气净化系统的除尘设备应选用袋式除尘器，并应根据烟气性质选择滤袋和袋笼材质。不得使用静电除尘和机械除尘装置。</p> <p>10.2.9 厂区内应采用雨污分流排水系统，废物运输车辆及贮存容器的冲洗废水、生产废水</p>	<p>1、本项目根据处置工业废物的特性及建厂地区的气候条件确定物料的贮存型式，贮存容器和贮存场所均符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 GB18599、《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597 的规定。</p> <p>2、本项目危险废物储存设备设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597 的规定。</p> <p>3、本项目危废处理、输送、装卸过程密闭。其处置全过程均按规范要求做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。</p> <p>4、本项目协同处置危废过程中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）排放限值要求，HCl、HF、Hg、二噁英、TOC、Ti+Cd+Pb+As 和 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不超过 10mg/m³。</p> <p>5、本项目协同处置危险废物依托现有项目高效、稳定运行的布</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>以及生活污水不得与雨水合流排放。</p> <p>10.2.10 各类废物渗滤液、冲洗运输车辆及贮存设施的废水应按其性质分类收集处理。</p> <p>10.2.11 各类废物处置、堆存区域内的排水应采取初期雨水、地坪冲洗水的收集措施，经收集池收集的废水及作业区的初期雨水必须经处理、并应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的规定后排放。</p> <p>10.2.12 工业废物处置过程中的废水经过处理后应回用。回用水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920 的规定。当废水需直接排入水体时，其水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定。</p> <p>10.2.13 严禁将未经处理的废物渗滤液及污水以任何方式直接排放或随意倾倒。</p> <p>10.2.14 工业废物处置过程中产生的恶臭污染物的控制与防治应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的有关规定。</p>	<p>袋除尘净化设备。</p> <p>6、本项目依托的布袋除尘设备与其对应的生产工艺设备应设置联锁运行装置。</p> <p>7、本项目拟依托窑尾气 SO₂、粉尘、NOX 等在线监测设备。</p> <p>8、本项目在粉磨设备及转运附设收尘设备。</p> <p>9、厂区内采用雨污分流排水系统，废物运输车辆的冲洗废水、生产废水泵入水泥窑焚烧处置，厂区生活污水经二级生化处理达标后回用于水泥生产线和厂区绿化，不外排，渗滤液经新建深度处理系统处理后，浓水送入水泥窑焚烧处置，清水回用于厂区立磨磨内喷水；容器多次使用（盛装同一个产废单位同一类废物）后委外处置，不在厂内清洗。</p> <p>10、本项目危险废物处置和贮存过程中产生的恶臭污染物正常工况入窑焚烧，停窑期间经 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理后通过新建的 15 米高排气筒排放，符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的有关规定。</p>	

表 1.4-3 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)相符性分析

项目	GB30485-2013 文件要求	本项目落实情况	符合性
4 协同处置设施	<p>4.1 用于协同处置固体废物的水泥窑应满足以下条件：</p> <p>a) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑；b) 采用窑磨一体机模式；c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施；d) 协同处置危险废物的水泥窑，按 HJ 662 要求测定的焚毁去除率应不小于 99.9999%；</p> <p>e) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施至少连续两年满足 GB 4915 的规定。</p>	<p>1、本项目用于协同处置危险废物的水泥窑生产规模为 4600 吨/天。</p> <p>2、本项目采用窑磨一体机模式。</p> <p>3、本项目依托的窑尾采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施；。</p> <p>4、本项目在试烧测试阶段，水泥窑设施对有机标识物的焚毁去除率不得小于 99.9999%。</p> <p>5、本项目依托的自贡金龙水泥有限公司水泥窑最近两年废气排放能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915) 的规定。</p>	符合
	<p>4.2 用于协同处置固体废物的水泥窑所处地理位置应满足以下条件：</p> <p>a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求；</p> <p>b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。</p>	<p>1、本项目位于四川省自贡市荣县金龙水泥现有厂区内，符合城市总体规划。</p> <p>2、本项目所在区域没有受到洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，项目周边无各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。</p>	符合
	<p>4.5 固体废物的协同处置应确保不会对水泥生产和污染控制产生不利影响。如果无法满足这一要求，应根据所需要协同处置固体废物的特性设置必要的预处理设施对其进行预处理；如果经过预处理后仍然无法满足这一要求，则不应在水</p>	<p>本项目设有磨机等预处理装置对协同处置的危废进行预处理，确保不会对水泥生产和危险废物无害化处置产生不利影响。</p>	符合

项目	GB30485-2013 文件要求	本项目落实情况	符合性
	泥窑中处置这类废物。		
5 入窑 协同处 置危险 废物特 性	5.1 禁止下列固体废物入窑进行协同处置：—放射性废物；—爆炸物及反应性废物；—未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；—含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；—铬渣；—未知特性和未经鉴定的废物。	本项目入窑的危废不含有标准中禁止入窑的种类。	符合
	5.2 入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足 HJ662 的要求。	项目入窑废物具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》的要求。	符合
7 大气 污染物 排放限 值	7.1 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放限值按 GB 4915 中的要求执行。	本项目实施后窑尾颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等的排放浓度满足 GB 4915-2013 要求。在生产过程中同样要确保氨满足 GB 4915 要求。	符合
	7.2 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中除列入本标准 7.1 条外的其他污染物执行表 1 规定的最高允许排放浓度。	经分析，本项目重金属等其他污染物满足表 1 规定的最高允许排放浓度。	符合
	7.3 在本标准第 6.4 条规定的情况下，所获得的监测数据不作为执行本标准烟气排放限值的监测数据。每次故障或事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时，每年累计不得超过 60 小时。	本项目按标准要求操作。	符合
	7.4 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。本项目危险废物贮存、预处理等设施产生的废气经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。	本项目危险废物贮存、预处理等设施产生的废气正常工况入窑焚烧，停窑期间经相应设施处理后达到 GB14554 规定的限值后排放。	符合
	7.5 生活垃圾渗滤液、车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、采用密闭运输送到城市污水处理厂处理、排入城市排水管道进入城市污水处理厂处理或者自行处理等方式。废水排放应符合国家相关水污染物排放标准要求。	废物运输车辆的冲洗废水、生产废水泵入水泥窑焚烧处置，厂区生活污水经二级生化处理达标后回用于水泥生产线和厂区绿化，不外排，渗滤液经新建深度处理系统处理后，浓水送入水泥窑焚烧处置，清水回用于厂区立磨磨内喷水，符合国家相关水污染物排放标准要求。	符合
	7.6 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值按照 GB14554 执行。	本项目水泥厂厂界恶臭污染物限值按照 GB14554 执行。	符合
	7.8 协同处置固体废物的水泥生产企业，除水泥窑及窑尾余热利用系统、旁路放风、固体废物贮存及预处理等设施排气筒外的其他原料、产品的加工、贮存、生产设施的排气筒大气污染物排放和无组织排放限值及周边环境质量监控按照 GB4915 执行。	本项目处置危险废物所依托的金龙水泥熟料生产线已通过验收，其他原料、产品的加工、贮存、生产设施的排气筒大气污染物排放限值满足 GB4915。	符合
	7.9 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘如直接掺加入水泥熟料，应严格控制其掺加比例，确保满足本标准第 8 章要求。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。	本项目从水泥窑循环系统排出的窑灰返回水泥窑循环利用生产熟料，不设置旁路放风系统。	符合
8 水泥 产品污 染物	8.1 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品，其质量应符合国家相关标准。	本项目建设前后，不会对水泥厂产品以及产品质量造成影响。	符合
	8.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出，应满足相关的国家标准要求。	水泥窑生产的水泥产品重金属含量满足 GB50295-2008 相关要求，其浸出，同样满足国家相关标准。	符合
9 监测	9.1 尾气监测	1、企业按照相关规定建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放	符合

项目	GB30485-2013 文件要求	本项目落实情况	符合性
要求	<p>9.1.1 企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。</p> <p>9.1.2 新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。</p> <p>9.1.3 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。</p> <p>9.1.4 对企业排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行。有废气处理设施的，应在该设施后监测。排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T16157、HJ/T 397 或 HJ/T75 规定执行；大气污染物无组织排放的监测按 HJ/T55 规定执行。</p> <p>9.1.5 企业对烟气中重金属（汞、铊、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物）以及总有机碳、氯化氢、氟化氢的监测，在水泥窑协同处置危险废物时，应当每季度至少开展 1 次；在水泥窑协同处置非危险废物时，应当每半年至少开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年至少开展 1 次，其采样要求按 HJ77.2 的有关规定执行，其浓度为连续 3 次测定值的算术平均值。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。</p> <p>9.1.6 对大气污染物排放浓度的测定采用表 2 所列的方法标准。</p>	<p>状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。</p> <p>2、本项目依托窑尾现有污染物排放自动监控设备的要求。</p> <p>3、企业按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。</p> <p>4、根据监测污染物的种类对企业排放废气的采样，在规定的污染物排放监控位置进行。水泥窑排气筒及窑尾余热利用系统目前已按照 GB/T 16157 规定设置永久采样孔。</p> <p>5、烟气中 HCl、氟化氢、Hg、Pb、Cr、Cd、As 的监测，在水泥窑协同处置危险废物时，每季度开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年开展 1 次，对其他大气污染物排放情况监测的为每年开展一次。</p> <p>6、采用表 2 所列的方法标准对大气污染物排放浓度进行测定。</p>	

表 1.4-4 本项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）相符性分析

项目	HJ662-2013 文件要求	落实情况	符合性
4.协同处置设施技术要求	<p>4.1 水泥窑</p> <p>4.1.1 满足以下条件的水泥窑可用于协同处置固体废物：</p> <p>a) 窑型为新型干法回转窑。</p> <p>b) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日。</p> <p>c) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。</p> <p>4.1.2 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能：</p> <p>a) 采用窑磨一体机模式。</p> <p>b) 配备在线监测设备，保证运行工况的稳定：包括窑头烟气温度、压力；窑表面温度；窑尾烟气温度、压力、O₂ 浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂ 浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂、CO 浓度。</p>	<p>1、本项目用于协同处置危险废物的水泥窑为为新型干法回转窑，生产规模为 4600 吨/天。</p> <p>2、本项目改造利用原有设施协同处置危险废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施连续两年满足 GB 4915 的规定。</p> <p>3、采用窑磨一体机模式。</p> <p>4、配备在线监测设备，满足规范要求。</p> <p>5、窑尾依托布袋除尘器作为烟气除尘设施。窑尾排气筒配备粉尘、NO_x、SO₂ 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。</p> <p>6、项目配备窑灰返窑装置，将除尘器收集窑灰全部返回送</p>	符合

项目	HJ662-2013 文件要求	落实情况	符合性
	<p>c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，保证排放烟气中颗粒物浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO_x、SO₂、CO 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。</p> <p>d) 配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。</p> <p>4.1.3 用于协同处置危险废物的水泥生产设施所在位置应该满足以下条件：</p> <p>a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。</p> <p>b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。</p> <p>c) 协同处置危险废物的设施，经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。</p> <p>d) 协同处置危险废物的，其运输路线不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。</p>	<p>往生料入窑系统。</p> <p>7、本项目符合当地相关规划要求。</p> <p>9、本项目所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，项目周边无各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。</p> <p>10、本项目执行的卫生防护距离能够满足环境保护的需要。</p> <p>11、危险废物运输路线避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。</p>	
	<p>4.3 固体废物贮存设施</p> <p>4.3.1 固体废物贮存设施应专门建设，以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。</p> <p>4.3.2 固体废物贮存设施内应专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他固体废物贮存区隔离，并设有专门的存取通道。</p> <p>4.3.3 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；应根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备防静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。</p> <p>4.3.4 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求；危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p> <p>4.3.5 生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。</p> <p>4.3.6 除第 4.3.4 和 4.3.5 两条规定之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。</p>	<p>1、本项目设有专门的危险废物贮存设施（主要在危废库房），能够保证危险废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。本项目明确不接受不明性质的危险废物。</p> <p>2、本项目收集的危险废物类别明确，不涉及不明物质。</p> <p>3、危险废物贮存设施符合 GB50016 等相关消防规范的要求。根据危险废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备防静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。</p> <p>4、设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线。危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p>	符合
	<p>4.4 固体废物预处理设施</p> <p>4.4.1 固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置通风换气装置，排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。</p> <p>4.4.2 预处理设施所用材料需适应废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反</p>	<p>1、项目高热值的液态危废从窑头主燃烧器处投加、低热值的不可燃液态危废、半固态和固态危废进分解炉，结合固态废物特性，确定预处理工艺流程和预处理设施，其预处理设施具有粉磨和混合搅拌的功能；预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有</p>	符合

项目	HJ662-2013 文件要求	落实情况	符合性
	<p>应。</p> <p>4.4.3 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m³；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气充入装置。</p> <p>4.4.4 危险废物预处理区域及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p> <p>4.4.5 应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施：</p> <p>a) 从配料系统入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能；也可根据需要配备烘干等装置。</p> <p>b) 从窑尾入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能；也可根据需要配备分选和筛分等装置。</p> <p>c) 从窑头入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎、分选和精筛的功能。</p> <p>d) 液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能，若液态废物中有较大的颗粒物，可在混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中和、过滤等装置。</p> <p>e) 半固态（浆状）废物，其预处理设施应具有混合搅拌的功能；也可根据需要配备破碎、筛分、分选、高速研磨等装置。</p>	<p>毒有害成分的固体废物的预处理设施布置在室内车间，车间内设置通风换气装置，经除尘除臭处理后达标排放。</p> <p>2、预处理设施采用防腐材料。</p> <p>3、预处理设施按照 GB50016 等相关消防规范配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m³；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性危险废物进行预处理的粉磨仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，本项目配备防爆阀等装置。</p> <p>4、预处理区域及附近配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p>	
	<p>4.6 分析化验室</p> <p>4.6.1 从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备。</p> <p>4.6.2 分析化验室应具备以下检测能力：</p> <p>a) 具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）要求的采样制样能力、工具和仪器。</p> <p>b) 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）和硫（S）的分析。</p> <p>c) 相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。</p> <p>d) 满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测；满足 GB5085.4 要求的易燃性检测；满足 GB5085.5 要求的反应性检测。</p> <p>e) 满足 GB4915 和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的烟气污染物检测。</p> <p>f) 满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全性检测。</p> <p>4.6.3 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。</p> <p>4.6.4 本规范第 4.6.2 条 a)、b) 以及 c) 款为企业必须具备的条件，其他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。</p>	<p>1、本项目设置分析化验室，并具备以下检测能力：①具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）要求的采样制样能力、工具和仪器；②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、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等；④满足《固体废物生产水泥污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全性检测。</p> <p>2、分析化验室设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。</p> <p>3、其他不具备条件的分析项目经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。</p>	符合

项目	HJ662-2013 文件要求	落实情况	符合性
5.固体 废物特性 要求	5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物：a) 放射性废物。b) 爆炸物及反应性废物。c) 未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品。d) 含汞的温度计、 血压计、 荧光灯管和开关。e) 铬渣 f) 未知特性和未经鉴定的废物。	本项目入窑的危废不含有规范中禁止入窑的危废。	符合
	5.2 入窑协同处置的废物特性要求 5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应 对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分，其含量应该满足本规范第 6.6.7 条 的要求。 5.2.3 入窑固体废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应 对水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准 6.6.8 条的要求。 5.2.4 入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足本标准 6.6.9 条的要求。 5.2.5 具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造， 确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。	1、本项目入窑废物具有稳定的化学组成和物理特性，其化 学组成、理化性质等不会对水泥生产过程和水泥产品质量 产生不利影响。 2、本项目入窑废物中重金属含量应该满足本标准 6.6.7 条 的要求。入窑物料中氯、氟、硫等有害元素的含量满足规 范要求。 3、本项目对具有腐蚀性的废物经预处理降低废物腐蚀性， 确保不对设施造成腐蚀。	符合
	5.3 替代混合材的废物特性要求 5.3.1 作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产 生不利影响。 5.3.2 下列废物不能作为混合材原料： a) 危险废物；b) 有机废物； 国家法律、法规另有规定的除外。	本项目处置的危险废物不作为替代混合材原料使用。	符合
6.协同处置运 行操作技术要 求	6.6 固体废物投加的技术要求 6.6.1 根据固体废物的特性和进料装置的要求和投加口的工况特点，选择适当的废物投加 位置。 6.6.2 固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。 6.6.3 在主燃烧器投加的技术要求 a) 具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加： 1) 液态或易于气力输送的粉状废物； 2) 含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物； 3) 热值高、含水率低的有机废液。 b) 在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件： 1) 通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴； 2) 通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含 量高，尽可能喷入更远的距离，尽量达到固相反应带。 6.6.4 在窑门罩投加的技术要求 a) 窑门罩宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液体废物，如各种低热值液态废物。 b) 在窑门罩投加固体废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固体废物投至	1、按照规范要求进行投加。 2、同时保证废物投加时窑系统工况的稳定。 3、项目高热值的液态危废从窑头主燃烧器处投加、低热值 的不可燃液态危废、半固态废物和固态危废进分解炉投加 技术符合相关要求。 4、入窑物料（包括常规原料、燃料和废物）中重金属的最 大允许投加量不应大于表 1 所列限值，对于单位为 mg/kg- 水泥的重金属。 4、本项目应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯 （Cl）和氟（F）元素的投加量，其中入窑物料中氟元素含 量不应大于 0.5%，氯元素含量不大于 0.04%。以保证水泥 的正常生产和熟料质量符合国家标准。 5、本项目投加的所有废料、原料中硫投加量为 0.0015kg/kg 熟料，能够确保从窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加 的硫酸盐硫总投加量不大于 3000mg/kg-熟料。	符合

项目	HJ662-2013 文件要求	落实情况	符合性
	<p>固相反应带，确保废物反应完全。</p> <p>c) 在窑门罩投加的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。</p> <p>6.6.5 在窑尾投加的技术要求</p> <p>a) 含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时，优先选择从窑尾烟室投加点。</p> <p>b) 含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。</p> <p>c) 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。</p> <p>6.6.6 在生料磨仅能投加不含有机物和挥发半挥发性重金属的固体废物。</p> <p>6.6.7 入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于表 1 所列限值，对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。</p> <p>6.6.8 协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。</p> <p>6.6.9 协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量 不应大于 3000mg/kg-cli。</p>		
7.协同处置污染物排放控制要求	<p>7.1 窑灰排放和旁路放风控制</p> <p>7.1.1 为避免外循环过程中挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。</p> <p>7.1.2 为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过渡积累，协同处置企业可定期进行预热器旁路放风。</p> <p>7.1.3 未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。</p> <p>7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p>	<p>本项目对原料氯、金属元素等严格控制，不处置氯含量高的飞灰等物质，无需设施旁路放风系统，无需外排窑灰，所有窑灰返窑处置。入窑的有害元素绝大部分都进入熟料产品和窑尾烟气中，如果水泥窑熟料产品质量出现问题，水泥厂暂时性停止投加危废、调整生料入料，直到熟料质量稳定。</p>	符合
	<p>7.2 水泥产品环境安全性控制</p> <p>7.2.1 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。</p> <p>7.2.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。</p> <p>7.2.3 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。</p>	<p>根据本项目烧成处置重金属物料平衡分析，得出熟料重金属含量，熟料中重金属含量（砷 0.0209mg/kg、铬 0.0127mg/kg、镉 0.0056mg/kg）满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）和 GB175 的相关要求，不会影响水泥品质。</p>	符合

项目	HJ662-2013 文件要求	落实情况	符合性
		本项目水泥产品环境安全性可控。企业产品出厂之前，会对水泥进行鉴定，确保水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。	
	<p>7.3 烟气排放控制</p> <p>7.3.1 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>7.3.2 按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。</p> <p>7.3.3 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。TOC 因协同处置固体废物增加的浓度的测定步骤如下：</p> <p>（1）测定水泥窑未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度；（2）测定水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度；（3）水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度与未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度之差即为 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度。其中，当水泥生产原料来源未改变时，未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度可采用前次测定的数值。</p>	<p>1、本项目通过窑内高温碱性环境中和、SNCR 脱硝系统、增湿塔、余热发电锅炉、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>2、按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对水泥窑排放烟气进行监测。</p> <p>3、对水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）进行监测，在运行过程中因协同处置固体废物增加的浓度要满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p>	符合
	<p>7.4 废水排放控制</p> <p>7.4.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行处理。</p> <p>7.4.2 危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水处理污泥应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>废物运输车辆的冲洗废水、生产废水泵入水泥窑焚烧处置，厂区生活污水经二级生化处理达标后回用于水泥生产线和厂区绿化，不外排，渗滤液经新建深度处理系统处理后，浓水送入水泥窑焚烧处置，清水回用于厂区立磨磨内喷水，符合国家相关水污染物排放标准要求。</p>	符合
	<p>7.5 其他污染物排放控制</p> <p>7.5.1 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。</p> <p>7.5.2 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。</p>	<p>1、正常工况下各储存和预处理设施废气入窑焚烧，停窑期间经布袋除尘及旋风除尘、UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理后，满足 GB14554 标准要求达标排放。</p> <p>2、厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。</p>	符合
8. 协同处置危险废物设施性能测试（试烧）要求	<p>8.1 性能测试内容</p> <p>8.1.1 协同处置企业在首次开展危险废物协同处置之前，应对协同处置设施进行性能测试以检验和评价水泥窑在协同处置危险废物的过程中对有机化合物的焚毁去除能力以及对污染物排放的控制效果。</p> <p>性能测试包括未投加废物的空白测试和投加危险废物的试烧测试。</p> <p>8.1.2 空白测试工况为未投加废物进行正常水泥生产时的工况，并采用窑磨一体机模式。</p> <p>8.1.3 进行试烧测试时，应选择危险废物协同处置时的设计工况作为测试工况，采用窑磨一体机操作模式，按照废物设计的最大投加速率稳定投加危险废物，持续不小于 12 小时。</p> <p>8.1.4 试烧测试时，应根据投加危险废物的特性和 8.1.5 的要求在危险废物中选择适当的有</p>	<p>本项目在试生产阶段进行性能测试。性能测试内容须满足规范要求。</p>	符合

项目	HJ662-2013 文件要求	落实情况	符合性
	<p>机标识物；如果试烧的危险废物不含有机标识物或其含量不能满足 8.1.7 的要求，需要外加有机标识物的化学品来进行试烧测试。</p> <p>8.1.5 应根据以下原则选择有机标识物：（1）可以与排放烟气中的有机物有效区分；（2）具有较高的热稳定性和难降解等化学稳定性。可以选择的有机标识物包括六氟化硫（SF₆）、二氯苯、三氯苯、四氯苯和氯代甲烷。</p> <p>8.1.6 在试烧测试时，含有机标识物的废物应分别在窑头和窑尾进行投加。若只选择上述两投加点之一进行性能测试，则在实际协同处置运行时，危险废物禁止从未经性能测试的投加点投入水泥窑。</p> <p>8.1.7 有机标识物的投加速率应满足要求；</p> <p>8.1.8 进行空白测试和试烧测试时，应按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行烟气排放检测。进行试烧测试时，还应进行烟气中有机标识物的检测。</p> <p>8.1.9 试烧测试时，开始烟气采样的时间应在含有机标识物的危险废物投加至少 4 小时后进行。</p>		
	<p>8.2 性能测试结果合格的判定依据</p> <p>如果性能测试结果符合以下条件，可以认为性能测试合格：</p> <p>（1）空白测试和试烧测试过程的烟气污染物排放浓度均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》要求。</p> <p>（2）水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>（3）有机标识物的焚毁率（DRE）不小于 99.9999%，以连续 3 次测定结果的算术平均值作为判断依据。</p>	在试烧时，以该性能测试结果合格条件判定本项目试烧结果。	符合
9. 特殊废物协同处置技术要求	<p>9.1 医疗废物</p> <p>9.1.1 医疗废物在水泥窑中协同处置，除应满足本标准上述要求外，还应满足本节的特殊要求。</p> <p>9.1.2 医疗废物的接收、贮存、输送和投加应该在专用隔离区内进行，不得与其它废物进行混合处理。</p> <p>9.1.3 禁止在水泥窑中协同处置《医疗废物分类目录》中的易爆和含汞化学性废物。</p> <p>9.1.4 医疗废物在入窑前禁止破碎等预处理，应与初级包装一同直接入窑。</p> <p>9.1.5 医疗废物的投加点优先选择窑尾烟室；投加装置和投加口应与医疗废物的包装尺寸相配备，不得损坏包装；投加口应配置保持气密性的装置，可采用双层折板门控制。</p> <p>9.1.6 医疗废物的收集、运输、贮存和投加设施建设和运行应执行 HJ/T177、HJ 421 和《医疗废物集中处置技术规范（试行）》的相关要求。清洗污水除了可按照上述规范中的要求进行处理外，也可收集导入水泥窑高温区。</p>	本项目不处置医疗废物；本项目不接收不明性质的危险废物和应急事件废物。	符合

表 1.4-5 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）相符性分析

项目	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）要求（与本项目有关）	落实情况	符合性
生产处置管理要求和工艺技术	<p>5.2 水泥窑协同处置固体废物设施所处场地应满足 GB30485 和 HJ662 要求。</p> <p>水泥窑协同处置厂区内危险废物的贮存设施应满足 GB18597 的要求。生产处置厂区内一般废物的贮存设施应满足 GB50016 的要求。对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭条件下贮存。固体废物的贮存设施要有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气、渗滤液，应根据各自的性质，按照相关国家标准进行处理达标后排放。</p> <p>5.3 水泥窑协同处置过程中固体废物的输送</p> <p>在生产处置厂区内可采用机械、气力等输送装备或车辆输送、转运固体废物。固体废物的输送、转送要有防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭或负压条件下进行输送、转运，产生的废气应导入水泥窑中或是通过空气过滤装置后达标排放；输送、转运管道应有防爆等技术措施。</p> <p>5.4 水泥协同处置厂区内固体废物的预处理</p> <p>为适应水泥窑协同处置的要求，可在生产处置厂区内对固体废物进行预处理，包括化学处理，如酸碱中和；物理处理，如分选、水洗、破碎、粉磨、烘干等，预处理工艺要有防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭或负压条件下进行预处理。预处理过程产生的废渣、废气和废液，应根据各自的性质，按照国家相关标准和文件进行处理达标后排放。</p> <p>5.5 水泥窑工艺技术装备及运行</p> <p>协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解窑，设计熟料规模大于 2000t/d；窑尾安装大气污染物连续监测装置。窑炉烟气排放采用高效除尘器除尘，除尘器的同步运转率为 100%。</p> <p>5.6 水泥窑协同处置固体废物的投料</p> <p>设在分解炉和回转窑系统上的投料点应保持负压操作；含有挥发性或化工恶臭的固体废物，不能投入生料制备系统</p>	<p>5.2 经上面相符性分析，满足 GB30485 和 HJ662 相应要求；</p> <p>项目贮存设施的防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。项目拟处置危废的贮存容器正常状态下密封，厂房设置废气收集设施，收集后的废气正常工况入窑焚烧，停窑期间经旋风分离及布袋除尘、UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器等设施处理后达标排放。</p> <p>5.3 废物投料方式见表 4.7-6 所示，均采取了有效的密闭式投料方式。符合规范要求。</p> <p>5.4 项目包括了预处理功能，包括粉磨、分选、搅拌、沉淀等工序，预处理所在厂房整体密闭。预处理过程产生的废气收集后经旋风分离及布袋除尘器、UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器等设施处理。</p> <p>5.5 项目依托水泥熟料生产设施为新型干法水泥窑，规模为 4600t/d，具备在线监测设施和高效布袋除尘设施。能够确保除尘器的同步运转率为 100%。</p> <p>5.6 项目投加点仅为分解炉、窑头，分解炉处负压操作，无废料投入生料制备系统。</p>	符合

表 1.4-6 本项目与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》相符性分析

项目	水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南文件要求	落实情况	符合性
(一) 技术人员	采用分散独立经营模式和集中经营模式的单位，应有至少有 1 名具备水泥工艺专业高级职称的技术人员，至少 1 名具备化学与化工专业中级及以上职称的技术人员，至少 3 名具备环境科学与工程专业中级及以上职称的技术人员，至少 3 名具有 3 年及以上固体废物污染治理经历的技术人员，至少 1 名依法取得注册助理安全工程师及以上执业资格或安全工程专业中级及以上职称的专职安全管理人员。	本项目运营期间会按要求进行人员配置。	相符
(二) 危险废物运输	具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质；无危险货物运输资质的申请单位应提供与具有危险货物运输资质的单位签订的运输协议或合同；	本项目运营期会委托具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质的单位进行危废运输。	相符
(三) 协同处置工艺与设施	<p>1. 厂区</p> <p>(1) 协同处置危险废物的水泥生产企业所处位置应当符合城乡总体规划、城市工业发展规划的要求。</p> <p>(2) 水泥窑协同处置危险废物项目应当符合国家和地方产业政策、危险废物污染防治技术政策、危险废物污染防治规划的相关要求，应与地方现有及拟建危险废物处置项目统筹规划。</p> <p>(4) 危险废物预处理中心和水泥生产企业所在区域无洪水、潮水或内涝威胁，设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。</p> <p>(5) 危险废物预处理中心和水泥生产企业的危险废物贮存和作业区域周边应设置初期雨水收集池。</p> <p>(6) 危险废物运输至预处理中心和水泥生产企业的运输路线、预处理中心至水泥生产企业的预处理产物运输路线应尽量避免居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，当因危险废物产生单位的位置位于环境敏感区周边导致危险废物运输路线无法避开环境敏感区时，危险废物装车后应及时离开，避免长时间停留。环境影响评价确定的危险废物预处理中心和水泥生产企业的防护距离内没有居民等环境敏感点。</p> <p>(7) 危险废物的贮存区、预处理区、投加区应与办公区、生活区分开。</p>	<p>(1) 项目所在地位于东经 104.576°，北纬 29.785°符合自贡市城市总体规划的要求。</p> <p>(2) 项目符合产业政策和危险废物污染防治技术政策、危险废物污染防治规划的相关要求，符合四川省危险废物处置利用设施建设规划的要求。</p> <p>(4) 项目所在厂区符合洪水防护要求。</p> <p>(5) 项目会配套设置初期雨水池；</p> <p>(6) 项目危废运输委托具备相关资质的运输单位进行，运输路线符合危险品运输资质的管理要求，避开人群密集区、学校等敏感点，运输车辆的操作符合相关要求。本项目计算得出的卫生防护距离为：以 1#危废库房、2#危废库房和危废预处理及处置车间边界外分别划定 200m、100m、200m 的卫生防护距离，此范围内分布有蔡家堰村 16 组 1 户散居农户（户主邹平），荣县人民政府以荣县府函〔2018〕96 号文承诺在项目建成投运前完成搬迁安置工作，自贡金龙水泥有限公司以自金水司〔2018〕31 号文承诺在其搬迁安置工作完成前项目不投入生产。此外，自贡金龙水泥有限公司主厂区现有卫生防护距离为辅助原料堆棚、煤堆棚、石膏棚边界外 200m 范围，目前在该卫生防护距离范围内无居民分布，同时在水泥厂物料堆棚边界外 600m 距离范围内无新建的医院、学校、机关、住宅等环境敏感建筑。</p>	符合

项目	水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南文件要求	落实情况	符合性
		(7) 项目贮存区和预处理区集中在水泥厂东北侧区域, 依托现有办公楼进行人员休息。	
	<p>2. 水泥窑</p> <p>(1) 协同处置危险废物的水泥窑应为设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑, 窑尾烟气采用高效布袋 (含电袋复合) 除尘器作为除尘设施, 水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾排气筒 (以下简称窑尾排气筒) 配备满足《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ/T76) 要求, 并安装与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物 (NO_x) 和二氧化硫 (SO₂) 浓度在线监测设备。</p> <p>(2) 对于改造利用原有设施协同处置危险废物的水泥窑, 在改造之前, 原有设施的监督性监测结果应连续两年符合《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915) 的要求, 并且无其他环境违法行为。</p>	<p>(1) 项目依托的水泥窑熟料生产规模为 4600 吨/天, 为新型干法水泥窑。窑尾烟气除尘器为布袋除尘设施。水泥窑窑尾烟气现有与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物 (NO_x) 和二氧化硫 (SO₂) 浓度在线监测设备。</p> <p>(2) 评价要求企业在申请经营许可证前, 原有设施的监督性监测结果应连续两年符合《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915) 的要求, 并且无其他环境违法行为。</p>	符合
	<p>3. 贮存</p> <p>(1) 危险废物预处理中心和水泥生产企业厂区内应建设危险废物专用贮存设施, 贮存设施的选址、设计及运行管理应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597) 和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025) 的相关要求。</p> <p>(3) 采用集中经营模式时, 对于仅有一条协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业, 厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 10 倍; 对于有两条及以上协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业, 厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 5 倍。</p> <p>(4) 贮存挥发性危险废物的贮存设施应具有较好的密闭性, 贮存设施内采用微负压抽气设计, 排出的废气应导入水泥窑高温区, 如篦冷机的靠近窑头端 (采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外) 或分解炉三次风入口处, 或经过其他气体净化装置处理后达标排放。</p> <p>(5) 盛装危险废物的容器在再次盛装其他危险废物前应进行清洗。</p> <p>(6) 危险废物贮存的其他要求应符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662) 和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025) 中的相关规定。</p>	<p>(1) 根据地下水文地址调查资料, 项目危险废物专用贮存设施选址处无溶洞、泥石流等不良地质情况, 附近居民中心区不位于常年最大风频风向 (东风) 下风向处。</p> <p>(3) 项目拟建储存设施尺寸最大能够贮 8526.5 吨, 能够满足 10 天的危险废物储存量 (3225.8 吨)。</p> <p>(4) 项目各储存设施内部均采用微负压抽气设计, 收集的废气经 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理后可以实现达标排放。</p> <p>(5) 尽量用同一包装物装同一产废单位产生的同一类危险废物、反复使用, 到不能再使用时交有处置资质的危废经营处置单位处置。</p> <p>(6) 贮存设施符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662) 和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025) 中的相关规定。</p>	符合
	<p>4. 预处理</p> <p>(1) 针对直接投入水泥窑进行协同处置会对水泥生产和污染控制产生不利影响的危险废物, 危险废物预处理中心和采用集中经营模式的协同处置单位应根据其特性和入窑要求设置危险废物预处理设施。</p> <p>(2) 危险废物的预处理设施应布置在室内车间。</p> <p>(3) 含挥发或半挥发性成分的危险废物的预处理车间应具有较好的密闭性, 车间内应设置通风换气装置并采用微负压抽气设计, 排出的废气应导入水泥窑高温区, 如篦冷机的靠近窑头端 (采</p>	<p>(1) 本项目设置危废预处理及处置车间, 具备预处理功能, 能够实现废物的磨粉等预处理功能。</p> <p>(2) 预处理设施布置在危废预处理及处置车间内。</p> <p>(3) 预处理车间内部均采用微负压抽气设计, 收集的废气正常工况入窑焚烧, 停窑期间经旋风分离机布袋除尘 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理后可以从危废预处理及处置车间单独配套的排气筒达</p>	符合

项目	水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南文件要求	落实情况	符合性
	<p>用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外)或分解炉三次风入口处,或经过其他气体净化装置处理后达标排放。采用独立排气筒的预处理设施(如烘干机、预烧炉等)排放废气应经过气体净化装置处理后达标排放。</p> <p>(4)对固态危险废物进行破碎和研磨预处理的车间,应配备除尘装置和与之配套的除尘灰处置系统。液态危险废物预处理车间应设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。</p> <p>(5)危险废物预处理的消防、防爆、防泄漏等其他要求应符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)中的相关规定。</p>	<p>标排放。</p> <p>(4)预处理车间里,针对固体废物上料、磨粉、进料等工序的粉尘废气先进行旋风除尘、布袋除尘处理(截留粉尘收集后送至回转窑烧成系统)。预处理车间针对液态危险废物预处理的区域周边设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。</p> <p>(5)符合相关规定。</p>	
	<p>5. 厂内输送</p> <p>(1)从生料磨或水泥磨投加的危险废物的厂内输送设施可利用水泥生产常规原料、燃料和产品输送设施,其他危险废物厂内输送设施应专门配置,不能用于水泥生产常规原料、燃料和产品的输送。</p> <p>(2)危险废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。移动式输送设备(如各种运输车辆)在厂内运输危险废物时,应按照专用路线行驶。</p> <p>(3)危险废物的管道输送设备应保持良好的密闭性,防止危险废物的滴漏和溢出;非密闭输送设备(如传送带、提升机等)和移动式输送设备(如铲斗车等)应采取防护措施(如加设防护罩等),防止粉尘飘散、挥发性气体逸散和危险废物遗撒,移动式输送设备还应定期进行清洗。</p> <p>(4)输送危险废物的管道、传送带应在显眼处设置安全警告标识。</p> <p>(5)厂内危险废物输送设备管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>(1)项目无危险废物做为替代混合材掺杂至水泥磨等工序。危险废物的厂内运输前期委托具备专业资质的单位运营,后期企业会自建运输车队。</p> <p>(2)危险废物的物流出入口以及转运、输送路线远离办公和生活服务设。</p> <p>(3)非密闭输送设备(如传送带、提升机等)和移动式输送设备(如铲斗车等)均加了防护罩,用于危废厂房内装卸的铲斗车、输送皮带会定期进行清洗。</p> <p>(4)在输送危险废物的管道、传送带显眼处安装警示牌。</p> <p>(5)运营期间,厂内危险废物输送设备管理、维护产生的各种废物作为危险废物进行管理和处置。</p>	符合
	<p>6. 投加</p> <p>(1)应根据危险废物(或预处理产物)的特性在水泥窑中选择合适的投加位置,并设置危险废物投加设施,水泥窑的危险废物投加位置和投加设施参见《指南》附表 1。(2)含有机卤化物等难降解或高毒性有机物的危险废物优先从窑头(窑头主燃烧器或窑门罩)投加,若受危险废物物理特性限制(如半固态或大粒径固态危险废物)不能从窑头投加时,则优先从窑尾烟室投加,若受危险废物燃烧特性限制(如可燃或有机质含量较高的危险废物)也不能从窑尾烟室投加时,最后再选择从分解炉投加。</p> <p>(2)含有机卤化物等难降解或高毒性有机物的危险废物优先从窑头(窑头主燃烧器或窑门罩)投加,若受危险废物物理特性限制(如半固态或大粒径固态危险废物)不能从窑头投加时,则优先从窑尾烟室投加,若受危险废物燃烧特性限制(如可燃或有机质含量较高的危险废物)也不能从窑尾烟室投加时,最后再选择从分解炉投加。</p> <p>(3)采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑禁止从窑门罩投加危险废物。</p> <p>(4)危险废物从分解炉投加时,投加位置应选择分解炉的煤粉或三次风入口附近,并在保证分解炉内氧化气氛稳定的前提下,尽可能靠近分解炉下部,以确保足够的烟气停留时间。</p> <p>(5)危险废物投加设施应能实现自动进料,并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。</p>	<p>(1)项目高热值的液态危废从窑头主燃烧器处投加、低热值的不可燃液态危废和半固态、固态的危废进分解炉,符合指南附表的要求。</p> <p>(2)项目不处置 HW45 有机卤化物废物等难降解或高毒性的危险废物。项目处置的危废投加点有 3 个:窑头主燃烧器、窑尾分解炉、生料磨系统,符合有关规定要求。</p> <p>(3)本项目不从窑门罩投加废物。</p> <p>(4)分解炉投加点操作符合指南要求。</p> <p>(5)各投加点危废均能实现自动进料,并配置可调节投加速率的计量装置。</p> <p>(6)固态危险废物机械输送投加装置的卸料点设在室内,具有防风防雨功能。</p> <p>本项目不设置罐区。所有厂房设置通风换气装置并采用微负压抽气设计,2 个危废库排出的废气正常工</p>	符合

项目	水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南文件要求	落实情况	符合性
	<p>在窑尾烟室或分解炉也可设置人工投加口用于临时投加自行产生或接收量少且不易进行预处理的危险废物（如危险废物的包装物、瓶装的实验室废物、专项整治活动中收缴的违禁化学品、不合格产品等）。</p> <p>（6）危险废物采用非密闭机械输送投加装置（如传送带、提升机等）或人工从分解炉或窑尾烟室投加时，应在分解炉或窑尾烟室的危险废物入口处设置锁风结构（如物料重力自卸双层折板门、程序自动控制双层门、回转锁风门等），防止在投加危险废物过程中向窑内漏风以及水泥窑工况异常时窑内高温热风外溢和回火。</p> <p>（7）危险废物机械输送投加装置的卸料点应设置防风、防雨棚。含挥发或半挥发性成分的危险废物和固态危险废物的机械输送投加装置卸料点应设置在密闭性较好的室内车间。含挥发或半挥发性成分的危险废物的卸料车间内应设置通风换气装置并采用微负压抽气设计，排出的废气应导入水泥窑高温区，如篦冷机的靠近窑头端（采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外）或分解炉三次风入口处，或经过其他气体净化装置处理后达标排放。固态危险废物的卸料车间应配备除尘装置。液态危险废物的卸料区域应设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。</p> <p>（8）危险废物非密闭机械输送投加装置（如传送带、提升机等）的入料端口和人工投加口应设置在线监视系统，并将监视视频实时传输至中央控制室显示屏幕。</p> <p>（9）危险废物向水泥窑投加的其他要求应符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中的相关规定。</p>	<p>况入窑焚烧，停窑期间经同一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理达标排放，危废预处理及处置车间废气正常工况入窑焚烧，停窑期间经应的布袋除尘器及旋风分离器、UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器设施。液态危险废物的卸料区域设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。</p> <p>（7）传送带、提升机的入料端口和人工投加口处设置在线监视系统。</p> <p>（8）危废投加符合 HJ662 的有关规定。</p>	
	<p>7. 协同处置危险废物的类别和规模</p> <p>（1）水泥窑禁止协同处置放射性废物，爆炸物及反应性废物，未经拆解的电子废物，含汞的温度计、血压仪、荧光灯管和开关，铬渣，未知特性的不明废物。危险废物预处理中心或采用集中经营模式的协同处置单位可以接收未知特性的不明废物，但应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）第 9.3 节中有关不明性质废物的专门规定。电子废物拆解下来的废树脂可以在水泥窑进行协同处置。</p> <p>（2）除放射性废物、爆炸物及反应性废物、含汞的温度计、血压仪、荧光灯管和开关、铬渣之外的其他危险废物，若满足或经预处理后满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）规定的入窑或替代混合材要求后，均可以进行水泥窑协同处置。</p> <p>（3）水泥窑协同处置危险废物的规模和类别应与地方危险废物的产生现状和特点，以及地方现有危险废物处置设施的危险废物处置类别和能力相协调</p> <p>（4）水泥窑协同处置危险废物的规模不应超过水泥窑对危险废物的最大容量。在保证水泥窑熟料产量不明显降低的条件下，水泥窑对危险废物的最大容量可参考《指南》附表 2 确定。危险废物作为替代混合材时，水泥磨对危险废物的最大容量不超过水泥生产能力的 20%。</p> <p>水泥窑协同处置危险废物的规模还应考虑危险废物中有害元素包括重金属、硫（S）、氯（Cl）、氟（F）和硝酸盐、亚硝酸盐的含量，确保由危险废物带入水泥窑（或水泥磨）的有害元素的总</p>	<p>（1）、（2）水泥窑协同处置的危废里不包括 HJ662 明确禁止处置的废物类别。</p> <p>（3）项目处置规模和类别经过了充分调研，符合区域处置需求、符合四川省危险废物集中处置设施建设规划的最新要求。</p> <p>（4）水泥窑处置危废的规模符合指南中的规定。具体见 4.3.1 章节。</p> <p>经计算，水泥窑协同处置系统投加的废料、原料、燃料中的重金属、硫（S）、氯（Cl）、氟（F）和硝酸盐、亚硝酸盐的含量能够满足 HJ662 的有关要求，具体见 4.7.4 章节内容。根本项目拟处置危废小类类别，不涉及硝酸或硝酸盐使用相关的可能含硝酸盐或亚硝酸盐废物，因此，每生产 1 吨熟料由危险废物带入水泥窑的硝酸盐和亚硝酸盐总量能够满足规范要求。</p> <p>（5）本项目处置危废总量远小于各类别的处置最大含量要求。</p>	符合

项目	水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南文件要求	落实情况	符合性
	量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)中第 6.6.7~6.6.9 条的要求,每生产 1 吨熟料由危险废物带入水泥窑的硝酸盐和亚硝酸盐总量(以 N 元素计)不超过 35g。 (5)水泥窑同时协同处置可燃危险废物、不可燃的半固态、液态或含水率较高的固态危险废物时,水泥窑对可燃危险废物、不可燃的半固态、液态危险废物的最大容量应在《指南》附表 2 所示的基础上进行相应的减小。		
	<p>8. 污染物排放控制</p> <p>(1)协同处置危险废物的水泥窑可以设置旁路放风设施。旁路放风设施应采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施,若采用独立的排气筒时,其排气筒高度不低于 15m,且高出本体建筑物 3m 以上。旁路放风粉尘和窑灰可以作为替代混合材直接投入水泥磨,但应严格控制其掺加比例,确保水泥产品满足相关质量标准以及《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)中表 1 规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至水泥生产企业外进行处置,应按危险废物进行管理。</p> <p>(2)协同处置危险废物的窑尾排气筒和旁路放风设施排气筒(包括独立排气筒和与水泥窑及窑尾余热利用系统、窑头熟料冷却机或煤磨的共用排气筒)大气污染物排放浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)的要求。危险废物贮存设施、预处理车间和输送投加装置卸料车间有组织排放源的恶臭污染物排放浓度应满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)的要求,非甲烷总烃排放浓度应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297)的要求,颗粒物排放浓度应不超过 20mg/m³ (标准状态下干烟气浓度)。采用独立排气筒的预处理设施(如烘干机、预烧炉等)排气筒大气污染物排放浓度应根据预处理设施类型满足相关大气污染物排放标准要求。</p> <p>(3)危险废物预处理中心和协同处置危险废物水泥生产企业无组织排放源的恶臭污染物浓度应满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)的要求,非甲烷总烃排放浓度应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297)的要求,颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915)的要求。</p> <p>(4)协同处置危险废物的窑尾排气筒总有机碳(TOC)排放浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)的要求。</p> <p>(5)危险废物预处理中心和水泥生产企业的危险废物贮存和作业区域的初期雨水以及危险废物贮存、预处理设施和危险废物容器、运输车辆清洗产生的废水应收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)的要求进行处理并满足相关水污染物排放标准要求,上述初期雨水和废水处理产生的污泥应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>(1)本项目处置的危废氯含量很低,不设置旁路放风系统。</p> <p>(2)窑尾烟气浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)的要求;贮存及预处理设施处的恶臭污染物排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)的要求,非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297)的要求。</p> <p>(3)根据预测,企业无组织排放源的恶臭污染物浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)的要求,非甲烷总烃排放浓度应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297)的要求,颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915)的要求。</p> <p>(4)协同处置危险废物的窑尾排气筒总有机碳(TOC)排放浓度可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)的要求。</p> <p>(5)项目设置收集沟收集冲洗水等,产生的污泥返窑焚烧处理。</p>	符合
	<p>9. 分析化验与质量控制</p> <p>(2)危险废物预处理中心和采用集中经营模式的协同处置单位的实验室应具备危险废物、预处理产物、水泥生产常规原料和燃料中的重金属以及硫(S)、氯(Cl)、氟(F)含量的分析能力。</p>	(2)本项目为集中经营模式,实验室会新增重金属以及硫(S)、氯(Cl)、氟(F)含量的分析能力。	符合
	10. (1) 新建水泥窑协同处置危险废物单位在试生产期间应按照《水泥窑协同处置固体废物环	本项目环评中提出了试烧要求,需满足指南的要求。	符合

项目	水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南文件要求	落实情况	符合性
	境保护技术规范》(HJ662)的要求对协同处置危险废物的水泥窑设施进行性能测试,性能测试结果合格是试生产结束后领取水泥窑协同处置危险废物经营许可证的必要条件之一		
(四) 规章制度与事故应急	<p>1.按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)《突发环境事件应急管理办法》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》的要求建立应急管理制度</p> <p>2. 按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)的要求建立操作运行记录制度,其中,每套投加系统的危险废物小时平均投加速率每小时记录 1 次,重金属吨熟料和吨水泥投加量每 8 小时记录 1 次。</p> <p>3.按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)的要求建立人员培训制度、安全管理制度、人员健康管理制度的和环境管理制度。</p>	本项目应按要求严格执行,满足指南要求。	符合

表 1.4-7 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相符性分析

项目	环保部公告 2016 年第 72 号文要求	本项目落实情况	符合性
源头控制	(一) 协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑,并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业,应选择单线设计熟料生产规模 4000 吨/日及以上水泥窑;新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业,应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。鼓励利用符合《水泥行业规范条件(2015 年本)》的水泥窑协同处置固体废物,拟改造前应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的要求。	本项目用于协同处置危险废物的水泥窑为已投入运行的新型干法回转窑,并采用窑磨一体化运行方式,依托的熟料生产线生产规模均为 4600 吨/天。	符合
	(二) 应根据生产工艺与技术装备,合理确定水泥窑协同处置固体废物的种类及处置规模。严禁利用水泥窑协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物,未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品,含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关,铬渣,以及未知特性和未经检测的不明性质废物。	本项目严禁协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物,未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品,含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关,铬渣,以及未知特性和未经检测的不明性质废物。	符合
	(三) 新建水泥窑协同处置危险废物的企业在试生产期间,应按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试,以检验和评价水泥窑在协同处置危险废物的过程中对有机化合物的焚毁去除能力以及对污染物排放的控制效果。利用水泥窑协同处置医疗废物,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)的相关要求。	本项目符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)的相关要求,详见表 2.5-3。	符合
清洁生产	(一) 水泥窑协同处置固体废物,应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。	本项目已对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取有效措施。	符合
	(二) 固体废物在水泥企业应分类贮存,贮存设施应单独建设,不应与水泥生产	本项目协同处置的危废分类贮存,满足《危险废物贮存污染	符合

项目	环保部公告 2016 年第 72 号文要求	本项目落实情况	符合性
末端治理	原燃料或产品混合贮存。危险废物贮存还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。对不明性质废物应按危险废物贮存要求设置隔离贮存的暂存区，并设置专门的存取通道。	控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。	
	（三）严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量；水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时，应提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量，保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量，同时遏制二噁英类污染物的产生。	本项目入窑废物中重金属含量满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）的相关要求。本项目严格控制随物料入窑的氯（Cl）元素的投加量，以保证水泥的正常生料和熟料质量符合国家标准。	符合
	（五）水泥窑协同处置固体废物应按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。	本项目按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置	符合
	（一）水泥窑协同处置固体废物设施，窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器；2014 年 3 月 1 日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施，如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性，提高除尘效率，确保污染物连续稳定达标排放，鼓励将电除尘器改造为高效袋式除尘器。加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理，确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	本项目依托窑尾采取的除尘器为布袋除尘器，处理效果较好。	符合
	（二）水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制应执行《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）的相关要求。	本项目氮氧化物控制措施为 SNCR 技术。《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）中要求对于二氧化硫排放浓度较高的水泥窑宜采取湿法洗涤、活性炭吸附等净化措施和采取窑磨一体化运行方式实现达标。本项目使用的是排污情况相对较低的水泥干法旋窑，根据企业近两年的在线、委托性监督监测数据，SO2 排放浓度并不高，根据同类项目陕西富平尧柏水泥窑协同处置固废项目验收监测报告，氟化物排放浓度（0.07~0.15mg/m3）也满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485—2013）要求，均可直接达标排放，因此本项目未采取湿法洗涤、活性炭吸附等净化措施是可行。	符合
	（三）水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水，可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理，或单独设置污水处理装置处理达标后回用，如果废水产生量小可直接喷入水泥窑内焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。	项目生产废水（渗滤液除外）送入水泥窑焚烧处置不外排，渗滤液经新建深度处理系统处理后，浓水送入水泥窑焚烧处置，清水回用于厂区立磨磨内喷水；	符合
	（四）水泥企业应建立监测制度，定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯	本项目水泥窑已安装大气污染物在线监测装置	符合

项目	环保部公告 2016 年第 72 号文要求	本项目落实情况	符合性
	化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置，监测数据信息应按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的要求进行公开。		
	（五）水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放，应与窑尾烟气混合处理或单独处理。旁路放风排气筒污染物排放限值和监测方法应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的相关要求。对标准中未包含的特征污染物应符合环境影响评价提出的相关排放限值的要求。	本项目不设置旁路放风系统	符合
二次污染	（一）协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统，但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。	本项目窑尾除尘窑灰全部返回原料系统，不会进入后续粉磨工序做为替代混合材使用。	符合
	（二）生活垃圾和城市污水处理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。贮存设施中有生活垃圾或污泥时应处于负压状态运行。	本项目危废贮存设施采取相应的防渗措施。	符合
	（三）污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理产生的废气应送入水泥窑高温区焚烧处理或在干化系统中安装废气除臭设施，采用生物、化学等除臭技术处理后达标排放。在水泥窑停窑期间，固体废物贮存及预处理产生的废气、污泥干化系统产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。	本项目正常工况下，各储存设施和预处理及处置车间处废气入窑焚烧，停窑期间经 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器等设施处理后从各自排气筒排放。	符合

表 1.4-8 与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001) 相符性分析

标准内容	危险废物贮存设施的选址与设计原则	本项目厂址	评论
6.1	危险废物集中贮存设施的选址原则:		
6.1.1	地质结构稳定, 地震烈度不超过 7 度的区域内	据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001) 及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010), 自贡市荣县抗震设防烈度小于 6 度	符合要求
6.1.2	设施底部必须高于地下水最高水位	设施底部高于地下水最高水位	符合要求
6.1.4	应避免在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	厂址区没有滑坡、泥石流等地质灾害。无地下石灰岩溶洞、暗河分布。	符合要求
6.1.5	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	厂址内贮存设施与易燃、易爆等危险品仓库距离较远, 平面布置在高压输电线路防护区域以外	符合要求
6.1.6	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	项目位于主导风向的下风向	符合要求
6.1.7	集中贮存的废物堆选址除满足以上要求外, 还应满足 6.3.1 款要求: 基础必须防渗, 防渗层为至少 1m 厚粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	贮存设施设计中将采用双人工防渗膜 (HDPE), 使贮存区域的渗透系数小于 10^{-10} cm/s。	符合要求
	根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修订条文, 6.1.3 条款规定“应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离, 并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准, 并可作为规划控制的依据。在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时, 应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物 (含恶臭物质) 的产生与扩散以及可能的事故风险等因素, 根据其所在地区的环境功能区类别, 综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响, 确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。”6.1.6 条款规定“应位于居民中心区常年最大风频的下风向”。	本项目计算得出的卫生防护距离为: 以 1#危废库房、2#危废库房和危废预处理及处置车间边界外分别划定 200m、100m、200m 的卫生防护距离, 此范围内分布有蔡家堰村 16 组 1 户散居农户 (户主邹平), 荣县人民政府以荣县府函 (2018) 96 号文承诺在项目建成投运前完成搬迁安置工作, 自贡金龙水泥有限公司以自金水司 (2018) 31 号文承诺在其搬迁安置工作完成前项目不投入生产。此外, 自贡金龙水泥有限公司主厂区现有卫生防护距离为辅助原料堆棚、煤堆棚、石膏棚边界外 200m 范围, 目前在该卫生防护距离范围内无居民分布, 同时在原水泥厂物料堆棚边界外 600m 距离范围内无新建的医院、学校、机关、住宅等环境敏感建筑。	符合要求

表 1.4-9 厂址与《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 相符性分析

标准内容 4.1	焚烧厂选址原则	本项目厂址衡量情况	评论
4.1.1	①各类焚烧厂不允许建设在 (GH3838—2002) 中规定的地表水环境质量 I 类、II 类功能区	项目生产废水 (渗滤液除外) 送入水泥窑焚烧处置不外排, 渗滤液经新建深度处理系统处理后, 浓水送入水泥窑焚烧处置, 清水回用于厂区立磨磨内喷水; 生活废水经现有二级生化处理设施处理后回用于水泥生产线和厂区绿化, 周边地表水体旭水河规划为 III 类。	符合标准原则
	②不在 GB3095 中规定的环境空气质量一类功能区, 即自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护地区	厂址区为环境空气二类功能区, 没有自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护地区。	符合标准原则
	③集中式危险废物焚烧厂不允许建设在人口密集的居住区、商业区和文化区	厂址区及周围不属于人口密集的居住区、商业区和文化区, 卫生防护距离内无居民	符合标准原则
4.1.2	各类焚烧厂不允许建设在居民区主导风向的上风向地区。	拟建场址主导风向下风向无集中居民区	符合标准原则

从上表可以看出, 拟建项目厂址按照《国家危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 及其修改单中标准 4.1 焚烧厂选址原则有关标准进行衡量, 均符合相关要求。

1.4.4 “三线一单”相符性

(1) 与四川省生态保护红线实施意见的相符性

经对照四川省生态保护红线实施意见，项目虽然位于自贡市荣县，但不属于其中的盆中城市饮用水源-土壤保持红线区范围（自贡世界地质公园、自贡市双溪水库），所在地不属于红线保护区域中的一类、二类管控区。见附图 2（2）。

本项目选址与四川省生态保护红线实施意见相符。

(2) 环境质量底线相符性

评价区大气环境质量良好，正常生产情况下，项目对评价区环境敏感目标影响较小，不会改变区域环境功能类别；

评价区地表水环境质量良好，本项目无废水外排至周边水体。

(3) 资源利用上线相符性

项目位于自贡市荣县双石镇，取水项目依托水泥厂，运营期从旭水河上游水竹湾以上流域作为水源地，取水口距厂区约为 1.5km，相对高差约 80m，当前水泥厂日取水量为 2978m³/d，年工作 300 天，用水保证率为 95%，其取水量占多年平均可供水量的 4.9%，本项目取水 3434.4m³/a，占比变化极小（4.92%），对水资源影响不大。

(4) 环境负面准入清单分析

项目位于自贡市荣县，经对照《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》（川发改规划〔2017〕407 号），本项目不属于其中的负面清单实施区域，满足当地的环境准入条件。

1.5 关注的主要环境问题

本次评价过程中，主要关注的环境问题如下：

(1) 水泥窑窑尾烟气所造成的大气环境质量影响；

- (2) 工业危险废物贮运和预处理过程中对厂区周边大气环境质量的影响；
- (3) 工业危险废物储存过程对地下水的影响。

1.6 环境影响评价主要结论

本项目符合国家、四川省及自贡市有关产业政策，符合相关规划。生产过程中采用了清洁的生产工艺，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可接受，周边群众对项目建设表示理解和支持。在落实本报告书提出的各项环保措施要求，严格执行环保“三同时”，从环保角度分析，本项目建设具有环境可行性。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月 1 日施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日施行；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日施行；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；
- (8) 《中华人民共和国可再生能源法》，2006 年 1 月 1 日施行；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009 年 1 月 1 日施行；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日施行；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》，2008 年 4 月 1 日施行；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015 年 4 月 24 日施行；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日施行。
- (14) 《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；
- (15) 《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》（国发[2009]38 号）；
- (16) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》，国办发[2010]33 号；
- (17) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35 号；
- (18) 《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》，国发[2011]26 号；

(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；

(20)《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》，国发[2015]17号；

(21)《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；

(22)《产业结构调整指导目录（2011年本，修正）》，国家发改委第21号令；

(23)《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；

(24)《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；

(25)《关于加强二噁英污染防治的指导意见》，环发[2010]123号；

(26)《关于发布<危险废物污染防治技术政策>的通知》，环发[2001]199号；

(27)《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；

(28)《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；

(29)《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》，环办[2013]103号；

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

(31)《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》，环发[2014]197号；

(32)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2017年9月1日施行；

(20)《国家危险废物名录》，2016年8月1日施行；

(33)《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》，环环评[2016]190号。

(34)《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号)，2019年1月1日施行；

(35)《关于印发<国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)>和<国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法(试行)>的通知》，环发[2013]81号；

(36)《企业事业单位环境信息公开办法》，2015年1月1日施行；

(37)《突发环境事件应急管理办法》，2015年6月5日施行；

(38)《关于发布<水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策>的公告》，公告2016年第72号。

(37)《“十三五”生态环境保护规划》；

(38)《建材工业发展规划(2016-2020年)》(2016年9月28日)；

(39)《“十二五”危险废物污染防治规划》(2012年10月8日)；

(40)《水泥工业“十三五”发展规划》(2017年6月5日)；

(41)《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》(川污防“三大战役”办[2018]13号)；

(42)《四川省“十三五”生态保护与建设规划》(2017年4月19日)；

(43)《四川省危险废物处置利用设施建设规划(2017-2022年)》(2017年9月26日)；

(44)《双石镇总体规划(2014-2020年)》。

2.1.2 地方政策法规

(1)《四川省环境保护条例》，2010年7月22日施行；

(2)《四川省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法》，2008年1月1日施行；

(3)《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》，2002年9月1日施行；

(4)《四川省固体废物污染防治条例》，2014年1月1日施行；

(5)《四川省危险废物污染防治办法》，2004年1月1日施行；

(6)《四川省饮用水源保护管理条例》，2012年1月1日施行；

(7)《四川省人民政府关于加强环境保护工作的决定》，川府发[1996]142号；

(8)《关于进一步加强环境保护工作的决定》，川府发[2004]38号；

(9)《四川省人民政府关于印发四川省大气污染防治行动计划实施细则的通知》，川府发[2014]4号；

(10)《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》，川府发[2018]24号；

(11)《关于进一步加强我省农村饮用水水源保护区环境保护工作的通知》，川环办发[2011]98号；

(12)《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》，川发改规划[2017]407号；

(13)《四川省环境保护局关于依法加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，川环发[2006]1号；

(14)《四川省环境保护局关于进一步加强固体废物和危险废物环境监管的通知》，川环发[2009]112号；

(15)《四川省环境保护厅办公室关于贯彻落实〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（川环办发[2015]333号）；

2.1.3 技术导则及规范

(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 地面水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行);
- (9) 《企业突发环境事件风险评估指南 (试行)》;
- (10) 《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)及修订条文;
- (11) 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013);
- (12) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (13) 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014);
- (14) 《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南 (试行)》;
- (15) 《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》。

2.1.4 项目技术支撑文件、有关资料

- (1) 环评委托书, 2016 年 12 月
- (2) 《关于自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目环境影响报告书的批复》川环审批【2009】153 号, 四川省环境保护厅, 2009 年
- (3) 关于自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目的验收批复, 川环验[2012]171 号; 自贡金龙水泥有限公司 7.5MW 低温余热发电工程环保验收批复, 自环验[2017]88 号。
- (4) 关于自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目的竣工环境保护验收意见, 2018.2 验收备案。
- (5) 水泥窑协同处置工业危险废弃物项目项目建议书; 2018 年 5 月
- (6) 建设单位提供的其他设计资料

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据本项目的的基本情况，经适当筛选，本项目环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响评价因子

评价要素	现状评价因子	影响评价因子
大气	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、二氧化硫（SO ₂ ）、二氧化氮（NO ₂ ）、氟化物、锡、砷及其化合物、铅、镉、铍、铬、铜、钴、锰、镍、钒、汞、铊、锑、氨、硫化氢、氯化氢、非甲烷总烃	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃、氟化物、Hg、Cr、Cd、As、二噁英
地表水	pH、SS、DO、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、总氮、总磷、石油类、硫化物、氟化物、硫酸盐、挥发酚、总铜、总锌、总氰化物、总铅、总镉、总砷、总镍、总汞、总铬、六价铬、粪大肠菌群、高锰酸盐指数	COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、SS
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、SO ₄ ²⁻ 、高锰酸盐指数、总硬度、NH ₃ -N、挥发性酚类、铅、氰化物、氟化物、Cr ⁶⁺ 、Hg、镉、铜、锌、镍、铁、锰、石油类	高锰酸钾指数、氨氮、砷、汞
噪声	等效连续 A 声级 Leq (A)	等效连续 A 声级 Leq(A)
土壤	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、二噁英、阳离子交换量、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺 1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锑、铍、钴、钒	/
生态	植物、土壤等	植物、土壤等

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 大气环境质量标准及污染物排放标准

(1) 环境质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，重金属（Cr、Cd、Hg、As、Pb 等的年均值）执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级或参考浓度；HCl、NH₃、H₂S、重金属（Cr、Hg、As、Pb 等的一次值或日均值）执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住

区大气中有害物质的最高容许浓度；Ni 执行前苏联标准；Cd 执行南斯拉夫标准；Cu 执行日、美等国作业环境空气中有害物质的允许浓度；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》；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，挥发性有机物执行《室内空气质量标准》（GB18883-2002）中表 1 的浓度值，具体标准值见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境空气质量评价标准

污染物名称	取值时间	标准浓度限值	浓度单位	标准来源
SO ₂	1 小时平均	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级
	日平均	150		
	年均	60		
NO ₂	1 小时平均	200		
	日平均	80		
	年均	40		
NO _x	1 小时平均	250		
	日平均	100		
	年均	50		
PM ₁₀	日平均	150		
	年均	70		
PM _{2.5}	日平均	75		
	年均	35		
氟化物	1 小时平均	20		
	日平均	7		
NH ₃	一次值	0.20	mg/m ³	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高允许浓度
H ₂ S	一次值	0.01		
HCl	一次值	0.05		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级
	日平均	0.015		
Cr	年均值	0.000000025		《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高允许浓度
	一次值	0.0015		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级
Hg	年平均	0.00005		

污染物名称	取值时间	标准浓度限值	浓度单位	标准来源
	日平均	0.0003		《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高允许浓度
Pb	年平均	0.0005		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级
	日平均	0.0007		《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高允许浓度
As	年平均	0.000006		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级
	日平均	0.003		《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高允许浓度
Ni	日平均	0.001		前苏联标准
Cd	一次值	0.01		南斯拉夫标准
	日平均	0.003		
	年均	0.000005		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级
Cu(烟粉尘)	/	0.1		日、美等国作业环境空气中有害物质的允许浓度
非甲烷总烃	一次值	2.00	(无量纲)	大气污染物综合排放标准详解
TVOC	8小时均值	0.6		《室内空气质量标准》(GB18883-2002)表1的浓度值
臭气浓度	/	20		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准
二噁英类	年均值	0.6		参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准
	日均值	1.65		
	小时值	5		

（2）污染物排放标准

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、氮氧化物和氨等的排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 规定的现有与新建企业大气污染物排放限值（项目所在地不属于大气污染防治重点区域）。HCl、HF、Hg、二噁英、TOC、Tl+Cd+Pb+As 和 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目预处理区域等处的颗粒物应参考执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中“水泥制造：破碎机、磨机等”相关要求。预处理设施、废物贮存车间等处排放的非甲烷总烃废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准；恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准和恶臭污染物排放标准值，见表 2.2-3、4。

表 2.2-3 项目大气污染物排放标准 (单位: mg/m³)

序号	排放源	污染物	排放限值 (mg/m ³)	标准来源
1	水泥窑协同处 置窑尾烟气	颗粒物(窑尾)	30	《水泥工业大气污染 物排放标准》 (GB4915-2013) 表 1
2		SO ₂	200	
3		NO _x	400	
4		氨	10	
5		HCl	10	《水泥窑协同处置固 体废物污染控制标 准》(GB30485-2013)
6		HF	1	
7		Hg	0.05	
8		二噁英	0.1 ngTEQ/m ³	
9		Tl+Cd+Pb+As	1.0	
10		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.5	
11	危险废物贮存 和预处理设施 处	颗粒物	20	《水泥工业大气污染 物排放标准》 (GB4915-2013) 表 1
12		非甲烷总烃	120mg/m ³ (10kg/h)	《大气污染物综合排 放标准》 (GB16297-1996)
13		NH ₃	4.9 kg/h	《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-93)
14		H ₂ S	0.33 kg/h	
15		臭气浓度	2000 (无量 纲))	

表 2.2-4 恶臭污染物厂界标准值 (mg/m³)

序号	污染物	浓度限值
1	NH ₃	1.5
2	H ₂ S	0.06
3	臭气浓度	20 (无量纲)

熟料中可浸出重金属含量鉴别执行《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014) 表 3 内容, 具体见表 2.2-5。

表 2.2-5 浸出重金属含量限值

序号	项目	限值 mg/L
1	砷 (As)	0.1
2	铅 (Pb)	0.3
3	镉 (Cd)	0.03
4	铬 (Cr)	0.2
5	铜 (Cu)	1.0
6	镍 (Ni)	0.2
7	锌 (Zn)	1.0
8	锰 (Mn)	1.0

2.2.2.2 地表水环境质量标准及排放标准

(1) 环境质量标准

本项目附近的旭水河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准, 具体见表 2.2-6。

表 2.2-6 周边地表水环境质量标准

浓度限值(mg/l) 类别	pH	CODcr	高锰酸盐 指数	SS*	氨氮	TP	石油类	六价铬	As
III类	6~9	20	6	30	1.0	0.2 (湖 0.05)	0.05	0.05	0.05
浓度限值(mg/l) 类别	BOD ₅	硫化物	氟化物	Hg	总铬	Cd	Pb	挥发酚	Cu
III类	4	0.2	1.0	0.0001	/	0.005	0.05	0.005	1.0
浓度限值(mg/l) 类别	总氮	Zn	六价铬	氰化物	粪大肠 菌群个 /L	硫酸盐	镍	溶解氧	
III类	1.0	1.0	0.05	0.2	10000	250	0.02	≥5	

注: *SS 参照水利部《地表水资源质量标准》

(2) 污染物排放标准

本项目生产废水进入回转窑烧成系统处置后零排放, 新增生活污水依托水泥厂现有污水处理设施处理回用于水泥生产线和厂区绿化, 渗滤液经新增深度处理系统处理后清水达标回用于厂区生产(立磨磨内喷水), 浓水进入回转窑烧成系统。回用于生产的水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中相关要求, 回用于绿化的水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中相关要求。

表 2.2-7(1) 城市污水再生利用 城市杂用水水质 (GB/T18920-2002)

序号	控制项目	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗
1	pH	6.0—9.0		
2	氨氮(mg/L)≤	10	20	10
3	浊度(NTU)≤	10	10	5
4	色度(度)≤	30		
5	生化需氧量(BOD ₅)(mg/L)≤	15	20	10
6	溶解性总固体(mg/L)≤	1500	1000	1000
7	总大肠菌群(个/L)≤	3		

表 2.2-7(2) 城市污水再生利用 工业用水水质 (GB/T19923-2005)

序号	控制项目	冷却用水		洗涤用水	锅炉补给水	工艺与产品用水
		直流冷却水	敞开式循环冷却水系统补充水			
1	pH 值	6.5—9.0	6.5—8.5	6.5—9.0	6.5—8.5	6.5—8.5
2	悬浮物(SS)(mg/L)≤	30	—	30	—	—
3	浊度(NTU)≤	—	5	—	5	5
4	色度(度)≤	30	30	30	30	30
5	生化需氧量(BOD5)(mg/L)≤	30	10	30	10	10
6	化学需氧量(COD Cr)(mg/L)≤	—	60	—	60	60
7	铁(mg/L)≤	—	0.3	0.3	0.3	0.3
8	锰(mg/L)≤	—	0.1	0.1	0.1	0.1
9	氯离子(mg/L)≤	250	250	250	250	250
10	二氧化硅(SiO ₂)≤	50	50	—	30	30
11	总硬度(以 CaCO ₃ 计/mg/L)≤	450	450	450	450	450
12	总碱度(以 CaCO ₃ 计 mg/L)≤	350	350	350	350	350
13	硫酸盐(mg/L)≤	600	250	250	250	250
14	氨氮(以 N 计 mg/L)≤	—	10①	—	10	10
15	总磷(以 P 计 mg/L)≤	—	1	—	1	1
16	溶解性总固体(mg/L)≤	1000	1000	1000	1000	1000
17	石油类(mg/L)≤	—	1	—	1	1
18	阴离子表面活性剂(mg/L)≤	—	0.5	—	0.5	0.5
19	余氯②(mg/L)≥	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
20	粪大肠菌群(个/L)≤	2000	2000	2000	2000	2000

2.2.2.3 噪声评价标准

(1) 环境质量标准

该项目位于燕子村、蔡家堰村，属于乡村区域，工业活动较多，可执行 2 类声功能区，环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，具体标准值见表 2.2-8。

表 2.2-8 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(2) 污染物排放标准

项目运营执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类标准，具体标准值见表 2.2-9。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体标准值见表 2.2-10。

表 2.2-9 厂界噪声排放标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

表 2.2-10 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

2.2.2.4 地下水评价标准

本项目所在地地下水环境质量执行地下水质量标准(GB/T 14848-2017)中 III 类标准要求。

表 2.2-11 地下水质量标准 (单位: mg/L, pH 无量纲)

序号	类别	III类
1	pH	6~9
2	COD _{Mn}	≤3.0
3	氨氮	≤0.5
4	耗氧量	≤3.0
5	总硬度	≤450
6	挥发酚	≤0.002
7	铅	≤0.01
8	汞	≤0.001
9	镉	≤0.005
10	铬(六价)	≤0.05
11	砷	≤0.01
12	镍	≤0.02
13	铜	≤1.0
14	锌	≤1.0
15	石油类	/
16	氯化物	≤250
17	氰化物	≤0.05
18	氟化物	≤1.0
19	铁	≤0.3
20	锰	≤0.1
21	硫酸盐	≤250
22	色度	≤15
23	臭和味	无
24	浑浊度	≤3
25	肉眼可见物	无
26	阴离子表面活性剂	≤0.3
27	钼	≤0.2

2.2.2.5 土壤评价标准

厂区建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018), 周边农户用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018), 二噁英类参照日本环境厅制定的环境标准 250pg/g。

表 2.2-12 土壤环境质量标准 单位: mg/kg (pH 除外)

标准名称	级别	指标及标准限值(mg/kg)
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018	第二类用地筛选值	Cd≤65, Hg≤38, As≤60, Cu≤18000, Pb≤800, Ni≤900, Cr ⁶⁺ ≤5.7, 四氯化碳≤2.8, 氯仿≤0.9, 氯甲烷≤37、1,1-二氯乙烷≤9、1,2-二氯乙烷≤5、1,1-二氯乙烯≤66、顺 1,2-二氯乙烯≤596、反 1,2-二氯乙烯≤54、二氯甲烷≤616、1,2-二氯丙烷≤5、1,1,1,2-四氯乙烷≤10、1,1,2,2-四氯乙烷≤6.8、四氯乙烯≤53、1,1,1-三氯乙烷≤840、1,1,2-三氯乙烷≤2.8、三氯乙烯≤2.8、1,2,3-三氯丙烷≤0.5、氯乙烯≤0.43、苯≤4、氯苯≤270、1,2-二氯苯≤560、1,4-二氯苯≤20、乙苯≤28、苯乙烯≤1290、甲苯≤1200、间二甲苯+对二甲苯≤570、邻二甲苯≤640、硝基苯≤76、苯胺≤260、2-氯酚≤2256、苯并[a]蒽≤15、苯并[a]芘≤1.5、苯并[b]荧蒽≤15、苯并[k]荧蒽≤151、蒽≤1293、二苯并[a, h]蒽≤1.5、茚并[1,2,3-cd]芘≤15、萘≤70、锑≤180、铍≤29、钴≤70、钒≤752
《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)	筛选值	Cd≤0.6, Hg≤3.4, As≤25, Cu≤100, Pb≤170, Ni≤190, Cr≤250, Zn≤300

2.2.2.6 固体废物标准

项目生产过程中产生的各类固体废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》(GB5085.3-2007), 相应的贮存设施执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单标准。

2.3 评价工作等级及评价重点

2.3.1 评价工作等级

(1) 地表水环境影响评价等级

项目生产废水(渗滤液除外)送入水泥窑焚烧处置不外排, 渗滤液经新建深度处理系统处理后, 浓水送入水泥窑焚烧处置, 清水回用于厂区立磨磨内喷水; 生活废水经现有二级生化处理设施处理后回用于水泥生产线和厂区绿化; 本项目

不设置污水排口。根据导则 HJ2.3-2018 表 1 中对水环境影响评价工作等级的划分, 本项目水环境影响评价工作等级定为三级 B。

(2) 大气影响评价等级

1、污染源参数

本项目有组织废气主要污染物为氟化物、锡、砷及其化合物、铅、镉、铍、铬、铜、钴、锰、镍、钒、汞、铊、锑、氨、硫化氢、氯化氢、非甲烷总烃等。另外, 本项目危废库房、危废预处理及处置车间还存在少量的无组织排放。本评价结合环境质量标准要求, 选取 PM_{10} 、HCl、 H_2S 、 NH_3 、非甲烷总烃、氟化物、Hg、Cd、As 二噁英等作为评价因子。

本项目废气污染物排放情况及估算参数选择情况见下表:

表 2.3-2-1 本项目有组织废气污染物排放情况参数一览表

排放源	污染物	排放量 (Nm^3/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	烟气温度 ($^{\circ}C$)	排气筒 高度 (m)	等效内 径 (m)
水泥窑 尾气	烟尘	387319.4	23.58	9.13	120	118	4
	SO_2		38.00	14.72			
	NO_x		334.22	129.45			
	HCl		10	3.873			
	HF		1	0.387			
	Hg		0.000573	0.000222			
	Cd		0.004154	0.001609			
	Pb		0.005999	0.002323648			
	As		0.00325	0.00126			
	Cr		0.00723	0.0028			
	Cu		0.02142	0.0083			
	Mn		0.00786	0.00304			
	Ni		0.00348	0.00135			
	Tl+Cd+Pb+As		0.01704	0.0066			
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu +Co+Mn+Ni+V		0.1254	0.0486			
	二噁英		0.1ngTEQ/ m^3	3.84E-08			

表 2.3-2-2 项目无组织废气污染物排放情况参数一览表

排放源	排放源	1#危废库房	2#危废库房	危废预处理及处 置车间
	高度 (m)	10.5	10.5	10.0
	等效面积 (m^2)	1500	675	918
正常工况下无组织排 放速率 (kg/h)	粉尘	/	/	0.76
	氨气	0.0745	0.0335	0.0108
	硫化氢	0.008	0.0036	0.00115
	非甲烷总烃	0.143	0.0646	1.099

本项目非正常情况下污染物排放情况见下表：

表 2.3-2-3 本项目非正常工况大气污染物源强表

排放源	污染物	排放情况		排放参数			
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	废气量 (Nm ³ /h)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)
1#、2#危废库房	NH ₃	5.3048	0.1944	40000	15	0.7	25
	H ₂ S	0.2824	0.0104				
	非甲烷总烃	5.1165	0.1875				
危废预处理及处置车间	粉尘	10	0.5497	60000	15	0.7	25
	NH ₃	0.3537	0.0194				
	H ₂ S	0.0188	0.001				
	非甲烷总烃	18	0.9894				
窑尾烟气②	二噁英	10ngTEQ/m ³	3.84E-07	387319.4	118	4	120
窑尾烟气③	Hg	1.80E-03	9.30E-04	387319.4	118	4	120
	Tl+Cd+Pb+As	3.60E-04	1.80E-04				
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.021	1.10E-02				

2、环境参数

环境参数见下表：

表 2.3-2-4 估算模式环境参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	70万人
最高环境温度/℃		37.0
最低环境温度℃		0.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	≤90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

注：1）本项目所在区域位于四川省自贡市荣县双石镇规划区内，人口数取自自贡市荣县实际人口数70万（百度百科）； 2）本项目环境温度的选取来自荣县气象站近20年（1998~2017年）的累年极端气温的统计值。

3、估算模型计算结果

采用估算模型对本项目大气污染物进行预测，预测结果见下表：

表 2.3-2-5 本项目有组织废气污染物估算模型计算结果表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m ³)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
水泥窑窑尾	AS	0.000421886	1195	9	0.005	0	III
	Cd	0.000538741	1195	0.03	1.796	0	II
	HCl	1.2968	1195	50	2.594	0	II
	HF	0.129579	1195	20	0.648	0	III
	Hg	7.43324E-05	1195	0.9	0.008	0	III
	Mn	0.00101788	1195	30	0.003	0	III
	NOx	43.3438	1195	250	17.338	3701.59	I
	Pb	0.000778028	1195	3	0.026	0	III
	PM ₁₀	1.5285	1195	450	0.340	0	III
	SO ₂	4.9287	1195	500	0.986	0	III

表 2.3-2-6 本项目无组织废气污染物估算模型计算结果表

污染源	污染因子	最大落地浓度(ug/m ³)	最大浓度落地点(m)	评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
1#危废仓库	NH ₃	441.84	28	200	220.92	433.31	I
	H ₂ S	23.723	28	10	237.23	456.51	I
	非甲烷总烃	424.048	28	2000	21.20	74.2	I
2#危废仓库	NH ₃	241.05	24	200	120.53	241.44	I
	H ₂ S	12.9519	24	10	129.52	254.21	I
	非甲烷总烃	232.415	24	2000	11.62	33.71	I
危废预处理及处置车间	PM ₁₀	527.2	21	450	117.16	230.08	I
	NH ₃	80.5404	21	200	40.27	103.54	I
	H ₂ S	4.28803	21	10	42.88	109.35	I
	非甲烷总烃	4097.87	21	2000	204.89	346.74	I

4、评价等级判定

本环评选择《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐模式中的估算模型对大气环境评价工作进行分析。计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围,然后按评价工作分级判据进行分级。

计算污染的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物), 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限制 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

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

式中: P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3 ;

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m^3 。

评价工作等级按下表的分级判据进行划分。若污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 (P_{\max})。

表 2.3-2-7 评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

预测可知，项目污染物最大落地浓度占标率最大为 $P_{\max}=237.23\% > 10\%$ ， $D10\%$ 最大值为 3701.59 米，按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）规定，本项目大气评价等级应为一级。本项目以项目厂址为中心区域，自厂界外延 3.8km 的矩形范围作为大气环境影响评价范围。

（3）噪声影响评价等级

根据规划，本项目位于 2 类区，根据导则 HJ2.4-2009 中的有关规定，确定本项目声环境评价等级为二级。

（4）地下水影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”，属于 I 类项目；本项目地下水环境影响评价类别为 I 类，根据现场勘查，项目所在区域不属于集中式饮用水水源保护区、准保护区以外的补给径流区，也无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区分布，且项目地下水环境影响评价范围内现有居民已实现自来水供应，无分散式地下水取水存在。由此可知，本项目所在区域环境敏感程度为不敏感。由表 2.3-4 评价等级分级表，判定本项目地下水环境影响评价等级为二级。

表 2.3-3 地下水环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源地，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感地区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 2.3-4 地下水环境敏感程度分级

项目类别 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

（5）环境风险评价等级

1、环境敏感程度（E）的确定

①大气环境

项目周边 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研行政办公机构总人数小于 5 万人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E2）。

②地表水环境

项目厂区不设置废水排放口，周边最近地表水距离厂界约 2km，项目发生风险事故时废水均能在厂区收集，处理，不会进入地表水。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 D，项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

③地下水环境

本项目所在区域地下水敏感程度为不敏感（G3），包气带防污性能分级为

$Mb \geq 1.0m$, $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} \leq K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定 (D2)。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018) 附录 D, 项目地表水环境敏感程度为环境中度敏感区 (E3)。

2、危险物质数量与临界量的比值 (Q) 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018) 附录 C, 对项目危险物质数量与临界量的比值 Q 值进行计算, Q 按下式进行计算:

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中:

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品实际存在量, 单位为吨 (t);

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与各危险化学品相对应的临界量, 单位为吨 (t)。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

Q 的确定见下表:

表 2.3-5 本项目 Q 值确定表

名称	CAS 号	临界量 (t)	存储量 (t)	在线量 (t)	物质存在量与临界量的比值
氨水	1336-21-6	10	40	10	5

经计算, 本项目 $1 \leq Q (5) < 10$ 。

3、行业及生产工艺 (M) 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018) 附录 C, 本项目涉及高温工艺过程, 项目 M 值具体见下表。

表 2.3-6 本项目 M 值确定表

序号	评估依据	数量	分值	M 值
1	高温工艺	1	5	5
2	涉及危险物质使用、储存的项目	/	/	5
合计				10

经计算，本项目 $5 < M \leq 10$ ，M3。

4、危险物质及工艺系统危害性（P）的分级

表 2.3-7 危险物质及工艺系统危害性等级判断

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C 中 P 的确定依据，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为极度危害 P4。

5、风险潜势判断

根据风险导则要求“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”。同时按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）表 2 划分依据，本项目环境风险潜势综合等级为 I。

表 2.3-8 建设项目环境风险潜势分析

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

6、项目风险评价等级

表 2.3-9 各要素环境风险评价等级判定

环境要素	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气	E2	P4	II	三级
地表水	E3	P4	I	简单分析
地下水	E3	P4	I	简单分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）要求，本项目环境风险潜势综合等级为 II。按照评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为三级。

表 2.3-10 风险评价工作级别划分

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说明。

(6) 生态影响评价等级

本项目主要依托金龙水泥现有厂区内的 1 条 4600t/d 水泥熟料生产线，土地利用类别为现状工业用地，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区、风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）确定评价等级方法，对照表 2.3-5 生态影响评价工作等级划分表，生态影响评价工作等级为三级。

表 2.3-11 生态影响评价工作等级划分

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2km^2 - 20km^2 或长度 50km-100km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2.3.2 评价重点

本次评价在详细的工程分析基础上，着重开展污染防治措施论证、大气及地下水环境影响预测评价、污染物总量控制及环境风险评价等工作。

2.4 评价范围 and 环境保护敏感目标

2.4.1 评价范围

(1) 大气

根据前面确定的评价等级，大气评价范围确定为以项目厂址为中心区域，自厂界外延 3.8km 的矩形范围。

(2) 地表水

本项目地表水环境评价等级定为三级 B，项目不外排废水；调查范围为旭水河近自贡金龙水泥有限公司处上游 100m 至下游 3000m 河段。

（3）噪声

环境噪声为厂界外 200 米范围，施工期为厂界外 200m 范围。

（4）地下水

据现场看出，项目评价区水文地质单元划分明显，以东面的松树坡-大台寺一带、南面的塘坎上和北面的山丘为分水岭，西面的河沟（双石桥河）为排泄基准面，区域地下水流向为自北东向南西流向。因此，最终得到本项目调查评价范围为：东面以松树坡-大台寺一带为界，南面以塘坎上山丘分水岭为界，北面以山丘分水岭为界，西面以河沟排泄基准面为界，根据测算，本项目地下水环境影响评价范围共计约 1.8km²。

（5）风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）要求，本项目环境风险潜势综合等级为 I。按照评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为简单分析级。

（6）生态

本项目生态环境评价范围为厂区内，及厂界外延 1.0km。

2.4.2 环境保护目标

本项目环境保护目标见表 2.4-1 及附图 3。

表 2.4-1 (1) 大气等环境保护目标一览表

环境类别	保护目标名称	方位	距水泥厂厂界最近距离(m)	距危废预处理及处置车间最近距离(m)	性质与规模	高程 m	图中编号或备注	功能执行标准
大气环境 环境风险	合水田散户	北	1370	1870	约 10 户, 35 人	393.2	1	(GB3095-2012)二级
	刺梨湾散户	南	250	400	约 20 户, 70 人	381	2	
	柏树湾散户	南	200	265	约 10 户, 33 人	406.4	3	
	五房湾散户	南	130	525	约 15 户, 45 人	393.2	4	
	黄泥坡散户	西北	1800	1900	约 3 户, 10 人	440.2	5	
	大才村散户	东	475	435	约 15 户, 50 人	431.3	6	
	蔡家堰村散户	东	440	640	1 户, 2 人	358.8	7, 拟拆迁居民点	
	朱家湾散户	东	450	650	约 3 户, 10 人	349.5	8	
	黄角坝散户	东南	470	670	约 18 户, 60 人	376	9	
	大湾散户	东	520	680	约 10 户, 30 人	428.2	10	
	金龙庄园	东北	490	790	农家乐, 约 6 户, 20 人	383.1	11	
	新屋湾散户	东北	600	800	约 15 户, 50 人	348.3	12	
	上丘家冲散户	东北	230	805	约 3 户, 10 人	397.9	13	
	水竹湾散户	北	240	815	约 3 户, 10 人	375.2	14	
	燕子村散户	西北	410	820	约 11 户, 35 人	370.7	15	
	梁家冲散户	西北	280	855	约 5 户, 15 人	373.4	16	
	堰塘湾小学	西北	700	900	师生人数约 300 人	366.6	17	
	双石镇居民 (G1)	西	765	915	约 3 户, 12 人	363.9	18	
	接官堂散户	南	660	960	约 6 户, 20 人	374.4	19	
	枣子湾散户	南	765	965	约 6 户, 20 人	344.6	20	

环境类别	保护目标名称	方位	距水泥厂厂界最近距离(m)	距危废预处理及处置车间最近距离(m)	性质与规模	高程 m	图中编号或备注	功能执行标准
	韦家湾散户	东南	920	980	约 6 户, 20 人	428.3	21	
	谢家湾散户	东南	995	1145	约 18 户, 60 人	432.2	22	
	吴玉章故居	东南	1250	1190	约 3 户, 10 人	454.8	23	
	老房子散户	东	1000	1200	约 15 户, 45 人	343.4	24	
	双碾子散户	南	1170	1370	约 5 户, 15 人	400.6	25	
	大竹村大坛冲散户 (G2)	西南	870	1445	约 3 户, 10 人	363.5	26	
	新民村散户	西南	1410	1470	约 4 户, 15 人	443.3	27	
	昊家冲散户	西南	1350	1550	约 18 户, 60 人	409.5	28	
	白鹤村散户	西南	1000	1575	约 18 户, 54 人	384.1	29	
	牌楼咀散户	南	1380	1580	约 10 户, 35 人	369.2	30	
	李家湾散户	南	1420	1620	约 10 户, 35 人	428.4	31	
	汪家山散户	东南	1120	1620	约 3 户, 10 人	404.6	32	
	泡桐湾散户	西南	1430	1630	约 10 户, 35 人	349.9	33	
	梁家咀散户	西南	1446	1646	约 10 户, 35 人	437.4	34	
	土地坝散户	东	1450	1650	约 6 户, 20 人	391.5	35	
	长冲村散户	西南	1480	1680	约 3 户, 10 人	358.2	36	
	龙家冲散户	东北	1680	1740	约 6 户, 20 人	470	37	
	油草塘散户	西北	1550	1750	约 3 户, 10 人	404.7	38	
	大屋脊散户	东北	1200	1775	约 3 户, 10 人	375.7	39	
	石塔村散户	北	1650	1850	约 3 户, 10 人	453.6	40	
	杨家湾散户	北	1660	1860	约 10 户, 35 人	341.2	41	
	斑竹林散户	北	1570	1870	约 3 户, 10 人	350.1	42	

环境类别	保护目标名称	方位	距水泥厂厂界最近距离(m)	距危废预处理及处置车间最近距离(m)	性质与规模	高程 m	图中编号或备注	功能执行标准
大气环境 环境风险	丁家冲散户	东北	1700	2200	约 12 户, 36 人	452.2	43	(GB3095-2012)二级
	彭家嘴散户	东北	2000	2450	约 10 户, 35 人	417.7	44	
	虎板村散户	东北	2350	2870	约 8 户, 20 人	391.8	45	
	蓝家湾散户	东北	2700	3100	约 5 户, 18 人	376.6	46	
	铜锣湾散户	东北	2900	3300	约 7 户, 22 人	437.0	47	
	杨家冲散户	北	2600	2900	约 4 户, 13 人	412.7	48	
	钟家大房子散户	北	2950	3250	约 6 户, 25 人	356.9	49	
	桐子湾散户	北	2950	3250	约 3 户, 10 人	446.1	50	
	文昌洞散户	西北	2250	2550	约 12 户, 37 人	399.3	51	
	曾家湾散户	西北	2400	2700	约 5 户, 14 人	365.4	52	
	黄连坡散户	西北	3000	3200	约 13 户, 37 人	479.4	53	
	葛麻冲散户	西北	2850	3050	约 12 户, 40 人	412.8	54	
	观音冲散户	西北	2700	2900	约 6 户, 20 人	383.2	55	
	杜屋嘴散户	西南	2850	3050	约 3 户, 10 人	452.2	56	
	弯屋基散户	西南	3300	3500	约 6 户, 20 人	417.7	57	
	柏树坝散户	西南	3200	3400	约 3 户, 10 人	391.8	58	
	琵琶嘴散户	西南	2550	2750	约 3 户, 10 人	376.6	59	
	戴家冲散户	南	2550	2750	约 3 户, 10 人	436.9	60	
	新屋嘴散户	东南	2150	2550	约 10 户, 35 人	440.8	61	
	木匠嘴散户	东南	2100	2600	约 3 户, 10 人	463.9	62	
	兰湾散户	东南	2250	2650	约 10 户, 35 人	350.3	63	
	保安寺散户	东南	2800	3100	约 10 户, 35 人	408.6	64	

环境类别	保护目标名称	方位	距水泥厂厂界最近距离(m)	距危废预处理及处置车间最近距离(m)	性质与规模	高程 m	图中编号或备注	功能执行标准
	白鹤林散户	东南	3000	3200	约 6 户, 20 人	370.8	65	
	姚家山散户	东南	3800	4100	约 3 户, 10 人	452.2	66	
	三湾堰塘散户	东	2050	2250	约 6 户, 20 人	417.7	67	
	五姓槽房散户	东	2750	2950	约 3 户, 10 人	436.9	68	
地表水	农灌沟		厂址紧临	/	/	/	(GB3838-2002)	III 类
	旭水河	西	西, 距厂界 2000m		小型河流, 灌溉用途	/		
噪声	柏树湾散户	南	200		约 10 户, 33 人	406.4	《声环境质量标准》	(GB3096-2008) 2 类
	五房湾散户	南	130		约 15 户, 45 人	393.2		
生态	周边农田、林地等	/	项目周边 1km 范围		/		/	
	自贡世界地质公园	东	31km				盆中城市饮用水源-土壤保持红线区	
	自贡市双溪水库	西北	距项目 14km				盆中城市饮用水源-土壤保持红线区	
地下水	场区下伏目标含水层	场区下伏	/		场地下伏侏罗系中统沙溪庙组砂泥岩裂隙含水层	含水层厚度约为 20m	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准	

2.5 选址合理性分析

项目位于金龙水泥厂内，属于工业用地，项目选址符合《自贡市城市总体规划(2014-2030)》相关要求。

项目建设符合《建材工业“十二五”发展规划》、《“十二五”危险废物污染防治规划》的要求。

经对照四川省生态保护红线实施意见，项目虽然位于自贡市荣县，但不属于其中的盆中城市饮用水源—土壤保持红线区范围（自贡世界地质公园、自贡市双溪水库等区域）。本项目选址与四川省生态保护红线实施意见相符。

本项目的建设符合国家以及地方的相关政策及规划。

2.6 清洁生产分析

利用水泥回转窑焚烧处置危险废物在国内基本处于起步阶段。发达国家早在20世纪70年代已开始利用水泥窑处置危险废物。以美国为例，已有几十家水泥厂将危险废物作为替代物、燃料，其替代量可达20%~60%。部分发展中国家如印度、印度尼西亚等国家也有危险废物在水泥厂进行焚烧处置的实例。

在国内，北京金隅红树林环保技术有限公司是目前我国开展危险废物水泥窑协同处置业务最为成功的水泥企业，目前已取得了环保部颁发的30种危险废物的处置经营许可证，2011年处置危险废物6万吨。河北金隅红树林环保技术有限公司也建成了协同处置工业废物的水泥生产线，2010年10月取得了河北省环保厅颁发的19种危险废物的处置经营许可证，2011年处置危险废物约3000吨。

本项目为推行清洁生产，从工艺路线选择、设备选型、污染物治理方式选择等多方面着手，加强全过程的管理和控制，把主要污染物的排放量减少到最低限度。

2.6.1 处理工艺先进

利用水泥窑协同处置危废具有以下先进性：

①水泥回转窑内的物料温度在 $1450^{\circ}\text{C} \sim 1550^{\circ}\text{C}$ ，而气体温度则高达 $1700^{\circ}\text{C} \sim 1800^{\circ}\text{C}$ ，在高温下危废中有毒有害成分可彻底地分解，主要有机物的有害成分焚毁率可达 99.9999% 以上，对于处置 POPs 类有机物的条件较好。并且烧成系统中气体流速较大，气流湍流度大，有利于危废的分散，保证危废与高温烟气的充分接触，使危废处于高温流态化燃烧过程，有利于危废的完全燃烧分解，避免产生有毒有害气体。

②水泥回转窑筒体长，危废在回转窑高温状态下停留时间长。根据统计数据，物料从窑尾到窑头总的停留时间在 35min 左右，气体在大于 950°C 以上的停留时间在 12s 以上，高于 1300°C 以上的停留时间大于 3s，更有利于危废的燃烧和分解。水泥回转窑是一个热容大、十分稳定的燃烧系统，不易受危废投入量和性质的变化影响生产操作。

③生产水泥过程是中间产物是 CaO ，以悬浮态均匀分布在系统中，加上颗粒分布细、浓度高极具吸附性，这就决定了烧成系统内的碱性固相氛围，可将 SO_2 和 Cl^- 等化学成分化合成盐类固定下来，有效地抑制酸性物质的排放，减少或避免了焚烧处理后产生“二噁英”的现象。以年处置工业危险废物约 8 万吨的北京水泥厂为例，经中国科学院环境监测中心对窑尾废气中二恶英浓度监测仅仅为 0.0005ngTEQ/Nm^3 ，远远低于《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915—2004）的二噁英排放浓度限值 0.1ngTEQ/m^3 。

④利用水泥干法旋窑处理危险废物是各种处理方式中唯一没有废渣、废气排出的处置方式，且整个系统是在负压下操作运行，烟气和粉尘几乎无外漏问题。

⑤利用水泥厂处理危废，可以将危废中的重金属离子固化在熟料矿物中，避免再度渗透、扩散污染水质和土壤。

⑥部分热值较高的危废在回转窑中放出热量，可作为水泥生产替代燃料使

用，从而减少了水泥工业对燃煤的需要量，解决废弃物的资源化利用。

⑦废气处理性能好。现有的水泥工业烧成系统和废气处理系统，具有较高的吸附、沉降和收尘处理特性，可满足国家控制的环保排放标准要求。

⑧与新建专用焚烧厂相比项目投资小。利用水泥回转窑处理废物，只需要增加废物预处理设备，可节约大量的资金投入。

综上所述，水泥窑协同处置危废技术，是一项具有众多优势的环境保护处置技术，是工业废物无害化、一站式最终处置的最佳选择。

2.6.2 设备优势明显

本项目危废烧成处置利用新型干法水泥窑，从水泥生产的角度看，新型干法窑与其他窑型相比具有巨大优势，具有热耗低，生产效率高，单机生产能力大，生产规模大；窑内热负荷小，窑衬寿命长，窑运转率高等优点，代表了当代水泥工业生产水泥的最新技术，是水泥产业结构调整的方向。从废物协同处置的角度看，相比立窑，回转窑具有明显优势。对于回转窑来说，无论什么窑型，熟料煅烧都需要经过干燥、黏土矿物脱水、碳酸盐分解、固相反应、熟料烧结及熟料冷却结晶等几个阶段，各阶段的气固相温度也基本相同。回转窑内固有的气固相温度和停留时间都足以实现废物的无害化处置。而立窑无论是窑内气固相温度分布、气固相停留时间、气氛以及火焰特点都与回转窑有较大差异，废物中的有机物和重金属极易随烟气排入大气，适合协同处置废物种类一般仅限于以替代原料为目的的常规工业固体废物和铬渣。新型干法回转窑相比其他回转窑具有废物投料点多，分解炉内分解反应对温度的要求较低，废物适应性强；气固混合充分，碱性物料充分吸收废气中有害成分，“洗气”效率高，废气处理性能好； NO_x 生成量少，环境污染小等优点。因此，综合考虑水泥生产和废物协同处置，新型干法回转窑是适合废物协同处置的最佳窑型。

2.6.3 投资建设经济合理

目前,我国危险废物集中焚烧处置的费用一般为 3000-4000 元/吨,而水泥窑的实际处置费用大概为 2000-3000 元/吨,可大大降低处置费用,减少产废单位的压力。假设水泥窑协同处置在我国发展的规模按 100 万 t/a 计算,与建设专业危险废物焚烧炉相比,水泥窑协同处置危险废物可减小处置费用 20-30 亿元。但是,水泥企业在从事处置危险废物业务时也需要对水泥窑进行适当的、一定的技术改造,需要增加部分投资。以北京水泥厂为例,按照 8 万 t/a 的处置规模估算,建设一条水泥窑协同处置危险废物示范工程项目的投资约 5200 万元,但是,建设一整套符合标准的专业集中焚烧设施一般至少需要 1.0 亿元资金的投入,相比较而言,采用水泥窑协同处置危险废物经济可行。

2.6.4 污染控制可行

①废水

生产废水主要为渗滤液、地面冲洗废水、车辆及设备冲洗废水,实验室废水等,可回用于调节半固态危险废物粘度,或直接掺入液态废物,泵入水泥窑焚烧处置。生活污水收集后接入厂内污水处理站处理达标后回用于水泥生产线和厂区绿化。本项目渗滤液经新建渗滤液深度处理系统(混凝沉淀+砂滤+SRO)处理后,浓水入窑焚烧,清水回用于厂区立磨磨内喷水。

②废气

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、氮氧化物和氨等的排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表 1 规定的现有与新建企业大气污染物排放限值(项目所在地不属于大气污染防治重点区域)。HCl、HF、Hg、二噁英、TOC、Tl+Cd+Pb+As 和 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013),水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳(TOC)因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m³。

本项目预处理区域等处的颗粒物应参考执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中“水泥制造：破碎机、磨机等”相关要求。预处理设施、废物贮存车间等处排放的非甲烷总烃废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准；恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准和恶臭污染物排放标准值。

水泥窑的热稳定性很强，在焚烧少量的危险废物时不会改变炉内的燃烧工况，焚烧废物不会改变原工程烟尘、NO_x、CO 等因子排放的达标现状。水泥窑内呈碱性环境，焚烧产生的 SO₂、HCl、HF 等酸性气体会被大量的吸收，从而大大降低焚烧尾气中的酸性气浓度。利用 SNCR 脱硝系统进一步去除烟气中的 NO_x，可以将 NO_x 排放浓度控制在 400mg/Nm³ 以下。废物中的重金属元素绝大部分被固化在水泥熟料中。本工程尾气治理措施是可行。

③噪声

本工程噪声源主要来自各类风机、泵机等设备运转噪声，采取建筑隔声、消声、减振等措施后，厂界噪声可达标排放。

④固体废物

本项目为水泥窑协同处置危险废物项目，除尘系统回收的粉尘返回水泥窑高温段（分解炉），不可重复使用废弃包装物、污泥等可作为危险废物进入回转窑协同处置。

因此，本项目采取的污染防治措施可行有效。

2.6.5 处置比例低于同类企业

本项目处置比例（危废处置规模占熟料生产规模的比例）与同类企业对比见表 2.6-2。

表 2.6-2 本项目与同类企业处置比例对照表

企业名称	熟料生产规模 (t/d)	危废处置规模 (t/d)	处置比例 (%)
本项目	4600	333.3	7.25
北京水泥厂	3000	258	8.6
浙江红狮水泥厂	4000	326.4	8.16

北京水泥厂、浙江红狮水泥厂采用新型干法水泥窑协同处置危险废物，利用水泥窑高温、停留时间长、强碱性气氛等工艺特点，并根据相关规定进行科学操作和管理，控制废物中有害元素的投加速率，能够做到污染物达标排放。

本项目采用同类型的新型干法水泥窑协同处置危险废物，处置比例为 8.1%，低于上述两企业；严格执行相关规定进行科学操作和管理，控制废物中有害元素的投加速率，确保污染物达标排放。

2.6.6 对水泥品质的影响

1、危险废物对熟料质量的影响

通过水泥原燃料和危险废物的化学组分可知，危险废物中的无机化学成分主要是 SiO_2 、 SO_3 、 Al_2O_3 、 CaO 和 Fe_2O_3 ，这些成分也是生产水泥所必需的，可以通过调节生料的配比以适应半固态废物入窑引入的无机成分对熟料质量的影响，同时也起到了节省部分原料成本的效果。危险废物中的有机成分燃烧产生的废气随水泥窑废气净化后排放。

水泥窑处置危险废物对熟料质量的影响分为直接影响和间接影响。

(1) 直接影响：危险废物中有害元素 S、K、Na、MgO 和重金属元素等固化至熟料中对熟料质量造成影响。

(2) 间接影响：水泥窑处置危险废物影响水泥窑系统热工制度从而影响熟料煅烧，引起熟料质量问题，如：危险废物入窑不均或是入窑危险废物过量，导致窑尾、分解炉等处的温度不稳定等造成系统热工制度不稳定，从而影响熟料质量。

以上两个方面的影响可以通过相应的手段得以避免。直接影响：通过检测危险废物和原燃料中有害元素和重金属含量，通过控制相应的极限值来控制危险废

物处置量，避免造成相应的有害元素超标影响熟料质量。间接影响：通过控制危险废物入窑输送和入窑打散装置等设施的正常运行，结合水泥窑系统的精细化操作，完全可以避免因工艺状况变化而引起的熟料质量问题，此类问题的控制在结合水泥窑处置危险废物工艺特性基础上，其控制方式遵循新型干法水泥窑控制的基本原理和方法。

水泥窑协同处置危险废物必须不以影响水泥产品的品质为前提，因此要分析危险废弃物中的硫、氯、碱含量，评估对水泥质量的影响，确定合理的加入比例。通常对有害的硫、氯、碱含量，水泥行业的控制标准为：折合至入窑生料其硫碱元素的当量比 S/R 应控制在 0.6~1.0 左右，Cl 元素则控制在 0.03~0.04% 以下。

对于焚烧后危险废物对水泥品质的影响在北京、上海、广州等地已经进行了多次工业试验，为工业化大规模处置利用危险废物及其他废物奠定了基础。北京水泥厂将危险废物投入水泥窑焚烧，并对投入后水泥的品质进行了对比，从表 2.6-3，表 2.6-4 可以看出，水泥窑投入危险废物后对水泥品质影响不大。

表 2.6-3 北京水泥厂投加危险废弃物前后熟料化学成份对比 (%)

类别	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
用危险废物	21.25	5.33	3.38	65.55	2.41	0.71	0.13	0.02	0.52	0.083
不用危险废物	22.03	5.19	3.50	64.85	2.30	0.65	0.19	0.013	0.45	0.093

表 2.6-4 北京水泥厂投加危险废弃物前后熟料矿物成分及率值对比 (%)

类别	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ S	C ₃ A	C ₄ AF	R ₂ O	SUM	KH	SM	AM
用危险废物	64.71	12.15	64.71	8.41	10.29	0.6	99.314	0.934	2.439	1.577
不用危险废物	56.71	20.43	56.71	7.84	10.64	0.62	99.178	0.893	2.537	1.485

2、重金属对水泥质量的影响

为明确利用回转窑协同处置危险废物时重金属对水泥产品质量的影响，本次评价收集了北京金隅红树林环保技术有限责任公司（北京水泥厂有限责任公司）利用水泥回转窑焚烧处置危险废物的实测结果。

北京水泥厂有限责任公司焚烧危险废物时生产的水泥质量检测结果见表

2.6-5, 检测结果表明, 通过控制危险废物处置量, 可以有效实现危险废物的协同处置, 而不会影响水泥产品质量。

表 2.6-5 水泥质量检测结果 (27/8/2011)

测试项目		单位	42.5 普通硅酸盐水泥标准 (GB175-2007)	实测值
密度		g/cm ³	/	3.05
细度	比表面积	m ² /kg	≥300	377
标准稠度用水量		%	/	29.6
初凝时间		h:min	≥0:45	2:45
终凝时间		h:min	≤10:00	3:46
安定性	试饼法		合格	合格
三氧化硫		%	≤3.5	2.2
氧化镁		%	≤5.0	2.8
烧失量		%	≤5.0	2.4
氯离子		%	≤0.06	0.02
抗折强度	3 天	MPa	≥3.5	6.2(平均)
	28 天	MPa	≥6.5	9.0(平均)
抗压强度	3 天	MPa	≥17.0	30.6(平均)
	28 天	MPa	≥42.5	61.9(平均)

2.6.7 水泥产品环境安全性分析

北京水泥厂有限责任公司焚烧危险废物时生产的水泥浸出毒性检测结果见表 2.6-6, 检测结果表明根据入窑危险废物和原燃料中有害元素和重金属含量, 通过控制危险废物处置量, 可以有效实现危险废物的协同处置, 生产的水泥具备环境安全性。

表 2.6-6 水泥浸出毒性分析结果 (27/8/2011)

测试项目	测试结果	单 位	浸出毒性标准 (GB30760-2014)
镉	0.012-0.012	mg/L	0.03
铬	0.011-0.031	mg/L	0.3
铜	0.010-0.012	mg/L	1.0
镍	0.047-0.048	mg/L	0.2
铅	0.096-0.097	mg/L	0.3
锌	0.030-0.027	mg/L	1.0
砷	未检出	mg/L	0.1

为确保水泥产品环境安全, 应按照《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014) 规定的方法定期对重金属浸出进行分析测试, 确保测试结果

满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)的要求;并按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求定期对水泥产品进行环境安全性评价监测。

综上,该项目处理工艺先进,设备优势明显,投资建设经理合理,污染控制可行,对水泥品质无影响。

同时,本项目依托自贡金龙水泥有限公司水泥窑,其工艺装备和自动化控制水平等同于依托水泥熟料生产线的水平。协同处置危险废物后,自贡金龙水泥有限公司清洁生产等级不降低。

2.6.8 资源能源消耗水平

本项目运营后能够依托水泥窑年协同处置 10 万吨固体废物,符合国家的产业政策,符合循环经济的要求,同时节约部分资源与能源。

1、项目实施后转炉渣、烟煤等耗量有所减少,降低了生产成本,提高经济效益。

2、电能的节约

本着技术成熟、运行可靠、指标先进、经济合理的原则,同时充分考虑国内电气设备的制造水平及现状,在设计中优先采用先进的节能措施和节能产品。厂房采用新型节能型高压汞灯与高压钠灯相结合的照明方式,提高了照明质量,减少照明灯具,节约能源,便于检修。

3、采用 DCS 系统

金龙水泥公司水泥窑生产线单机容量大,生产连续性强,而且由于生产过程的快速性和协调性,生产工艺对自动生产控制水平要求高,适宜采用 DCS 计算机控制系统及时监控设备的运行状况,调整工艺,促使生产稳定协调,优化生产过程,保证生产过程的高速运转,提高产品的质量和产量,降低能耗,降低成本,减少污染物排放。

2.7 环境可行性分析

正常工况下，窑尾烟气经现有配套的尾气处理设施处理后从 118m 高排气筒排放，各厂房产生的废气送至窑头篦冷机焚烧处理，停窑期间，2 个危废库房废气统一收集后通过一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理后达标排放；危废预处理及处置车间内的粉磨性粉尘废气经旋风分离+布袋除尘器处理后，再与车间其它区域的废气一起通过 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理后达标排放，两个厂房产生的臭气进行处理后从唯一的一根 15m 高应急排气筒达标排放。在采取有效的废气处理措施后，项目废气排放对周边环境影响较小；各类生产废水（渗滤液除外）经收集后，掺入液态或半固态废物混合后（可调节粘度）进入水泥窑内焚烧，不外排；渗滤液经新建深度处理系统处理后清水回用于厂区生产（立磨磨内喷水）。新增生活废水经厂区现有二级生化污水处理设施处理后达标回用于水泥生产线和厂区绿化。废包装物、污泥等入窑焚烧处理，废包装容器委托具备相关资质的单位进行处置，生活垃圾由环卫清运。

厂内空地合理绿化，美化环境的同时也将厂区与外环境进行了隔离，减少了污染物对外环境的影响。

因此，本项目建设对周围环境影响较小，不会导致区域环境质量的恶化。

3 现有项目概况

3.1 依托企业概况

本项目使用的水泥窑依托自贡金龙水泥有限公司已建成投产的现有 4600t/d 新型干法水泥熟料生产线，年产水泥熟料 138 万 t，年产水泥 200 万 t，项目配套余热发电机组，年发电量为 $5909 \times 10^4 \text{kWh}$ ，年供电量 $5555 \times 10^4 \text{kWh}$ 。

项目劳动定员 500 人。生产线实行三班 24 小时连续运转制，全年工作 250 天，全年生产 6000 小时。

3.2 现有工程概况

环保手续历程简介：

2009 年 6 月，四川省发展和改革委员会以川发改产业[2009]580 号文核准自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目建设项目立项；2009 年 3 月，四川省环境保护科学研究院编制完成了该项目的环境影响报告书，原四川省环境保护局以川环审批[2009]153 号文对该环境影响报告书进行了批复。

该项目于 2009 年 6 月开工建设，2012 年建成 1 条 3200t/d 的生产线，年产石灰石矿 120 万吨和日产熟料 3200 吨。2012 年 10 月 22 日四川省环境保护厅以川环验[2012]171 号文同意该项目通过环保竣工验收，验收范围为：自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目日产熟料 3200 吨水泥生产线的主体工程、公用工程、储运及辅助设施和办公生活设施、年产 120 万吨石灰石矿山开采工程（余热发电系统不在该次验收监测范围内）。

2013 年 4 月，项目余热发电系统建设完成并投入使用自贡市环境保护局以自环验[2017]88 号文同意项目通过验收。验收内容为：1 条 4600 吨新型干法水泥生产线配套建设窑头窑尾余热锅炉各 1 台，7.5MW 凝汽式汽轮发电机组 1 台及相关配套设施。

随着原料运输道路改善后，石灰石运输能力得到保障，满足水泥生产原料的供给，企业于 2013 年对现有回转窑进行改造，将 $\Phi 4.3 \times 62\text{m}$ 回转窑整体更换为 $\Phi 4.5 \times 62\text{m}$ 回转窑 1 台，并同步更换窑炉配套风机，新增 1 台 $\Phi 3.8 \times 13\text{m}$ 水泥磨，2014 年开始实际产能达到日产熟料 4600 吨，年产石灰石 190 万吨，与环评设计生产能力一致，生产线和环保设施运行正常，2018 年 1 月，企业完成了自主环保验收，并按要求对验收信息进行了公开。

2017 年 12 月，自贡市环保局向金龙颁发了排污许可证，排污许可证书编号 91510321682362892Q001P，满足《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-017）的相关要求。

自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥生产线技改工程尾气脱氮项目属于省环境保护厅、省财政厅《关于 2013 年第一批省级环保专项转移支付资金污染防治入库项目的批复》（川环函【2013】1171 号），于 2013 年 11 月完成环保验收。

值得注意的是，企业排污许可的核定量是按 250 天（考虑了错峰生产）来核定的，由于本项目实施后，企业可按规定申请不执行水泥错峰生产，因此，运营期最大排污量需扩大到 300 天来考虑（企业应按比例重新核定排污许可证）。

（2016 年 10 月，工信部和环境保护部发布的《关于进一步做好水泥错峰生产的通知》（工信部联原〔2016〕351 号）中提出，协同处置城市生活垃圾及有毒有害废弃物等任务的生产线原则上可以不进行错峰生产。

综上所述，自贡金龙水泥有限公司现有工程均具备完备的环保手续，现有项目环评批复及验收落实情况的基本情况见表 3.2-1，环评及验收批复文件详见附件三。

表 3.2-1 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	验收对象	依托情况
1	自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目	新建 1 条 4600t/d 新型干法水泥熟料生产线、配套建设余热发电系统,自备石灰石矿山开采工程等	川环审批[2009]153 号文	川环验[2012]171 号文	自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目日产熟料 3200 吨水泥生产线的主体工程、公用工程、储运及辅助设施和办公生活设施、年产 120 万吨石灰石矿山开采工程	/
				自环验[2017]88 号文	1 条 4600 吨新型干法水泥生产线配套建设窑头窑尾余热锅炉各 1 台, 7.5MW 凝汽式汽轮发电机组 1 台及相关配套设施。	本项目依托主体工程
				2018 年 1 月 18 日自主验收	自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥项目日产熟料 4600t/d 水泥生产线的主体工程	
2	自贡金龙水泥有限公司 4600t/d 熟料新型干法水泥生产线技改工程尾气脱氮项目	对窑尾排放烟气采用 SNCR 进行脱硝综合治理	川环函【2013】1171 号	2013 年 11 月 30 日验收	SNCR 脱硝工程	本项目依托环保工程

3.3 现有工程平面布置

公司分厂前区（办公生活）和生产区布置。

公司厂前区布置在自雅公路南侧，进厂道路自雅公路南侧布置有公司办公楼、宿舍、职工文体中心和食堂等。

公司生产区根据场地地形情况、物料进出方向等，总平面共分为 3 个区域布置。

1、堆场区：此区域位于厂区的北侧，主要布置有石灰石破碎及预均化堆场、辅助原料及原煤堆棚。

2、原料粉磨及熟料烧成区：此区域位于厂区中央，主要布置有原料粉磨系统、烧成系统等车间。

3、水泥粉磨及成品发运区：此区域位于厂区的南侧，将熟料库、水泥配料及粉磨、水泥发运系统以及余热发电系统。

总的来说，工厂总平面布置工艺流程合理，物料流向顺畅、短捷，厂区交通便利，功能分区明确；合理利用场地条件，总平面布置紧凑、完善。具体见厂区平面布置图附图 6。

3.4 现有工程分析

本次评价根据现有工程实际情况进行介绍，重点对与拟建项目有依托关系的 1 条 4600t/d 新型干法熟料生产线进行介绍，对矿区工程不进行详述。

3.4.1 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）、粉磨站等，建设内容及组成情况详见表 3.4-1。

表 3.4-1 主厂区现有工程组成表

建设内容及规模				主要环境问题	已采取的治理措施
				营运期	
水泥厂	主体工程	原料车间 (日产 4600t 熟料配套的生产能力)	1) 石灰石破碎及输送; 2) 砂岩破碎及输送; 3) 石膏破碎及输送;	粉尘 噪声	布袋除尘器 建筑隔声
		生料制备车间 (日产 4600t 熟料配套的生产能力)	1) 原料配料库及输送, 2) 生料磨; 3) 生料均化及窑尾喂料	粉尘 噪声 废水	袋除尘器, 建筑隔声, 水循环利用
		烧成车间 (日产 4600t 熟料配套的生产能力)	1) 窑、磨废气处理; 2) 烧成窑尾; 3) 窑中; 4) 窑头及熟料冷却输送、储存; 5) 窑头废气处理; 6) 原煤储存及输送; 7) 煤粉制备。 预热器与分解炉: 系统能力 $\Phi 6.5 \times 39\text{m}$, 回转窑: $\Phi 4.5 \times 62\text{m}$; 形成日产 4600t 熟料配套的生产能力)	烟气及粉尘 噪声 废水	袋除尘器; 噪声采取消音器、建筑隔声; 生产用水循环利用
		水泥制成车间 (年产 200 万 t 水泥成品配套的生产能力)	1) 熟料配料库及输送; 2) 水泥粉磨	粉尘、噪声、 废水	袋除尘器; 建筑隔声; 减振沟; 生产用水循环
		水泥成品 (年产 200 万 t 水泥成品配套的生产能力)	1) 水泥散装; 2) 水泥包装	粉尘 噪声	袋除尘器
	公用工程		1) 总降压站及车间配电; 2) 供水系统; 3) 空压站	噪声	空压机噪声采取消声器
	辅助工程		1) 机电修车间; 2) 化验室	废水	采取沉淀、隔油、中和处理
	储存设施		1) 石灰石预均化堆场、圆库; 2) 辅助原料堆棚(硅砂堆棚、硫酸渣堆棚、煤渣堆棚); 3) 生料圆库 4) 原煤堆棚; 5) 熟料库 2 个; 6) 石膏堆棚; 7) 粉煤灰库; 8) 水泥库 6 个; 9) 袋装水泥堆棚	粉尘	除尘器

建设内容及规模			主要环境问题	已采取的 治理措施
			营运期	
	办公及生活服务设施	综合楼，项目设置食堂及倒班宿舍	生活污水 生活垃圾	污水生物接触氧化处置设施 处理 垃圾经回转窑焚烧处理不 外排
	余热发电系统	1) SP 余热锅炉；2) AQC 余热锅炉；3) 额定功率为9000KW 补气凝汽式汽轮机，功率为9000KW 发电机	废气、废水 、噪声	袋除尘器；建筑隔声；生产 用水循环
矿山 开采 工程	石灰石矿山	配备 1 个石灰石破碎站（破碎能力 700t/h），7 台载重 32t 自卸汽车；新建运矿道路约 2.0km；矿山设置一处排土场。	1) 水土流失 2) 扬尘影响 3) 生活污染源 4) 生态影响 5) 噪声 6) 附近住户安全隐患	1) 采取水土保持及植被恢复 措施2) 治理生活污染3) 噪 声采取建筑隔声4) 优化作业 制度及加强安全巡视

本次项目依托的配套公辅设施内容详述如下。

供电：

水泥厂所需电源引自位于厂址东北 23km 贡井区舒平变电站，工厂现有一座 110KV 变电站，电源进线自舒荣线成佳镇段 T 接后架设专线引入，作为工厂直配电源，设 1 台 2200kVA 变压器，以满足生产用电需要。

水泥厂项目装机容量为 31390kW(含余热发电)，计算负荷 20404kW，由舒平变电站 110kV 向本项目供电。

给排水：

(1) 给水

水源采用厂址附近的旭水河自然水源，旭水河高滩堰段蓄水量为 97 万 m^3 ，上游还有大量的来水补充，能满足本项目的要求。

(2) 排水

现有项目生产废水及生活污水均不外排。水泥生产设备冷却水循环系统的排污水和汽车冲洗水等采取隔油、沉淀处理后回用，不外排。余热发电系统废水也不外排，均回用于水泥生产线。余热锅炉清洗废水（2~3 年清洗一次）由清洗厂家运出厂外处理达标排放。

生活污水主要是职工生活洗涤水、粪便污水和极少量化验室废水。粪便污水经化粪池预处理后，与其它生活污水及化验室废水一起送入生活污水处理站采用生物接触氧化装置处理。污水量为 $37m^3/d$ ，经处理后用于水泥生产线和厂区绿化，不外排。

水泥厂现有项目给排水平衡情况具体如下：

1、全厂生产总用水量： $106270m^3/d$

其中：循环用水量： $105571m^3/d$ （其中：余热发电为 $94920m^3/d$ ，水泥生产线： $10651m^3/d$ ）

生产直流耗水量：396m³/d（由中水处理后供给，当不发电时增加增湿塔喷水量：360m³/d）

辅助生产用水量：386m³/d（其中：纯水制备用水量：288m³/d；其它：98m³/d）

循环回水量：103041m³/d（其中：余热发电为 92641m³/d，水泥生产线：10400m³/d）

循环水利用率：97.6%

循环补充水量：2055+475m³/d（其中：余热发电为 1804m³/d，水泥生产线：251m³/d，475m³/d 为处理后回用水）

2、消防补充水量：270.0m³/d

3、生活用水量：17m³/d

4、绿化、浇洒道路用水量：66m³/d（由中水处理后供给）

全厂生产、生活补充水量：2434m³/d

水源供水量：考虑未预见水量为全厂用水量的 20%，水处理站自用水为平时水源供水量的 5%，则平时水源供水量为 3092m³/d，故消防后水源取水量为 3092+270=3362m³/d（其中 270m³/d 为消防后日补充消防储备水量）。水源来自旭水河高滩堰。

现有项目水平衡见图 3.4-1。

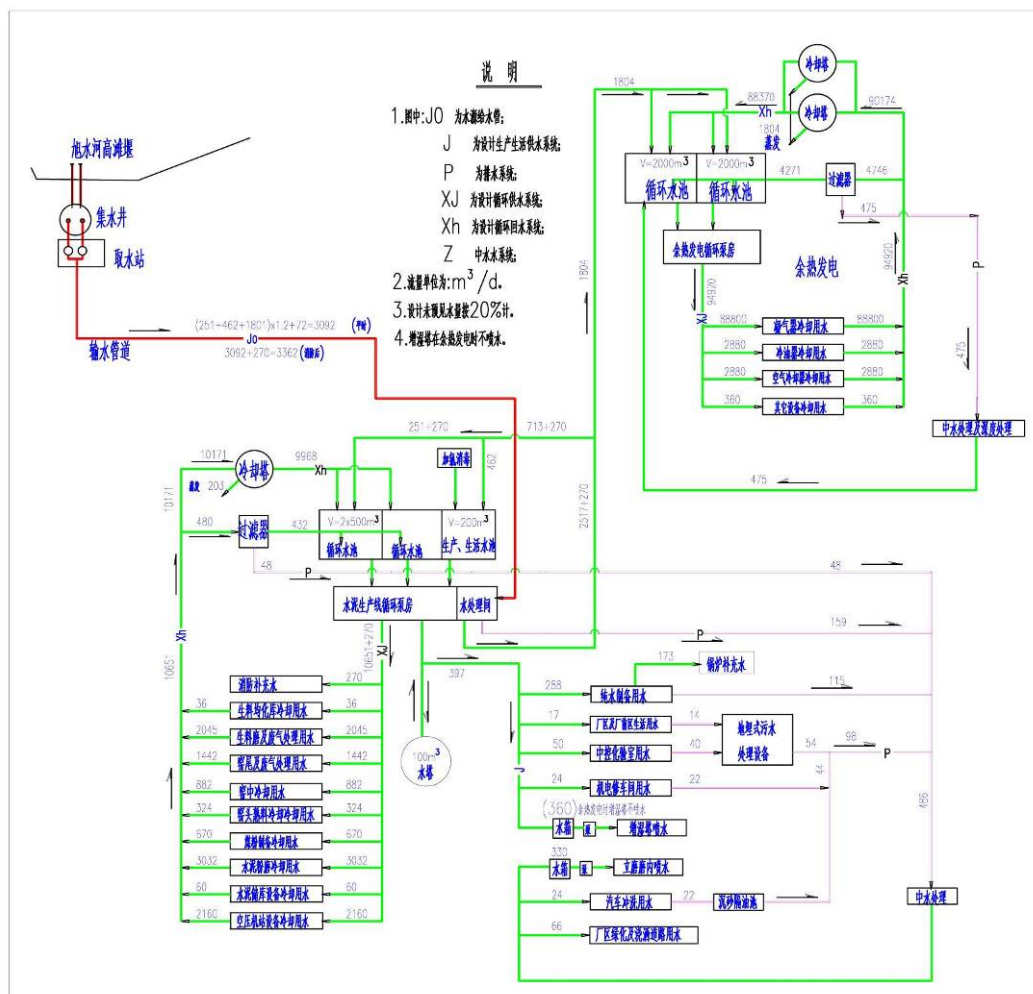


图 3.4-1 项目水平衡见图 m^3/d

3.4.2 现有工程生产工艺

3.4.2.1 现有 4600t/d 新型干法熟料生产线

企业现有工程主要采用新型干法回转窑生产水泥。水泥生产线生产工艺流程见图 3.4-2 所示。

(1) 原料破碎、均化和配料

石灰石由自卸汽车直接卸入破碎机前受料斗中，经板式喂料机喂入一台锤式破碎机破碎，破碎后的碎石经皮带输送至的 $\varnothing 90\text{m}$ 带盖圆形预均化堆场，有效储量4万吨。经悬臂式堆料机堆料后，由桥式刮板取料机从料堆端部取料，然后由皮带机输送至原料配料站。

页岩、砂岩汽车运输进厂，长型辅助原料堆棚储存。页岩、砂岩分别经反击锤式破碎机破碎后由胶带输送机送到原料配料站。硫酸渣由汽车运输进厂，直接送到辅助原料堆棚储存。硫酸渣在堆棚直接配料。

配料站分设石灰石、页岩、砂岩三个配料库，各种原料经仓/库底的定量给料秤按设定的配料比例配合后，由胶带输送机送入原料磨。

项目各类原料储存情况如下所示。

表 3.4-2 项目物料储库形式和储存量表

序号	物料名称	储存方式及规格	数量(个)	储量(t)	储期(d)
1	石灰石	Φ90m 预均化堆场	1	40000	6.8
2	砂岩	36×108m 堆棚	1	6200	9.8
	页岩			6700	14.3
3	硫酸渣	24×81m 堆棚	1	4500	36
4	石灰石	Φ12×26m 圆库	1	3000	12.2h
5	砂岩	Φ8×20m 圆库	1	829	1.3
6	页岩	Φ8×20m 圆库	1	829	1.8
7	原煤	36×99m 堆棚	1	10000	15.7
8	生料	Φ18×64m 圆库	1	12000	1.7
9	熟料	Φ22×44m 圆库	2	40000	8.7
10	石膏	24×54 堆场	1	3000	9
11	粉煤灰	Φ15×28m 圆库	1	3500	3.7
12	煤渣	30×72m 堆棚	1	2500	7.7
	石灰石			3000	12.3
12	水泥库	Φ15×42m 圆库	6	6×6400	6
13	袋装水泥	24×45m 堆棚	1	2500	9h

(2) 原料粉磨和输送

原料粉磨采用 1 套辊式磨系统，原料烘干热源来自于高温风机引入的窑尾预热器废气。物料在磨内经研磨、烘干、分选后，合格生料粉随出磨气体经旋风分离器分离后，汇集增湿塔、窑尾大布袋收尘器收下的窑尾废气中的粉尘，经斗式提升机送入Φ18m 生料均化库。出磨废气经原料磨风机，一部分作为循环风回磨，其余部分与来自高温风机的多余废气混合后进入窑尾大布袋收尘器，净化后的废气经排风机排入大气。当原料磨停磨时，预热器废气先经增湿塔喷水降温至 110~150℃后，再由高温风机送至窑尾大布袋收尘器净化，净化后的粉尘排放浓度≤30mg/Nm³，此时增湿塔与窑尾大布袋收尘器的回灰直接送入窑尾喂料系统，出

磨生料送入生料均化库。

（3）生料均化和入窑

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窑尾五级旋风预热器。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。

（4）熟料的烧成与冷却

出窑高温熟料经第四代新型冷却机冷却后，由裙板输送机送入 2 座 $\varnothing 22\text{m}$ 熟料库。冷却熟料的热风除满足窑及分解炉所需外，一部分被送入辊式磨煤机烘干原煤，剩余废气经喷水降温后进入熟料布袋收尘器净化排放。

（5）煤粉制备与输送

由汽车运输进厂的原煤由胶带输送机卸入原煤堆棚，由胶带输送机送入原煤仓，经给煤机定量喂入辊式磨煤机粉磨，烘干热源来自窑头篦冷机废气。合格煤粉随出磨气体进入气箱脉冲袋式收尘器，袋收尘器收集的煤粉经螺旋输送机分别送至窑用煤粉仓和分解炉用煤粉仓；经袋收尘器净化后的废气通过煤磨排风机排入大气，粉尘排放浓度小于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。煤粉经仓底煤粉计量系统计量后，气力输送至窑头煤粉燃烧器和分解炉燃烧器。

（6）水泥的配料和粉磨

外购的盐石膏经自卸汽车运进厂区后，卸入堆棚，经堆棚计量系统配料；外运来的粉煤灰直接泵送入配料库中；石灰石预均化堆场中的石灰石以及煤渣由装载机送入受料斗中，送至水泥配料站的配料库中。

熟料库底设有电子皮带秤，直接进行水泥配料。根据生产水泥的品种，四种物料按照预定配比较好后，送入两套由辊压机和 $\Phi 4.0 \times 13\text{m}$ 管磨和高效选粉机组成的水泥圈流磨系统。出磨水泥经斗式提升机和空气输送斜槽送入 O-SEPA 选粉机。粗粉经空气输送斜槽返回磨头重新入磨。出磨废气与各处扬尘废气作为选粉

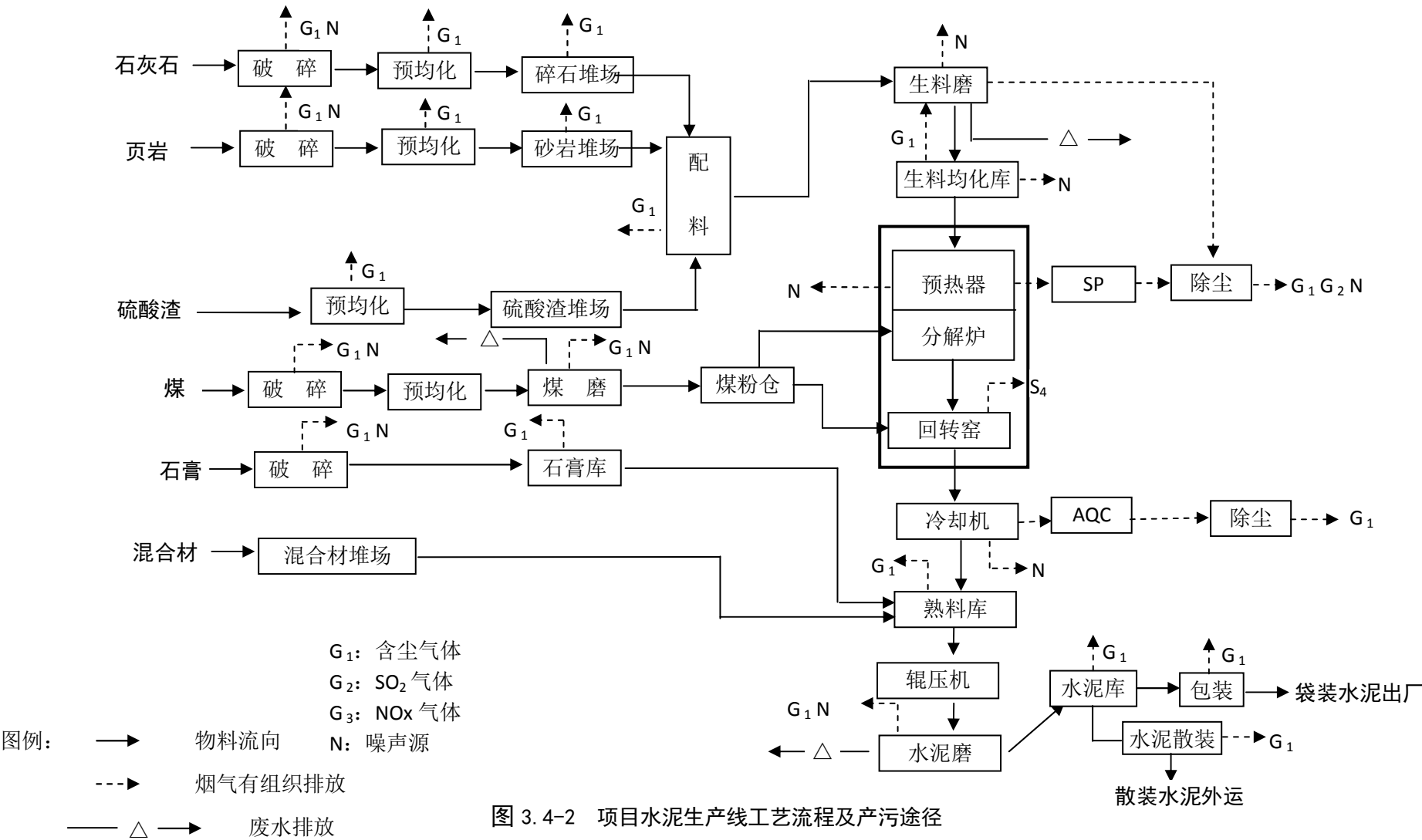
用一次和二次风。出磨水泥与选粉空气一起排出 O-SEPA 选粉机，由高效袋收尘器收下后作为成品经空气斜槽送至水泥库；净化后的废气由系统风机排入大气。

（7）水泥储存、包装及散装

水泥储存采用 6 个 $\Phi 15\text{m}$ 水泥库。库中水泥经电动流量控制阀，空气输送斜槽及斗式提升机分别送至水泥汽车散装和成品包装车间；成品包装车间设 4 台回转式包装机，包装后的袋装水泥直接由 4 套装车机装车或堆存于成品库中待发；袋装水泥与散装水泥的能力可根据市场需求随时进行调整。

（8）化验分析

全厂设一座中央化验室，负责全厂原燃料、半成品和成品检验；并设一座空压机站供全厂生产用压缩空气。



3.4.2.2 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，具体流程如下所示。

(1) 烟气流程

出窑尾一级筒的废气(约 330℃)经 SP 炉换热后温度降至 225℃左右，经窑尾高温风机送至原料磨烘干原料后，经除尘器净化后达标排放。取自窑头篦冷机中部的废气(约 360℃)经沉降室沉降将烟气的含尘量由 50g/Nm³ 降至 8~10g/Nm³ 后进入 AQC 炉，热交换后进入收尘器净化达标后与熟料冷却机尾部的废气会合后由引风机经烟囱排入大气。

(2) 水、汽流程

原水经预处理后进入锅炉水处理车间，由离子交换装置进行处理，达标后的水作为发电系统的补充水补入发电系统的除氧器。经化学除氧后的软化水由锅炉给水泵送至 AQC 炉的省煤器段，经过省煤器段加热后的约 185℃的热水按一定比例分别进入 AQC 炉、SP 炉的蒸发段、过热段后，AQC 炉产 1.18MPa、330℃的过热蒸汽，SP 炉产 1.18MPa、300℃的过热蒸汽，混合后进入汽轮机主进汽口，供汽轮机做功发电。经汽轮机作功后的乏汽进入凝汽器冷凝成凝结水后，由凝结水泵送至化学除氧器除氧，再由锅炉给水泵将除氧后的冷凝水和补充水直接送至 AQC 炉，完成一个汽水循环。

(3) 排灰流程

SP 炉的排灰为窑灰，可回到水泥生产工艺流程中，设计时拟与窑尾除尘器收下的窑灰一起用输送装置送到生料均化库。AQC 炉产生的粉尘将和窑头收尘器收下的粉尘一起回到工艺系统。

主要工艺流程见图 3.4-3。

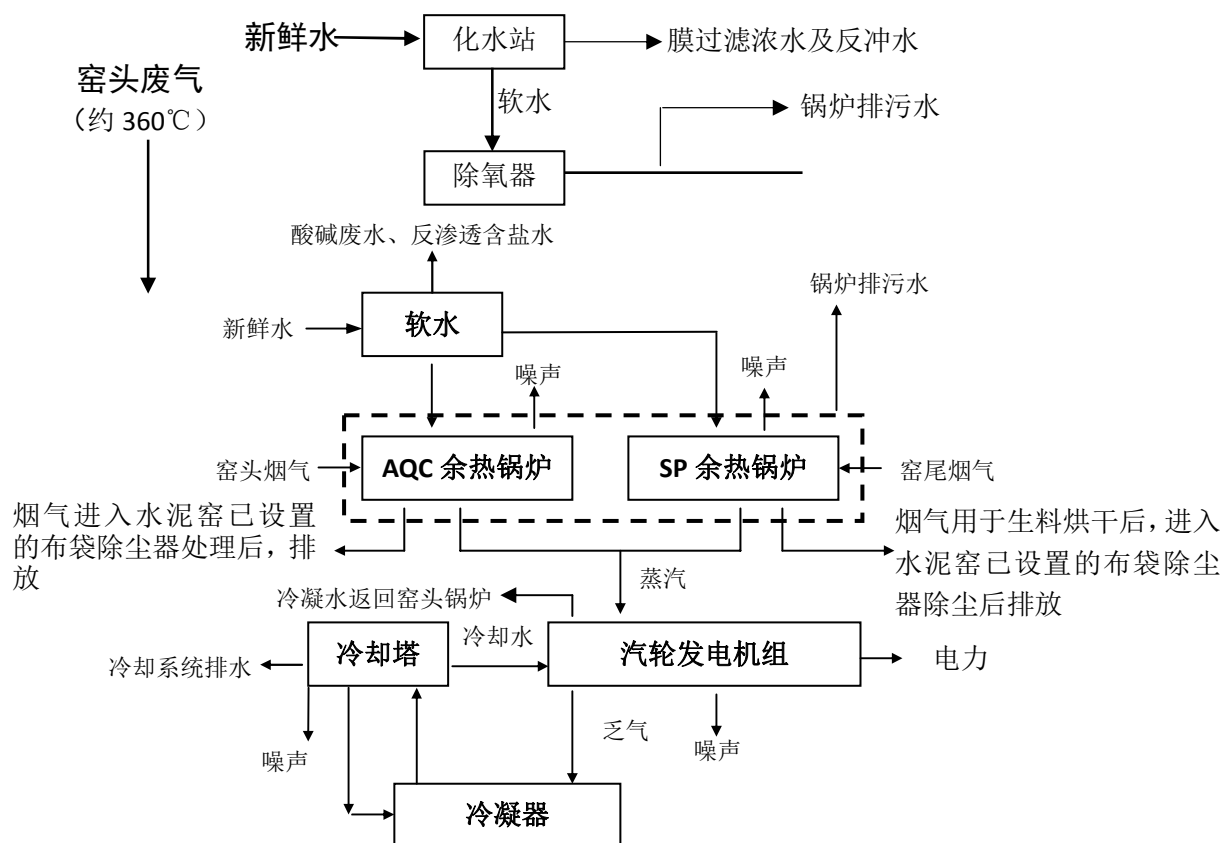


图 3.4-3 余热发电生产工艺流程及产污位置图

3.4.3 现有工程污染防治措施及污染物排放情况

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、2016~2018 年度例行监督监测等监测站实测数据；二是厂区现有2016~2018 年在线监测设施提供的近期监测数据；三是现有项目环评报告数据。无组织排放参考同行业污染源的排污系数和经验公式核算。

3.4.3.1 废气

1、有组织排放源

现有项目窑尾和窑头废气处理均采用“降温设备+布袋收尘器”，排气筒上安装自动在线粉尘浓度监测仪。其它产尘点主要涉及物料输送、预均化、破碎、粉磨、水泥配料、水泥包装等工序均采用高效的脉冲式大布袋收尘器。回转窑窑内设置炉内 SNCR（处理效率 60%）装置，处理后烟气中氮氧化物可低于项目现行执行标准，可达标排放。回转窑本身就是一种脱硫设施，排放的废气中二氧化硫含硫可以满足排放标准要求，实现达标排放。

表 3.4-3 现有工程熟料生产线（4600t/d）主要污染物排放情况汇总表

序号	系 统 名 称	总风量	温度 ℃	收 尘 器			粉尘浓度 g/Nm ³		排尘量		排气筒(m)		除尘器型号
		Nm ³ /h		名称	台数	除尘效率%	进口	出口	kg/h	t/a	直径	高度	
1	石灰石破碎	26700	常温	袋式	1	99.9	30	≤0.03	0.81	1.63	0.4	18	Ppc364-4
2	煤堆棚	6500	常温	袋式	2	99.9	30	≤0.03	2×0.18	2.11	0.4*0.38	12	FDD(H)112
3	石灰石库顶	8030	常温	袋式	1	99.9	30	≤0.03	0.24	0.58	0.6*0.6	24	LCPM32-4
4	立磨进料皮带	6500	常温	袋式	1	99.9	30	≤0.03	0.35	0.52	0.4*0.38	26	FDD(H)112
5	窑尾	900000	<260	袋式	1	99.94	83	≤0.03	18.0	67.95	3	118	FDFL204-2*12
6	生料入库提升机	26700	常温	袋式	1	99.9	30	≤0.03	0.18	1.34	0.5*0.5	42	PPCS64-4
7	生料库底	5500	常温	袋式	1	99.9	30	≤0.03	0.18	1.34	0.3*0.3	12	FDD(F)-96
8	生料库顶	26700	常温	袋式	1	99.9	30	≤0.03	0.28	1.30	0.5*0.5	42	PPCS64-4
9	窑头	720000	110	袋式	1	99.9	50	≤0.03	12.0	89.25	3	22.5	FDD(H)204-2*9
10	煤磨	45000	70	袋式	1	99.99	125	≤0.03	2.7	15.23	0.8	28	FDPM96-8
11	喂煤系统	2890	70	袋式	1	99.9	30	≤0.03	0.18	1.34	0.4*0.38	12	FDD(H)112
12	熟料库顶	9000	70	袋式	1	99.9	30	≤0.03	0.18	1.34	0.4*0.4	42	DP32-5
13	熟料库顶	9000	70	袋式	1	99.9	30	≤0.03	0.18	1.34	0.4*0.4	42	DP32-5
14	水泥配料	9000	常温	袋式	2	99.9	30	≤0.03	2×0.18	2.11	0.35*0.35	12	FD32-5
15	水泥粉磨	2×150000	80	袋式	2	99.997	1000	≤0.03	2×4.5	52.74	0.4*0.6	20	JLPM9E-830
16	水泥辊压机	40100	60	袋式	2	99.9	30	≤0.03	2×1.8	21.10	1.5	20	JLPM6C-500
17	熟料库底	9000	90	袋式	2	99.9	30	≤0.03	2×0.91	13.54	0.4	12	FDP-32-5
18	水泥库	8930		袋式	3	99.9	30	≤0.03	0.18	1.34	0.6	40	
19	汽车散装	6500		袋式	5	99.9	30	≤0.03	0.18	1.34	0.4	32	
20	包装机	27000		袋式	3	99.9	30	≤0.03	0.18	1.34	32	0.8	
21	总计	1808900			36	99.9	30	≤0.03	45.9	354.69			

全厂总计有 36 个有组织排口。

2、无组织排放源

项目使用的石灰石在经矿山初步破碎后由汽车运送入预均化堆场储存，原煤、砂岩、石膏、硫酸渣、粉煤灰、炉渣等原料由汽车运进厂后卸入堆棚储存，以上物避免了下雨物料流失和有风天气扬尘大量无组织排放的严重情况。但原煤、砂岩、硫酸渣、石膏、粉煤灰、炉渣等原料在堆棚内卸车、装载机卸料等过程中仍有少量扬尘产生，形成无组织排放。

粉尘的无组织排放量与物料的湿度、风速大小、物料制作方式、料棚的结构形式均有关。原辅料在堆棚内卸车、进料过程中扬尘量按有组织排放量的 3% 计算，拟建项目全年无组织排放扬尘量估算约为 10.64 吨。

当前水泥厂采取以下措施控制物料堆棚粉尘无组织排放：在卸车过程中采取喷水降尘措施，以控制扬尘无组织排放；在堆棚、预均化堆棚的建筑围护结构尽可能减小开敞面积。

3、达标排放

（1）委托性监测报告

2016 年 5 月 13 日，金龙水泥委托自贡市环境监测中心站对厂区排放的有组织废气进行现场监测（监测报告：自环监字（2016）污 072 号）；2017 年 3 月 7 日，金龙水泥委托自贡市环境监测中心站对厂区排放的有组织废气进行现场监测（监测报告：自环监字（2017）污 039 号）；2017 年 6 月 12 日，金龙水泥委托自贡市环境监测中心站对厂区排放的有组织废气进行现场监测（监测报告：自环监字（2017）污 069 号）；2017 年 3 月 7 日，金龙水泥委托自贡市环境监测中心站对厂区排放的有组织废气进行现场监测（监测报告：自环监字（2017）污 039 号）；2017 年 10 月 23 日，金龙水泥委托自贡市环境监测中心站对厂区排放的有组织废气进行现场监测（监测报告：自环监字（2017）污 132 号）。

表 3.4-4 有组织废气监督性监测结果 (mg/m³)

监测日期	监测点位	监测项目	排放浓度监测结果	排放标准	达标情况	来源
2016 年 5 月 13 日	窑尾排气筒 (高 118m) 出口	烟气流量 m ³ /h	388253~392559			自环监字 (2016) 污 072 号, 检测期间生产负荷为 100%
		颗粒物	15.09~21.16	30	达标	
		二氧化硫	22.78~42.86	200	达标	
		氮氧化物	168.6~182.3	400	达标	
		氟化物	1.45~1.651	5	达标	
		氨气	0.518~0.872	10	达标	
	窑头排气筒 (高 22m) 出口	烟气流量 m ³ /h	298666~340405			
		颗粒物	18.56~21.39	30	达标	
2016 年 8 月 29 日	窑尾排气筒 (高 118m) 出口	烟气流量 m ³ /h	338688~399075			自环监字 (2016) 污 106 号, 检测期间生产负荷为 100%
		颗粒物	27.0~27.58	30	达标	
		二氧化硫	63.8~71.32	200	达标	
		氮氧化物	118.1~214.3	400	达标	
		氟化物	2.131~2.703	5	达标	
		氨气	0.837~2.864	10	达标	
	窑头排气筒 (高 22m) 出口	烟气流量 m ³ /h	365232~379900			
		颗粒物	15.56~26.7	30	达标	
2017 年 3 月 7 日	窑尾排气筒 (高 118m) 出口	烟气流量 m ³ /h	346198~364082 (356327)			自环监字 (2017) 污 039 号, 检测期间生产负荷为 98.6%
		颗粒物	14.59~20.66 (17.01)	30	达标	
		二氧化硫	67.51~74.83 (72.13)	200	达标	
		氮氧化物	257.9~337.49 (307.6)	400	达标	
		氟化物	0.892~0.974 (0.934)	5	达标	
		氨气	0.185~0.513 (0.336)	10	达标	
	窑头排气筒 (高 22m) 出口	烟气流量 m ³ /h	308506~351128 (326088)			
		颗粒物	8.93~9.37	30	达标	
2017 年 6 月 12 日	窑尾排气筒 (高 118m) 出口	烟气流量 m ³ /h	289321~296399			自环监字 (2017) 污 069 号, 检测期间生产负荷为 97.9%
		颗粒物	6.95~18.37 (11.86)	30	达标	
		二氧化硫	18.12~146.82 (71.4)	200	达标	
		氮氧化物	225.3~322.8 (285.5)	400	达标	
	窑头排气筒 (高 22m) 出口	烟气流量 m ³ /h	324545~328034 (326103)			
		颗粒物	25.61~29.83 (27.51)	30	达标	
2017 年 10 月 23 日	窑尾排气筒 (高 118m) 出口	烟气流量 m ³ /h	316947~365889 (346612)			自环监字 (2017) 污 132 号, 检测期间生产负荷为 99.1%
		颗粒物	13.88~16.81 (15.77)	30	达标	
		二氧化硫	39.84~64.74 (52.57)	200	达标	
		氮氧化物	301.6~367.7 (336.1)	400	达标	
	窑头排气筒 (高 22m) 出口	烟气流量 m ³ /h	295649~298676 (293332)			
		颗粒物	14.45~27.22 (21.8)	30	达标	

注: 上表中, 括号内数据为平均值。

监督性数据合理性分析: 结合水泥厂实际运行经验, 由于原料煤质成分、停

检修等原因，窑尾等处烟气浓度是在一定的范围内合理波动的。

从上表可知，厂区现有水泥窑窑尾、窑头尾气排放（日常监督性监测数据）在近两年内是能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 表 2 规定的大气污染物排放限值，虽然排放浓度有高有低，但整体都位于合理范围（可对比后续在线监测数据波动范围），因此上述数值均属于水泥窑的正常排放工况，数据合理、有效。

由于监督性监测数据采样时间相对有限，因此本项目的 SO_2 、 NO_x 等协同处置前后变化不大的污染物的排放浓度主要参考在线监测数据的平均值。

（3）厂区窑尾在线监测数值

为反映窑尾废气污染物长期排放情况，本评价收集了 2016 年 1 月~2017 年 12 月期间连续两年的在线监测数据。

监测结果表明，现有项目窑尾的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的小时排放浓度整体上均能达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 表 2 规定的大气污染物排放限值。

根据附件 9：荣县环保局关于自贡金龙水泥有限公司申请核查 2016 年-2017 年大气污染物排放情况的复函，金龙水泥厂近两年无查实的超标排放大气污染物的环境违法情况出现。

根据调查，烟气在线监测数据有两个特征：①在稳定排放情况下，在线监测数据会在合理、达标范围内上下波动，波动范围相对较大；②局部某个范围内存在短时间的超标情况。究其原因，主要有以下两个方面的原因：

① 受煤质及原料成分波动、自身生产工况调节的影响，水泥窑正常运行时的窑尾排放烟气也会在一定范围波动，但整体上能够实现达标排放。

② 水泥行业正常过程中，为确保水泥生产线稳定运行，需定期进行维修检修、系统调试；同时，由于春节假期、设备故障等原因会出现临时停机情况，这些情况的产生都伴随着窑炉的重新开机、停机。根据水泥行业实际生产操作经验，

窑炉开机、停机时在一定范围内出现超标,是水泥行业不可避免的生产工作状态,属于非正常工况。

根据水泥窑协同处置固体废物污染控制标准(GB30485-2013),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。因此,该项非正常排放情况(超标)应属于水泥厂熟料生产线的环评内容,不在此进行评价。

表 3.4-5 2016~2018 年季度正常工况窑尾废气在线监测结果一览表 (单位: mg/m³)

监测时间	项目	烟气量 (Nm ³ /h)	颗粒物	SO ₂	NO _x
			标况浓度	标况浓度	标况浓度
2016 年 4 月	范围值	16159.2~377992.5	2.72~29.5	12.2~97.66	87.2~395.6
	平均值	349152.8	20.86	33.06	318.55
2016 年 5 月	范围值	10580.97~53296.84	2.74~25.39	16.06~157.6	111.2~369.9
	平均值	49841.8	13.26	37.82	329.71
	/		30	200	400
2016 年 6 月	范围值	11389.55~366370.98	3.16~27.93	15.4~195.91	1068~381.39
	平均值	275136.3	20.76	33.15	319.29
2016 年 7 月	范围值	10646.39~364501.07	5.35~29.95	16.21~108.43	122.6~399.3
	平均值	285132.5	18.4	32.3	305.4
2016 年 8 月	范围值	180515.21~343647.7	8.33~24	13.26~92.91	119.5~396.4
	平均值	225613.8	12.99	37.12	312.39
2016 年 9 月	范围值	23598.37~331794.72	4.53~28.66	14.23~127.73	1.11~359.8
	平均值	257178.2	13.11	37.17	325.98
2016 年 10 月	范围值	264221.73~322775.64	6.21~19.13	16.0~199.4	99.59~392.38
	平均值	282267.8	13.33	37.19	311.69
2016 年 11 月	范围值	13716.95~399605.49	6.32~29.42	19.22~198.03	151.4~398.59
	平均值	367952.5	21.88	5.39	272.72
2016 年 12 月	范围值	12580.61~370364.49	5.51~28.61	18.1~199.72	165.7~399.47
	平均值	368131.3	25.63	11.38	270.98
2017 年 1 月	范围值	10630.81~392975.2	4.3~29.92	17.3~196.74	142.2~396.75
	平均值	311673.50	16.82	26.17	234.90
2016 年 2 月	范围值	32098.83~383514.41	2.85~29.96	12.0~199.87	111.0~391.23
	平均值	34114.6	2.63	9.80	29.25
2017 年 3 月	范围值	121100.07~389789.14	5.42~29.11	16.0~196.41	91.5~395.23
	平均值	387319.4	20.74	33.21	319.30
2017 年 4 月	范围值	20015.47~357687.04	6.03~28.62	17.2~197.49	111.3~397.98

监测时间	项目	烟气量 (Nm ³ /h)	颗粒物	SO ₂	NOx
			标况浓度	标况浓度	标况浓度
2017 年 5 月	平均值	198307.9	9.62	18.14	173.06
	范围值	15477.25~402435.47	12.06~28.81	13.4~198.16	131.7~397.86
	平均值	366762.5	15.77	38.0	328.48
2017 年 6 月	范围值	10085.41~266783.48	4.21~29.32	15.7~197.99	123.2~398.66
	平均值	200701.1	10.13	35.92	203.81
2017 年 7 月	范围值	43994.67~230513.72	3.8~29.37	21.2~195.48	101.8~395.19
	平均值	309932.1	13.04	34.90	319.28
2017 年 8 月	范围值	43994.67~60513.72	3.8~29.37	21.2~195.48	101.8~395.19
	平均值	54519.7	2.41	5.19	46.93
2017 年 9 月	范围值	17009.86~462958.67	4.57~27.11	17.46~197.41	101.6~399.97
	平均值	158896.9	8.96	21.37	167.90
2017 年 10 月	范围值	12630.96~465565.38	5.41~27.58	39.2~193.5	101.6~395.38
	平均值	250680.6	15.12	23.65	259.77
2017 年 11 月	范围值	200351.04~342597.3	5.41~21.31	37.4~169.05	121.6~396.13
	平均值	237446.0	15.98	22.32	244.30
2017 年 12 月	范围值	18345.5~444120.38	4.1~26.08	31.25~175.68	131.2~395.9
	平均值	310368.7	19.49	31.55	328.37
2018 年 1 月	范围值	20416.88~434596.29	4.5~25.61	21.5~193.07	98.9~390.12
	平均值	293310.4	19.56	29.06	334.22
2018 年 2 月	范围值	20416.88~434596.29	4.5~25.61	21.5~193.07	98.9~390.12
	平均值	100156.4	10.57	6.44	106.69
2018 年 3 月	范围值	20416.88~434596.29	4.5~25.61	21.5~193.07	98.9~390.12
	平均值	275780.4	13.15	24.68	260.69
2018 年 4 月	范围值	20416.88~434596.29	4.5~25.61	21.5~193.07	98.9~390.12
	平均值	273311.0	12.09	14.47	230.95
标准限值	/		30	200	400

表 3.4-6 2016~2017 年季度窑尾烟气开停机非正常工况统计

出现时间段	开停机原因	超标浓度范围 mg/m ³	取样频次、出现异常值次数	烟气出现超标时间范围 h
2016 年 12 月 18 日	生产设备故障停窑，点火期间生产工况波动大	SO ₂ : 正常	2 次	15: 42-18: 18
		NO _x 400~887		
		烟尘: 正常		
2016 年 12 月 28 日	生产设备故障停窑，点火期间生产工况波动大	SO ₂ 200~505	3 次	10: 34-10: 56
		NO _x 400~620		
		烟尘 正常		
2017 年 3 月 6 日	生产设备故障停窑，点火期间生产工况波动大	SO ₂ 200~504	2 次	17:26-19:30
		NO _x 正常		
		烟尘 正常		
2017 年 3 月 7 日	脱硝设备故障	SO ₂ 正常	1 次	17: 30-17: 46
		NO _x 400~816		
		烟尘 正常		
2018 年 6 月 20 日	点火期间生产工况波动大	SO ₂ 200~660	1 次	18: 28-19: 05
		NO _x 正常		
		烟尘 正常		
2018 年 6 月 24 日	点火期间生产工况波动大	SO ₂ 200~420	1 次	06: 43-7: 24
		NO _x 正常		
		烟尘 正常		
2018 年 7 月 23 日	在线监测设备故障	SO ₂ 0	数据异常: 无数据	08: 00-14: 00
		NO _x 0		
		烟尘 0		

综上所述，从监督监测和在线监测数据来看，现有水泥熟料生产线回转窑窑尾废气量整体上较为稳定，监督监测的各项污染物指标范围基本能稳定达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 表 2 规定的大气污染物特别排放限值。

3.4.3.2 废水

全厂排水实行雨污分流，雨水系统经收集后最终排往周边旭水河；生产废水全部回用于厂区，如原料库洒水降尘或绿化、水泥生产线等。厂区雨水、污水管网图见附图 8 所示。

生活废水：工程生产过程中的废水主要来自化验室少量废水经中和处理后与生活污水一起进入埋地式二级生化处理后回收利用，其废水产生量为 37m³/d。废水设备处理能力为 50m³/d，废水经处理后，出水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后回用，可用于增湿塔补充水及绿化、道路冲洗，废水不排放。

表 3.4-7 废水污染物产生及排放情况

废水排放性质	废水名称	废水量 (m ³ /d)	COD _{Cr}		BOD ₅		SS		NH ₃ -N	
			mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
处理前(产生量)	生活污水及化验废水	37	350	3.91	200	2.23	300	3.35	30	0.34
处理后(排放量)	生活污水及化验废水	/	<100	/	<20	/	≤70	/	≤15	/
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准			100	/	20	/	70	/	15	/

生产废水：项目产生生产废水量为 420m³/d。其中，水泥生产线设备冷却水循环系统的排污水、冲洗废水，经沉淀、隔油等处理后回收利用，不排放。而余热发电循环水系统排水直接回用于水泥生产线补水（生料磨内喷水等）；电站热力系统、化学水处理车间及锅炉系统产生废水，该废水经中和沉淀处理后，用于水泥生产系统生料磨喷水，不外排。此外，锅炉 2~3 年清洗一次（每次约 180m³ 废水），环评要求公司必须委托有资质的清洗厂家负责将废水运出厂外处理达标后排放。另外，

厂区实施“雨污分流”和“清污分流”系统，确保生产废水闭路循环。

根据都江堰法基日产 3200 吨熟料、金顶（集团）日产 2000 吨熟料、四川峨眉山水泥有限公司日产 1000 吨熟料新型干法水泥生产线环保验收监测结果，生产废水总排口石油类浓度分别为 0.046mg/L、0.11mg/L、0.53mg/L。生产废水处理能力为 120t/h，日处理能力为 2800 吨左右，当前处理规模在 1000t/d 左右，余量为 1800t/d，处理工艺为沉淀、隔油（沉淀澄清池 1 座），生产废水经处理后回用于生产生产，不外排。回用水满足满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）的工业杂用水标准。

本项目配备的余热发电锅炉每 2~3 年清洗一次，由专业的清洗公司进行清洗，清洗废水由其收集后回收处理，不外排。

现有项目水平衡图见图 3.4-1。由图可知，厂区现有 6 套地埋式生活污水处理设施（处理生活污水），沉淀澄清池 1 座（处理生产废水），无初期雨水收集系统。

3.4.3.3 噪声

依托厂区现有工程主要噪声源有破碎机、生料磨机、水泥磨机、煤磨机、高压离心风机、罗茨风机、空压机、大功率电机等设备产生的机械噪声、气动噪声和电磁声，声值一般在 85~105dB(A)。项目部分设备安装在室内，车间墙壁有一定的隔声作用。已经采取的降噪措施有：

- 1) 选用低噪声设备。
- 2) 对鼓风机、排风机、空压机的设消声器。

3) 对大型设备，如磨机、破碎机、罗茨风机等均利用厂房隔声或隔声罩隔声。对水泥磨车间、各罗茨风机采取封闭隔声，设置隔声门窗，通风口消声的综合降噪措施。对篦冷机降温风机、窑中降温风机及高压除尘风机等隔声、消声、减振。对生料磨房建封闭车间，设置隔声门、窗；并要求生料磨选粉机、电机隔

声、减振。

表 3.4-8 现有工程主要设备噪声及治理措施 dB (A)

序号	设备名称及地点		数量 (台)	声源 强度	防 治 措 施	治理 效果	对外噪声影 响值
1	生料磨 车间	立式磨	1	90~95	生料磨减震；选粉机隔 声，循环风机隔声及进 风消声器，电机隔声	20	<80
		选粉机	1	85~90			
		循环风机	1	90~95			
		循环风机 立磨电机	1	85~90			
2	生料均 化库	罗茨风机	2	95~105	采用进排气口安装消声 器，风机房隔声	30	<75
3	窑废气 处理	高压离心 风机	1	95~105	高压离心风机隔声及进 出风口安装消声器，中 低压离心风机进出口安 装消声器，优化总图布 置	30	<80
		中低压离 心风机	1	95~105			
4	煤粉制 备	风扫式钢 球煤磨	1	90~95	半封闭式车间，风机隔 声，煤磨系统风机安装 在地面	20	<80
		煤磨系统 风机	1	85~90			
		选粉机	1	85~90			
5	空压机 站	空压机	4	85~90	半封闭式车间，空压机 进出风口加装消声器	20	<75
6	篦冷机 风机	离心风机	8	90~100	安装在室内隔声，风机 出风口安装消声器	20	<80
7	水泥磨 车间	水泥磨	2	95~105	封闭式车间，设置隔声 门，通风口消声，风机 隔声及安装消声器，对 主要散热设备采取降温 措施，循环风机和循环 风机电机安装在地面	35	75
		循环风机	2	90~95			
		选粉机	2	85~90			
		循环风机 电机	1	85~90			
8	水泥库	罗茨风机	3	95~105	进排气口安装消声器， 风机房隔声	30	<80
		库顶除尘 风机	4	85-90	进排气口安装消声器	20	<80
9	包装车 间	除尘风机	4	85-90	出风口消声器，隔声	20	70
10	循环水 泵房 (一)	离心水泵	2	80~85	设在隔声房内，减振	25	70
11	循环水 泵房 (二)	循环水泵	2	80~85			
12	辅助原 料（砂 岩、硫酸 渣）破碎	冲击式破 碎机	1	90~95	封闭车间，隔声，除尘 风机安装在地面	30	<80
		除尘风机	1	85~90			
13	石膏破 碎	锤式破碎 机	1	85~90	封闭车间，隔声，风机 进出口安消声器		
		除尘风机	1	90~95			

序号	设备名称及地点		数量 (台)	声源 强度	防 治 措 施	治理 效果	对外噪声影 响值
14	石灰石 破碎	破碎机	1	95~100	封闭式车间，破碎机安 装在地坑内，破碎站建 在矿山		
		除尘风机	1	85~90	除尘风机隔声		
15	皮带运 输机	转运站、 运转站	3	80~85	石灰石皮带转运站消隔 声治理落料噪声、风机 隔声；对皮带两侧 50m 内有农户的皮带段，采 用减噪性的皮带辊和皮 带机采取封闭罩		
16	余热发 电系统	发电机	1	90~95	封闭车间，采取隔声、 减震	20	<80
		汽轮机	1	90~95	封闭车间，采取减震措 施		
		水泵	2	85~90	隔声		
		冷却塔	4	95	减震	10	85
		锅炉对空 排气口	2	90	减震	5	85

根据自贡金龙水泥有限公司脱硝工程项目竣工环境保护验收监测报告，厂界噪声监测情况见下表所示。

表 3.4-9 厂界环境噪声监测结果表 单位：dB(A)

监测点位	2016 年 7 月 27 日		2016 年 7 月 28 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#东厂界外 1m	55.7	43.2	55.4	43.1
2#南厂界外 1m	57.2	45.2	57.4	45.8
3#西厂界外 1m	58.3	45.9	60.8	48.3
4#北厂界外 1m	54.0	43.0	54.8	42.6
标准值	60dB(A)	50 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)

从表 3.4-9 中可以看出，脱硝项目验收监测期间，企业生产负荷在>80%，该项目厂界外 1m 的昼、夜厂界环境噪声排放均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。

3.4.3.4 固体废物

现有项目的固体废弃物主要是各除尘器收集下来的粉尘和少量废油、废矿渣，粉尘全部回收进入生产。废矿渣可外售综合利用。

3.4.3.5 地下水防渗措施

各原料、废渣的堆场和堆棚处采取简单的水泥防渗，能够满足一般工业固体

废物贮存、处置场污染控制标准的要求。本项目拟占用地块现状情况为厂区空地，无水泥地面，尚不能完全满足危废贮存相关要求。本项目委托具备专业资质的单位进行危废的收集和运输，门卫在危险废物运输车辆进厂之前进行整车查验，确认无泄露及破损后，才可允许车辆进厂，车辆整体密封、防渗性能良好，因此相关车辆可依托厂区现有过磅区过磅，该区域现有的混凝土防渗措施能够满足环保要求。厂内运输时不随便停车，直接运输至各相应储存厂房内，卸料位于相应厂房内，相关区域满足防渗要求（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。

3.4.3.6 环境管理

自贡金龙水泥有限公司已于 2017 年 9 月 9 日编制了全厂的环境应急预案，并在荣县环保局进行了备案，备案编号为 5110252016007L。据调查，当前尚未进行过应急预案演练。应急预案中识别的环境风险因素有：

应急预案判定的危险源有：

（1）烟尘非正常排放。（2）回转窑燃爆。（3）锅炉爆炸。（4）炸药库、油罐火灾爆炸。（5）废水泄漏。（6）氨水储罐、油罐泄漏。（7）危险废物（废油、废机油等）。（8）废石场滑坡、泥石流。制定了相应的应急处置方案。

3.4.4 现有工程污染物总量

经现场核实，现有工程污染物总量见表 3.4-10。

表 3.4-10 现有工程污染物一览表 (单位: t/a)

污染源	类 别		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	现有排污许可指标
废气	点源烟粉尘		烟气量: 364501.07m ³ /h 235.8g/m ³ , 133118.3kg/h	烟气量: 364501.07m ³ /h 23.58mg/m ³ , 13.31kg/h 75.15t/a	SO ₂ 91t/a、 烟粉尘 83.08t/a、 NO _x 792.5t/a (250 天)
	无组织排粉尘		/	14.0t/a	
	SO ₂		44.48mg/m ³ , 25.11kg/h 186.81t/a	44.48mg/m ³ , 25.11kg/h 87.64t/a	
	NO _x		459.05mg/m ³ , 259.14kg/h 1927.98t/a	183.62mg/m ³ , 103.65kg/h 775t/a	
废水	生产废水		0.5m ³ /d, 155m ³ /a	处理后回用, 不排放	/
	厂区生活污水 (20m ³ /d)		废水量: 20m ³ /d, 6200m ³ /a COD _{Cr} 350mg/L, 2.17t/a BOD ₅ 200mg/L, 1.24t/a NH ₃ -N: 15mg/L, 0.09t/a	处理达标后, 用于厂区 绿化或生产, 不排放。	/
固废	办公及生 活垃圾	厂 区	40t/a	40t/a 环卫清运	/
	废水站污泥		2t/a	送回回转窑焚烧处理	
	除尘系统收集的除尘灰		/	回各自工艺流程回用, 不排放	
	除尘器 废旧布袋		1 t/a	厂家回收, 不排放	
	含油废水隔油产生的废油		110kg/a	委外处置	

3.5 现有工程存在的主要环境问题及整改建议

本项目依托的现有 1 条 4600t/d 新型干法水泥回转窑已经通过环保验收。现有项目废气、废水、噪声在正常工况下均能实现达标排放, 经现场调查、资料分析, 当前企业主要存在以下环境问题。

1) 2013 年 12 月 27 日《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)颁布。新标准规定“现有企业自 2015 年 7 月 1 日起执行(GB4915-2013)中表 1 规定的大气污染物排放限值。”新标准对水泥窑排放氟化物、汞及其化合物、氨等污染物提出明确限制要求, 同时对颗粒物排放标准和无组织厂界监控浓度的要求更加严格, 企业后期应在例行监测、监督性监测中考虑这些特征因子, 完善环境信

息管理。

2) 从窑尾在线监测情况看, 水泥窑会在开停机时出现数据异常, 因此企业应加强水泥窑开机、关停期间的运行维护工作, 加强设备维护保养管理, 通过合理安排, 最大程度避免异常工况出现。

3) 生料输送皮带廊未能做到全密闭, 高温风机、立磨和篦冷机、收尘器噪声较大、石灰石原料堆棚敞开式, 水泥包装工序粉尘较大, 经常有粉尘外泄、噪音扰民。

4) 厂区矿渣堆场未有效密闭, 无组织扬尘较多。

5) 公参期间, 周边群众对本项目提出了意见, 反馈的与本项目有关的环境问题主要有: ①原辅料输送皮带未完全密封, 造成粉尘; ②部分原辅料露天堆放; ③厂区公路扬尘较大; ④厂区生产噪声较大。

针对现存的环境问题, 公司已完成了以下整改措施:

① 对公司所有输送皮带廊进行了全密闭, 防止粉尘外泄。

② 对高温风机、窑头、窑尾、收尘器、料仓、粉磨系统加装了隔音板墙, 针对噪声污染突出的问题, 采取篦冷机安装隔音门、对立磨隔音墙修复、斜拉链下部空间全封闭等措施, 杜绝噪声外扬。

③ 搭建全密闭的石灰石原料堆棚。

④ 水泥包装装车台加装包装移动收尘器。

⑤ 进一步完善厂区绿化。

⑥ 对厂区外露的收尘器进行密闭工程。

目前, 针对现有环境问题, 尚在整改过程中的主要是:

针对矿渣堆场未有效密闭, 拟采取增建围挡, 并用花胶布全覆盖, 同时建设彩钢大棚对堆场进行全封闭, 目前该整改措施正在建设中, 预计完成时间为 2019 年 4 月。

4 拟建项目概况与工程分析

4.1 项目建设必要性分析

随着工业的不断发展，工业生产过程排放的危险废物日益增多。随意排放、贮存的危险废物在雨水及地下水的长期渗透、扩散作用下，会污染水体和土壤，降低地区的环境功能等级，破坏生态环境。危险废物通过摄入、吸入、皮肤吸收、眼接触而引起毒害，或引起燃烧、爆炸等危险性事件；长期危害包括重复接触导致的长期中毒、致癌、致畸、致变等，影响人类健康。危险废物不处理或不规范处理处置所带来的大气、水源、土壤等的污染也将会成为制约可持续发展的瓶颈。可见危险废物的处理技术是当前面临的一个十分严重和紧迫的问题。

据调查，自贡市乃至四川省区域的危废产生与处置能力严重不匹配。大量危险废物无有效处置途径，存在较严重的环境隐患。

基于投资方和其它国内外水泥窑协同处置危险废物已取得的成功经验，自贡金龙水泥有限公司拟在厂区内利用其 **4600t/d 新型干法（旋窑）水泥生产线进行水泥窑协同处置工业危险废弃物项目建设**，项目建成后可处置危险废物 10 万 t/a。

4.2 项目概况

4.2.1 项目名称、性质及建设地点

项目名称：水泥窑协同处置工业危险废弃物项目；

建设单位：自贡金龙水泥有限公司；

项目性质：改建；

项目地点：四川省自贡市荣县双石镇金龙水泥厂内，北纬 N29°23'8.01" 东经 E104°30'33.86"；

占地面积：项目占地 12000 m²，新增建筑总面积 4500m²；厂区不新增用地

行业类别：N7724 危险废物治理；

建设规模：项目总规模为日处理能力 333t/d 废弃物，年处理量 10 万吨危废。

建设内容：对自贡金龙水泥有限公司现有 4600 t/d 熟料新型干法水泥生产线实施嫁接、改造，建设预处理等相应配套体系，年处理 100000t/a 危险废物。

工作时数及员工数：年工作 300 天，按照五天工作制，职工人数主要由厂内调配解决，另需增加 16 人。

工程总投资：投资 11625 万元人民币，本项目所需环保治理所需费用约为 450 万元，约占建设项目总投资的 3.9%；

项目建设期：计划开工时间 2019 年 2 月，建设期 7 个月。

4.2.2 拟建项目组成及与现有工程依托情况

拟建项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等部分组成，大部分为新建内容，部分是在现有基础上进行改造，焚烧处置系统依托金龙水泥已建 1 条 4600 t/d 新型干法水泥窑。项目组成及与现有工程的依托关系详见表 4.2-1。

表 4.2-1 拟建工程组成一览表

建设内容及规模					主要环境问题		拟采取的治理措施	备注
					营运期	施工期		
主体工程	入场检验分析系统		本项目建设本项目专用的电气及化验分析室 1 座，长 25m、宽 12m，面积 300m ²		废气、废水	噪声、废水	废水入回转窑系统处置	新建
	固废卸车及储存系统	固体废物	设 2 座危废库房，总面积 2176m ² ，其中 1#库房面积分别为 1450m ² （长 50m，宽 29m、高 10.5m）；2#库房面积分别为 675m ² （长 45m，宽 15m、高 10.5m）功能仅为储存。2 个库房总共能储存 10 万吨固态、半固态、液态固体废物等。		废气、噪声	噪声、废水、扬尘、固废	水泥窑正常运营期间废气入窑焚烧处置；停窑期间废气经一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理；建筑隔声	新建
		液态废物						
		半固态废物						
	临时暂存		危废预处理及处置车间内部设有 4 个储仓，含有机固体危废粉磨成品储仓（47m ³ ）、含有机固体危废料仓（12m ³ ）、预处理车间油泥储仓（18m ³ ）、预处理车间半固体危废储仓（22.5m ³ ）		废气	噪声、废水、扬尘、固废	与预处理车间废气处理设施	新建
	预处理及配伍系统	固体废物	厂区设置危废预处理及处置车间（长 34m，宽 27m，高 16.5m），针对处置量大的钻井油泥 HW08（半固态）设置油泥蒸汽加热系统（3t/h）和筛分分离系统；针对固废设置粉磨系统、搅拌、调合除杂等相关设备；针对液态废物置调合除杂等相关设备；可实现 3 万吨固体废物、3 万吨半固体废物、4 万吨液态废物的年预处理量。 将物料按不同指标特性混合，通过上述预处理手段实现合理配伍		废气、噪声	噪声、废水	水泥窑正常运营期间废气入窑焚烧处置；停窑期间废气经旋风除尘+布袋除尘、UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器设施处理；建筑隔声	新建
		液态废物						
		半固态废物						
	焚烧系统	投料系统	固体废物	固体废物投料区位于危废预处理及处置车间内，区域面积 598m ² ，相关设备有皮带秤斗、提升机、计量器等，固废经车辆导入 2 个皮带秤斗内，皮带输送入窑	废气、噪声	噪声、废水	同上	新建（投料区及相关设施）+改造（投料口）

建设内容及规模					主要环境问题		拟采取的治理措施	备注
					营运期	施工期		
		液态废物	位于危废预处理及处置车间内，区域尺寸为 13m*25m，325m ² ，针对液态废物设置气动隔膜泵（位于废液投料箱体下方），管道等设备，针对半固体废物设置料斗、混料机等设备，配有采用两个料斗（50m ³ ），混料机混合后泵送入窑。	废气、噪声			同上	新建（投料区及相关设施）+改造（投料口）
		半固态废物		废气、噪声			同上	新建（投料区及相关设施）+改造（投料口）
		烧成系统	依托自贡金龙水泥有限公司现有的 1 条 4600t/d 熟料新型干法水泥窑	废气 噪声	——		依托现有布袋除尘器+脱硝措施 建筑隔声	依托
公用及辅助工程	供水、供电	用水由现有厂区提供，水质、水压及水量均满足项目需要；用电依托现有			——	——	——	依托
	办公生活区	依托厂区现有办公生活区			废水、噪声	噪声、废水、扬尘、固废	依托现有生活处理设施	依托
	收运系统	委托有资质单位运输危险废物			噪声	——	——	委外
	余热回收系统及急冷工艺	依托现有水泥熟料生产线现有余热发电工程；依托现有水泥熟料生产线增湿塔及余热锅炉			噪声	——	已有低噪声设备	依托
其它储运设施			项目运营过程中自身产生的危险固废都贮存在 2 个危废库房内	废气	噪声、废水、扬尘、固废		同上	新建
环保工程	废气	窑尾废气	“SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+布袋除尘”方法净化后通过 118m 高烟囱排放；依托现有烟气在线监测系统	噪声	——		建筑隔声、低噪声设备	依托
		危废库房	水泥窑正常运营期间废气入窑焚烧处置；停窑期间 2 个库房废气经同一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器设施处理，从应急排气筒排放。	噪声	噪声、废气		建筑隔声、低噪声设备	新建
		危废预处理及处置车间	水泥窑正常运营期间废气入窑焚烧处置；停窑期间废气经旋风除尘+布袋除尘、UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理，从同 1 根应急排气筒排放。	噪声	噪声、废气		建筑隔声、低噪声设备	新建
	废水		生活污水进入厂区现有二级生化处理设施处理后（当前处理规模为 50m ³ /d，余量为 13m ³ /d）回用于水泥生产线和厂区绿化；	噪声	噪声、固废		建筑隔声、低噪声设备	依托

建设内容及规模		主要环境问题		拟采取的治理措施	备注
		营运期	施工期		
	增设生产废水收集系统，冲洗废水、初期雨水经收集后，进入事故应急水池、初期雨水池或收集沟，与半固态废物或液体废物等混合泵送至水泥窑焚烧处置；渗滤液经单独收集后，送入厂区新增的渗滤液深度处理系统（1#危废库房旁边）处理后回用于生产	废气、噪声	噪声、固废、废水	地理、密封	新建
固废	生活垃圾由环卫部门统一定期清运	——	——	——	——
	污泥及沉淀残渣、可燃性废包装物等送至水泥窑焚烧处置	——	——	——	——
	废包装容器委托具备相关资质的单位进行处置或入窑焚烧	——	——	——	——
	收尘系统截留粉尘返窑处置	——	——	——	——
噪声	生产过程中雷蒙磨机、风机、泵机等采用低噪设备、室内布置、消声、隔声等措施	——	——	——	新建
地下水防渗措施	按防渗原则分别对各预处理设施处、危废库房、危废预处理及处置车间、事故应急池、渗滤液收集池、渗滤液深度处理系统等进行防渗处理，确保防渗区防渗系数不低于 10 ⁻¹⁰ cm/s。	——	噪声、固废	——	原地面防渗不满足要求，需新建
事故应急池	厂区设事故应急池 1 个，700m ³ ，用来收集两个车间的事故废水	废气、噪声	噪声、固废、废水	地理、密封	新建
初期雨水收集池	厂区南侧道路下方设置一个初期雨水池（150m ³ ），收集靠近车间及库房的进出路面区域，以及库房至车间的危废转运路面区域的初期雨水	废气、噪声	噪声、固废、废水		新建
渗滤液收集设施	渗滤液收集池位于事故应急池北侧，有效容积 150m ³ 。	废气、噪声	噪声、固废、废水	地理、密封	新建

4.2.3 主要技术经济指标

拟建项目主要技术经济指标情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 拟建工程技术经济指标表

序号	指标名称	单位	占地面积	备注
1	危险废物处置量	t/a	100000	
1.1	固态危险废物	t/a	30000	
1.2	半固态危险废物	t/a	30000	
1.3	液态危险废物	t/a	40000	
2	占地面积	m ²	12000	总建筑面积 4500m ²
2.1	1#危废库房	m ²	1450	长 50m, 宽 29m
2.2	2#危废库房	m ²	675	长 45m, 宽 15m
2.3	危废预处理及处置车间	m ²	918	长 34m, 宽 27m
2.4	化验室	m ²	300	长 25m, 宽 15m
2.5	其它构筑物	m ²	300	渗滤液收集池 700 m ³ , 初期雨水池 150 m ³ , 及其它道路
2.5	焚烧系统	—	—	依托现有水泥窑
3	劳动定员	人	16	新增
4	年工作日	天	300	
5	年耗电量	万 kW.h/a	262.08	
6	年用水量	m ³ /a	1436.6	
7	经济指标			
7.1	总投资	万元	11625	
7.2	环保投资	万元	450	占总投资 3.9%
8	项目建设期	年	12 个月	

4.2.4 项目服务范围及拟接受废物成分分析

4.2.4.1 项目服务范围及调研情况

本项目的主要服务范围为自贡及周边城市(兼顾内江、宜宾、泸州及乐山等),拟处置的危险废物类别包括 HW06、HW08 等 9 个危废大类、189 个小类。根据实地调研,项目服务范围区域危险废物(本项目处置的类别)的产生、处置情况如下表 4.2-3 汇总所述。

四川是我国最早的天然气工业基地,储量巨大,四川省政府早在 2016 年即制定了围绕页岩气生产、体制机制创新、装备制造和油田服务 3 大基地建设的目标任务,大力推进以长宁—威远、富顺—永川、滇黔北—昭通国家级页岩气示范区为重点,在长宁区块、威远区块、昭通区块(四川省境内部分)、井研—犍为区

块、威远—荣县区块等区块进行深化开发利用。荣县地区在‘长宁—荣县—威远国家级页岩气产业示范区’范围内，该区域是四川盆地内页岩气的最佳储层区。该示范区页岩气初步估算资源储量达 5.18 万亿立方米，勘探开发潜力巨大。预计到 2018 年，自贡市页岩气产能将达到 5 亿立方米/年以上。自贡到 2020 年建成全省重要的页岩气产业装备基地和川南国家级页岩气试验区利用基地，十三五”后四年，仅中石油在自贡将新建页岩气平台 29 个、新钻井 143 口，新投产井 81 口，2020 年中石油在自贡的页岩气年产量将达到 15 亿立方米。钻井服务是页岩气开采前的必经阶段，钻井过程中将产生大量含油污泥，钻一口井约产生 1600t 油泥，属于 HW08 类危险废物。

此外，本项目服务范围还兼顾周边城市，根据中石油集团“十三五”期间拟在内江市的隆昌、资中、威远县境内投资 300 多亿元，开钻 85 个平台、500 口页岩气井，实现产能 50 亿 m³。按照每口井油基岩屑（也属于 HW08）产生量约 800 吨估算，内江地区 85 个平台、500 口页岩气井钻井油基岩屑产生量约 40 万吨。另外，预计到 2018 年末，四川省全省机动车(汽油车、柴油车)将产生 HW08 废矿物油约 23 万 t/a(不含 072-001-08 类钻井油基岩屑)。川南地区目前仅资中县绿路再生能源利用有限责任公司可年利用 4000t/a，无法满足区域 HW08 废矿物油的处置利用要求。

同时，根据《四川省危险废物置利用设施建设规划(试行)》(2016 年-2020 年)，“石油开采和炼制产生的油泥、油脚及废弃钻井液处理产生的污泥，缺口量约 8 万吨/年”。

据调研，四川省内现已有大量钻井油泥无法找到合适的处置途径，仅能依靠集装箱密封后露天堆放，一方面占用大量土地，另一方面，长期的堆放也存在较大的环保、安全隐患，需要找到有效的处置途径。

表 4.2-3 区域危险废物产生及处置情况

物料名称	废物类别	区域产生量 t/a	区域处置或综合利用量 (t/a)	区域尚需处置量 t/a	近期新上项目产生量	本项目拟处置数量 (t/a)	规模的客观条件合理性判定
废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06	26667	18667	8000	/	4000	合理
废矿物油与含矿物油废物	HW08	300000	210000	310000	400000	20000	合理
精(蒸)馏残渣	HW11	33333	23333	10000	/	4000	合理
染料、涂料废物	HW12	12333	5833	6500	/	6000	合理
有机树脂类废物	HW13	6667	4667	2000	/	400	合理
表面处理废物	HW17	16333	9333	7000	/	6500	合理
含铜废物	HW22	60000	42000	18000	/	3100	合理
含锌废物	HW23	333333	233333	100000	/	4000	合理
其他废物	HW49	130000	70000	60000	/	1000	
总计	/	918666	617166	301500		100000	合理

从上表可知，当前项目服务区域内的危废处置缺口约 301500t/a。

《四川省危险废物集中处置设施规划建设规划（2017~2022）》中明确指出在内江市、自贡市、绵阳市、广元市、达州市、宜宾市、泸州市开展水泥窑协同处置危险废物试点，本项目位于自贡市荣县，符合规划征中的要求。

本项目所依托水泥窑在自贡市荣县，计划处置能力为 10 万吨，项目的服务范围拟定为自贡市及周边地区。

从上述周边市域调研情况来看，区域主要的产废种类为 HW08、HW49 其他废物等，目前该区域现有的危废固废处置能力远远小于废物产生量，已经完全不能满足需求，尽快筹建新的处置系统已迫在眉睫、刻不容缓。

服务范围及处置规模合理性：

① 项目的主要服务范围为自贡及周边较近城市（内江市、宜宾市、成都市等），运输距离分别约 94km、150km、170km、160km、155km，距离适中，运输时间基本能够控制在 2h 以内，确保区域危废及时、有效地收集、处置。

②四川省危险废物集中处置设施规划建设规划中指出在内江市、自贡市、绵阳市、广元市、达州市、宜宾市、泸州市开展水泥窑协同处置危险废物试点，其中内江市、宜宾市、泸州市同样属于本项目的服务范围，主要考虑：这三个城市工业发

展潜力较大，属于危废产生量预计增加较多的城市，具有较大的固废处置需求，从市场行为角度来看，只要处置规模足够，这些区域产生的危废进入省内其它区域的危废处置设施里进行最终处置，也是合理、可行的；

根据之前的区域需求调研，当前项目服务区域内的危废处置缺口约 301500t/a（即使扣除自贡、宜宾、泸州三个区域，仍然有 182397t/a 的处置需求），远大于本项目设计的处置规模 10 万吨/年。

本项目拟处置的危险废物类别及规模见表 4.2-4（1）。

表 4.2-4（1） 本项目拟处置危险废物类别和规模汇总表

序号	物料名称	废物类别	数量（t）	形态	处置方式
1	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06	4000	S、L	入水泥窑处置
2	废矿物油与含矿物油废物	HW08	24100	S、SS	入水泥窑处置
3	精（蒸）馏残渣	HW11	4000	S、SS	入水泥窑处置
4	染料、涂料废物	HW12	6000	S、SS	入水泥窑处置
5	有机树脂类废物	HW13	400	S、SS	入水泥窑处置
6	表面处理废物	HW17	6500	S	入水泥窑处置
7	含铜废物	HW22	4000	S	入水泥窑处置
8	含锌废物	HW23	1000	S	入水泥窑处置
9	其他废物	HW49	50000	S、L	入水泥窑处置
	总计		100000		

项目拟处置的危废小类明细见表 4.2-4(2)。

表 4.2-4（2）项目拟处置废物小类

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	处置数量 t/a
HW06 废有机溶剂与含有 机溶剂废 物	非特定行业	900-401-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的含卤素有机溶剂，包括四氯化碳、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯	T, I	4000
		900-402-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的有毒有机溶剂，包括苯、苯乙烯、丁醇、丙酮	T, I	
		900-403-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的易燃易爆有机溶剂，包括正己烷、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、1,2,4-三甲苯、乙苯、乙醇、异丙醇、乙醚、丙醚、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙酸丁酯、苯酚	I	
		900-404-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的其他列入《危险化学品目录》的有机溶剂	T/I	
		900-405-06	900-401-06 中所列废物再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质	T	
		900-406-06	900-402-06 和 900-404-06 中所列废物	T	
		900-407-06	900-401-06 中所列废物分馏再生过程中产生的高沸物和釜底残渣	T	
		900-408-06	900-402-06 和 900-404-06 中所列废物分馏再生过程中产生的釜底残渣	T	
		900-409-06	900-401-06 中所列废物再生处理过程中产生的废水处理浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
		900-410-06	900-402-06 和 900-404-06 中所列废物再生处理过程中产生的废水处理浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	石油开采	071-001-08	石油开采和炼制产生的油泥和油脚	T, I	24100
		071-002-08	以矿物油为连续相配制钻井泥浆用于石油开采所产生的废弃钻井泥浆	T	
	天然气开采	072-001-08	以矿物油为连续相配制钻井泥浆用于天然气开采所产生的废弃钻井泥浆	T	
	精炼石油产品制造	251-001-08	清洗矿物油储存、输送设施过程中产生的油/水和烃/水混合物	T	
		251-002-08	石油初炼过程中储存设施、油-水-固态物质分离器、积水槽、沟渠及其他输送管道、污水池、雨水收集管道产生的含油污泥	T, I	
		251-003-08	石油炼制过程中隔油池产生的含油污泥，以及汽油提炼工艺废水和冷却废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
		251-004-08	石油炼制过程中溶气浮选工艺产生的浮渣	T,I	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	处置数量 t/a
		251-006-08	石油炼制换热器管束清洗过程中产生的含油污泥	T	
		251-010-08	石油炼制过程中澄清油浆槽底沉积物	T,I	
		251-011-08	石油炼制过程中进油管路过滤或分离装置产生的残渣	T,I	
		251-012-08	石油炼制过程中产生的废过滤介质	T	
	非特定行业	900-199-08	内燃机、汽车、轮船等集中拆解过程产生的废矿物油及油泥	T,I	
		900-200-08	珩磨、研磨、打磨过程产生的废矿物油及油泥	T,I	
		900-210-08	油/水分离设施产生的废油、油泥及废水处理产生的浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	T,I	
		900-213-08	废矿物油再生净化过程中产生的沉淀残渣、过滤残渣、废过滤吸附介质	T,I	
		900-215-08	废矿物油裂解再生过程中产生的裂解残渣	T, I	
		900-221-08	废燃料油及燃料油储存过程中产生的油泥	T, I	
		900-222-08	石油炼制废水气浮、隔油、絮凝沉淀等处理过程中产生的浮油和污泥	T	
		900-249-08	其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物	T, I	
HW11 精（蒸）馏 残渣	精炼石油产品制造	251-013-11	石油精炼过程中产生的酸焦油和其他焦油	T	4000
	炼焦	252-001-11	炼焦过程中蒸氨塔产生的残渣	T	
		252-002-11	炼焦过程中澄清设施底部的焦油渣	T	
		252-003-11	炼焦副产品回收过程中萘、粗苯精制产生的残渣	T	
		252-004-11	炼焦和炼焦副产品回收过程中焦油储存设施中的焦油渣	T	
		252-005-11	煤焦油精炼过程中焦油储存设施中的焦油渣	T	
		252-006-11	煤焦油分馏、精制过程中产生的焦油渣	T	
		252-007-11	炼焦副产品回收过程中产生的废水池残渣	T	
		252-008-11	轻油回收过程中蒸馏、澄清、洗涤工序产生的残渣	T	
		252-009-11	轻油精炼过程中的废水池残渣	T	
		252-010-11	炼焦及煤焦油加工利用过程中产生的废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
		252-011-11	焦炭生产过程中产生的酸焦油和其他焦油	T	
		252-012-11	焦炭生产过程中粗苯精制产生的残渣	T	
		252-013-11	焦炭生产过程中产生的脱硫废液	T	
		252-014-11	焦炭生产过程中煤气净化产生的残渣和焦油	T	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	处置数量 t/a
		252-015-11	焦炭生产过程中熄焦废水沉淀产生的焦粉及筛焦过程中产生的粉尘	T	
		252-016-11	煤沥青改质过程中产生的闪蒸油	T	
	燃气生产和供应业	450-001-11	煤气生产行业煤气净化过程中产生的煤焦油渣	T	
		450-002-11	煤气生产过程中产生的废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
		450-003-11	煤气生产过程中煤气冷凝产生的煤焦油	T	
	基础化学原料制造	261-007-11	乙烯法制乙醛生产过程中产生的蒸馏残渣	T	
		261-008-11	乙烯法制乙醛生产过程中产生的蒸馏次要馏分	T	
		261-009-11	苧基氯生产过程中苧基氯蒸馏产生的蒸馏残渣	T	
		261-010-11	四氯化碳生产过程中产生的蒸馏残渣和重馏分	T	
		261-011-11	表氯醇生产过程中精制塔产生的蒸馏残渣	T	
		261-012-11	异丙苯法生产苯酚和丙酮过程中产生的蒸馏残渣	T	
		261-013-11	萘法生产邻苯二甲酸酐过程中产生的蒸馏残渣和轻馏分	T	
		261-014-11	邻二甲苯法生产邻苯二甲酸酐过程中产生的蒸馏残渣和轻馏分	T	
		261-015-11	苯硝化法生产硝基苯过程中产生的蒸馏残渣	T	
		261-016-11	甲苯二异氰酸酯生产过程中产生的蒸馏残渣和离心分离残渣	T	
		261-017-11	1,1,1-三氯乙烷生产过程中产生的蒸馏残渣	T	
		261-018-11	三氯乙烯和四氯乙烯联合生产过程中产生的蒸馏残渣	T	
		261-019-11	苯胺生产过程中产生的蒸馏残渣	T	
		261-020-11	苯胺生产过程中苯胺萃取工序产生的蒸馏残渣	T	
		261-021-11	二硝基甲苯加氢法生产甲苯二胺过程中干燥塔产生的反应残余物	T	
		261-022-11	二硝基甲苯加氢法生产甲苯二胺过程中产品精制产生的轻馏分	T	
		261-023-11	二硝基甲苯加氢法生产甲苯二胺过程中产品精制产生的废液	T	
		261-024-11	二硝基甲苯加氢法生产甲苯二胺过程中产品精制产生的重馏分	T	
		261-025-11	甲苯二胺光气化法生产甲苯二异氰酸酯过程中溶剂回收塔产生的有机冷凝物	T	
		261-026-11	氯苯生产过程中的蒸馏及分馏残渣	T	
		261-027-11	使用羧酸肼生产 1,1-二甲基肼过程中产品分离产生的残渣	T	
		261-028-11	乙烯溴化法生产二溴乙烯过程中产品精制产生的蒸馏残渣	T	
		261-029-11	a-氯甲苯、苯甲酰氯和含此类官能团的化学品生产过程中产生的蒸馏残渣	T	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	处置数量 t/a
		261-030-11	四氯化碳生产过程中的重馏分	T	
		261-031-11	二氯乙烯单体生产过程中蒸馏产生的重馏分	T	
		261-032-11	氯乙烯单体生产过程中蒸馏产生的重馏分	T	
		261-033-11	1,1,1-三氯乙烷生产过程中蒸汽汽提塔产生的残余物	T	
		261-034-11	1,1,1-三氯乙烷生产过程中蒸馏产生的重馏分	T	
		261-035-11	三氯乙烯和四氯乙烯联合生产过程中产生的重馏分	T	
		261-100-11	苯和丙烯生产苯酚和丙酮过程中产生的重馏分	T	
		261-101-11	苯泵式消化生产硝基苯过程中产生的重馏分	T	
		261-102-11	铁粉还原硝基苯生产苯胺过程中产生的重馏分	T	
		261-103-11	苯胺、乙酸酐或乙酰苯胺为原料生产对硝基苯胺过程中产生的重馏分	T	
		261-104-11	对氯苯胺氨解生产对硝基苯胺过程中产生的重馏分	T	
		261-105-11	氯化法、还原法生产邻苯二胺过程中产生的重馏分	T	
		261-106-11	苯和乙烯直接催化、乙苯和丙烯共氧化、乙苯催化脱氢生产苯乙烯过程中产生的重馏分	T	
		261-107-11	二硝基甲苯还原催化生产甲苯二胺过程中产生的重馏分	T	
		261-108-11	对苯二酚氧化生产二甲氧基苯胺过程中产生的重馏分	T	
		261-109-11	萘磺化生产萘酚过程中产生的重馏分	T	
		261-110-11	苯酚、三甲苯水解生产 4,4'-二羟基二苯砜过程中产生的重馏分	T	
		261-111-11	甲苯硝基化合物羰基化法、甲苯碳酸二甲酯法生产甲苯二异氰酸酯过程中产生的重馏分	T	
		261-112-11	苯直接氯化生产氯苯过程中产生的重馏分	T	
		261-113-11	乙烯直接氯化生产二氯乙烷过程中产生的重馏分	T	
		261-114-11	甲烷氯化生产甲烷氯化物过程中产生的重馏分	T	
		261-115-11	甲醇氯化生产甲烷氯化物过程中产生的釜底残液	T	
		261-116-11	乙烯氯醇法、氧化法生产环氧乙烷过程中产生的重馏分	T	
		261-117-11	乙炔气相合成、氧氯化生产氯乙烯过程中产生的重馏分	T	
		261-118-11	乙烯直接氯化生产三氯乙烯、四氯乙烯过程中产生的重馏分	T	
		261-119-11	乙烯氧氯化法生产三氯乙烯、四氯乙烯过程中产生的重馏分	T	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	处置数量 t/a
		261-120-11	甲苯光气法生产苯甲酰氯产品精制过程中产生的重馏分	T	
		261-121-11	甲苯苯甲酸法生产苯甲酰氯产品精制过程中产生的重馏分	T	
		261-122-11	甲苯连续光氯化法、无光热氯化法生产氯化苅过程中产生的重馏分	T	
		261-123-11	偏二氯乙烯氢氯化法生产 1,1,1-三氯乙烷过程中产生的重馏分	T	
		261-124-11	醋酸丙烯酯法生产环氧氯丙烷过程中产生的重馏分	T	
		261-125-11	异戊烷（异戊烯）脱氢法生产异戊二烯过程中产生的重馏分	T	
		261-126-11	化学合成法生产异戊二烯过程中产生的重馏分	T	
		261-127-11	碳五馏分分离生产异戊二烯过程中产生的重馏分	T	
		261-128-11	合成气加压催化生产甲醇过程中产生的重馏分	T	
		261-129-11	水合法、发酵法生产乙醇过程中产生的重馏分	T	
		261-130-11	环氧乙烷直接水合生产乙二醇过程中产生的重馏分	T	
		261-131-11	乙醛缩合加氢生产丁二醇过程中产生的重馏分	T	
		261-132-11	乙醛氧化生产醋酸蒸馏过程中产生的重馏分	T	
		261-133-11	丁烷液相氧化生产醋酸过程中产生的重馏分	T	
		261-134-11	电石乙炔法生产醋酸乙烯酯过程中产生的重馏分	T	
		261-135-11	氢氰酸法生产原甲酸三甲酯过程中产生的重馏分	T	
		261-136-11	p-苯胺乙醇法生产靛蓝过程中产生的重馏分	T	
	常用有色金属冶炼	321-001-11	有色金属火法冶炼过程中产生的焦油状残余物	T	
	环境治理	772-001-11	废矿物油再生过程中产生的酸焦油	T	
	非特定行业	900-013-11	其他精炼、蒸馏和热解处理过程中产生的焦油状残余物	T	
HW12 染料、涂料 废物	涂料、油墨、颜料及 类似产品制造	264-002-12	铬黄和铬橙颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	6000
		264-003-12	钼酸橙颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
		264-004-12	锌黄颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
		264-005-12	铬绿颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
		264-006-12	氧化铬绿颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
		264-007-12	氧化铬绿颜料生产过程中烘干产生的残渣	T	
		264-008-12	铁蓝颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
		264-009-12	使用含铬、铅的稳定剂配制油墨过程中，设备清洗产生的洗涤废液和废水处理污	T	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	处置数量 t/a
			泥		400
		264-010-12	油墨的生产、配制过程中产生的废蚀刻液	T	
		264-011-12	其他油墨、染料、颜料、油漆（不包括水性漆）生产过程中产生的废母液、残渣、中间体废物	T	
		264-012-12	其他油墨、染料、颜料、油漆（不包括水性漆）生产过程中产生的废水处理污泥、废吸附剂	T	
		264-013-12	油漆、油墨生产、配制和使用过程中产生的含颜料、油墨的有机溶剂废物	T	
	纸浆制造	221-001-12	废纸回收利用处理过程中产生的脱墨渣	T	
	非特定行业	900-250-12	使用有机溶剂、光漆进行光漆涂布、喷漆工艺过程中产生的废物	T, I	
		900-251-12	使用油漆（不包括水性漆）、有机溶剂进行阻挡层涂敷过程中产生的废物	T, I	
		900-252-12	使用油漆（不包括水性漆）、有机溶剂进行喷漆、上漆过程中产生的废物	T, I	
		900-253-12	使用油墨和有机溶剂进行丝网印刷过程中产生的废物	T, I	
		900-254-12	使用遮盖油、有机溶剂进行遮盖油的涂敷过程中产生的废物	T,I	
		900-255-12	使用各种颜料进行着色过程中产生的废颜料	T	
		900-256-12	使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备过程中剥离下的废油漆、染料、涂料	T	
		900-299-12	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的油墨、染料、颜料、油漆	T	
HW13 有机树脂 类废物	合成材料制造	265-101-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中产生的不合格产品	T	400
		265-102-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中合成、酯化、缩合等工序产生的废母液	T	
		265-103-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣	T	
		265-104-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中产生的废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
	非特定行业	900-014-13	废弃的粘合剂和密封剂	T	
		900-015-13	废弃的离子交换树脂	T	
		900-016-13	使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备剥离下的树脂状、粘稠杂物	T	
		900-451-13	废覆铜板、印刷线路板、电路板破碎分选回收金属后产生的废树脂粉	T	
HW17	金属表面处理及热处理	336-050-17	使用氯化亚锡进行敏化处理产生的废渣和废水处理污泥	T	6500

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	处置数量 t/a
表面处理 废物	理加工	336-051-17	使用氯化锌、氯化铵进行敏化处理产生的废渣和废水处理污泥	T	
		336-052-17	使用锌和电镀化学品进行镀锌产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-053-17	使用镉和电镀化学品进行镀镉产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-056-17	使用硝酸银、碱、甲醛进行敷金属法镀银产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-057-17	使用金和电镀化学品进行镀金产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-059-17	使用钯和锡盐进行活化处理产生的废渣和废水处理污泥	T	
		336-060-17	使用铬和电镀化学品进行镀黑铬产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-061-17	使用高锰酸钾进行钻孔除胶处理产生的废渣和废水处理污泥	T	
		336-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-063-17	其他电镀工艺产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-064-17	金属和塑料表面酸（碱）洗、除油、除锈、洗涤、磷化、出光、化抛工艺产生的废腐蚀液、废洗涤液、废槽液、槽渣和废水处理污泥	T/C	
		336-066-17	镀层剥除过程中产生的废液、槽渣及废水处理污泥	T	
		336-067-17	使用含重铬酸盐的胶体、有机溶剂、黏合剂进行漩流式抗蚀涂布产生的废渣及废水处理污泥	T	
		336-068-17	使用铬化合物进行抗蚀层化学硬化产生的废渣及废水处理污泥	T	
		336-069-17	使用铬酸镀铬产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
		336-101-17	使用铬酸进行塑料表面粗化产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
HW22 含铜废物	玻璃制造	304-001-22	使用硫酸铜进行敷金属法镀铜产生的废槽液、槽渣及废水处理污泥	T	4000
	电子元件制造	397-004-22	线路板生产过程中产生的废蚀铜液	T	
		397-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	T	
		397-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	T	
HW23 含锌废物	金属表面处理及热处理加工	336-103-23	热镀锌过程中产生的废熔剂、助熔剂和集（除）尘装置收集的粉尘	T	1000
	非特定行业	900-021-23	使用氢氧化钠、锌粉进行贵金属沉淀过程中产生的废液及废水处理污泥	T	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	处置数量 t/a
HW49 其他废物	石墨及其他非金属矿物制品制造	309-001-49	多晶硅生产过程中废弃的三氯化硅和四氯化硅	R/C	50000
	非特定行业	900-039-49	化工行业生产过程中产生的废活性炭	T	
		900-040-49	无机化工行业生产过程中集（除）尘装置收集的粉尘	T	
		900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	T/In	
		900-042-49	由危险化学品、危险废物造成的突发环境事件及其处理过程中产生的废物	T/C/I/R/In	
		900-046-49	离子交换装置再生过程中产生的废水处理污泥	T	
		900-047-49	研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物(不包括 HW03、900-999-49)	T/C/I/R	
		900-999-49	未经使用而被所有人抛弃或者放弃的；淘汰、伪劣、过期、失效的；有关部门依法收缴以及接收的公众上交的危险化学品	T	

上表中，各类废物均满足水泥窑协同处置的相关要求，不属于禁止入窑焚烧的废物。

4.2.4.2 项目拟接受危废成分分析

根据对主要产废企业危险废物的采样测试，其含量分析（mg/kg）结果见表4.2-5~4.2-6。

拟处置危废工业分析结果代表性分析：

① 本项目为水泥窑协同处置危废类项目，每个 HW 大类均包括一定数量的小类，本次环评过程中，建设单位委托具备危废处置资质的检测单位，从主要产废企业处收集来源及产量相对稳定的、处置量大的大宗废料进行元素分析，相关产废企业主要有：中国石油集团川庆钻探工程有限公司川西钻探公司、四川汇维仕化纤有限公司等。

② 废物成分分析是在一定范围内波动的，本次项目工业元素分析的给出值，均是多次样品测量的平均值；同时，后续重点污染物五类重金属等的物料平衡中，重金属的分配系数取值是综合考虑《固体废物生产水泥污染控制标准》（征求意见稿）编制说明中表 10 中最不利数据和 HJ662 编制过程中的实际经验，进入废气的重金属量已经考虑了最不利值，最终，能够确保本次项目的废气环境影响考虑了此类危废处置项目的最大影响。

③ 项目拟处置危废的各元素分析具体情况见附件所示。

综上所述，本次环评所做的成分分析，是能够代表同类项目拟处置危废的基本特征的。

表 4.2-5 废弃物的工业分析结果

序号	废物类别	固体废物类别	水分 (%)	烧失量 (%)	低位热值 (KJ/kg)	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	Cl (%)	SO ₃ (%)	F (%)
1	HW06	废有机溶剂与含有机溶剂废物	9	74.25	8520	0.52	0.43	1.13	0.38	1.75	5.02	4.2	2.23	3.38	0.006
2	HW08	废矿物油与含矿物油废物	17.09	28.51	13700	10.45	1.67	1.29	5.58	1.44	0.23	1.72	0.8	6.00	0.001
3	HW11	精（蒸）馏残渣	60	59.24	14030	0.54	0.43	0.07	6.03	2.16	0.01	0.24	0.11	0.1	0.009
4	HW12	染料、涂料废物	72.4	53.01	5600	2.18	2.64	5.1	2.63	2.78	0.35	0.94	0.1	0.31	0.003
5	HW13	有机树脂类废物	45.9	25.3	27430	32.52	2.65	10	8.67	2.02	0.01	0.39	3.02	0.63	0.031
6	HW17	表面处理废物	76.1	43.32	0	2.36	5.96	4.94	4.61	4.82	0.09	0.16	1.26	1.16	0.084
7	HW22	含铜废物	41.7	12.14	0	34.37	10.66	4.36	23.78	4.37	2.27	2.29	1.05	1.45	0
8	HW23	含锌废物	24.79	30.29	0	4.46	5.04	23.77	10.38	4.44	0.34	1.05	0.02	17.77	0
9	HW49	其他废物	30	75	5750	2.55	2.67	2.24	1.72	2.38	0.05	0.04	0.57	0.25	0.015

表 4.2-6 重金属含量检测结果

单位：mg/kg

序号	危险 废物 类别	汞	铊	镉	铅	砷	铍	锡	锑	铜	锰	镍	钒	锌	总铬	钼
1	HW06	0.02	ND	0.013	ND	ND	ND	0.02	0.005	0.114	0.009	0.04	ND	0.79	ND	ND
2	HW08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	0.184	0.01	0.04	ND	ND	ND	ND
3	HW11	ND	ND	ND	0.12	0.2	ND	0.034	0.02	0.63	0.006	0.04	ND	0.12	0.3	ND
4	HW12	ND	ND	ND	0.04	0.05	ND	0.03	0.057	0.04	0.032	0.5	ND	0.02	0.1	ND
5	HW13	ND	ND	ND	0.08	0.25	ND	0.043	0.06	0.002	0.26	ND	ND	0.07	ND	ND
6	HW17	ND	ND	0.014	0.04	0.6	ND	0.035	0.03	0.002	0.022	ND	ND	0.05	0.1	0.01
7	HW22	ND	ND	0.01	0.3	0.8	ND	0.055	0.013	5.39	0.072	0.08	0.25	0.5	0.24	ND
8	HW23	0.002	ND	0.78	0.05	0.7	ND	0.034	0.03	0.014	0.09	0.052	0.3	0.04	0.05	ND
9	HW49	ND	ND	ND	0.32	0.25	ND	0.12	0.05	0.012	0.014	0.06	ND	0.8	0.03	ND

注：上表数值是多项样品的测定平均值。“-”代表未检出；

表 4.2-7 采样企业主要危险废物（单位：t/a）

序号	样品危废类别	主要采样企业及危险废物产生量	其它类似废物产生企业
1	HW06 有机溶剂废物	四川汇维仕化纤有限公司（42.66）	自贡建国汽车销售股份有限公司
2	HW08	中国石油集团川庆钻探工程有限公司川西钻探公司（1500）	/
3	HW11 精(蒸)馏残渣	内江市博威化工有限公司（1830）	泸州鑫福化工有限公司
4	HW12 染料、涂料废物	巨腾配件有限公司（381.5）	四川省宜宾惠业有限责任公司
5	HW13 有机树脂	四川三木化工有限公司（2.6）	宜宾五粮液股份有限公司
6	HW17 表面处理废物	四川万南减震器集团有限公司（267.1）、宜宾红星电子有限公司(83.9)	自贡市大安区三兴金属加工厂
7	HW22 含铜废物	四川玻璃有限股份公司（15.6）	/
8	HW23 含锌废物	自贡市无线电三厂三兴化工电镀厂（131.5）	/
9	HW49	四川中生开发有限公司（7704）、巨腾资讯配件有限公司（210）	自贡市报废汽车专营有限责任公司

注：中国石油集团川庆钻探工程有限公司川西钻探公司在未来三年会上马近百口页岩气井，预计产生大量含油污泥。各类进行了成分分析的危废主要产自表 4.2-7 “主要采样企业” 一列，取样企业能送入金龙水泥厂处置的危废量占总处置量比例约 60%。

4.2.5 入窑协同处置固体废物特性

4.2.5.1 禁止入窑进行协同处置的固体废物

禁止放射性废物，爆炸性及反应性废物，未拆解的废电池、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进行协同处置。

4.2.5.2 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、理化性质等不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。

2、入窑固体废物所含有的重金属成分，其含量应满足 HJ662-2013 中相关要求。

3、入窑固体废物中氯、氟元素的含量不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响，其含量应满足 HJ662-2013 中相关要求。

4、入窑固体废物中硫元素的含量应满足 HJ662-2013 中相关要求。

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

4.2.5.3 替代混合材的废物特性要求

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

危险废物、有机废物不能作为混合材原料。

4.2.6 水泥窑协同处置危险废物的厂外准备工作要求

4.2.6.1 危险废物协同处置厂外准备工作内容

危险废物的协同处置过程的场外准备工作由准入评估分析、收集、运输等组成。

4.2.6.2 废物的准入评估分析

1、在协同处置企业与废物产生企业签订协同处置合同及废物运输到协同处置企业之前，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，确保烟气排放达标。

2、在对拟协同处置的废物进行取样和特性分析前，应该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，开展分析测试。废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。

3、完成样品分析测试以后，判断废物是否可以进厂协同处置。

4、对于同一产废单位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，可以仅对首批次废物进行采样分析，其后产生的废物采样分析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。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置废物特性一致。

4.2.6.3 废物的收集流程

本项目拟处置的危险废物由产废单位进行厂内收集。

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）：

1、根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备及包装容器。安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

2、危废收集应制定详细的操作章程，内容至少应包括使用范围、操作程序

和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障、应急防护等。

3、根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

4、在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或防其他防治污染环境的措施。

5、根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装要求如下：

（1）包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选址钢、铝、塑料等材质。

（2）性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

（3）包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

（4）包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

（5）盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

（6）危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

6、危险废物的收集作业应满足如下要求：

（1）应根据收集设备、转运车辆及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时设置作业界限标志和警示牌。

（2）作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

（3）收集时应配备必要的收集工具和包装物，及必要的应急监测设备、应急装备。

（4）危险废物收集应填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档

案妥善保存。

(5) 收集结束后清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整治安全。

(6) 收集危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

7、危险废物内部转运作业应满足如下要求：

(1) 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

(2) 危险废物内部转运作业采用专用的工具，危险废物内部转运需填写《危险废物厂内转运记录表》。

(3) 危险废物内部转运结束后，对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在运输路线上，并对转运工具进行清洗。

4.2.6.4 废物的运输流程

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)：

1、危险废物运输应由交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

2、危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005年]第9号)、JT617及JT618执行。

3、废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

4、运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照GB18597附录A设置标志。

5、危险废物公路运输时，运输车辆应按GB13392设置车辆标志。铁路运输和水路运输危险废物时应在集装箱外按GB190规定悬挂标志。

6、危险废物运输时的中转、装卸工程应遵守以下技术要求：

(1) 卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装

备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

(2) 卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

(3) 危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区设置收集槽和缓冲罐。

本项目危险废物运输相关要求：

1、运输路线要求：拟采用汽车公路运输方式，运送路线的设置不采用水路，应尽量避免人员密集区、交通拥堵道路，车速适中，并选用路线短、对沿路影响小的运输路线，尽可能减少经过河流水系的次数，避免在装、运途中产生二次污染。

2、固体废物运输车辆采用全封闭专用运输车辆，半固体及液体废物收集在桶内或其他密闭容器内采用专用运输车辆。车辆配备牢固的门锁，在车厢显著位置明确产品品牌，并喷涂警示标志。

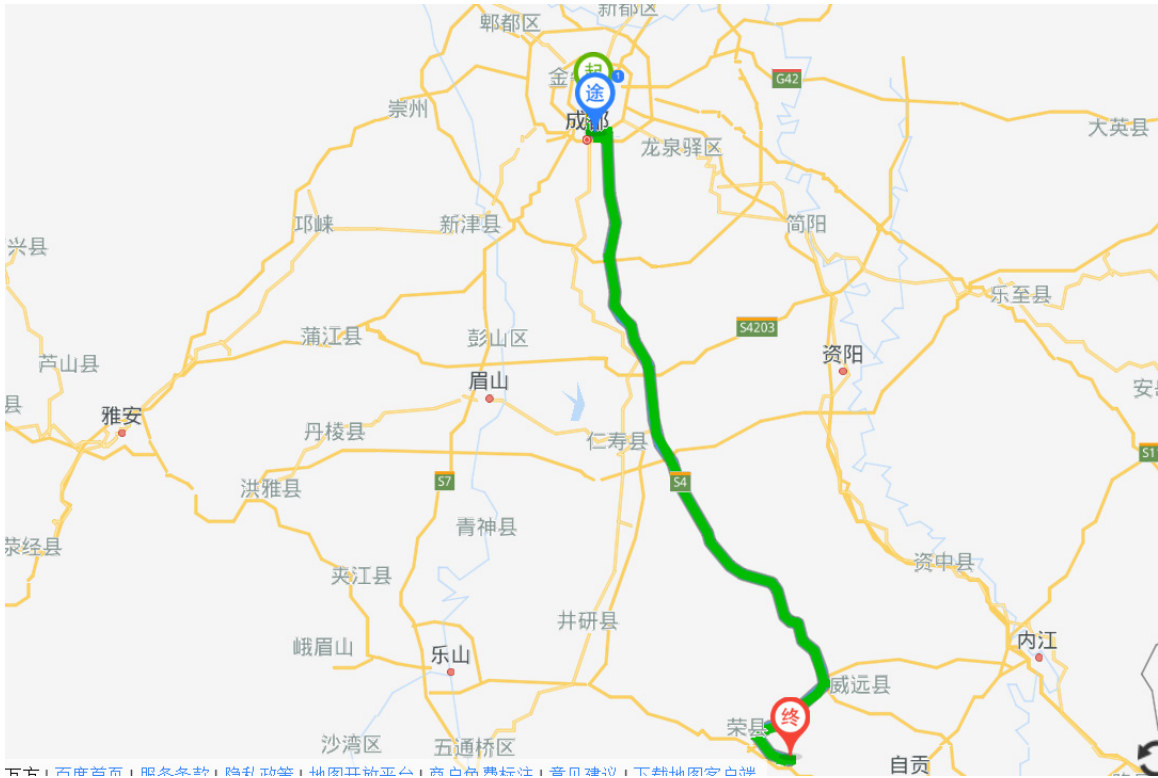
3、车辆由具有危险品驾驶证的司机驾驶，运输过程中穿戴工作服和防护用品。危险废物收运车辆应严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶，车辆应安装有 GPS 定位设施，车辆的运输情况应及时反馈到危废处置中心的信息平台。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故可以及时就地报警。

荣县北距成都双流国际机场 150 公里，东距重庆江北国际机场 200 公里，南距宜宾菜坝机场 80 公里。西距乐山码头 95 公里，南距宜宾码头 80 公里。东距内昆铁路自贡站 45 公里；西距成贵高速铁路（成绵乐客运专线）乐山站 90 公里，成昆铁路乐山北站 110 公里；乐（山）隆（昌）铁路将在荣县境内设 4 个站点。

《四川省成都天府新区总体规划（2010—2030）》规划建设成自宜城际铁路将从荣县经过，交通运输非常便利。

表 4.2-8 拟建项目拟处置固体废物主要运输路线一览表

序号	收集地点	主要运输路线	运输距离(km)	沿线经过主要河流
1	成都市	经蓉遵高速→内威荣→隆雅线，到达项目地	176	无直接跨越河流 靠近沱江
2	自贡市	经隆雅线，到达项目所在地	56	在自贡段直接跨越 釜溪河
3	宜宾市	经振兴路→高速公路连接线→渝昆高速→迎宾大道→桂大街→S305→隆雅线，到达项目地	103	在宜宾段直接 跨越长江
4	内江市	经甜城大道→渝昆高速→内江枢纽→厦蓉高速→遂内高速→内威荣高速→隆雅线到达项目地	82	无直接跨越河流 靠近沱江



成都至项目所在地主要路线图



自贡至项目所在地主要路线图



宜宾至项目所在地主要路线图



内江至项目所在地主要路线图

运输路线环境敏感性分析：

① 本项目危废的收集、运输委托具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质的单位进行，危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]第 9 号）、JT617 及 JT618 执行，根据交通部令[2005 年]第 9 号要求：第三十九条，道路危险货物运输企业或者单位在运输危险货物时，应当遵守有关部门关于危险货物运输线路、时间、速度方面的有关规定。因此，获得危废运输资质的前提之一就是必须遵守危废相关运输要求，本项目主要运输路线（主要走国道、省道，周边环境敏点相对较少）尽量不要涉及自然保护区、风景名胜区和饮用水保护区、鱼类保护区，在无法避开的情况下也会采取有效的应急处置措施（具体见 8.5.2 小节），整体而言，虽然危险废物的运输存在一定的环境风险，但若严格执行运输环保措施，预计对沿线生态环境保护目标影响较小。

② 本项目危废进厂路线（项目周边）为北侧的水泥厂专用进厂道路，具体见附图 3，从图可知，项目附近路线可以避开双石镇场镇集中区域、吴玉章故居等。在采取有效的设施密闭、优化运输时间、控制车速等措施后，对周边环境影

响较小。

4.3 项目处置规模及可行性分析

4.3.1 处置方案情况

项目投运后，能够将汽车、印染、造纸等行业产生的 10 万吨/年固体废物进行有效处置。项目处置方案一览如表 4.3-1 所示。废物处置走向图如下所示。

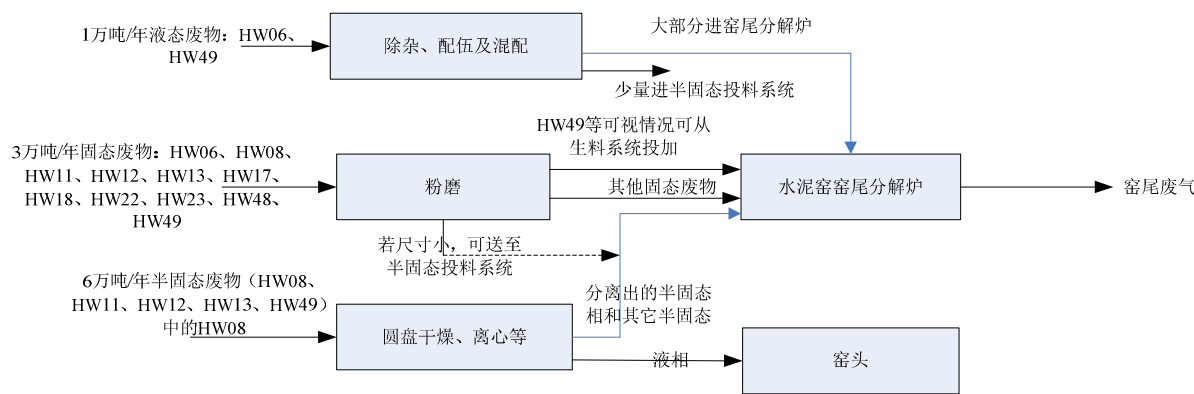


图 4.3-1 物料流向图

表 4.3-1 处置方案一览表

序号	物料名称	废物类别	数量 (t/a)	处置种类	处置去向
1	有机溶剂废物	HW06	4000	900-401-06~900-410-06	入窑焚烧处置
2	废矿物油与含矿物油废物	HW08	24100	071-001-08、071-002-08、072-001-08、251-001-08~251-004-08、251-006-08、251-010-08~251-012-08、900-199-08~900-200-08、900-210-08、900-213-08、900-215-08、900-221-08、900-2220-08、900-249-08	
3	精（蒸）馏残渣	HW11	4000	251-013-11、252-001-11~252-016-11、450-001-11~450-003-11、261-007-11~261-035-11、261-100-11~261-136-11、321-001-11、772-001-11、900-013-11	
4	染料、涂料废物	HW12	6000	264-002-12~264-013-12、221-001-12、900-250-12~900-256-12、900-299-12	
5	有机树脂类废物	HW13	400	265-101-13~265-104-13、900-014-13~900-016-13、900-451-13	
6	表面处理废物	HW17	6500	336-050-17~336-069-17（不含 336-065-17）、336-101-17	
7	含铜废物	HW22	4000	304-001-22、397-004-22、397-005-22、397-051-22	
8	含锌废物	HW23	1000	336-103-23、900-021-23	
9	其他废物	HW49	50000	309-001-49、900-039-49~900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49	
总计			100000		总计危废处理规模为 10 万吨/年

4.3.2 项目处置规模的合理性

本项目水泥窑协同处置固体废物 3 万吨、液态废物 4 万吨、半固体废物 3 万吨。项目主要内容为水泥窑协同处置，水泥窑处置的危废规模有专门要求，因此特做合理性分析。

技术合理性：根据水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南表 2 和表 3 水泥窑对危险废物的最大容量中的相关叙述：

本次拟处置危废中，液态废物总计 1 万吨。针对不可燃废物，按一般经验，将低位热值大于等于 3MJ/kg 的为可燃，小于 3MJ/kg 的为不可燃，汇总统计，本项目拟处置的不可燃废液约 6000t/a、占水泥窑熟料生产能力的 0.42%，满足审查指南中规定的“不可燃液态不超过水泥窑熟料生产能力的 10%”等相关要求。此外，不可燃废物总计约 7500t/a（包括 HW17、HW22、HW23 等），审查指南中规定的各类处置能力中投加占比最小的是水泥窑熟料生产能力的“4%”，可计算得出 7500t/a(25t/d, 占熟料生产能力的 0.54%)是小于水泥熟料生产规模(4600t/d)的 4%。

针对可燃废物(88400t/a)，审查指南中规定的不同热值的废物最低的投加占比为水泥窑熟料生产能力的 9%，可计算得出 88400t/a 相当于 294.7t/d 的可燃废物处置能力，占水泥窑熟料生产能力的 6.4%(水泥熟料生产规模 4600t/d)，低于最小值 9%(360t/d)这个限值要求；综上所述，项目的危废处置规模整体上是合理的。

对比分析入下表所示。

表 4.3-2 项目处置规模合理性对比分析

废物特性和形态			可投加的危险废物的最大质量	本项目情况
可燃			与废物低热值相关，参见表三	根据指南表三内容，各类热值对应最小处置比例为 9%，本项目可燃危废占比 6.41%
不可燃	液态		一般不超过水泥窑熟料生产能力的 10%	汇总所有不可燃废物，本处置比例为 0.84%，不论将其纳入哪种类别进行考虑（左边），本项目各类不可燃危废的处置比例均比标准值更低（左边最低的是 4%）
	固态	含有机质或氰化物的小粒径	一般不超过水泥窑熟料生产能力的 15%	
		含有机质或氰化物的大粒径或大块状	一般不超过水泥窑熟料生产能力的 4%	
		不含有机质（有机质含量 <0.5%，二噁英含量 <10ngTEQ/kg，其他特征有机物含量 ≤ 常规水泥生料中相应的有机物含量）和氰化物（CN ⁻ 含量 <0.01mg/kg	一般不超过水泥窑熟料生产能力的 15%	
	半固态		一般不超过水泥窑熟料生产能力的 4%	

需求合理性：根据之前的区域需求调研，当前项目服务区域内的危废处置缺口约 277500t/a，大于本项目设计的处置规模 10 万吨/年。

综上所述，项目的处置规模是合理的。

4.3.3 物料入水泥窑焚烧处置的可行性和可靠性分析

本次环评分析危废入窑的可行性，主要从三个方面进行考虑，第一，本项目危废存在一定的含水率，水泥窑是否可以有效处理；第二，采取水泥窑协同处置的最终效果；第三，对水泥产品质量影响。具体分析如下：

（1）项目处理的废料中虽然含有一定的水分及不可燃物质，能够入窑有效焚烧，主要有几下几点原因：

1.经过前期预处理，进窑物料中的含水率会进一步中和，且按照添加比例及添加物料中的水分计算，入窑物料所含水分对整体原料所含水分含量变化极小。

2.经过预处理调整的废物所指的含水率中的水分并不是单纯的水分子，可能含有有机溶剂及废矿物油等高热值液态成分，对水泥窑温度反而起提升作用。

3.水泥窑协调处置技术规范规定，废物入窑口为窑尾分解炉或窑头，对水泥

窑温度影响相对较小，且即使对水泥窑产生影响，在水泥厂中控室可及时反映，通过改变物料投加速率等简单手段可迅速消除影响。

4.水泥窑协同处置危险废物技术是国家鼓励的，在此基础上，国家对入窑的废物中需要控制的可能污染环境的物质是有标准的，只要不超出规定范围添加危险废物，且通过了性能测试要求，入窑就可行。废物中的水通过预处置达到一个相当稳定的含水率，对热量损失也是稳定的，根据 4.6.1 章节设计单位提供的物料平衡数据，由于危废本身热值的存在，本次水泥窑协同处置前后整体煤耗是下降的。

(2) 相比一般危废焚烧炉，水泥回转窑筒体长，危废在回转窑高温状态下停留时间长。根据统计数据，物料从窑尾到窑头总的停留时间在 35min 左右，气体在大于 950℃ 以上的停留时间在 12s 以上，高于 1300℃ 以上的停留时间大于 3s，更有利于危废的充分燃烧和分解，项目拟处置的危废最终绝大部分固存在水泥熟料中（烧失量 35.42%），剩余部分以窑尾烟气（经处理后可以达标排放）形式对外排放。

此外，水泥窑焚烧处置后无二次固废产生、外排。本项目生活污水经处理后全部回用，生产废水全部入窑焚烧处置不外排。

因此，用水泥窑协同处置危废是非常科学、环保的一种末端处置方式，处置效果良好。

(3) 根据分析及同类项目情况，危废采用水泥窑协同处置，对水泥熟料的质量不会造成影响，主要分析如下：

熟料质量影响因素：危险废弃物替代燃料的处置量往往较大，其处置过程就必然要求对水泥厂的原燃料品质及配料方案进行调整。通常对有害的硫、氯、碱含量，水泥行业的控制标准为，折合至入窑生料其硫碱元素的当量比 S/R 应控制在 0.6~1.0 左右，Cl 元素则控制在 0.03% 以下，熟料中的 Cl 元素应控制在

0.04%以下。

本项目情况：经对水泥窑协同处置危废前后的物料配料计算过程可知，协同处置危废后入窑生料硫碱当量比 $S/R=0.5939$ ，入窑物料中 Cl 元素为 0.0375%（最大，配伍方案 1），根据氯元素物料平衡计算可知（参见表 4.7-15），熟料中的 Cl 元素含量为 0.059%，满足水泥熟料对有毒有害元素的基本要求，同时也能满足 HJ662 中对入窑物料含氯量的要求（0.04%）。

根据拟焚烧废物的处理量和烧失量比例（表 4.7-11，烧失量 35.42%），计算得出约有 35420t/a 烧失，由于总熟料产品不变，因此熟料中约 64580t/a 组分来自危险废物原料（总计入窑处理 100000t/a），仅占熟料总量的 5.21%。

根据表 4.7-4，项目入窑物料五类重金属（Hg、Cr、As、Cd、Pb）的最大含量分别为 0.00758mg/kg-cli、0.02138mg/kg-cem、0.02171mg/kg-cem、0.01067mg/kg-cem、0.01567mg/kg-cem，均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的入窑标准要求（该标准制定的目的之一就是要确保水泥窑协同处置项目的熟料质量稳定），最终以固态化合物形式固化在水泥熟料的晶格中。

因此，预计焚烧处置危险废物对水泥质量影响并不大。

同类项目情况：由 2.6.7 章节中参考的北京水泥厂（协同处置前后）熟料质量变化情况、同类项目陕西西安乾县水泥协同处置项目水泥熟料质量检测结果可知，水泥窑协同处置前后水泥熟料质量变化不大；

综上所述，本项目运营后，水泥厂的水泥熟料质量变化不大。

拟建项目建成后，不会对金龙水泥公司产品、产能、及产品质量造成影响，具体见表 4.3-3。硅酸盐水泥熟料的基本化学性能见表 4.3-4。水泥熟料抗压强度见表 4.3-5。

表 4.3-3 拟建项目建设前后熟料产品变化情况表

序号	项目	产品名称	规格型号	产能	质量标准
1	协同处置危废前	熟料	通用水泥熟料	1×4600t/d	GB/T21372-2008
2	协同处置危废后	熟料	通用水泥熟料	1×4600t/d	GB/T21372-2008

表 4.3-4 硅酸盐水泥熟料的基本化学性能表

f-CaO (%)	MgO (%)	烧失量 (%)	不溶物 (%)	SO ₃ (%)	(3CaO·SiO ₂ +2CaO·SiO ₂) (%)	CaO·SiO ₂ 质量比	数据来源
≤1.5	≤5.0	≤1.5	≤0.75	≤1.5	≥66	≥2.0	GB/T21372-2008

表 4.3-5 水泥熟料抗压强度表

类型	抗压强度/MPa			数据来源
	3d	7d	28d	
通用水泥熟料	≤5.0	≤1.5	≤0.75	GB/T21372-2008

综上所述，项目危废拟依托水泥窑进行协同处置，是合理可行的。

4.4 项目平面布置及其合理性分析

4.4.1 本项目总平面布置

本项目依托金龙水泥厂现有厂区的 1 条 4600t/d 回转窑熟料生产线进行配套建设。

新增危废预处理及储存设施主要安排在石灰石预均化堆场附近，在机修车间南侧的新增构筑物从北往南依次为 2#危废库房、1#危废库房、危废预处理及处置车间、电气及化验室、消防水池及泵房等。项目现场员工休息区依托现有。

在厂区东南方向设置 1 个事故应急池、1 个渗滤液收集池、1 个初期雨水池，方便生产废水和事故废水、初期雨水的收集。

整体来讲，项目新增设施比较紧凑，大部分设施尽量靠近窑尾附近，有利于减少运输距离。

拟建项目总平面布置图见图 4.4-1~图 4.4-2。

各厂房功能分区及尺寸情况见下表所示。

表 4. 4-1 各厂房功能分区平面布置情况表

位置	尺寸、面积	功能分区
1#危废库房	长 50m，宽 29m、高 10.5m，面积 1450m ²	储存区域 01，用来储存半固态废物，长 31.7m，宽 17m
		储存区域 02，用来储存固态废物，长 31.7m，宽 8m
		储存区域 03，用来储存液态废物，长 31.7m，宽 9m
2#危废库房	长 45m，宽 15m、高 10.5m，面积 675m ²	储存区域 01，用来储存半固态废物，长 10m，宽 10m
		储存区域 02，用来储存固态废物，长 10m，宽 10m
		储存区域 03，用来储存液态废物，长 10m，宽 10m
危废预处理及处置车间	34m*27m，面积 918 m ²	无明显分区，主要完成各类危废预处理及投料。
电气室及化验室	长 25m，宽 12m	完成危废的化验分析
消防水池及泵房	长 14m，宽 24m	内有消防水池 1 个，500m ³
其他构筑物	有效容积 10m*8m *1.9m 深	初期雨水池有效容积 150m ³ ，位于厂区东南侧
	有效容积 20m*10m *3.5m 深	事故水池位于厂区东南侧，700m ³
	有效容积 150m ³	渗滤液收集池，位于厂区东南侧，150m ³

4.4.2 总平面布置合理性分析

拟建项目平面布置从方便生产、安全管理和保护环境等方面进行综合考虑，布置基本合理，具体分析如下：

1、本项目平面布置中拟将新建生产区与水泥厂现有办公生活区分开布置，最大程度避免了生产、办公和职工生活相互干扰。办公生活区与生产区有一定距离，厂区无组织排放及新增排气筒排放的废气对办公生活区环境影响较小。

2、从工艺流程来看，本项目总平面根据当地最大风向、周围环境、地形自然条件等因素，将预处理设施及大部分危废暂存设施安排在水泥窑熟料生产线的西侧，合理利用土地并做到功能分区合理、动力负荷集中、工艺流程顺畅、人货分流通畅、生产管理方便。工艺流程布置紧凑、合理、整齐、美观，并符合环保、消防、安全、卫生的要求。

3、本项目根据依托水泥生产线的生产、运输、环境保护、职工生活，及电力、通讯、热力、给排水、污水处理、防洪和排涝等设施，综合考虑后确定。

本项目新增各构筑物大部分紧凑设置，靠近厂区南侧道路。尽量做到了人流、物流各行其道，并在总图布置过程中结合厂址场地及周围道路的具体条件，综合考虑了物料输送路线短捷、原料及成品运输方便等因素。

4、由项目所在区域自然条件可知，运营期间拟建项目危险废物预处理、暂存等设施 200m 范围内无集中村庄、学校和医院等敏感保护目标，可以有效地避免拟建工程运行期间对周围居民的影响。

综上，拟建项目的总平面布置在营运、安全管理和保护环境等方面是较合理的。

4.5 公辅工程

(1) 给水

本工程从旭水河上游水竹湾以上流域作为水源地，取水口距厂区约为 1.5km，相对高差约 80m，日取水量为 $2978\text{m}^3/\text{d}$ ，年工作 300 天，用水保证率为 95%，其取水量占多年平均可供水量的 4.9%。本项目新增用水量 $1436.6\text{m}^3/\text{a}$ （供生活用水、地面和车辆冲洗用水、循环冷系统新增补充水之用），可利用现有 1 条 $4600\text{t}/\text{d}$ 生产线系统供水设施接入提供。

（2）排水

厂区实行清污分流，绝大部分生产废水经管道收集后，排入厂区新建的废水池；渗滤液经收集后存放在厂区东南侧的渗滤液收集池。

本项目库房及车间周围设置散水沟，用于收集库房及车间的事故废水、初期雨水，并起到围堰作用，防止事故水排到厂区环境中，事故水及初期雨水通过散水沟分别汇集到事故水池和初期雨水池。本项目集中设置一个事故排放池，有效容积为 700 方，用于储存事故排放水；本项目危废库房及危废预处理及处置车间均建在现有堆棚下方，上有顶棚覆盖，雨水无法冲刷车间建筑物及四周，无需进行初期雨水收集，在道路下方设置一个初期雨水池（ 150m^3 ），用于储存易受污染道路区域的初期雨水

初期雨水的切换收集是通过一个三通阀来控制。废水管道设置一条进水管与厂区雨水总出口前主沟相通，进水管和雨水主沟上各设置一道闸门，降雨初期雨水主沟闸门关闭，将厂区内初期雨水排至初期雨水收集水池，混入半固态或液态危废入窑焚烧；待初期雨水收集完成后（15min 后），关闭污水进水管上闸门，三通阀改变方向，雨水由雨水收集沟进入排水沟，通过雨水主沟排至厂外的旭水河。

生产废水主要为渗滤液、地面冲洗废水、车辆及设备冲洗废水，实验室废水等，可回用于调节半固态危险废物粘度，或直接掺入液态废物，泵入水泥窑焚烧处置。生活污水收集后接入厂内污水处理站处理达标后回用于水泥生产线和厂区

绿化。本项目渗滤液经新建渗滤液深度处理系统（混凝沉淀+砂滤+SRO）处理后，浓水入窑焚烧，清水回用于厂区立磨磨内喷水。

本项目初期雨水收集范围及合理性：①危废运输车辆进厂后中途不停留，要达到对应厂房内指定的卸货地点后才停车（均设置在车间内）。危废运输是有资质运输单位的专业车辆和人员，运输车辆有规范的“三防措施”，所以不会使厂内运输沿线的雨水受污染。项目的建设区域很集中，是相对独立的，初期雨水收集只在新建设施区域范围。

②《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》中第8条污染物排放控制中仅要求对危险废物预处理中心和水泥生产企业的危险废物贮存和作业区域的初期雨水进行收集处理，无需对运输沿线的初期雨水也收集。

（4）供配电

本项目配套工程新增用电 24 万 kW.h/a，取自水泥厂区就近电气室。

（5）化验室（实验室）

本项目拟在设置在厂区东侧设置单独的化验室（面积 100m²，高 3m），通过化验检测对拟处理废弃物进行元素分析。

4.6 原辅材料及能源消耗情况

4.6.1 原辅料消耗情况

水泥窑协同处置工程实施后水泥窑内物料变化情况见表 4.6-1。

表 4.6-1 项目实施后水泥窑内物料变化一览表

序号	物料	协同处置废物前投料量 (t/a)	协同处置废物后投料量 (t/a)	协同处置前后变化量 (t/a)
1	石灰石	1900874	1841502	-59372
2	磷渣	49336	120809	71473
3	硫酸渣	20661	19945	-716
4	硅砂	128000	89200	-38800
5	烟煤	213219	186623	-26596
6	水泥窑协同处置拟处置危废	0	100000	100000
7	熟料产量	1380000	1380000	0
序号	性能指标	/	/	0
8	干生料烧失量%	33.36	35.42	2.06
9	煤灰掺入量%	4.92	5.05	0.13
10	回转窑运转率%	84.93	84.93	0
11	燃料低位热值 kJ/kg	21261.8	21261.8	0
12	熟料热耗 kJ/kg.cl	3052.6	3136.2	83.6

项目运营后，全厂能源、资源消耗变化情况见下表所示。

表 4.6-2 全厂能源资源使用的变化情况

序号	类别	单位	协同处置废物前全厂年耗量	协同处置废物后全厂年耗量	协同处置前后变化量
1	新鲜水	t/a	927600	929036.6	+1436.6
2	电	万 kW.h/a	24	39	+15
3	烟煤	t/a	213219	186623	-26596
4	氨水	t/a	2400	3000	+600

4.6.2 原辅料、产品成分分析

项目生产使用的水泥原料各组分成分分析见下表所示。

表 4.6-3 水泥生产原料化学成份分析结果统计

原料种类	原料	干基化学成分 (%)												
		Loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅	F	Σ
石灰石质原料	石灰石	37.79	8.6	2.96	1.12	47.5	0.94	0.55	0.15	0.01	0.32	0.7	0	100.6
硅铝质原料	硅砂	5.12	80.28	5.41	2.53	1.91	2.95	1.24	0.5	0.012	0.15	1.86	0	102.0
铁质原料	硫酸渣	0.93	4.3	4.94	77.82	2.11	3.03	0.92	0.3	0.012	1.96	1.87	0	98.2
其他原料	磷渣	-0.08	37.89	2.59	0.63	45.8	5.9	0.25	0.15	0.016	0.08	2.96	0	96.2

表 4.6-4 水泥生产原料重金属含量分析结果统计 (mg/kg)

序号	废弃物名称	汞	铊	镉	铅	砷	铍	锡	锑	铜	锰	镍	钒	锌	总铬	钼	钴
1	石灰石	0.000004	0	0.007	0.00001	0.0002	0	0	0	0.006	0.014	0.001	0	0.05	0.009	0	0.000004
2	硅砂	0.00018	0	0.005	0.001	0.0004	0	0	0	0.032	0.006	0.002	0	0.023	0.01	0	0.00018
3	硫酸渣	0.00005	0	0.002	0.00012	0.0012	0	0	0	0.5	0.006	0.0078	0	0.12	0.02	0	0.00005
4	磷渣	0.0002	0	0.001	0.0001	0.002	0	0	0	0.08	0.0011	0.005	0	0.019	0.02	0	0.0002
5	烟煤	0.00047	0	0.002	0.00022	0.0018	0	0	0	0.326	0.253	0.027	0	2.853	0.01	0	0.00047

4.7 拟建项目生产工艺流程及产污环节分析

4.7.1 水泥窑协同处置生产工艺流程

水泥窑协同处置工艺可分为入场检查检验（制定处置方案）、贮存与输送系统、预处理系统、给料系统、焚烧系统。其中预处理系统包括工业废液的预处理和固态/半固态危险废物的处理；焚烧系统包括余热回收利用系统、烟气净化系统等部分组成。

入厂的危险废物从形态上分类，包括固态危险废物、半固态危险废物和液态危险废物三种。根据不同类型的废物分别采取不同的预处理、处置方案。危险废物在厂内处置环节流程图见图 4.7-1。

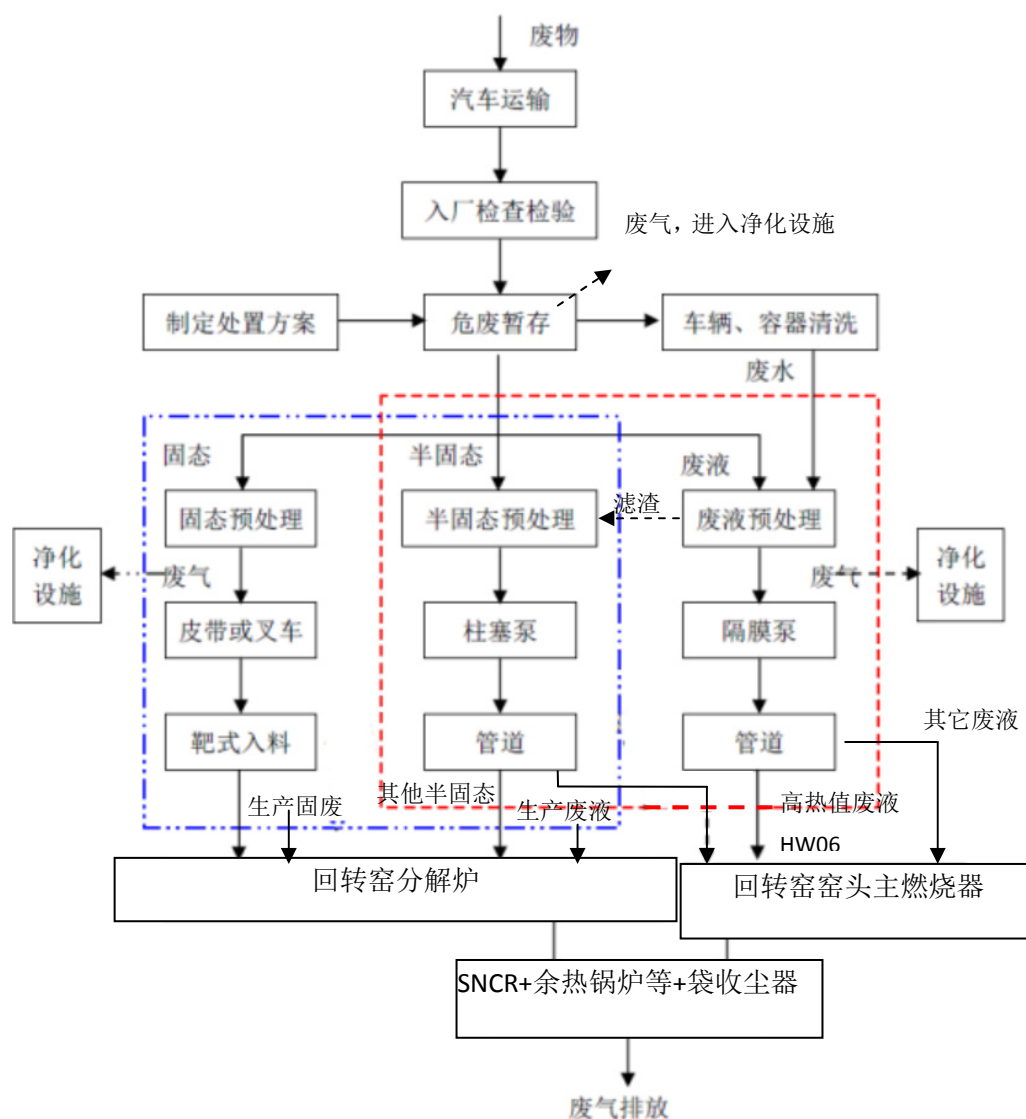


图 4.7-1 水泥窑协同处置危废生产工艺流程总图

4.7.1.1 入厂检查检验

(1) 废物准入检查核准程序

由企业提供相关废物的 MSDS(即废物性状说明书)并由技术人员签字确认。同时运营公司将派出项目管理人员根据客户提供的废物性状说明书在客户现场进行一一确认,并提取各种废物的样品送至公司实验室进行样品送测并留样,根据检测结果与客户提供的废物性状说明书进行对照,如无问题即可与客户签订废物处置合同;如检测结果不符或超出运营处置能力范围,运营公司将拒绝与之签订合同。

技术人员必须对产废单位的废物及废物产生工艺环节进行全面的分析,以确保废物来源性状特性的可控性;除此之外,公司还加强废物产生源头控制,要求产废单位在前端进行收集时严格遵循废物分类收集存放原则,不得混装,并在收集容器或包装上作好明确的废物特性和警示标识。

收运人员进行收运时,严格按照公司与产废单位达成的废物处置协议内容进行收运,不在协议范围内或与协议约定内容不一致的废物拒绝收运。

(2) 检查分析

为了做到合理、环保地处理危险废物,从危险废物进厂、储存到焚烧处理以及环境影响都需进行研究、化验和检测。本处置危险废物工程项目考虑设试验研究室及分析化验室。技术人员、操作人员、设备仪器、化学药品统一调配,实行统一管理、各司其责。本项目试验、分析检测设施可部分依托现有水泥厂的设施,新增部分试验、分析检测仪器设备,所有各室的废水(除纯水室废水外)需用专用水管排入半固体危废处置系统。

1)试验研究室主要任务

预处理中心的各种危险废物,根据“五联单”和化验室分析化验结果,用计算机进行筛选,具体内容包括:

a. 危废处理工艺及主要技术参数、消耗指标、经税分析等;

- b. 物 / 化处理用的药剂、用量以及工艺控制条件；
- c. 对计算机筛选的处理方案，进行必要的验证试验；
- d. 推荐最佳处理处置方案，并对实施结果进行必要的验证；
- e. 收集、交流有关危险废物处理处置方面的国内外资料。

2)分析化验室主要任务

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

b.所协同处置的废物、水泥生产原料中铊(Tl)、镍(Ni)、锡(Sn)、锑(Sb)、铜(Cu)、锰(Mn)、铍(Be)、锌(Zn)、钒(V)、钴(Co)、钼(Mo)、氟(F)、氯(Cl)和硫(S)的分析。

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

d.满足《固体废物生产水泥污染控制标准》(征求意见稿)监测要求的水泥产品环境安全性检测。

分析室设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可以长期贮存废物样品而不使废物性质发生变化。

对所有进厂的危险废物进行检验分析，确定废弃物的成分、热值、重金属含量、废弃物毒性等等，为后续处理分类提供基础数据。

危险废物检验分析室，其主要检验化验设备见表 4.7-1。

表 4.7-1 检验试验主要设备表

序号	名称	参数	单位	数量	检测项目
1	电子天平	称量范围(0-400 克)精度 0.01 克, 秤盘直径: 150±10mm	台	1	称重
2	电子分析天平	称量范围(0-200 克)精度 0.0001 克; 秤盘直径: 100±10mm, 工作空间高度 240mm	台	2	称重
3	电加热搅拌器	温度范围: 室温-300℃, 速率 100-2000 转/分钟	台	1	样品前处理
4	量热仪	1、测温范围: 0℃~65℃; 2、温度分辨率: 0.0001; 3、精密度: ≤0.1%; 4、热容量: 约 10500J/K; 5、点火电压: 20V	台	1	热值
5	智能纤维箱式电阻炉	0-1200℃	台	2	灰分、挥发分、烧失量
6	电热鼓风干燥箱	0-300℃	台	2	水分、玻璃仪器烘干
7	酸度计	PH 范围: 0-14; 精度: 0.01; 温度范围: 0-100℃	台	2	溶液 pH 值
8	磁力搅拌器	无极变速: 0-3000 转/分钟; 温度 0-100℃; 控温精度: ±1℃; 定时: 0-120 分钟	台	2	样品前处理
9	原子吸收光谱分析	As、Cr、Pb、Cd、Zn、Cu、Ni、Hg、Co 等	台	1	重金属
10	闭口闪点仪(自动)	测量范围 0-400℃; 测量精度±1℃ 环境温度: 10-40℃	台	1	闭口闪点
11	开口闪点和燃点测定仪	测定开口闪点和燃点高于 79℃的石油产品	台	1	开口闪点和燃点
12	火焰光度计	测定 K ₂ O、Na ₂ O	台	1	K ₂ O、Na ₂ O 含量
13	氯离子测定仪	测定 Cl 离子	台	1	氯离子
14	测硫仪	测定 S 及 SO ₃	台	1	硫含量
15	测氟仪	测定氟离子	台	1	氟含量
16	X 射线荧光仪	F-U 元素检测	台	1	测量多元素
17	运动粘度测定仪		台	1	油品黏度
18	液体水分测定仪		台	1	油品水分测定
19	微波消解仪		台	1	样品前处理
20	真空抽滤机		台	2	样品前处理
21	纯水机		台	1	制备纯水
22	冷藏柜		台	1	样品保存
23	恒温水浴装置		台	2	恒温加热
24	洗眼器		台	4	应急洗眼
25	通风橱	台面长度 1500mm, 宽度 800~1000mm	台	5	
26	翻转振荡装置	转速为 30±2r/min	台	1	固废浸出毒性分析
27	水平振荡装置		台	1	
28	零顶空提取装置	500-600mL; 提取瓶, 2L 具塞和内盖广口瓶	套	1	
29	分样器		台	1	样品制样
30	制样机		台	1	样品制样
31	筛	筛孔涂聚四氟乙烯	套	1	样品前处理
32	超声波清洗		台	1	试验仪器清洗
33	紫外可见分光光度计		台	1	水质、Cr ⁶⁺ 检测

4.7.1.2 制定处置方案

为保证加工安全, 不将严禁配伍的固体废物混合加工是关键。本项目涉及的危险废物类型中, 部分危险废物性质较稳定, 相互混合不会发生化学反应, 部分类型危险废物性质不明确, 与其它危险废物混合可能产生危险(例如反应释放出有毒物质等), 所以本项目制定了水泥窑替代原、燃料加工前需要进行严格的小

试和中试实验，确定配伍方案，生产过程严格按此规定进行原料废物的配伍。

不同废物的混配原则见表 4.7-2。

表 4.7-2 本项目不同废物的混配原则表

序号	固废名称	混配原则
1	固态废物预处理	固态轻质物料混配，PH 调配，调配后产品平均热值 3500kcal 以上，粒径小于 80mm
2	半固态废物预处理	粉状物料、半固态物料与液态物料混配，要求产品含水率 85—90%，粘度 20000—80000cp，最大粒径低于 20mm
3	液态废物预处理	液体与液体混配，重点控制闪点、粘度和热值。粘度小于 300cp，闪点高于 45℃，热值不做质量具体要求，但是需要根据热值对产品进行分类。

质量控制流程如下所示：质量控制流程：取样检测（元素分析、热值分析、粘度分析、含水率分析等）→提交准入审核报告（产废工艺、有毒有害成分、安全环保注意事项）→准入审核→准许收货→收运→入场检测和检查（是否与准入物质一致）→入库→生产前取样分析→出具生产方案→生产→成品取样检测（是否达到质量标准）→入水泥窑。

（1）危废焚烧配伍控制要求

根据本项目处置危废的特点，根据各种危废产量及产地的调查，最佳合理配伍方案为均匀混合。入厂危废根据相关规范采用妥善包装，在接收仓暂存。在系统正常工作状态下，性状及成分相类似的固态危废倾倒入料仓，通过抓斗搅拌的方式进行初步混合，然后再分别从料仓抓取物料进入雷蒙磨混合破碎；半固态危废进入浆状淤泥混合器中搅拌，以便达到均一的性质后通过泵送系统进入水泥窑焚烧。

配伍后的废物需满足 HJ662 中的入窑控制要求。

（2）危废焚烧配伍合理性分析

1) 项目各类形态的废物从分解炉等处投加，符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）投加技术要求。本项目根据配伍原则设计的配伍方案如下表所示。

表 4.7-3 配伍方案一览表 (t/a)

投加点	危险废物类别	总处置量或使用量 t/a	配伍方案 1	配伍方案 2	配伍方案 3	配伍方案 4
			运行天数 (60d)	运行天数 (80d)	运行天数 (80d)	运行天数 (80d)
窑尾或窑头, 部分固废可从生料磨系统投加	HW06	4000	800	1000	1200	1000
	HW08	24100	4949	6154	6714	6283
	HW11	4000	1050	1000	1100	850
	HW12	6000	1350	1350	1500	450
	HW13	400	80	100	110	110
	HW17	6500	1453	1759	1529	1759
	HW22	4000	840	1000	1080	1080
	HW23	1000	195	260	270	275
	HW49	50000	10125	12750	13500	13625
窑体	石灰石	1841502	368300	491067	491067	491067
	磷渣	120809	24162	32216	32216	32216
	硫酸渣	19945	3989	5319	5319	5319
	硅砂	89200	17840	23787	23787	23787
	烟煤	186623	37325	49766	49766	49766

2) 本项目各配伍方案的投加量情况见下表所示。

表 4.7-4 入窑物料重金属最大允许投加量限值

重金属	单位	最大允许 投加量	配伍方案 1	配伍方案 2	配伍方案 3	配伍方案 4
汞 (Hg)	mg/kg- cli (mg/kg-熟料)	0.23	0.00768	0.00762	0.00772	0.00748
铊+镉+铅+15 砷 (Tl+Cd+Pb+15As)		230	0.46002	0.41682	0.42892	0.41777
铍+铬+10 锡+50 锑+铜+ 锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+ Cu+Mn+Ni+V)		1150	8.94730	8.52617	9.00177	8.98754
总铬 (Cr)	mg/kg- cem (mg/kg-水 泥)	320	0.02011	0.02040	0.02105	0.01929
六价铬 (Cr ⁶⁺)		10 ⁽¹⁾	0.02011	0.02040	0.02105	0.01929
锌 (Zn)		37760	0.36377	0.63645	0.63914	0.36299
锰 (Mn)		3350	0.03918	0.06348	0.06354	0.03908
镍 (Ni)		640	0.00946	0.01134	0.01152	0.00799
钼 (Mo)		310	0.17395	0.15780	0.16549	0.15460
砷 (As)		4280	0.01988	0.01794	0.01845	0.01796
镉 (Cd)		40	0.00867	0.00877	0.00887	0.00859
铅 (Pb)		1590	0.01565	0.01435	0.01523	0.01478
铜 (Cu)		7920	0.06444	0.09391	0.09514	0.06312
汞 (Hg)		4 ⁽²⁾	0	0	0	0
氟	入窑物 料中含 量%	0.5	0.0081	0.0155	0.0154	0.0006
氯		0.04	0.0334	0.0313	0.0331	0.0323
硫		0.014	0	0	0	0

注 (1): 计入窑物料中的总铬和混合材中的六价铬。(2): 仅计混合材中的汞; 本项目依托的水泥窑年产水泥熟料 124 万吨 (中间品), 年产水泥 189.3 万吨。(3) 相应数值按照 HJ662 相关公式计算得来, 其中把投入水泥窑的所有物料中的总 Cr 作为六价铬计入, 因为三价铬在水泥窑煅烧过程中会转化为六价铬。

从重金属投加量来看，各配伍方案的最大投加量均小于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中重金属最大允许投加限值。落实废物均匀配伍和投料测试分析基础上，项目配伍方案基本合理。

4.7.1.3 危废暂存及厂内运输

危废暂存：

固体、半固体采用集装箱原理，自制 3.5M3 集装箱，从收集开始，向危废生产企业，提供集装箱，运输到厂内危险库房储存，使用时用叉车转运集装箱，并倒入预处理生产线 5m³ 料斗，整个过程危废控制在密闭的空间内。

液体危废用密闭的吨集装箱装运厂内危险库房储存，使用时用叉车转运到吨桶进料点。本次项目不设置储罐。

项目危废储存情况一览表如下表所示。

表 4.7-5 项目危废储存情况一览表

序号	储存设施尺寸 m		数量	面积 m ²	容积 m ³	容积率	有效容积 m ³	最大储量 t	储期 d	备注	
1	长	50	1	1450	6525	0.4	2610	3079	16.9	库房单独布置。内部储存物料按 3 层、多排堆放，主要用于储存桶装、罐装、箱装的半固态及液态危废；货架单层净高按 1.5m 计算，储物总高度 4.5m，货物堆积实际平均高度按照 1.2m 计。	
	宽	29									
	堆积层数	3									
2	长	45	1	675	3037.5	0.4	1215	2430		库房单独布置。内部储存物料按 3 层、多排堆放，主要用于储存桶装、罐装、箱装的固态、半固态危废；货架单层净高按 1.5m 计算，储物总高度 4.5m，货物堆积实际平均高度按照 1.2m 计。	
	宽	15									
	堆积层数	3									
3	直径	3.5	2	-	94	0.7	66	52		位于危废预处理及处置车间内部。	
	总高	6.5									
	锥高	3									
4	长	3	1	-	12	0.6	7.2	15.8			位于危废预处理及处置车间内部。
	宽	2									
	深	2									
5	长	3	1	-	18	0.6	10.8	18.4	位于危废预处理及处置车间内部。		
	宽	2									
	深	3									
6	长	2.2	1	-	8.8	0.6	5.28	11.6		位于危废预处理及处置车间内部。	
	宽	2									
	深	2									
7	长	3	1	-	9.0	0.6	5	9.2			位于危废预处理及处置车间内部。
	宽	2.5									
	深	3									
合计			8	-	7791		3919	5617			

1、1#危废库房；2、2#危废库房；3、不含挥发性有机物的固体危废粉磨成品储仓；4、不含挥发性有机物的固体危废料仓；5、预处理车间油泥储仓；6、无机固体料仓；7、预处理车间半固体危废储仓

厂内运输：

1、进行固体废物厂内输送时，应采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄露。

2、固体废物运输车辆应定期清洗。

3、采用车辆在厂内运输危险废物时，应按照运输车辆的专用路线行驶。

4、厂内危险废物输送设施管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。

5、管廊设施的基础刷两道冷底子油，两道沥青油管廊钢构件（柱、梁、桁架、支撑）表面采用环氧富锌底漆两道，最小干膜厚度 70um；环氧云铁中间漆三道，最小干膜厚度 100um；再覆涂聚氨酯面漆两道，最小干膜厚度 70um。污水管道、物料输送管道均采用“可视化”设计，采用架空铺设，污水管道、物料输送管道能及时发现，对地下水造成影响小。从本次工程设计提供以上设施的防渗措施来看，评价认为满足国家相关规范要求，能达到防渗的目的。

4.7.1.4 固废预处理工序

根据入厂检测数据，将不同废物按相容性分类进行粉磨、搅拌、配伍等预处理后，分别输入物料暂存仓；然后按不同的物料热值、有害成份限制含量、水份等指标特性进行配料混合，最后加工成水泥窑替代燃料或替代原料成品。

表 4.7-6 本项目废弃物处理量及处置方案

分类	物性	年处理量 万 t/a	日处理量 t/d	处置方案
半固体危险废物	半固态，含有机物，高含水，高粘度，含油及有机溶剂的物料热值较高	3	100	经预处理后再最终处置。 本项目半固体危险废物主要为热值高的含油半固体危险废物，经蒸汽加热、筛分分离后，液态部分泵送至水泥窑头作为替代燃料使用；剩下的半固体部分经搅拌后泵送至窑尾分解炉高温处置。其它半固体废物经调配、搅拌、混合后泵送至窑尾分解炉高温处置。
固体危险废物	固态，低含水	3	100	经预处理后再最终处置。 含挥发性有机物的固体危险废物按照合适比例掺入到半固体废物中，经混合、搅拌后泵送至窑尾分解炉高温处置。 对于小粒径的可燃固体废物，可借用窑头煤粉多通道燃烧器的空闲通道入窑焚烧。 一些含非挥发性有机物的固体危废，可经专门的粉磨系统粉磨成粉料后，通过气力输送至窑尾分解炉高温处置。 不含有机物的固体危废可以作为混合材加入到水泥熟料中，一起粉磨成水泥。不含有机物和氧化物的不可燃固体废物还可借用常规生料的空闲输送皮带或新增输送皮带送至生料磨作为替代原料使用。
液态危险废物	液态，废酸、废碱、低粘度有机溶剂等	4	133	经预处理后再最终处置。 液态危险废物根据其物化性质，一部分直接通过泵送到窑头高温处置，一部分作为半固体危废的调质物料，加入到半固体危险废物中调质混合后，由泵送至窑尾高温处置。

危废预处理及处置流程描述：

原则：1、半固体危废：采用加温、分离、粉磨入窑工艺

烘干机用余热发电蒸汽加温至 100 度左右，让其物料流动，用分离机分离出固体和液体。

2、半固体危废分离出的固体用胶体磨破磨至生料细度，用柱塞泵送至分解炉。

3、液体危废

①、半固体危废分离出的液体，过滤后泵送到储存罐，再用泵送至水泥窑头燃烧器和煤同时喷入水泥窑内。

②外购液体危废进厂按酸、碱等分类并储存，使用时转运到各自的吨桶进料点，用泵送经过密闭管道输送入窑头液体危废专用喷枪，喷入水泥窑内焚烧。

③、不含有机质酸、碱和水泥生产原料石灰石（碳酸钙）混料中和后通过皮带输送进立磨作为水泥原料。

4、含有机质的固体危废：采用雷蒙磨分类粉磨、计量、入窑工艺

①、有发热量的固体危废（如高发热量活性碳）：经雷蒙磨粉磨至煤的细度，用气力输泵经管道送到窑头多通道燃烧器的其中一个通道喷入水泥窑内焚烧。

②、无发热量的固体危废粉磨至生料细度，用气力输送至分解炉。

5、不含有机质固体危废：倒入不含有机质固体危废料仓经皮带秤计量后送入生料磨配料主皮带混合后进入立磨。

具体处理工艺（按形态）：

半固体废物：常温常压下不水解、不挥发，由专用危险废物运输车直接运送到厂区内，经地中衡称重后，根据生产安排，可送入危废库房储存待用，也可直接送至预处理中心，经调合除杂对可回收物质进行无害化处理后回收。经过预处理后的半固体危废可送入到危废终端处置系统入水泥窑系统高温处置。

危废库房中储存的半固体危废也可由厂内转运车辆送至预处理车间的缓冲储仓。

本项目钻井油泥处置量大，专门设置了油泥蒸汽加热系统、筛分分离系统，利用水泥厂现有余热发电蒸汽对油泥进行加热，降低其粘度，提高其流动性，然后利用离心机将加热后的油泥进行离心分离，将油泥中的液态油相分离出来，并通过专门的泵、管道和喷枪送入到窑头，作为替代燃料使用；剩余的半固态泥状物经研磨粉碎后通过柱塞泵送至到半固体缓冲储仓中，与其它加入的半固体危废进行调配、混合、搅拌均匀后，经仓底卸料、螺旋输送喂入柱塞泵，通过柱塞泵、管道、喷枪送入到窑尾分解炉内高温处置。

本系统的油泥加热热源采用水泥厂低温余热发电系统产生的高温蒸汽，蒸汽经换热后形成冷凝水，再通过水泵送回余热发电系统的水处理单元，实现循环利用。

预处理及处置车间的卸料车位均设有自动快速滑升门，除车辆进出外，均为关闭状态，防止车间储坑臭气外溢。

整个车间具有良好的防渗性能，并采用封闭措施，风机抽吸使车间处于负压状态。

固体危废：送至预处理中心，经调合除杂对可回收物质进行无害化处理后回收。经过预处理后的固体危废可送入到危废终端处置系统入水泥窑系统协同处置。固体危险废物量少时，可以将其按合适比例加入到半固体危废储仓中，在储仓中与半固体危废进行充分搅拌混合，混合均匀后，通过卸料滑架、螺旋输送、柱塞泵、管道及喷枪送入到窑尾分解炉高温处置。为保证半固体危废处置系统运行稳定可靠，对本项目接纳的固体危废物理性质需进行控制，其中不能含有大颗粒物，以免造成管道及喷枪堵塞。

对于小粒径的可燃固体废物，可借用窑头煤粉多通道燃烧器的空闲通道入窑

焚烧。

一些含非挥发性有机物的固体危废，满足粉磨条件时，可经专门的粉磨系统粉磨成粉料后，通过气力输送至窑尾分解炉高温处置。

不含有机物的固体危废可以作为混合材加入到水泥熟料中，一起粉磨成水泥。不含有机物和氰化物的不可燃固体废物还可借用常规生料的空闲输送皮带或新增输送皮带送至生料磨作为替代原料使用。

本项目所处置的危废主要以半固体危废为主，固体废物总量占比小，其中一部分危废根据其性质进入生料磨、水泥磨等粉磨系统处置，无需另加破碎设备；其中一部分危废根据其性质与其他半固体危废、液体危废混合调质后通过泵送进入水泥窑尾高温处置。对于固体包装物，一部分包装物回收再利用，另一部分可从窑尾分解炉位置直接投入到水泥烧成系统高温焚烧处置。

液体危废：送至预处理中心，经调合除杂对可回收物质进行无害化处理后回收。经过预处理后的液体危废可送入到危废终端处置系统入水泥窑系统高温处置。根据液态危险废物的物化性质，对于含水低、热值较高、难处置的液态危险废物，直接通过泵、管道、喷枪送到窑头高温处置；对于含水较高、热值较低的液态危险废物，作为半固体危废的调质液，加入到半固体危险废物中，调节其粘度及输送性能，两者调质混合均匀后，通过半固体危废储仓卸料、螺旋输送、柱塞泵及管道、喷枪窑尾分解炉高温处置。

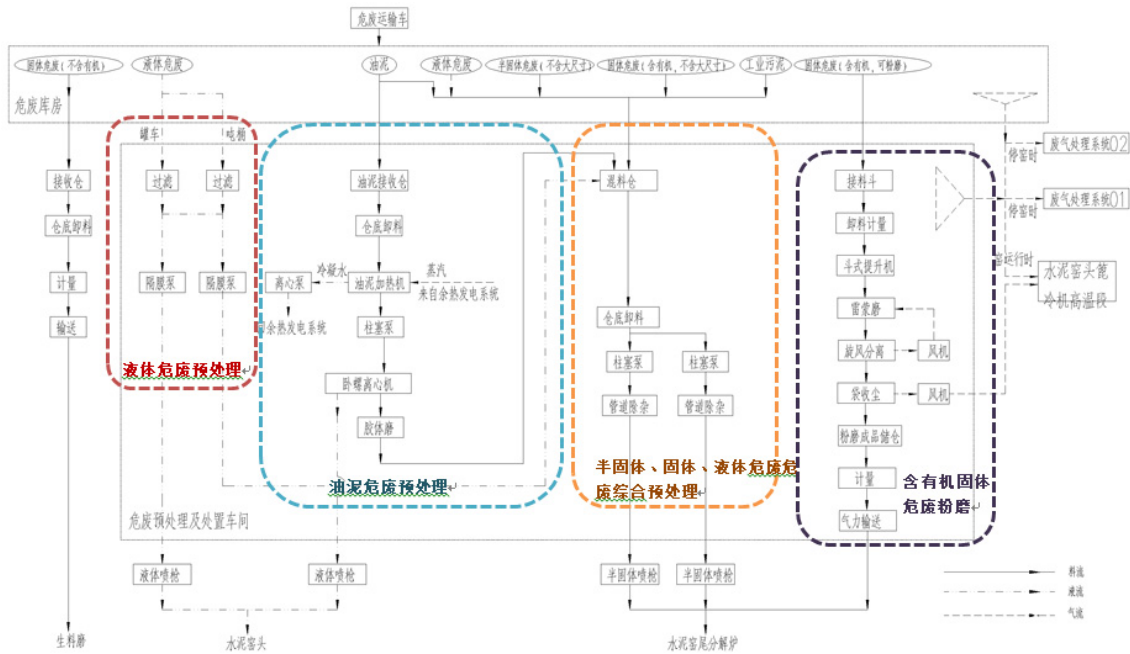


图 4.7-2 危废预处理流程示意图

该过程会产生非甲烷总烃、噪声。

4.7.1.5 投料系统

(1) 投料点位置确定

100000t/a 的危险废物依托金龙水泥厂现有 1 条 4600t/d 水泥熟料生产线窑尾焚烧处置。

新型干法回转窑有 3 个常规燃料投加点，分别位于窑头和窑尾、生料配料系统。

不影响水泥生产工艺是协同处置的原则之一，利用现有的水泥窑设施处置废物，节省设施建设成本也是水泥协同处置相比专业焚烧炉的优势之一。废物协同处置应尽量不对水泥窑做大的改造，选择废物投加位置时，既要考虑到该处气固相温度、停留时间等特性，也应考虑增设废物投加口的易操作性。因此，新型干法窑的废物投加位置包括以下三处投料点，详见图 4.7-4。

- A、窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点；
- B、窑尾高温段，包括预分解炉、窑尾烟室和上升管道投加点；
- C、生料配料系统（生料磨）。

水泥窑协同处置固体废物投加点的选择有三处:窑头高温段(包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点)、窑尾高温段(包括预热分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点)和生料配料系统投加点(生料磨投加点),本次项目中,油泥分离产生高热值液相、其它入厂的高热值液相和部分高热值的细颗粒物(如活性炭)进入窑头,其它液态危废、半固态的危废和固态的危废均进分解炉,不含有有机质固体危废料仓经皮带秤计量后送入生料磨配料主皮带混合后进入立磨。

本项目拟保留生料磨投加系统,主要因为:此举可以更好的保证现有水泥生线的生产工况,本项目采取多点投料方式,保留生料磨投加点可以一定程度缓解分解炉投加点的投加压力,避免对生产线的生产工况会造成一定影响。

根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》不含有机质(有机质含量<0.5%,二噁英含量小于10ngTEQ/kg,其他特征有机物含量≤常规水泥生料中相应的有机物含量)和氰化物(CN-含量<0.01mg/kg)可借用常规生料的空闲输送皮带或新增输送皮带投入生料磨。

分别叙述如下:

1、窑头高温段:物料温度在900~145℃之间,物料停留时间约30min;烟气温度在1150~2000℃之间,气体停留时间约10s。

2、窑尾高温段:物料温度在750~900℃,物料停留时间约5s;烟气温度在850~1150℃之间,烟气停留时间约3s。

现有水泥生产线设置了废气在线监测系统,当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转、废气出现超标时可通过中控系统关闭物料的投加。

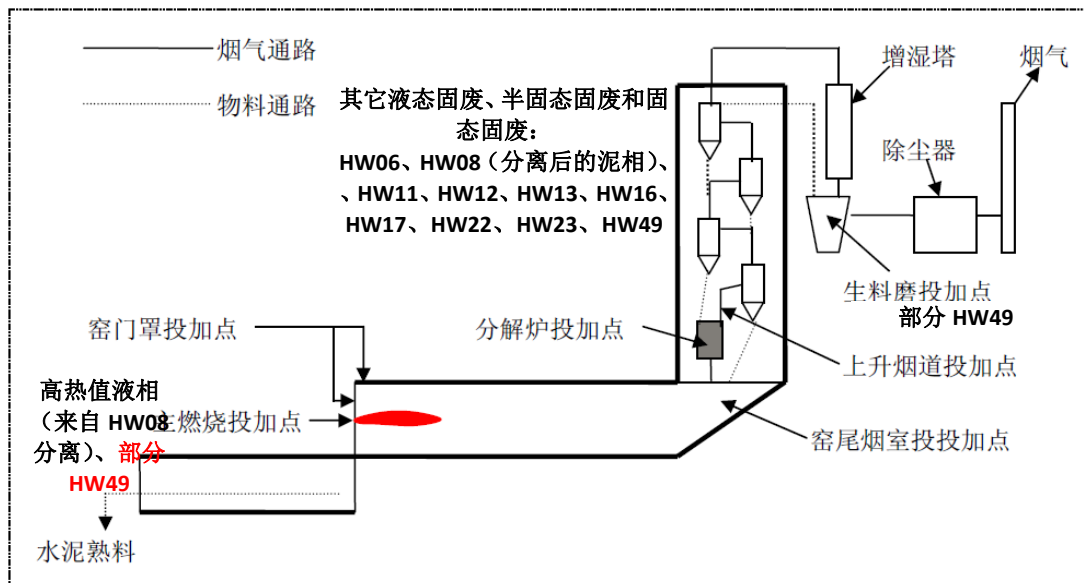


图 4.7-3 回转窑煅烧过程及可用于投料的位置

（2）不同位置投加设施的特殊要求

A、生料磨投加可借用常规生料投料设施。

B、主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置；窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口。

C、窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口；可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造，使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。

（3）本项目采用的投料系统

根据本项目拟处置的危险废物种类及物化特性，投料系统分为固体废物投料系统、半固态废物投料系统及液态废物投料系统三个部分。

A、固体废物投料系统

固体废物经皮带输送机至分解炉旁，采用耙式投料机将危废投入分解炉投加点。项目运营期产生的部分生产危废从分解炉投加。

不具有挥发性的危废经带式输送机送至生料磨。

B、半固态废物投料系统

输送介质为半固态危险废物，处理能力 150.5t/d，半固态危险废物含水率按 80%计算；在回转窑分解炉开 1 个口，输送量 10m³/h，管道通径 125mm。

根据测定的含水率适当加入废水进行调浆，通过搅拌器均化搅拌使得泥浆保持流体状态，含水率不低于 80%，保浆仓采用全封闭设计，入料口为液压式机盖，投料时可以打开，投料完毕后自动关闭。各投料工序设施产生的废气经集气后(风量≥500m³/h)打入回转窑窑尾作为助燃空气使用，同时可以有效避免有害气体直接排空对环境造成影响。

C、液态废物投料系统

废液来料由气动隔膜泵往回转窑输送。入窑处置主要由气动隔膜泵完成，料仓中的物料根据废物种类和热值分别通过隔膜泵送入回转窑主燃烧投料点（高热值 HW06）、分解炉（其它较低热值）投加点进行处置。

运营期生产废水与半固态废物或低热值液态废物混合后从分解炉喷入；

（3）投料、运输等方式汇总

项目拟处置的危废的输送、投加方式等汇总情况见下表所示。

表 4.7-7 协同处置废物投加方式等汇总一览表

废物形态	涉及危废种类	投入、输送、转移、出料方式	投料系统设计	环境保护措施	备注
固体废物 1	HW08、HW11、HW12、HW13、HW49 等	直接人工装进皮带秤斗内，调速称重进料，皮带+提升机，从分解炉处输送入窑。	采用耙式投料机将危废投入	厂房内皮带和提升机处均加了密封防护罩；	投加点拟设置锁风结构。废包装物等固态生产危废采用同样方式
固体废物 2	HW49 等	同时可选择从生料系统投加	带式输送机送至生料磨		投加点拟设置锁风结构。废包装物等固态生产危废采用同样方式
固体废物 2	部分细颗粒物的 HW49 等（如活性炭）	通过窑头多通道燃烧器的其中一个通道喷入水泥窑内焚烧	用气力输泵经管道送到窑头	管道密封	投加点拟设置锁风结构。
半固体废物 1	HW08 等	存放在接收料仓内，经加热预处理后污泥送入半固态投料系统，经管道泵，从分解炉处送入窑；	入料口为液压式机盖，投料时可以打开，使用柱塞泵完成投料	管道密封	污水处理污泥采用同样方式
半固体废物 2	HW06、HW11、HW12、HW13、HW17、HW22、HW23、HW49 等	存放在接收料斗内，混料机混合后经管道泵，从分解炉处送入窑。	入料口为液压式机盖，投料时可以打开，使用柱塞泵完成投料	管道密封	污水处理污泥采用同样方式
液体废物 1	低热值 HW06、HW49 等	吨桶投加，进入两个料斗，混料机混合后从分解炉处泵送入窑。	由气动隔膜泵完成	管道密封	生产废液采取同样方式
液态废物 2	高热值的液态，部分 HW49 等，以及油相分离的液相	使用时转运到各自的吨桶进料点，用泵送经过密闭管道输送入窑头液体危废专用喷枪，喷入水泥窑内焚烧。	由气动隔膜泵完成	管道密封	/
生产废水	/	经收集后，与半固体废物或液态废物混合后再泵入水泥窑分解炉			/

使用时转运到各自的吨桶进料点，用泵送经过密闭管道输送入窑头液体危废专用喷枪，喷入水泥窑内焚烧。

4.7.1.6 水泥窑协同处置危险废物原理

水泥窑协同处置危废实质上属于焚烧法，但相对于专用的危废焚烧炉，水泥窑具有优越性，具有处理温度高、焚烧空间大、焚烧停留时间长、处理规模大、稳定性强、环保安全二次污染少等多个优点。

(1) 新型干法水泥窑煅烧过程

新型干法窑的煅烧过程如下图 4.7-5 所示，物料和烟气流向相反。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→生料磨或增湿塔→除尘器→烟囱。

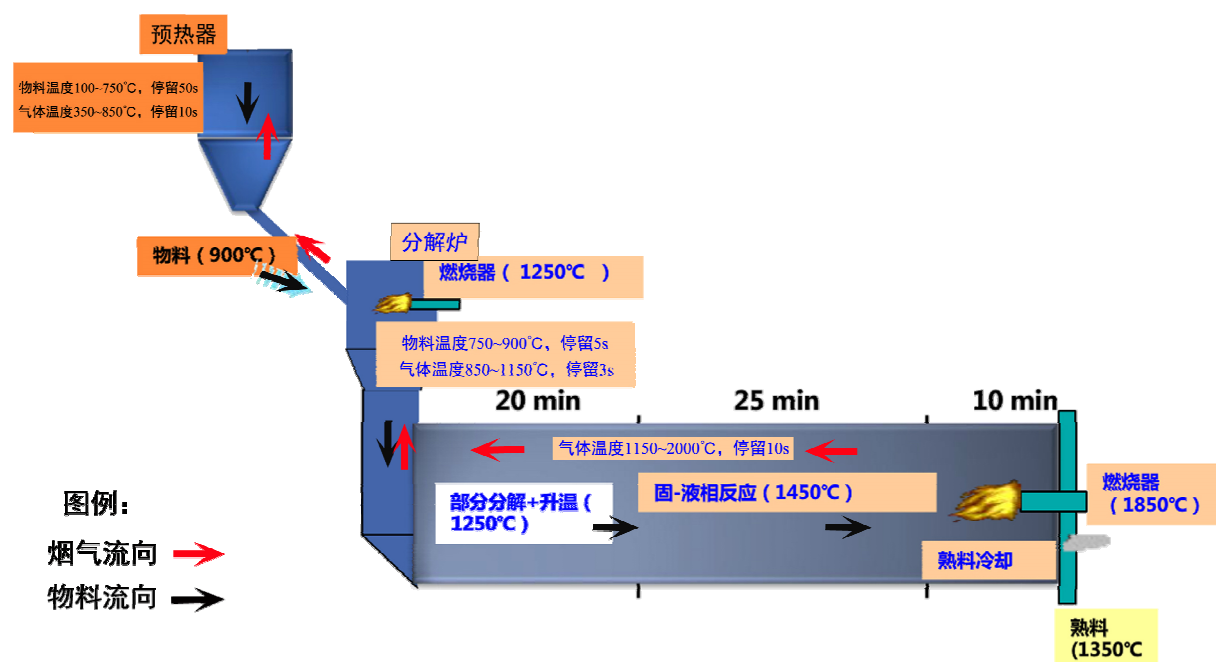


图 4.7-4 新型干法窑的煅烧过程气固相温度分布和停留时间图

悬浮预热器内：物料温度 100—750℃，停留时间 50s 左右；气体温度 350~850℃，停留时间 10s 左右。分解炉内：物料温度 750—900℃，停留时间 5s 左右；气体温度 850—1150℃，停留时间 3s 左右。回转窑窑内：物料温度 900—1450℃，停留时间 30min 左右；烟气温度的 1150—2000℃，停留时间 10s 左右。

熟料烧成系统各温区发生的主要反应见表 4.7-8。

表 4.7-8 熟料烧成系统各温度区主要反应表

序号	区域名称	物料温度 (°C)	主要反应
1	干燥带	20~150	物料水分蒸发
2	预热带	150~600	粘土脱水与分解
3	分解带	600~900	石灰石中碳酸盐分解, 形成 Ca、CF、C ₂ F; 开始形成 C ₁₂ A ₇ , C ₂ S
4	反应带	900~1300	大量形成 C ₂ S, C ₄ AF, C ₃ S
5	烧成带	1300~1450 ~1300	液相开始出现形成 C ₃ S, f-CaO 逐步消失, 液相量达到 20%~30%; Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 及其他组分进入液相。
6	冷却带	1300~1000	C ₃ A, C ₄ AF 有时还有 C ₁₂ A ₇ 重新结晶出来, 部分液相成为玻璃体。

(2) 处置原理

① 挥发性危废处置及有机物的去除

项目所指的挥发性危废是主要成分为挥发性有机物的危险废物。挥发性有机物是一种在常温常压下, 具有高蒸汽压和易蒸发性能的碳氢类物质, 在高温下易氧化燃烧, 完全氧化时生成 CO₂ 和 H₂O。

挥发性危废经预处理形成膏状后, 被喷枪高压气流切割成细小的颗粒喷入分解炉底部, 与炉内向上升烟气充分混合接触, 并呈悬浮态, 有机物在温度 850~1150°C, 停留时间 3s 的条件下, 迅速充分燃烧分解, 燃烧效率大于 99.9%, 焚毁去除率大于 99.99%。

② 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, Al₂O₃ 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 CaF₂ 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 CaCl₂ 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。这也是水泥窑共处置危险废物相对于其它焚烧炉的一个重要优势。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）6.6.8 要求“协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯和氟元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料治疗符合国家标准，入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%”，水泥窑协同处置规范中并未对 Na、K 和 P 等元素进行限制，主要通过控制氯元素来实现保证水泥质量的目的。

③ 二噁英抑制及去除

挥发性危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、O₂、CO 存在，在 250~600℃之间条件下，在特定的金属离子（Cu²⁺、Fe²⁺）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。

水泥窑协同处置危险废物对二噁英控制具有有利条件。

A、危险废物带入烧成系统的 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。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°C ，出口气体温度为 330°C ，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 0.1s 内迅速降至 $350^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ ，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°C 迅速冷却至 250°C 以下，避免了二噁英二次合成。

④重金属固定

根据文献（水泥窑共处置危险废物过程中重金属的分配，中国环境科学 2009，29（9），闫大海、李璐等）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 4.7-9 微量元素在水泥窑内的挥发性分级

等级	元素	冷凝温度 ($^{\circ}\text{C}$)
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

本项目对于危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 $900\sim 1450^{\circ}\text{C}$ ）部分挥发出来随烟气进入预热器，遇冷（ $330\sim 550^{\circ}\text{C}$ ）后凝结回到物料中返回到窑内，由于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——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。

水泥熟料对重金属固定作用：根据国内对水泥窑协同处置危险废物重金属固化迁移规律的研究成果，水泥熟料中主要包含 4 种矿物，硅酸二钙（C₂S）、铝酸三钙（C₃A）、铁铝酸四钙（C₄AF）和硅酸三钙（C₃S）。C₂S 在 800℃左右开始形成，C₃A 及 C₄AF 在 900~1100℃逐渐开始形成，在 1100~1200℃大量形成，1200~1300℃过程中开始出现液相，CaO 与 C₂S 溶入液相中，游离氧化钙被充分吸收大量生成 C₃S。在水泥窑熟料煅烧 900~1450℃温度下，不挥发类金属通过固相反应或液相烧结进入熟料矿物晶格内；半挥发类金属绝大部分与物料里的碱性物质反应生成重金属盐类分布在熟料矿物中，挥发出来的金属在窑内不断循环下达到饱和平衡，从而抑制了这些重金属的继续挥发，达到很好的固化效果。

本次项目重金属在熟料、烟气之间的分配系数，综合参考《固体废物生产水泥污染控制标准》(征求意见稿)编制说明中表 10 课题组开展的试烧试验测得的重金属分配系数及 HJ662 编制过程中得出的部分分配系数，为考虑最不利情况，取重金属在熟料中固化比率的最小值。

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，利用水泥窑焚烧危废时的技术参数如下。

表 4.7-10 水泥窑焚烧危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（%）
水泥窑协同处置危废参数	易分解挥发性危废	850~1150	3	≥99.9
	飞灰	1250~1450	10	≥99.9
	非挥发性危废	900~1450	物料停留≥40min，烟气在 1100℃以上≥10s	不可燃
焚烧炉处置危废标准要求		≥1100	≥2.0	99.9
二噁英焚烧要求		≥800	≥2.0	——
		≥1100	≥1.0	——

4.7.1.7 水泥窑处置主要工艺设备

本项目主要内容是依托水泥窑窑体烧成系统对危废进行协同处置，同时会新增配套建设预处理、储存、投加等设施，本相关新增工艺设备情况如下表所示。依托的水泥窑窑体内容详见 3.4 章节。

表 4.7-11 新增设备一览表

序号	设备名称	规格	数量(台/套)	工作制度
1	油泥接收料仓	有效容积：约 6.2m ³	1	24
2	双轴螺旋给料机	规格：Φ500mm 功率：4.4kW	1	24
3	圆盘干燥机	换热面积：200m ² 处理能力：18t/h 功率：75kW	1	24
4	卧螺离心机	规格：Φ550×2100mm 能力：10-20m ³ /h 功率：45kW+18.5 kW	1	24
5	双向单轴螺旋给料机	规格：Φ350 输送量：5~10m ³ /h 功率：2.2kW	1	24
6	单轴螺旋给料机	规格：Φ350 输送量：5~10m ³ /h 功率：2.2kW	2	24
7	管道离心泵	工况流量：2.5m ³ /h 功率：3kW	2	24
8	危废接收混料仓	有效容积：约 30m ³	1	24
9	卧式搅拌混合器	功率：2.2kW	3	24
10	仓底液压滑架	出料能力：10~20 m ³ /h 功率：15kW	1	24
11	双轴螺旋给料机	螺旋外径：Φ500mm 功率：4.4kW	2	24
12	液压驱动柱塞泵	输送量：5~10m ³ /h 功率：55kW	3	24
13	气动隔膜泵	工况流量：2.1m ³ /h	2	24
13	雷蒙磨	能力：10~18t/h	2	根据需要

本项目未设置旁路放风系统及相关配套环保措施，其合理性分析如下：

①《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》中建议：协同处置危险废物的水泥窑可以设置旁路放风设施；《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中建议：7.1.2 为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过度积累，协同处置企业

可定期进行旁路放风。从各类规范可知，旁路放风设施并不是强制要求，只要能确保有害成分不会积累过高从而影响水泥窑正常生产，水泥窑协同处置项目是可以不用建设旁路放风设施的。

②新型干法水泥窑是以悬浮预热和预分解为核心的新型干法水泥熟料生产设备，采用新型原料、燃料预均化技术和节能粉磨技术及装备，全线采用计算机集散控制，实现水泥生产过程自动化和高效、优质、低耗、环保。相比老式的干法回转窑，新型干法水泥窑对原料成分的要求更加苛刻（如氯含量等不能过高）。

水泥窑结皮是水泥厂生产过程中不可完全避免的情况，所以水泥厂会定期对水泥窑进行检修。

旁路放风系统是指为防止窑尾烟室等部位结皮，在窑尾和预热器之间增设旁路放风装置，以减少挥发性组分的循环和富集，是解决原料、燃料中氯、硫挥发性物质排出的有效措施，可保证水泥生产线系统的稳定运行和水泥熟料的质量。根据水泥窑发展历程，旁路放风系统主要在老式的干法回转窑使用期间出现过，经调查，在当前以新型干法水泥窑为主流生产工艺的水泥行业，旁路放风系统几乎不再使用，考虑到水泥窑协同处置危险废物时废物来源的复杂性，在 HJ662 等相关规范编制过程中，为防止水泥窑结皮和尾气超标，对入窑的各类有害元素提出了限值标准控制（参照 HJ662，其中通过控制氯元素、硫元素入窑含量，能够确保碱金属化合物不足以导致结皮），本项目拟处置废物的有害元素比例较低（如氯含量最高的也就 0.0375%，满足 HJ662 中氯含量低于 0.04% 的要求），根据表 4.7-4 中，各类入窑有害元素的最大值均远小于 HJ662 提出的限值要求，通过晶格固化、窑尾烟气排放等措施，能够确保有害元素绝大部分进入到水泥熟料、烟气中，不会轻易在窑内积累过度，因此，正常运营期间，本项目不会额外增加有害元素氯等物质的含量，无需设置旁路放风系统。

③参考已批复的同类项目：东方新希望重庆水泥有限公司利用水泥窑协同处

置固体废物项目、重庆市富丰水泥集团有限公司利用新型干法（旋窑）水泥生产线协同处置固体废物项目，上述两个项目处置对象均不涉及含氯量较高的飞灰等危废，主要为医药废物、农药废物、精蒸馏残渣、染料涂料废物、表面处理废物等，与本项目的处置对象性质类似。

项目依托的水泥窑为新型干法水泥窑，产能合法、正常运行时各项污染物均能达标排放，能够长期稳定运行，由于水泥厂都会存在一定的检修期，尽量在检修期间进行窑体投加口改造工程建设，在此基础上，项目依托现有水泥窑进行改造是可行的。

4.7.2 项目产污环节分析

根据项目工艺流程，本项目产污环节具体见表 4.7-12。

表 4.7-12 拟建项目产污环节及治理措施一览表

项目	编号	产污环节	污染物组成	治理措施	排放方式
废气	G1(1#及2#危废库房)	危废储存	NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃、臭气浓度	正常工况下，2个库房废气入窑处置；停窑期间，储存过程中产生的废气（非甲烷总烃、臭气等）汇集，进入同一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理，最终通过应急排气筒（15m 高）排放	有组织，连续
	G2（危废预处理及处置车间）	固体废物预处理及投料	粉尘、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃、臭气浓度	正常工况下，车间废气入窑处置；停窑期间，固体废物预处理加工过程中，产生的废气（粉尘较多）经单独收集后送旋风除尘+布袋除尘处理，处理后的废气与车间其它区域的废气（非甲烷总烃、臭气等）汇集，进入 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理，最终通过同一根应急排气筒（15m 高）排放	有组织，连续
	G3	回转窑窑尾	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、重金属类、二噁英等	SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+布袋除尘器，通过现有 118m 高排气筒排放	有组织
废水	W1	地面冲洗水	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS	直接进入库房或预处理车间的收集沟内，最终入窑	生产废水分批掺入半固态或液态危废入窑焚烧，渗滤液和生活废水不外排
	W2	车辆及设备冲洗水	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS	车辆及设备清洗废水收集进入危废预处理及处置车间的收集沟内，最终入窑	
	W3	实验废水	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS、Cr 等	经人工方式收集搬运至 1#危废库房，最终入窑	
	W4	初期雨水	COD、SS	初期雨水进入厂区东侧的初期雨水池；	
	W5	渗滤液等	COD、Cd、Cr、As、Hg 等	渗滤液经收集后送至新增的深度处理系统处理后清水回用于厂区生产，浓水入窑焚烧	
	W6	生活污水	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS	新增生活废水经厂区现有污水站处理后达标回用于厂区	
固废	S1	预处理设施布袋除尘	收尘系统粉尘	返回水泥窑高温段（分解炉）	不外排
	S2	生产	废包装物	进入回转窑烧成系统	不外排
	S3	原料包装	废包装容器	委托具备相关资质的单位进行处置	
	S4	废水收集、废液预处理	污水污泥、沉淀残渣	进入回转窑烧成系统	
	S5	厂区生活	生活垃圾	环卫清运	
噪声	各类机泵		—	加装减震垫等	间歇
	风机		—		间歇

4.7.3 物料平衡

4.7.3.1 生产线平衡

本项目水泥窑协同处置内容依托的是金龙水泥现有的 1 条 4600t/d 水泥熟料生产线，项目完成前后，水泥熟料生产线的物料平衡如下表所示。

表 4.7-13 (1) 协同处置前 4600t/d 熟料生产线物料平衡表

物料类别	物料名称	干基配 比%	水 份%	消耗定额		物料平衡 (带 0% 生产损失)					
				kg/t 熟料		干 基 (t)			湿 基 (t)		
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
水泥常规原料	石灰石	91.36	2.50	1343	1377	257	6178	1853352	264.0	6336	1900874
	磷渣	2.14	12.00	31.46	36	6.03	144.72	43416	6.9	164.5	49336
	硫酸渣	0.82	19.50	12.05	15	2.31	55.44	16632	2.9	68.9	20661
	硅砂	5.68	10.00	83.48	93	16	384	115200	17.8	426.7	128000
危废	无机固体危废	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	液体危废 (窑头)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	入炉固态危废		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	入炉半固态危废 (主要为页岩 气钻井油泥)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水泥常规燃料	烟煤		9.00	140.6	154.5	26.9	646.8	194029	29.6	710.7	213219
生料			3.35	1470	1521	281.8	6762	2028600	291.5099	6996	2098871
熟料						191.7	4600	1380000			

表 4.7-13 (2) 协同处置后 4600t/d 熟料生产线物料平衡表

物料类别	物料名称	干基配比%	水份%	消耗定额		物料平衡 (带 0% 生产损失)					
				kg/t 熟料		干 基 (t)			湿 基 (t)		
				干 基	湿 基	每小时	每 天	每 年	每小时	每 天	每 年
水泥常规原料	石灰石	89.48	2.50	1301	1334	249	5985	1795464	255.76	6138.3	1841502
	磷渣	5.30	12.00	77.0	87.5	14.77	354.4	106312	16.78	402.7	120809
	硫酸渣	0.80	19.50	11.6	14.5	2.23	53.5	16056	2.77	66.5	19945
	硅砂	4.00	10.00	58.2	64.6	11.15	267.6	80280	12.39	297.3	89200
危废	无机固体危废	0.42	39.6	6.1	10.1	1.17	28.2	8456	1.94	46.7	14000
	液体危废 (窑头)	/	70	5.2	17.4	1.00	24.0	7200	3.33	80.0	24000
	入炉固态危废	/	30	8.1	11.6	1.56	37.3	11200	2.22	53.3	16000
	入炉半固态危废 (主要为页岩气钻井油泥 HW08)	/	17.09	27.6	33.3	5.30	127.1	38139	6.39	153.3	46000
水泥常规燃料	烟煤		9.00	123.1	135.2	23.59	566	169827	25.92	622	186623
生料			3.78	1454	1511	279	6689	2006568	290	6952	2085456
熟料						191.67	4600	1380000			

注：上表中，含水分生料量+固体废物处置量=熟料+废气损耗量。

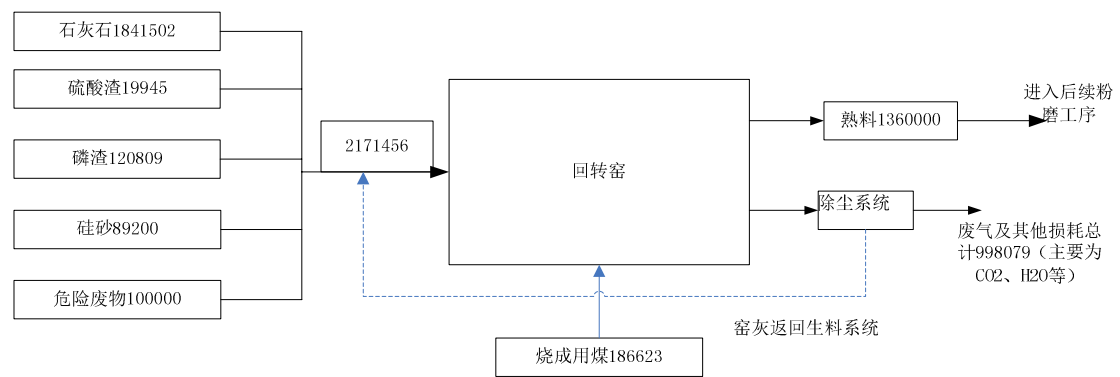


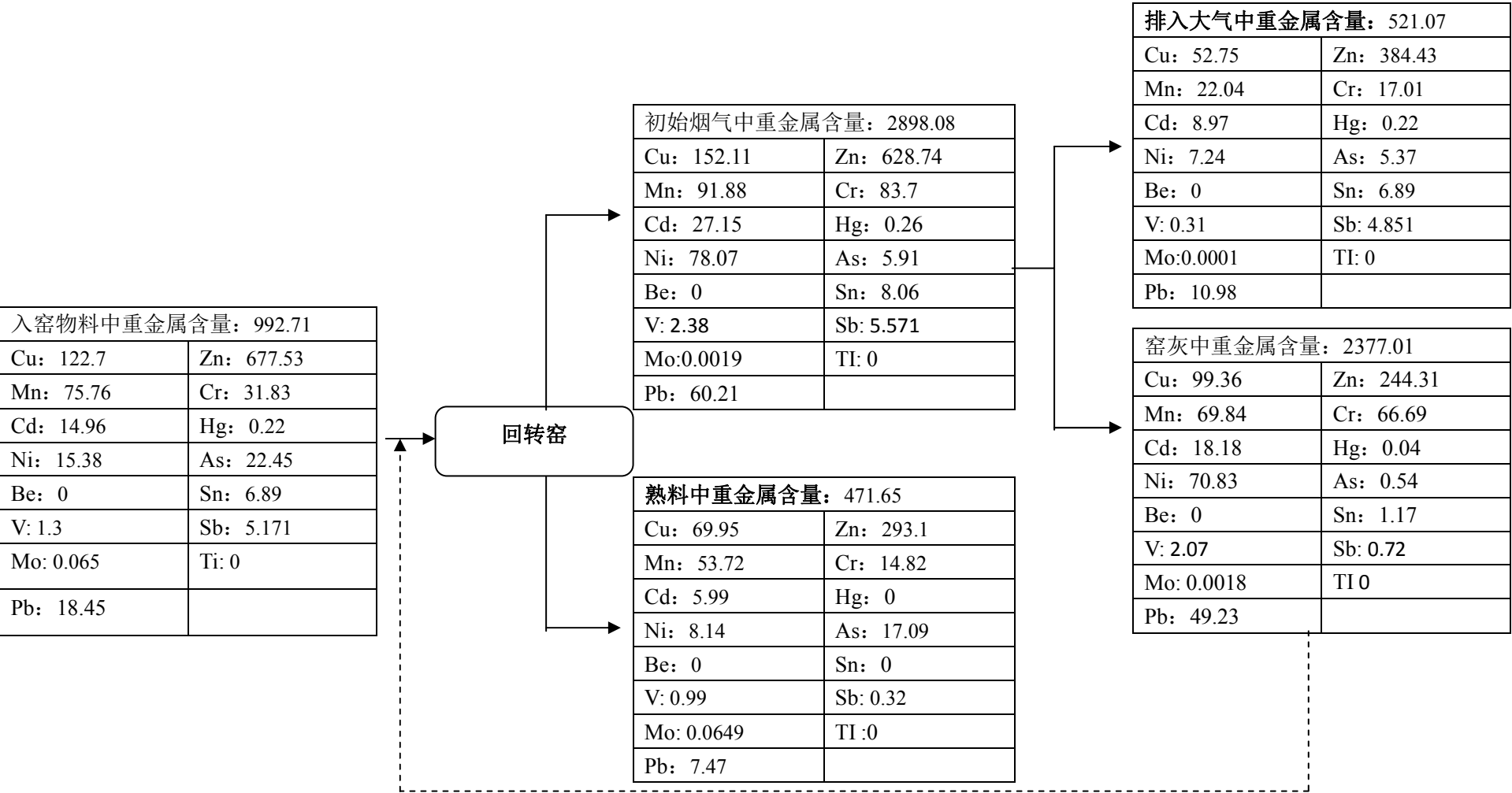
图 4.7-6 协同处置后 4600t/d 熟料生产线物料平衡图 (t/a)

4.7.3.2 重金属平衡

本项目水泥窑协同焚烧处置工段重金属物料平衡见表 4.7-13、图 4.7-7。重金属在水泥窑的高温条件下，部分进入烟气，部分进入熟料，窑灰全部返回水泥窑循环利用生产熟料。绝大部分重金属分配系数取《固体废物生产水泥污染控制标准》（征求意见稿）编制说明中表 10 中最不利数据（此时进入熟料中的重金属最少，数据来自标准编制课题组开展的试烧试验），根据 HJ662 编制过程中的实际经验，其中 Hg 和 TI 属于极易挥发的物质，经综合考虑，最终确定这两类重金属进入熟料的系数取值 0，全部进入烟气。

表 4.7-14 本项目水泥窑协同焚烧处置工段重金属物料平衡表

序号	重金属名称	入窑量 (kg/a)	产出量 (kg/a)		分配系数 进入熟料
			熟料	废气	
1	Cu	122.70	69.95	52.75	57.01
2	Zn	677.53	293.10	384.43	43.26
3	Mn	75.76	53.72	22.04	70.91
4	Cr	31.83	14.82	17.01	46.55
5	Cd	14.96	5.99	8.97	40.02
6	Pb	18.45	7.47	10.98	40.48
7	Ni	15.38	8.14	7.24	52.9
8	As	22.45	17.09	5.37	76.1
9	铍	0	0	0	99.9
10	锡	6.89	0.00	6.89	0
11	钒	1.30	0.99	0.31	76.39
12	锑	5.171	0.320	4.851	6.18
13	钼	0.0650	0.0649	0.0001	99.9
14	铊	0	0	0	0
15	汞	0.22	0.00	0.22	0
合计		992.71	471.65	521.07	



注：虚线表示本项目窑灰全部返窑。入窑物料包括生料及拟处置危废，入窑物料重金属含量=排入大气中重金属含量+熟料中重金属含量；

图 4. 7-7 本项目水泥窑协同焚烧处置工段重金属物料平衡表 (kg/a)

4.7.3.3 硫、氯、氟元素平衡

本项目运营后，4600t/d 熟料生产线的元素硫、氯、氟元素平衡见下表 4.7-15 和图 4.7-8 所示。

表 4.7-15 4600t/d 熟料生产线硫平衡表 (t/a)

硫平衡			
物料名称	硫含量 (%)	物料量	含硫量
石灰石	0.056	1841502	1031.24
硅砂	0.06	120809	72.49
硫酸渣	0.784	19945	156.37
磷渣	0.032	89200	28.54
烟煤	0.3	186623	559.87
危险废物		100000	851.01
总计		2358079	2699.52
熟料		1240000	2644.76
废气及损耗			54.75
总计			2699.52

上表中，硫平衡计算的依据是入窑物料含硫量=熟料中含硫量+窑尾烟气含硫量（烟气源强参考水泥厂当前排放浓度平均值），窑灰返窑循环，不纳入平衡表；硫的分配系数（进入熟料）为 97.4%。

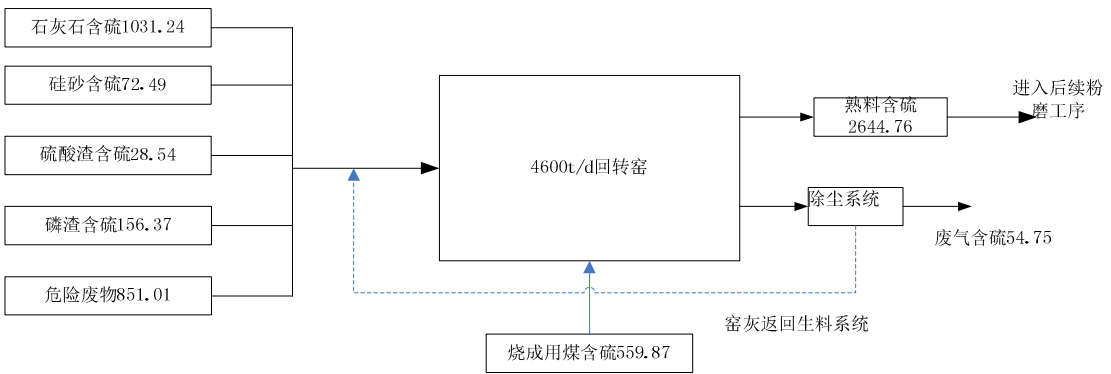


图 4.7-8 4600t/d 熟料生产线硫元素平衡图 (t/a)

表 4. 7-16 4600t/d 熟料生产线氟平衡表 (t/a)

氟平衡			
物料名称	氟含量 (%)	物料量	含氟量
石灰石	0	1841502	0
硅砂	0	120809	0
硫酸渣	0	19945	0
磷渣	0	89200	0
烟煤	0.0939	186623	175.239
危险废物		100000	14.826
总计		2358079	190.065
熟料		1240000	187.183
废气及损耗			2.882
总计			190.065

上表中,氟平衡计算的依据是入窑物料含氟量=熟料中含氟量+窑尾烟气含氟量（烟气源强取值参考排放限值），窑灰返窑循环，不纳入平衡表；氟的分配系数（进入熟料）为 92.5%。

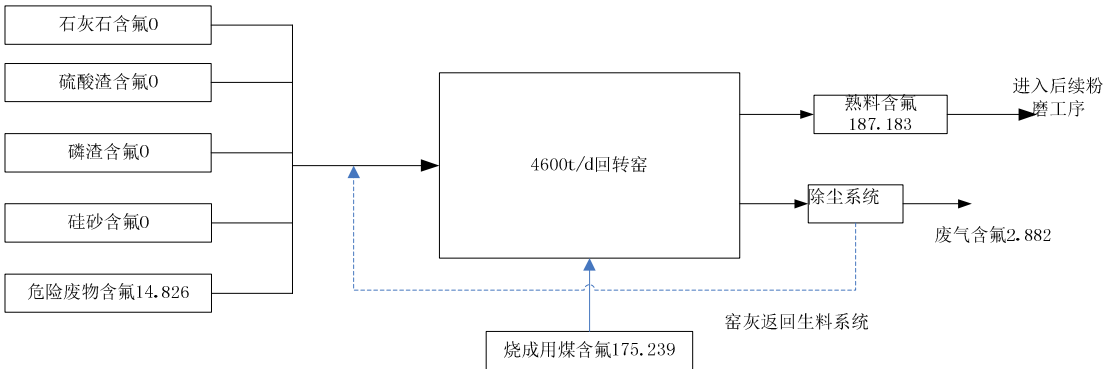


图 4. 7-9 4600t/d 熟料生产线氟元素平衡图 (t/a)

表 4. 7-17 4600t/d 熟料生产线氯平衡表 (t/a)

物料名称	氯含量 (%)	物料量	含氯量
石灰石	0.002	1841502	36.83
硅砂	0.006	120809	7.25
硫酸渣	0.006	19945	1.20
磷渣	0.008	89200	7.14
烟煤	0	186623	0.00
危险废物		100000	811.78
总计		2358079	864.19
熟料		1240000	836.16
废气及损耗			28.03
总计			864.19

上表中,氯平衡计算的依据是入窑物料含氯量=熟料中含氯量+窑尾烟气含氯量(烟气源强取值参考排放限),窑灰返窑循环,不纳入平衡表;氯的分配系数(进入熟料)为96.7%。

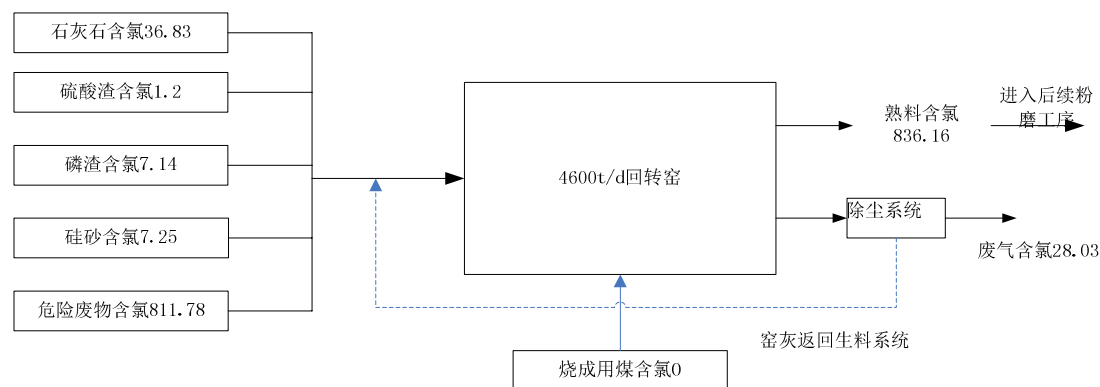


图 4.7-10 4600t/d 熟料生产线氯元素平衡图 (t/a)

4.8 污染源强分析

4.8.1 废气污染源强

1、废气污染源

项目产生的有组织废气的污染源项包括：

(1) 危废库房废气：两个危废库房排放废气主要污染物为 NH_3 、 H_2S 及非甲烷总烃等，车间设置负压、风帘，正常工况下，该库房废气收集后送至水泥窑焚烧，经窑尾排放；停窑期间废气经同一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理；从应急排气筒排放。

(2) 危废预处理及处置车间废气：该车间排放主要污染物为 NH_3 、 H_2S 及非甲烷总烃、粉尘等，车间设置负压、风帘，正常工况下，该车间废气收集后直接送至水泥窑焚烧，经窑尾排放；停窑期间该厂房粉磨工序废气经旋风+布袋除尘器预处理后与厂房其它废气一起经 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器

处理，从该车间应急排气筒排放。

(3) 现有熟料生产线回转窑窑尾排气筒废气：该项为协同处置危险废物的主要污染源项，其排放主要污染物包括烟尘、SO₂、HCl、NO_x、重金属、二噁英等。主要防治措施为利用现有水泥窑尾污染防治措施，即 SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+布袋除尘器，最终通过 118m 排气筒高空排放。

4.8.1.1 窑尾烟气源强

(1) 窑尾烟气量的估算

利用水泥窑协同处置危险废物，危险废物根据成分不同可作为原料、燃料等加入。但本项目协同处置的危险废物种类包括固态、半固态和液态等多种形态，估算危险废物中水分含量可达到 5%~90%，废物在进入水泥窑系统之后，水分吸热激化，最终以气态形式由窑尾预热器排出系统。

危废库房及车间收集的废气，在水泥窑运行时，经废气总引风机送至窑头高温段冷却风机入口，经窑头冷却风机及冷却熟料后作为二次风和三次风进入水泥窑系统高温处置。

根据水泥窑系统的工艺特点，窑头高温段冷却风除了冷却熟料外，还作为二次风和三次风，为煤粉的燃烧提供助燃空气，这些冷却风来源于环境空气，而危废项目收集的废气也是库房和车间内部的环境大气，其成分和温度与窑头附近的环境大气没有区别，在窑头冷却风机进风口接入危废项目收集的废气后，这部分废气作为熟料冷却风，相当于替代了原来在窑头附近抽取的环境大气，因此对水泥窑烟气量没有任何影响，也不会增加烟气量。

类比同类项目，利用水泥窑对危险废物进行协同处置，干烟气量基本没有变化，增加的主要是湿烟气量中水汽。

根据金龙水泥公司 2016~2018 年的在线监测数据，回转窑（处置废物前）窑尾干烟气量 49841.8~387319.4Nm³/h(月平均值最大值)，本项目建成后，对现有

水泥熟料生产线产量有一定的影响，但由于生产工况本身就具有一定的可调节性，产量波动并不大，因此整体上窑尾烟气量没有变化，取值 $387319.4\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

(2) 重金属源强

本项目窑尾烟气中重金属源强的核算依据综合考虑《固体废物生产水泥污染控制标准》(征求意见稿)编制说明中表 10 课题组开展的试烧试验测得的重金属分配系数、HJ662 编制过程中所用的重金属烟气分配系数（针对 Hg 和 TI），以及物料平衡计算。具体见表 4.7-13 内容。

本项目重金属源强核算的合理性：

当前，水泥窑协同处置危险废物的项目在全国范围内属于大范围推广的阶段中，但实践中已经稳定运行较长一段时间的案例相对有限，通过资料的检索和收集，对目前主要几个大型的在产或拟批项目进行汇总统计，如下表所示。

表 4.8-1 同类项目源强重金属源强核定等信息统计表

运营单位	污染物	竣工环保验收 监测数据 mg/m ³	日常监测 值 mg/m ³	环评报告中核算值 mg/m ³	环评中重金属 核算方法	处置规模等	环保手续
北京金隅 红树林有 限责任公 司北京水 泥厂	Hg	0.0713	0.012		/	利用一条 2000t/d 和一条 3000t/d 新型干法水泥熟料 生产线年处理北京地区危 废 10 万 t	环评、验收 已通过，当 前正常运行
	Cd	1.57×10^{-4}	未检出	/			
	As	7.23×10^{-4}	1.8×10^{-6}	/			
	Pb	7.82×10^{-4}	未检出	/			
	Cr	3.01×10^{-3}	7.0×10^{-3}	/			
东方水泥 公司	Hg	4.17×10^{-3} L	4.17×10^{-3} L	0.0434	物料衡算法	4800t/d 新型干法水泥窑， 项目建成后年处理固体废 物 60000 吨(主要是危废)	环评、验收 已通过，当 前正常运行
	Cd	1.51×10^{-4} L	1.51×10^{-4} L	0.0014			
	As	4.38×10^{-4}	3.27×10^{-4}	0.10984			
	Pb	1.64×10^{-3}	1.64×10^{-3} L	0.04145			
	Cr	2×10^{-4}	/	0.00364			
南京中联 水泥	Hg	/	/	1.571E-05	物料衡算法	4500t/d 新型干法水泥 窑，处置危险废物 100000 t/a	环评、验收 已通过，当 前正常运行
	Cd	/	/	0.00028			
	As	/	/	0.00311			
	Pb	/	/	0.00608			
	Cr	/	/	0.00026			
芜湖海螺 水泥	Hg	/	/	0	物料衡算法	利用两条 4500t/d 新型干法 水泥 窑，处置危险废物 200000 t/a	即将获得环 评批复
	铅镉砷及其化合物	/	/	0.0016			
	铜铬锡等金属化合物	/	/	0.48			

运营单位	污染物	竣工环保验收 监测数据 mg/m ³	日常监测 值 mg/m ³	环评报告中核算值 mg/m ³	环评中重金属 核算方法	处置规模等	环保手续
浙江红狮 水泥	Hg	2.69×10^{-3}	/	/	物料衡算法	利用 1 条 4600t/d 新型干法 水泥窑, 处置危险废物 81600 t/a	环评、验收 已通过, 当 前正常运行
	铊+镉+铅+砷	5.37×10^{-3}	/	/			
	铍+铬+锡+锑+铜+钴+ 锰+镍	0.013	/	/			
福建龙鳞	Hg	/	/	0.05	由于未做元素 分析, 环评中重 金属核定参照 排放标准最大 值	利用 1 条 4800t/d 新型干法 水泥窑, 处置危险废物 100000 t/a	环评、验收 已通过, 当 前正常运行
	铊+镉+铅+砷	/	/	1			
	铍+铬+锡+锑+铜+钴+ 锰+镍	/	/	0.5			
西安尧柏	Hg	0.014	/	0.00088	物料衡算法	利用 1 条 4500t/d 新型干法 水泥窑, 处置各类污泥 63600t/a	环评、验收 已通过, 当 前正常运行
	Cd	5.37×10^{-6}					
	As	2.79×10^{-4}					
	Pb	10.49×10^{-5}					
	Cr	5.37×10^{-3}					
	铊+镉+铅+砷	/	/	0.0082			
	铍+铬+锡+锑+铜+钴+ 锰+镍	/	/	0.061			

由上表可知，当前绝大部分水泥窑协同处置危险废物项目，在环评编制过程中采取的重金属核定方法都是结合物料元素分析、分配系数进行的**物料衡算**；根据上表中的验收监测、例行监测等实测监测数据，得出统计的各类重金属排放浓度范围为 Hg: 未检出 $\sim 0.0713\text{mg/m}^3$ ，Cd: 未检出 $\sim 0.00537\text{mg/m}^3$ ，As: $1.8 \times 10^{-6} \sim 5.37 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ ，Pb: 未检出 $\sim 1.64 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ ，Cr: $1.57 \times 10^{-4} \sim 5.37 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ ，经水泥窑处置危险废物后，排放的重金属浓度均是较低值的，均远低于排放标准限值。

本项目各重金属的排放浓度均位于上述范围值内，因此以物料衡算的方式确定源强基本是合理的。

(3) 二噁英排放

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，在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英会彻底分解，因此水泥窑内的二噁英主要来自在窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

水泥窑本身对二噁英具备源头控制效果，具体如下：

①从源头上减少二噁英产生所需的氯元素

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定性和连续性，常对生料中干法生产操作的化学成分 ($\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$, SO_3^{2-} , Cl^-) 的含量进行控制。

一般情况下，硫碱摩尔比接近于 1，保持 Cl^- 离子对 SO_3^{2-} 的比值接近 1。由危废带入烧成系统的 Cl^- 和常规生料中的 Cl^- 的总含量低于 0.015% (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，且不会对系统产生不利的影响。被吸收的 Cl^- 以 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{CaCl}_2$ (稳定温度 $1084^\circ\text{C} \sim 1100^\circ\text{C}$) 的形式被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统，减少二噁英类物质形成的氯

源。

②高温焚烧确保二噁英不易产生

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18448-2001）中规定的焚烧炉技术要求，烟气大于 1100℃，烟气停留时间大于 2S，燃烧效率大于 99.99%。本项目采用新型干法水泥回转窑窑型，水泥回转窑窑内温度高（最高可达 1750℃），停留时间长（1300℃环境停留时间大于 4S），在此条件下对二噁英物质及其前体物质焚烧焚毁率可达 99.9999%，大大优于传统焚烧炉；

值得注意的是，泵入烧成系统的危险废物处于悬浮态，不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。从而使易生成 PCDD\PCDF 的有机氯化物完全燃烧，或已生成的 PCDD\PCDF 完全分解。

③预热器系统内碱性物料的吸附

不可燃物随水泥生产的常规原料一起进入原料磨，在原料磨里进行低温烘干、粉磨。原料磨的进口烟气温度约为 220℃~250℃，出口气体温度约为 90℃~105℃，因此，不符合二噁英产生的条件。

粉磨合格的物料经均化后进入窑尾预热器系统，生料的主要成分为 CaCO_3 和 MgCO_3 ，生料分平均粒径约为 35~40 μm ，浓度加高，因此不可燃物中的有机物在预热器内会燃烧，产生的 Cl-和生料粉中的 CaO 和 MgO 迅速反应，消除二噁英产生所需的氯离子，抑制了一级旋风筒内的二噁英的生成。

即使进入收尘器的烟气含有痕量的二噁英，也会被高浓度超细微粉吸附，被收尘器收下，随烟道气排出的残留二噁英完全能够满足 0.1ng-TEQ/Nm³ 的控制要求。

④生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明（参见文献：水泥窑协同处置固废烟气中二噁英排放研究综述，

付建英，《能源工程》；水泥窑协同处置垃圾时二噁英分布特征与控制，蔡玉良，《中国水泥》），燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在控制了 Cl^- ，使得 Cl^- 以 HCl 的形式存在，二则由于硫分的存在形成了磺酸盐前体物或含硫有机化合物，阻止了二噁英的生成。

2004 年欧盟 25 个成员国 243 个水泥窑的监测数据表明，二噁英的排放浓度在 $0\text{--}0.27\text{ngTEQ/Nm}^3$ 之间变化，平均浓度为 0.016ngTEQ/Nm^3 。

根据评价目前收集到的相关资料（浙江红狮科技、北京水泥厂等），利用水泥窑协同处置固体废物排放二噁英污染物的浓度范围在 $0.0077\text{--}0.0801\text{ngTEQ/Nm}^3$ 之间，其平均值 0.05ngTEQ/Nm^3 以内。

类比同类项目，以年处置工业危险废物约 8 万吨的北京水泥厂为例，2002 年 8 月中国科学院生态环境研究中心对北京水泥厂在水泥回转窑中处理危险废物前后，其窑尾布袋除尘器出道烟道排放的废气二噁英进行的现场采样和监测。结果表明，相比协同处置前，水泥回转窑处理焚烧危险废物时烟气中排放的二噁英并没有显著差异，三个样品的监测值为 0.004 、 0.002 、 0.029ngTEQ/m^3 ，均低于《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中的二噁英排放浓度限值 0.5ngTEQ/m^3 。鉴于目前《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》表 1 中的要求，排放浓度限值为 0.1ngTEQ/m^3 。

为保险起见，本项目窑尾二噁英排放浓度取最大排放度限值 0.1ngTEQ/Nm^3 。

（4）HF 和 HCl

回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HF、HCl，废物中的 Cl、F 含量主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HF 和 HCl 的排放无直接关系。在控制随物料入窑的氯(Cl)和氟(F)元素的投加量，即入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.015%的前提下，HCl、HF 的排放浓度可以满足排放标准限值要求。

保守起见，本次环评窑尾废气中 HF 排放浓度取 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，则本项目建成后 HF 年排放量约为 2.79t；HCl 排放浓度取 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，则本项目建成后 HCl 年排放量约为 27.89t。

(5) 其它常规污染物（水泥窑窑尾）

1) 烟（粉）尘

本项目在依托厂区主要进行危险废物投加和烧成处置，在废物处置和水泥生产过程中，物料是发散的，因此常常伴随着颗粒物的产生和排放。《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。

根据 2016~2018 年水泥熟料生产线的在线监测数据，协同处置危废前水泥窑窑尾粉尘排放浓度约 $2.41\sim 25.63\text{mg}/\text{m}^3$ （月平均排放浓度），现有 1 条 4600t/d 水泥熟料生产线窑尾产生的粉尘（烟尘）均能满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中标准要求（ $30\text{mg}/\text{m}^3$ ），本次评价根据现有工程 4600 t/d 新型干法（旋窑）水泥生产线 2017 年旋窑窑尾有组织烟尘在线监测数据确定，取月平均值中的最大值，此时窑尾烟气中烟尘排放浓度为 $23.58\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2) SO_2

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，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。

对于 SO_2 来说，水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置，燃烧产生的 SO_2 可以和生料中的碱性金属氧化物反应，生成硫酸盐矿物或固熔体，因此随气体排放到大气中的 SO_2 是非常低的。该项目按不变考虑。

根据 2016~2018 年水泥熟料生产线的在线监测数据，协同处置危废前水泥窑窑尾 SO_2 排放浓度约 $5.19\sim 38.0\text{mg}/\text{m}^3$ （月平均排放浓度），符合《水泥工业大气

污染物排放标准》(GB4915-2013)表1中的要求(排放浓度限值为 200 mg/m^3)。本次评价根据现有工程4600 t/d新型干法(旋窑)水泥生产线2017年旋窑窑尾有组织 SO_2 排污在线统计数据确定,取月平均排放浓度值中的最大值,此时排放浓度为 38.0mg/m^3 。

3) NO_x

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,水泥窑协同处置危险废物时, NO_x 的产生主要来源于大量空气中的 N_2 ,以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO (占90%左右),而 NO_2 的量不到足混合气体总质量的5%。主要有两种形成机理:热力型 NO_x ;燃料型 NO_x 。水泥生产中,热力型 NO_x 的排放是主要的。从 NO_x 的产生来源分析来看, NO_x 的排放基本不受到焚烧的危险废物的影响。同时熟料生产线已配套建设SNCR脱硝系统。

根据在线监测数据,回转窑窑尾氮氧化物排放浓度在氮氧化物的排放浓度 $29.25 \sim 334.22\text{ mg/m}^3$ (月平均排放浓度),能满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表1标准要求(400mg/m^3),本项目实施后须确保 NO_x 排放浓度小于 400mg/m^3 。本次评价根据现有工程4600 t/d新型干法(旋窑)水泥生产线2017年旋窑窑尾有组织 NO_x 在线排污统计数据确定,取月平均排放浓度值中的最大值,此时排放浓度为 334.22mg/m^3 。本项目建成后窑尾废气中主要污染物排放情况见表4.8-2。

表 4.8-2 本项目建成后窑尾废气中主要污染物排放情况一览表

序号	污染源	污染物	产生情况			治理措施	排放情况			综合考虑各配伍方案		排放标准	排放参数			
			浓度 (mg/m ³)	速率	产生量		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	最大排放 速率 kg/h	最大排放 浓度 (mg/m ³)	浓度 (mg/m ³)	废气量 (Nm ³ /h)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)
				(kg/h)	(t/a)											
1	水泥窑窑尾	烟尘	235800.0	91329.9	657575.4	依托 现有 (窑 内高 温焚 烧+碱 性环 境)+ SNCR +增湿 塔+玻 纤袋 收尘 器、排 气筒	23.58	9.13	65.76	9.13	23.58	30	387319.4	118	4	120
2		SO ₂	38.00	14.72	105.97		38.00	14.72	105.97	14.72	38.00	200				
3		NO _x	835.55	323.62	77.67		334.22	129.45	932.04	129.45	334.22	400				
5		HCl	10	3.873	27.89		10	3.873	27.89	3.873	10	10				
6		HF	1	0.387	2.79		1	0.387	2.79	0.387	1	1				
7		Hg	0.005733	0.002221	0.01652		0.000573	0.000222	0.00165	0.001473	0.003802	0.05				
8		Cd	0.041537	0.016088	0.11970		0.004154	0.001609	0.01197	0.001386	0.003577	0.1				
9		Pb	0.059993	0.023236	0.17288		0.005999	0.0023236 48	0.01729	0.00244	0.00629	1				
10		As	0.032499	0.012588	0.09365		0.00325	0.00126	0.00937	0.00128	0.00330	/				
11		Cr	0.072314	0.028008	0.20838		0.00723	0.00280	0.02084	0.00289	0.00746	/				
12		Cu	0.214223	0.082973	0.61732		0.02142	0.00830	0.06173	0.01099	0.02839	/				
13		Mn	0.078581	0.030436	0.22644		0.00786	0.00304	0.02264	0.00496	0.01282	/				
14		Ni	0.034761	0.013464	0.10017		0.00348	0.00135	0.01002	0.00144	0.00371	/				
15		Tl+Cd+Pb+As	0.170377	0.065990	0.49097		0.01704	0.00660	0.04910	0.00658	0.01698	1				
16		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1.253700	0.485582	3.612733		0.1254	0.0486	0.3613	0.05114	0.132	0.5				
17		二噁英	0.1ngTEQ/ m ³	3.84E-08	3.00E-07		0.1ngTEQ/ m ³	3.84E-08	3.00E-07	3.00E-07	7.75E-07	0.1ngTEQ/ m ³				

注：工作天数为300天。上表废气产生情况中的重金属量=入窑生料中重金属量+入窑固废中的重金属量+窑灰（返窑）中重金属量-熟料中固化的重金属量

4.8.1.2 新建预处理及贮存等设施废气污染源强

本项目危废预处理和贮存设施包括①危废库房 2 座；②危废预处理及处置车间 1 座。产生的废气主要成份是氨气、硫化氢、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）、粉尘（预处理车间产生）等，根据设计单位提供的资料，水泥窑协同处置部分拟总共处理废物形态：固态 3 万吨/年、半固态 3 万吨/年、液态 4 万吨/年，全部危废正常情况下都在危废库房分区储存，若需预处理或投料则送至预处理车间暂存（本项目各类危废由于存在形态不确定性，视情况可以送入危废库房储存待用，也可直接送至预处理中心，本次环评源强拟考虑最不利情况）。

（1）危废库房（1#、2#）废气

项目在 2 个危废库房内设有区域来贮存固态、半固态及液态废物，固态、半固态以集装箱装、罐装、箱装形式存放，存放在危废库房贮存区内，固态投料采用两个料斗，混料机混合后泵送入窑，在该区域设置抽风口，对两个库房产生的非甲烷总烃、臭气等废气污染物进行统一收集，按照换气频率为 6 次/h 计算，则两个库房总风量为 $40000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。正常工况入窑焚烧处置，设置一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器在停窑期间对收集的废气进行处理，对非甲烷总烃的去除率 90%，对氨气和硫化氢综合去除效率 90%。由于两个库房性质相似，废气共用一套处理设施，因此对两个库房产生的废气源强进行统一核算：

非甲烷总烃：类比浙江红狮水泥 4500t/a 熟料生产线协同处置 10 万 t/a 工业固体废物项目，初始产生量按照废物贮存量的 0.015%考虑。该车间设一套负压系统，废气捕集率按 90%计，非甲烷总烃的去除效率按 90%计。

恶臭气体：本项目危废库房恶臭污染物初始产生量参考同类型的浙江红狮水泥 4500t/a 熟料生产线协同处置 10 万 t/a 工业固体废物，浙江红狮水泥窑协同处置危废项目危废车间设置与本项目相同，且处置易挥发危废类型及规模相近，根据《浙江红狮水泥窑协同处置危险工业废物项目环境保护设施竣工验收监测报

告》(浙环监〔2015〕业字第 038 号),危废车间(面积约 1050m²,年储存 10 万吨)下风向约 200m 厂界 H₂S 排放浓度为未检出~0.00195mg/m³, NH₃ 排放浓度为 0.009~0.067mg/m³ (扣除上风向),危废车间尺寸与本项目相近。本次评价选取厂界排放浓度平均值,利用面源扩散模式反推得出危废车间 H₂S、NH₃ 排放速率分别为 0.0032g/s、0.06g/s,即 0.0115kg/h, 0.216kg/h,因此,结合本项目危废库房的废物储存量(两个年储存 10 万吨危废),得出危废库房废气总的排放速率分别为: H₂S、NH₃ 排放速率分别为 0.0032g/s、0.06g/s,即 0.0115kg/h, 0.216kg/h。考虑到各危废车间的废气收集率为 90%。可推算出各危险废物车间恶臭污染物的初始产生量。

浙江红狮水泥窑协同处置危废项目利用的是 4600t/d 回转窑熟料生产线,处置的危险废物类别绝大部分是相似的,主要有 HW11、HW49 等,危险废物在堆放期间产生恶臭污染物的机理基本相似,因此,在危废储存和预处理设施处的恶臭废气参考红狮项目来类比源强,是合理、可行的。

值得注意的是,本项目处置的不是容易腐败的生活垃圾、厨房餐余等废物,而是以精蒸馏残渣、染料涂料废物等为主的危险废物,因此,在堆放过程中容易产生甲硫醚、苯乙烯、三甲胺、甲硫醇等恶臭性物质,本次环评拟不考虑。

(2) 危废预处理及处置车间

该厂房包括预处理工序和投料区域。厂房内分为生产区和堆存区。生产区为固体废物上料、粉磨生产线和物料进入中转仓称重调配后入窑,堆存区包括各类储仓和料仓等。预处理及暂存过程中会散发出非甲烷总烃、臭气及粉尘等污染物。

根据设计单位提供的资料,在固体废物加工(危废粉磨等过程中,会产生粉尘、非甲烷总烃,并伴有臭气散发出来,生产系统设计单独抽风管路。对产生的污染物粉尘、非甲烷总烃、臭气进行收集,废气中颗粒物浓度约 500mg/m³,在引风机的作用下进入布袋除尘器,除尘效率可达 98%以上;经除尘器除尘后,

废气中颗粒物浓度可降至 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。同时整个车间建设一套负压抽风系统，按照换气频率为 6 次/h 计算，经除尘处理后的生产线废气与车间其他区域（包括化验室废气）的非甲烷总烃气体一起（总风量为 $54969\text{Nm}^3/\text{h}$ ），正常工况下入窑全部高温焚烧，停窑应急情况下进入 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理非甲烷总烃及除臭，对非甲烷总烃的去除率大于 90%，处理后废气中非甲烷总烃浓度降至 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下（主要非甲烷总烃产生源来自钻井油泥预处理过程的不凝气，参考新疆开瑞杰石油工程有限公司污油泥及钻井泥浆环保处置工程的排污数据：加热蒸发回收系统排放浓度较低，约 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ），停窑期间 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器组合工艺对臭气处理效果也很好，尾气通过 15m 高排气筒排放，可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)和《恶臭污染物排放标准》排放限值要求。

钻井油泥中主要为原油中的重组分，沸点较高，轻组分相对较少，而且考虑到油泥是油包水（W/O）、水包油（O/W）乳液及悬浮固体等成分组成的稳定悬浮乳状胶体，其组分较为稳定，油气挥发相对叫少。

恶臭气体：按（1）小节核算方式进行该厂房贮存区域恶臭气体 NH_3 和 H_2S 的核算，由于预处理车间无临时储存料槽、储罐等设施，物料直接进入了预处理装置，因此危废暂存量较少，根据设计单位提供的数据（周转次数 10 次），取该车间最多可能暂存 1 万吨危废/年：该车间的排放速率分别为： H_2S 、 NH_3 排放速率分别为 $0.00032\text{g}/\text{s}$ 、 $0.006\text{g}/\text{s}$ ，即 $0.00115\text{kg}/\text{h}$ ， $0.0216\text{kg}/\text{h}$ 。考虑到各危废车间的废气收集率为 90%。可推算出各危险废物车间恶臭污染物的初始产生量。

油泥蒸汽回收系统产生废气包括在上述源强内。

项目实验室在检验分析时候，会产生极少风量的低浓度有机废气，通过加强通风，能做到厂界达标，对环境的影响较小。

4.8.1.3 无组织废气污染源强

项目通过上述对加工废气的收集处理，已大大减少了大气污染物粉尘、臭气的无组织排放。装卸货区均位于厂房内部，具备气体收集和处理设施，物流通道位于仓库内部，仓库间转移均设有内部通道。除此之外，还尽可能使废料输送带及其它生产设备封闭或密闭运行，并保证加工厂房整体处于微负压状态，液体废物采用 200L 铁桶、吨桶包装，半固态废物采用铁桶包装，固体废物及成品均采用内塑外编吨袋包装，储运过程加盖或封口，可以做到尽量避免大气污染物的无组织排放。

项目新增化验室，主要用于原料检验及配伍试验，原料检验及配伍试验时涉及的物料量极小，每次取样量约 1~3kg，在实验过程中产生的废气主要是挥发的有机废气，挥发量极少，实验室通过采取密闭、通风措施，可做到无组织排放厂界达标。

根据上节各车间废气初始产生量和收集率，确定本项目的无组织废气产量。具体见表 4.8-3。

表 4.8-3 大气污染物排放情况（无组织）

污染源位置	污染物	无组织排放面积（m ² ）	无组织排放高度（m）	无组织排放源强（kg/h）
1#危废库房	NH ₃	1500	5	0.0745
	H ₂ S			0.008
	非甲烷总烃			0.143
2#危废库房	NH ₃	675	5	0.0335
	H ₂ S			0.0036
	非甲烷总烃			0.0646
危废预处理及处置车间	粉尘	918	10	0.76
	NH ₃			0.0108
	H ₂ S			0.00115
	非甲烷总烃			1.099

4.8.1.4 非正常排放

非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等，不包括事故排放。

根据《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中 4.3.2 要求水泥窑应保证在生产工艺波动情况下除尘装置仍能正常运转，**禁止**非正常排放。

根据水泥窑协同处置固体废物污染控制标准 (GB30485-2013): 6.3 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物，因此，本项目在水泥窑开停机过程中不会处置危废，开停机的非正常工况不在此次环评中考虑。

由于本项目涉及到危废的焚烧，情况更加复杂，因此本次环评拟考虑窑尾废气处理设施故障下的非正常排放。

① 本次项目，应考虑停窑期间，预处理设施、固体废物储存库等处废气经过配套的旋风分离及布袋除尘器、UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理，上述情况为本项目主要考虑的非常工况。

② GB4915-2013 中只要求保证除尘装置仍能正常运行，由于本项目处置的主要是危险废物，焚烧过程会产生一定量的二噁英，在冷却设施（余热锅炉、生料磨或增湿塔等）故障状态下，二噁英在窑外大量合成，参考浙江红狮项目环评报告，拟将排放浓度增大为达标排放限值的 100 倍（即 $10\text{ng}/\text{m}^3$ ）时作为二噁英事故工况。

③ 试烧阶段，水泥窑协同处置排放烟气对周边环境的影响。持续时间不低于 12h。本次环评同类项目的试烧时间，取值 12h。

参考 2017 年 3 月中国环境科学研究院固体废物污染控制技术研究所对东方希望重庆水泥有限公司利用水泥炉窑协同处置固体废物项目 5#生产线进行的

性能测试（试烧）报告中的监测数据，空白测试和协同处置测试显示，窑尾烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨、二噁英类均低于《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2016）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中的规定，对于 Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等重金属污染物。监测结果表明，各项污染物排放值均低于相关排放标准。

表 4.8-4 东方希望重庆水泥有限公司 5#线性能测试监测结果 单位：mg/m³

项目	排放浓度		GB 30485-2013 限值
	空白测试	协同处置测试	
Hg	$<3.57 \times 10^{-3}$	$<3.66 \times 10^{-3}$	0.05
Tl+Cd+Pb+As	3.38×10^{-4}	3.59×10^{-4}	1.0
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	2.29×10^{-2}	2.10×10^{-2}	0.5

非正常工况期间，大气污染物产生情况分别见表 4.8-5。

表 4.8-5 非正常工况废气污染源强

排放源	污染物	产生情况			治理措施	去除率	排放情况			排放标准		排放参数			
		浓度 (mg/m ³)	速率	产生量			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	废气量 (Nm ³ /h)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)
			(kg/h)	(t/a)											
1#、2# 危废 库房	NH ₃	53.0	1.944	13.997	UV 高效光解	90	5.3048	0.1944	1.400	/	4.9	40000	15	0.7	25
	H ₂ S	2.8	0.1035	0.745	除臭+碱喷淋	90	0.2824	0.0104	0.075	/	0.33				
	非甲烷总 烃	51.2	1.88	13.5	塔+活性炭吸 附器	90	5.1165	0.1875	1.350	120	10				
危废 预处理及 处置 车间	粉尘	500	27.4845	197.8884	旋风及布袋、	98	10.0000	0.5497	3.958	20	/	60000	15	0.7	25
	NH ₃	3.54	0.1944	1.400	UV 高效光解	90	0.3537	0.0194	0.140	/	4.9				
	H ₂ S	0.19	0.01035	0.075	除臭+碱喷淋	90	0.0188	0.0010	0.007	/	0.33				
	非甲烷总 烃	180	9.89442	71.24	塔+活性炭吸 附器	90	18.0000	0.9894	7.124	120	10				
窑尾烟 气②	二噁英	10ngTEQ/m ³	3.84E-07	0.00000030	冷却设施故障	/	10ngTEQ/ m ³	3.84E-07	0.00000 30	0.1ngTE Q/m ³	/	387319.4	118	4	120
窑尾烟 气③	Hg	9.3E-03	1.1E-04	9.3E-03	试烧阶段 (12h)	90	1.8E-03	9.3E-0 4	1.1E-0 5	0.05	/	387319.4	118	4	120
	Tl+Cd+Pb +As	1.8E-03	2.2E-05	1.8E-03		90	3.6E-04	1.8E-0 4	2.2E-0 6	1.0	/				
	Be+Cr+S n+Sb+Cu +Co+Mn+ Ni+V	1.1E-01	1.3E-03	1.1E-01		90	0.021	1.1E-0 2	1.3E-0 4	0.5	/				

4.8.2 废水污染源强

(1) 生活污水

本项目员工大部分从水泥厂内部调配，需新增员工 16 人，生活用水量按 $0.2\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{天}$ 计算，新增生活用水量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ($992\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水按用水量的 0.8 计算，生活污水排放量为 $2.56\text{m}^3/\text{d}$ ($793.6\text{m}^3/\text{a}$)，生活废水经厂区现有二级生化处理设施处理后，能够达标回用于厂区。

(2) 生产性废水

1、预处理及储存设施地面冲洗水

依据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003) 车间地面冲洗 $2\text{--}3\text{L}/\text{m}^2$ ，需冲洗车间总面积 1904m^2 ，产生车间冲洗水用量 $171\text{m}^3/\text{a}$ ($5.7\text{m}^3/\text{d}$ ，1 年清洗 30 次日)，按 90% 废水产生率核算，则每年约 153.9m^3 废水产生，可定期泵入液态和半固态废物混合后入水泥窑处置，不外排。

2、车辆及设备冲洗水

根据工程分析，项目建成后将配套设置工具车，需要定期冲洗场内作业工具车，比如叉车、物流推车、场内转运车、铲车等，每天工具车辆使用次数为 5 辆次。危废运输车辆约清洗用水按 $100\text{L}/\text{辆}\cdot\text{次}$ 核算，冲洗用水量约为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ($155\text{m}^3/\text{a}$)；项目运营期间，需对部分固定式设备（传送带、提升机等）等进行定期清洗，根据设计单位提供的资料，预计用量约 $100\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上所述，车辆及设备冲洗用水量约为 $0.82\text{m}^3/\text{d}$ ($255\text{m}^3/\text{a}$)，按 90% 废水产生率核算，车辆及设备冲洗废水约 $229.5\text{m}^3/\text{a}$ 经收集后定期泵入液态和半固态废物混合后入水泥窑处置，不外排。

3、实验废水

实验室废水主要是危险废物样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸、碱液为主，其中重金属含量较高，类比同类项目，每个样品检测用水约为 2000mL ，

按每天检测 30 个样品，每天用水量约为 60L（即 $18.6\text{m}^3/\text{a}$ ）。所有废水按酸碱性分别存入酸碱废液缸，待收集满后，混入适当的危险废物中，送至水泥窑协同处置，不外排。

4、初期雨水

初期雨水量由下式计算：

$$Q=\Psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q—雨水设计流量，L/s；

Ψ —径流系数，取 0.90；

F—汇流面积，公顷；

q—暴雨量，L/（s·公顷），采用自贡地区 2014 年修订的暴雨强度公式计算：

$$q = \frac{4392(1+0.591\lg P)}{(t+19.3)^{0.504}}$$

式中：t—时间，取 15min；

p—设计降雨重现期，取 2 年。

经计算，暴雨量（q）为 $254.37\text{L/s} \cdot \text{公顷}$ 。

由于本项目的构筑物均设置在室内，需要收集初期雨水的地方较少，主要是各设施的入口处，取各主要设施面积的二十分之一核算，本项目主要收集危废暂存区域初期雨水，各厂房进口处等区域占地面积约为 0.015hm^2 。经计算，则 15min 初期雨水的产生量分别为 $5.8\text{m}^3/\text{次}$ ，一年按 25 次计算，产生量为 $145\text{m}^3/\text{a}$ 。

拟建项目设计方案拟设置 1 个初期雨水池，最多可容纳 150m^3 的初期雨水，满足收集项目初期雨水收集要求。初期雨水经收集系统收集后，送至回转窑烧成系统处置。

5、渗滤液

项目危废暂存于贮存车间堆场过程中会产生部分渗滤液，渗滤液中含有 Pb、

Cd、Cr、As、Hg 等重金属离子，属于危险废液。渗滤液经收集后送至新增的深度处理系统处理后清水回用于厂区生产，浓水入窑焚烧。

持水率是指经过长期重力排水后土或垃圾所能保持的体积含水量。固体废物的持水率对于判断固体废物储存场所渗滤液得形成非常重要，超过持水率的水将成为渗滤液排出。一般而言，持水率随外加压力的大小和分解程度而变。而渗滤液的形成需要一定的时间。根据查阅相关资料，垃圾持水率其值约为 22.4%~55%。

SHARMA 和 LEWIS 建议城市垃圾持水率的典型值可以取 22.4%，在填埋场运行水文计算模型（HELP 模型）说明中所采用的城市垃圾持水率为 29.2%。参照垃圾持水率，评价取固体废物持水率为 30%。项目危险废物储存于暂存库内的平均时间为 5 天左右，而 5 天内，固体废物中超过持水率部分的水分约有 5% 因重力作用形成渗滤液。据此推算：项目危险废物储存地坑产生渗滤液量最多约为 291.33t/a。正常情况下渗滤液经收集后送至新增的深度处理系统处理后清水回用于厂区生产，浓水入窑焚烧。

根据《固体废物不同体系浸出液与全量消解中重金属含量的研究》（华南理工大学，李倩，2014.10）和《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》中的重金属迁移效率，综合本项目废物储存区域不露天堆放，不受到雨淋，渗滤液仅在重力作用下产生等特点，确定本项目重金属迁移率分别为 Cu 5.2%、Zn 5.4%、Pb 8.1%、Cr 6.2%、Hg 8.3%、Ni 5.3%；Cd、Mn、As 按 8% 计算。得出项目渗滤液的污染物浓度，见下表所示。

表 4.8-6 渗滤液产生情况表

试样名称	处理量 t/a	水分%	汞	铊	镉	铅	砷	铍	锡	锑	铜	锰	镍	钒	锌	总铬	钼
HW06	4000	9	0	0.8	0.052	0.32	1.16	0.12	0.08	0.02	0.456	0.036	0.16	0.312	3.16	4.44	4.8
		低于执水率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HW08	20000	17.09	1.16	1	1.34	6	3	7.6	0	1.6	3.68	0.2	0.8	0.76	20.8	1.6	161
		低于执水率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HW11	4000	60	0.068	0.120	0.048	2.080	4.800	7.600	0.136	0.080	2.520	0.024	0.160	2.600	0.480	1.200	10.800
		超出执水率的重金属 含量 kg/a	0.020	0.036	0.014	0.624	1.440	2.280	0.041	0.024	0.756	0.007	0.048	0.780	0.144	0.360	3.240
HW12	6000	72.4	0.204	0.024	0.090	0.240	0.300	3.000	0.180	0.342	0.240	0.192	3.000	0.078	0.120	0.600	19.200
		超出执水率的重金属 含量 kg/a	0.086	0.010	0.038	0.102	0.127	1.272	0.076	0.145	0.102	0.081	1.272	0.033	0.051	0.254	8.141
HW13	400	45.9	0.006	0.020	0.007	0.112	0.300	0.360	0.017	0.024	0.001	0.104	0.112	0.036	0.028	0.080	4.800
		超出执水率的重金属 含量 kg/a	0.001	0.003	0.001	0.018	0.048	0.057	0.003	0.004	0.000	0.017	0.018	0.006	0.004	0.013	0.763
HW17	6500	76.1	0.020	3.900	0.091	1.560	7.800	4.225	2.275	1.950	0.013	0.143	2.080	1.560	0.325	0.650	58.500
		超出执水率的重金属 含量 kg/a	0.009	1.798	0.042	0.719	3.596	1.948	1.049	0.899	0.006	0.066	0.959	0.719	0.150	0.300	26.969
HW22	4000	41.7	0.000	3.200	0.040	1.200	3.200	12.800	0.220	0.520	21.560	0.288	0.320	5.000	2.000	0.960	15.600

		超出执水率的重金属 含量 kg/a	0.000	0.374	0.005	0.140	0.374	1.498	0.026	0.061	2.523	0.034	0.037	0.585	0.234	0.112	1.825
HW23	1000	24.79	0.002	0.7	0.78	0.05	1	9.2	0.034	0.03	0.014	0.09	0.052	1.3	0.04	0.05	10.6
		低于执水率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HW49	50000	30	0	0	0	16	12.5	25	6	230	0.6	0.7	3	0	40	1.5	0
		低于执水率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
可渗出重金属含量合金（kg/a）			0.117	2.222	0.100	1.603	5.585	7.055	1.194	1.133	3.386	0.205	2.334	2.123	0.583	1.039	40.93 8
重金属浸出液迁移率%			8.300	2.000	8.000	8.100	8.000	2.000	2.000	2.000	5.200	8.000	5.300	2.000	2.000	6.200	2.000
渗滤液中浸出重金属 kg/a			0.010	0.044	0.008	0.130	0.447	0.141	0.024	0.023	0.176	0.016	0.124	0.042	0.012	0.064	0.819
渗滤液的体积 t/a			291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30	291.3 30
渗滤液中重金属浓度 mg/L			0.033	0.153	0.028	0.446	1.534	0.484	0.082	0.078	0.604	0.056	0.425	0.146	0.040	0.221	2.810

本项目水平衡图见图 4.8-1。

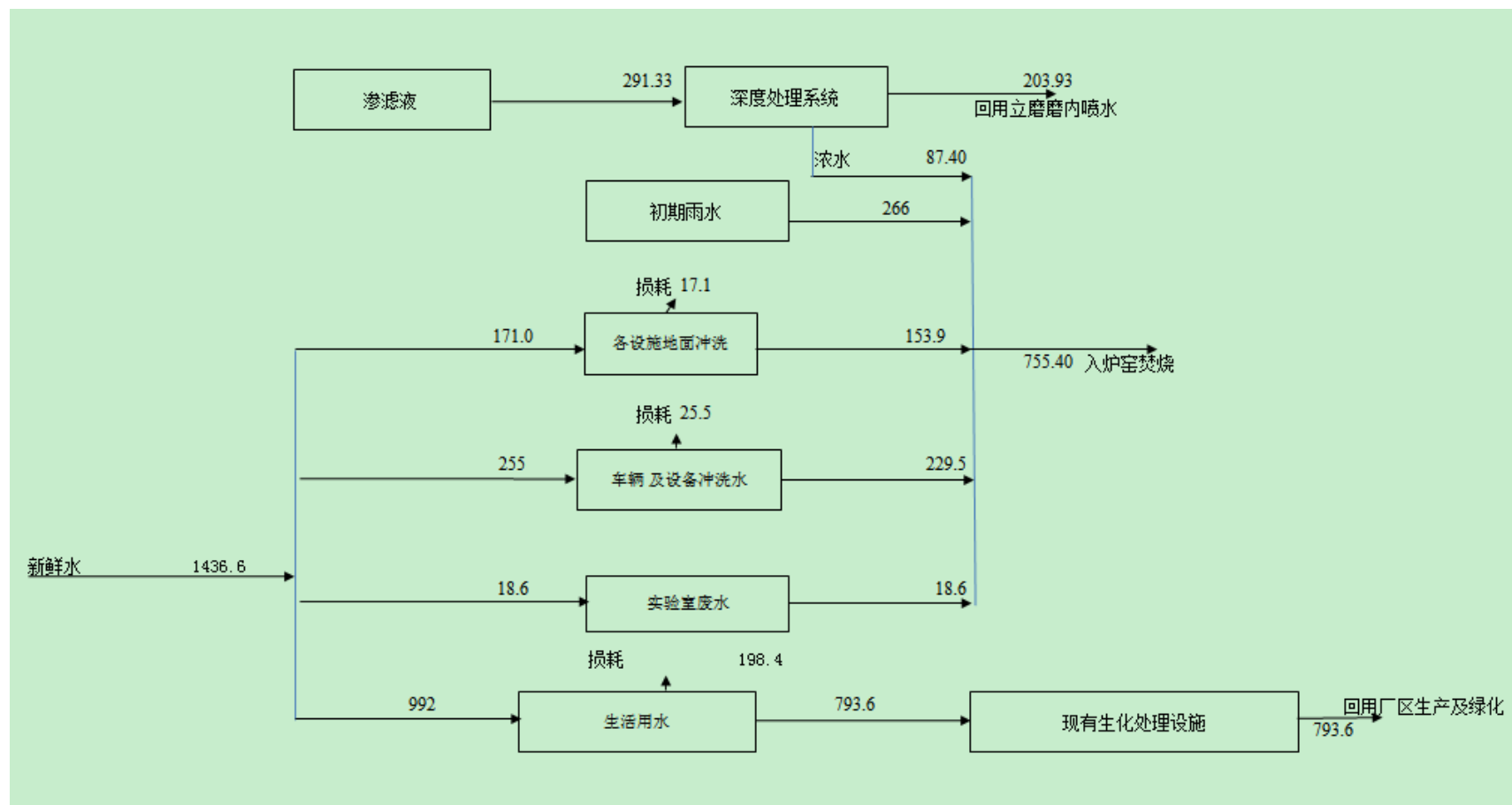


图 4.8-1 本项目水平衡图 (单位: m^3/a)

本项目废水产生及排放情况一览表见表 4.8-7。

表 4.8-7 本项目废水产生及排放情况表

废水名称	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		处理方式	排放情况		排放去向	
			产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)		排放浓度(mg/L)	排放量 (t/a)		
生活污水	793.6	COD	350	0.2778	经现有污水处理站处理	90	0.071424	达标回用	
		BOD ₅	200	0.1587		15	0.011904		
		总磷	5	0.0040		0.5	0.000397		
		SS	200	0.1587		60	0.047616		
		NH ₃ -N	35	0.0278		12	0.009523		
初期雨水	145	COD	150	0.0218	泵入窑焚烧	/	0	入窑焚烧，不外排	
		SS	300	0.0435		/	0		
地面冲洗水	153.9	COD	1500	0.2309					
		BOD ₅	300	0.0462					
		SS	400	0.0616					
		NH ₃ -N	80	0.0123					
		Cd	5	0.0008					
		Pb	10	0.0015					
		Cr	8	0.0012					
		Ni	4	0.0006					
As	3	0.0005	/	0					
车辆及设备冲洗水	229.5	COD				1500	0.3443		
		BOD ₅				300	0.0689		
		SS				400	0.0918		
		NH ₃ -N				80	0.0184		
		Cd				5	0.0011		
		Pb				10	0.0023		
		Cr				8	0.0018		
		Ni	4	0.0009					
As	3	0.0007	/	0					
实验室废水	18.6	COD				650	0.0121		
		BOD ₅				230	0.0043		
		SS				200	0.0037		
		NH ₃ -N	25	0.0005					

		Cd	0.04	0.0000				
		Pb	5.81	0.0001				
		Cr	214.6	0.0040				
		Ni	243.65	0.0045				
		As	0.06	0.0000				
渗滤液	291.33	COD	2000	0.5827	经深度处理系统处理后， 清水回用于厂区生产，浓 水入窑焚烧			87.40 浓水入窑焚烧； 203.93 回用于厂区
		SS	500	0.1457				
		NH ₃ -N	20	0.0058				
		Cd	0.012	0.000004				
		Pb	0.142	0.000041				
		Hg	0.000	0.000000				
		Cr	0.218	0.0001				
		As	701.720	0.2044				
合计	1631.93	COD	900.38	1.4694	生产废水入窑焚烧，生活 污水经污水处理设施处 理后会回用于水泥生产 线和厂区绿化	0	0	不外排
		BOD ₅	170.36	0.2780		0	0	
		SS	309.43	0.5050		0	0	
		NH ₃ -N	39.67	0.0647		0	0	
		总磷	2.43	0.0040		0	0	
		Cd	1.18	0.0019		0	0	
		Pb	2.44	0.0040		0	0	
		Cr	4.36	0.0071		0	0	
		Hg	0.000	0.0000		0	0	
		Ni	3.72	0.0061		0	0	
		As	125.98	0.2056		0	0	

注：各废水污染物源强估算依据主要是同类项目环评废水源强取值、设计单位提供数据，但渗滤液的浓度为通过单独的渗滤液计算得出。渗滤液中氯离子和石油类的浓度综合参考内江市瑞丰环保钻井油基岩屑及含有资源化技术改造项目中的油泥成分分析数据及渗滤液源强数据。

本项目进入回转窑烧成系统处置的各类生产线废水总计共 755.3m³/a，只占到全部危废处置量的 0.92%，经收集后统一进入废液车间与其它液态危险废物或半固态危险废物一同进入到水泥窑进行处置，不会对协同处置废物产生任何影响。项目运营后，全厂水平衡如下图 4.8-2 所示。

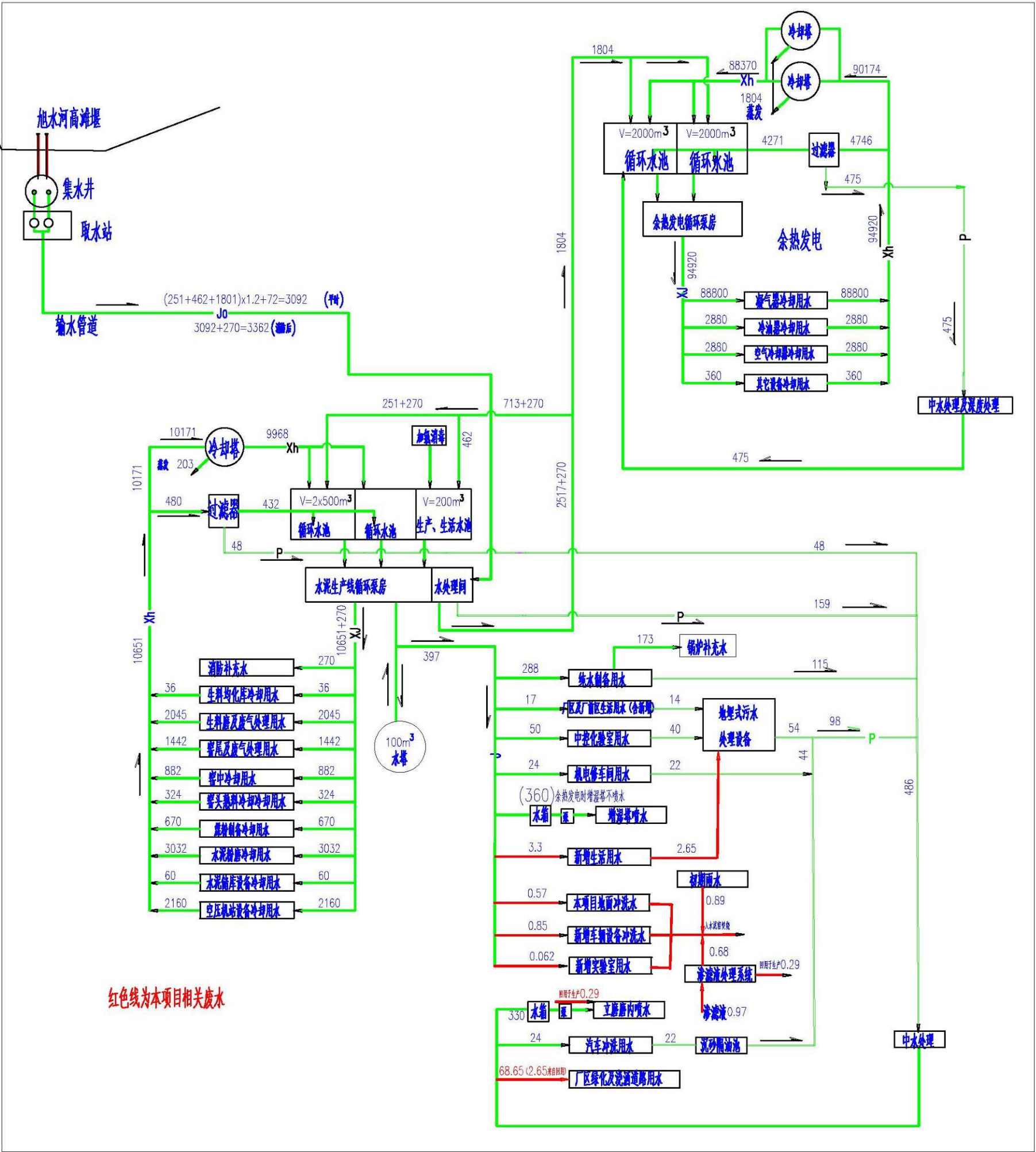


图 4.8-2 项目运营后全厂水平衡图 m³/d

4.8.3 噪声源强及防噪措施

本项目建成实施后，新增噪声源主要有危废运输、预处理系统的雷蒙磨、调给料机、泵类、风机等工作时产生噪声。各类声源的噪声级一般在 80~105 dB(A) 之间，本项目噪声源强详见表 4.8-8，距离拟建厂房 200m 范围内基本无成片的集中村庄、学校等敏感点，故噪声污染对居民生活区的影响较小。

但为进一步减少现场作业工人和作业管理区的噪声污染，应对所选用设备噪声进行严格控制，预处理设施及危废运输等应避免夜间作业，并采用低噪声设备，减少昼间鸣笛次数，并采取相应的隔声、消声及减振等措施。

表 4.8-8 主要设备噪声源基本情况表

所在位置	噪声源	声源数量	噪声源强 dB (A)	采取措施	降噪效果 dB (A)	等效噪声源 dB (A)
危废预处理及处置车间	雷蒙磨机	2	100~105	厂房隔声、减振	20	85.4
	给料机	2	90~95	厂房隔声、减振	20	
	泵	11	80~90	厂房隔声、减振	20	
	风机	2	80~90	厂房隔声、减振	20	

4.8.4 固废产生及排放情况

本项目内容为水泥窑协同处置危险废物，运营期间预处理设施布袋除尘器截留粉尘、不可重复使用废弃包装物等，全部作为危险废物进入回转窑协同处置或返回生料系统。

本项目实施后，现场新增工作人员 16 人，生活垃圾按平均每人每天产生 2kg 估算，生活垃圾产生量约为 9.92t/a，由市政部门清运。

本项目危废预处理及处置车间预处理设施会针对性地使用布袋除尘器，以便收集处理预处理过程（粉磨等）中产生的粉尘，该部分为危险废物，可送至回转窑烧成系统处置，根据工程分析，除尘系统截留粉尘约 54.684t/a。

本项目对移动式运输车辆、部分固定运输设备以及车间地面进行清洗，清洗废水汇入收集池内，再采用排污泵抽至半固态废物混合，调节粘度，最终喷射入

窑焚烧。根据经验，清洗废水在收集池处的沉淀污泥等预计产生量 3t/a，拟送入半固体废物一起进水泥窑处置。

本项目各种盛装危险废物的金属容器、塑料容器等，尽量用同一包装物装同一产废单位产生的同一类危险废物、反复使用，到不能再使用时交有处置资质的危废经营处置单位处置，预计最终产生需委外处置的废包装容器等约 5t/a；对于污染严重不便清洗的包装物（包装袋等）可按照固态危险废物的预处理方式预处理后投入水泥窑高温焚烧。预计产生不可重复使用废弃包装物 5t/a；项目废气处理过程中会产生一定量的废活性炭，根据同类项目实际排放情况，预计本项目废活性炭产生量约 5t/a，拟送入水泥窑焚烧处置。

值得注意的是，窑灰，是指水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾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。根据工程分析（除尘器除尘量），可知本项目收集的窑灰约 679426.6t/a，可全部返回水泥生料系统（进入生料磨）继续使用，根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，或者在产生点经过修复和加工后满足国家、地方制定或行业通行的产品质量标准并且用于其原始用途的物质可不做为固废管理，因此本项目产生的窑灰不属于固废。

表 4.8-9 项目建成后固废产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*	最终处置方式
1	收尘系统 粉尘	危废 HW49	表 4.2-4 (2) 所列代码都 可能出现	54.684	危废预处理及 处置车间预处 理设施除尘器	固态	危险废 物	重金 属、有 机质等	每天	T/In	贮存设施按 GB18597-2001 《危险废物贮 存污染控制标 准》进行建设	返回水泥窑 高温段(分解 炉)
2	废包装容 器(铁质、 塑料质)	危废 HW49	900-041-49	5	盛装危险废物	固态	附着各 类废物 等	重金 属、有 机质等	每天	T/In		委托具备相 关资质的单 位处置
3	废包装物 (除铁质、 塑料质外)	危废 HW49	900-041-49	5	盛装危险废物	固态	附着各 类废物 等	重金 属、有 机质等	每天	T/In		返回水泥窑 焚烧
4	污水污泥 及沉淀残 渣	危废 HW49	表 4.2-4 (2) 所列代码都 可能出现	3	废水收集、废 液回收、渗滤 液预处理等	半固态	有机杂 质、SS 等	重金 属、有 机质等	1 个月	T/In		返回水泥窑 焚烧
5	废活性炭	危废 HW49	772-005-18	5	各厂房废气应 急处理	固态	附着各 类废物 等	重金 属、有 机质等	不定期	T		返回水泥窑 焚烧
6	生活垃圾	生活垃圾	/	9.92	厂区人员生活	固态	/	/		/	/	环卫清运

4.8.5 拟建项目污染物排放情况汇总

拟建项目主要污染物排放量详见表 4.8-10。

表 4.8-10 拟建项目污染物排放量汇总一览表（单位：t/a）

种类		污染物名称	产生量	削减量	排放量
废气	有机织废气	烟粉尘	657575.38	657509.63	65.76
		SO ₂	2330.10	1398.1	932.04
		NO _x	77.67	46.6	31.07
		HCl	27.89	0	27.89
		HF	2.79	0	2.79
		Hg	0.00218	0.00196	0.00022
		Cd	0.08973	0.08076	0.00897
		Pb	0.10984	0.09885	0.01098
		As	0.05367	0.04830	0.00537
		Cr	0.17013	0.15312	0.01701
		Cu	0.52749	0.47474	0.05275
		Mn	0.22038	0.19834	0.02204
		Ni	0.07244	0.06519	0.00724
		Tl+Cd+Pb+As	0.25323	0.22791	0.02532
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1.11097	0.99987	0.11110
		二噁英	0.0000003	0	0.0000003
	无组织废气	NH ₃	3.110	0	3.110
		H ₂ S	0.00017	0	0.00017
		非甲烷总烃	9.729	0	9.729
		烟粉尘	22.72	0.00	22.72
废水		COD	2.9699	2.9699	0
		BOD ₅	0.9268	0.9268	0

种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量
	SS	1.2257	1.2257	0
	NH ₃ -N	0.1881	0.1881	0
	总磷	0.0175	0.0175	0
	Cd	0.0037	0.0037	0
	Pb	0.0076	0.0076	0
	Cr	0.0098	0.0098	0
	Hg	0.00001	0.00001	0
	Ni	0.0073	0.0073	0
	As	0.4490	0.4490	0
固废	收尘系统飞灰	54.684	54.684	0
	废活性炭	5	5	0
	废包装容器	5	5	0
	废包装物	5	5	0
	污水污泥及沉淀残渣	3	3	0
	生活垃圾	9.92	9.92	0

4.9 本项目实施后全厂污染物“三本帐”汇总

本项目建成投产后全厂污染物“三本帐”情况见 4.9-1。

表 4.9-1 本项目全厂污染物“三本帐”核算表（单位：t/a）

种类	污染物名称	现有项目排放量	现有项目环评许可量	本项目排放量	以新带老削减量	本项目实施后全厂排放量	本项目实施后排放量增减
废气（有组织）	烟粉尘	75.15	83.08	65.76	75.15	65.76	/
	SO ₂	87.64	91.00	105.97	87.64	105.97	14.97
	NO _x	775	792.50	932.04	775	932.04	139.54
	HCl	0	0	27.89	0	27.89	27.89
	HF	0	0	2.79	0	2.79	2.79
	Hg	0	0	0.00022	0	0.00022	0.00022
	Cd	0	0	0.00897	0	0.00897	0.00897
	Pb	0	0	0.01098	0	0.01098	0.01098
	As	0	0	0.00537	0	0.00537	0.00537
	Cr	0	0	0.01701	0	0.01701	0.01701
	Cu	0	0	0.05275	0	0.05275	0.05275
	Mn	0	0	0.02204	0	0.02204	0.02204
	Ni	0	0	0.00724	0	0.00724	0.00724
	Tl+Cd+Pb+As	0	0	0.02532	0	0.02532	0.02532
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0	0	0.1111	0	0.1111	0.1111
	二噁英	0	0	0.0000003	0	0.0000003	0.0000003
废水	COD	0	0	0	0	0	0
	BOD ₅	0	0	0	0	0	0

种类	污染物名称	现有项目排放量	现有项目环评许可量	本项目 排放量	以新带老 削减量	本项目实施后 全厂排放量	本项目实施后 排放量增减
	SS	0	0	0	0	0	0
	NH ₃ -N	0	0	0	0	0	0
	总磷	0	0	0	0	0	0
	Cd	0	0	0	0	0	0
	Pb	0	0	0	0	0	0
	Cr	0	0	0	0	0	0
	Hg	0	0	0	0	0	0
	Ni	0	0	0	0	0	0
	As	0	0	0	0	0	0

4.10 污染物总量控制

国家目前进行污染物总量控制的常规指标包括废水中的 COD、NH₃-N，废气中的 SO₂、NO_x。另外；根据国家重点区域大气污染防治十二五规划，VOCs 将纳入总量控制，因此本环评将本项目非甲烷总烃排放总量一并列出。

按照四川省环境保护厅办公室关于贯彻落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（川环办发〔2015〕333 号）、《污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）、排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业（HJ847—2017），本项目总量控制指标测算依据、总量来源指标等分析如下：

（1）本环评核算的污染物排放总量

项目渗滤液经收集后送至新增的深度处理系统处理后清水回用于厂区生产，浓水入窑焚烧，其它生产废水进回转窑烧成系统处置，生活污水经现有二级生化处理设施处理后，达标回用于水泥生产线和厂区绿化，因此无废水相关污染物总量需要申请。

本项目建成后全厂排放总量指标具体情况见表 4.10-1。

表 4.10-1 污染物总量控制指标及其排放量一览表 (t/a)

种类	污染物名称	现有项目 排放量	现有项目 环评许可量	本项目 新增排放量	以新带老 削减量	本项目实施后 全厂排放量	本项目实施后 排放量增减	本项目需 新增申请量
废气 (有组织)	烟粉尘	75.15	83.08	65.76	75.15	65.76	-9.4	0
	SO ₂	87.64	91.00	105.97	87.64	105.97	+18.3	15
	NO _x	775	792.50	932.04	775	932.04	+157	139.5
	HCl	0.00	0	27.89	0.00	27.89	27.89	27.89
	HF	0.00	0	2.79	0.00	2.79	2.79	2.79
	Hg	0.00	0	0.00022	0.00	0.00022	0.00022	0.00022
	Cd	0.00	0	0.00897	0.00	0.00897	0.00897	0.00897
	Pb	0.00	0	0.01098	0.00	0.01098	0.01098	0.01098
	As	0.00	0	0.00537	0.00	0.00537	0.00537	0.00537
	Cr	0.00	0	0.01701	0.00	0.01701	0.01701	0.01701
	Cu	0.00	0	0.05275	0.00	0.05275	0.05275	0.05275
	Mn	0.00	0	0.02204	0.00	0.02204	0.02204	0.02204
	Ni	0.00	0	0.00724	0.00	0.00724	0.00724	0.00724
	Tl+Cd+Pb+As	0.00	0	0.02532	0.00	0.02532	0.02532	0.02532
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.00	0	0.1111	0.00	0.1111	0.1111	0.1111
	二噁英	0.00	0	0.0000003	0.00	0.0000003	0.0000003	0.0000003

总量来源：本项目烟尘总量不超过现有项目环评批复量。 SO_2 、 NO_x 和总量其它污染物（重金属、非甲烷总烃等）需要申请相应总量或进行总量控制。

（2）按照暂行办法核定的排放总量

按照四川省环境保护厅关于贯彻落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（川环办发〔2015〕333号）：

① 火电、钢铁、水泥、造纸、印染行业建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标采用绩效方法核定。其他行业依照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排水量（行业最高允许排水）量、烟气量等予以核定。

② 水泥企业所需替代的氮氧化物排放总量指标，根据熟料生产规模，采用绩效方法核定，绩效值按 1 千克/吨熟料取值，本次项目完成后全厂污染物排放总量指标见下表所示。

③其它因子的总量控制指标，根据行业排放标准进行核算。

表 4.10-2 本项目建成后全厂总量控制污染物控制指标 （单位 t/a）

总量控制污染物		暂行办法测算结果	已批复总量	本项目排放
废气	烟粉尘	126	83.1	65.76
	SO_2	839.98	91.0	105.97
	NO_x	1240	792.5	932.04
	HCl	1240	0	27.89
	HF	42	0	2.79
	Hg	4.2	0	0.00022
	Cd	0.21	0	0.00897
	Pb	/	0	0.01098
	As	/	0	0.00537
	Cr	/	0	0.01701
	Cu	/	0	0.05275
	Mn	/	0	0.02204
	Ni	/	0	0.00724
	Tl+Cd+Pb+As	4.2	0	0.02532
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	2.1	0	0.1111
	二噁英	/	0	0.0000003

（3）同时，本次环评根据排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业

(HJ847—2017)的要求,对厂区拟申请的排污许可量进行核算。规范中根据污染物许可排放浓度限值、单位产品基准排气量、产能确定大气污染物许可排放量。

典型水泥工业排污单位的单位产品基准排气量见规范中表3。

(4) 对比分析结果

本环评核算的污染物排放总量与按《暂行方法》、排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业 (HJ847—2017),核定的污染物排放总量比较如下表所示。

表 4.10-3 各排放总量计算方法的计算结果 (单位 t/a)

总量控制污染物		本环评核算 的污染物排 放总量	暂行办 法测算 结果	当前排污许可核 定量	项目运营后按 HJ847—2017 重新 核定量
废 气	烟粉尘	65.76	126	83.08	103.02
	SO ₂	105.97	839.98	91.0	112.84
	NO _x	932.04	1240	792.5	982.70
	氯化氢	27.89	1240	0.	34.5
	HF	2.79	42	0.	3.45
	Hg	0.00022	4.2	0.	0.1725
	Cd	0.00897	0.21	0.	0.345
	Pb	0.01098	0.	0.	3.45
	As	0.00537	0.	0.	/
	Cr	0.01701	0.	0.	/
	Tl+Cd+Pb+As	0.02532	4.2	0.	3.45
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co +Mn+Ni+V	0.1111	2.1	0.	1.725
	二噁英	0.0000003	0	0.	3.45E-07

本环评计算的结果均低于《暂行办法》、排污许可申请规范测算的结果,反映出本项目的污染治理水平相对较高,整体上高于达标排放的要求。本次环评要求,后期办理排污许可手续时,应综合取最严值。

(5) 总量控制建议指标

根据自贡市环境管理要求,自贡市新建项目常规污染物(二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物)需按照倍量替代要求执行,项目改造后,全厂污染物总量控制建议指标如下:

表 4.10-4 全厂污染物排放总量建议指标 单位: t/a

项目	综合核定总量	水泥厂现有总量	总量增减量	建议总量控制量 或申请总量
烟粉尘	65.76	83.1	-17.32	0.0000
SO ₂	105.97	91.0	14.97	14.97
NO _x	932.04	792.5	139.54	139.54
HCl	27.89	0	27.89	27.89
HF	2.79	0	2.79	2.79
Hg	0.00022	0	0.00022	0.00022
Cd	0.00897	0	0.00897	0.00897
Pb	0.01098	0	0.01098	0.01098
As	0.00537	0	0.00537	0.00537
Cr	0.01701	0	0.01701	0.01701
Tl+Cd+Pb+As	0.02532	0	0.02532	0.02532
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+ Co+Mn+Ni+V	0.1111	0	0.1111	0.1111
二噁英	0.00000030	0.00000000	0.00000030	0.0000

由于项目烟粉尘排放未超出水泥厂现有总量, 无需申请相应总量, 因此, 项目最终需申请总量指标的为 SO₂ 14.97t/a、NO_x 139.54t/a、汞 0.22kg/a、镉 8.97kg/a、砷 5.37kg/a、铬 17.01kg/a、铅 10.98kg/a、Tl+Cd+Pb+As 25.32kg/a、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 111.1kg/a, 其中 SO₂、NO_x 需要倍量替代。

当地环保局需对其进行总量控制的指标为 HCl 27.89t/a、HF 2.79t/a、二噁英 0.0003kg/a。

5 环境现状调查与评价

5.1 项目所在地环境概况

5.1.1 自然环境概况

5.1.1.1 地理位置

荣县位于四川南部，属自贡市管辖，地跨东经 104°03'03"-104°40'15"，北纬 29°08'41"--29°38'26"。东邻自贡市贡井区，西接乐山市井研县，南连宜宾市，北靠眉山市仁寿县、内江市威远县，地处长江上游、沱江、岷江水系之间的低山丘陵区，地势西北高，东南低。有煤、陶土、天然气、岩盐等矿产。本项目位于荣县双石镇燕子村，地理位置见附图 1。

5.1.1.2 地形、地貌及地质

荣县境内地貌以丘陵为主，荣县境内地层区划属扬子区，四川盆地分区，威远地层小区。位于川中台隆、资威背斜西南段，属四川中台坳川南台凸的一部分。

荣县地形由丘陵、低山、平坝及沟谷组成，地势西北高，东南低，海拔多介于 350—450 米之间。最低 288 米，最高 901 米。地貌分区特征较明显，由北向南波状起伏，北部多为低山高丘地形，中部多为低丘、中丘、缓丘地形；南部多为中丘、高丘地形，平坝主要分布在沿河两岸。

矿区为川南丘陵区，属构造剥蚀低山丘陵地貌类型。区内地形低缓，地形坡度 10~40°，斜坡类型属低、缓斜坡。现区内最高点谭家坳口南西方向标高为 +501.2m，最低点大西岩以西海拔高程为+358.0，相对高差 143.2m。区内森林茂盛，密灌较多，植被覆盖率达 80%以上，自然生态环境保存尚好。

5.1.1.3 水文

荣县有大小河流 80 条，沱江流域占 41%，岷江流域占 59%。沱江水系的旭水河，发源于县境东兴、墨林，其上游东川水和梧桐水在县城南汇合，全长 118km。于自贡自流井双河口威远河汇合形成釜溪河干流，县城境内长 93.64km，最大流

量 2000m³/秒，最枯流量 0.5m³/秒，早年断流。岷江水系的越溪河，发源于威远县清风寨，为县内的过境河流，经双古、长山、新桥、过犍为于宜宾注入岷江，全长 245km，县境内长 115km，县境内流域面积 727 平方千米，最大流量 2000m³/秒，是县境重要的生产、生活水源之一。

双溪水库位于县城城北 1km 处，距自贡 40km，双溪湖蓄水 5800 万立方，方圆 2.5 平方千米，视野开阔、湖面壮观，双溪湖谷区分东川沟和洛阴溪两大沟汊，山高谷险，翠色浮空，曲水蜿蜒，风光秀丽，素有“小三峡”之称，也是荣县城区和自贡市区的饮水水源。

本项目不在双溪水库饮用水源保护区内。区域水系图见附图 7。

5.1.1.4 气候与气象

荣县属亚热带季风气候，主要特点是气候温和，无霜期长，降雨充沛，时空分布不均，大陆性季风气候明显，四季分明。春季气温回升快、变化大、不稳定，常有冷空气活动，冷暖无常；夏季高温高湿，天气炎热，降雨集中，旱涝交错，偶有冰雹；秋季降温快、多绵雨、少日照；冬季温暖、多阴天、寡日照、少雨雪、多雾、有霜冻。年平均气温 17.8℃，一月平均气温 7.3℃，八月平均气温 26.7℃，极端最高气温 39℃，极端最低气温-2.7℃，城关地区年平均降雨量 1011.7 毫米，平均日照时数为 1239.9 小时，盛行风向冬季为西北风和东风，夏季为东南风，平均风速为 1.6 米/秒。基本气候特征如下。

年主导风向西北

年平均气温 17.8℃

年平均降雨量 1011.7mm

年平均最大相对湿度 79%

年平均风速 1.7m/s

极端最高气温 39.0℃

极端最低气温-2.7℃

最大降雨量 609mm

月平均最大相对湿度 79%

静风频率 23%

5.1.2 生态环境概况

拟建项目区域自贡市土壤分为 5 个土类、9 个亚类、26 个土属、70 个土种，有 10 种土壤母质发育而成。全市动植物资源品种 2904 个，其中：植物资源 2087 个，动物资源 817 个。植物资源中，栽培作物 1249 个品种，林木本植物 632 个品种，草本植物 8 个品种，蕨类植物 36 个品种，藻类植物 84 个品种；在动物资源中，家养动物 207 个品种，野生动物 610 个品种。

荣县境内动植物资源丰富，农副产品丰富，地矿资源以盐矿、石材、煤矿、菱铁矿为主；县域内山川秀美，风景名胜和历史文化遗迹众多，荣县是四川省首批公布的省级“旅游兴县”工程项目县。

5.2 大气环境质量现状监测与评价

5.2.1 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）的相关要求，需对本项目大气环境评价范围内的区域进行达标判定。本项目位于自贡市荣县自贡金龙水泥有限公司内，故本项目采用自贡市生态环境局提供的评价基准年 2017 年的《自贡市环境质量状况公报》中的数据和结论作为空气质量达标区的判定依据是符合要求的。

表 5.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	15	60	25.00	达标
NO ₂		37	40	92.50	达标
CO	24 小时平均 第 95 百分位数	1600	4000	40.00	达标
O ₃	8 小时平均 第 90 百分位数	150	160	93.75	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	66	35	188.57	超标
PM ₁₀		89	70	127.14	超标

根据表 5.2-1 的达标情况可知，本项目所在地自贡市的基本污染物 PM₁₀、PM_{2.5} 存在不达标的情况，故本项目所在区域属于不达标区。

5.2.2 基本污染物环境质量现状

1、超标倍数方法

超标项目 i 的超标倍数计算公式如下：

$$B_i = (C_i - S_i) / S_i$$

式中： B_i —表示超标项目 i 的超标倍数；

C_i —超标项目 i 的浓度值；

S_i —超标项目 i 的浓度限值标准，一类区采用一级浓度限制标准，二类区采用二级浓度限制标准。

在年度评价时，对于 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}，分别计算年平均浓度和 24 小时平均特定百分位数浓度相对于年均值标准和日均值标准的超标倍数；对于 O₃，计算日最大 8 小时平均的特定百分位数浓度相对于 8 小时平均浓度限制标准的超标倍数；对于 CO，计算 24 小时平均的特定百分位数浓度相对于浓度限值标准的超标倍数。

2、百分位数计算方法

污染物浓度序列的第 p 百分位数计算方法如下：

(1) 将污染物序列按数值从小到大排序，排序后的浓度序列为

$\{X_i, i=1, 2, \dots, n\}$ 。

(2) 计算第 p 百分位数 m_p 的序数 k ，序数 k 的计算公式如下：

$$k = 1 + (n - 1) * p\%$$

式中： k — $p\%$ 位置对应的序数；

n —污染物浓度序列中的浓度值数量；

(3) 第 p 百分位数 m_p 的计算公式如下：

$$m_p = X_{(s)} + (X_{(s+1)} - X_{(s)}) \times (k - s)$$

式中： s — k 的整数部分，当 k 为整数时 s 与 k 相等；

3、年平均污染物的计算方法

采用一个日历年内城市 24 小时平均浓度值得算数平均值。

本项目采用自贡市荣县环境监测站提供的荣县 2017 年连续一年的监测数据作为本项目基本污染物评价基准年的现状监测数据，详见下表。

表 5.2-2 基本污染物环境质量现状

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率/%	达标情况
大佛寺街道监测点	SO ₂	年平均	60	17.7	29.5	达标
		百分位数浓度	500	58	11.6	达标
	NO ₂	年平均	40	20.9	52.3	达标
		百分位数浓度	200	54	27.0	达标
	CO	年平均	/	1200	/	/
		百分位数浓度	10000	1700	17.0	达标
	O ₃	年平均	/	92	/	/
		百分位数浓度	200	144	72.0	达标
	PM _{2.5}	年平均	35	90	257.1	超标
		百分位数浓度	75	151	201.3	超标
	PM ₁₀	年平均	70	144	205.7	超标
		百分位数浓度	150	207	138.0	超标

根据表 5.2-2 可知，基本污染物除 PM_{2.5}、PM₁₀，其他指标能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的相应限值的要求。

5.2.3 其他污染物环境质量现状

受建设单位委托，四川省环源创检测科技有限公司于 2019 年 03 月 09~15 日对本项目环境空气进行了现场监测。

(1) 监测点布设

根据大气环境影响评价等级及评价范围，并考虑项目地的主导风向和评价范围内主要保护目标位置等因素，在评价范围内主要布置 7 个监测点，各监测点的位置和监测项目见表 5.2-3 及附图 9。

表 5.2-3 大气环境质量现状监测点位

编号	监测点名称	监测点坐标	监测因子	相对厂址方位	相对厂界距离
1#	厂址西面双石镇	E:104.5038° N:29.3819°	小时值：氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、锡、镉、铍、铬、铜、钴、锰、钒、铊、锑、非甲烷总烃	W	约 765m
2#	厂址西南面农户	E:104.5014° N:29.3746°	日均值：氟化物、铅、镉、镍、砷	SW	约 1250m

(2) 监测项目和频次

监测项目为氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、锡、镉、铍、铬、铜、钴、锰、钒、铊、锑、非甲烷总烃、铅、镉、镍、砷。小时值的监测频次为 4 次/天，监测 7 天；日均值的监测频次为 1 次/天，监测 7 天。

二噁英监测统计情况见表 5.7 章节。

(3) 监测、分析方法

大气环境现状监测的采样方法和分析方法按国家环保局颁发的《环境监测技术规范》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的有关规定执行。

表 5.2-4 监测项目分析方法、方法来源及最低检出浓度

项目名称	分析方法	方法来源	最低检出浓度 (mg/m ³)
氯化氢	离子色谱法	HJ 549-2016	小时值：0.02
硫化氢	分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）	小时值：0.001
氟化物	氟离子选择电极法	HJ 480-2009	小时值：0.9 µg/m ³
氨	分光光度法	HJ 533-2009	小时值：0.01
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T 38-1999	小时值：0.04
镍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	小时值：7.5×10 ⁻⁵
			日均值：3×10 ⁻⁶
铬	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	小时值：1.0×10 ⁻⁴
			日均值：5×10 ⁻⁶
铅	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	小时值：7.5×10 ⁻⁵
			日均值：3×10 ⁻⁶
砷	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	小时值：1.25×10 ⁻⁴
			日均值：6×10 ⁻⁶
汞	冷原子荧光分光光度法	HJ/T 542-2009	小时值：3.33×10 ⁻⁶
			日均值：3.47×10 ⁻⁷
镉	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	小时值：1.0×10 ⁻⁴
			日均值：5×10 ⁻⁶
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	小时值：1.25×10 ⁻⁴
			日均值：6×10 ⁻⁶
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	——

(4) 评价方法及评价标准

环境空气质量现状评价采用单因子指数法进行。评价标准按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准等执行。单因子指数计算公式为：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：I_i——第 i 种污染物的单因子污染指数；

C_i——第 i 种污染物的实测浓度（mg/m³）；

C_{oi}——第 i 种污染物的评价标准（mg/m³）。

（5）评价结果

环境空气质量现状监测结果见表 5.2-4。根据表 5.2-4，可知本次监测中，各监测点位未检出 HCl、Cd、As、Ni、Cr、Cu、Hg 等指标，各监测点 Pb、氟化物小时浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氨、硫化氢小时浓度达到《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准限值；非甲烷总烃小时浓度达到《大气污染物排放标准详解》要求；表明现状监测期间项目所在区域环境空气质量良好。

表 5.2-5 监测及评价结果统计汇总表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 /%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
厂址西面双石镇	104.5038°	29.3819°	氨	小时均值	200	26~65	32.5	0	达标
			硫化氢	小时均值	10	1~4	40	0	达标
			氯化氢	小时均值	50	ND	/	0	达标
				日均值	15	ND	/	0	达标
			氟化物	小时均值	20	ND~0.5	2.5		达标
				日均值	7	0.09~0.13	1.86		达标
			锡	小时均值	/	ND	/	0	达标
			镉	小时均值	/	ND	/	0	达标
				日均值	0.014	ND	/	0	达标
			铍	小时均值	/	ND	/	0	达标
			铬	小时均值	/	ND	/	0	达标
			铜	小时均值	/	ND	/	0	达标
			钴	小时均值	/	ND	/	0	达标
			锰	小时均值	/	ND	/	0	达标
			钒	小时均值	/	ND	/	0	达标
			铊	小时均值	/	ND	/	0	达标
			锑	小时均值	/	ND	/	0	达标
			非甲烷总烃	小时均值	2000	580~790	39.5	0	达标
			铅	日均值	0.7	ND~0.014	2	0	达标
			镍	日均值	/	ND	/	0	达标
			砷	日均值	3	ND	/	0	达标
			汞	日均值	0.3	ND	/	0	达标
厂址西南面农户	104.5014°	29.3746°	氨	小时均值	200	28~65	32.5	0	达标
			硫化氢	小时均值	10	1~4	40	0	达标
			氯化氢	小时均值	50	ND	/	0	达标
				日均值	15	ND	/	0	达标
			氟化物	小时均值	20	ND~0.5	2.5	0	达标
				日均值	7	ND~0.07	1	0	达标
			锡	小时均值	/	ND	/	0	达标

			镉	小时均值	/	ND	/	0	达标
				日均值	0.014	ND	/	0	达标
			铍	小时均值	/	ND	/	0	达标
			铬	小时均值	/	ND	/	0	达标
			铜	小时均值	/	ND	/	0	达标
			钴	小时均值	/	ND	/	0	达标
			锰	小时均值	/	ND	/	0	达标
			钒	小时均值	/	ND	/	0	达标
			铊	小时均值	/	ND	/	0	达标
			锑	小时均值	/	ND	/	0	达标
			非甲烷总烃	小时均值	2000	690~770	38.5	0	达标
			铅	日均值	0.7	ND~0.030	4.3	0	达标
			镍	日均值	/	ND	/	0	达标
			砷	日均值	3	ND	/	0	达标
			汞	日均值	0.3	ND	/	0	达标

注：“ND”表示未检出。

根据表 5.2-5，本次监测中，各监测点位未检出 HCl、Cd、Pb、As、Ni、Cr、Cu 等指标，Hg 的日均值满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高允许浓度。各监测点 SO₂、NO₂、氟化物小时浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；氨、硫化氢小时浓度达到《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)；非甲烷总烃小时浓度达到《大气污染物排放标准详解》要求；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 日均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，表明现状监测期间项目所在区域环境空气质量良好。

5.3 地表水环境质量现状监测及评价

(1) 监测断面

本项目地表水监测设置三个监测断面、各设 1 个取样点，布点具体见表 5.3-1 和附图 7。

表 5.3-1 地表水环境监测点距离及方位

选取的断面编号	河流名称	断面位置	与本项目的位置关系
W1	旭水河	取水口支流汇入旭水河上游500m	背景断面
W2		取水口支流汇入旭水河下游100m	控制断面
W3		高滩发电站下游200m	削减断面

(2) 监测项目：水温、pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD₅)、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、铬、六价铬(Cr⁶⁺)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、镍。

(3) 监测时间及频次

监测时间为 2018 年 5 月 14 日~5 月 16 日，连续 3 天，每天一次。

(4) 评价标准：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准。

(5) 监测分析方法

地表水环境质量现状监测按照《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第三版）等要求进行。

（5）评价方法：单因子指数法。

单项因子 i 在第 j 点的标准指数为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： S_{ij} ：为单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ：为水质参数 i 在监测 j 点的浓度值，mg/L；

C_{sj} ：为水质参数 i 在地表水水质标准值，mg/L；

pH 为：

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

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

式中 S_{pHj} ：为水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j ：为 j 点的 pH 值；

pH_{su} ：为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ：为地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

（6）监测结果

地表水环境质量现状监测结果见表 5.3-2。

由地表水监测统计结果分析，本项目附近的地表水体各监测断面中的 COD、BOD₅、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、粪大肠菌群等各项指标超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准值要求，其他因子满足相应标准要求，由于本项目不对外排放废水，不占用地表水环境总量，因此对水环境基本没有影响。

表 5.3-2 (1) 地表水环境质量监测与评价结果 (mg/L, pH 无量纲)

断面	项目	pH	SS	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	石油类	硫化物	氟化物	总汞	总铬
W1	范围	8.29~8.33	19~20	6.9~8.5	38~50	5.3~8.4	2.66~3.16	0.522~0.619	5.39~5.59	ND~0.01	ND	0.462~0.479	ND	ND
	均值	8.31	19.5	7.7	43	6.9	2.98	0.61	5.45	0.005	ND	0.468	ND	ND
	污染指数	/	0.65	1.283	2.15	1.725	2.98	3.05	/	0.1	/	0.468	/	/
	超标率%	/	0	128.3	215	172.5	298	305	/	0	0	0	0	0
W2	范围	8.29~8.32	21~31	6.9~8.6	38~54	5.1~8.3	2.53~3.16	0.561~0.699	5.22~5.83	ND~0.01	ND	0.488~0.563	ND	ND
	均值	8.31	26	7.4	42	6.7	3.02	0.592	5.39	0.005	ND	0.509	ND	ND
	污染指数	/	0.87	1.23	2.10	1.68	3.02	2.96	/	0.10	/	0.51	/	/
	超标率%	/	0	123	210	168	302	296	/	0	0	0	0	0
W3	范围	8.1~8.14	18~23	6.9~8.0	36~43	3.3~4.5	2.24~3.23	0.558~0.623	4.5~5.24	ND~0.01	ND	0.463~0.483	ND	ND
	均值	8.12	20	7.4	39	3.9	2.78	0.601	4.91	0.005	ND	0.471	ND	ND
	污染指数	/	0.67	1.23	1.95	0.98	2.78	3.01	/	0.10	/	0.47	/	/
	超标率%	/	0	123	194	0	278	301	/	0	0	0	0	0
标准	III 类		30	6	20	4	1	0.2	/	0.05	0.2	1	0.0001	/

表 5.3-2 (2) 地表水环境监测与评价结果 (mg/L)

断面	项目	六价铬	总镉	总铅	挥发酚	氰化物	砷	锌	铜	溶解氧	粪大肠菌群	硫酸盐	镍
W1	范围	ND	ND~1E-04	ND~2E-03	ND	ND	1.9E-03~2.0E-03	ND	ND	5.52~5.71	9.2E+03~2.4E+04	97.1~103	ND
	均值	ND	1.00E-05	1.00E-03	ND	ND	1.95E-03	ND	ND	5.69	1.60E+04	100	ND
	污染指数	/	2.00E-03	2.00E-02	/	/	3.90E-02	/	/	/	1.60	0.4	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0
W2	范围	0	ND	ND~1E-03	ND	ND	2.0E-03~2.2E-03	ND	ND	6.14~6.81	3.5E+03~2.4E+04	96.5~105	ND
	均值	0	ND	5.00E-04	ND	ND	2.10E-03	ND	ND	6.46	1.20E+04	100	ND
	污染指数	/	/	1.00E-02	/	/	4.20E-02	/	/	/	1.20	0.4	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0
W3	范围	ND	ND	ND~2E-03	ND	ND	2.2E-03~2.3E-03	ND	ND	7.38~7.82	4.3E+03~1.6E+04	98.3~108	ND
	均值	ND	ND	1.00E-03	ND	ND	2.25E-03	ND	ND	7.59	1.20E+04	99.2	ND
	污染指数	/	/	2.00E-02	/	/	4.50E-02	/	/	/	1.20	0.3968	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0
评价标准	III 类	0.05	0.005	0.05	0.005	0.2	0.05	1	1	≥5	10000	250	0.02

5.4 噪声环境监测与评价

(1) 监测点位置：项目所在地四周布设 4 个现状监测点，监测点位置见附图 6。

(2) 监测时间：2018 年 5 月 15 日~16 日，监测二天，分昼间和夜间各监测一次。

(3) 监测方法：按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12349-2008) 的规定执行。

(4) 监测结果及评价

表 5.4-1 现状环境噪声监测结果表 单位：dB(A)

序号	测点位置	2018.5.15		2018.5.16		功能区类别	标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
N1	东厂界外 1m	51.9	47.2	52.9	47.6	2	60	50
N2	南厂界外 1m	52.1	48.1	53.7	48.1			
N3	西厂界外 1m	51.8	46.7	53.2	47.2			
N4	北厂界外 1m	47.2	46.7	48.2	47.2			

由表 5.4-1 可以看出，本项目所在厂区厂界噪声均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。项目所在地声环境质量现状良好。

5.5 地下水监测结果及评价

5.5.1 监测点位

共设置 5 个地下水监测点位，见下表：

表 5.5-1 地下水监测点位一览表

点位编号	监测点位置	取样位置与项目关系	备注
D1	厂区北面农户燕子村十组范勇	地下水下游方向	靠近水竹湾
D2	2# 厂区西面双石镇钟健家	地下水下游方向	双石镇内
D3	3# 厂区内宿舍楼	地下水侧向	项目所在地
D4	4# 厂址西南面大竹村四组吴飞华家	地下水侧向	靠近大坛冲
D5	5# 双石镇蔡家堰村十组赵童财家	地下水上游方向	靠近枣子湾

5.5.2 监测项目

监测项目：钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、硫酸盐、氯化物、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数。

5.5.3 取样时间

取样时间为2018年5月14日~16日、2018年07月11~13日。

5.5.4 监测分析方法及来源

地下水监测采样分析方法及方法来源见下表所示。

表 5.5-2 地下水监测采样分析方法及方法来源

监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度
pH(无量纲)	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	——
高锰酸盐指数	滴定法	GB/T 5750.7-2006	0.05 mg/L
氨氮	分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.02 mg/L
硝酸盐(以N计)	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	0.01 mg/L
亚硝酸盐(以N计)	分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
氰化物	分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
汞(Hg)	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	0.00004 mg/L
砷(As)	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	0.0003 mg/L
铬(六价)(Cr ⁶⁺)	分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L
溶解性总固体	重量法	GB/T 5750.4-2006	4 mg/L
总硬度(以CaCO ₃ 计)	容量法	GB/T 5750.4-2006	1.0 mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	2 个/L
细菌总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	2 cfu/ml
铅(Pb)	无火焰原子吸收光度法	GB/T 5750.6-2006	0.0010 mg/L
氟化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	0.01 mg/L
镉(Cd)	无火焰原子吸收光度法	GB/T 5750.6-2006	0.00010 mg/L
铜(Cu)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006	0.009 mg/L
铁(Fe)	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	0.82ug/L
锰(Mn)	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	0.12 ug/L
锌(Zn)	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	0.67 ug/L
镍(Ni)	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	0.06 ug/L
钾(K)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006	0.020 mg/L
钠(Na)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006	0.005 mg/L

监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度
钙(Ca)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006	0.011 mg/L
镁(Mg)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006	0.013 mg/L
碳酸盐	容量法	DZ/T 0064.49-1993	2.0 mg/L
重碳酸盐	容量法	DZ/T 0064.49-1993	2.0 mg/L
氯化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	0.01 mg/L
硫酸盐	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	0.01 mg/L
挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003 mg/L

5.5.5 评价方法

本次地下水环境影响评价采用单因子指数评价法，计算公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,j}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——单项水质评价因子 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——单项水质评价因子 i 在 j 取样点的浓度，mg/L；

$C_{s,j}$ ——单项因子的评价标准，mg/L。

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： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

pH_j ——pH 实测值；

pH_{sd} ——地表水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水质标准中规定的 pH 值上限。

5.5.6 监测结果统计及评价结果

本次评价执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准。地下水环境质量现状评价结果见下表。

表 5.5-3 地下水现状监测结果

项目	单位	监测值					地下水 III类标准
		D1	D2	D3	D4	D5	
pH	无量纲	7.14~7.17	7.02~7.04	7.06~7.10	7.02~7.05	7.07~7.1	6.5-8.5
总硬度	mg/L	234~234	407~445	440~511	427~439	466~471	450
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
耗氧量	mg/L	0.49~0.7	1.17~1.33	0.71~0.92	0.65~0.92	0.60~1.08	3
氨氮	mg/L	ND~0.038	0.049~0.114	0.090~0.158	0.029~0.049	ND~0.033	0.5
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.002
氟化物	mg/L	0.256~0.274	0.306~0.353	0.215~0.27	0.261~0.266	0.488~0.563	1
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.001
镉	mg/L	2E-04	1E-04~3E-04	1E-04~3E-04	1E-04~2E-04	1E-04~2E-04	0.005
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	1
铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
铅	mg/L	3E-03	2E-03~4E-03	3E-03	3E-03	3E-03	0.01
铁	mg/L	ND	ND	ND~0.03	ND	ND	0.3
锰	mg/L	ND	ND	ND~0.012	0.008~0.034	ND	0.1
锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND~0.034	1
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/
氯化物	mg/L	35.2~38	34.0~34.9	42.8~44.6	61.9~62.6	35.5~45.6	250
硫酸盐	mg/L	86.6~88.3	107~108	26.7~76.3	61.6~62.8	57.7~106	250
色度	倍	<5	<5	5~10	<5	<5	≤15
臭和味		无	无	无	无	无	无

浑浊度	NTU	ND~2.4	ND~0.7	1.2~2.9	1.3~2.9	ND~1.5	≤3
肉眼可见物		无	无	无	无	无	无
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
钼	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.2
钾	mg/L	未监测	未监测	3.75~4.36	未监测	未监测	/
钠	mg/L	未监测	未监测	50.8~52.5	未监测	未监测	/
钙	mg/L	未监测	未监测	129~146	未监测	未监测	/
镁	mg/L	未监测	未监测	42.5~43.0	未监测	未监测	/
碳酸氢盐	mg/L	未监测	未监测	465~467	未监测	未监测	/

表 5.5-4 地下水现状评价结果

项目	单位	评价结果				
		D1	D2	D3	D4	D5
pH	无量纲	7.14~7.15	7.02~7.04	7.06~7.10	7.02~7.05	7.07~7.1
总硬度	mg/L	0.52	0.99	1.14	0.98	1.05
氰化物	mg/L	/	/	/	/	/
耗氧量	mg/L	0.23	0.44	0.31	0.31	0.36
氨氮	mg/L	0.076	0.228	0.316	0.098	0.066
挥发酚	mg/L	/	/	/	/	/
氟化物	mg/L	0.274	0.353	0.27	0.266	0.563
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	4.00E-02	6.00E-02	6.00E-02	4.00E-02	4.00E-02
铜	mg/L	/	/	/	/	/
铬(六价)	mg/L	/	/	/	/	/
铅	mg/L	3.00E-01	4.00E-01	3.00E-01	3.00E-01	3.00E-01

项目	单位	评价结果				
		D1	D2	D3	D4	D5
铁	mg/L	/	/	0.1	/	/
锰	mg/L	/	/	0.12	0.34	/
锌	mg/L	/	/	/	/	0.034
镍	mg/L	/	/	/	/	/
石油类	mg/L	/	/	/	/	/
氯化物	mg/L	0.152	0.140	0.178	0.250	0.182
硫酸盐	mg/L	0.353	0.432	0.305	0.251	0.424
色度	倍	<5	<5	5~10	<5	<5
臭和味		无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	0.80	0.23	0.97	0.97	0.50
肉眼可见物		/	/	/	/	/
阴离子表面活性剂	mg/L	/	/	/	/	/
钼	mg/L	/	/	/	/	/

由上表可以看出，本项目监测的 5 个地下水点位中，仅 D3、D5 点位总硬度有超标情况出现，其余各指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准，因此，总体而言，本项目所在地地下水质量良好。

5.6 土壤现状监测与评价

(1) 监测点位置：本项目土壤监测设置 3 个监测点位，位于厂区北面农户、厂区内、厂区西南面农户。

(2) 监测项目：pH、阳离子交换量、Cd、Hg、As、Cu、Pb、Cr、Zn、Ni、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺 1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锑、铍、钴、钒等 53 项。

(3) 监测时间：监测时间为 2018 年 5 月 15 日及 9 月 28 日。

(4) 监测方法：国家土壤环境分析、监测相关规范执行。

(5) 监测结果及评价

监测结果见表 5.6-1。

表 5.6-1 土壤监测结果（2018.5.15） 单位：mg/kg（pH 除外）

点位	pH	阳离子交换量	Cd	Hg	As	Cu	Pb	Cr	Zn	Ni
厂区北面农户	7.58	16.8	0.59	0.095	3.89	38	30.4	51	109	24
农用地标准筛选值	pH>7.5	/	0.6	3.4	25	100	170	250	300	190
厂区内	8.09	23.4	0.18	0.068	3.63	34	31.6	75	100	50
建设用地二类用地标准筛选值	pH>7.5	/	65	38	60	18000	800	/	/	900
厂区西南面农户	7.92	24.7	0.59	0.089	3.56	31	32.0	64	108	38
农用地标准筛选值	pH>7.5	/	0.6	3.4	25	100	170	250	300	190

表 5.6-2 土壤监测结果（2018 年 9 月 28 日） 单位：mg/kg

监测项目	监测点位及结果	建设用地标准筛选值
	厂区内	
	0-20cm	
锑（Sb）	0.899	180
铍（Be）	1.30	29
钴（Co）	11.7	70

钒 (V)		96.5	752
苯		未检出	4
甲苯		未检出	1200
二甲苯	间-二甲苯+对-二甲苯	未检出	570
	邻-二甲苯	未检出	640
乙苯		未检出	28
氯甲烷		未检出	37
二氯甲烷		未检出	616
三氯甲烷		未检出	0.9
四氯化碳		未检出	2.8
1,1-二氯乙烷		未检出	9
1,2-二氯乙烷		未检出	5
1,1,1-三氯乙烷		未检出	840
1,1,2-三氯乙烷		未检出	2.8
1,1,1,2-四氯乙烷		未检出	10
1,1,2,2-四氯乙烷		未检出	6.8
1,2-二氯丙烷		未检出	5
1,2,3-三氯丙烷		未检出	0.5
氯乙烯		未检出	0.43
1,1-二氯乙烯		未检出	66
顺式-1,2-二氯乙烯		未检出	596
反式-1,2-二氯乙烯		未检出	54
三氯乙烯		未检出	2.8
四氯乙烯		未检出	53
苯乙烯		未检出	1290
氯苯		未检出	270
1,2-二氯苯		未检出	560
1,4-二氯苯		未检出	20
硝基苯		未检出	76
六价铬 (Cr ⁶⁺)		未检出	5.7
苯胺		0.0084	260
2-氯酚		未检出	2256
多环芳烃	苯并[a]蒽	未检出	15
	苯并[a]芘	未检出	1.5
	苯并[b]荧蒽	5.6×10 ⁻³	15
	蒽	0.0408	1293
	苯并[k]荧蒽	5.9×10 ⁻³	151
	二苯并[a,h]蒽	未检出	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	15
	苯	0.0192	70

对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)及

《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的筛选值进行评价。评价结果表明,本项目所在区域土壤中各重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等标指均低于评价标准。

5.7 二噁英环境质量现状监测与评价

5.7.1 二噁英大气环境质量现状监测

(1) 监测布点

四川省中晟环保科技有限公司于 2018 年 05 月 28 日至 2018 年 05 月 30 日~2018 年 07 月 06 日至 2018 年 07 月 08 日对本项目(自贡市荣县双石镇)环境空气二噁英类进行了监测,监测布点见附图 9。

表 5.7-1 大气二噁英质量现状监测点位

监测点编号	名称	距离本项目厂界		监测项目
		方位	距离(米)	
G4	厂址处	/	/	二噁英
G5	厂址东面农户	东	870	
G6	厂址西南面农户	西南	1250	

(2) 监测时段、监测因子、采样频率

监测频率按国家规范执行。

(3) 监测结果:

大气二噁英质量现状监测结果见表 5.7-2。

表 5.7-2 大气二噁英现状监测结果 单位: pgTEQ/Nm^3

序号	测点名称	监测结果	标准值	达标情况
G4	厂址西南侧黄角湾农户(厂址处)	0.019~0.021	5	达标
G5	厂址东面农户	0.012~0.015		达标
G6	厂址西南面农户	0.017~0.022		达标

根据监测结果可知,项目所在地及附近二噁英大气浓度满足相关标准。

5.7.2 二噁英土壤环境质量现状监测

(1) 监测点位和时间

表 5.8-2 包气带监测点位表

监测时间	监测项目	监测点位及结果			
		厂区北面农户		厂区内	
		0~20cm	20~80cm	0~20cm	20~80cm
2018 年 09 月 28 日	氟化物	0.495	0.111	1.06	0.662
	砷 (As)	9.5×10^{-4}	6.7×10^{-4}	1.49×10^{-3}	1.4×10^{-4}
	汞 (Hg)	1.0×10^{-4}	9×10^{-5}	6×10^{-5}	6×10^{-5}
	锑 (Sb)	未检出	未检出	未检出	未检出
	铊 (Tl)	未检出	未检出	未检出	未检出
	铅 (Pb)	未检出	未检出	未检出	未检出
	镉 (Cd)	未检出	未检出	未检出	未检出
	铬 (Cr)	未检出	未检出	未检出	未检出
	铜 (Cu)	未检出	未检出	未检出	未检出
	锌 (Zn)	0.083	0.063	未检出	未检出
	镍 (Ni)	未检出	未检出	未检出	未检出
	锰 (Mn)	0.147	0.172	0.012	0.016
	铍 (Be)	未检出	未检出	未检出	未检出
	钴 (Co)	未检出	未检出	未检出	未检出
	钒 (V)	0.02	0.04	未检出	未检出
	锡 (Sn)	未检出	未检出	未检出	未检出

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目建设地点位于四川省自贡市荣县自贡金龙水泥有限公司现有厂区内。施工期间，各项施工活动、运输将不可避免地产生废水、废气、噪声和固体废弃物等。具有阶段性、临时性和不固定性，对周围环境产生一定的影响，其中以施工噪声和粉尘的影响较为明显。

6.1.1 施工流程及概况

（1）主体工程

建设项目主体工程主要为钻孔灌注，现浇钢砼柱、梁，砖墙砌筑。建设项目利用钻孔设备进行钻孔后，用钢筋混凝土浇灌。浇灌时注入预先拌制均匀的混凝土，随灌随振，振捣均匀，防止混凝土不实和素浆上浮。然后根据施工图纸，进行钢筋的配料和加工，安装于架好的模板之处，及时连续灌注混凝土，并捣实使混凝土成型。建设项目在砖墙砌筑时，首先进行水泥砂浆的调配，然后再挂线砌筑。该工段工期较长，主要污染物为搅拌机产生的噪声、尾气，搅拌砂浆时的砂浆水，碎砖和废砂等固废。

（2）装饰工程

利用各种加工机械对木材、塑钢等按图进行加工，同时进行屋面制作，然后采用浅色环保型高级涂料和浅灰色仿石涂料喷刷，最后对外露的铁件进行油漆施工。

（3）设备安装

包括道路、危废库、水污管网铺设等施工，主要污染物是施工机械产生的噪声、尾气等。

6.1.2 施工噪声环境影响分析

施工过程中使用的施工机械在进行施工作业时产生噪声，成为对邻近敏感点

有较大影响的噪声源。这些噪声源有的是固定源，有的是现场区域的流动源。此外一些施工作业如搬运、安装、拆除等也产生噪声。项目建设过程中，基础土建阶段施工器械包括钻孔机、挖掘机、翻斗车、空压机等；主体框架结构工程施工阶段主要的施工器械包括移动式吊车、空压机、混凝土泵等，装修阶段主要的施工器械包括吊车、升降机等。

项目施工时产生的噪声对施工场地包络线 200m 以外的范围都将产生一定的影响，特别是夜间施工时，这种影响更为严重。施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互迭加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)$$

式中： L_1 、 L_2 ——为距声源 r_1 、 r_2 处的等效 A 声级[dB(A)]；

r_1 、 r_2 ——为接受点距声源的距离（m）。

由上式可推出噪声随距离增加而衰减的量 ΔL ：

$$\Delta L=L_1-L_2=20\lg r_2/r_1$$

根据上述公式及该建设项目与周围主要敏感点的距离，可计算出在无屏障的情形下，该建设项目在施工过程中各种主要噪声源对环境的影响程度，其噪声级如表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 施工机械噪声对周围环境影响噪声值

机械名称	声级 dB(A)	距离（m）									
		20	40	50	60	80	100	200	300	400	500
钻孔机	90	78	72	70	68	66	64	58	54	52	50
翻斗车	85	73	67	66	63	61	59	53	49	47	45
装载机	85	73	67	66	63	61	59	53	49	47	45
推土机	85	73	67	66	63	61	59	53	49	47	45
空压机	85	73	67	66	63	61	59	53	49	47	45
电锯	95	83	77	76	73	71	69	63	59	57	55
风镐	95	83	77	76	73	71	69	63	59	57	55

机械名称	声级 dB(A)	距离 (m)									
		20	40	50	60	80	100	200	300	400	500
移动式吊车	80	68	62	61	58	56	54	48	44	42	40
气动扳手	90	78	72	70	68	66	64	58	54	52	50
挖掘机	88	76	70	69	66	64	62	56	52	50	48
打桩机	110	98	92	91	88	86	84	78	74	72	70
振捣棒	85	73	67	67	63	61	59	53	49	47	45

项目根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼间电锯、风镐、打桩机场界噪声超标, 夜间所有施工机械场界噪声值均超标。因此, 施工单位尽量选用先进的低噪声设备, 在高噪声设备周围适当设置屏障以减轻噪声对周围环境的影响, 控制施工场界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

多个噪声源叠加后的总声压级, 按下式计算:

$$L_{\text{总Aeq}} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{\text{Aeq}}}$$

式中: n 为声源总数;

$L_{\text{总}}$ 为对于某点的总声压级。

根据本项目施工情况, 假设土建施工期现场有 4 种设备(钻孔机、挖掘机、翻斗车、空压机)同时使用, 将施工设备的噪声预测值代入上式进行计算, 则可计算出土建施工期噪声源强为 93.5dB(A); 结构施工阶段有 3 种设备(移动式吊车、空压机、混凝土泵)同时使用, 将施工设备的噪声预测值代入上式进行计算, 则可计算出结构施工期噪声源强为 88.6dB(A)。

本次评价要求建设单位在施工期通过以下降噪措施, 进一步降低施工噪声对周边环境的影响:

(1) 施工单位应尽量选用先进的低噪声设备, 在高噪声设备周围适当设置屏障以减轻噪声对周边环境的影响, 控制施工场界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 限值。

(2) 施工单位应采用先进的施工工艺, 合理选用打桩机, 禁止使用高噪声

柴油冲击打桩机、振动打桩机和产生 pH 值超过 9 的泥浆水反循环钻孔机等打桩机。根据有关资料，静力压桩机和柴油打桩机在离机 10 米的场界测得的噪声分别为 69dB(A)和 100dB(A)以上，前者昼间噪声达标，而后者则超标严重，因此可从施工工艺上控制环境污染的发生。

(3) 精心安排，减少施工噪声影响时间。但除施工工艺需要连续作业的(如钻孔灌注桩机钻孔、清孔和灌注砼，土石方阶段挖基坑，地下室浇砼和屋面浇砼等)外，禁止夜间施工，如确因工艺要求必须夜间施工的，必须事先向主管部门申报，经审批同意和进行公示后，才能在夜间施工。

(4) 施工期的运输要注意对周边居民的影响，选择合理的运输路线，尽量避免穿越居民区。

(5) 施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

(6) 凡能远离厂区办公区的施工机械设备，应尽量设置远一些，并尽量把材料仓库、工具间设置在施工工地与住宅区之间，以便起声屏障作用，可起到减噪效果。将高噪声设备的运行时间尽可能设置在白天。

本项目需严格采取绿化降噪、设置围挡设施、保持施工场地路面清洁、限制运输车辆速度、合理安排施工方式、夜间不开工等措施，从而有效减小施工期工地对周边敏感目标的影响。

6.1.3 施工期大气环境影响分析

建设项目在其施工建设过程中，大气污染物主要有：

(1) 粉尘及扬尘

建设项目施工期粉尘污染源较多，建筑材料如水泥、石灰、砂子等在其装卸、运输、堆放过程中因风力作用产生尘粒飘扬，灰土拌合环节产生的扬尘，运输车辆往来造成的地面扬尘，施工垃圾在堆放和清运过程中产生的灰尘等。

施工期间产生的粉尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。根据市政施工现场的实测资料，在一般气象条件下，平均风速为 2.7m/s，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m³，是《环境空气质量标准》中二级标准值的 1.6 倍。当有围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。当风速大于 5m/s，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度将超过空气质量标准中的三级标准，而且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

本项目所在地区风速相对较小，只有在大风及干燥天气施工，施工现场及其下风向将有粉尘存在。本项目施工期，针对建筑材料装卸、运输、堆放过程产生的粉尘，建设单位通过洒水抑尘、封闭施工、保持施工场地路面清洁、建筑材料装卸过程文明施工、采用叉车等机械手段装卸；针对灰土拌合产生的扬尘，建设单位通过封闭拌合，机械进料等方式减少扬尘；针对运输车辆来往造成的地面扬尘，建设单位采取地面洒水，车辆清洁的方式减少扬尘；针对施工垃圾堆放和清运过程产生的扬尘，建设单位采取遮盖、洒水，路面清洁的方式减少扬尘；此外，建设单位通过围挡的方式将其与施工场界隔开，尽可能减缓施工产生的粉尘对周围环境的影响。

建设单位应严格落实以上各项粉尘防护、控制措施，加强施工期管理，尽可能减缓施工期粉尘对周围环境的影响。

（2）尾气

产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式影响最大。

运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。类比分析，在一般气象条件下，平均风速 2.7m/s 时，建筑工地的 CO、NO_x 以及未完

全燃烧的碳氢化合物非甲烷总烃为其上风向的 5.4-6 倍，其 CO、NO_x 以及碳氢化合物非甲烷总烃影响范围在其下风向可达 100m，影响范围内 CO、NO_x 以及碳氢化合物非甲烷总烃浓度均值分别为 10.03mg/Nm³，0.216mg/Nm³，和 1.05mg/Nm³。CO、NO_x 浓度值分别为《环境空气质量标准》中二级标准值的 2.5 倍和 1.8 倍，非甲烷总烃不超标（参照以色列居民区大气中有害物质的最大允许浓度 2.0mg/Nm³）。

在地区风速相对较小，施工现场及其下风向将有 CO、NO_x 以及碳氢化合物非甲烷总烃存在。本项目施工期较长，通过密闭施工，设置围栏，在同等气象条件下，其影响距离可缩短 30%，即影响范围为 70m，预计施工产生的尾气对周围环境影响不大。

本次评价要求建设单位在施工期通过以下降噪措施，进一步降低大气环境影响：

1.依法申报

工程建设单位应按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，向当地环境保护局提供施工扬尘防治实施方案，并提请排污申报。工程建设单位应按照下面条款制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

2.施工场所扬尘污染防治

（1）洒水抑尘

装运土方时控制车内土方低于车厢挡板，减少途中撒落，对施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，砂石堆、施工道路应定时洒水抑尘。经施工场地洒水抑尘试验表明：每天洒水 4-5 次，可使扬尘量减少 70%左右，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20-50m 范围，因此本工程可通过该方式来减缓施工扬尘。

（2）封闭施工

施工现场对外围有影响的方向设置围栏或围墙封闭施工，缩小施工现场扬尘和尾气扩散范围。

（3）限制车速

施工场地的扬尘，大部分来自施工车辆。在同样清洁程度的条件下，车速越慢，扬尘量越小。本场地施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘，建议行驶车速不大于 5km/h。此时的扬尘量可减少为一般行驶速度（15km/h 计）情况下的 1/3。

（4）保持施工场地路面清洁

为了减少施工扬尘，必须保持施工场地、进出道路以及施工车辆的清洁，可通过及时清扫，对施工车辆及时清洗，禁止超载，防止洒落等有效措施来保持场地路面的清洁，减少施工扬尘。

（5）合理安排工期

应避免在大风天气进行水泥、黄沙等的装卸作业，使用散装水泥和商品混凝土时不应露天堆放，即使必须露天堆放，也要注意加盖防雨布，减少大风造成的施工扬尘。

因此本项目需严格落实绿化防尘阻尘、施工场地洒水抑尘、设置围挡设施、保持施工场地路面清洁、限制运输车辆速度、夜间不开工等措施，有效减小施工期地对周边保护目标的影响。

6.1.4 施工期水环境影响分析

（1）施工废水

建筑施工废水主要指施工期间产生的水泥搅拌等泥浆水，具有污水量小，泥砂含量高（泥砂含量与施工机械、工程性质及工程进度等有关，一般含量为 80-120g/L）的特点。据类比调查，一般建筑施工废水每日发生量约为 5kg/m²，

即每平方米建筑面积产生的建筑施工废水为 5kg。本项目新增建筑面积为 8094m²，则项目施工期间建筑施工废水发生量总计为 40469.5t。建设单位拟在施工区域单独建设沉淀池，将施工废水沉淀后回用。本次评价要求沉淀池应采取硬化防渗，避免废水渗入地下水。

(2) 生活污水

施工人员生活污水主要污染因子为 COD、NH₃-N、和 SS。

施工期生活污水排放污染物源强预测公式如下：

$$Q_i = A \cdot C_i$$

式中：A——为施工人数；

C_i——为污染物单人排放系数（L/d.人）。

施工期的水污染主要源自施工人员日常生活产生，主要是食堂污水、粪便污水、浴室污水，主要污染物是 COD、SS 和 NH₃-N 等。本项目共有施工人员约 100 人，施工人员每天生活用水以 100L/人计，生活污水按用水量的 80%计，则生活污水的排放量为 8 m³/d，施工周期为 12 个月，以 360 日施工计，则施工期共排放生活污水 2880m³，COD 浓度为 300mg/L，SS 为 250mg/L，NH₃-N 为 30mg/L。

本项目施工期职工住宿、办公及就餐依托金龙水泥公司现有生活设施，施工期生活污水经现有污水处理站处理后达标排往旭水河；建筑污水中主要污染物为 SS，经沉淀后达标回用于施工中，沉淀出来的泥沙填埋于工地，不外排。

6.1.5 施工固废的环境影响分析

施工期的固废主要有施工人员产生的生活垃圾和各种建筑垃圾等。生活垃圾以人均每天产生 0.5kg 计算，施工人数 100 人，则施工期产生的生活垃圾约 18t，统一收集后由环卫部门统一清运。

本项目在建设过程中产生的建筑垃圾主要有开挖土地产生的土方、建材损耗产生的垃圾、装修产生的建筑垃圾等，包括砂土、石块、水泥、碎木料、锯木屑、

废金属、钢筋、铁丝等杂物。

据类比调查，一般建筑垃圾发生量约为 $20\text{kg}/\text{m}^2$ ，即单位建筑面积的发生量为 20kg 。本项目新增建筑面积 4500m^2 ，则项目施工期间建筑垃圾发生量为 90 吨，全部由业主运往市容主管部门指定的地点处理。

根据工程设计规模，本项目不设大型地下建筑，土方产生量较小，挖方全部用于回填及土地平整，不外排。

施工期固废主要是生活垃圾和建筑垃圾，处理措施如下：

（1）施工人员居住区的生活垃圾实行袋装化，每天由清洁员清理，集中送至指定堆放点。

（2）尽量减少建筑材料在运输、装卸、施工过程中的跑、冒、滴、漏，建筑垃圾在指定的堆放点存放，并及时送城市垃圾填埋场。

（3）在工地废料被运送到合适的市场去以前，制定一个堆放、分类回收和贮存材料的计划。一般而言，主要是针对钢材、金属、砌块、混凝土、未加工木料、瓦楞板纸和沥青等可再生材料进行现场分类和收集。

经妥善处理后的施工期固废不会对当地环境造成不良影响。

6.2 营运期环境空气影响预测与评价

6.2.1 评价区域气象特征

6.2.1.1 气象概况

本项目采用的是荣县气象站（56394）资料，气象站位于四川省自贡市，地理坐标为东经 104.4333 度，北纬 29.0 度，海拔高度 384.1 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。

荣县气象站距本项目 49.12km ，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 1998-2017 年气象数据统计分析。

荣县气象站气象资料整编表如表 6.2-1 所示：

表 6.2-1 荣县气象站常规气象项目统计（1998-2017）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		18.0	/	/
累年极端最高气温（℃）		37.0	2016-08-25	40.0
累年极端最低气温（℃）		0.4	2008-01-29	-2.2
多年平均气压（hPa）		969.473.6	/	/
多年平均水汽压（hPa）		17.3	/	/
多年平均相对湿度(%)		39.1	/	/
多年平均降雨量(mm)		947.9	2001-08-19	136.0
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0	/	/
	多年平均雷暴日数(d)	32.3	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.1	/	/
	多年平均大风日数(d)	1.2	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		17.3	2006-05-10	24.6 NNE
多年平均风速（m/s）		1.4	/	/
多年主导风向、风向频率(%)		C 15.7	/	/
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		15.7	/	/

6.2.1.2 气象站风观测数据统计

1、月平均风速

荣县气象站月平均风速见下表：

表 6.2-2 荣县气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均 风速	1.1	1.3	1.5	1.6	1.6	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1

由上表可知：05 月平均风速最大（1.6 米/秒），01 月风最小（1.1 米/秒）。

2、风向特征

近 20 年资料分析，荣县气象站年风向频率和各月风向频率统计见下表：

表 6.2-3 荣县气象站年风向频率统计表（单位%）

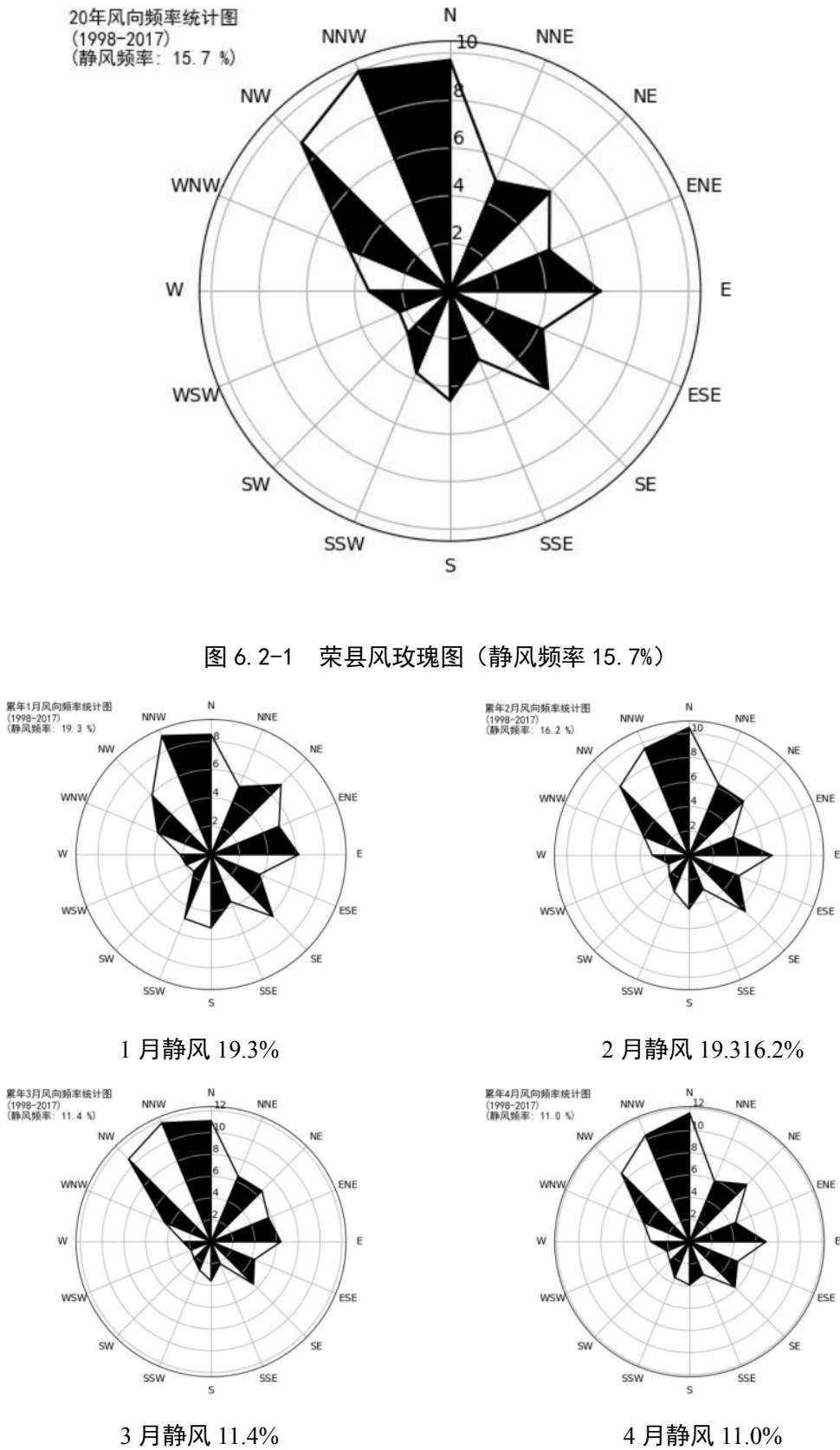
风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	9.7	5.0	5.9	4.5	6.3	4.2	5.8	3.1	4.6	3.7	2.5	2.3	3.4	4.6	8.8	10.0	15.7

荣县气象站近 20 年，主要风向为 N 和 C、NNE、NE，占 49.3%，其中以 N 为主风向，占到全年 11.9%左右。

表 6.2-4 荣县气象站月风向频率统计表（单位%）

风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	8.5	5.2	7.0	5.2	6.2	3.7	6.2	3.6	5.2	4.9	1.7	1.9	2.2	4.1	5.9	9.1	19.3
02	10.5	6.3	6.3	3.9	6.8	4.4	6.5	3.0	4.4	3.2	2.3	1.8	3.0	4.0	8.0	9.5	16.2
03	11.1	6.5	6.6	5.7	6.4	4.3	5.5	2.2	3.6	2.8	2.2	2.0	2.6	4.6	10.7	11.8	11.4
04	11.6	5.9	7.3	4.5	6.9	4.7	5.8	3.2	3.9	3.5	2.5	2.2	3.5	4.5	8.7	10.4	11.0
05	9.1	4.9	5.8	4.8	9.0	5.7	6.1	3.0	3.7	2.6	2.6	2.0	3.2	4.8	10.3	9.5	12.8
06	8.1	3.7	5.7	5.0	7.4	4.7	6.8	3.7	5.1	3.4	2.3	3.3	4.8	4.2	9.4	7.7	14.8
07	8.1	3.7	5.7	3.6	5.8	3.8	6.6	3.5	5.5	3.1	2.7	3.1	4.5	5.9	10.1	9.6	14.8
08	11.2	4.6	4.0	3.7	4.5	3.3	6.0	2.8	4.9	3.9	3.0	2.7	4.4	5.3	10.2	10.7	14.9
09	9.6	4.7	4.6	3.8	5.0	3.1	4.3	2.8	4.6	3.8	2.8	2.3	4.0	6.2	11.0	11.1	16.4
10	10.0	4.7	5.2	4.1	5.0	3.4	4.4	2.9	4.8	5.1	2.3	2.5	3.3	5.2	8.2	11.3	17.7
11	10.3	5.1	6.6	4.0	5.5	4.5	6.0	3.0	4.7	3.8	2.6	2.5	2.5	4.1	7.1	9.7	17.9
12	8.6	5.1	6.0	5.4	6.8	4.5	5.6	4.0	4.6	3.8	2.7	1.7	2.8	2.8	6.0	9.1	20.7

荣县年风向玫瑰图和月风向玫瑰图见下图：



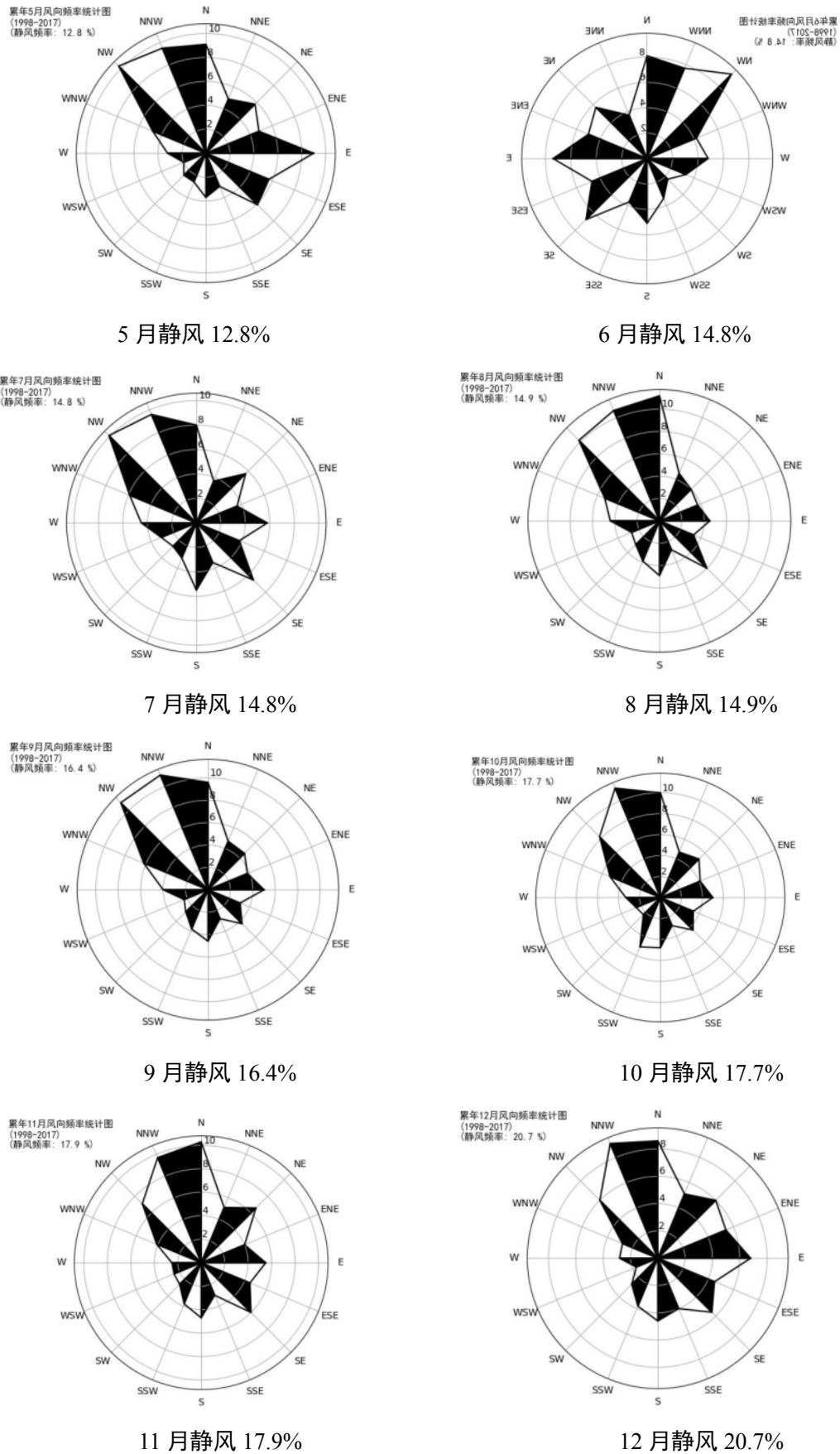


图 6.2-2 荣县 20 年月风向玫瑰图

3、风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，荣县气象站风速无明显变化趋势，2007 年年平均风速最大（1.6 米/秒），2003 年年平均风速最小（1.1 米/秒），周期为 6-7 年。

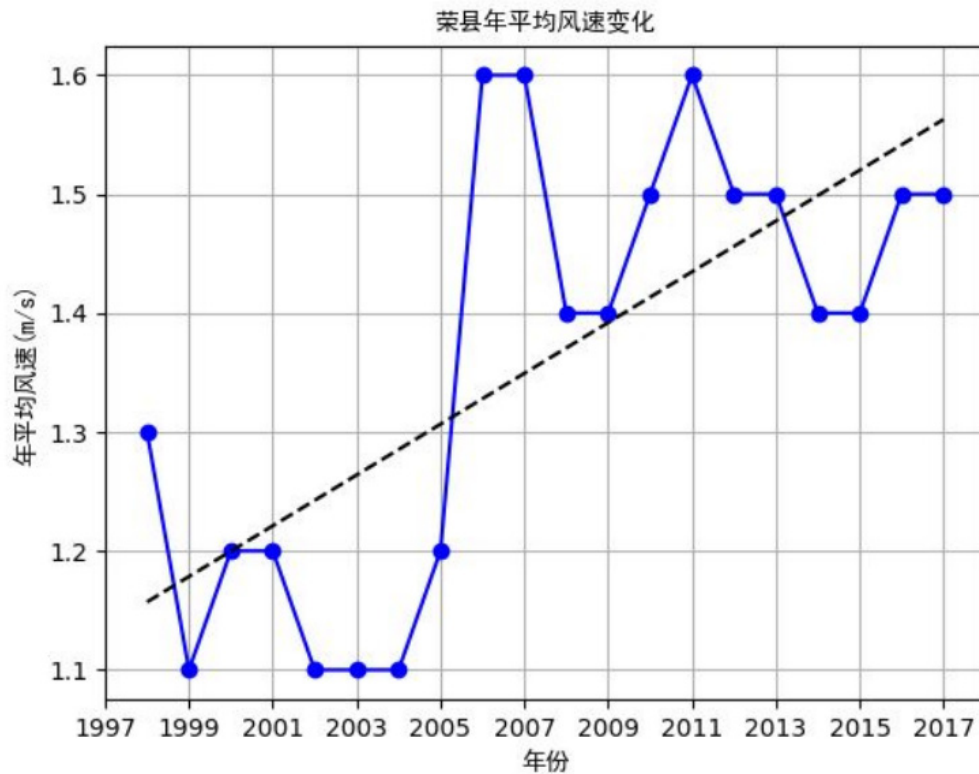


图 6.2-3 荣县（1998-2017）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

6.2.1.3 气象站温度分析

1、月平均气温与极端气温

荣县气象站 07 月气温最高（27.0℃），01 月气温最低（7.2℃），近 20 年极端最高气温出现在 2016-08-25（40.0℃），近 20 年极端最低气温出现在 2008-01-29（-2.2℃）。

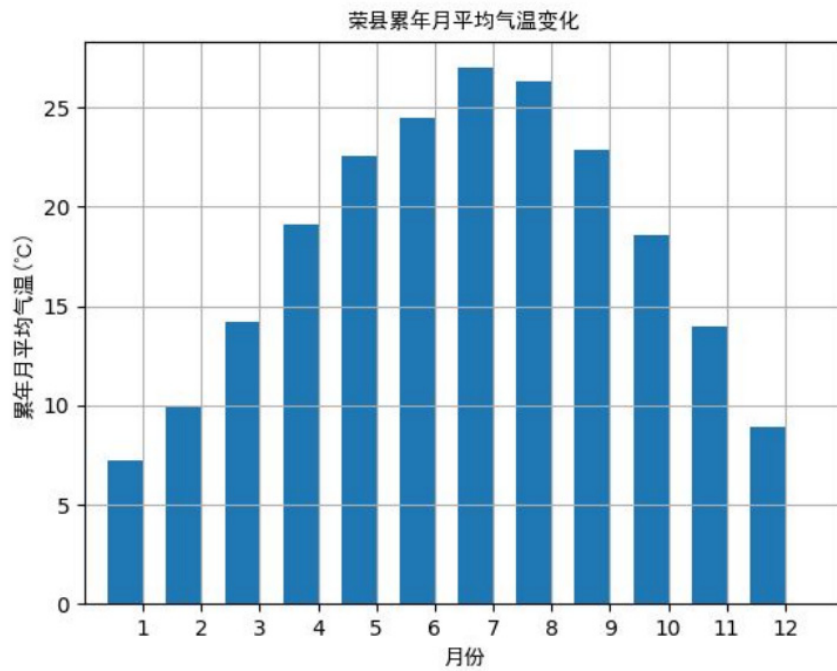


图 6.2-4 荣县月平均气温 (单位: °C)

2、温度年际变化趋势与周期分析

荣县气象站近 20 年气温无明显变化趋势，201306 年年平均气温最高 (18.57°C)，2012 年年平均气温最低 (17.2°C)，周期为 2-3 年。

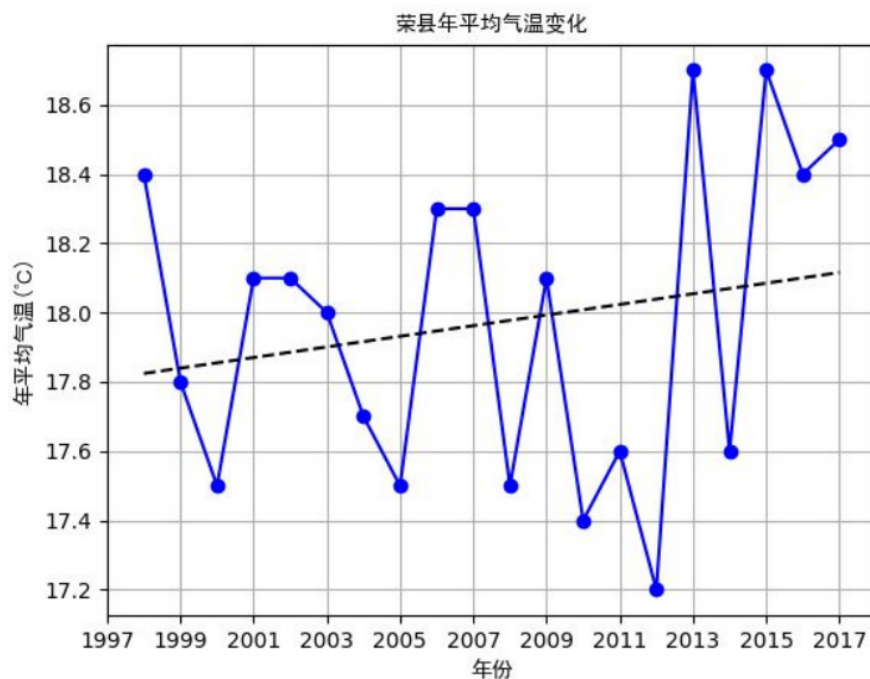


图 6.2-5 荣县 (1998) 年平均气温 (单位: °C, 虚线为趋势线)

6.2.2 模型选取及选取依据

根据第一章总论章节中评价等价计算结果显示：本次大气评价等级为一级，因此需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表3推荐模型适用范围，满足进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据距离项目最近（距离项目所在地 49.12km）的国家气象站：荣县气象站近二十年（1997~2017）的观测资料统计数据显示：荣县气象站的多年静风频率（风速 $<0.2\text{m/s}$ ）为 15.7%，频率没有超过 35%且本项目评价基准年内风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间不超过 72h；另根据现场踏勘，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此本评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

本项目选用三捷环境 BREEZE AERMOD 对本项目进行进一步预测，AERMOD 模型是由美国环保局联合美国气象学会组建法规模式改善委员会（AERMIC）开发，由 AERMET 气象前处理、AERMOD 扩散模型、AERMAP 地形前处理三个模块构成。AERMET 模型主要是对气象数据进行处理，得到 AERMOD 扩散模型所需的各种气象要素以及相对应的数据格式；AERMAP 地形前处理模块对计算点的地形数据进行处理，然后将 AERMET、AERMAP 得到的数据输入 AERMOD 扩散模式，利用不同条件下的扩散公式计算出污染物浓度。

因此，本项目采用 BREEZE AERMOD 模型进行预测，完全能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求。

6.2.3 模型影响预测基础数据

6.2.3.1 气象数据

本次地面气象数据选用距离本项目厂址约为 49.12km，地形地貌及海拔高度基本一致的荣县气象站，气象站代码为 56394，经纬度为东经 104.4333 度，北纬

29.0 度，测场海拔高度为 368m。

本项目气象模拟数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

表 6.2-5 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
荣县气象站	56394	一般站	445043.76	3257977.06	/	382.1	2017	地面 高空 总云量

表 6.2-6 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
459206.54	3240188.97	/	2017	风、气压、温度等	WRF-ARW

6.2.3.2 地形数据

本项目地形数据采用 SRTM（Shuttle Radar Topography Mission）90m 分辨率地形数据。数据来源为：<http://srtm.csi.cgiar.org>。

本项目区域地形图如下：

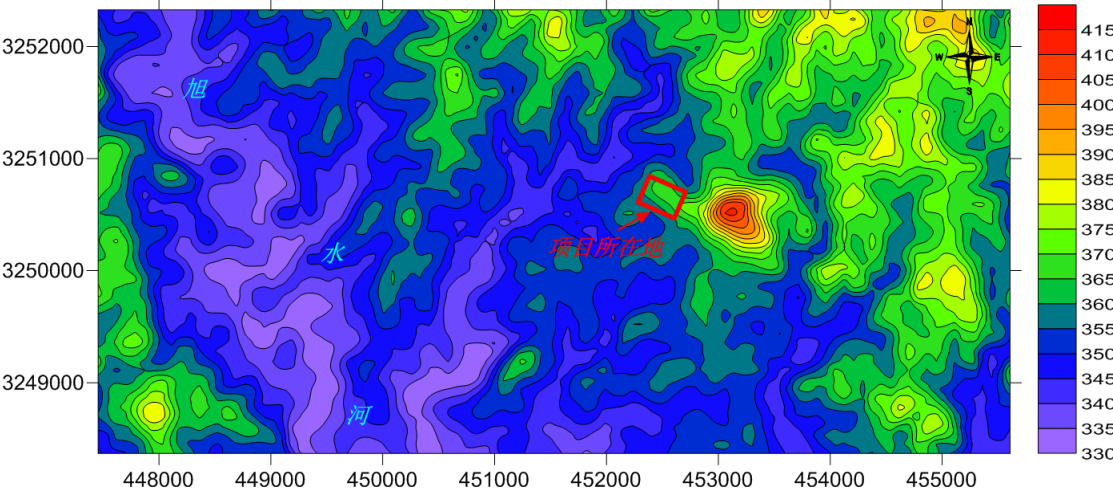


图 6.2-6 本项目所在区域地形图

6.2.4 模型主要参数

6.1.4.1 预测范围及网格点的设置

本项目大气评价范围为以厂界为边界外延 3.8km*3.8km 的矩形范围，该范围覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

网格点采用等间距法进行设置，距离本项目源中心，网格间距为 100m。

本项目大气评价范围和大气预测范围的对比图见下图：

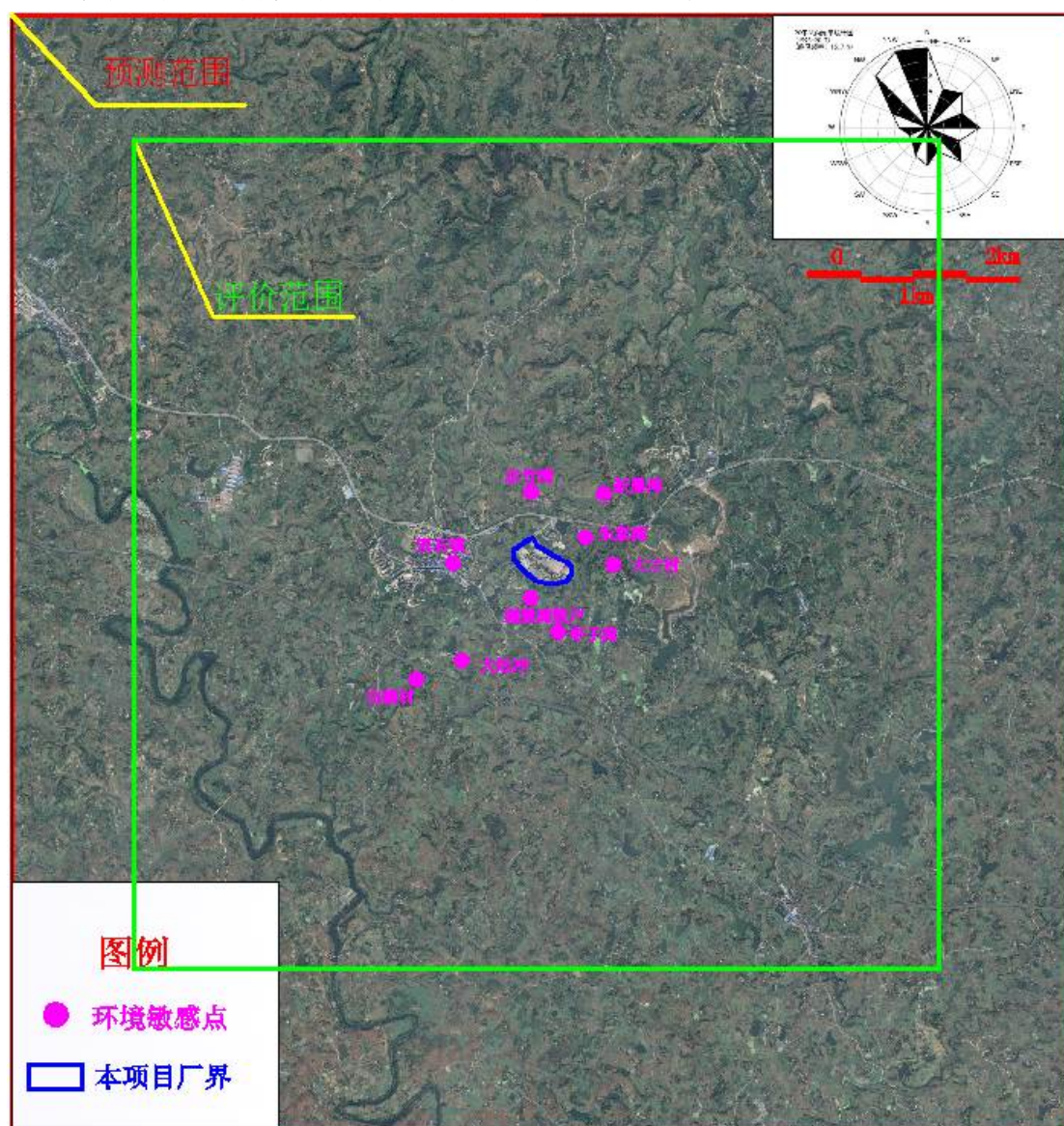


图 6.2-7 本项目大气评价范围和大气预测范围对比图

6.1.4.2 建筑物下洗

本项目烟囱高度为 118m，处置车间高度为 16.5m。根据 GEP 烟囱高度计算

公示：

$$\text{GEP 烟囱高度} = H + 1.5L$$

式中：H 为从烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度，m；

L 建筑物高度（BH）或建筑物投影宽度（PBW）的较小者，m。

根据计算 GEP 烟囱高度为 41.25m < 烟囱实际高度 118m，因此需要考虑建筑物下洗。

6.1.4.3 干湿沉降及化学转化相关参数设置

本次项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。预测时污染物因子 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 选择对应的类型 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ ，其他污染因子选择普通类型。

6.1.4.4 背景浓度参数

本项目采用荣县环保局提供的评价基准年 2017 年荣县行政中心监测点的连续一年的监测数据作为本项目基本污染物（ SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} ）环境现状数据的来源。

其他污染物监测因子：氟化物、锡、砷及其化合物、铅、镉、铍、铬、铜、钴、锰、镍、钒、汞、铊、锑、氨、硫化氢、氯化氢、非甲烷总烃等采用补充监测数据。

6.1.4.5 模型输出参数

正常工况下，各污染因子输出 1 小时、24 小时、年均值；非正常工况输出 1 小时值。

6.2.5 预测因子

本项目废气主要的特征污染物有酸性气体（HCl、HF 等）、碱性废气（ NH_3 ）、重金属（锡、砷及其化合物、铅、镉、铍、铬、铜、钴、锰、镍、钒、汞、铊、锑等）和有机物（非甲烷总烃、二噁英等），一般污染物有烟尘。

结合实际情况，本评价确定的预测因子为： $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 、HCl、

HF、氨、硫化氢、Hg、Cd、As、Pb、非甲烷总烃、二噁英等共 14 项。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.1.2：“当建设项目排放的 SO_2 和 NO_x 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应增加二次 $\text{PM}_{2.5}$ 。”

表 6.2-7 二次污染物评价因子筛选

类别	污染物排放量	二次污染物评价因子
建设项目	$\text{SO}_2 + \text{NO}_x \geq 500$	$\text{PM}_{2.5}$

本项目 $\text{SO}_2 + \text{NO}_x$ 的年排放量为 244.8t/a，小于 500t/a，故本项目评价因子无需增加二次 $\text{PM}_{2.5}$ 。

6.2.6 预测内容

6.2.6.1 预测情景确定

结合项目特点进行判定，本次预测情景确定的新增污染源为水泥窑协同处置工业危险废弃物项目。本项目大气预测范围内不存在排放同类型污染物的烟囱和拟建、在建污染源企业。

6.1.6.2 预测方案

根据环境质量章节，本项目属于不达标区，因此主要进行不达标区的评价，对照《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 6.2-8 本项目预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 -区域削减污染源+在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放 1h	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	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

6.1.6.3 项目排放污染源强

根据项目工程分析可知，本项目正常排放、非正常排放污染源强见下表：

正常工况下项目废气源强排放参数见表 6.2-9～表 6.2-10。非正常工况有组织废气污染物排放源强见表 6.2-10。

表 6.2-9 本项目正常工况下点源排放参数

编号	名称	污染物	污染物排放速率/ (kg/h)	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海 拔高度/m	排气筒高度/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h
				X	Y					
1	水泥窑 窑尾	烟尘	9.13	452557.9	3250398.1	357.19	118	8.562	120	7200
		SO ₂	14.72							
		NO _x	129.45							
		HCl	3.873							
		HF	0.387							
		Hg	0.000222							
		Cd	0.001609							
		Pb	0.002323648							
		As	0.00126							
		Cr	0.0028							
		Cu	0.0083							
		Mn	0.00304							
		Ni	0.00135							

		Tl+Cd+Pb+As	0.0066								
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu +Co+Mn+Ni+V	0.0486								
		二噁英	3.84E-08								

表 6.2-10 项目面源排放参数（无组织）

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								
1	1#危废仓库	452627	3250544.9	375.65	50	29	56	10.5	7200	正常	氨：0.0745 硫化氢：0.008 非甲烷总烃：0.143
2	2#危废仓库	452637.4	3250559.5	376.15	45	15	56	10.5	7200	正常	氨：0.0335 硫化氢：0.0036 非甲烷总烃：0.0646
3	危废预处理及处置车间	452608.9	3250476.9	368.83	34	27	56	10	7200	正常	粉尘：0.76 氨：0.0108 硫化氢：0.00115 非甲烷总烃：1.099

表 6.2-11 建设项目非正常工况下点源排放参数

排放源	污染物	排放情况		排放参数			
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	废气量 (Nm ³ /h)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)
1#、2#危废库房	NH ₃	5.3048	0.1944	40000	15	0.7	25
	H ₂ S	0.2824	0.0104				

	非甲烷总烃	5.1165	0.1875				
危废预处理及处置 车间	粉尘	10	0.5497	60000	15	0.7	25
	NH ₃	0.3537	0.0194				
	H ₂ S	0.0188	0.001				
	非甲烷总烃	18	0.9894				
窑尾烟气②	二噁英	10ngTEQ/m ³	3.84E-07	387319.4	118	4	120
窑尾烟气③	Hg	1.80E-03	9.30E-04	387319.4	118	4	120
	Tl+Cd+Pb+As	3.60E-04	1.80E-04				
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.021	1.10E-02				

6.2.7 项目正常工况下环境影响预测结果

6.2.7.1 本项目贡献质量浓度预测结果

根据预测结果，本项目短期浓度（小时平均、日均）及长期浓度（年均）预测结果见表 6.2-12~表 6.2-26。各污染物年均浓度增量贡献值预测结果见表 26。

根据预测结果可知，本项目各污染物的短期浓度贡献值的最大浓度占标均小于 100%，污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表 6.2-12 本项目 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
SO ₂	双石镇	1 小时	3.7640	17022312	0.75	达标
		日平均	0.4926	17061924	0.33	达标
		年均	0.1045	/	0.17	达标
	水竹湾	1 小时	2.9878	17020512	0.60	达标
		日平均	0.4073	17020524	0.27	达标
		年均	0.0751	/	0.13	达标
	朱家湾	1 小时	3.2570	17020513	0.65	达标
		日平均	0.3895	17062924	0.26	达标
		年均	0.0474	/	0.08	达标
	新屋湾	1 小时	3.3745	17120811	0.67	达标
		日平均	0.4289	17062924	0.29	达标
		年均	0.0655	/	0.11	达标
	大才村	1 小时	3.1182	17020513	0.62	达标
		日平均	0.4943	17090524	0.33	达标
		年均	0.0447	/	0.07	达标
	刺梨湾散户	1 小时	2.5848	17020513	0.52	达标
		日平均	0.2116	17020524	0.14	达标
		年均	0.0201	/	0.03	达标
	枣子湾	1 小时	3.2285	17020513	0.65	达标
		日平均	0.3006	17020524	0.20	达标
		年均	0.0341	/	0.06	达标
	大坛冲	1 小时	4.8001	17090109	0.96	达标
		日平均	0.3764	17100824	0.25	达标
		年均	0.0678	/	0.11	达标
	白鹤村	1 小时	4.6352	17090109	0.93	达标

		日平均	0.3561	17100824	0.24	达标
		年均	0.0716	/	0.12	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	6.24025	17032309	1.25	达标
		日平均	0.56953	17070524	0.38	达标
		年均	0.10899	/	0.18	达标

表 6.2-13 本项目 NO₂ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
NO ₂	双石镇	1 小时	29.791	17022312	14.90	达标
		日平均	3.898	17061924	4.87	达标
		年均	0.827	/	2.07	达标
	水竹湾	1 小时	23.648	17020512	11.82	达标
		日平均	3.224	17020524	4.03	达标
		年均	0.594	/	1.49	达标
	朱家湾	1 小时	25.778	17020513	12.89	达标
		日平均	3.083	17062924	3.85	达标
		年均	0.375	/	0.94	达标
	新屋湾	1 小时	26.708	17120811	13.35	达标
		日平均	3.395	17062924	4.24	达标
		年均	0.518	/	1.30	达标
	大才村	1 小时	24.680	17020513	12.34	达标
		日平均	3.912	17090524	4.89	达标
		年均	0.354	/	0.88	达标
	刺梨湾散户	1 小时	20.458	17020513	10.23	达标
		日平均	1.675	17020524	2.09	达标
		年均	0.159	/	0.40	达标
	枣子湾	1 小时	25.552	17020513	12.78	达标
		日平均	2.379	17020524	2.97	达标
		年均	0.270	/	0.67	达标
	大坛冲	1 小时	37.992	17090109	19.00	达标
		日平均	2.979	17100824	3.72	达标
		年均	0.537	/	1.34	达标
	白鹤村	1 小时	36.686	17090109	18.34	达标
		日平均	2.819	17100824	3.52	达标
		年均	0.567	/	1.42	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	49.390	17032309	24.69	达标
		日平均	4.508	17070524	5.63	达标
		年均	0.863	/	2.16	达标

注：NO₂ 的预测源强由 NO_x 的系数按 0.9 折算而来。

表 6.2-14 本项目 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
PM _{2.5}	双石镇	1 小时	9.2495	17012309	/	达标
		日平均	0.7542	17032224	1.0056	达标
		年均	0.0925	/	0.2642	达标
	水竹湾	1 小时	14.3865	17022409	/	达标
		日平均	1.1918	17121224	1.5891	达标
		年均	0.1237	/	0.3534	达标
	朱家湾	1 小时	19.3999	17010119	/	达标
		日平均	2.3097	17031524	3.0796	达标
		年均	0.2254	/	0.6441	达标
	新屋湾	1 小时	9.1846	17010119	/	达标
		日平均	0.9939	17031524	1.3252	达标
		年均	0.0900	/	0.2571	达标
	大才村	1 小时	7.7091	17021809	/	达标
		日平均	0.3379	17021824	0.4505	达标
		年均	0.0404	/	0.1155	达标
	刺梨湾散户	1 小时	28.6647	17021009	/	达标
		日平均	3.0596	17032924	4.0794	达标
		年均	0.5326	/	1.5217	达标
	枣子湾	1 小时	16.4958	17053107	/	达标
		日平均	2.9266	17032624	3.9021	达标
		年均	0.7355	/	2.1014	达标
	大坛冲	1 小时	11.4468	17020909	/	达标
		日平均	0.6508	17021024	0.8677	达标
		年均	0.0982	/	0.2806	达标
	白鹤村	1 小时	6.2475	17041808	/	达标
		日平均	0.5084	17032924	0.6778	达标
		年均	0.0629	/	0.1798	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	81.8595	17010507	/	达标
		日平均	15.9187	17032824	21.2250	达标
		年均	5.5595	/	15.8843	达标

表 6.2-15 本项目 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
PM ₁₀	双石镇	1 小时	18.49893	17012309	/	达标

		日平均	1.50847	17032224	1.0056	达标
		年均	0.18491	/	0.2642	达标
	水竹湾	1 小时	28.77294	17022409	/	达标
		日平均	2.38361	17121224	1.5891	达标
		年均	0.2474	/	0.3534	达标
	朱家湾	1 小时	38.79985	17010119	/	达标
		日平均	4.61947	17031524	3.0796	达标
		年均	0.45087	/	0.6441	达标
	新屋湾	1 小时	18.36923	17010119	/	达标
		日平均	1.98785	17031524	1.3252	达标
		年均	0.17999	/	0.2571	达标
	大才村	1 小时	15.41825	17021809	/	达标
		日平均	0.6758	17021824	0.4505	达标
		年均	0.08085	/	0.1155	达标
	刺梨湾散户	1 小时	57.32948	17021009	/	达标
		日平均	6.11913	17032924	4.0794	达标
		年均	1.06517	/	1.5217	达标
	枣子湾	1 小时	32.99154	17053107	/	达标
		日平均	5.85314	17032624	3.9021	达标
		年均	1.47095	/	2.1014	达标
	大坛冲	1 小时	22.89358	17020909	/	达标
		日平均	1.30152	17021024	0.8677	达标
		年均	0.19641	/	0.2806	达标
	白鹤村	1 小时	12.49504	17041808	/	达标
		日平均	1.0167	17032924	0.6778	达标
		年均	0.12586	/	0.1798	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	163.71895	17010507	/	达标
		日平均	31.83749	17032824	21.2250	达标
		年均	11.11898	/	15.8843	达标

表 6.2-16 本项目 H₂S 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
H ₂ S	双石镇	1 小时	0.5491	17012309	5.491	达标
		日平均	0.0486	17032924	/	达标
		年均	0.00483	/	/	达标
	水竹湾	1 小时	1.20814	17022409	12.081	达标
		日平均	0.10495	17121224	/	达标
		年均	0.00753	/	/	达标

	朱家湾	1 小时	1.33315	17010119	13.332	达标
		日平均	0.15575	17031524	/	达标
		年均	0.0159	/	/	达标
	新屋湾	1 小时	0.62058	17010119	6.206	达标
		日平均	0.06572	17031524	/	达标
		年均	0.00549	/	/	达标
	大才村	1 小时	0.28638	17010410	2.864	达标
		日平均	0.02946	17111724	/	达标
		年均	0.00362	/	/	达标
	刺梨湾散户	1 小时	1.37522	17021009	13.752	达标
		日平均	0.14391	17032924	/	达标
		年均	0.02653	/	/	达标
	枣子湾	1 小时	0.92122	17010209	9.212	达标
		日平均	0.16788	17011524	/	达标
		年均	0.03927	/	/	达标
	大坛冲	1 小时	0.66066	17020909	6.607	达标
		日平均	0.03621	17021024	/	达标
		年均	0.00516	/	/	达标
	白鹤村	1 小时	0.43877	17041808	4.388	达标
		日平均	0.02846	17032924	/	达标
		年均	0.00318	/	/	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	5.97438	17121210	59.744	达标
		日平均	1.21344	17111724	/	达标
		年均	0.26999	/	/	达标

表 6.2-17 本项目 HCl 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
HCl	双石镇	1 小时	0.9903	17022312	1.981	达标
		日平均	0.1296	17061924	0.864	达标
		年均	0.0275	/	/	达标
	水竹湾	1 小时	0.7861	17020512	1.572	达标
		日平均	0.1072	17020524	0.714	达标
		年均	0.0198	/	/	达标
	朱家湾	1 小时	0.8570	17020513	1.714	达标
		日平均	0.1025	17062924	0.683	达标
		年均	0.0125	/	/	达标
	新屋湾	1 小时	0.8879	17120811	1.776	达标
		日平均	0.1129	17062924	0.752	达标

		年均	0.0172	/	/	达标
	大才村	1 小时	0.8204	17020513	1.641	达标
		日平均	0.1301	17090524	0.867	达标
		年均	0.0118	/	/	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.6801	17020513	1.360	达标
		日平均	0.0557	17020524	0.371	达标
		年均	0.0053	/	/	达标
	枣子湾	1 小时	0.8494	17020513	1.699	达标
		日平均	0.0791	17020524	0.527	达标
		年均	0.0090	/	/	达标
	大坛冲	1 小时	1.2630	17090109	2.526	达标
		日平均	0.0990	17100824	0.660	达标
		年均	0.0178	/	/	达标
	白鹤村	1 小时	1.2196	17090109	2.439	达标
		日平均	0.0937	17100824	0.625	达标
		年均	0.0188	/	/	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	1.64188	17032309	3.284	达标
		日平均	0.14985	17070524	0.999	达标
		年均	0.02868	/	/	达标

表 6.2-18 本项目 HF 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
HF	双石镇	1 小时	0.09896	17022312	0.4948	达标
		日平均	0.01295	17061924	0.1850	达标
		年均	0.00275	/	/	达标
	水竹湾	1 小时	0.07855	17020512	0.3928	达标
		日平均	0.01071	17020524	0.1530	达标
		年均	0.00197	/	/	达标
	朱家湾	1 小时	0.08563	17020513	0.4282	达标
		日平均	0.01024	17062924	0.1463	达标
		年均	0.00125	/	/	达标
	新屋湾	1 小时	0.08872	17120811	0.4436	达标
		日平均	0.01128	17062924	0.1611	达标
		年均	0.00172	/	/	达标
	大才村	1 小时	0.08198	17020513	0.4099	达标
		日平均	0.013	17090524	0.1857	达标
		年均	0.00118	/	/	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.06796	17020513	0.3398	达标

		日平均	0.00556	17020524	0.0794	达标
		年均	0.00053	/	/	达标
	枣子湾	1 小时	0.08488	17020513	0.4244	达标
		日平均	0.0079	17020524	0.1129	达标
		年均	0.0009	/	/	达标
	大坛冲	1 小时	0.1262	17090109	0.6310	达标
		日平均	0.0099	17100824	0.1414	达标
		年均	0.00178	/	/	达标
	白鹤村	1 小时	0.12186	17090109	0.6093	达标
		日平均	0.00936	17100824	0.1337	达标
		年均	0.00188	/	/	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	0.16406	17032309	0.8203	达标
		日平均	0.01497	17070524	0.2139	达标
		年均	0.00287	/	/	达标

表 6.2-19 本项目 NH₃ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
NH ₃	双石镇	1 小时	5.11687	17012309	2.558	达标
		日平均	0.45276	17032924	/	达标
		年均	0.04504	/	/	达标
	水竹湾	1 小时	11.25525	17022409	5.628	达标
		日平均	0.97765	17121224	/	达标
		年均	0.0702	/	/	达标
	朱家湾	1 小时	12.42148	17010119	6.211	达标
		日平均	1.45119	17031524	/	达标
		年均	0.14817	/	/	达标
	新屋湾	1 小时	5.78231	17010119	2.891	达标
		日平均	0.61234	17031524	/	达标
		年均	0.05111	/	/	达标
	大才村	1 小时	2.66765	17010410	1.334	达标
		日平均	0.27438	17111724	/	达标
		年均	0.03374	/	/	达标
	刺梨湾散户	1 小时	12.81795	17021009	6.409	达标
		日平均	1.34136	17032924	/	达标
		年均	0.24725	/	/	达标
	枣子湾	1 小时	8.58505	17010209	4.293	达标
		日平均	1.56427	17011524	/	达标
		年均	0.36597	/	/	达标

	大坛冲	1 小时	6.15666	17020909	3.078	达标
		日平均	0.33748	17021024	/	达标
		年均	0.04804	/	/	达标
	白鹤村	1 小时	4.0882	17041808	2.044	达标
		日平均	0.26526	17032924	/	达标
		年均	0.0296	/	/	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	55.64179	17121210	27.821	达标
		日平均	11.29922	17111724	/	达标
		年均	2.516	/	/	达标

表 6.2-20 本项目 Cd 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
Cd	双石镇	1 小时	0.00041	17022312	/	达标
		日平均	0.00005	17061924	/	达标
		年均	0.00001	/	0.200	达标
	水竹湾	1 小时	0.00033	17020512	/	达标
		日平均	0.00004	17020524	/	达标
		年均	0.00001	/	0.200	达标
	朱家湾	1 小时	0.00036	17020513	/	达标
		日平均	0.00004	17062924	/	达标
		年均	0.00001	/	0.200	达标
	新屋湾	1 小时	0.00037	17120811	/	达标
		日平均	0.00005	17062924	/	达标
		年均	0.00001	/	0.200	达标
	大才村	1 小时	0.00034	17020513	/	达标
		日平均	0.00005	17090524	/	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.00028	17020513	/	达标
		日平均	0.00002	17020524	/	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	枣子湾	1 小时	0.00035	17020513	/	达标
		日平均	0.00003	17020524	/	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	大坛冲	1 小时	0.00052	17090109	/	达标
		日平均	0.00004	17100824	/	达标
		年均	0.00001	/	0.200	达标
	白鹤村	1 小时	0.00051	17090109	/	达标
		日平均	0.00004	17100824	/	达标

		年均	0.00001	/	0.200	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	0.00068	17032309	/	达标
		日平均	0.00006	17070524	/	达标
		年均	0.00001	/	0.200	达标

表 6.2-21 本项目 As 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
As	双石镇	1 小时	0.00032	17022312	/	达标
		日平均	0.00004	17061924	0.0013	达标
		年均	0.00001	/	0.1667	达标
	水竹湾	1 小时	0.00026	17020512	/	达标
		日平均	0.00003	17020524	0.0010	达标
		年均	0.00001	/	0.1667	达标
	朱家湾	1 小时	0.00028	17020513	/	达标
		日平均	0.00003	17062924	0.0010	达标
		年均	0	/	0.0000	达标
	新屋湾	1 小时	0.00029	17120811	/	达标
		日平均	0.00004	17062924	0.0013	达标
		年均	0.00001	/	0.1667	达标
	大才村	1 小时	0.00027	17020513	/	达标
		日平均	0.00004	17090524	0.0013	达标
		年均	0	/	0.0000	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.00022	17020513	/	达标
		日平均	0.00002	17020524	0.0007	达标
		年均	0	/	0.0000	达标
	枣子湾	1 小时	0.00028	17020513	/	达标
		日平均	0.00003	17020524	0.0010	达标
		年均	0	/	0.0000	达标
	大坛冲	1 小时	0.00041	17090109	/	达标
		日平均	0.00003	17100824	0.0010	达标
		年均	0.00001	/	0.1667	达标
	白鹤村	1 小时	0.0004	17090109	/	达标
		日平均	0.00003	17100824	0.0010	达标
		年均	0.00001	/	0.1667	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	0.00053	17032309	/	达标
		日平均	0.00005	17070524	0.0017	达标
		年均	0.00001	/	0.1667	达标

表 6.2-22 本项目 Hg 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
Hg	双石镇	1 小时	0.00006	17022312	/	达标
		日平均	0.00001	17061924	0.003	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	水竹湾	1 小时	0.00005	17020512	/	达标
		日平均	0.00001	17020524	0.003	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	朱家湾	1 小时	0.00005	17020513	/	达标
		日平均	0.00001	17062924	0.003	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	新屋湾	1 小时	0.00005	17120811	/	达标
		日平均	0.00001	17062924	0.003	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	大才村	1 小时	0.00005	17020513	/	达标
		日平均	0.00001	17090524	0.003	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.00004	17020513	/	达标
		日平均	0	17020524	0.000	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	枣子湾	1 小时	0.00005	17020513	/	达标
		日平均	0	17020524	0.000	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	大坛冲	1 小时	0.00007	17090109	/	达标
		日平均	0.00001	17100824	0.003	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	白鹤村	1 小时	0.00007	17090109	/	达标
		日平均	0.00001	17100824	0.003	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	0.00009	17032309	/	达标
		日平均	0.00001	17070524	0.003	达标
		年均	0	/	0.000	达标

表 6.2-23 本项目 Pb 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
Pb	双石镇	1 小时	0.00059	17022312	/	达标

		日平均	0.00008	17061924	0.011	达标
		年均	0.00002	/	0.004	达标
	水竹湾	1 小时	0.00047	17020512	/	达标
		日平均	0.00006	17020524	0.009	达标
		年均	0.00001	/	0.002	达标
	朱家湾	1 小时	0.00051	17020513	/	达标
		日平均	0.00006	17062924	0.009	达标
		年均	0.00001	/	0.002	达标
	新屋湾	1 小时	0.00053	17120811	/	达标
		日平均	0.00007	17062924	0.010	达标
		年均	0.00001	/	0.002	达标
	大才村	1 小时	0.00049	17020513	/	达标
		日平均	0.00008	17090524	0.011	达标
		年均	0.00001	/	0.002	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.00041	17020513	/	达标
		日平均	0.00003	17020524	0.004	达标
		年均	0	/	0.000	达标
	枣子湾	1 小时	0.00051	17020513	/	达标
		日平均	0.00005	17020524	0.007	达标
		年均	0.00001	/	0.002	达标
	大坛冲	1 小时	0.00076	17090109	/	达标
		日平均	0.00006	17100824	0.009	达标
		年均	0.00001	/	0.002	达标
	白鹤村	1 小时	0.00073	17090109	/	达标
		日平均	0.00006	17100824	0.009	达标
		年均	0.00001	/	0.002	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	0.00099	17032309	/	达标
		日平均	0.00009	17070524	0.013	达标
		年均	0.00002	/	0.004	达标

表 6.2-24 本项目 Mn 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
Mn	双石镇	1 小时	0.00078	17022312	/	达标
		日平均	0.0001	17061924	0.001	达标
		年均	0.00002	/	/	达标
	水竹湾	1 小时	0.00062	17020512	/	达标
		日平均	0.00008	17020524	0.001	达标
		年均	0.00002	/	/	达标

	朱家湾	1 小时	0.00067	17020513	/	达标
		日平均	0.00008	17062924	0.001	达标
		年均	0.00001	/	/	达标
	新屋湾	1 小时	0.0007	17120811	/	达标
		日平均	0.00009	17062924	0.001	达标
		年均	0.00001	/	/	达标
	大才村	1 小时	0.00064	17020513	/	达标
		日平均	0.0001	17090524	0.001	达标
		年均	0.00001	/	/	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.00053	17020513	/	达标
		日平均	0.00004	17020524	0.000	达标
		年均	0	/	/	达标
	枣子湾	1 小时	0.00067	17020513	/	达标
		日平均	0.00006	17020524	0.001	达标
		年均	0.00001	/	/	达标
	大坛冲	1 小时	0.00099	17090109	/	达标
		日平均	0.00008	17100824	0.001	达标
		年均	0.00001	/	/	达标
	白鹤村	1 小时	0.00096	17090109	/	达标
		日平均	0.00007	17100824	0.001	达标
		年均	0.00001	/	/	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	0.00129	17032309	/	达标
		日平均	0.00012	17070524	0.001	达标
		年均	0.00002	/	/	达标

表 6.2-25 本项目非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
非甲烷 总烃	双石镇	1 小时	62.08451	17012309	3.104	达标
		日平均	4.78087	17092924	/	达标
		年均	0.51727	/	/	达标
	水竹湾	1 小时	102.90339	17022409	5.145	达标
		日平均	8.60399	17121224	/	达标
		年均	0.76795	/	/	达标
	朱家湾	1 小时	133.4663	17010119	6.673	达标
		日平均	15.79396	17031524	/	达标
		年均	1.51676	/	/	达标
	新屋湾	1 小时	62.99814	17010119	3.150	达标
		日平均	6.74953	17031524	/	达标

		年均	0.54928	/	/	达标
	大才村	1 小时	46.76936	17021809	2.338	达标
		日平均	2.20716	17021824	/	达标
		年均	0.25405	/	/	达标
	刺梨湾散户	1 小时	186.56188	17021009	9.328	达标
		日平均	19.8614	17032924	/	达标
		年均	3.46616	/	/	达标
	枣子湾	1 小时	109.61186	17010209	5.481	达标
		日平均	19.15472	17033024	/	达标
		年均	4.82818	/	/	达标
	大坛冲	1 小时	76.49587	17020909	3.825	达标
		日平均	4.18877	17021024	/	达标
		年均	0.5877	/	/	达标
	白鹤村	1 小时	43.15015	17041808	2.158	达标
		日平均	3.37891	17032924	/	达标
		年均	0.34964	/	/	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	491.86892	17020501	24.593	达标
		日平均	100.05223	17032824	/	达标
		年均	35.88258	/	/	达标

表 6.2-26 本项目二噁英贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
二噁英	双石镇	1 小时	0.009819	17022312	0.01636	达标
		日平均	0.001285	17061924	0.00078	达标
		年均	0.000273	/	0.005	达标
	水竹湾	1 小时	0.007794	17020512	1.299	达标
		日平均	0.001063	17020524	0.064	达标
		年均	0.000196	/	0.004	达标
	朱家湾	1 小时	0.008496	17020513	1.416	达标
		日平均	0.001016	17062924	0.062	达标
		年均	0.000124	/	0.002	达标
	新屋湾	1 小时	0.008803	17120811	1.467	达标
		日平均	0.001119	17062924	0.068	达标
		年均	0.000171	/	0.003	达标
	大才村	1 小时	0.008134	17020513	1.356	达标
		日平均	0.001289	17090524	0.078	达标
		年均	0.000117	/	0.002	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.006743	17020513	1.124	达标

		日平均	0.000552	17020524	0.033	达标
		年均	0.000052	/	0.001	达标
	枣子湾	1 小时	0.008422	17020513	1.404	达标
		日平均	0.000784	17020524	0.048	达标
		年均	0.000089	/	0.002	达标
	大坛冲	1 小时	0.012522	17090109	2.087	达标
		日平均	0.000982	17100824	0.060	达标
		年均	0.000177	/	0.004	达标
	白鹤村	1 小时	0.012092	17090109	2.015	达标
		日平均	0.000929	17100824	0.056	达标
		年均	0.000187	/	0.004	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	0.016279	17032309	2.713	达标
		日平均	0.001486	17070524	0.090	达标
		年均	0.000284	/	0.006	达标

表 6.2-27 年平均质量浓度增量贡献值预测结果表

污染物	年均浓度增量最大值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%
SO ₂	0.10899	0.18
NO ₂	0.863	2.16
PM _{2.5}	7.4126	21.1787
PM ₁₀	14.82511	21.1787
H ₂ S	0.26999	/
HCl	0.02868	/
HF	0.00287	/
NH ₃	5.032	/
Cd	0.00001	0.200
As	0.00001	0.1667
Pb	0.00002	0.004
Hg	0	0
Mn	0.00002	/
非甲烷总烃	35.88258	/
二噁英	0.000284pg-TEQ/m ³	0.006

由表 6.2-12~表 6.2-26 可知，本项目新增污染源正常排放下污染物浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ，小于各污染物正常工况下对于评价区域主要敏感点的贡

献值较小，区域最大落地浓度均达标，可以满足相关的环境标准。

6.2.7.2 叠加现状环境质量浓度及其他污染源影响后预测结果

1、基本污染物叠加影响预测：

1) 保证率日平均浓度质量浓度的计算；

对于保证率日平均质量浓度，本项目按照上面现状达标污染物的公式计算**叠加后预测点的日平均浓度**。然后对自贡市荣县行政中心监测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序。根据各污染物日平均质量浓度的保证率（p），计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均浓度即为保证率日平均浓度。

序数 m 的计算方法见公式：

$$m=1+ (n-1) \times p$$

式中：

p—该污染物日平均质量浓度的保证率，按照 HJ663 规定的对应污染物年评价中 24h 平均百分位数取值，%；

n—1 个日历年内单个预测点的日平均质量浓度的所有数据个数，个；（本项目选取的评价基准年为 2017 年）

m—百分位数 p 对应的序数（第 m 个），向上取整数。

2) 年平均浓度叠加值的计算

年平均值叠加时选取的现状浓度为自贡市荣县行政中心监测点 2017 年一个日历年内城市 24 小时平均浓度值的算术平均值。

根据预测结果，本项目基本污染物贡献值叠加现状环境质量浓度预测结果见表 6.2-28 表 6.2-29。

表 6.2-28 叠加后 SO₂ 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (μg/m ³)	占标率%	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓度 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	双石镇	日平均	0.01729	0.012	58	58.01729	38.678	达标
		年均	0.10453	0.174	17.7	17.80453	29.674	达标

	水竹湾	日平均	0.00038	0.000	58	58.00038	38.667	达标
		年均	0.07508	0.125	17.7	17.77508	29.625	达标
	朱家湾	日平均	0.00014	0.000	58	58.00014	38.667	达标
		年均	0.04743	0.079	17.7	17.74743	29.579	达标
	新屋湾	日平均	0.00086	0.001	58	58.00086	38.667	达标
		年均	0.06547	0.109	17.7	17.76547	29.609	达标
	大才村	日平均	0.00029	0.000	58	58.00029	38.667	达标
		年均	0.04471	0.075	17.7	17.74471	29.575	达标
	刺梨湾散户	日平均	0.00003	0.000	58	58.00003	38.667	达标
		年均	0.02009	0.033	17.7	17.72009	29.533	达标
	枣子湾	日平均	0.00016	0.000	58	58.00016	38.667	达标
		年均	0.03410	0.057	17.7	17.73410	29.557	达标
	大坛冲	日平均	0.01299	0.009	58	58.01299	38.675	达标
		年均	0.06782	0.113	17.7	17.76782	29.613	达标
	白鹤村	日平均	0.05815	0.039	58	58.05815	38.705	达标
		年均	0.07161	0.119	17.7	17.77161	29.619	达标
	区域最大落地 浓度	日平均	5.49025	3.660	58	63.49025	42.327	达标
		年均	1.56365	2.606	17.7	19.26365	32.106	达标

表 6.2-29 叠加后 NO₂ 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
NO ₂	新桥乡	日平均	0.13682	0.171	54	54.1368	67.671	达标
		年均	0.82730	2.068	20.96	21.7873	54.468	达标
	代市镇	日平均	0.42172	0.527	54	54.4217	68.027	达标
		年均	0.59427	1.486	20.96	21.5543	53.886	达标
	金星村	日平均	0.05274	0.066	54	54.0527	67.566	达标
		年均	0.37538	0.938	20.96	21.3354	53.338	达标
	前锋区	日平均	0.19524	0.244	54	54.1952	67.744	达标
		年均	0.51814	1.295	20.96	21.4781	53.695	达标
	拱桥村	日平均	0.09980	0.125	54	54.0998	67.625	达标
		年均	0.35390	0.885	20.96	21.3139	53.285	达标
	保和村	日平均	0.00842	0.011	54	54.0084	67.511	达标
		年均	0.15899	0.397	20.96	21.1190	52.797	达标
	高峰村	日平均	0.13084	0.164	54	54.1308	67.664	达标
		年均	0.26986	0.675	20.96	21.2299	53.075	达标
	埡山村	日平均	0.32023	0.400	54	54.3202	67.900	达标
		年均	0.53676	1.342	20.96	21.4968	53.742	达标

	金星村 1	日平均	0.46024	0.575	54	54.4602	68.075	达标
		年均	0.56680	1.417	20.96	21.5268	53.817	达标
	区域最大落地 浓度	日平均	1.50430	1.880	54	55.5043	69.380	达标
		年均	0.86261	2.157	20.96	21.822605	54.557	达标

注：NO₂ 的预测源强由 NO_x 的系数按 0.9 折算而来。

2、其他污染物叠加影响预测：

本项目的其他污染物需要叠加的因子 NH₃、H₂S、HCl、HF、Hg、Cd、As、Pb、Mn、非甲烷总烃等现状空气质量浓度均来源于自贡水泥有限公司委托四川鑫硕环境检测有限公司的检测数据。

根据预测结果，本项目基本污染物贡献值叠加现状环境质量浓度预测结果见表 6.2-30 表 6.2-39。

表 6.2-30 叠加后 NH₃ 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (μg/m ³)	占标率%	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓度 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
NH ₃	双石镇	一小时	5.11687	2.558	59.5	64.617	32.308	达标
	水竹湾	一小时	11.25525	5.628	59.5	70.755	35.378	达标
	朱家湾	一小时	12.42148	6.211	59.5	71.921	35.961	达标
	新屋湾	一小时	5.78231	2.891	59.5	65.282	32.641	达标
	大才村	一小时	2.66765	1.334	59.5	62.168	31.084	达标
	刺梨湾散户	一小时	12.81795	6.409	59.5	72.318	36.159	达标
	枣子湾	一小时	8.58505	4.293	59.5	68.085	34.043	达标
	大坛冲	一小时	6.15666	3.078	59.5	65.657	32.828	达标
	白鹤村	一小时	4.0882	2.044	59.5	63.588	31.794	达标
	区域最大浓度	一小时	55.64179	27.821	59.5	115.142	57.571	达标

表 6.2-31 叠加后 H₂S 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (μg/m ³)	占标率%	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓度 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
H ₂ S	双石镇	一小时	0.5491	5.491	3.5	4.049	40.491	达标
	水竹湾	一小时	1.20814	12.081	3.5	4.708	47.081	达标
	朱家湾	一小时	1.33315	13.332	3.5	4.833	48.332	达标
	新屋湾	一小时	0.62058	6.206	3.5	4.121	41.206	达标
	大才村	一小时	0.28638	2.864	3.5	3.786	37.864	达标
	刺梨湾散户	一小时	1.37522	13.752	3.5	4.875	48.752	达标

	枣子湾	一小时	0.92122	9.212	3.5	4.421	44.212	达标
	大坛冲	一小时	0.66066	6.607	3.5	4.161	41.607	达标
	白鹤村	一小时	0.43877	4.388	3.5	3.939	39.388	达标
	区域最大浓度	一小时	5.97438	59.744	3.5	9.474	94.744	达标

表 6.2-32 叠加后 HCl 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
HCl	双石镇	一小时	0.99034	1.981	ND	0.99034	1.981	达标
		日均	0.1296	0.864	ND	0.1296	0.864	
	水竹湾	一小时	0.78612	1.572	ND	0.78612	1.572	达标
		日均	0.1072	0.714	ND	0.1072	0.714	
	朱家湾	一小时	0.85695	1.714	ND	0.85695	1.714	达标
		日均	0.1025	0.683	ND	0.1025	0.683	
	新屋湾	一小时	0.88786	1.776	ND	0.88786	1.776	达标
		日均	0.1129	0.752	ND	0.1129	0.752	
	大才村	一小时	0.82043	1.641	ND	0.82043	1.641	达标
		日均	0.1301	0.867	ND	0.1301	0.867	
	刺梨湾散户	一小时	0.6801	1.360	ND	0.6801	1.360	达标
		日均	0.0557	0.371	ND	0.0557	0.371	
	枣子湾	一小时	0.84944	1.699	ND	0.84944	1.699	达标
		日均	0.0791	0.527	ND	0.0791	0.527	
	大坛冲	一小时	1.26296	2.526	ND	1.26296	2.526	达标
		日均	0.099	0.66	ND	0.099	0.66	
	白鹤村	一小时	1.21956	2.439	ND	1.21956	2.439	达标
		日均	0.0937	0.625	ND	0.0937	0.625	
	区域最大浓度	一小时	1.64188	3.284	ND	1.64188	3.284	达标
		日均	0.14985	0.999	ND	0.14985	0.999	

表 6.2-33 叠加后 HF 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
HF	双石镇	一小时	0.09896	1.414	0.50	0.599	8.557	达标
		日均	0.01295	0.065	0.08	0.093	0.465	
	水竹湾	一小时	0.07855	1.122	0.50	0.579	8.265	达标
		日均	0.01071	0.054	0.08	0.091	0.454	
	朱家湾	一小时	0.08563	1.223	0.50	0.586	8.366	达标
		日均	0.01024	0.051	0.08	0.090	0.451	
	新屋湾	一小时	0.08872	1.267	0.50	0.589	8.410	达标
		日均						

		日均	0.01128	0.056	0.08	0.091	0.456	
	大才村	一小时	0.08198	1.171	0.50	0.582	8.314	达标
		日均	0.013	0.065	0.08	0.093	0.465	
	刺梨湾散户	一小时	0.06796	0.971	0.50	0.568	8.114	达标
		日均	0.00556	0.028	0.08	0.086	0.428	
	枣子湾	一小时	0.08488	1.213	0.50	0.585	8.355	达标
		日均	0.0079	0.040	0.08	0.088	0.440	
	大坛冲	一小时	0.1262	1.803	0.50	0.626	8.946	达标
		日均	0.0099	0.050	0.08	0.090	0.450	
	白鹤村	一小时	0.12186	1.741	0.50	0.622	8.884	达标
		日均	0.00936	0.047	0.08	0.089	0.447	
	区域最大浓度	一小时	0.16406	2.344	0.50	0.664	9.487	达标
		日均	0.01497	0.075	0.08	0.095	0.475	

表 6.2-34 叠加后 Hg 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
Hg	双石镇	日均	0.00001	0.003333	ND	0.00001	0.003333	达标
	水竹湾	日均	0.00001	0.003333	ND	0.00001	0.003333	达标
	朱家湾	日均	0.00001	0.003333	ND	0.00001	0.003333	达标
	新屋湾	日均	0.00001	0.003333	ND	0.00001	0.003333	达标
	大才村	日均	0.00001	0.003333	ND	0.00001	0.003333	达标
	刺梨湾散户	日均	0	0	ND	0	0	达标
	枣子湾	日均	0	0	ND	0	0	达标
	大坛冲	日均	0.00001	0.003333	ND	0.00001	0.003333	达标
	白鹤村	日均	0.00001	0.003333	ND	0.00001	0.003333	达标
	区域最大浓度	日均	0.00001	0.003333	ND	0.00001	0.003333	达标

表 6.2-35 叠加后 As 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
As	双石镇	日均	0.00004	0.001333	ND	0.00004	0.001333	达标
	水竹湾	日均	0.00003	0.001	ND	0.00003	0.001	达标
	朱家湾	日均	0.00003	0.001	ND	0.00003	0.001	达标
	新屋湾	日均	0.00004	0.001333	ND	0.00004	0.001333	达标
	大才村	日均	0.00004	0.001333	ND	0.00004	0.001333	达标
	刺梨湾散户	日均	0.00002	0.000667	ND	0.00002	0.000667	达标
	枣子湾	日均	0.00003	0.001	ND	0.00003	0.001	达标
	大坛冲	日均	0.00003	0.001	ND	0.00003	0.001	达标

	白鹤村	日均	0.00003	0.001	ND	0.00003	0.001	达标
	区域最大浓度	日均	0.00005	0.001667	ND	0.00005	0.001667	达标

表 6.2-36 叠加后 Cd 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
Cd	双石镇	日均	0.00005	0.333333	ND	0.00005	0.333333	达标
	水竹湾	日均	0.00004	0.266667	ND	0.00004	0.266667	达标
	朱家湾	日均	0.00004	0.266667	ND	0.00004	0.266667	达标
	新屋湾	日均	0.00005	0.333333	ND	0.00005	0.333333	达标
	大才村	日均	0.00005	0.333333	ND	0.00005	0.333333	达标
	刺梨湾散户	日均	0.00002	0.133333	ND	0.00002	0.133333	达标
	枣子湾	日均	0.00003	0.2	ND	0.00003	0.2	达标
	大坛冲	日均	0.00004	0.266667	ND	0.00004	0.266667	达标
	白鹤村	日均	0.00004	0.266667	ND	0.00004	0.266667	达标
	区域最大浓度	日均	0.00006	0.4	ND	0.00006	0.4	达标

表 6.2-37 叠加后 Pb 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
Pb	双石镇	日均	0.00008	0.011429	0.0185	0.01858	2.6543	达标
	水竹湾	日均	0.00006	0.008571	0.0185	0.01856	2.6514	达标
	朱家湾	日均	0.00006	0.008571	0.0185	0.01856	2.6514	达标
	新屋湾	日均	0.00007	0.01	0.0185	0.01857	2.6529	达标
	大才村	日均	0.00008	0.011429	0.0185	0.01858	2.6543	达标
	刺梨湾散户	日均	0.00003	0.004286	0.0185	0.01853	2.6471	达标
	枣子湾	日均	0.00005	0.007143	0.0185	0.01855	2.6500	达标
	大坛冲	日均	0.00006	0.008571	0.0185	0.01856	2.6514	达标
	白鹤村	日均	0.00006	0.008571	0.0185	0.01856	2.6514	达标
	区域最大浓度	日均	0.00009	0.012857	0.0185	0.01859	2.6557	达标

表 6.2-38 叠加后 Mn 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
Mn	双石镇	日均	0.0001	0.001	ND	0.0001	0.001	达标
	水竹湾	日均	0.00008	0.0008	ND	0.00008	0.0008	达标
	朱家湾	日均	0.00008	0.0008	ND	0.00008	0.0008	达标
	新屋湾	日均	0.00009	0.0009	ND	0.00009	0.0009	达标
	大才村	日均	0.0001	0.001	ND	0.0001	0.001	达标

	刺梨湾散户	日均	0.00004	0.0004	ND	0.00004	0.0004	达标
	枣子湾	日均	0.00006	0.0006	ND	0.00006	0.0006	达标
	大坛冲	日均	0.00008	0.0008	ND	0.00008	0.0008	达标
	白鹤村	日均	0.00007	0.0007	ND	0.00007	0.0007	达标
	区域最大浓度	日均	0.00012	0.0012	ND	0.00012	0.0012	达标

表 6.2-39 叠加后二噁英环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
二噁英	双石镇	日均	0.001285	0.078	0.02	0.021285	1.290	达标
	水竹湾	日均	0.001063	0.064	0.02	0.021063	1.277	达标
	朱家湾	日均	0.001016	0.062	0.02	0.021016	1.274	达标
	新屋湾	日均	0.001119	0.068	0.02	0.021119	1.280	达标
	大才村	日均	0.001289	0.078	0.02	0.021289	1.290	达标
	刺梨湾散户	日均	0.000552	0.033	0.02	0.020552	1.246	达标
	枣子湾	日均	0.000784	0.048	0.02	0.020784	1.260	达标
	大坛冲	日均	0.000982	0.060	0.02	0.020982	1.272	达标
	白鹤村	日均	0.000929	0.056	0.02	0.020929	1.268	达标
	区域最大浓度	日均	0.001486	0.090	0.02	0.021486	1.302	达标

6.2.7.3 大气环境影响预测结果图

1、各项污染物贡献值质量浓度分布图

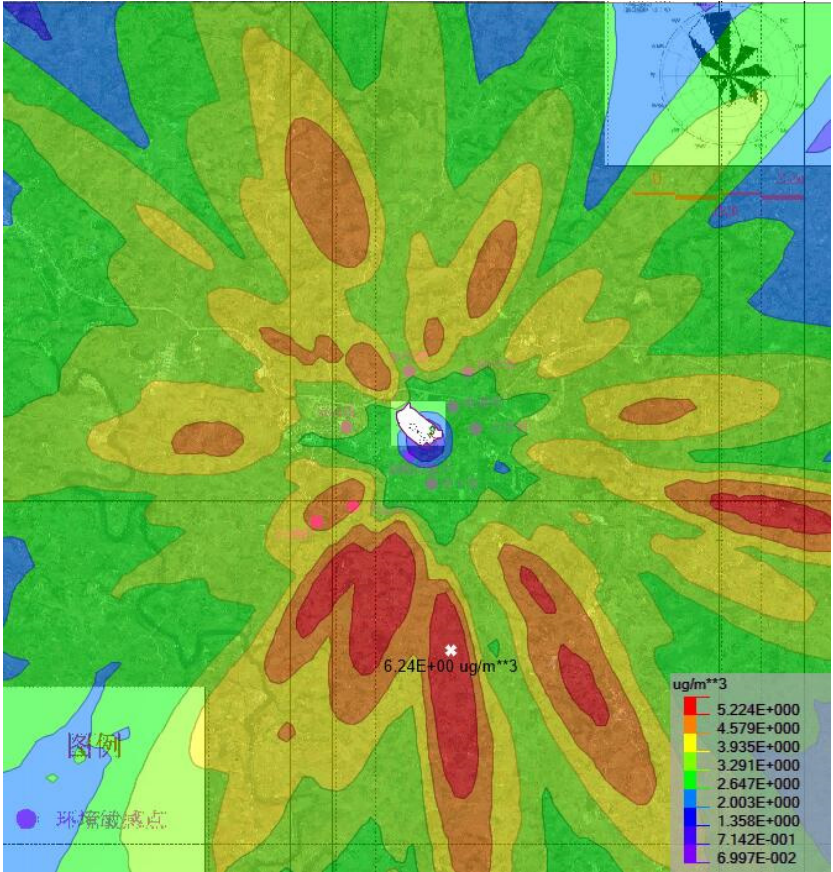


图 6.2-8 SO₂ 小时浓度贡献值分布图

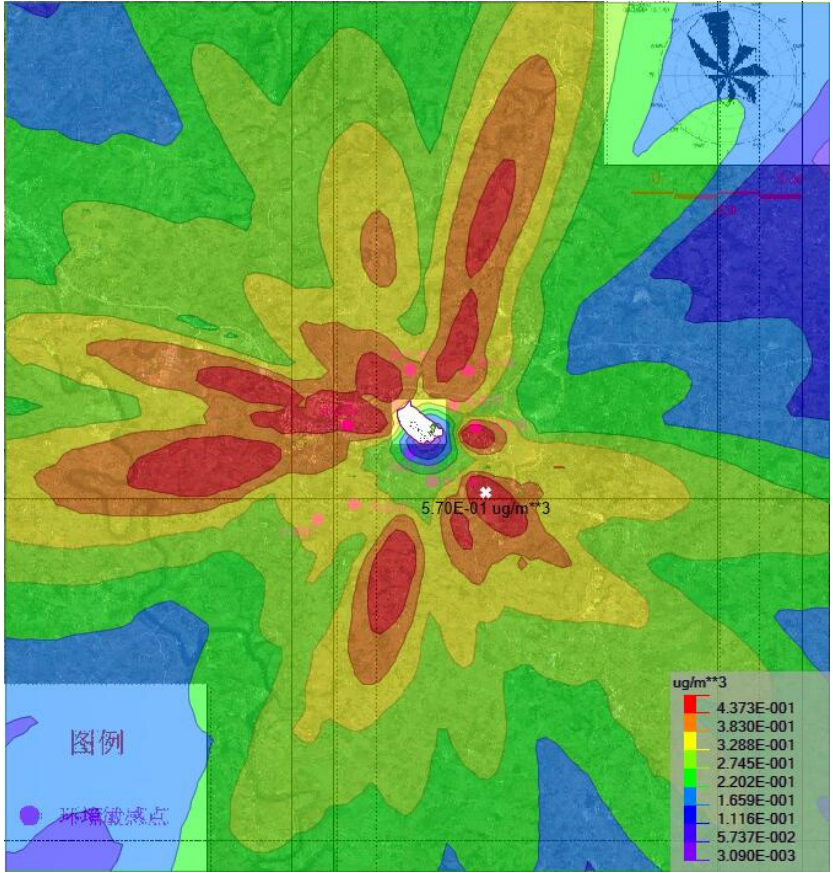


图 6.2-9 SO₂ 日均浓度贡献值分布图

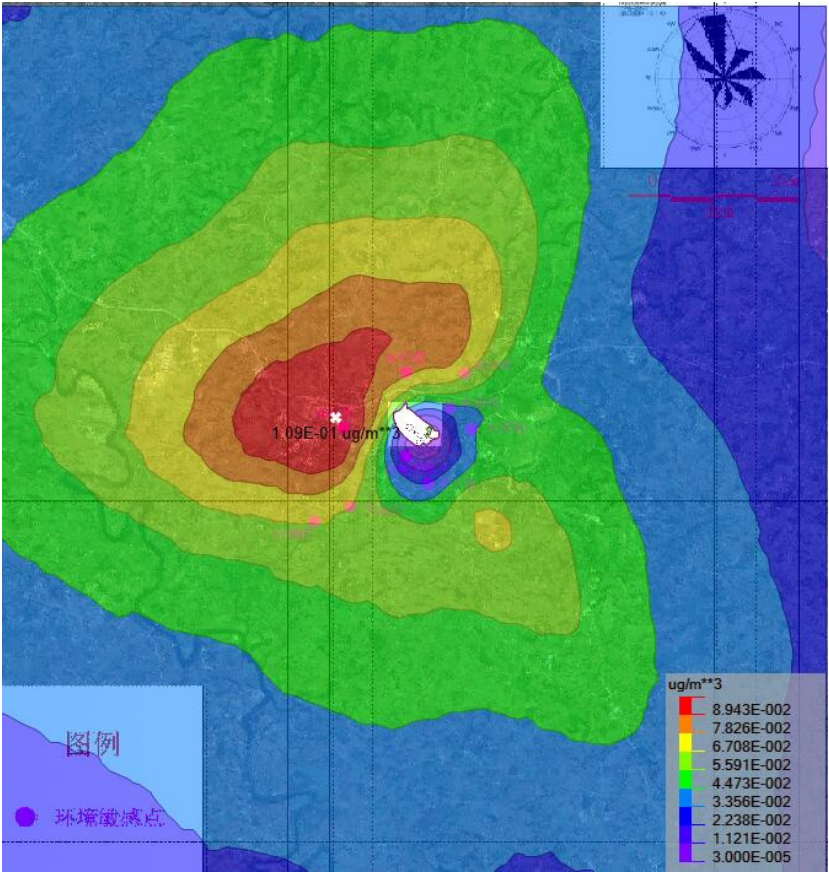


图 6.2-10 SO₂ 年均浓度贡献值分布图

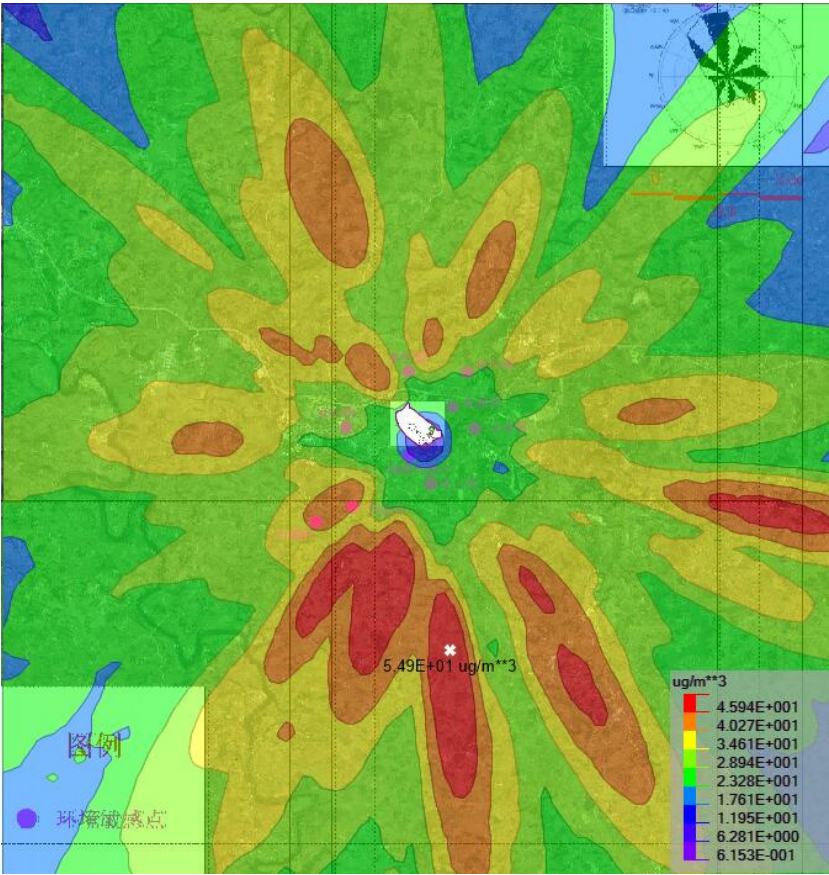


图 6.2-11 NO_x 小时浓度贡献值分布图

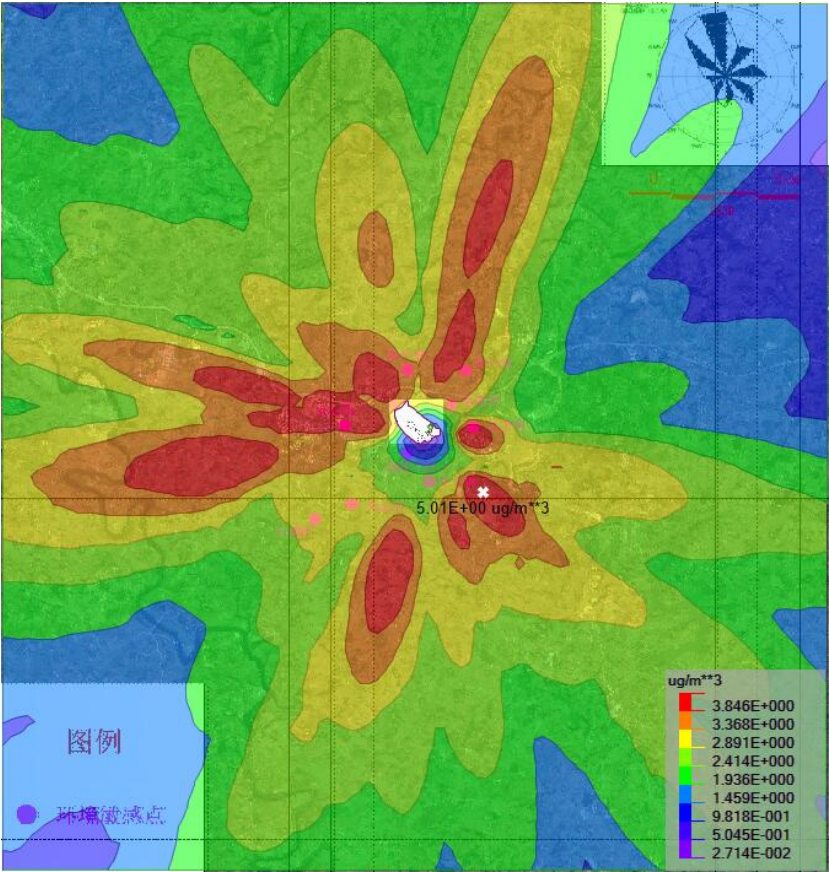


图 6.2-12 NO_x 日均浓度贡献值分布图

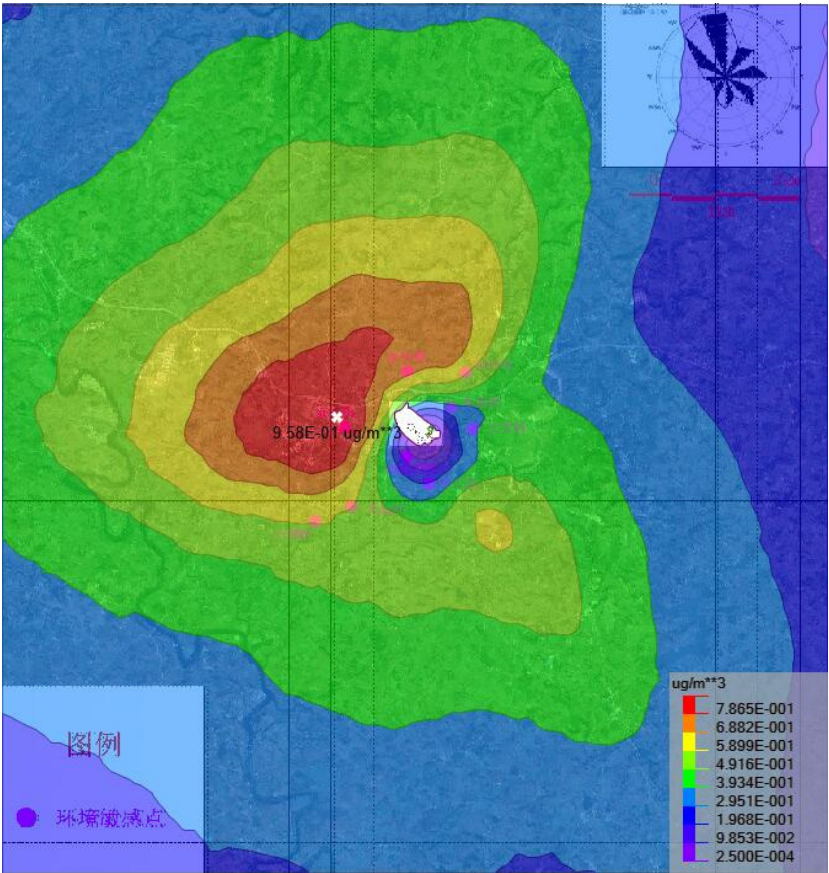


图 6.2-13 NO_x 年均浓度贡献值分布图

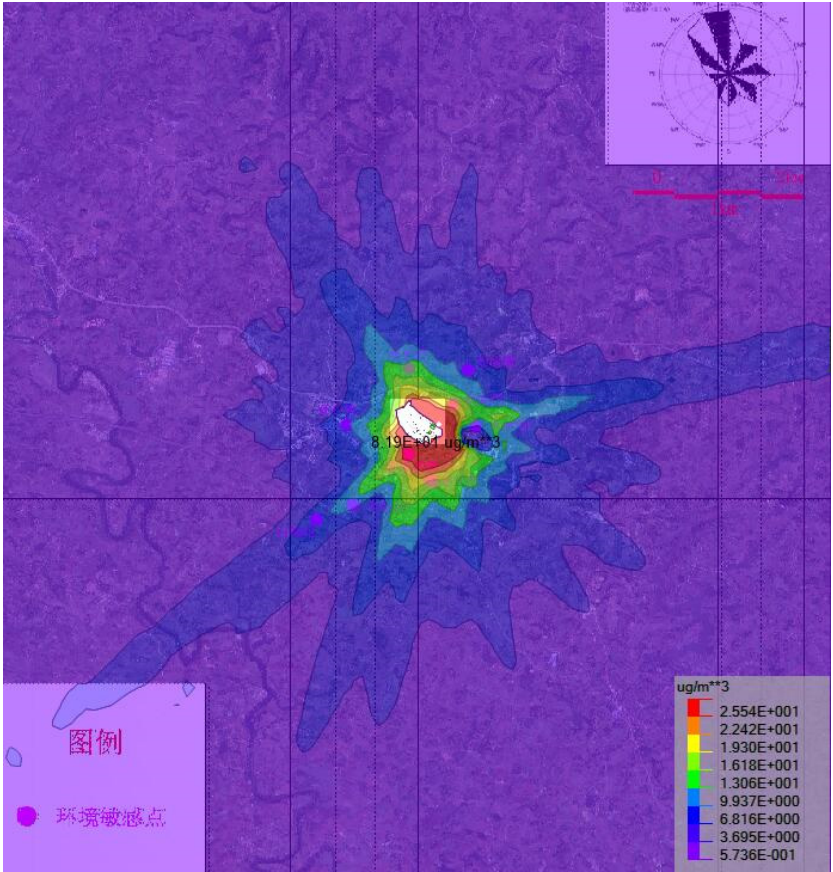


图 6.2-14 PM_{2.5}小时浓度贡献值分布图

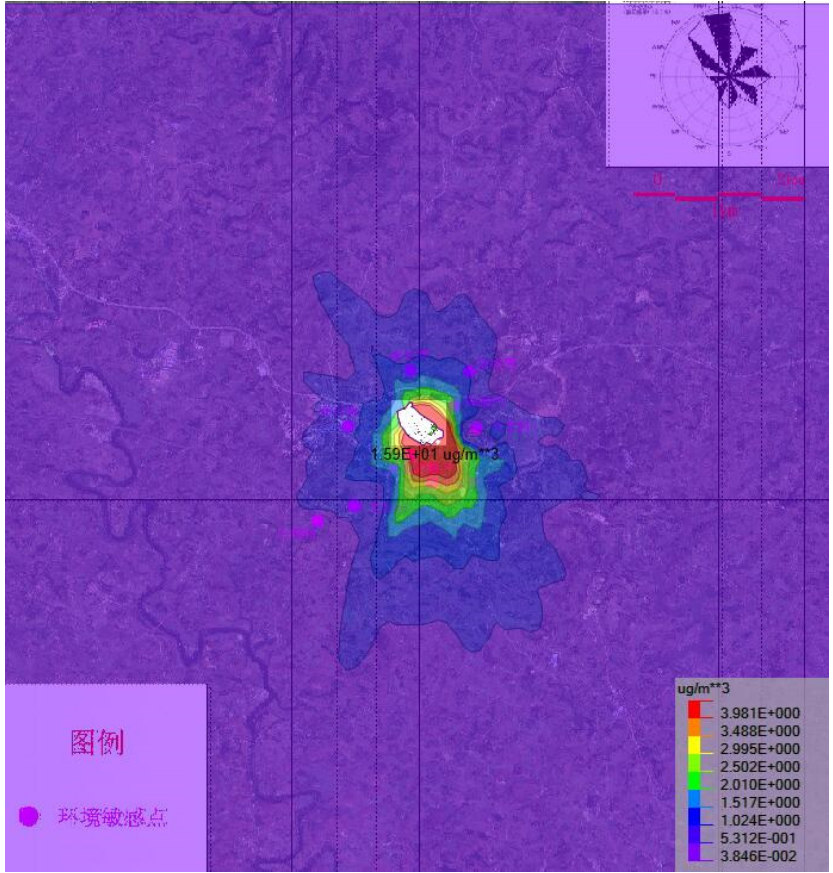


图 6.2-15 PM_{2.5}日均浓度贡献值分布图

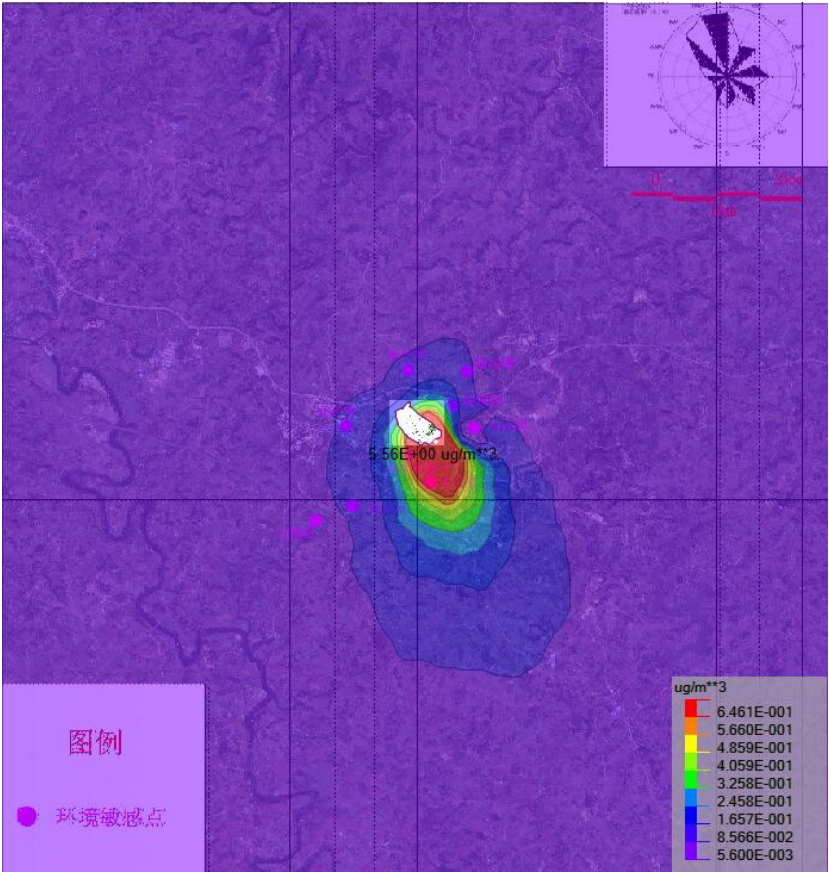


图 6.2-16 PM_{2.5} 年均浓度贡献值分布图

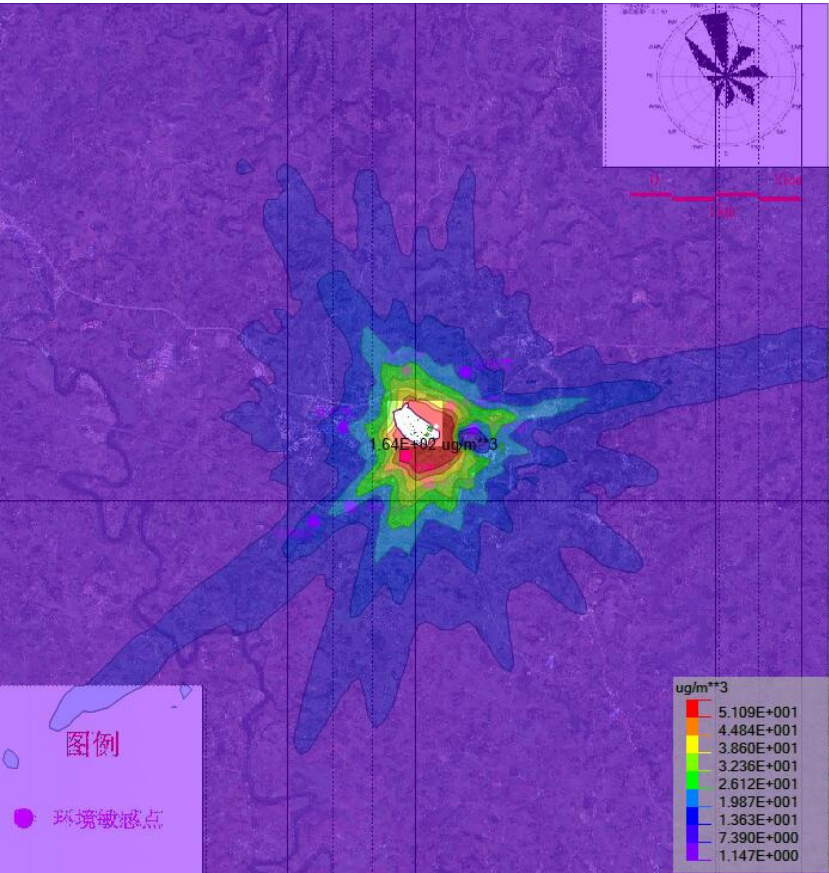


图 6.2-17 PM₁₀ 小时浓度贡献值分布图

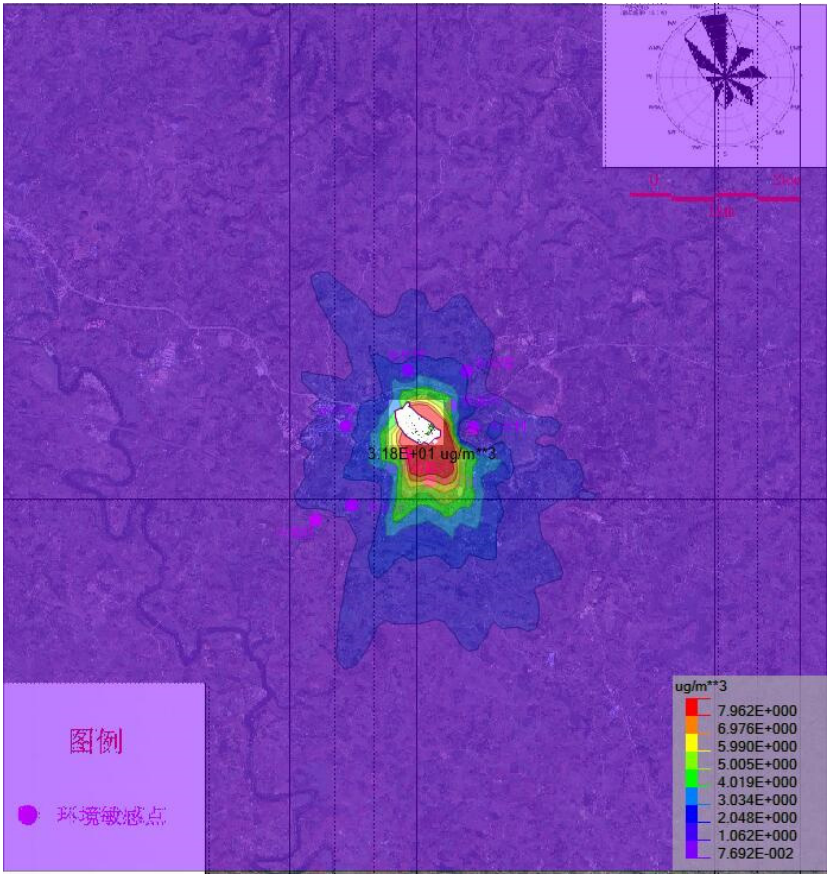


图 6.2-18 PM₁₀日均浓度贡献值分布图

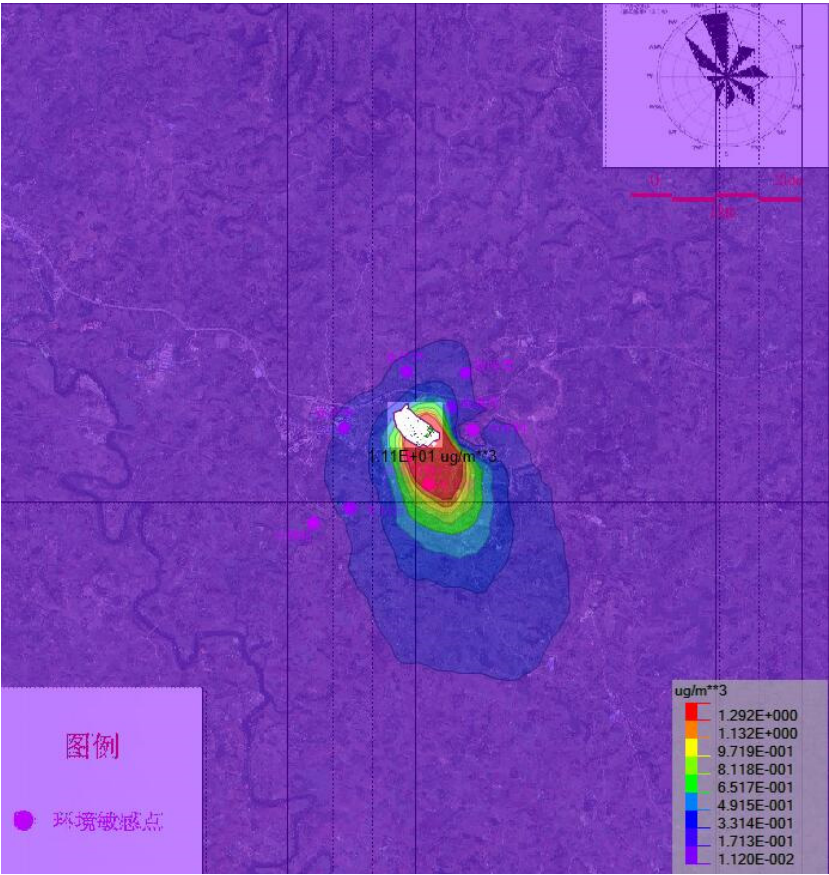


图 6.2-19 PM₁₀年均浓度贡献值分布图

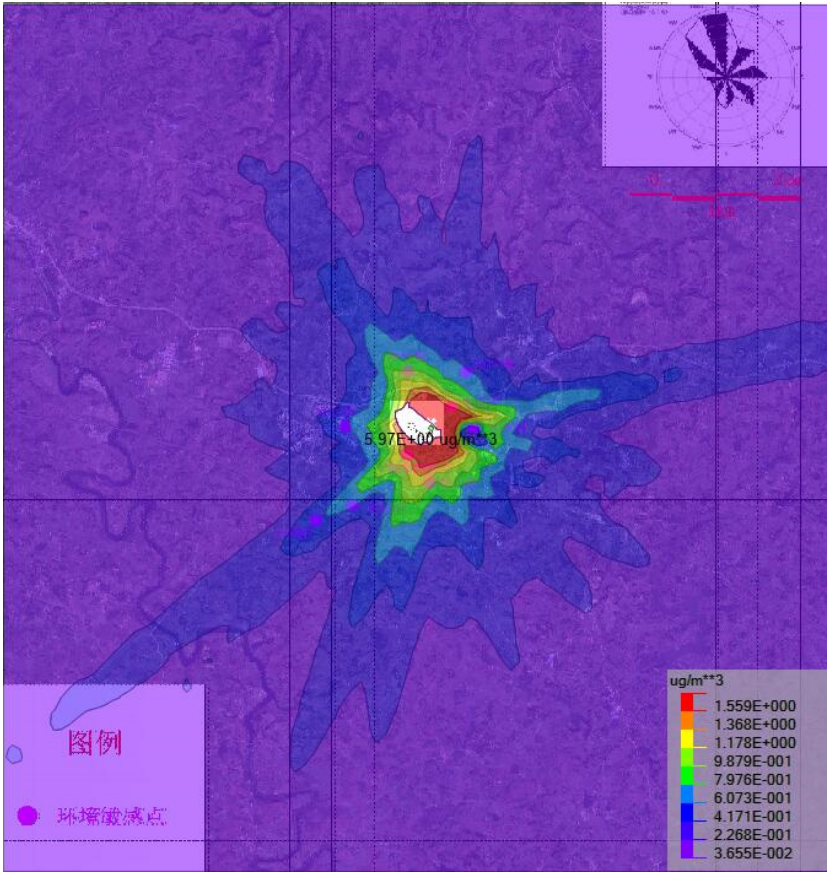


图 6.2-20 H₂S 小时浓度贡献值分布图

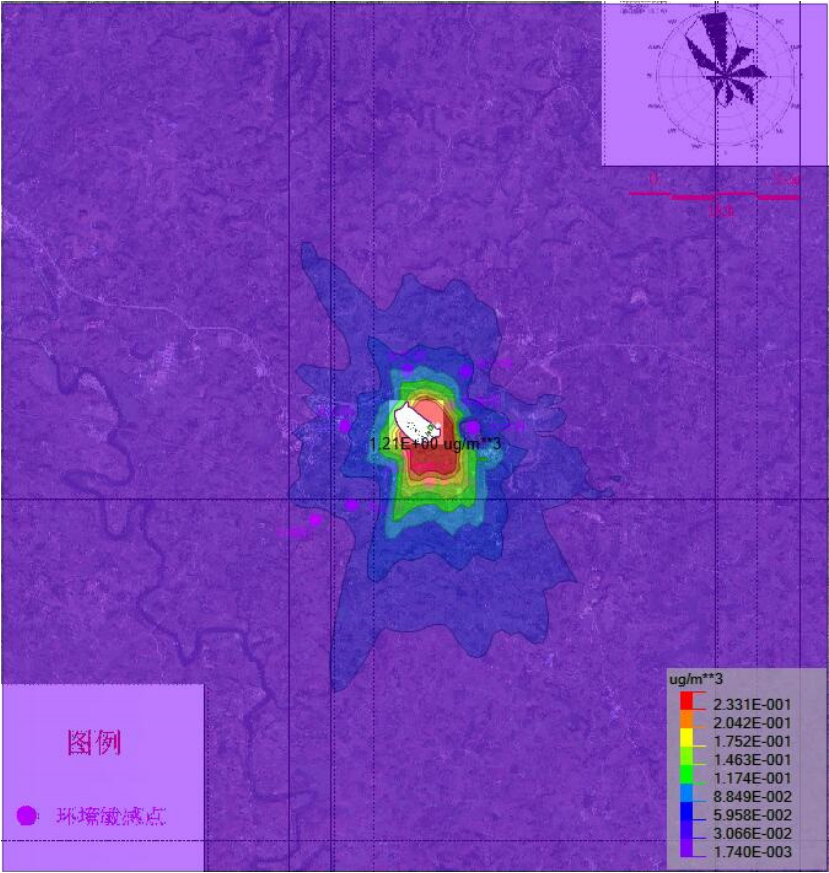


图 6.2-21 H₂S 日均浓度贡献值分布图

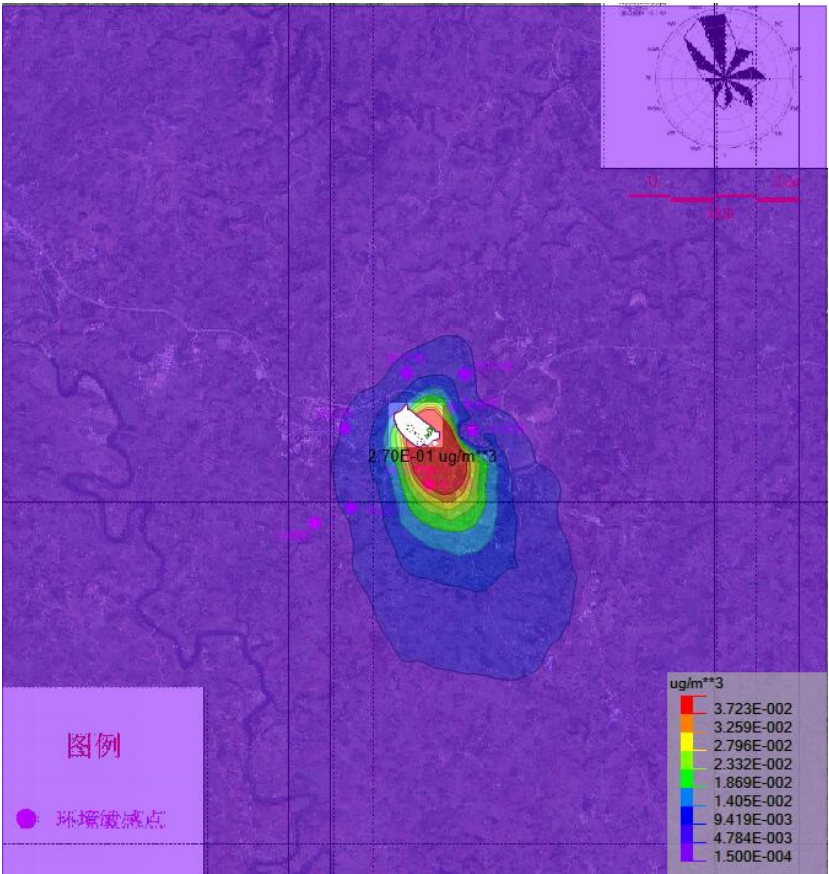


图 6.2-22 H₂S 年均浓度贡献值分布图

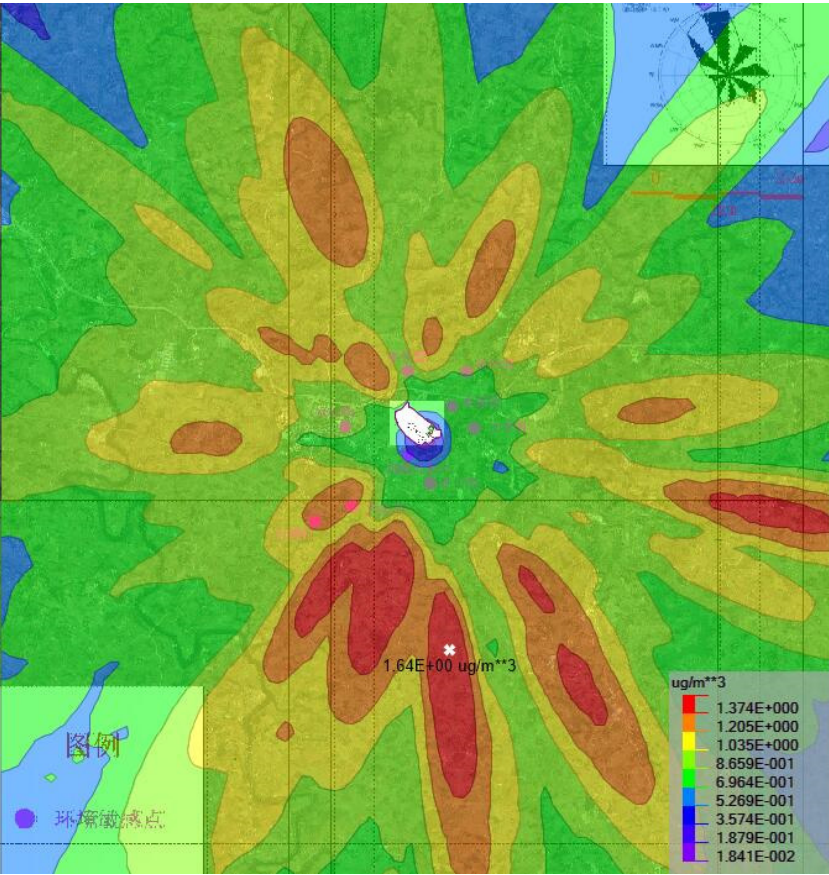


图 6.2-23 HCl 小时浓度贡献值分布图

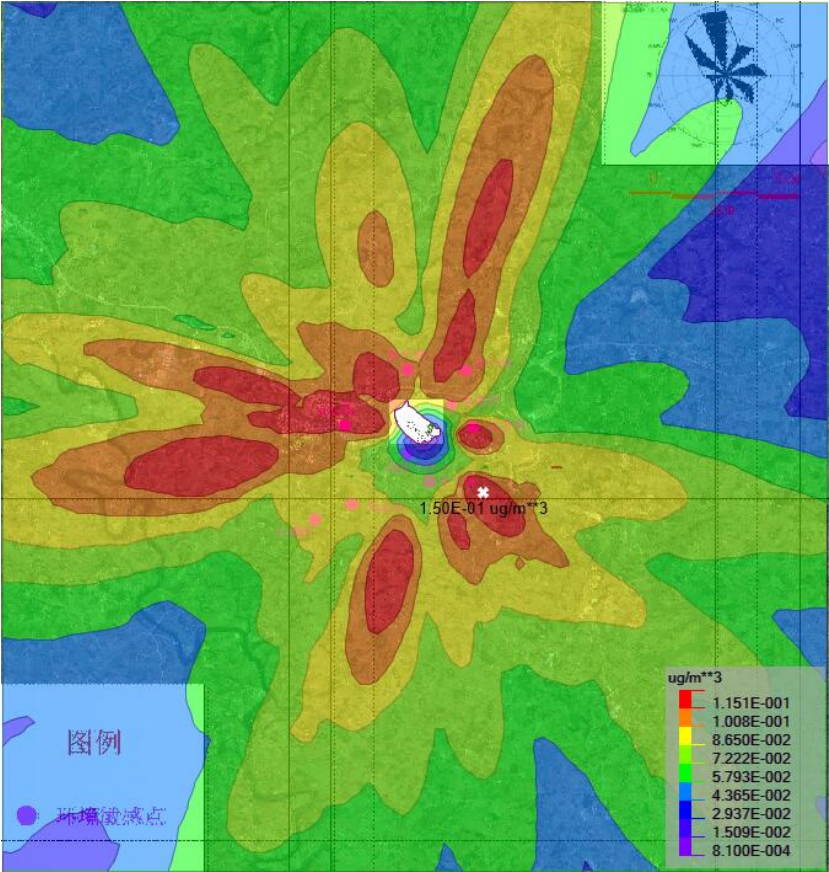


图 6.2-24 HCl 日均浓度贡献值分布图

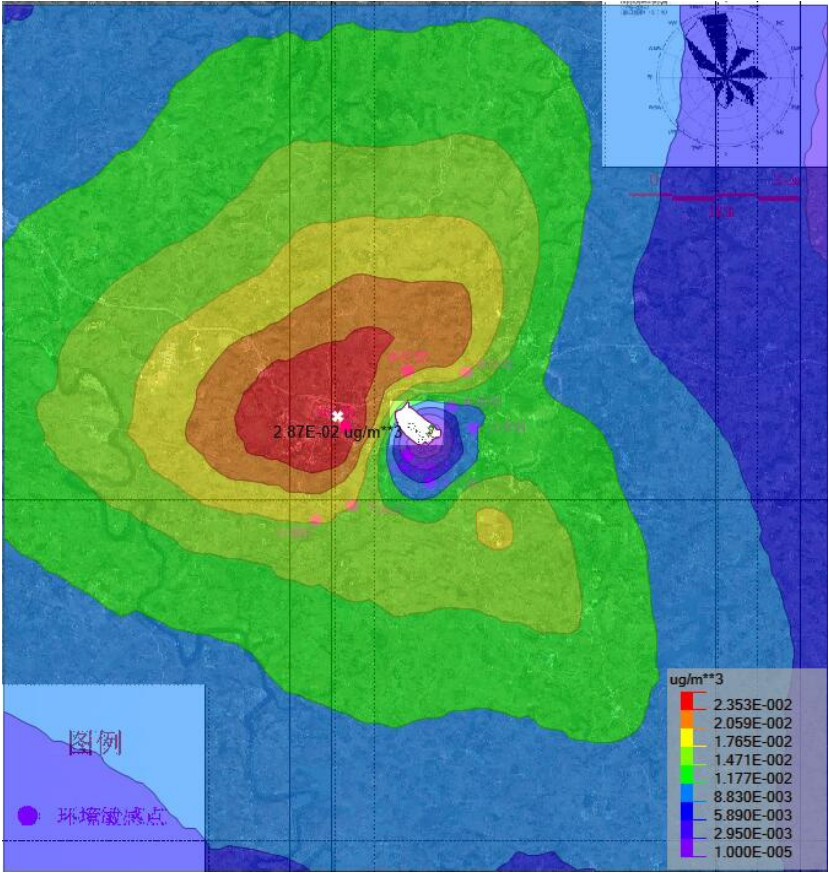


图 6.2-25 HCl 年均浓度贡献值分布图

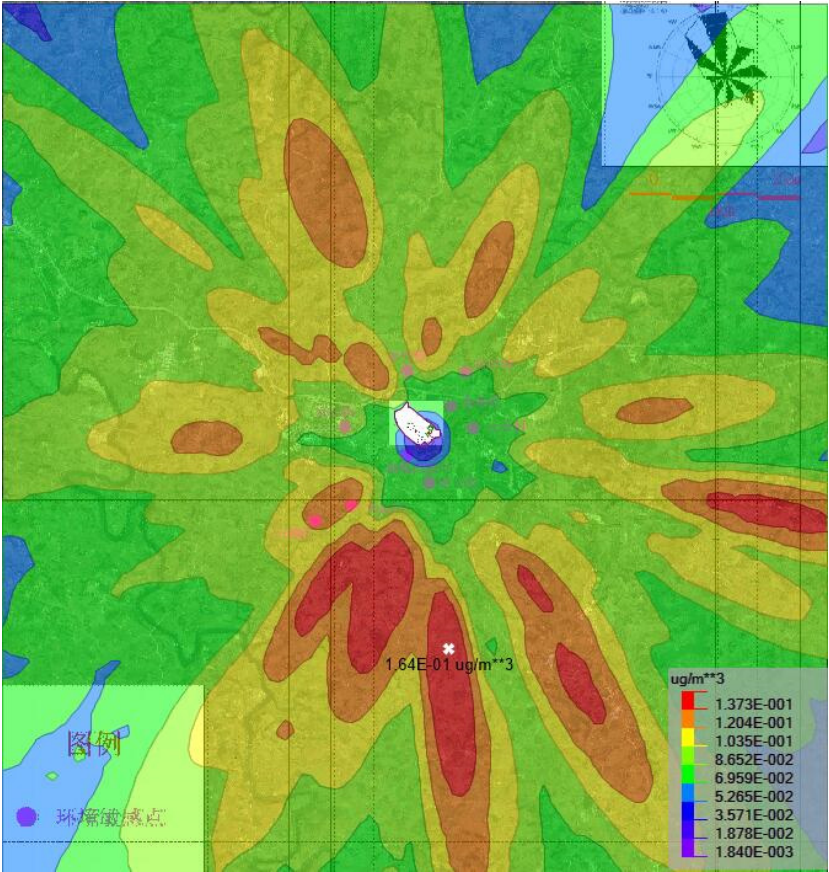


图 6.2-26 HF 小时浓度贡献值分布图

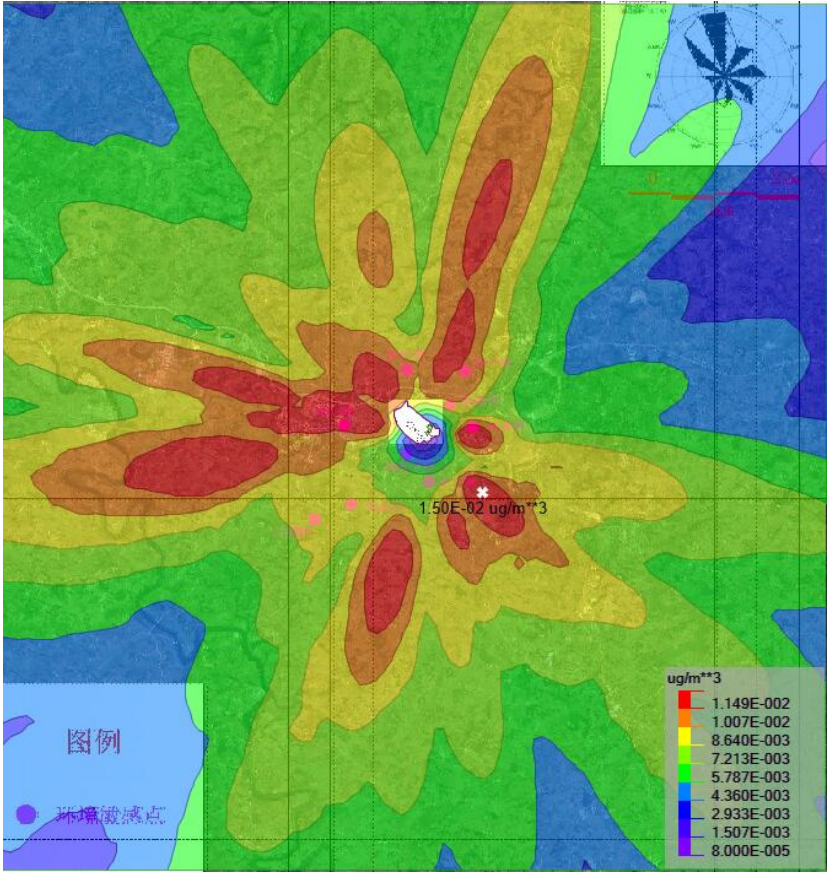


图 6.2-27 HF 日均浓度贡献值分布图

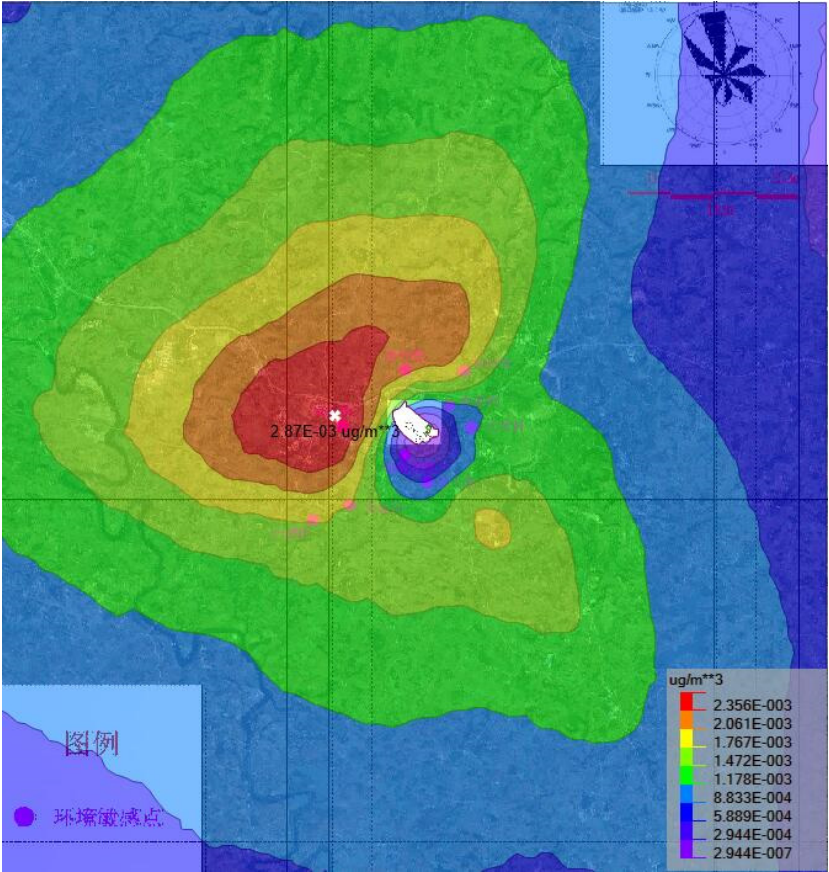


图 6.2-28 HF 年均浓度贡献值分布图

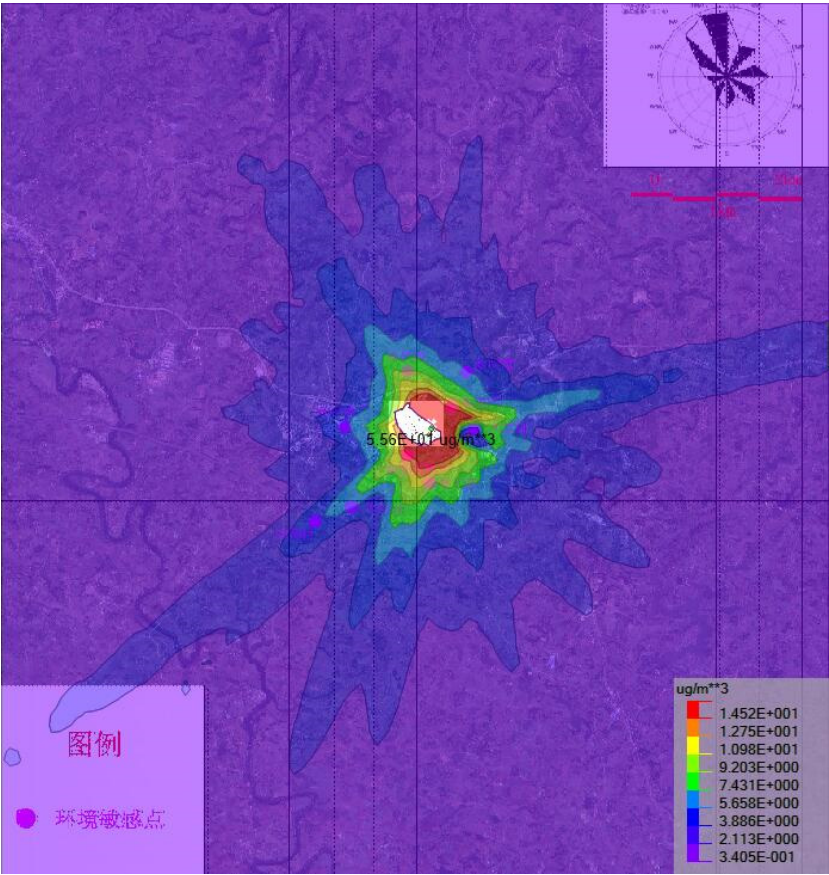


图 6.2-29 NH₃ 小时浓度贡献值分布图

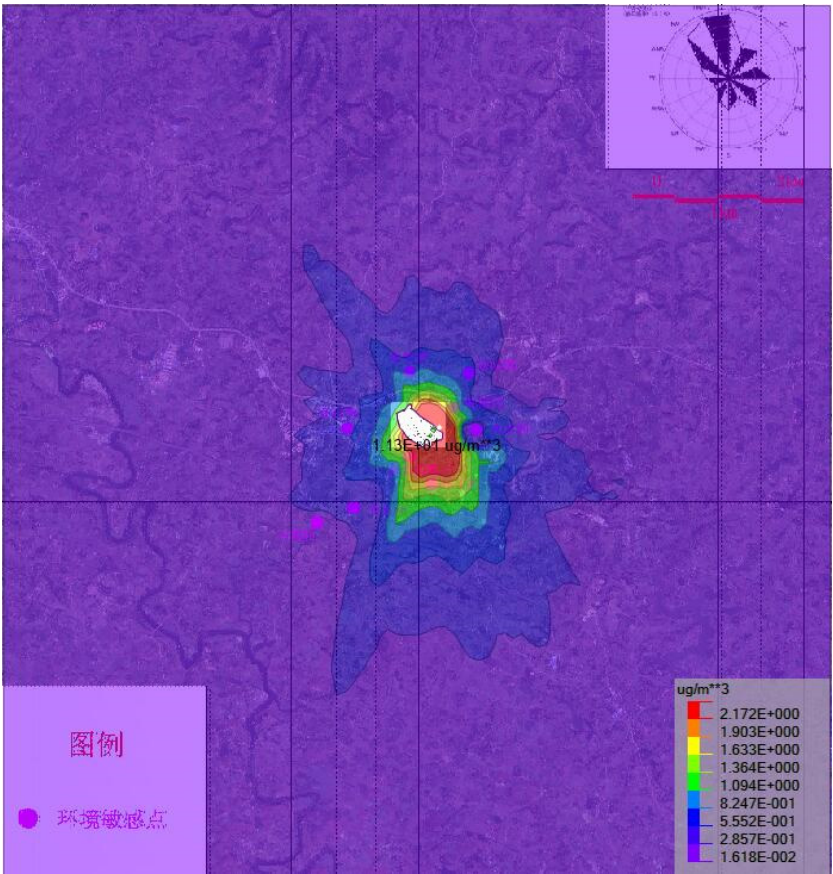


图 6.2-30 NH₃日均浓度贡献值分布图

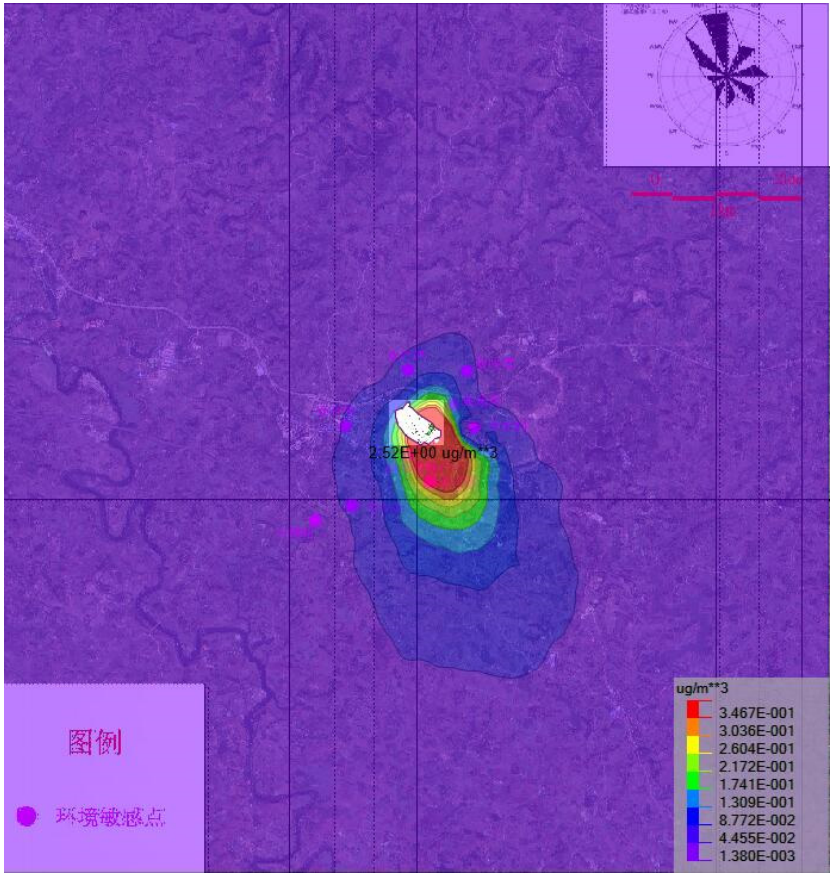


图 6.2-31 NH₃年均浓度贡献值分布图

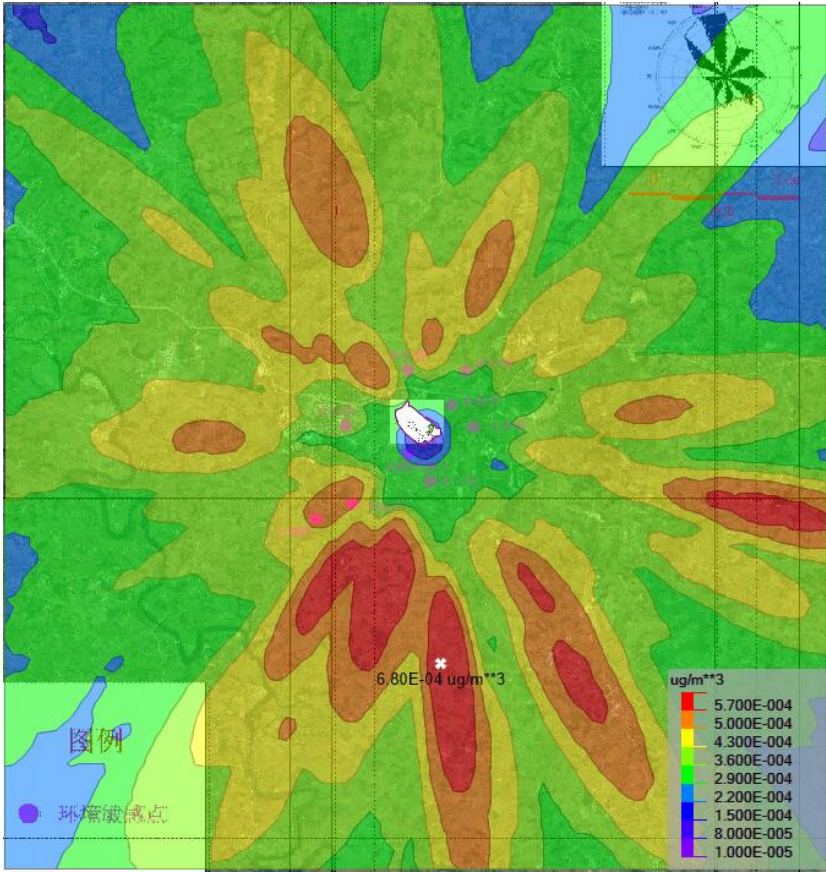


图 6.2-32 Cd 小时浓度贡献值分布图

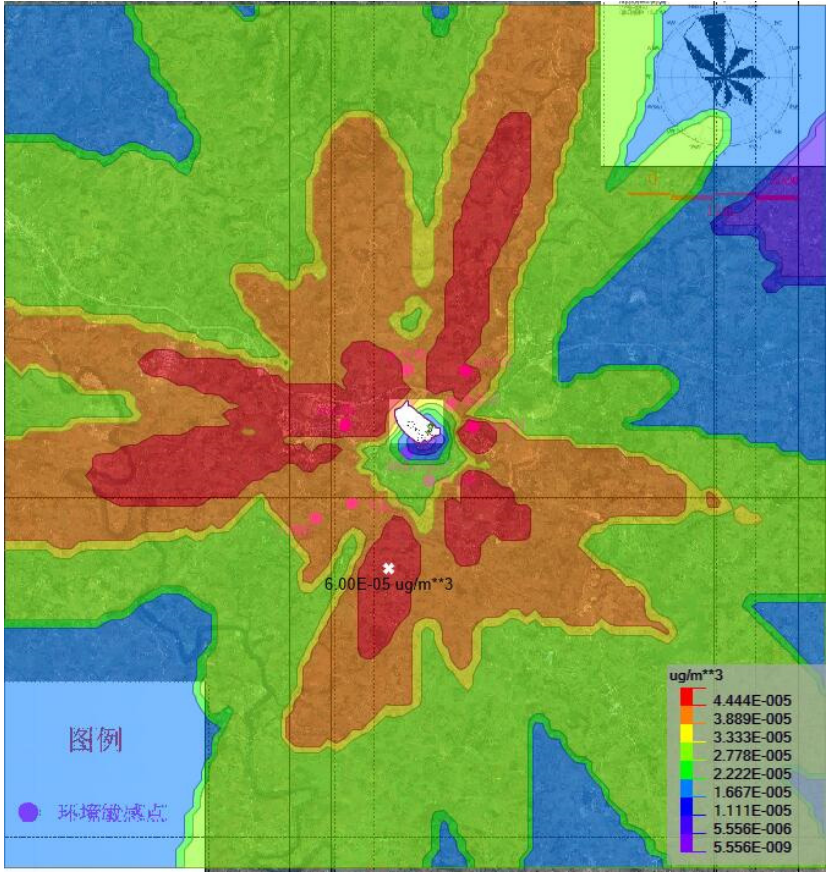


图 6.2-33 Cd 日均浓度贡献值分布图

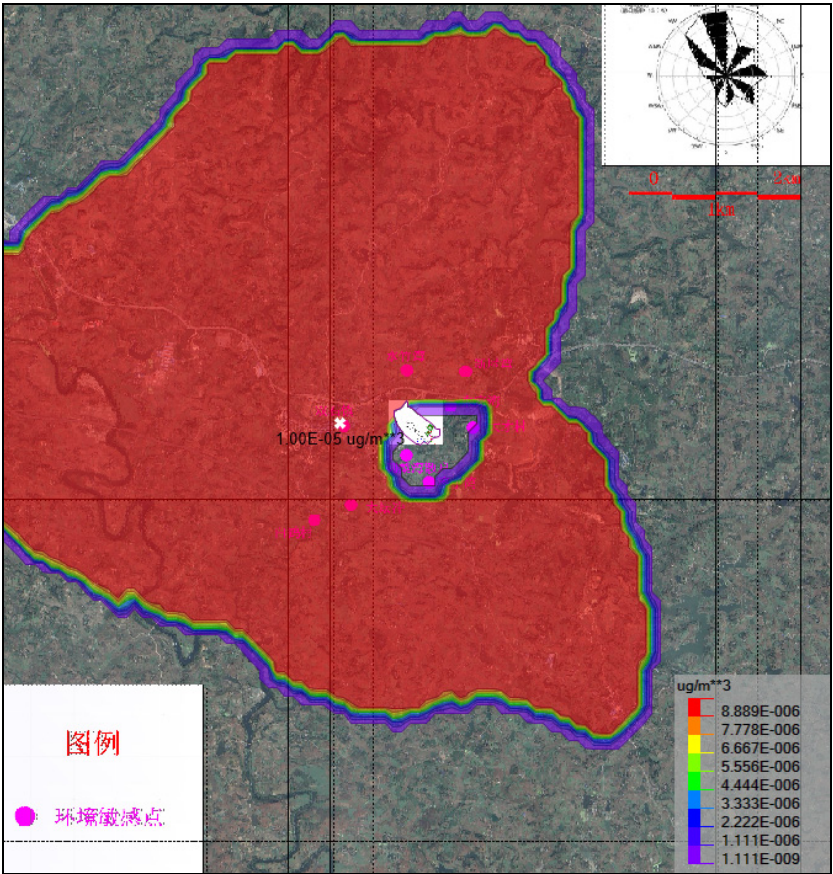


图 6.2-34 Cd 年均浓度贡献值分布图

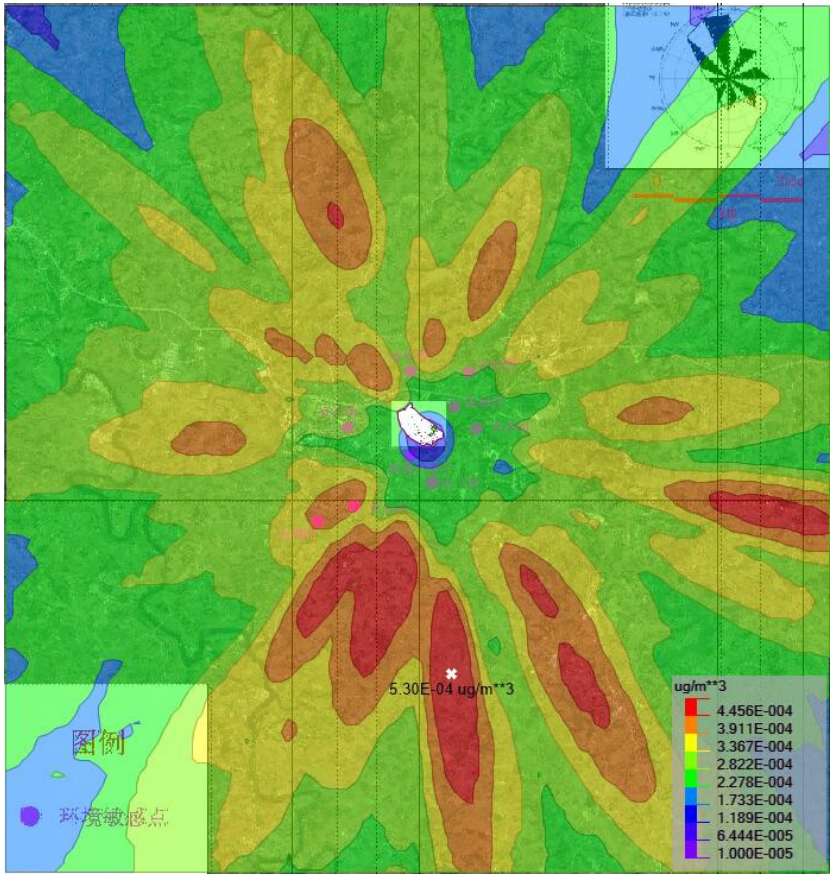


图 6.2-35 AS 小时浓度贡献值分布图

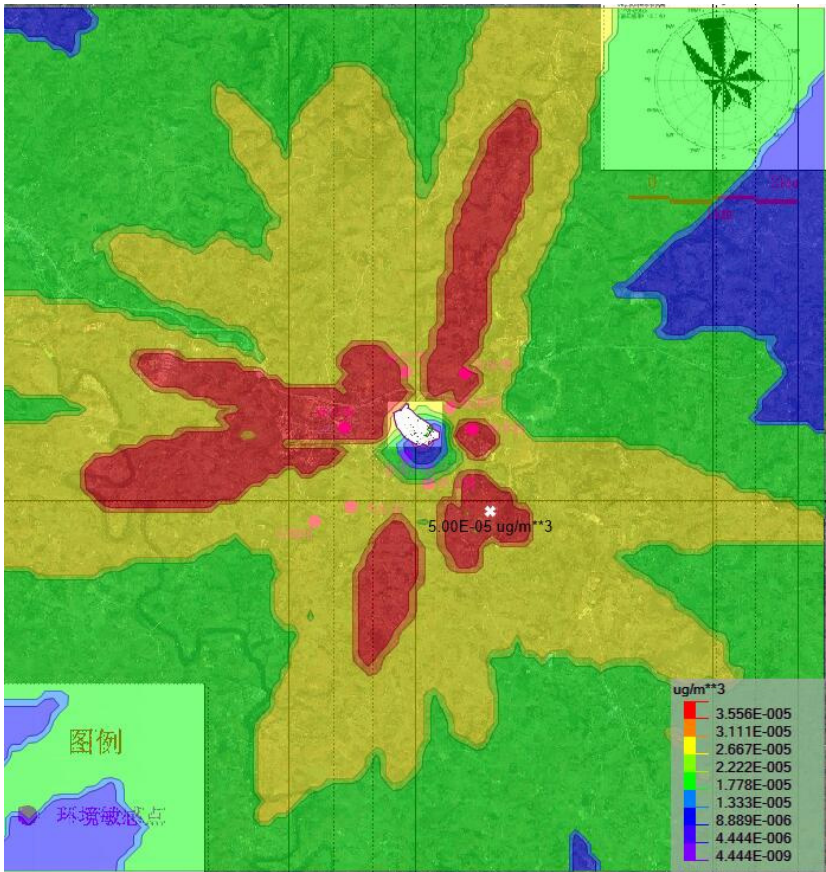


图 6.2-36 AS 日均浓度贡献值分布图

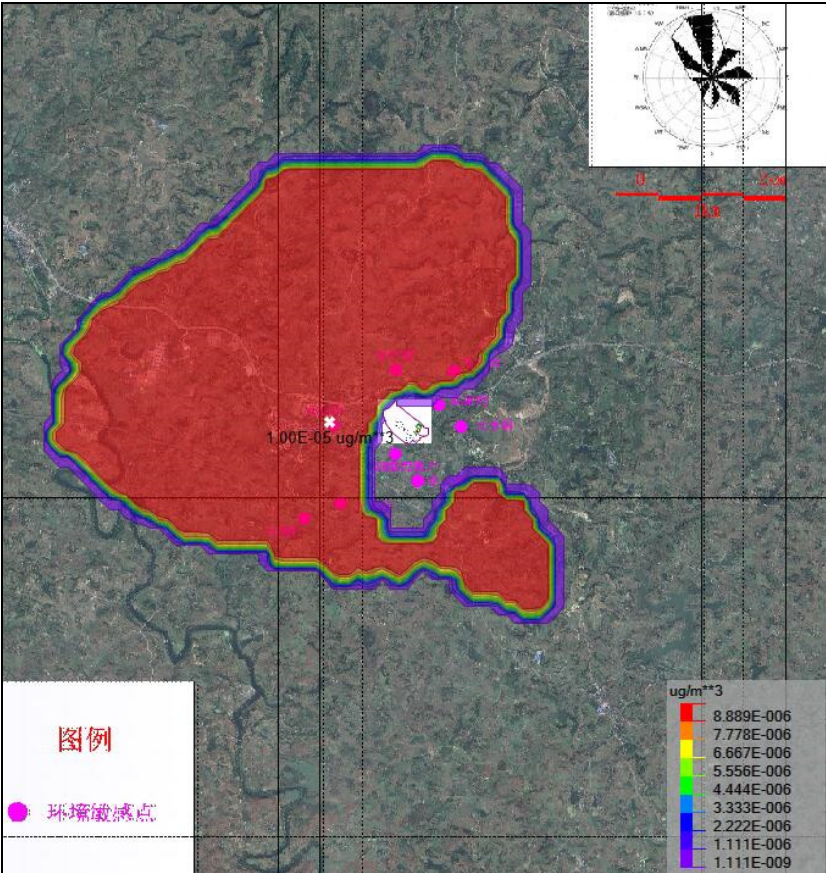


图 6.2-37 AS 年均浓度贡献值分布图

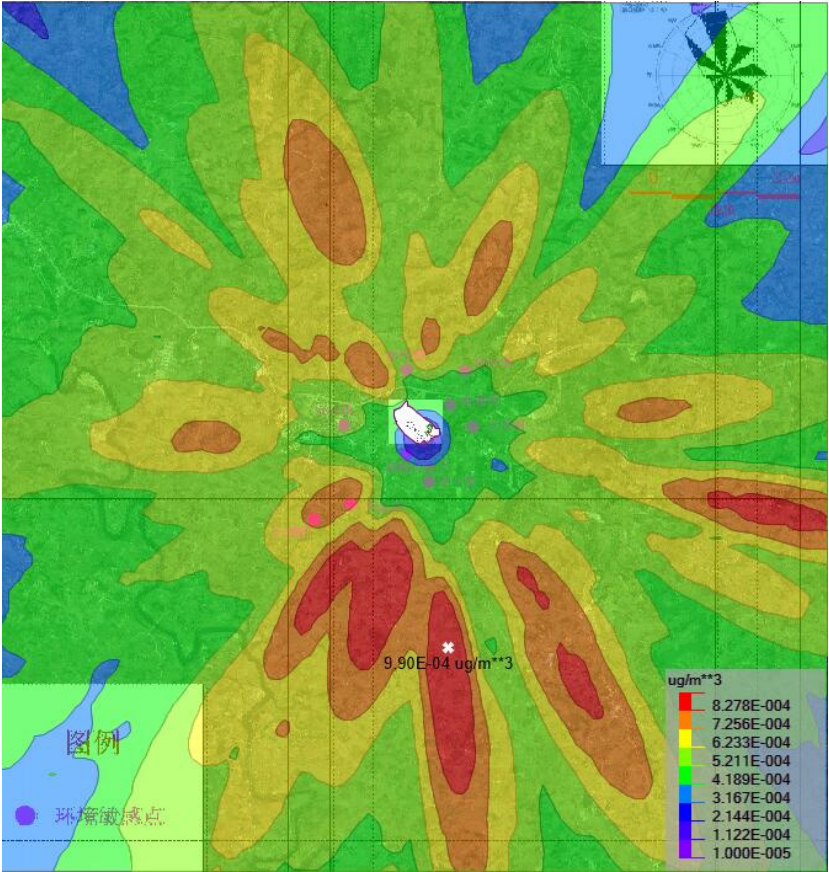


图 6.2-38 Pb 小时浓度贡献值分布图

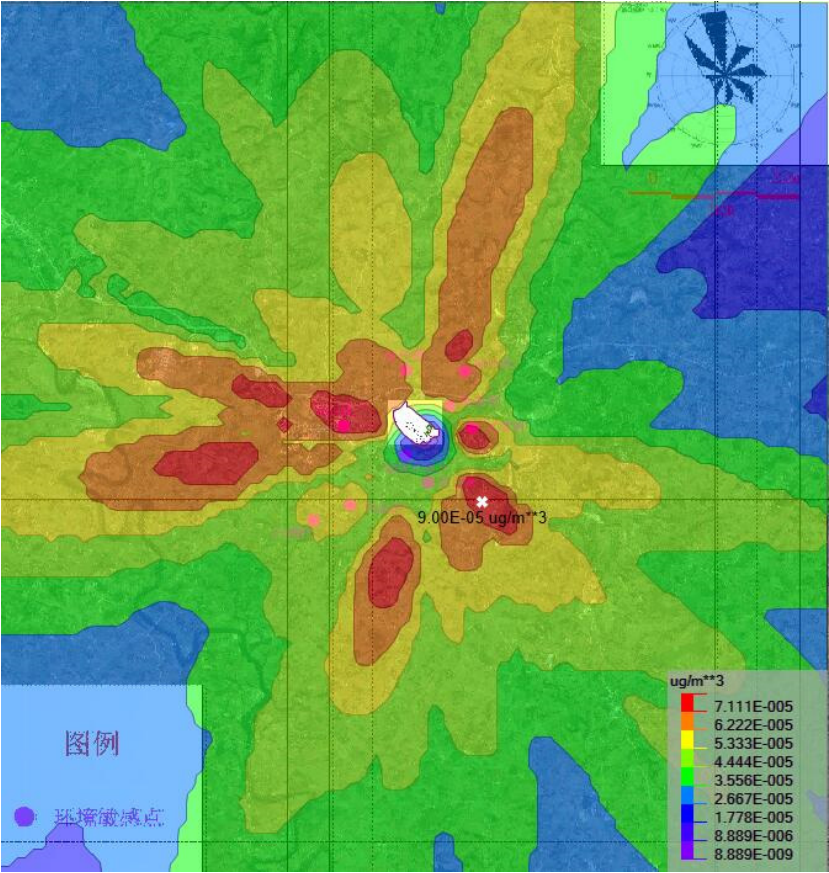


图 6.2-39 Pb 日均浓度贡献值分布图

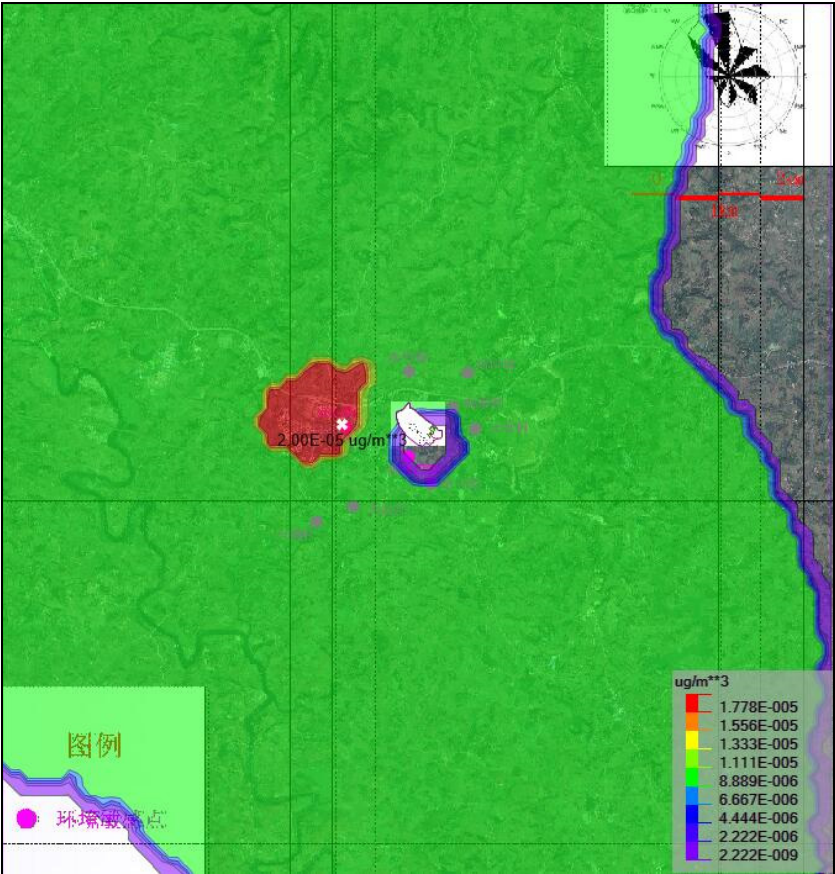


图 6.2-40 Pb 年均浓度贡献值分布图

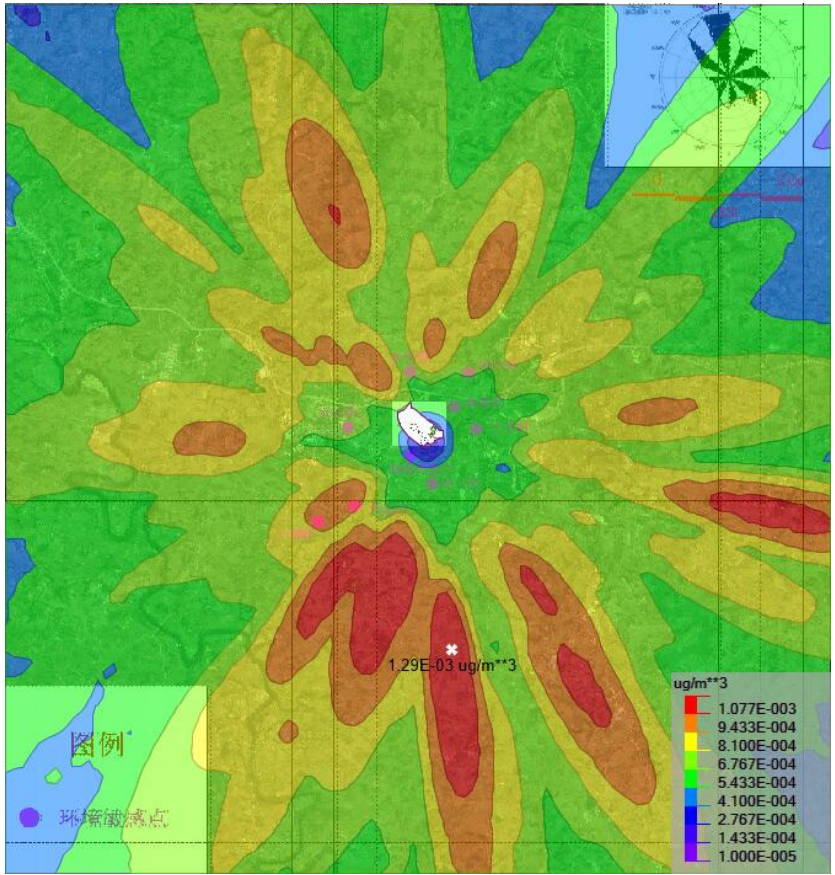


图 6.2-41 Mn 小时浓度贡献值分布图

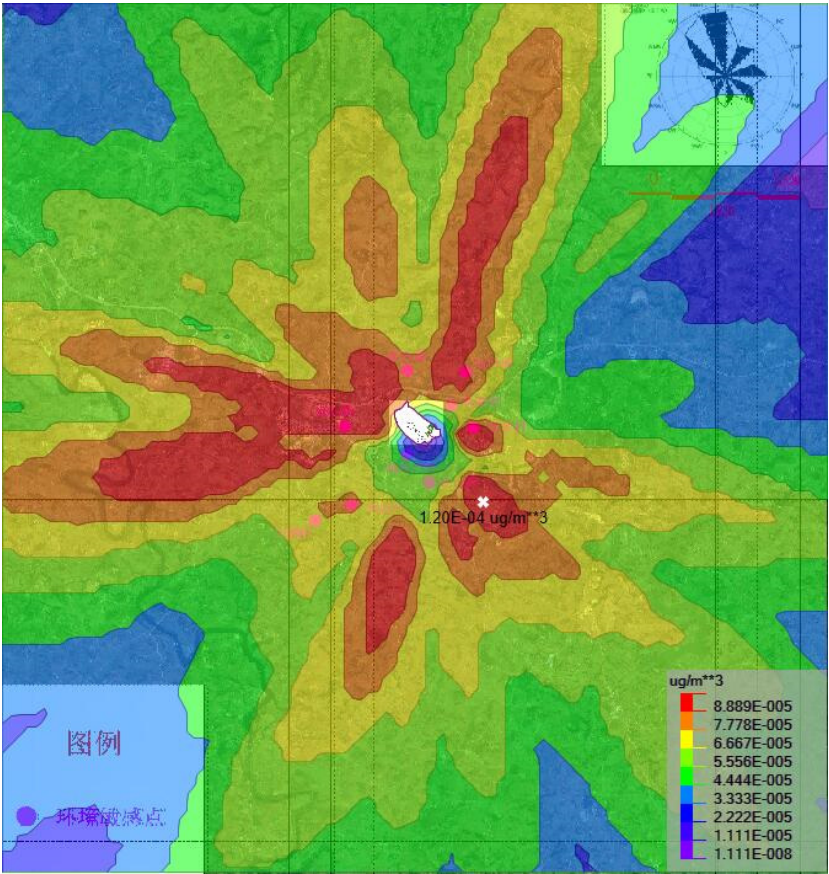


图 6.2-42 Mn 日均浓度贡献值分布图

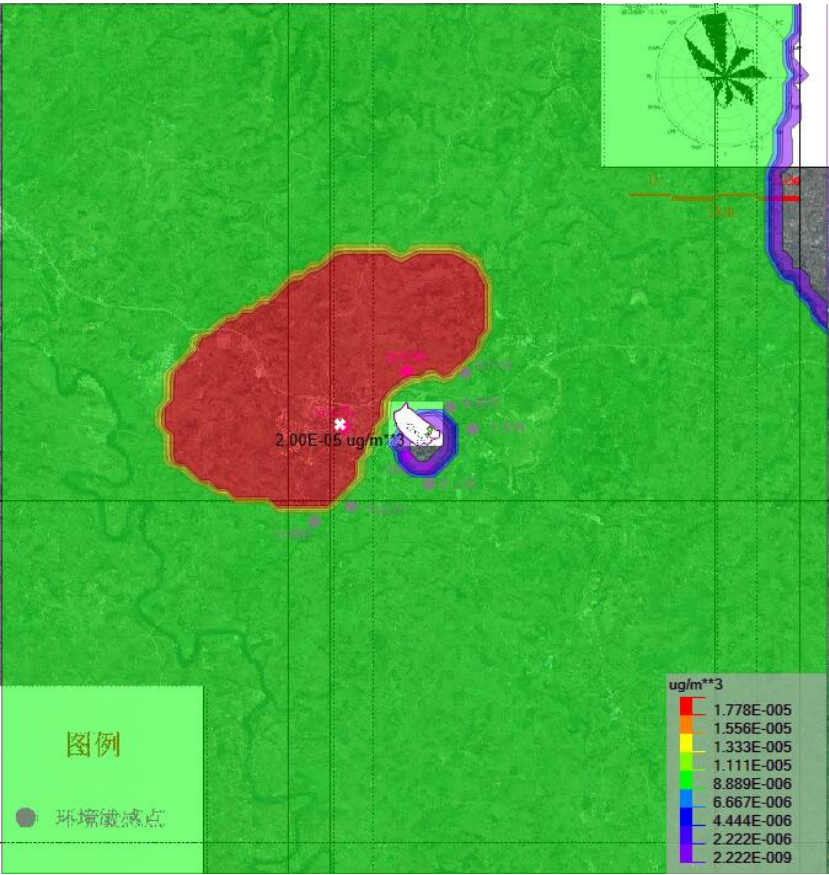


图 6.2-43 Mn 年均浓度贡献值分布图

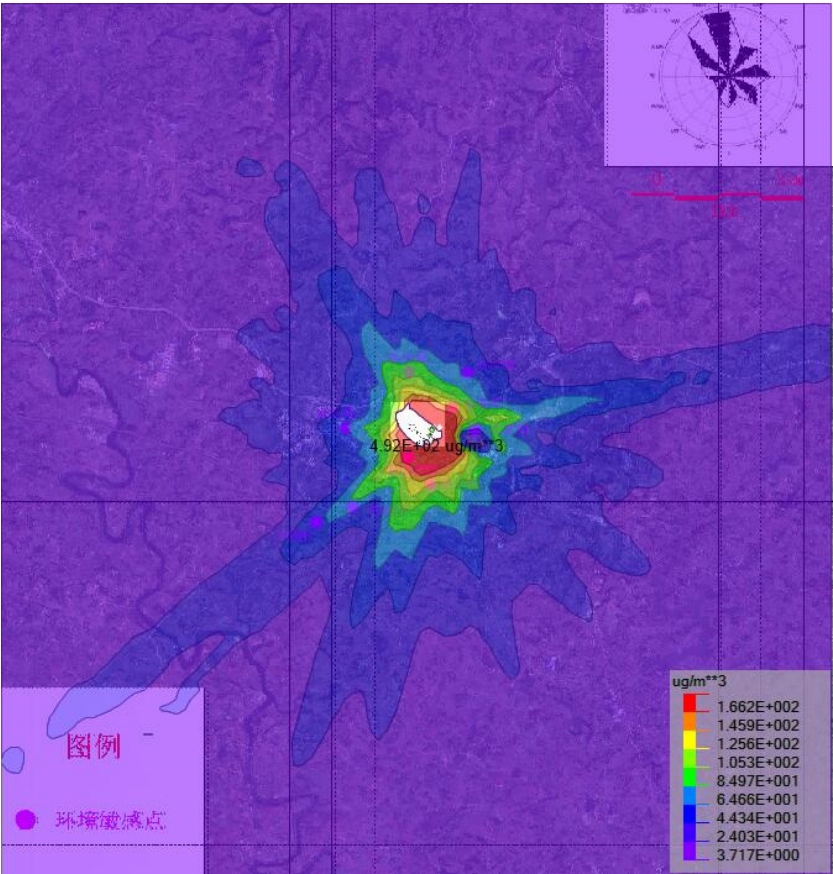


图 6.2-44 非甲烷总烃小时浓度贡献值分布图

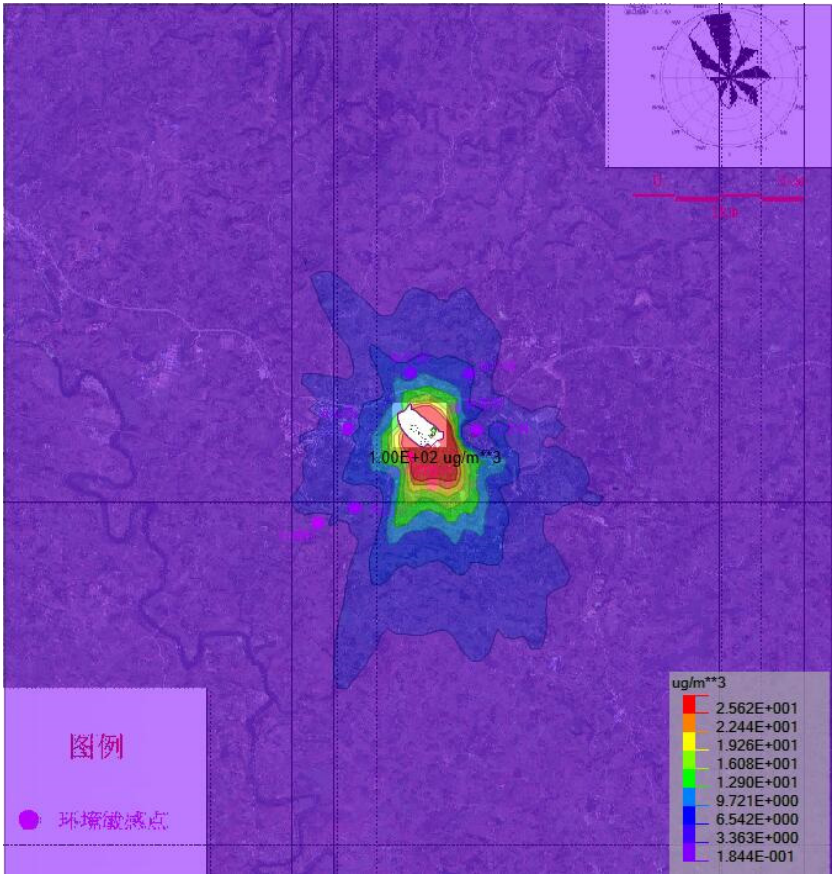


图 6.2-45 非甲烷总烃日均浓度贡献值分布图

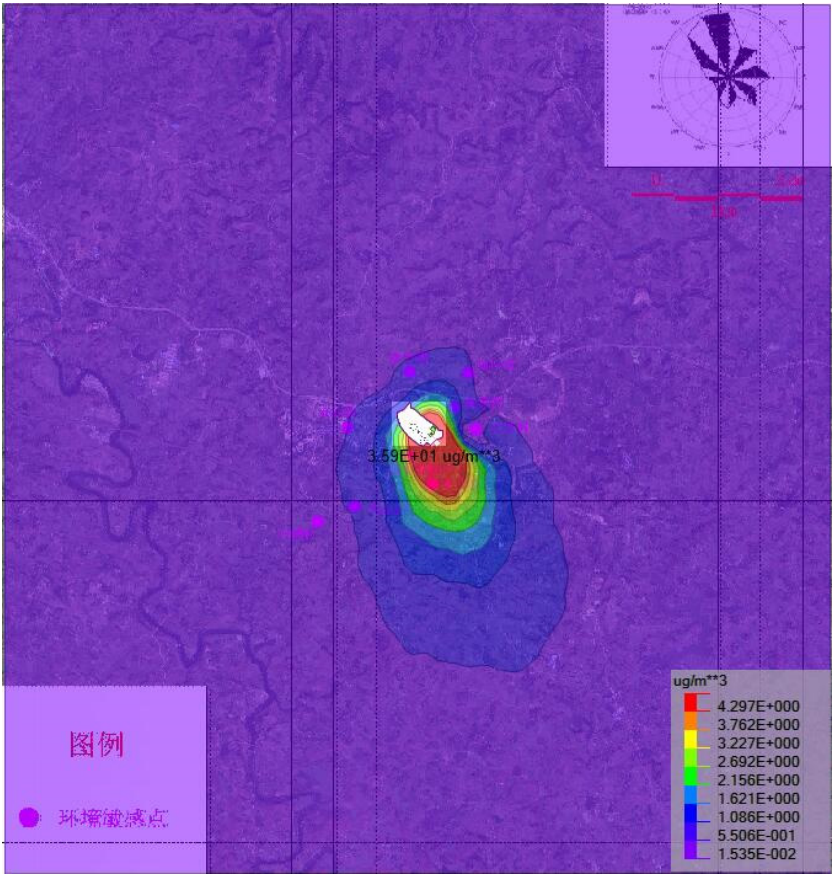


图 6.2-46 非甲烷总烃年均浓度贡献值分布图

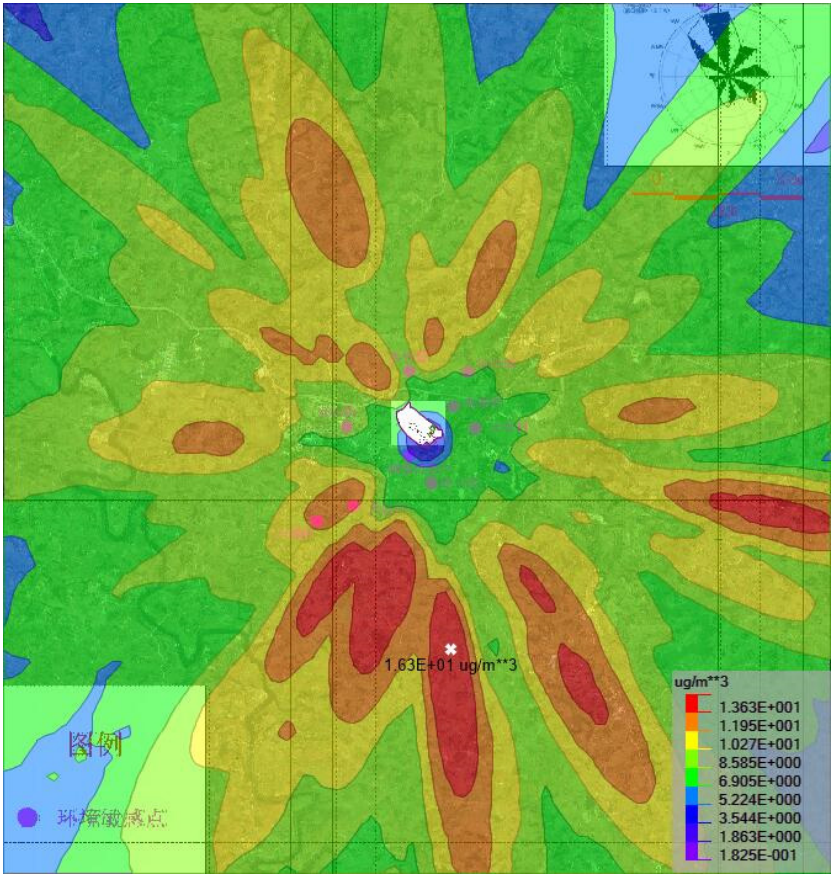


图 6.2-47 二噁英小时浓度贡献值分布图 (源强*10⁻⁹)

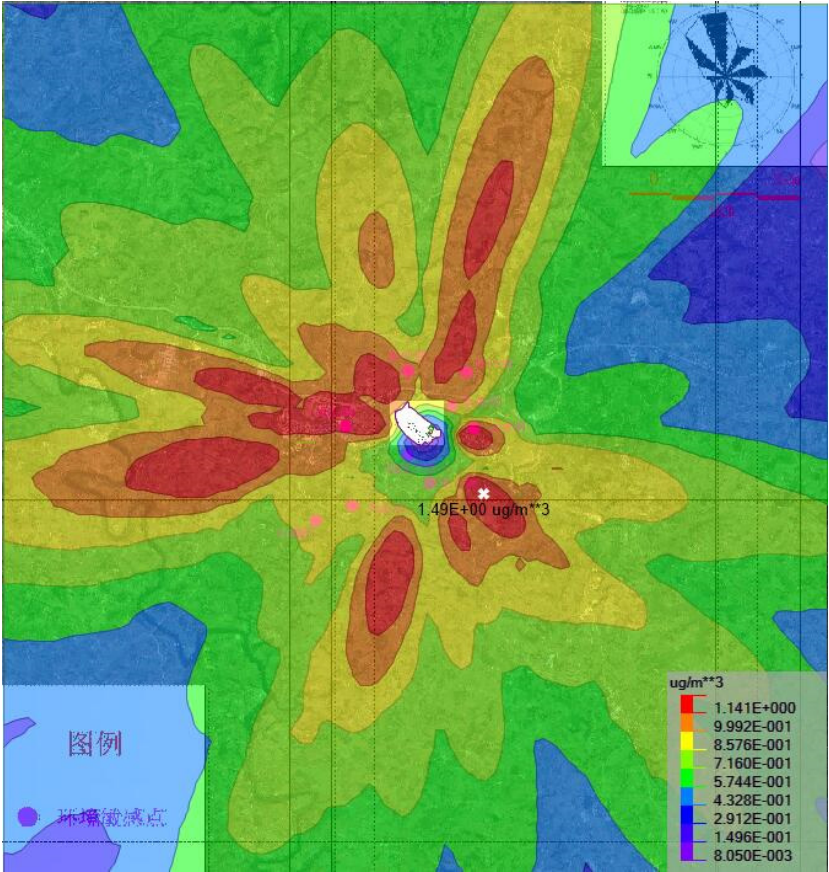


图 6.2-48 二噁英日均浓度贡献值分布图（源强*10⁻⁹）

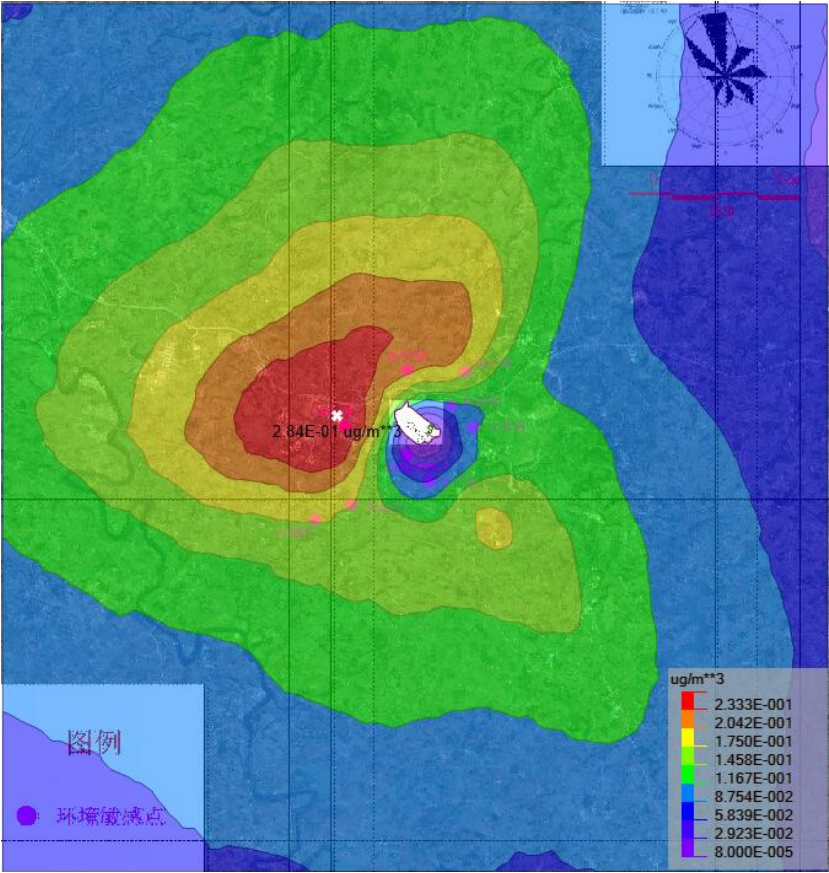
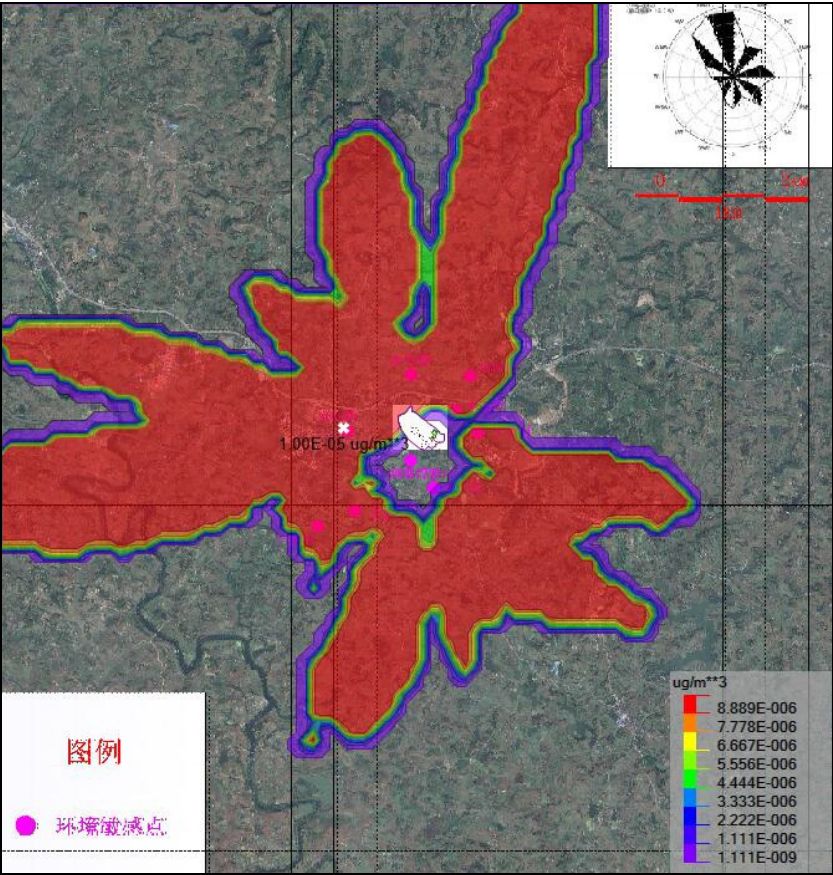
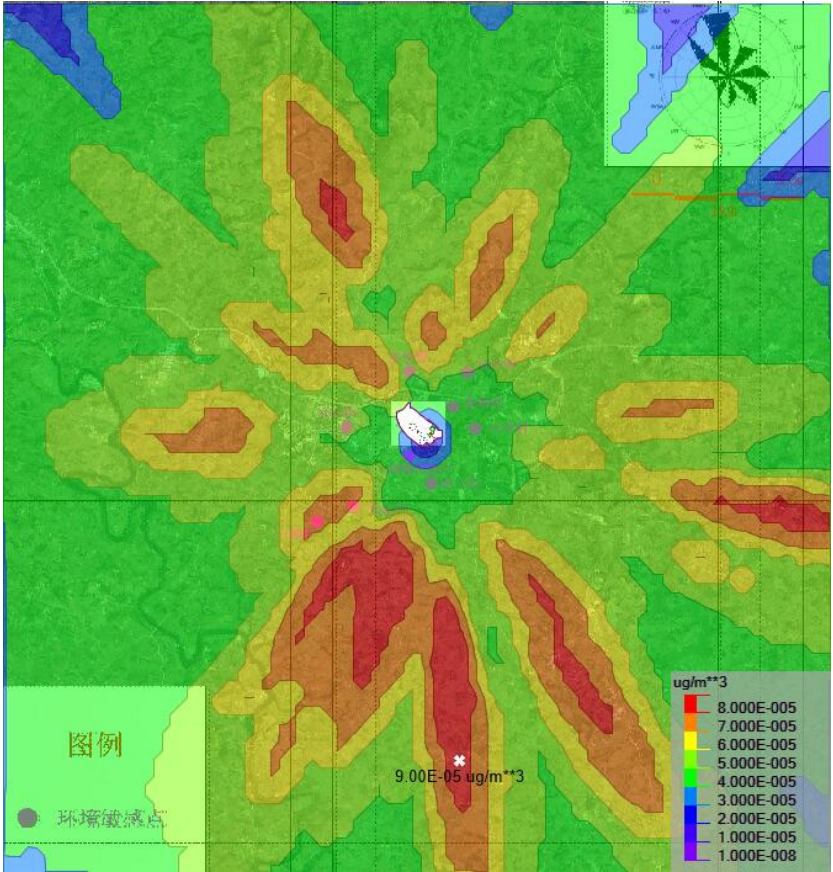
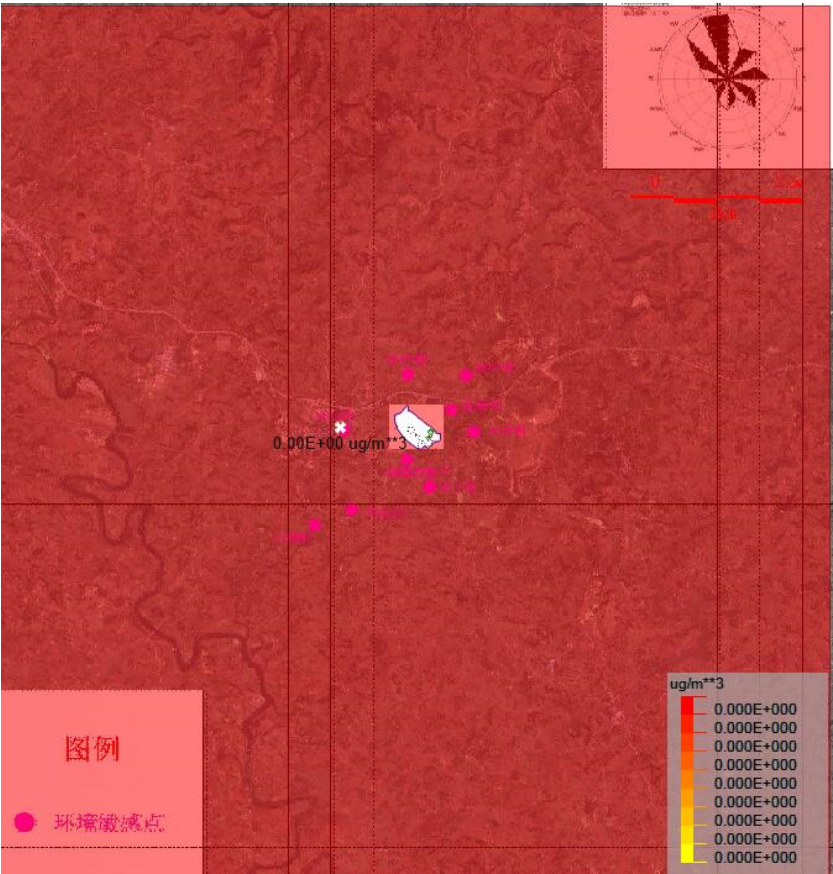
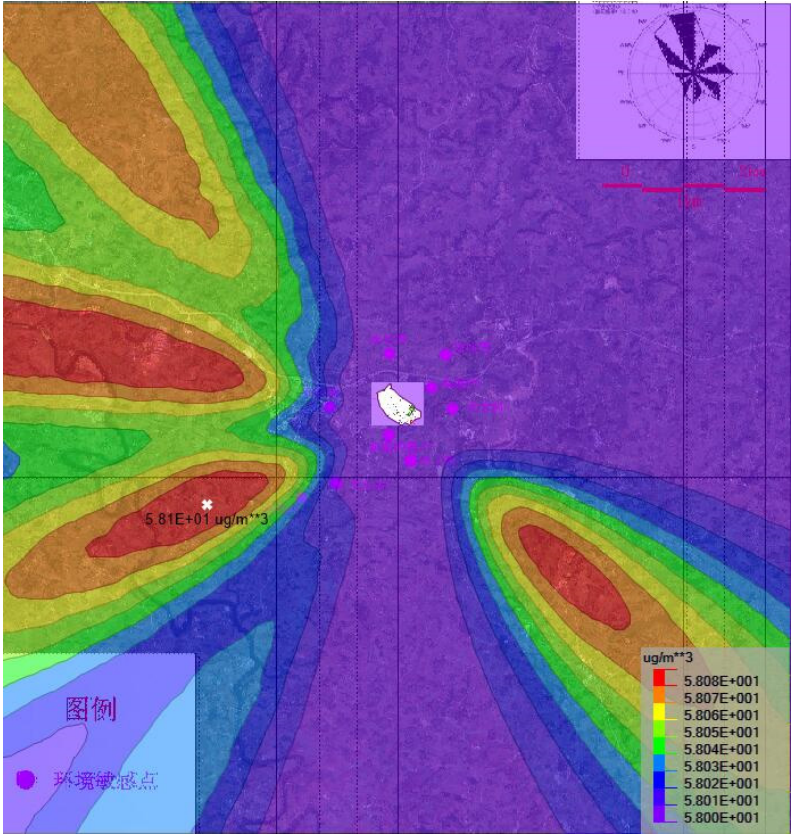


图 6.2-49 二噁英年均浓度贡献值分布图（源强*10⁻⁹）





2、基本污染物叠加保证率值后日平均质量浓度分布图



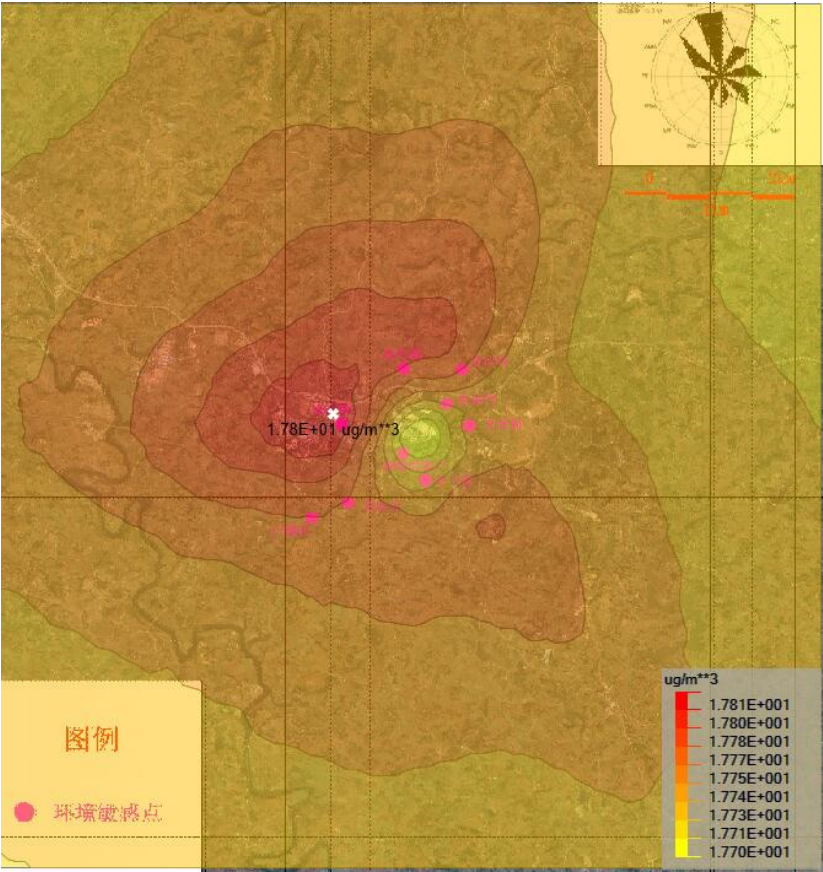


图 6.2-55 SO₂ 年均浓度贡献值分布图

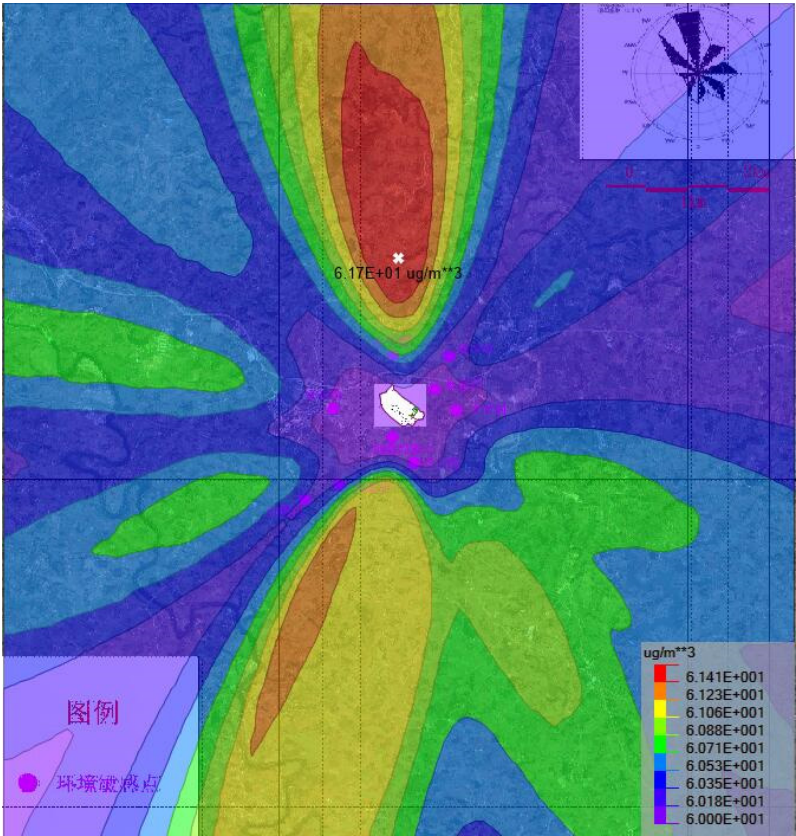


图 6.2-56 NO_x 日均浓度贡献值分布图

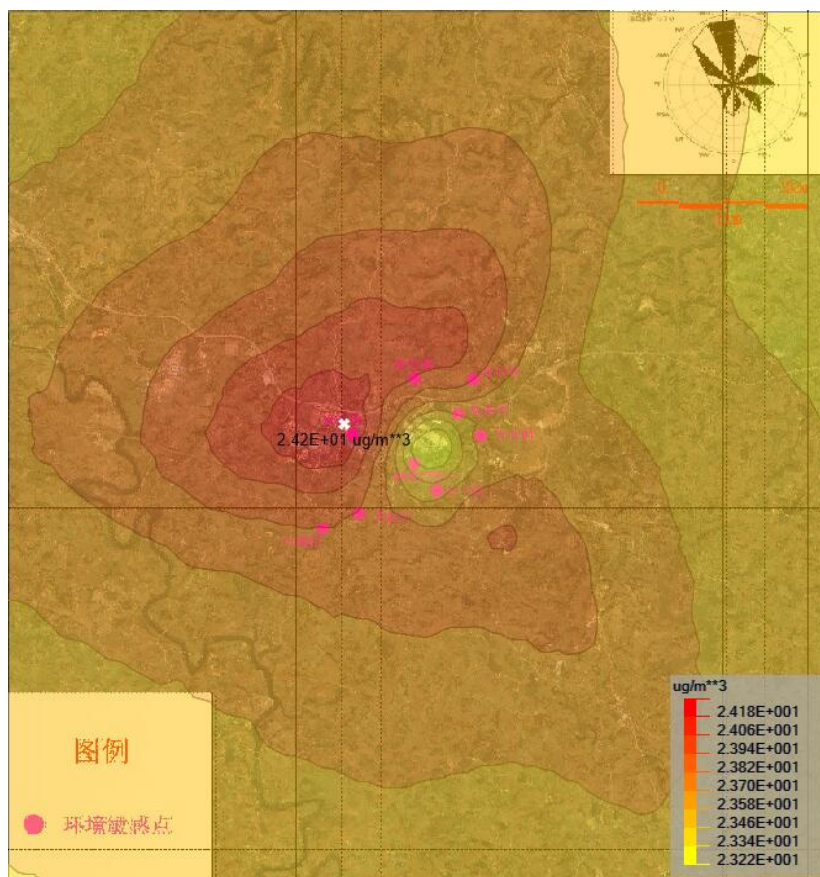


图 6.2-57 N0x 年均浓度贡献值分布图

3、其他污染物短期（小时/日均）质量浓度分布图

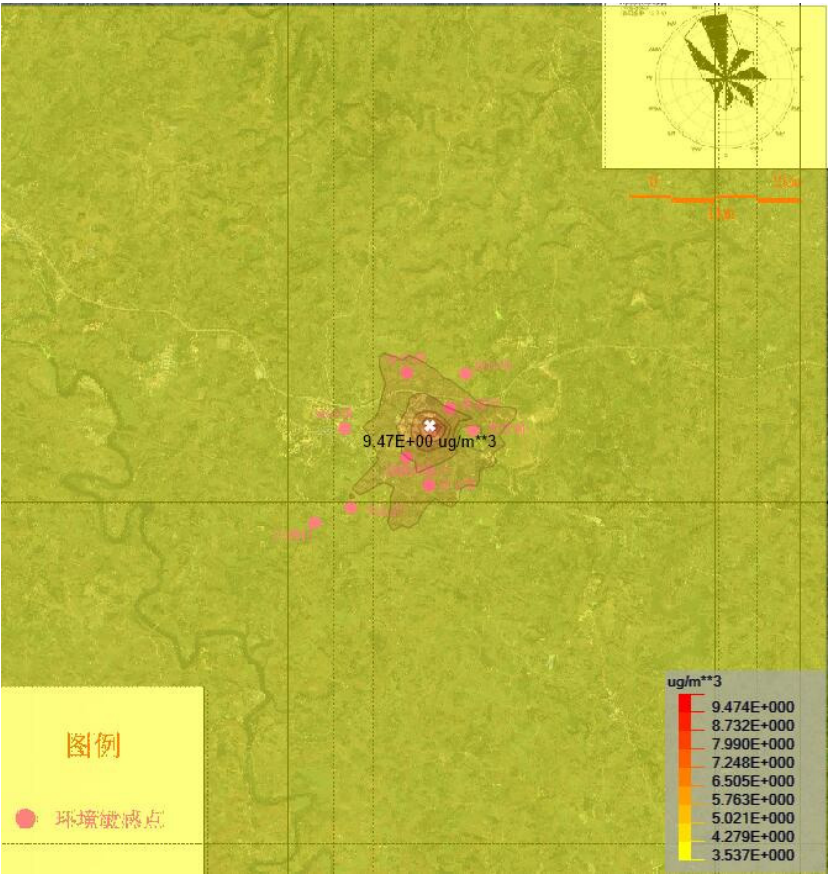


图 6.2-58 H₂S 小时浓度贡献值分布图

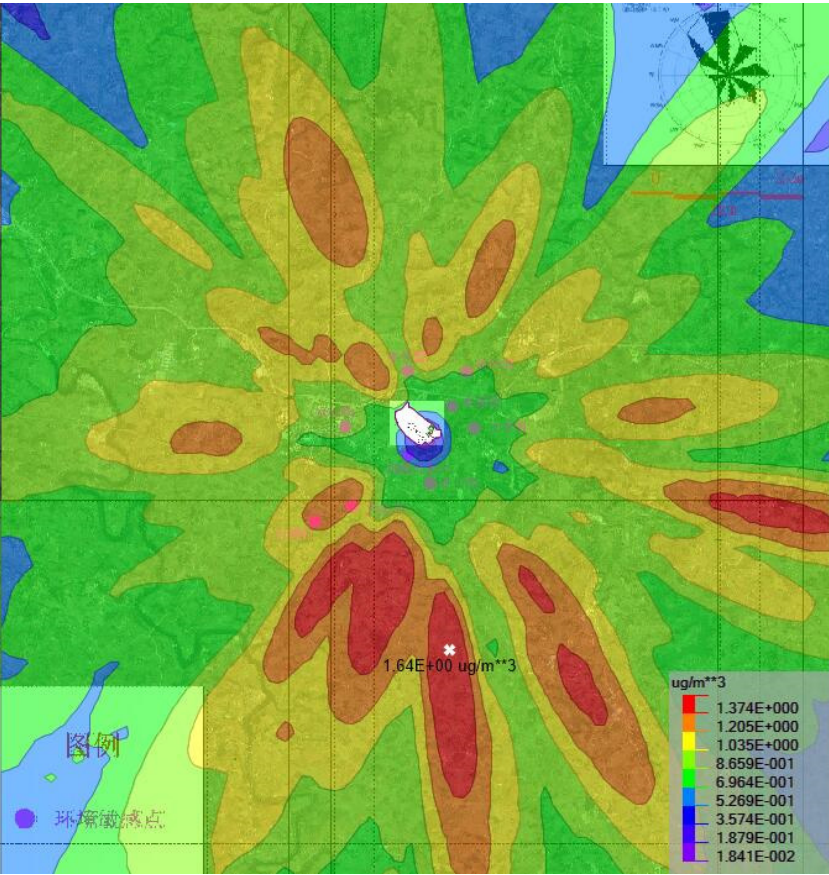


图 6.2-59 HCl 小时浓度贡献值分布图

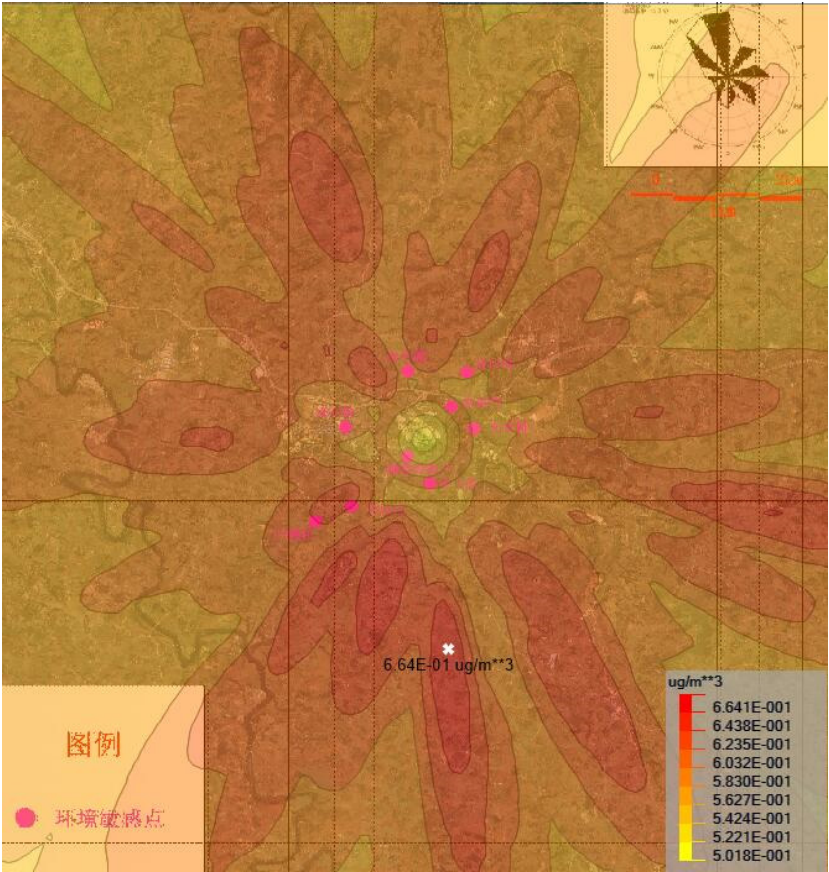


图 6.2-60 HF 小时浓度贡献值分布图

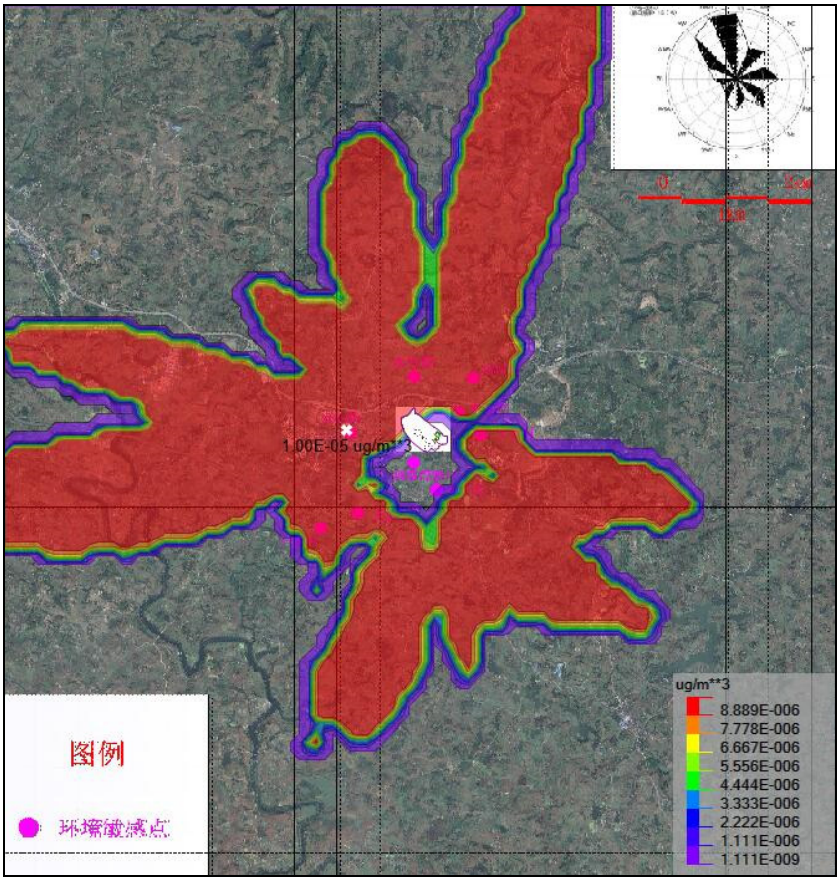


图 6.2-61 Hg 日均浓度贡献值分布图

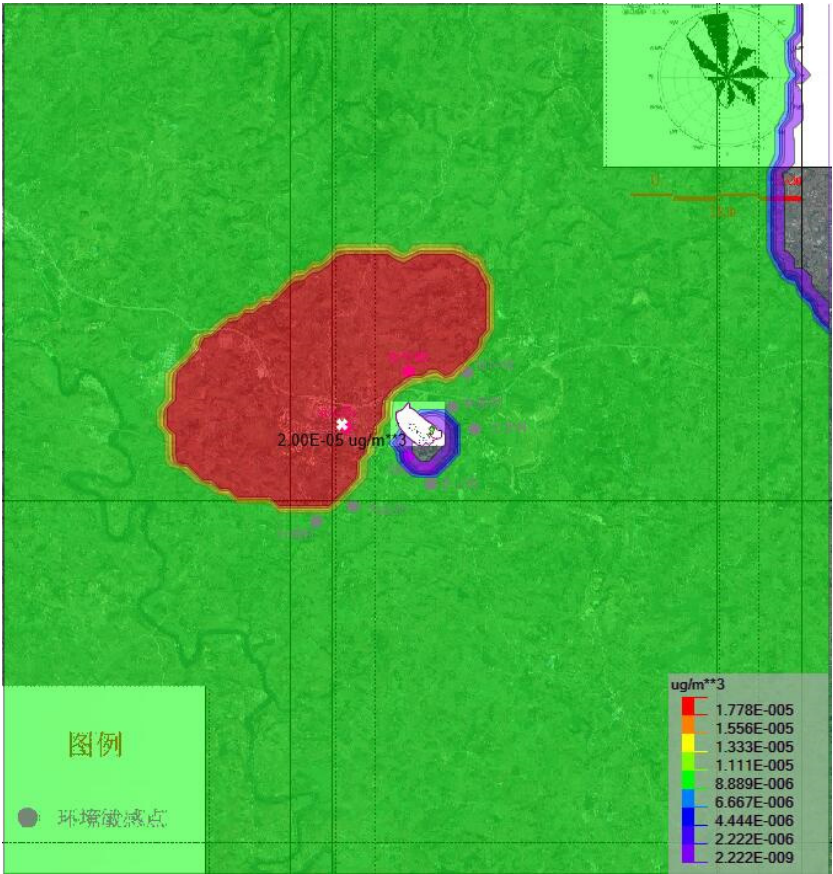


图 6.2-62 Mn 日均浓度贡献值分布图

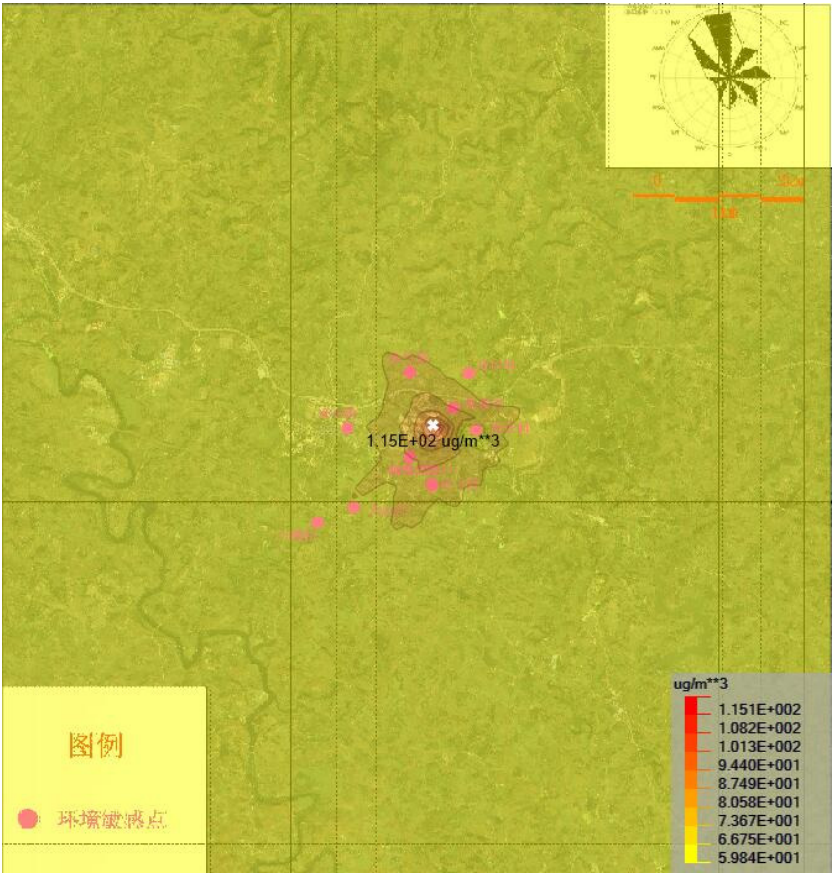


图 6.2-63 NH₃ 小时浓度贡献值分布图

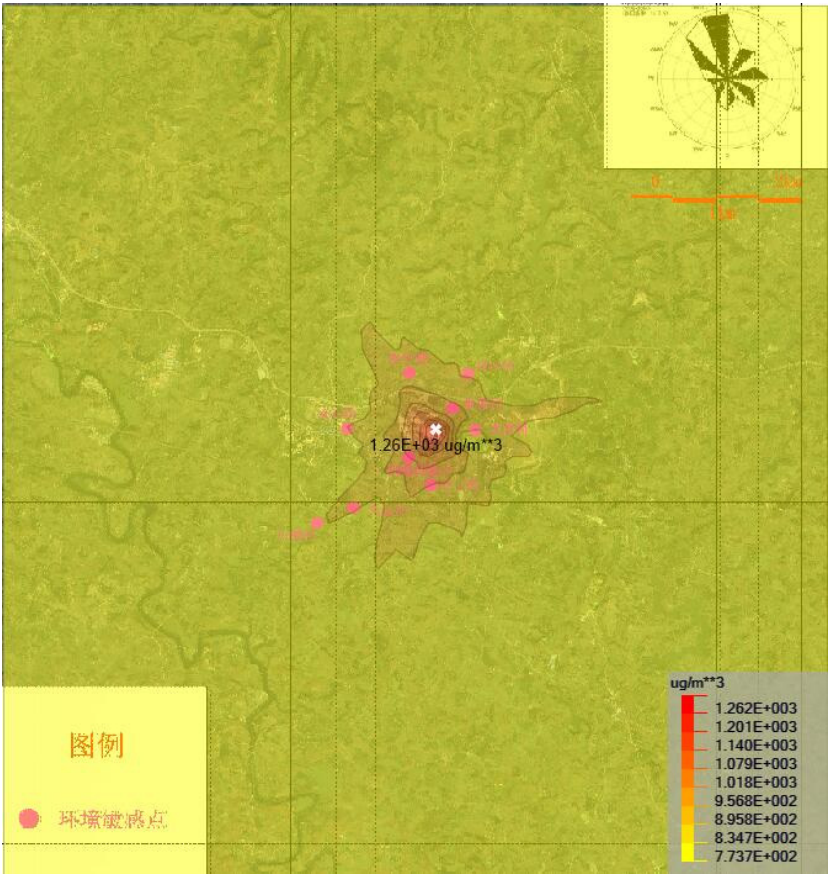


图 6.2-64 非甲烷总烃小时浓度贡献值分布图

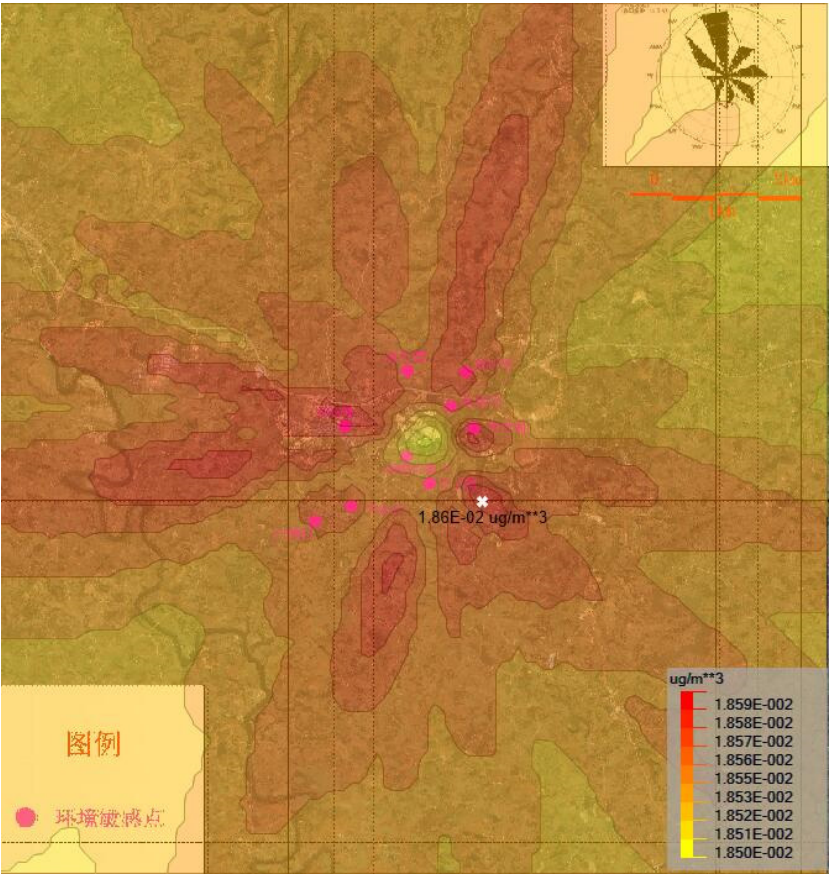


图 6.2-65 Pb 日均浓度贡献值分布图

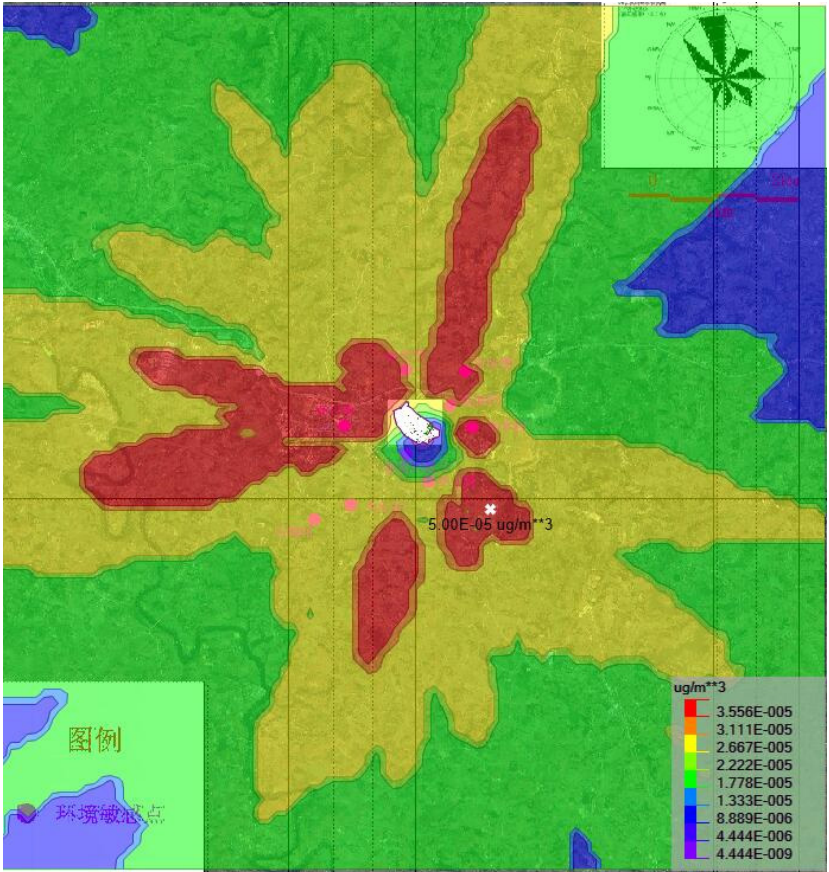


图 6.2-66 As 日均浓度贡献值分布图

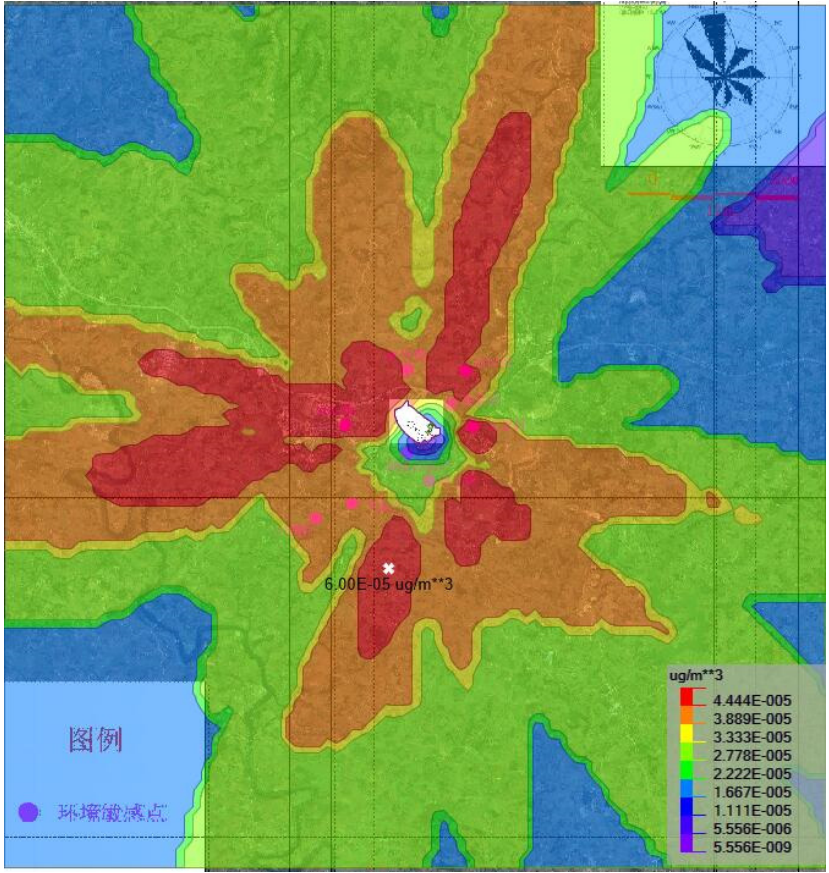


图 6.2-67 Cd 日均浓度贡献值分布图

6.2.8 非正常工况下环境影响预测结果

本项目非正常工况下（本项目各种工况条件详见工程分析章节），评价范围内小时平均最大浓度值及保护目标小时平均最大浓度值见表 6.2-40 表 6.2-46。

表 6.2-40 本项目 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
PM _{2.5}	双石镇	1 小时	2.2754	17071704	/	达标
	水竹湾	1 小时	4.0916	17051924	/	达标
	朱家湾	1 小时	6.7327	17082006	/	达标
	新屋湾	1 小时	3.4566	17082006	/	达标
	大才村	1 小时	3.3401	17021809	/	达标
	刺梨湾散户	1 小时	7.5692	17073003	/	达标
	枣子湾	1 小时	5.2373	17082724	/	达标
	大坛冲	1 小时	2.2928	17082803	/	达标
	白鹤村	1 小时	1.9575	17053021	/	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	28.8957	17071921	/	达标

表 6.2-41 本项目 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
PM ₁₀	双石镇	1 小时	4.55072	17071704	/	达标
	水竹湾	1 小时	8.18323	17051924	/	达标
	朱家湾	1 小时	13.4654	17082006	/	达标
	新屋湾	1 小时	6.91325	17082006	/	达标
	大才村	1 小时	6.68016	17021809	/	达标
	刺梨湾散户	1 小时	15.13848	17073003	/	达标
	枣子湾	1 小时	10.47463	17082724	/	达标
	大坛冲	1 小时	4.58564	17082803	/	达标
	白鹤村	1 小时	3.91495	17053021	/	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	57.79147	17071921	/	达标

表 6.2-42 本项目 H₂S 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
H ₂ S	双石镇	1 小时	0.18992	17071704	1.8992	达标
	水竹湾	1 小时	0.34102	17051924	3.4102	达标
	朱家湾	1 小时	0.55991	17082006	5.5991	达标

	新屋湾	1 小时	0.29436	17052124	2.9436	达标
	大才村	1 小时	0.31606	17021809	3.1606	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.6115	17073003	6.1150	达标
	枣子湾	1 小时	0.43153	17082724	4.3153	达标
	大坛冲	1 小时	0.18871	17082803	1.8871	达标
	白鹤村	1 小时	0.16057	17053021	1.6057	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	2.38613	17041622	23.8613	达标

表 6.2-43 本项目 NH₃ 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
NH ₃	双石镇	1 小时	3.56183	17071704	1.7809	达标
	水竹湾	1 小时	6.39543	17051924	3.1977	达标
	朱家湾	1 小时	10.50069	17082006	5.2503	达标
	新屋湾	1 小时	5.51867	17052124	2.7593	达标
	大才村	1 小时	5.92504	17021809	2.9625	达标
	刺梨湾散户	1 小时	11.4693	17073003	5.7347	达标
	枣子湾	1 小时	8.09326	17082724	4.0466	达标
	大坛冲	1 小时	3.53919	17082803	1.7696	达标
	白鹤村	1 小时	3.01143	17053021	1.5057	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	44.712	17041622	22.3560	达标

表 6.2-44 本项目 Hg 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
Hg	双石镇	1 小时	0.00024	17022312	0.0267	达标
	水竹湾	1 小时	0.00019	17020512	0.0211	达标
	朱家湾	1 小时	0.00021	17020513	0.0233	达标
	新屋湾	1 小时	0.00021	17120811	0.0233	达标
	大才村	1 小时	0.0002	17020513	0.0222	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.00016	17020513	0.0178	达标
	枣子湾	1 小时	0.0002	17020513	0.0222	达标
	大坛冲	1 小时	0.0003	17090109	0.0333	达标
	白鹤村	1 小时	0.00029	17090109	0.0322	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	0.00039	17032309	0.0433	达标

表 6.2-45 本项目非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
非甲烷总	双石镇	1 小时	19.5072	17071704	0.9754	达标

烃	水竹湾	1 小时	35.06917	17051924	1.7535	达标
	朱家湾	1 小时	57.68378	17082006	2.8842	达标
	新屋湾	1 小时	29.61542	17082006	1.4808	达标
	大才村	1 小时	29.30707	17021809	1.4654	达标
	刺梨湾散户	1 小时	64.52682	17073003	3.2263	达标
	枣子湾	1 小时	44.79927	17082724	2.2400	达标
	大坛冲	1 小时	19.60869	17082803	0.9804	达标
	白鹤村	1 小时	16.73098	17053021	0.8365	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	246.82877	17071921	12.3414	达标

表 6.2-46 本项目二噁英贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
二噁英	双石镇	1 小时	0.09818995	17022312	1.9638	达标
	水竹湾	1 小时	0.07794261	17020512	1.5589	达标
	朱家湾	1 小时	0.08496459	17020513	1.6993	达标
	新屋湾	1 小时	0.08802937	17120811	1.7606	达标
	大才村	1 小时	0.08134407	17020513	1.6269	达标
	刺梨湾散户	1 小时	0.06743031	17020513	1.3486	达标
	枣子湾	1 小时	0.0842207	17020513	1.6844	达标
	大坛冲	1 小时	0.12522022	17090109	2.5044	达标
	白鹤村	1 小时	0.12091721	17090109	2.4183	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	0.16278928	17060524	3.2558	达标

由表 6.2-40 表 6.2-46 可知，本项目非正常工况下，通过采取相应的环保措施，各污染物的区域最大落地浓度均未出现超标现象。因此，为了减少对周围环境影响，本环评要求建设单位应做好非正常排放的应急预案，完善非工况下的各项环保措施，确保其在事故状况下能正常运行。

6.2.9 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）大气环境保护距离确定中的相关要求：本评价已采用 AERMOD 模型完成了基准年（2017 年）的进一步预测模拟评价工作。

在计算大气防护距离之前，为了满足《环境影响评价技术导则-大气环境》

（HJ2.2-2018）中关于厂界外预测网格分辨率不应超过 50m 的要求，已将原网格设置调整为厂界外 500 米范围，并设置为 50m*50m 的网格点。

将本项目进一步预测模型 AERMOD 的预测结果文件导入 BREEZE 3D Analyst 防护距离分析工具软件中采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的算法计算本项目大气防护距离。

计算结果和参数如下所示：

选项

环境质量浓度限值

超标区域

防护区域

白点处理

	污染物	浓度限值
	mn	30
	nh3	200
	nmhc	2000
	nox	250
	pb	2.1
	pm10	450
	pm	225
	so	500

注：环境质量浓度单位限值与模型文件中一致

确认

取消

图 6.2-63 本项目综合处置场浓度限值设置界面

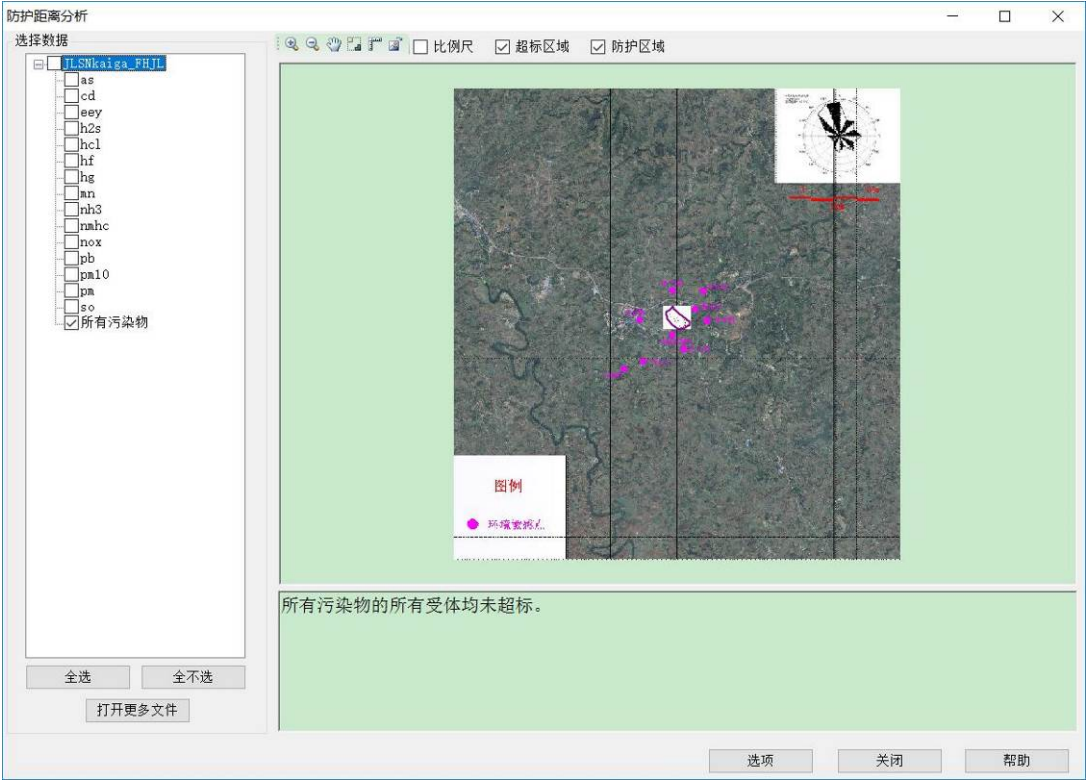


图 6.2-64 本项目综合处置场大气防护距离计算结果图

根据计算，本项目综合处置场厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，因此，本项目不需设置大气环境防护距离。

6.2.10 卫生防护距离设置

6.2.10.1 卫生防护距离核定

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)对用于协同处置固体废物的水泥生产设施所在位置应该满足以下条件，即：“协同处置危险废物的设施，经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。”

根据工程分析，本项目在危险废物预处理及危险废物暂存设施（固体废物储存库、废液罐区等）建设了完善的除臭设施，但仍然存在有少量的 NH_3 、 H_2S 、非甲烷总烃、粉尘等有害气体逸出，属于居住区大气中应进行严格控制的污染因子，为切实衡量厂址选择的可行性，并为项目建成后的环境管理工作提供依据，本次评价对生产设施的卫生防护距离进行计算。

卫生防护距离计算公式采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB13201—91）中的公式，即：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中： C_m —环境一次浓度标准限值（ mg/m^3 ）；

L —工业企业所需的防护距离（ m ）；

Q_c —有害气体无组织排放量可以达到的控制水平（ kg/h ）；

r —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径（ m ）；根据生产单元的占地面积 $S(\text{m}^2)$ 计算， $r=(S/\pi)^{0.5}$ 。

A 、 B 、 C 、 D —卫生防护距离计算系数，根据所在地区近 5 年来平均风速及工业企业大气污染源构成类别，由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB13201—91）中查取。

A 、 B 、 C 、 D 分别取 470、0.021、1.85、0.84。

Q_c —有害气体无组织排放量可以达到的控制水平（ kg/h ）。

计算结果见表 6.2-18。

表 6.2-47 卫生防护距离计算参数以及计算结果

污染源位置	污染物	面源面积 (m^2)	面源高度 (m)	计算值 (kg/h)	卫生防护距离 (m)	提级后 (m)
1#危废库房	NH_3	1500	5	0.0745	33.0	200
	H_2S			0.008	66.5	
	非甲烷总烃			0.143	5.1	
2#危废库房	NH_3	675	5	0.0335	14.2	100
	H_2S			0.0036	28.5	
	非甲烷总烃			0.0646	2.2	
固态预处理 及液态贮存 车间（危废预 处理及处置 车间）	粉尘	918	10	0.76	7.95	200
	NH_3			0.0108	4.3	
	H_2S			0.00115	56.1	
	非甲烷总烃			1.099	151.5	

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T1301-91):无组织排放多种有害气体的工业企业,按 Q_c/C_m 的最大值计算其所需卫生防护距离;当按两种或两种以上的有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时,该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。经计算,项目计算得出的卫生防护距离为:以 1#危废库房、2#危废库房和危废预处理及处置车间边界外分别划定 200m、100m、200m 的卫生防护距离,控制和减小无组织排放废气对周围环境的影响,此范围内现分布有蔡家堰村 16 组 1 户散居农户,荣县人民政府以荣县府函〔2018〕96 号文承诺在项目建成投运前完成搬迁安置工作,自贡金龙水泥有限公司以自金水司〔2018〕31 号文承诺在其搬迁安置工作完成前项目不投入生产。此外,自贡金龙水泥有限公司主厂区现有卫生防护距离为辅助原料堆棚、煤堆棚、石膏棚边界外 200m 范围,目前在该卫生防护距离范围内无居民分布,同时在水泥厂物料堆棚边界外 600m 距离范围内无新建的医院、学校、机关、住宅等环境敏感建筑。

结合环境保护部 2013 年第 36 号公告,本项目重点考虑有害物质泄漏、大气污染物(含恶臭物质)的产生与扩散以及可能的事故风险所导致的超标距离。

根据预测,贮存车间等处负压收集设施失效情况下,最大落地浓度点位及敏感目标处均不会出现超标情况。

危险废物暂存车间设置了较好的风险防范措施,比如置于室内,有隔离设施、耐腐蚀、防渗透措施等,预计对土壤、地下水造成影响较小,根据地下水影响预测章节内容,在非正常工况下,液态危废储存区发生渗漏后,距离污染源一定距离内的地下水含水层将出现污染物浓度超标,超标范围控制在厂界内。综合本项目周边环境要素、正常工况大气防护距离计算、卫生防护距离,事故状态面源影响范围、风险影响范围以及环保要求考虑,确定本项目计算得到的卫生防护距离 1#危废库房边界外 200 m、2#危废库房边界外 100m、危废预处理及处置车间外

200m。

本项目运营后，水泥厂全厂的卫生防护距离为 1#危废库房边界外 200m、2#危废库房边界外 100m、危废预处理及处置车间边界外 200m 范围，以及辅助原料堆棚、石膏混合材堆棚、煤堆棚边界外 200m 范围。

运营期间，水泥厂卫生防护距离内均无居民居住。同时，要求防护距离范围内不得新建居民、学校、医院等环境敏感目标。卫生防护距离包络线详见图 2.4-2。

6.2.11 大气环境影响评价小结

本项目位于自贡市荣县双石镇金龙水泥厂内，根据自贡市环保局提供的评价基准年 2017 年环境质量状况公报可知：本项目所在地基本污染物 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 存在不达标的情况，故本项目所在区域属于不达标区。

1、本项目属于水泥窑协同处置工业危险废弃物项目，将工业生产时产生的固体废物处理为水泥生产替代原料和替代燃料，根据已批复的烟粉尘污染物排放总量（83.1 t/a）及本项目实施后全厂排放总量（65.76 t/a）可知：本项目为颗粒物总量削减的技改项目，不属于新增颗粒物污染源建设项目，因此，本项目不需要有替代原的削减方案；

2、根据预测结果可知：本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，本项目新增污染源正常排放下 NH_3 短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 27.821%；

3、根据预测结果可知：本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ，本项目新增污染源正常排放下 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 15.8843%；

4、对于现状达标的基本污染物，叠加后污染物浓度符合环境质量标准，对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度也符合环境质量标准。本项目建成后，年削减烟粉尘 17.32 t/a，满足区域环境质量改善目标。

5、经计算，本项目需在 1#危废库房边界外 200 m、2#危废库房边界外 100m、

危废预处理及处置车间外 200m 设置卫生防护距离，此外，自贡金龙水泥有限公司主厂区现有卫生防护距离执行分别以辅助原料堆棚、石膏混合材堆棚、煤堆棚边界外划定的 200m 范围。

在落实拆迁后，项目建成后全厂的卫生防护距离内已无现状居民存在。**因此，本项目大气环境影响可以接受。**

表 6.2-48 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长=5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃) 其他污染物 (HCl、HF、氨、硫化氢、Hg、Cd、As、Pb、非甲烷总烃、二噁英)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	2017 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>			拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长 = 5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、HF、氨、硫化氢、Hg、Cd、As、Pb、非甲烷总烃、二噁英)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		

	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>	C 本项目最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>	
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>	C 本项目最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>	
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 1h	C 非正常占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率 $> 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>		C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		k $> -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子: SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、CO、氟化氢、 氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃 、Hg、Pb、Cr、Cd、As、二噁英	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: 氟化物、锡、砷及其化合物、铅、镉、铍、铬、铜、钴、锰、镍、钒、汞及其化合物、铊、铋、氨、硫化氢、氯化氢、非甲烷总烃	监测点位数 (2 个)		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	0m			
	污染源年排放量	SO ₂ :(14.97)t/a	NO _x :(139.54)t/a	颗粒物:(65.76)t/a	VOCs:(0)t/a

注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项

6.3 营运期地表水环境影响分析

项目依托的金龙水泥厂无污水排口，仅有雨水排口1个。水泥厂现有生产废水经预处理后回用于生产、生活废水经处理后回用于水泥生产线和厂区绿化，雨污分流设施完善。

本项目正常工况下，项目厂区生产废水全部收集入窑焚烧处理，渗滤液深度处理后清水回用于厂区立磨磨内喷水，浓水入窑焚烧处理；生活污水经生活区现有二级生化处理装置处理达标后回用于水泥生产线和厂区绿化。因此，正常运营期间对周边水体影响较小。本次环评不再做详细的地表水影响预测分析。

6.4 营运期噪声环境影响预测评价

6.4.1 噪声环境影响预测公式

预测采用等距离衰减模式，并参照最为不利气象条件等修正值进行计算，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声能逐渐衰减，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），噪声预测计算的基本公式为：

$$L_A(r)=L_{Aref}(r_0)-(A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{exc})$$

式中：

$L_A(r)$ —距离声源r处的A声级，dB(A)；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的A声级，dB(A)；

A_{bar} —声屏障引起的A声级衰减量，dB(A)；

A_{div} —声源几何发散引起的A声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} —空气吸收引起的A声级衰减量，dB(A)；

A_{exc} —附件衰减量，dB(A)；

对于有厂房结构的噪声源，按一定声源衰减考虑声强，通常衰减量为10~

20dB(A)。对于建筑物的阻挡效应，衰减量通常为5~20dB(A)，楼房越高，遮挡面越大，衰减量越大。

$A_{atm} = \alpha(r - r_0)/100$ ， α 为声在大气传播时的衰减系数，与空气的温度、湿度和声波频率分布有关。

(1) 室内声压级公式

$$SPL = SWL + 10 \log \left(\frac{a}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： SPL —室内墙壁某一点处声压级分布dB(A)；

SWL —独立噪声设备的声功率级dB(A)；

R —房间常数，等于 $sd/1-a$ ， S 为室内总表面积（ m^2 ）， a 为室内平均吸声系数。

Q —独立声源的指向性因素。

首先利用该公式计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级。

(2) 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$SPL_1 = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1SPL(i)} \right]$$

(3) 计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$SPL_2 = SPL_1 - (TL + 6)$$

(4) 厂房内隔量公式

$$Tc = \sum_{i=1}^n SiTi / \sum_{i=1}^n Si$$

式中： Tc —组合墙的平均透射系数；

Ti —组合墙体中不同结构的透射系数；

Si —组合墙体中不同结构所占的面积；

N —组合墙体中不同结构类型的种类数。

(5) 将室外声级 SPL_2 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源

第*i*个倍频带的声功率级 $L_{w,oct}$:

$$L_{w,oct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中: S 为透声面积, m^2 。

(6) 距离衰减公式

$$L_P = L_w - 20 \lg r - 8 + 10 \lg Q$$

式中:

L_P 距声源 r 米处的声压级 $dB(A)$;

L_w 点声源的声功率级 $dB(A)$;

r 观察点距声源的径向距离 (m);

Q 声源的指向性因子。

(7) 屏障衰减公式

$$A_{bar} = 10 \lg(3 \pm 20N) + \Delta L_H \quad (\text{厚壁屏障})$$

$$A_{exc} = aA \times \frac{r}{100} \quad (\text{温湿度衰减})$$

(8) 计算总声压级

设第*i*个室外声源在预测点产生的A声级为 $L_{A\ in,i}$, 在*T*时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$; 第*j*个等效室外声源在预测点产生的A声级为 $L_{A\ out,j}$, 在*T*时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$, 则预测点的总等效声级为

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \right) \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 L_{A\ in,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 L_{A\ out,j}} \right]$$

式中: T 为计算等效声级的时间, N 为室外声源个数, M 为等效室外声源个数。

6.4.2 噪声影响预测结果及评价

项目噪声源强见4.8.3章节, 拟建工程建成投产后厂界周边声环境的变化情况见表6.4-1。

表 6.4-1 拟建工程建成投产后厂界四周声环境变化情况 单位: dB(A)

项 目 位置及时段		设备贡献值	环境本底值	叠加值	执行标准
昼间	东厂界外1m	35.0	52.9	52.97	60
	南厂界外1m	30.0	53.7	53.7	
	西厂界外1m	40.0	53.2	53.4	
	北厂界外1m	37.2	48.2	48.5	
夜间	东厂界外1m	35.0	47.6	47.83	50
	南厂界外1m	30.0	48.1	48.2	
	西厂界外1m	40.0	47.2	47.96	
	北厂界外1m	37.2	47.2	47.61	

由表 6.4-1 中的数据可以看出：本工程建成投产后，厂界噪声值昼间在 48.5dB(A)~53.7dB(A)之间，夜间在 47.61dB(A)~48.2dB(A)之间，均符合所执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。

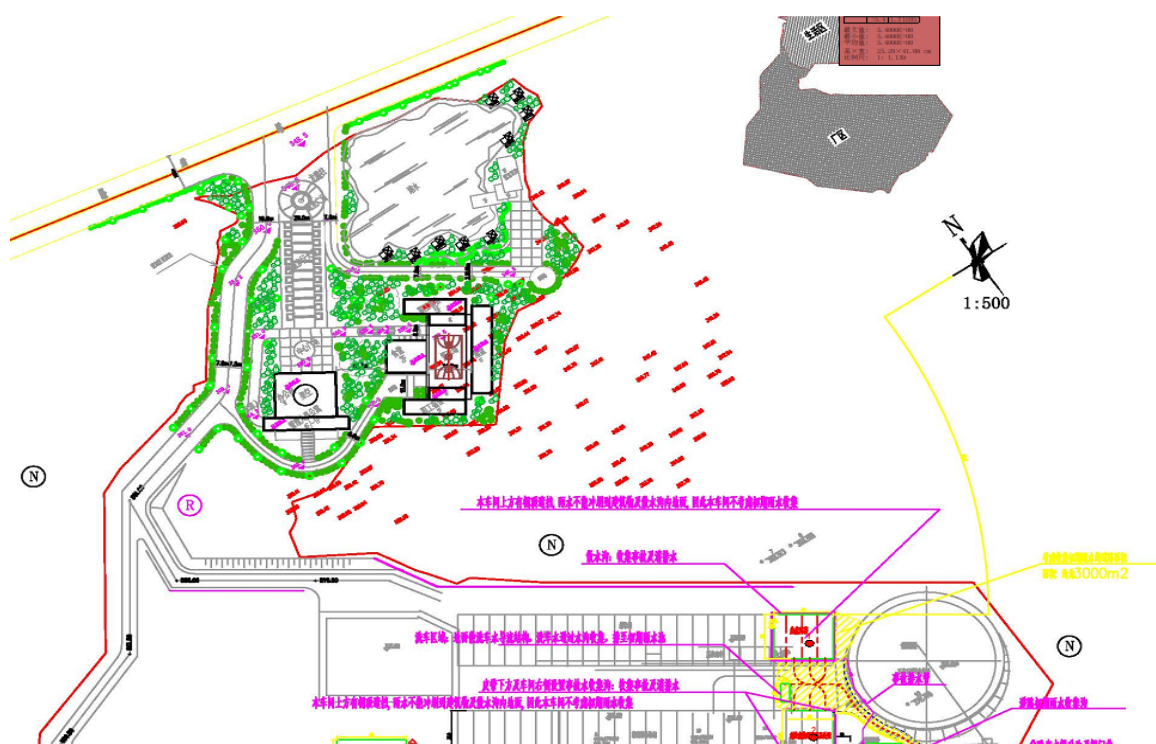


图 6.4-1 本项目昼间噪声影响等声值线分布图

由上图可见，在采取建筑隔声、基础减振、消声等措施的情况下，本项目营运期昼间厂界噪声贡献值较低，设备噪声不会引起厂界噪声值超标。

6.5 固体废物环境影响分析

项目依托自贡金龙水泥有限公司进行项目建设，水泥厂生产过程中无危险废物产生，服务期满后，不再进行危废的处置，因此无危废产生，本次环评主要分析运营期间危险废物各环节对环境的影响。

6.5.1 危险废物运输环节环境影响分析

在运输过程中，不适当的操作或意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）由于危险废物装运不合格，造成废物在中途发性泄漏、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危险废物大量倾倒、流失，造成事故发生地发生污染事故。一旦发生事故，导致危险废物大量倾倒、流失，会对周边土壤、植被、农田、河流造成严重的影响。因此，在运输过程中，应采取严格的防范措施。

沿线敏感点风险：项目涉及的固体废物采用公路运输，鉴于产废企业的不明确性，本次项目危险废物的运输主要考虑对进场道路顺外路两侧的村庄等敏感点，主要有双石镇、太平村等处。

运输路线环境影响：本项目危废的收集、运输委托具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质的单位进行，本项目主要运输路线（主要走国道、省道，周边环境敏点相对较少）尽量不要涉及自然保护区、风景名胜区和饮用水保护区；本项目危废进厂路线（项目周边）为北侧的水泥厂专用进厂道路，项目附近入厂路线可以避开双石镇古镇等保护区域，在采取有效的设施密闭、优化运输时间、控制车速等措施后，对周边环境影响较小。

此外，在某些情况无法避开饮用水保护区等敏感目标时，通过及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行清理（车辆配备应急清理工具），并及时将情况汇报给当地环保部门或水利部门、交通管理部门，多方配合，最大程度防止废物与周围人群、水体接触，能有效地防止交通运输过程中废物影响运输路线沿线居

民的身体健康及周边环境敏感目标功能质量。

噪声：运输车产生的噪声影响主要是车流量的增加导致道路交通噪声对两侧敏感点影响。本项目危废运输道路，均依托现有荣县域公路网，不新建厂外运输道路。项目设计运输车辆规模约为 1t/辆，按固废运输量 330t/d 计，则每天运输车辆最多需要 21 辆。如果仅考虑白天运输，按昼间运输时间 14h 计，则小时车流量增加量约 2 辆。

恶臭：项目运输的危险固废会产生少量的硫化氢、氨气等恶臭，恶臭气味会使人感到不愉快。项目固废运输车辆计划采用全密封式固废运输车，运输过程中基本可控制运输车的臭气泄漏及其渗滤液洒漏问题。

渗滤液：在车辆密封良好的情况下，运输过程中可有效控制污泥运输车的渗滤液泄露问题，对固废运输车所经过的道路两旁水体水质影响不大。但是，若固废运输车出现渗滤液沿路洒漏，则会由雨水冲刷路面而对附近水体造成污染。

6.5.2 危险废物贮存环境影响分析

贮存场选址的可行性分析：

项目需处理的危险废物贮存设施按 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》进行建设，贮存场所根据 GB15562.2-1995《环境保护图形标志—固体废物 贮存(处置)场》设立专用标志。根据表 1.4-8 相符性分析内容，项目所在地水文地质结构、与聚集区的相对位置、防渗性能等均能满足危险废物贮存设施的选址与设计原则的各项要求，因此贮存选址可行。

贮存场所（设施）的能力：项目拟建储存设施尺寸最大能够贮 5617 吨，能够满足 15 天的危险废物储存量。

综上所述，项目危废在贮存过程中，基本不会对外环境造成影响。

6.5.3 危险废物处置环境影响分析

本项目为协同处置危险废物项目，窑灰返回生料系统，除尘系统回收的粉尘

返回水泥窑高温段（分解炉），不可重复使用废弃包装物、污泥、废活性炭等可作为危险废物进入回转窑协同处置。职工生活垃圾由环卫部门清运处理。

本项目采用水泥窑协同处置危险废物，具有运行稳定、产排污较小的优点，在采取适当的危险废物分类管理、防渗措施的情况下，该处理措施能够有效避免对环境造成二次污染，实现固体废物零排放。

根据表 1.4-9 中相符性分析，本项目建设满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）等相关文件的厂址选择要求；

本项目不自建危险废物处置措施，绝大部分危废均依托现有新型干法水泥窑进行焚烧处置，根据大气影响分析、土壤中重金属累积效应影响分析等内容可知，本项目固废虽然大部分返回炉窑焚烧，但协同处置后废气排放对周边空气（评价范围内敏感点等处）质量、土壤环境质量影响影响较小；项目无固废排入周边水体；

本项目大部分固废都可以回窑焚烧，仅少量废包装容器需委外处置的。据调查，可收集处置本项目废桶的企业主要有：四川西部聚鑫化工包装有限公司，废桶处置能力 114 万只/年（约合 15000 吨/年）；成都三贡化工有限公司，废桶处置能力 15000 吨/年；重庆炬缘环保有限公司，废桶处置能力 15 万只/年；重庆耘绿环保科技有限公司，废桶处置能力 10 万只/年。本项目所产生的废包装桶，危废类别是 900-041-49，产生量约 5t/a，以上者几个单位都有收集、处置这个类别危废的资质、处理余量，因此置本项目废桶类固废可以在得到有效处置。本次环评建议，建设单位应选取距离本项目较近、运输路线环境风险较小的有资质单位处置本项目废桶。

综上所述，项目固废处置过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标可能造成的影响较小。

6.6 地下水环境影响分析

6.6.1 地形地貌

荣县境内地貌以丘陵为主，荣县境内地层区划属扬子区，四川盆地分区，威远地层小区。位于川中台隆、资威背斜西南段，属四川中台坳川南台凸的一部分。荣县地形由丘陵、低山、平坝及沟谷组成，地势西北高，东南低，海拔多介于350—450 米之间。最低 288 米，最高 901 米。地貌分区特征较明显，由北向南波状起伏，北部多为低山高丘地形，中部多为低丘、中丘、缓丘地形；南部多为中丘、高丘地形，平坝主要分布在沿河两岸。

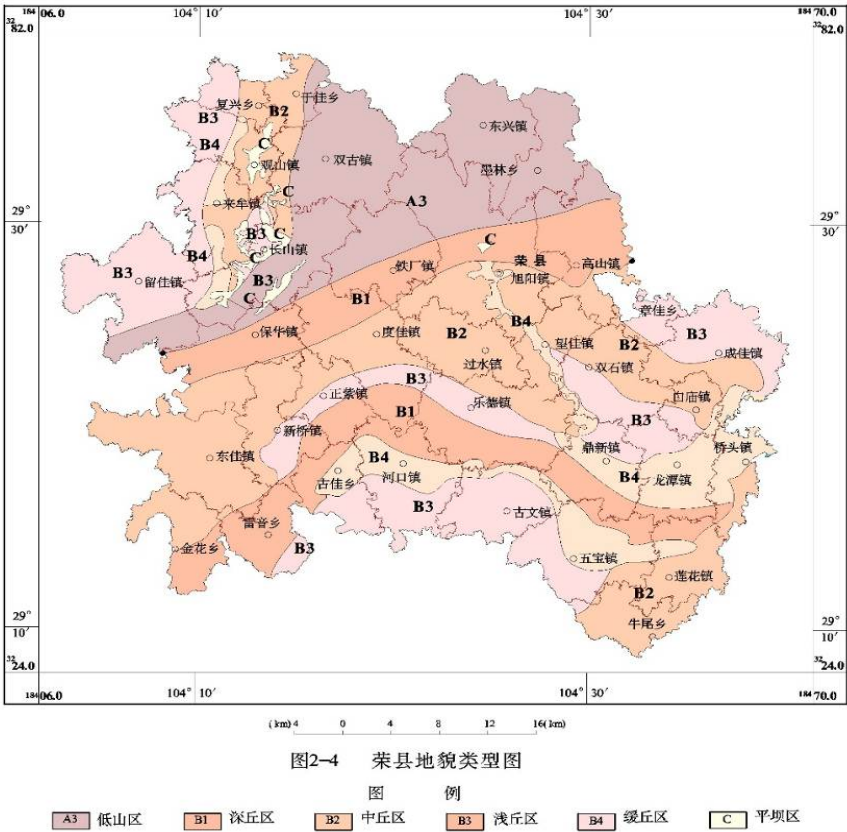


图 6. 6-1 荣县地貌类型图

表 6.6-1 荣县地貌类型特征表

地貌类型	海拔高度(m)	相对高度(m)	分布面积(km ²)	所占比例(%)	分布地区
低山	>500	>200	373.18	19.1	墨林、东兴、铁厂、双古、保华、金花、雷音、长山、高山
深丘	450-500	100-200	374.20	19.1	高山、铁厂、度佳、保华、金花、雷音、观山、复兴
中丘	400-500	50-100	569.40	29.1	高山、望佳、过水、东佳、古文、新桥、正紫、莲花、牛尾、复兴、于佳
浅丘	350-450	20-50	425	21.7	成佳、章佳、 双石 、望佳、白庙、鼎新、龙潭、桥头、五宝、复兴、观山、来牟、留佳、新桥、正紫、乐德、古佳、河口
缓丘	<350	<20	193.39	9.9	成佳、龙潭、五宝、留佳
平坝			21.18	1.1	墨林、东兴

本项目位于荣县双石镇，地貌类型属于缓丘~浅丘区，地势北东高，南西低，海拔多介于 330—415 米之间。最低 330 米为旭水河，最高 412 米为项目所在地东侧大才村。项目所在地地表高程等值图见 6.6-2。

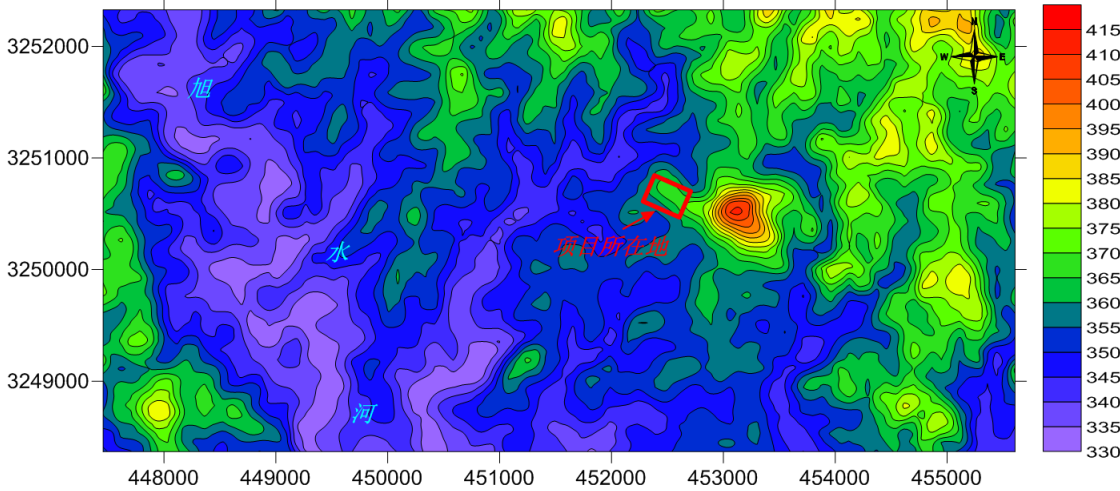


图 6.6-2 项目所在地地表高程等值图

6.6.2 区域工程地质条件

6.6.2.1 地层概况

境内出露地层自三叠系至第四系均有分布，总厚约 1604m。以仅分布于北部的三叠系下统雷口坡组最老，侏罗系红层广布全县，白垩系红层仅分布于南部，第四系沿越溪河及旭水河两岸小面积分布，境内出露地层特征见地层特征表

6.6-2。

表 6.6-2 区域地层概况统计表

界	系	统	组	地层代号	地层特征简述	地层厚度(米)	分布	面积(平方公里)
新生界	第四系			Q ₃₋₄	主要为砂卵砾石层。砾石成分以石英砂岩为主，分选性中等，砾石直径大者可达 20 厘米。	<40	现代河谷两岸	4
中生界	白垩系	中统	灌口组	K _{2g}	河湖相沉积。上部砖红色薄至厚层状粉~细粒岩屑长石砂岩夹泥岩；中下部为砖红色薄至中层状不等粒泥质岩屑长石砂岩夹砖红色泥岩或与泥岩不等厚互层。	200	南部丘陵	161
		下统	打儿沟组	K _{1d}	河湖相沉积。砖红色块状、巨块状不等粒泥质长石砂岩，普遍具大型斜层理和水平层理	160	南部丘陵	200
			窝头山组	K _{1w}	河湖相沉积。砖红色厚层至块状不等粒铁泥质岩屑长石石英砂岩，中部夹泥岩，底部为含砾砂岩，顶部为泥岩。	110	南部丘陵	200
	侏罗系	上统	蓬莱镇组	J _{3p}	湖、河相沉积。主要为紫红色泥岩为主夹多层粉砂岩，上部有数米~30 余米的鲜红色泥岩夹同色厚层至块状砂岩。	260	金花、乐德	200
			遂宁组	J _{3sn}	静水湖相沉积。可分为上下两个岩性段。下段主要由鲜紫红、棕红色砂质泥岩、泥岩夹少量灰绿、灰白、紫红色细~粉砂岩组成。底部具一层灰绿、灰白或砖红色厚层至块状细粒长石石英砂岩，与下伏沙溪庙组呈整合接触。上段为紫灰、灰紫色厚层至块状细粒长石石英砂岩与紫红、鲜红色泥岩、砂质泥岩组成 3 个不等厚韵律。	240	东佳、乐德、正紫、鼎新	100
		中统	沙溪庙组	J _{2s}	河相沉积。为一套紫红、暗紫色泥岩、砂质泥岩，夹灰色灰岩。砂岩约占 1/3，单层厚 3~15 米，有六到七层可达 30 米以上。岩性、岩相纵横向上皆不稳定。可分两段，下段为紫红、棕红色泥岩与黄褐色厚层状长石石英砂岩，顶部叶肢介页岩为区域性标志层，底部为一层中至粗粒长石石英砂岩或含砾砂岩，假整合于自流井组之上。上段上部为紫红色泥岩夹透镜体细砂岩，部分地区层间夹纤维石膏，下部黄灰、紫灰色厚层块状长石石英砂岩与棕红色泥岩互层。	700	成佳、乐德、旭阳	500
			新田沟组	J _{2x}	湖相沉积。上部为黄绿与紫红色砂质泥岩不等厚互层夹黄绿色细~粉粒石英砂岩，中部为黄绿色砂质泥岩夹石英粉砂岩，下部为深灰、灰黑色页岩夹泥质石英粉砂岩或泥岩夹灰绿、黄绿色石英粉砂岩。底为黄褐、灰绿色厚层状细粒石英砂岩，其上以紫红色为主的杂色砂质泥岩夹灰绿、黄绿	200	度佳、保华、来牟、复兴、观山	50

界	系	统	组	地层代号	地层特征简述	地层厚度(米)	分布	面积(平方公里)
					色石英粉砂岩。			
		下统	自流井组	J _{1z}	湖相沉积。杂色泥岩夹灰绿色砂岩及灰色灰岩、泥灰岩组成。可分五个岩性段：一、三段以泥岩为主夹砂岩。二、四段以灰岩、泥灰岩为主夹泥岩，四段较厚。五段以砂岩为主，部分地区被侵蚀缺失。岩相、厚度变化大。与下伏须家河组假整合接触。	243.4~305.7	度佳、保华、来牟、复兴、观山	200
	三叠系	上统	须家河组	T _{3xj}	湖沼相沉积。灰褐、浅灰、黄灰色厚层块状长石英砂岩与页岩互层，夹薄煤层及透镜体菱铁矿。可分六个岩性段，一、三、五段以页岩为主夹砂岩，二、四、六段以砂岩为主。岩相比较稳定。与下伏雷口坡组假整合接触。	491~630	东兴、墨林、双古、长山、保华	300
		中统	雷口坡组	T _{2l}	海相碳酸盐岩沉积。主要为咸化海相白云岩、石膏、岩盐组成。后二者地表常为盐溶角砾岩。底部以一层灰绿色粘土岩与下伏嘉陵江组整合接触。其顶部为一区域性的侵蚀面。	350	东兴、墨林	39
		下统	嘉陵江组	T _{1j}	主要是灰岩、白云岩，夹页岩、石膏及岩盐，后二者地表为盐溶角砾岩	>400		

6.6.2.2 地质构造

荣县位于川中台隆、资威背斜西南段，属川中台坳川南台凸的一部分。威远穹窿背斜是主要构造单元，南部丘陵属观音环状构造北翼，东南部是两者之间的中部过渡区，属旋扭状构造与川东华夏式构造的交接地带。主要构造见图 6.6-3 及表 6.6-3、表 6.6-4。威远穹窿背斜，构成县内低山带的主体。背斜自威远进入县境后，轴线沿南西约 60° 方向延伸，经墨林、东兴、铁厂、长山等地，整个背斜长轴约 60 公里，短轴约 40 公里，县境内面积约 600 平方公里。

南部观音环状构造，由几个舒缓穹窿状褶皱组成，轴线扭曲，断裂少见。

东南部过渡带，由一系列北东向褶皱及北西向弧形断裂组成，断裂多为压性及压扭性。

主要裂隙为两类风化构造裂隙，一类与层面垂直，一类与层面斜交。垂直层面又分纵张、横张和扭裂三种。①纵张裂隙；与褶皱轴线方向一致，褶皱核部发

育普遍，常成密集带，线密度达 11.3 条/米。张开宽大，一般 0.1~0.5 厘米，大者 1 厘米，多弯曲、尖灭、分岔，张性特征突出。②横张裂隙，特征、性质与纵张裂隙大同小异，但走向垂直褶皱轴线，羽裂、追踪普遍。③“X”扭裂，为一组扭压裂隙，分布广泛，不同构造、不同岩组中均有发育，尤其是北部须家河组及南部白垩系砂岩中最发育，张开小、平直、穿层性强，羽裂、追踪现象普遍。

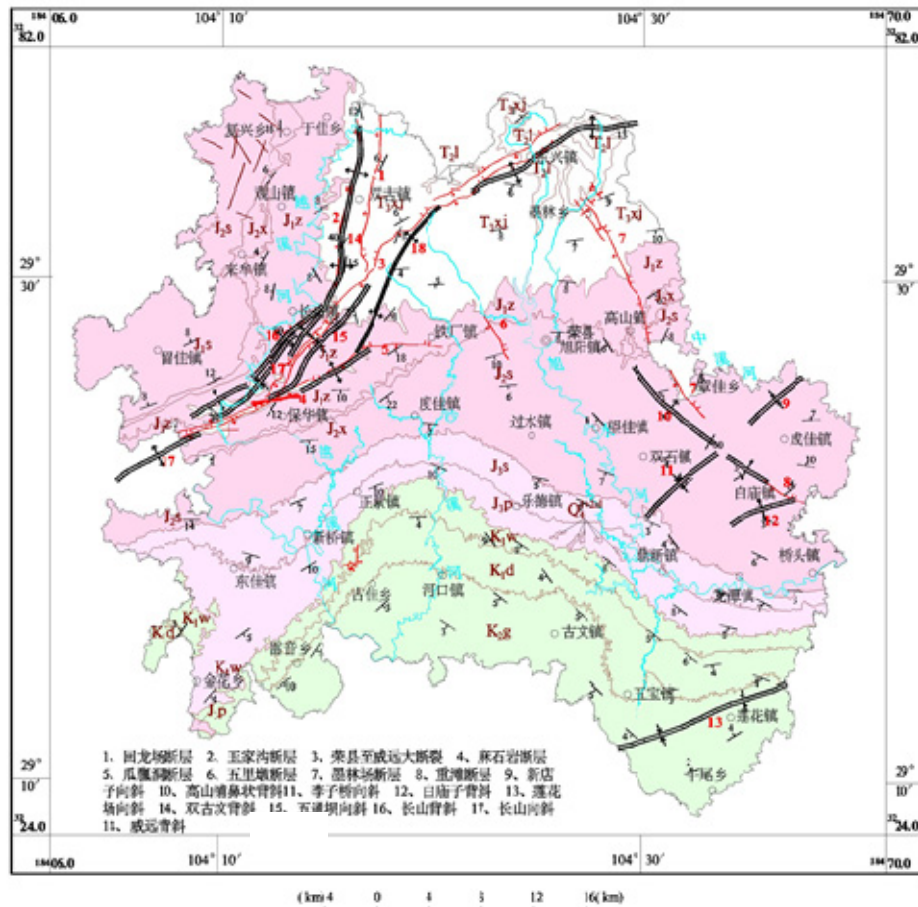
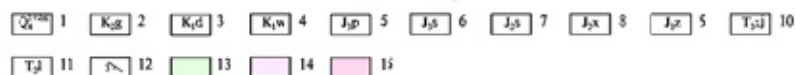


图2-9 荣县地质构造及岩性岩相分布图

图 例



1.第四系 2.白垩系中统渡口组 3.白垩系下统灯影组 4.白垩系下统窝头山组 5.侏罗系上统蓬莱溪组 6.侏罗系上统遂宁组 7.侏罗系中统沙溪庙组 8.侏罗系中统新田沟组 9.侏罗系下统自流井组 10.三叠系上统须家河组 11.三叠系中统雷口组 12.地层产状 13.砂岩为主 14.泥岩为主 15.砂泥岩互层

图 6.6-3 荣县地质构造及岩性岩相分布图

表 6.6-3 褶皱构造特征及分布情况表

类别	名称	分布位置	轴向	轴部地层	两翼倾角 (度)	规模(公 里)	形态特征
背斜 构造	双古背斜	双古以西	北北东	T ₃ xj	东 15~45 西 60	15	两翼不对称, 局部 直立倒转
	长山背斜	长山镇	北东	T ₃ xj、J ₂ x	8-80	6	两翼不对称, 局部 直立, 褶皱紧密
	五宝镇背斜	五宝及鼎新	北东	J ₃ p	5~8	13	两翼平缓, 对称, 呈鼻状
	威远背斜	新店子~东兴~ 五通坝	北东	J ₁ j、T ₂ l、T ₃ xj	8~30	37	核部平缓, 次级褶 曲发育, 成右行雁 列。裂隙发育。
	东佳背斜	东佳附近	北东	J ₃ s、J ₃ p	2~10	15	两翼对称, 呈鼻状
	铁山背斜	五通坝~白合林	北西	T ₃ xj	8-10	7.5	两翼约对称, 受断 层影响, 较破碎
	梧桐场北斜	梧桐场以西	北西	J ₁ z	3~8	10	两翼对称, 呈鼻状
向斜 构造	五通坝向斜	五通坝	北东	J ₁ z	15-25	9.4	两翼对称, 呈箕形
	龙孔向斜	龙孔场~纪家庙	北东	K ₂ g	3~25	7	两翼近于对称, 呈 短轴状
	新店子向斜	内江碑木镇	北东	J ₂ s	4~8	10	两翼宽缓对称
	莲花场向斜	莲花场	北东东	K ₂ g	2~15	16	两翼对称, 呈箕状
	河口向斜	河口一带	北东	K ₂ d	3~9	6	两翼平缓、对称, 呈长脊状

表 6.6-4 断裂构造规模特征表

类别	名称	断层性 质	走向	倾向	倾角 (度)	分布	规模 (公里)	主要特征
压扭性 断层	回龙场断层	逆断层	南北	西	20-45	双古 场	15	断层破碎带宽 1-3 米, 两 侧有牵引褶皱, 岩层陡 带, 断层泥, 断层角砾 等挤压现象
	瓜瓢洞断层	逆断层	东西和北 东	南或 南东	30	五通 坝	21	下盘剧烈牵引, 挤压破 碎
	五里墩断层	逆断层	北西	南西	20~50		7	下盘剧烈牵引, 挤压破 碎, 伴派生向斜
	重滩断层	逆断层	北西	南西	50~80		4.5	切断自流井背斜并作顺 时针错移

类别	名称	断层性质	走向	倾向	倾角(度)	分布	规模(公里)	主要特征
	墨林场断层	逆断层	北西	南西	40~45		18	挤压破碎，有断层泥、断层角砾、擦痕和牵引褶皱，断面舒缓波状，伴有陡带及压性分支断层，以及鼻状背斜
	铁山断层	逆断层	北东	北西	50-60	五通坝	29	两侧具陡带，上盘有牵引褶皱
	麻石岩断层	平移断层	北东	北西	70	保华场	3.8	北盘相对向东错移 300 米
压性断层	成佳断层		北西	南西	30~80		4	斜切向斜轴线的逆断层，上盘有 20~40 米的陡带和岩石破碎带，砂岩呈棱角状插于泥岩中
	龙王洞断层	逆断层	北西	南西	50~80		4.5	切断自流井背斜并作顺时针错移
	长山镇断层	逆断层	北东	地东	40-50	长山镇	6.5	断层西侧岩层陡立与东侧之岩层对顶，挤压破碎
	东兴场断层	逆断层	北东	南东	50-60	青峰场	13	挤压明显，平行于断层的小褶皱发育
	王家场断层	逆断层	南北	西	29-42	双古场	12	东盘岩层陡立

6.6.2.3 地震与新构造运动

本项目位于威远背斜西翼，距项目较近的构造有李子桥向斜、高山铺鼻状背斜等。根据相关地质资料，本区内新构造活动比较强烈，地震主要受威远辐射状构造制约，史料记载自贡地区先后发生 4~5.75 级地震有十余次，5 级以上地震有两次。根据中国地震局 2001 年《中国地震动参数区划图》(GB18308-2001)，区内地震基本烈度Ⅶ，一般建筑的抗震设防烈度为Ⅶ，地震动峰值加速度分区为 0.10g。地震动反应谱特征周期为 3 区，场地类型划分为中软到中硬类型。本区新构造运动以间歇性整体抬升为主，地震活动较频繁，但主要为弱震，故区域稳定性较好。

6.6.2.4 场地区工程地质条件

据原金龙水泥厂勘察报告,场区属于低丘剥蚀地貌。整个场地自然地面高程 350.02 米—383.09 米,最大高差约 33 米;勘察表明,场地覆盖层由耕土,粘土组成,基岩为泥岩、砂岩,砂岩以夹层形式出现。场区所处区域地质构造位置为威远背斜南东翼,出露及下伏地层为侏罗系中统沙溪庙组 (J_2S),以泥岩、砂岩构成,岩层稳定,产状为:倾向南东,倾角 4° 。钻探深度内揭露,场地地基土上覆盖层分别为耕土 (Q_4^{pd}),粘土 (Q_4^{dl+cl}),及侏罗系沙溪庙组 (J_2S) 泥岩、砂岩组成。场区工程地质剖面图如图 6.6-4,地层特征现分述如下:

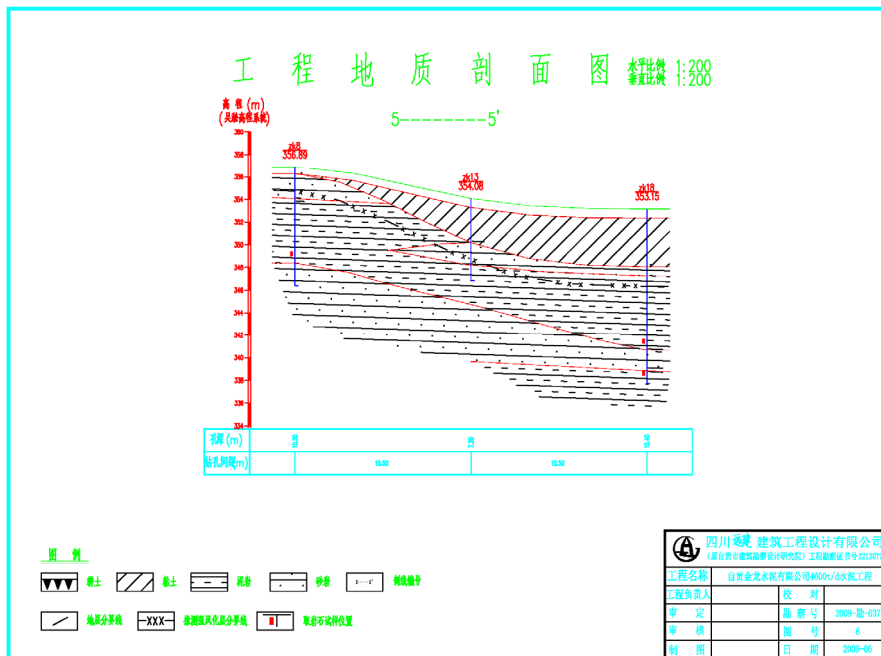


图 6.6-4 场址区工程地质剖面图

(1) 耕土：褐色-浅黄色，厚约 0.2-1.30 米不等，分布于整个场地，含有大量的植物根系；

(2) 粘土：褐色，厚约有 0-6.80 米，分布于整个场地，斜坡地段主要为残积层土，稍湿，可塑-硬塑，厚度一般小于 2.0 米，厚度变化小，但随地形起伏而变化，均匀性差；冲沟地段的粘土主要为坡残积土，稍湿-湿，可塑-软塑，厚约 2.0 米-6.80 米不等，厚度变化明显，随地形起伏变化，起伏较大；

(3) 泥岩：紫红色-紫褐色，厚层—巨厚层产出，块状构造，泥质胶结，裂

隙稍发育，易风化和软化，岩石单轴抗压强度 1.68Mpa-5.50Mpa，属极软质类岩石，强风化层一般厚约 1.5 米，强风化层岩体破碎，结构面接合差，中风化层岩芯短柱状，岩体较完整，结构面结合一般，岩体基本质量等级为 V 级，基岩面起伏较大；

(4) 砂岩：浅黄色-浅灰色，细粒长石石英砂岩，含泥质较重，块状构造，泥质胶结，裂隙稍发育，易风化和软化，岩石单轴抗压强度小于 10Mpa，根据现场钻探揭示属于夹层，为软质类岩石，强风化层一般厚约 1.5 米，强风化层岩体破碎，结构面接合差，中风化层岩芯呈柱状-长柱状，岩体较完整，结构面结合一般，岩体基本质量等级为 V 级，基岩面起伏较大。

6.6.3 水文地质条件

6.6.3.1 区域水文地质单元特征及分布

荣县位于四川盆地南部，气候温湿，降雨充沛，水文网发育，地表水排泄畅通。与其密切相关的浅层地下水反映出埋藏普遍，水量相对贫乏，补给来源丰富而季节分布不均，动态受降雨和季节控制等鲜明特点。据本次水文地质调查和示范井成果，结合前人工作成果，红层丘陵区地层岩性、地质构造、地貌形态是控制浅层风化裂隙水的分布、埋藏、富集及其变化的重要因素。区内岩性分属砂岩、泥岩及砂泥岩互层三大类，且地质构造相对简单，红层区褶皱相对平缓，大部分地区岩层倾角<10 度。

区内浅丘及缓丘区域沟谷纵横，水文网密布，地形切割较浅，导致地下水埋藏靠近补给区，迳流途径短，缺乏区域水力联系。

深丘及中丘区域以丘间夹谷地貌为主，谷地两侧横向高差 20-80m，纵向相对高差 30—140m；谷宽一般 20~140m，常常可见两沟或多沟交汇带状地形；地形坡度上横向表现为较缓的凹型坡，下部相对坡度较缓，局部砂岩裸露地段坡度达 50 度以上。

地下水的循环交替迳流强度、浅层风化带含水层的分布、地下水的补给和汇集等等，都明显受到地貌条件的控制和影响。因此，地貌条件是控制区内红层丘陵区浅层风化裂隙水的决定性因素，同时也是区内主要水文地质单元的划分依据。据此，将区内主要水文地质单元划分为深丘红层砂岩及砂泥岩互层风化带裂隙水（Ⅰ区）、中丘红层砂岩、泥岩及砂泥岩互层风化带裂隙水（Ⅱ区）、浅丘红层砂岩、泥岩及砂泥岩互层风化带裂隙水（Ⅲ区）、缓丘红层砂岩、泥岩及砂泥岩互层风化带裂隙水（Ⅳ区）。分别占县域面积的 18.6%、29.4%、22.3%及 9.8%。每个单元按岩性组合的差异，分别分 2 个、3 个、3 个及 3 个亚区。各单元及亚区水文地质特征分述如下：

1、深丘红层砂岩及砂泥岩互层风化带裂隙水（Ⅰ区）

主要分布在鼎新镇、东佳镇、度佳镇、古佳乡、河口镇、金花乡、乐德镇、雷音、莲花镇、五宝镇、新桥镇、正紫镇、保华镇、高山镇、留佳镇、铁厂镇、旭阳镇。占全县面积的 18.6%。按岩性组合分为两个亚类：深丘红层砂岩风化带裂隙水（Ⅰ₁）、深丘红层砂泥岩互层风化带裂隙水（Ⅰ₂）。

（1）深丘红层砂岩风化带裂隙水（Ⅰ₁）

主要分布在鼎新镇、东佳镇、度佳镇、古佳乡、河口镇、金花乡、乐德镇、雷音、莲花镇、五宝镇、新桥镇、正紫镇。分布面积 214.53Km²，占红层区面积 13.1%。该类型水文地质单元含水介质由白垩系红色砂岩为主构成。岩性以厚层-块状长石砂岩、砾岩与粉砂岩为主。

地貌以丘间夹谷地貌为主，谷地两侧横向高差 20-100m，纵向相对高差 30—120m；谷宽一般 20~200m，常常可见两沟或多沟交汇带状地形；地形坡度上横向表现为较缓的凹型坡，局部呈阶梯状，坡度较缓，局部砂岩裸露地段坡度达 50 度以上。

该水文地质单元浅层地下水以风化带裂隙水为主，地下水位埋深一般 1.5—

20m, 含水层厚度 10—15m, 砂岩风化裂隙和空隙为其主要汇水通道和埋藏空间, 地下水由大气降雨补给后通过斜坡坡体径流, 在谷地或低洼地带形成汇集, 地下水的补、径、排关系较简单。地下水类型多为重碳酸盐型水, 水值较好, 咸淡水界面在 30m 以下。区内井泉流量一般 0.005—0.11/s, 部分泉流量可达 0.35l/s 以上, 管井单井出水量一般 0.5—3m³/d。

(2) 深丘红层砂泥岩互层水文地质单元 (I₂)

主要分布在保华镇、度佳镇、高山镇、留佳镇、铁厂镇、旭阳镇。分布面积 149.20Km², 占红层区面积 9.1%。该类型水文地质单元含水介质由侏罗系中统沙溪庙组、新田沟组及下统自流井组砂泥岩互层构成。

地貌以丘间夹谷地貌为主, 谷地两侧横向高差 20-100m, 纵向相对高差 30—120m; 谷宽一般 20~200m, 常常可见两沟或多沟交汇带状地形; 地形坡度上横向表现为较缓的凹型坡, 局部呈阶梯状, 坡度较缓, 局部砂岩裸露地段坡度达 50 度以上。

该水文地质单元浅层地下水以风化带裂隙水为主, 地下水位埋深一般 1.5—20m, 含水层厚度 10—15m, 砂泥岩风化裂隙为其主要汇水通道和埋藏空间, 地下水由大气降雨补给后通过斜坡坡体径流, 在谷地或低洼地带形成汇集, 地下水的补、径、排关系较简单。地下水类型多为重碳酸盐型水, 水值较好, 咸淡水界面在 30m 以下。区内井泉流量一般 0.005—0.11/s, 部分泉流量可达 0.35l/s 以上, 管井单井出水量一般 0.5—4m³/d。

2、中丘红层砂岩、泥岩及砂泥岩互层风化带裂隙水 (II 区)

主要分布在莲花镇、牛尾乡、桥头镇、鼎新镇、金花乡、乐德镇、新桥镇、正紫镇、白庙镇、保华镇、长山镇、成佳镇、东佳镇、度佳镇、复兴乡、高山镇、观山镇、过水镇、来牟镇、双古镇、双石镇、望佳镇、旭阳镇、于佳乡。分布面积 574.11Km²。占全县面积的 29.4%。按岩性组合不同, 可分为三个亚类: 中丘

红层砂岩风化带裂隙水（Ⅱ₁）、中丘红层泥岩风化带裂隙水（Ⅱ₂）、中丘红层砂泥岩互层风化带裂隙水（Ⅱ₃）。

（1）中丘红层砂岩风化带裂隙水（Ⅱ₁）

主要分布在莲花镇、牛尾乡、桥头镇，分布面积 84.92Km²。占红层区面积的 5.2%。该类型水文地质单元含水介质由白垩系红色砂岩为主构成。岩性以厚层-块状长石砂岩、砾岩与粉砂岩为主。

地貌形态以中丘为主，沟谷曲折，主沟及支沟沟谷均较宽缓，丘坡坡度一般小于 20~30°，相对切割深度 30—70m 为主，主沟沟谷比降较小于 6%。分散农户主要居住于坡脚，少数居住于相对高差 5~15m 较宽缓的二级斜坡平台上。

该水文地质单元浅层地下水以风化带裂隙水为主，地下水位埋深一般 3—5m，含水层厚度 10—15m，砂泥岩风化裂隙为其主要汇水通道和埋藏空间，地下水由大气降雨补给后通过斜坡坡体径流，在谷地或低洼地带形成汇集，地下水的补、径、排关系较简单。地下水类型多为重碳酸盐型水，水值较好，咸淡水界面在 25m 以下。区内井泉流量一般 0.005—0.1l/s，部分泉流量可达 0.35l/s 以上，管井单井出水量一般 0.5—4m³/d。

（2）中丘红层泥岩风化带裂隙水（Ⅱ₂）

主要分布在鼎新镇、东佳镇、度佳镇、过水镇、金花乡、乐德镇、新桥镇、正紫镇。分布面积 131.59 Km²。占全红层区面积 8.0%。该类型水文地质单元含水介质由侏罗系上统蓬莱镇组和遂宁组泥岩构成。遂宁—蓬莱镇组砂岩比例低，只占 7.5-13.9%，一般为薄至极薄层，只个别层可达 10 米左右；因而，一般不成为独立的含水层。泥岩富含砂质和粉砂质，富水性能较好，因而在一定范围内，砂、泥岩往往可以形成比较协调统一的混合含水层。本组普遍含有钙质、膏盐，有时夹薄层泥灰岩，因而，浅部溶蚀孔隙裂隙发育，并见有溶洞，形成了一个以风化裂隙兼溶隙溶孔储水的比较好的储集类型。

地貌形态以中丘为主，沟谷曲折，主沟及支沟沟谷均较宽缓，丘坡坡度一般小于 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，相对切割深度 30—70m 为主，主沟沟谷比降较小于 6%。分散农户主要居住于坡脚，少数居住于相对高差 5~15m 较宽缓的二级斜坡平台上。

该水文地质单元浅层地下水以风化带裂隙水为主，地下水位埋深一般 3—5m，含水层厚度 10—15m，泥岩风化裂隙及溶蚀孔隙为其主要汇水通道和埋藏空间，地下水由大气降雨补给后通过斜坡坡体径流，在谷地或低洼地带形成汇集，地下水的补、径、排关系较简单。地下水类型多为重碳酸盐型水，水值较好，咸淡水界面在 25m 以下。区内井泉流量一般 0.005—0.11/s，部分泉流量可达 0.351/s 以上，管井单井出水量一般 $0.5\sim 4\text{m}^3/\text{d}$ 。

（3）中丘红层砂泥岩互层风化带裂隙水（II₃）

主要分布在白庙镇、保华镇、长山镇、成佳镇、东佳镇、度佳镇、复兴乡、高山镇、观山镇、过水镇、来牟镇、乐德镇、双古镇、**双石镇**、望佳镇、新桥镇、旭阳镇、于佳乡、正紫镇。分布面积 357.60Km^2 ，占全红层区面积 21.8%。

该类型水文地质单元含水介质由侏罗系中统沙溪庙组、新田沟组及下统自流井组砂泥岩互层构成。自流井组(J₁₋₂z)为厚至中厚层含长石石英细砂岩，底部常夹透镜状钙质胶结细砾岩，厚 4~24 米。其上部泥岩隔水层受侵蚀消失，与沙溪庙组(J₂s)底部砂岩组成同一含水层。下部砂岩夹于厚层泥岩之中，一般为二层，个别四层，厚度一般在 10 米以下，最厚 16 米。沙溪庙组砂岩层约占 1/3，单层厚 3~15 米，其中有 6~7 层厚度在 30 米以上至 40 余米。中细粒，结构疏松，层理不清，裂隙不发育。由下而上砂岩单层厚度变薄，颗粒变细。由于各层砂岩厚度较大，在一定范围内具有相对的连续成层性，比泥岩渗透性能好，因而往往构成相对独立的含水层。井泉流量较大，动态亦相对较为稳定。地面下一定深度往往是产卤层位。

地貌形态以中丘为主，沟谷曲折，主沟及支沟沟谷均较宽缓，丘坡坡度一般

小于 $20\sim 30^\circ$ ，相对切割深度 $30\sim 70\text{m}$ 为主，主沟沟谷比降小于 6% 。分散农户主要居住于坡脚，少数居住于相对高差 $5\sim 15\text{m}$ 较宽缓的二级斜坡平台上。

该水文地质单元浅层地下水以风化带裂隙水为主，地下水位埋深一般 $3\sim 5\text{m}$ ，含水层厚度 $10\sim 15\text{m}$ ，泥岩风化裂隙及溶蚀孔隙为其主要汇水通道和埋藏空间，地下水由大气降雨补给后通过斜坡坡体径流，在谷地或低洼地带形成汇集，地下水的补、径、排关系较简单。地下水类型多为重碳酸盐型水，水值较好，咸淡水界面在 25m 以下。区内井泉流量一般 $0.005\sim 0.11/\text{s}$ ，部分泉流量可达 $0.351/\text{s}$ 以上，管井单井出水量一般 $0.5\sim 4\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目场址区位于该水文地质单元。

3、浅丘红层砂岩、泥岩及砂泥岩互层水文地质单元（III区）

主要分布在古佳乡、古文镇、河口镇、雷音乡、五宝镇、度佳镇、乐德镇、新桥镇、正紫镇、白庙镇、长山镇、成佳镇、鼎新镇、复兴乡、观山镇、来牟镇、留佳镇、龙潭镇、望佳镇、章佳乡。分布面积 435.06Km^2 ，占全县面积的 22.3% 。按岩性组合不同分为三个亚类：浅丘红层砂岩水文地质单元（III₁）、浅丘红层泥岩水文地质单元（III₂）、浅丘红层砂泥岩互层水文地质单元（III₃）。

（1）浅丘红层砂岩水文地质单元（III₁）

主要分布在古佳乡、古文镇、河口镇、雷音乡、五宝镇。分布面积 118.48Km^2 。占红层区面积的 7.2% 。该类型水文地质单元含水介质由白垩系红色砂岩为主构成。岩性以厚层-块状长石砂岩、砾岩与粉砂岩为主。

地貌形态以浅丘为主，切割深度一般 $20\sim 50$ 米，丘包密集，丘间沟谷发育，不利于地下水富集。沟谷曲折，丘坡坡度一般小于 $10\sim 20^\circ$ ，相对切割深度 $10\sim 40\text{m}$ 为主，主沟沟谷比降较小，小于 10% 。

该类地下水在区内主要赋存于浅部岩层的风化裂隙中，埋藏浅，地下水为大气降水补给，具有就地补给，就地排泄的特点。地下水类型多为重碳酸盐型水，

水值较好，咸淡水界面在 20m 以下。水量一般均较小。地下水位埋深一般 3.0~5.0m，平均埋深 4.12m；井泉流量一般小于 5m³/d，以 0.5~5 m³/d 居多。

(2) 浅丘红层泥岩水文地质单元 (III₂)

主要分布在度佳镇、乐德镇、新桥镇、正紫镇。分布面积 57.85 Km²，占红层区面积的 3.5%。

该类型水文地质单元含水介质由侏罗系上统蓬莱镇组和遂宁组泥岩构成。遂宁—蓬莱镇组砂岩比例低，只占 7.5-13.9%，一般为薄至极薄层，个别层可达 10 米左右；因而，一般不成为独立的含水层。泥岩富含砂质和粉砂质，富水性能较好，因而在一定范围内，砂、泥岩往往可以形成比较协调统一的混合含水层。本组普遍含有钙质、膏盐，有时夹薄层泥灰岩，因而，浅部溶蚀孔隙裂隙发育，并见有溶洞，形成了一个以风化裂隙兼溶隙溶孔储水的比较良好的储集类型。

地貌形态以浅丘为主，切割深度一般 20~50 米，丘包密集，丘间沟谷发育，不利于地下水富集。沟谷曲折，丘坡坡度一般小于 10~20°，相对切割深度 10—40m 为主，主沟沟谷比降较小，小于 10‰。

该类地下水在区内主要赋存于浅部岩层的风化裂隙及溶蚀孔隙中，埋藏浅，地下水为大气降水补给，具有就地补给，就地排泄的特点。地下水类型多为重碳酸盐型水，水值较好，咸淡水界面在 20m 以下。水量一般均较小。地下水位埋深一般 3.0~5.0m，平均埋深 4.12m；井泉流量一般小于 5m³/d，以 0.5~4m³/d 居多。

(3) 浅丘红层砂泥岩互层水文地质单元 (III₃)

主要分布在白庙镇、长山镇、成佳镇、鼎新镇、复兴乡、观山镇、来牟镇、留佳镇、龙潭镇、望佳镇、章佳乡。分布面积 258.73 Km²，占红层区面积的 15.8%。

该类型水文地质单元含水介质由侏罗系中统沙溪庙组砂泥岩互层构成。沙溪庙组砂岩层约占 1/3，单层厚 3~15 米，其中有 6~7 层厚度在 30 米以上至 40

余米。中细粒，结构疏松，层理不清，裂隙不发育。由下而上砂岩单层厚度变薄，颗粒变细。由于各层砂岩厚度较大，在一定范围内具有相对的连续成层性，比泥岩渗透性能好，因而往往构成相对独立的含水层。井泉流量较大，动态亦相对较为稳定。地面下一定深度往往是产卤层位。

地貌形态以浅丘为主，切割深度一般 20~50 米，丘包密集，丘间沟谷发育，不利于地下水富集。沟谷曲折，丘坡坡度一般小于 $10\sim 20^\circ$ ，相对切割深度 10—40m 为主，主沟沟谷比降较小，小于 10%。

该类地下水在区内主要赋存于浅部岩层的风化裂隙及溶蚀孔隙中，埋藏浅，地下水为大气降水补给，具有就地补给，就地排泄的特点。地下水类型多为重碳酸盐型水，水质较好，咸淡水界面在 20m 以下。水量一般均较小。地下水位埋深一般 3.0~5.0m，平均埋深 4m；井泉流量一般小于 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，以 $0.5\sim 6\text{m}^3/\text{d}$ 居多。

4、缓丘红层砂岩、泥岩及砂泥岩互层水文地质单元（IV区）

主要分布在古佳乡、河口镇、莲花镇、五宝镇、白庙镇、成佳镇、鼎新镇、龙潭镇、桥头镇、长山镇、观山镇、来牟镇、望佳镇、旭阳镇。分布面积 176.28Km^2 。占全县面积的 9.0%。按岩性组合不同，可分为三个亚区：缓丘红层砂岩水文地质单元（IV₁）、缓丘红层泥岩水文地质单元（IV₂）、缓丘砂泥岩互层水文地质单元（IV₃）。

（1）缓丘红层砂岩水文地质单元（IV₁）

分布在古佳乡、河口镇、莲花镇、五宝镇。分布面积 78.45Km^2 ，占红层区面积的 4.8%。

该类型水文地质单元含水介质由白垩系红色砂岩为主构成。岩性以厚层-块状长石砂岩、砾岩与粉砂岩为主。

地貌以缓丘为主，呈舒缓波状起伏，相对高差 5-10 米，丘坡小于 10 度。主要为平缓宽谷，浑圆状丘包稀疏，海拔一般在 290-320 米之间。

该类地下水在区内主要赋存于浅部岩层的风化裂隙及砂岩空隙中，埋藏浅，地下水为大气降水补给，具有就地补给，就地排泄的特点。

地下水流量与水位受大气降水控制，随季节变化较明显。地下水位埋深一般 1.0~3.0m，水量较贫乏，泉流量 $<0.11/s$ ，地下迳流模数 $0.5-1.4l/s \cdot km^2$ ，埋藏区面积大，水量较大。水质类型以 HCO_3-Ca 型为主，水质较好，微咸水埋一般在 18 米以下。

(2) 缓丘红层泥岩水文地质单元 (IV₂)

分布在白庙镇、成佳镇、鼎新镇、龙潭镇、桥头镇。分布面积 79.61Km²，占红层区面积的 4.8%。

该类型水文地质单元含水介质由侏罗系上统蓬莱镇组和遂宁组泥岩构成。遂宁—蓬莱镇组砂岩比例低，只占 7.5-13.9%，一般为薄至极薄层，只个别层可达 10 米左右；因而，一般不成为独立的含水层。泥岩富含砂质和粉砂质，富水性能较好，因而在一定范围内，砂、泥岩往往可以形成比较协调统一的混合含水层。本组普遍含有钙质、膏盐，有时夹薄层泥灰岩，因而，浅部溶蚀孔隙裂隙发育，并见有溶洞，形成了一个以风化裂隙兼溶隙溶孔储水的比较好的储集类型。

地貌以缓丘为主，呈舒缓波状起伏，相对高差 5-10 米，丘坡小于 10 度。主要为平缓宽谷，浑圆状丘包稀疏，海拔一般在 290-320 米之间。

该类地下水在区内主要赋存于浅部岩层的风化裂隙及溶蚀孔隙中，埋藏浅，地下水为大气降水补给，具有就地补给，就地排泄的特点。

地下水流量与水位受大气降水控制，随季节变化较明显。地下水位埋深一般 1.0~3.0m，水量较贫乏，泉流量 $<0.11/s$ ，地下迳流模数 $0.5-1.4l/s \cdot km^2$ ，埋藏区面积大，水量较大。水质类型以 HCO_3-Ca 型为主，水质较好，微咸水埋一般在 18 米以下。

(3) 缓丘红层砂泥岩互层水文地质单元 (IV₃)

分布在长山镇、观山镇、来牟镇、望佳镇、旭阳镇。分布面积 34.06Km^2 。占红层区面积的 2.1%。

该类型水文地质单元含水介质由侏罗系中统沙溪庙组、新田沟组及下统自流井组砂泥岩互层构成。自流井组(J_{1-2Z})为厚至中厚层含长石石英细砂岩，底部常夹透镜状钙质胶结细砾岩，厚 4~24 米。其上部泥岩隔水层受侵蚀消失，与沙溪庙组(J_{2s})底部砂岩组成同一含水层。下部砂岩夹于厚层泥岩之中，一般为二层，个别四层，厚度一般在 10 米以下，最厚 16 米。沙溪庙组砂岩层约占 1/3，单层厚 3~15 米，其中有 6~7 层厚度在 30 米以上至 40 余米。中细粒，结构疏松，层理不清，裂隙不发育。由下而上砂岩单层厚度变薄，颗粒变细。由于各层砂岩厚度较大，在一定范围内具有相对的连续成层性，比泥岩渗透性能好，因而往往构成相对独立的含水层。井泉流量较大，动态亦相对较为稳定。地面下一定深度往往是产卤层位。

地貌以缓丘为主，呈舒缓波状起伏，相对高差 5-10 米，丘坡小于 10 度。主要为平缓宽谷，浑圆状丘包稀疏，海拔一般在 290-320 米之间。

该类地下水在区内主要赋存于浅部岩层的风化裂隙及溶蚀孔隙中，埋藏浅，地下水为大气降水补给，具有就地补给，就地排泄的特点。

地下水流量与水位受大气降水控制，随季节变化较明显。地下水位埋深一般 1.0~3.0m，水量较贫乏，泉流量 $<0.1\text{l/s}$ ，地下迳流模数 $0.5-1.4\text{l/s} \cdot \text{km}^2$ ，埋藏区面积大，水量较大。水质类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，水质较好，微咸水埋一般在 18 米以下。

6.6.3.2 地下水类型及富水性

1、第四系松散岩类孔隙水

零星分布埋藏于旭水河、越溪河及其支流沿岸阶地及漫滩砂卵石层中。沿岸城镇、村庄分布集中，人口密度大。松散堆积砂卵石层孔隙水按其富水性，基

本上无供水价值。

2、风化带裂隙水

该地下水类型主要分布在沙溪庙组及自流井组地层分布区,属于自流井组—沙溪庙组储集类型。

①多层迭置以厚层砂岩为主要含水层:自流井组和沙溪庙组均以厚层至中厚层砂岩与泥岩成不等厚互层而以砂岩为主要含水层。

自流井组(J_{1-2Z})为厚至中厚层含长石石英细砂岩,底部常夹透镜状钙质胶结细砾岩,厚4~24米。上部泥岩隔水层受侵蚀消失,而与沙溪庙组(J_{2S})底部砂岩组成同一含水层。下部砂岩夹于厚层泥岩之中,一般为二层,个别四层,厚度一般在10米以下,最厚16米。

沙溪庙组砂岩约占1/3,单层厚3~15米,其中有6~7层厚度在30米以上至40余米。中细粒,结构疏松,层理不清,裂隙不发育。由下而上砂岩单层厚度变薄,颗粒变细。由于各层砂岩厚度较大,在一定范围内具有相对的连续成层性,比泥岩渗透性能好,因而往往构成相对独立的含水层。井泉流量稍大,动态亦相对较为稳定。地面下一定深度往往是产卤层位。

②以裂隙储集为主的含水层:泉皆出露于沙溪庙组砂岩裂隙相对发育地段。裂隙有垂直层面、层间和层面三类,为地下水储集、径流、溢出通道,又以垂直层面裂隙为主要形式。自流量0.1升/秒。资中球溪河沙溪庙组中部厚层砂岩,层面裂隙比较发育,泉从层面裂隙涌出,枯季流量达0.153升/秒。

自流井组—沙溪庙组一般处构造平缓部位,形成中、深丘,沟谷较狭窄,多梯形、箱形,所成潜水而范围较小,且水力坡度较陡。分布于表层的含水层,被切割得支离破碎,上部往往有泥岩覆盖,所受补给不多,不易汇集,这是其普遍不够富水的重要因素之一。但是,当含水层暴露面积较大,厚度较大,较稳定而裂隙又较发育时,亦能汇集较多的地下水。当含水层处临低洼处,尤其常年性地

表水流附近，且具有一定连通性时，不但可以接受大气降水补给，还能得到一定地表水补给，水量更大。

以上地层风化带厚度 20-50 米不等，面裂隙率 2.6-4.0%，线裂隙率 0.03-0.12%。根据对典型示范井调查统计，单井出水量一般 0.3-5 立方米/日，局部地段大于 5 立方米/日。

3、风化带裂隙溶蚀孔隙裂隙水

该地下水类型主要分布在遂宁—蓬莱镇组地层，砂、泥岩混合储水。遂宁—蓬莱镇组砂岩比例低，只占 7.5-13.9%，一般为薄至极薄层，个别层可达 10 米左右。因而，一般不成为独立的含水层。泥岩富含砂质和粉砂质，富水性能较好，因而在一定范围内，砂、泥岩往往可以形成比较协调统一的混合含水层。本组普遍含有钙质、膏盐，有时夹薄层泥灰岩，因而，浅部溶蚀孔隙裂隙发育，并见有溶洞，形成了一个以风化裂隙兼溶隙溶孔储水的比较好的储集类型。风化带厚度 20-40m，面裂隙率 2.2%，线裂隙率 0.30%。单井出水量一般 0.3-5 立方米/日，局部地段大于 5 立方米/日。

遂宁—蓬莱镇组由于构造和岩性因素，一般组成浅缓开阔的丘陵，地下水汇集条件较好，加上储集空间发育，所以一般比较富水，尤其地形低洼地段往往成为相对富水区。

遂宁组以红棕色泥岩、砂质泥岩为主，夹薄层泥粉质砂岩，普遍含钙质呈团块状脉状及网状顺层发育，中下部泥岩夹薄石膏块，呈脉状和薄片状，地表岩石风化程度高，裂隙发育也多。

地表水沿裂隙渗透，岩层中钙质和石膏块遇水易溶解，形成间隙和空间互相连通，造成地下水富集和储存空间多而大，地下水含量丰富。该类地下水虽然水量较小，遂宁—蓬莱镇组零星分布，以泥岩为主夹薄层细粉砂岩，含可溶岩类。自流井组(J₁₋₂z)在贴近威远背斜周边出露，为砂泥岩夹碳酸盐岩，厚 286.8m。

以上两类地下水虽然水量较小，但在荣县分布范围广，出露面积占全县面积的 53%以上，其中沙溪庙组地层占红层面积的 64%以上，是具有分散供水意义的地下水类型，该组为砂泥岩不等厚互层，厚 754.32 米，具有控制意义。

县境内红层区构造上处于平缓单斜或向斜区，岩层倾角一般小于 10 度。断裂不发育，且为压性、压扭性，一般不起富水作用。裂隙主要发育于浅层风化带中，向深部迅速减弱，发育深度约 30~50 米。地貌形态为广阔丘陵，切割深度大部分地区小于 60 米，深者 60~100 米。

地下水埋藏于砂、泥岩风化带孔隙、裂隙中，以裂隙储集为主，孔隙储集次之。地下水类型以潜水为主，局部地段有承压水，自流井组(J_{1-2z})承压条件较好。地下水埋深 0~50 米左右，下部往往有溶滤的或封存型的盐卤水。浅层地下水矿化度低，以重碳酸钙型为主，水质良好。由于含水层本身储集和渗透性能差，加之产状平缓，处临地上者分割零碎，不利于地下水汇集，埋于地下者又往往被隔水层广泛覆盖，多数不易得到补给，故富水程度一般较差，水量较小。据统计，泉、井流量一般小于 0.1 升/秒，多数在 0.01~0.1 升/秒，单孔出水量小于 100 立方米/日，大多数在 0.3~5 立方米/日之间。在构造、岩性、地貌等条件有利的个别地段，地下水相对富集，单孔出水量可达 100~300 立方米/日。

6.6.3.3 评价区水文地质条件

1、评价区工程地质条件

评价区位于荣县县城南东约 11km 的双石镇，位于威远穹窿背斜次级构造-墨林场断层南段南东翼。构造上位于区域威远背斜的南东翼，岩层倾角平缓，倾角一般 4-10°，断裂不发育。主要裂隙组系及特征为两类构造裂隙，一类与层面垂直，一类与层面斜交。垂直层面又分纵张、横张和扭裂三种。第一组：纵张裂隙，走向 N80E~S80W，与区域威远背斜褶皱轴线方向一致，线密度 10 条/米。张开宽大，一般 0.1~0.5 厘米，大者 1 厘米，多弯曲、尖灭、分岔，张性特征突

出。第二组：横张裂隙，特征、性质与纵张裂隙大同小异，但走向与第一组垂直，羽裂、追踪普遍。第三组：“X”扭裂，为一组扭压裂隙，分布广泛，砂岩、泥岩组中均有发育。

评价区出露地层主要为侏罗系中统沙溪庙组地层，第四系仅小面积分布于沿河两岸。岩性为紫红、暗紫红色泥岩，砂质泥岩夹砂岩，岩层倾角平缓。风化带岩性以沙溪庙组紫红色泥岩为主，下部多呈青灰色砂岩，质地坚硬，因而孔隙发育较差。风化带厚一般 20-40 米。

2、浅层地下水类型

1) 松散堆积(Q)孔隙水

主要分布于谷地及斜坡中下部，沿谷地及斜坡中下部村庄分布集中，人口密度大，松散堆积层孔隙水按其富水性，基本上无供水价值。

2) 风化带孔隙裂隙水

沙溪庙组(J₂s)为砂泥岩不等厚互层，构造上处于平缓单斜，岩层倾角一般 4-8 度。断裂不发育，且为压性、压扭性，一般不起富水作用。裂隙主要发育于浅层风化带中，向深部减弱，发育深度约 20~40 米。地貌形态为缓丘宽谷-中丘宽谷，切割深度大部分地区 15-60 米。

评价区地下水量不丰，在谷地一带或地势在两山夹一沟的部位打井，一般深度达 15~30 米左右，日产水量在 0.5 立方米以上，可供分散农户人畜饮水。局部富集段最大日产水量可达 20 立方米以上。该类地下水虽然水量较小，但其分布范围最广，是具有分散供水意义的地下水类型。

评价区地下水主要埋藏于砂、泥岩风化带孔隙、裂隙中，以裂隙储集为主，孔隙储集次之。地下水类型以潜水为主，局部地段有承压水。地下水埋深 1~20 米之间，下部往往有溶滤的或封存型的盐卤水。浅层地下水矿化度低，以重碳酸钙型为主，水质良好。由于含水层本身储集和渗透性能差，加之产状平缓，处临

地上者分割零碎，不利于地下水汇集，埋于地下者又往往被隔水层广泛覆盖，多数不易得到补给，故富水程度一般较差，水量较小。

据红层找水资料统计，井流量一般小于 0.1 升/秒，多数在 0.01~0.1 升/秒，已施工的示范井抽水试验资料统计，单孔出水量大多数在 0.6~2 立方米/日之间。在构造、岩性、地貌等条件有利的个别地段，地下水相对富集，单孔出水量可达 10 立方米/日以上。

3、地下水补径排及动态变化特征

区内浅层风化带孔隙裂隙水地下水渗流场主要受地形地貌控制。一般一条沟谷即为一个独立的水文地质单元，丘坡为入渗补给和强烈交替带，沟谷为埋藏储集区。补给来源主要有大气降水、农灌水、塘库堰水及渠系水。丘陵地形相对较陡，水力坡度大，地下水交替循环强；一般表现为就地补给，就近排泄，排泄面受地形起伏限制，没有区域性联系。水位埋深与地形切割关系密切，谷地一般小于 2 米。在地形起伏较大且沟谷切割强烈地带，埋深达 10 米以上。

地下水动态变化受地下水的补、迳、排条件及气候因素控制，动态变化属降水类型，季节变化明显，丰、枯季水量可以悬殊很大，枯水期水位变幅 0.5—2.0 米。据本次监测调查，场地区及周边地下水水位统测表如下：

表 6.6-5 场地区周边地下水水位统测表（2018 年 5 月）

编号	经度	纬度	埋深(m)	水位高程 (m)	类型
w1	104°30'32.56"	29°23'19.90"	5.3	348.6	民井
w2	104°30'14.87"	29°22'56.67"	5.6	347.8	民井
w3	104°30'40.22"	29°23'9.47"	6.0	354.1	民井
w4	104°30'2.93"	29°22'29.33"	5.2	346.6	民井
w5	104°30'40"	29°22'36.45"	5.2	347.0	民井
w6	104°30'41.8"	29°22'38.6"	5.3	347.6	民井
w7	104°30'35.5"	29°23'18.9"	4.9	349.0	民井
w8	104°30'13.59"	29°22'58.37"	5.7	347.2	民井
w9	104°30'10.89"	29°22'48.66"	4.5	346.26	民井
w10	104°30'16.31"	29°22'48.95"	3.5	343.2	民井
w11	104°30'17.14"	29°22'38.57"	4.2	345.7	民井

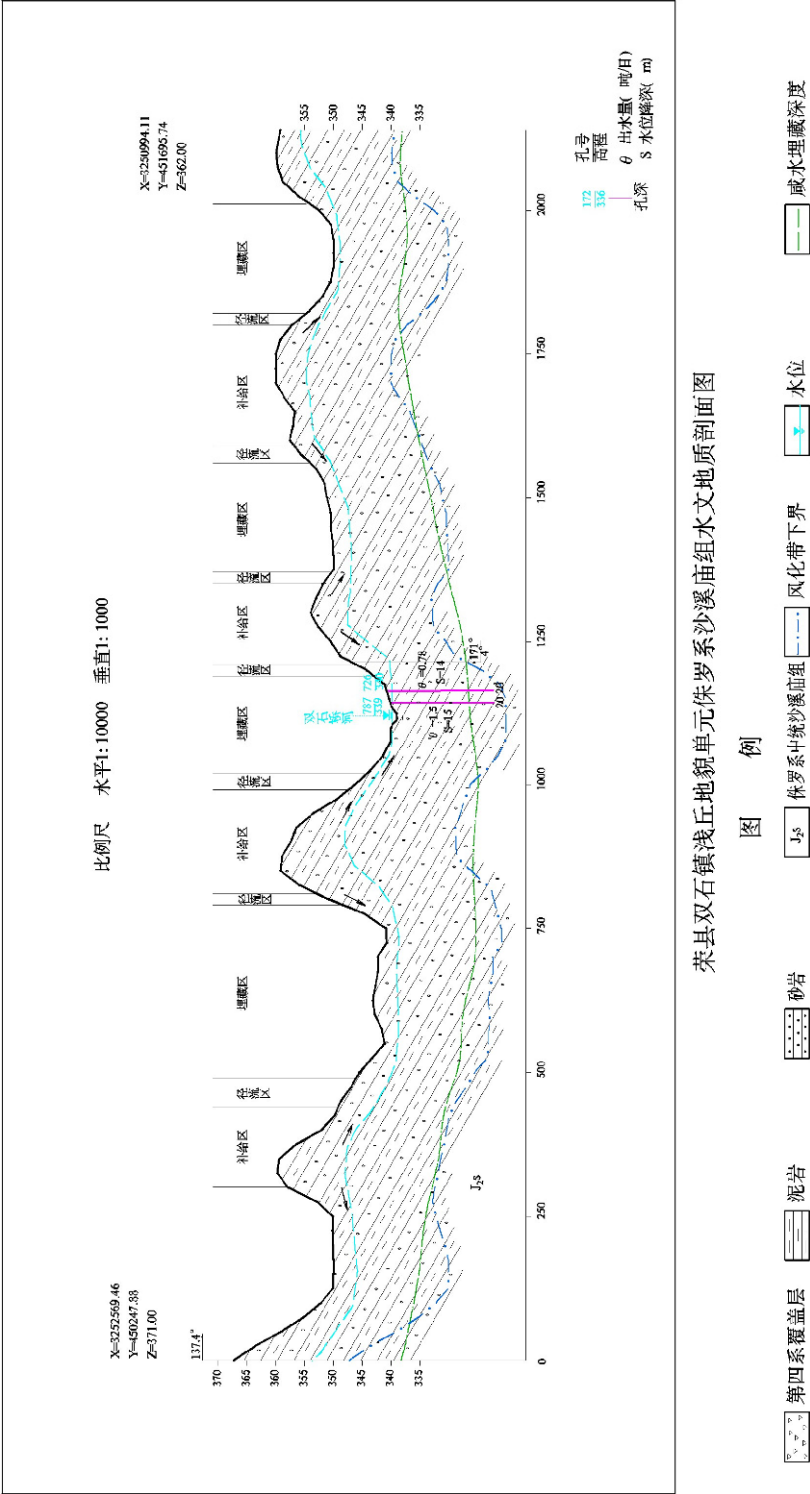


图 6.6-5 双石镇水文地质剖面图

4、地下水水化学特征

区内浅层风化带孔隙裂隙水积极交替带淡水发育深度一般 20~40 米，局部地段 10-20 米，以重碳酸盐水为主，矿化度<1 克/升。缓慢交替带水分布普遍，埋藏浅，但厚度较薄，水型复杂。停滞交替带水埋藏广泛，地下水高度浓缩。

风化带浅层孔隙裂隙水主要受大气降水、农灌水、河渠水补给，其水化学特征取决于循环交替条件和含水介质。由于区内岩性、地形地貌条件差异不大，地下水径流途径短，循环交替强烈，因此矿化度无明显变化规律，多在 0.3—0.5 克/升之间，为低矿化淡水。

6.6.3.4 原生环境水文地质问题

根据资料收集和现场踏勘情况，评价区域地下水类型为红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水。评价范围内不存在地下水集中式饮用水水源地，当地居民以自来水作为生活饮用水源和生产用水。因此，项目区域地下水的主要功能为地下水资源供给功能，满足生态环境用水，同时补给地表河流。

通过区域水文地质调查资料分析和现场调查，评价区内无天然劣质水以及由此引发的地方性疾病等原生环境水文地质问题。

6.6.3.5 地下水污染源现状调查

评价范围内有可能对地下水水质造成污染影响的行为是：当地居民生活污水排放、生活垃圾露天堆放、农田灌溉、牲畜养殖、工业污染源。

表 6.6-6 可能的地下水污染活动及污染途径

可能的地下水污染活动	污染途径
生活污水排放	生活污水未经收集，各家各户就近倾倒，污水渗入土壤和地下水
农田灌溉	喷洒农药，导致面源污染
畜禽养殖	畜禽排泄物渗入土壤和地下水，尤其是地面未硬化、露天养殖情形
金龙水泥公司（工业）	生产废水和生活污水在非正常工况下渗漏

6.6.4 地下水环境影响预测与评价

6.6.4.1 项目地下水环境评价等级

本项目属于可能造成地下水水质污染的建设项目，但不会改变地下水流场或引起地下水水位变化等问题，根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A 确定本项目所属地下水环境影响项目类别。

表 6.6-7 附录 A（规范附录）地下水环境影响评价行业分类表

项目类别 \ 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别
U 城镇基础设施及房地产			
151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用	全部	/	I 类

由上表可知，本项目为危险废物集中处置，地下水环境影响评价类别为 I 类。

同时，建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 6.6-8 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据导则可知，地下水环境影响评价工作等级具体情况见下表。

表 6.6-9 项目地下水环境影响评价工作等级划分表

项目类别 \ 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级

本项目地下水环境影响评价类别为 I 类，根据现场勘查，项目所在区域不属于集中式饮用水水源保护区、准保护区以外的补给径流区，也无热水、矿泉水、

温泉等特殊地下水资源保护区分布,且项目地下水环境影响评价范围内现有居民已实现自来水供应,无分散式地下水取水存在。由此可知,本项目所在区域环境敏感程度为不敏感。

综上所述,本项目地下水环境影响评价等级为二级。

6.6.4.2 项目地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》(HJ610-2016)中相关要求,地下水评价范围确定方法有公式法、查表法和自定义法三种。

地下水环境现状调查与评价的范围参考导则中 8.2.2 进行确定。此调查评价范围以能说明地下水环境的基本状况为原则,应包括与建设项目相关的环境保护目标和敏感区域,必要时还应扩展至完整的水文地质单元。本次评价范围采用自定义法确定。

根据现场看出,项目评价区水文地质单元划分明显,以东面的松树坡-大台寺一带、南面的塘坎上和北面的山丘为分水岭,西面的河沟(双石桥河)为排泄基准面,区域地下水流向为自北东向南西流向。因此,最终得到本项目调查评价范围为:东面以松树坡-大台寺一带为界,南面以塘坎上山丘分水岭为界,北面以山丘分水岭为界,西面以河沟排泄基准面为界,根据测算,本项目地下水环境影响评价范围共计约 1.8km^2 。

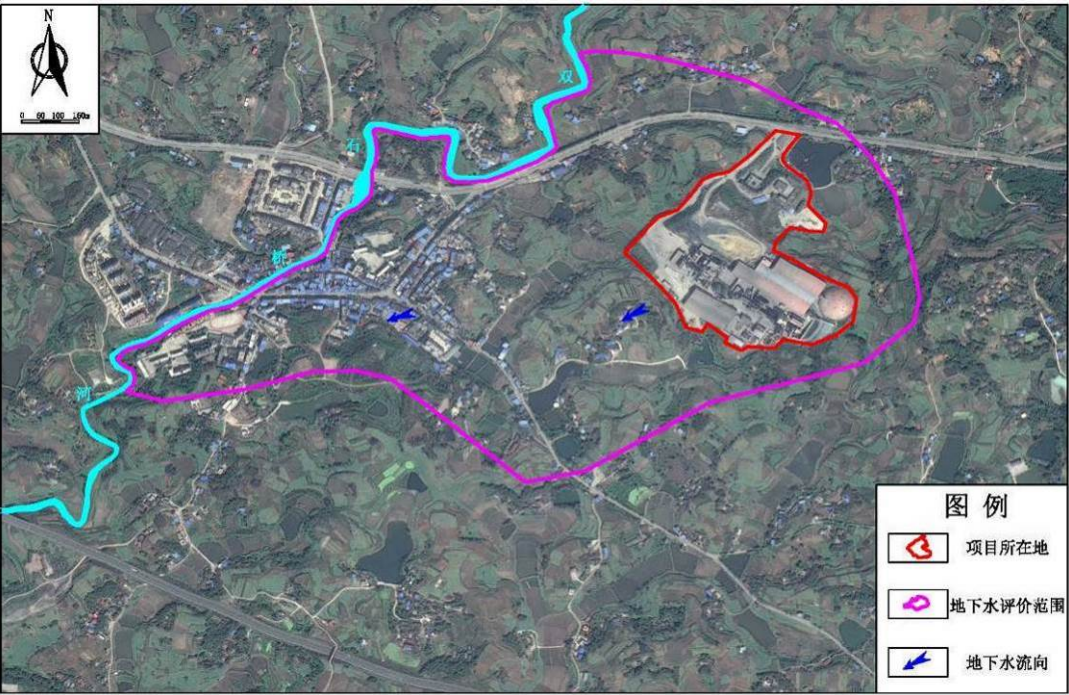


图 6.6-6 项目地下水环境评价范围

6.6.4.3 地下水污染源强分析

1、项目污染源项识别

根据项目建设内容，本项目建设内容包括固废卸车及储存系统、焚烧系统、危废预处理及处置车间（包括渗滤液收集、处理设施）、危废库房、化验室、办公生活区及配电室等设施。

项目主要设施地下水污染控制难易程度见下表：

表 6.6-10 本项目污染控制难易程度分级

污染物控制 难易程度	主要特征	本项目构筑物	备 注
难	地下水环境受构筑物中污染物跑冒滴漏污染后，不能及时发现和处理	危废预处理及处置车间（包括渗滤液收集设施）	这部分建筑基本上涉及的液态物料量大，且大多采取地埋或半地埋式结构，物料泄漏进入地下水系统，仅能通过下游监测井监测结果进行判断，不易被发现和处理；确定此部分构筑物污染物控制难易程度为“难”。
易	对地下水环境由污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理	固废卸车及储存系统、危废库房、预处理及配伍系统、化验室	虽然这部分设施涉及液态物料，但液态物料基本上位于地面以上，且都暂存在容器内，发生泄漏情况下很容易发现。确定此部分构筑物污染物控制难易程度为“易”。
其它	-	焚烧系统、办公生活区及配电室	这部分建筑基本不涉污染物，因此不会有污染物泄漏进入地下水系统。

由上表可知，项目可能造成地下水污染的主要设施为危废预处理及处置车间（包括渗滤液收集、处理设施）、储存系统、危废库房等。

2、项目污染源污染途径识别

根据项目工程分析，本项目运行期可能造成的地下水污染途径包括：

①正常状况下：危废预处理及处置车间（包括渗滤液收集、处理设施）、储存系统、危废库房等均进行了防渗处理，因此泄漏损失很小。

②非正常状况下：危废预处理及处置车间（包括渗滤液收集、处理设施）、储存系统、危废库房等底部防渗系统发生出现老化、腐蚀等情况，使得池体中的液体泄漏进入地下水系统。

3、项目污染因子识别

本项目为危险废物处置项目，场区涉及到液态物料主要为：液态危废及危废暂贮过程中产生的渗滤液等。其中液体危废用密闭的吨集装箱装运厂内危险库房储存，使用时用叉车转运到吨桶进料点，涉及种类主要为 HW06 废有机溶剂、HW49 其他废物等，主要污染物为 COD。项目危废暂存于贮存车间堆场过程中会产生部分渗滤液，渗滤液中含有 Pb、Cd、Cr、As、Hg 等重金属离子。

危废污染物的成分较复杂，其所含有的污染物既有持久性的，又有非持久性的，多以重金属污染为主。因此，预测因子的选择基于上述要求及实际情况，一方面考虑预测的可行性，同时考虑预测因子的代表性。为此，本评价选取了 COD_{Cr}、NH₃-N、As 及 Hg 作为预测因子。其中 COD_{Cr} 换算为《地下水环境质量标准》GB/T14848-2017 的Ⅲ类标准中高锰酸盐指数(CODMn)(注：COD_{Cr} 与 CODMn 之间参考文献《印染废水 COD（锰法）与 COD（铬法）相关关系的测定》中计算公式进行换算，换算公式为 $C_{\text{CODCr}}=82.93+3.38 \cdot C_{\text{CODMn}}$)。

项目污染因子浓度特征情况见下表。

表 6.6-11 本项目潜在污染特征因子统计表

设施名称	污染物浓度 (mg/L)			
	COD _{Mn}	NH ₃ -N	砷	汞
液态危废吨集装箱	2934.05	/	/	/
渗滤液收集池	567.18	20	203.12	0.0173

4、项目预测工况设置及源强计算

1) 预测工况

液态危废集装箱底部及渗滤液收集池池底泄漏，恰好发生泄漏处的地下水防渗层破裂或损坏，污染物进入地下，首先在包气带中垂直向下迁移，并进入到含水层中。污染物进入地下水后，以对流作用和弥散作用为主。污染物的排放形式可概化为点源，液态危废集装箱底部（泄漏时间持续 7d）及渗滤液收集池（泄漏时间持续 30d）泄漏可简化为瞬时泄漏。

2) 源强计算

液态危废集装箱为地面以上设置，泄漏后底部有收集沟收集，泄漏后极易发现，工作人员日常不定期巡检，因此其泄漏时间不会超过 7d，本报告中按照 7d 的污染泄漏量进行计算。考虑最大不利影响即不考虑包气带的吸附作用，泄漏污染物下渗全部进入地下水系统。

本项目液态废物吨集装箱共 1000 个，堆放 4 层，每个罐体底部面积为 1m²，总底面积为 250m²，非正常工况下，在集装箱底部出现了 8%的破损（即 20m²），持续泄漏 7 天，进入到地下水中的渗漏量 $Q=0.05 \times 20=1.0\text{m}^3/\text{d}$ 。

渗滤液收集池为地埋式设置，底部泄漏后不易被发现，选取最不利区域，考虑池体老化，发生渗漏，监测井中污染离子浓度异常升高，厂区暂停运行，泄漏时间按 30d 考虑。考虑最大不利影响即不考虑包气带的吸附作用，泄漏废水下渗全部进入地下水系统。

根据工程分析、渗滤液水质特征以及化学原料的质量指标，并可计算出非正常状况下污染源源强。

收集池体积为 2.25m^3 (体积=长 1.5m ×宽 1m ×高 1.5m)，池体浸湿总面积为 9m^2 ，破损面积约为 15% (1.35m^2)，收集池内废液发生泄漏事故，选取特征污染因子 COD_{Mn} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、As 及 Hg 作为评价因子，浓度分别为 567.18mg/L 、 20mg/L 、 203.12 mg/L 、 0.0173mg/L ，属于有压渗透，按照达西公式计算源强，计算公式见下式。

$$Q = K \frac{H+D}{D} A_{\text{裂缝}}$$

式中：Q—渗入到地下水的污水量， m^3/d ；

K—渗透系数， m/d ，本次取值 0.05m/d ；

H—池内水深， m ，本次取值 1.2m ；

D—地下水埋深， m ，本次取值 6m ；

$A_{\text{裂缝}}$ —污水收集池裂缝总面积， m^2 ，本次取值 1.35m^2 。

通过上式计算得出废水调节池渗入到地下水中的废水量为 $0.081\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 6.6-12 预测因子源强计算表

情景设定	污染物	液态危废集装箱	污水处理站调节池			
		COD_{Mn}	COD_{Mn}	$\text{NH}_3\text{-N}$	As	Hg
非正常状况	泄漏量 (m^3/d)	1.0	0.081			
	污染物浓度 (mg/L)	2934.05	567.18	20	203.12	0.0173
	进入地下水中污染物质量 (g/d)	2934.05	45.94	1.62	16.45	0.0014
标准限值(mg/L)		3.0	3.0	0.50	0.01	0.001
影响浓度 (mg/L)		0.5	0.5	0.025	3×10^{-4}	4×10^{-5}

注：超标浓度执行检测因子对应的检出限浓度值。

6.6.4.4 运行期地下水环境影响预测与评价

1、预测因子

项目地下水环境影响预测原则为：

(1) 考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

(2) 预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境

特征，结合当地环境功能和环保要求确定，以项目对地下水水质的影响及由此而产生的主要环境水文地质问题为重点。

为了采取较严格的污染防治措施，本次地下水污染预测不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，将其作为保守物质看待，同时只考虑运移过程中的对流、弥散作用。主要基于以下理由：

(1) 从不利条件考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，只按保守型污染物质来计算，不考虑生化反应对污染物的降解和减少，从而使预测结果的影响更大，以此为基础采取的防治措施更安全。

(2) 污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难。

(3) 在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计思想。

2、预测范围及时段

本项目预测评价范围为：东面以松树坡-大台寺一带为界，南面以塘坎上山丘分水岭为界，北面以山丘分水岭为界，西面以河沟排泄基准面为界，根据测算，本项目地下水环境影响评价范围共计约 1.8km^2 。

预测时段：运行期非正常状况下预测 0~20a。

3、预测因子

预测因子的选取依据为项目污染特征和国家地方要求控制的污染物来确定，本评价选取 COD_{Mn} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、As 及 Hg 作为预测因子。

4、预测模式

按照不同的预测情景，在非正常情况下选择《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 附录中推荐的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源公式。

瞬时注入示踪剂(平面瞬时点源)的一维稳定流动二维水动力弥散问题。当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时。则污染物浓度分布模型如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中: x, y —计算点处的位置坐标;

t —时间, d;

$C(x, y, t)$ — t 时刻 x, y 处的示踪剂质量浓度, g/L;

M —含水层厚度, m;

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量, kg;

u —水流速度, m/d;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向 x 方向弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率;

5、预测参数

(1) 渗透系数

结合区域水文地质资料、项目场地工勘资料及有关文献, 综合确定包气带渗透系数为 0.05m/d, 含水层渗透系数为 0.2m/d。

(2) 含水层厚度

结合区域水文地质报告及钻探结果, 该含水层为风化带孔隙裂隙水, 确定预测中含水层厚度为 20m。

(3) 地下水流速

采用水动力学断面法计算地下水流速:

$$V=KI; u=V/n$$

式中， I 为断面间的水力坡度； K 为断面间平均渗透系数（m/d）； n 为含水层的孔隙率； V 为渗透速度（m/d）； u 为实际流速（m/d）。

根据现场调查、区域水文地质资料及相关经验系数分析，确定水力坡度为 0.08，有效孔隙度为 0.25。

通过计算，确定工程区含水层地下水实际流速为 0.064m/d。

（4）弥散系数

类比相似地层（砂泥岩）的弥散度，结合其他报告中相同地层中弥散度的取值，确定含水层的纵向弥散度为 8m。纵向弥散系数： $0.512\text{m}^2/\text{d}$ （ $=\partial_L \times u$ ），根据经验，一般横向弥散系数与纵向弥散系数比值为 0.1，即横向弥散系数 $0.0512\text{m}^2/\text{d}$ 。

6、预测结果分析

发生地下水环境非正常状况，预测时不考虑污染物的吸附及降解，预测液态危废集装箱、渗滤液收集池在非正常工况下污染物在地下水中的迁移规律（以地下水流向为 x 轴，两侧为 y 轴）。根据项目工程分析，选取 COD_{Mn} 、氨氮、砷、汞为预测因子，预测液态危废集装箱、渗滤液收集池在非正常工况下污染物在地下水中的迁移规律。

1) 液态危废集装箱预测结果

①固定点不同时段预测结果分析

图 6.6-7~8，显示固定位置不同时段 COD_{Mn} 浓度值预测，由于污染物的持续注入，地下水中 COD_{Mn} 呈现逐渐增长的趋势，距事故地点距离越远，污染物泄漏对区域地下水中污染物含量的贡献值越低。泄漏位置由于污染物向地下水下游方向运移，浓度值随着时间推移逐渐变低，泄漏位置距离下游厂界约为 240m，当 $x=240\text{m}$ 时，在 1800d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长，3530d 时浓度值为 0.556mg/L （ $>0.5\text{mg/L}$ ），此时为运移过程中浓度峰值，浓度值已超出影响

浓度。随后污染物继续向下游运移，厂界处浓度值随着时间推移逐渐变低。距离下游排泄基准面约为 1600m，当 $x=1600\text{m}$ 时，在 7000d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长，7300d 时浓度值为 $1.46\text{E}-38\text{mg/L}$ ，远小于影响浓度 0.5mg/L 。

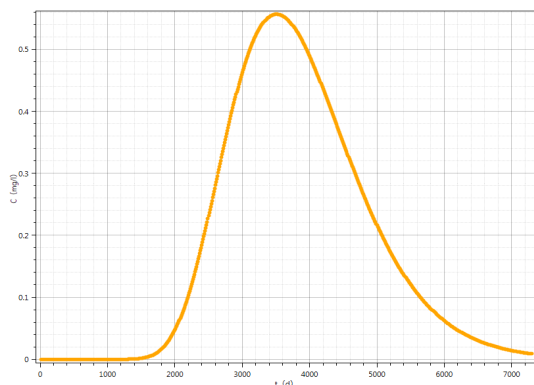


图 6.6-7 COD_{Mn} 浓度随时间变化曲线

($x=240, y=0$)

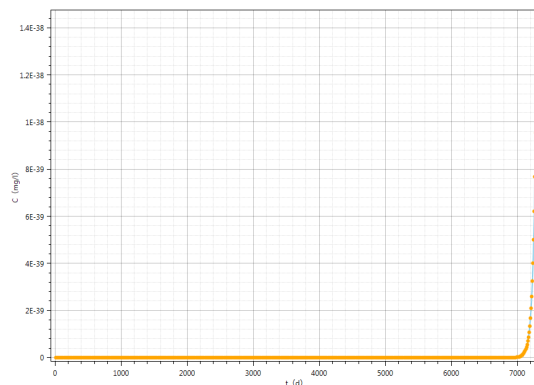


图 6.6-8 COD_{Mn} 浓度随时间变化曲线

($x=1600, y=0$)

②固定时段不同距离处污染物迁移情况

根据地下水流向，污染物迁移路径为：从泄漏点流向低处，往南西流向进入河沟，进而向南汇入双石桥河。图 6.6-9~10，分别为预测 100d、1000d 评价区下游地下水中 COD_{Mn} 不同距离的浓度变化情况。其中在 100d 后污染羽扩散至下游 6.4m 处地下水中 COD_{Mn} 浓度值为 20.19mg/L ，80m 外浓度逐渐趋近于无限小，最大贡献值出现在泄漏点附近，浓度值为 20.19mg/L ，虽然超出标准限值，但其未超出厂界。1000d 后，随着时间的推移污染物不断扩散，在下游 64m 处污染物最大贡献值为 2.019mg/L ，已超出影响浓度值 0.5mg/L ，最大迁移距离为下游 118m。

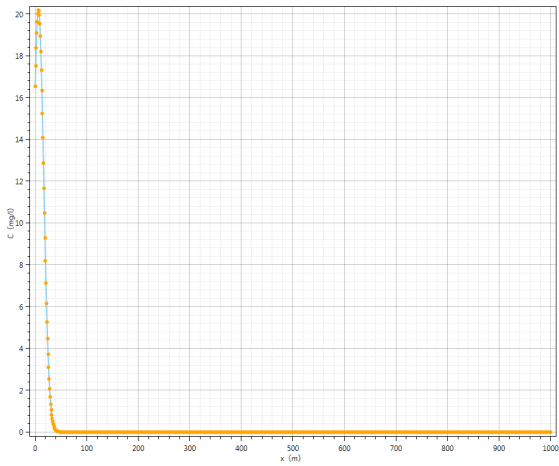


图 6.6-9 下游轴向 COD_{Mn} 浓度变化曲线
(100d)

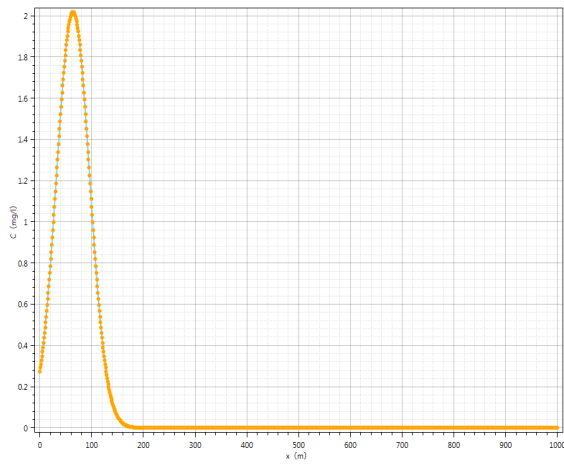


图 6.6-10 下游轴向 COD_{Mn} 浓度变化曲线
(1000d)

2) 渗滤液收集池预测结果

①固定点不同时段预测结果分析

a.COD_{Mn} 的预测结果分析:

其中图 6.6-11~12, 显示固定位置不同时段 的 COD_{Mn} 浓度值预测, 由于污染物的持续注入, 地下水中 COD_{Mn} 呈现逐渐增长的趋势, 距事故地点距离越远, 污染物泄漏对区域地下水中污染物含量的贡献值越低。泄漏位置由于污染物向地下水下游方向运移, 浓度值随着时间推移逐渐变低, 泄漏位置距离下游厂界约为 230m, 当 x=230m 时, 在 1500d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长, 3350d 时浓度值为 0.039mg/L (<0.5mg/L)。距离下游排泄基准面约为 1580m, 当 x=1580m 时, 在 7000d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长, 7300d 时浓度值为 1.98E-38mg/L (<0.5mg/L)。

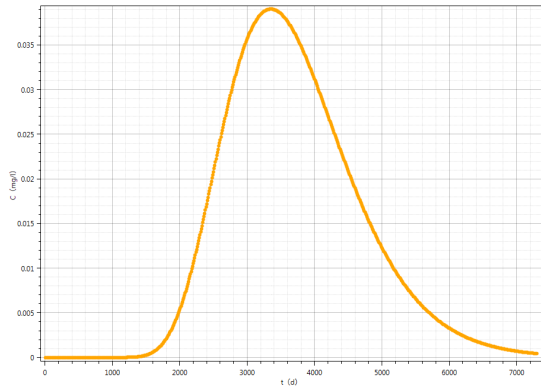


图 6.6-11 COD_{Mn} 浓度随时间变化曲线
(x=230,y=0)

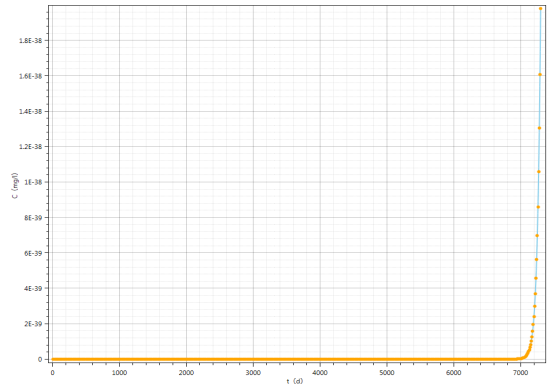


图 6.6-12 COD_{Mn} 浓度随时间变化曲线
(x=1580,y=0)

b.NH₃-N 的预测结果分析

如图 6.6-13~14，显示固定位置不同时段氨氮浓度值预测，由于污染物的持续注入，地下水中氨氮呈现逐渐增长的趋势，距事故地点距离越远，污染物泄漏对区域地下水中污染物含量的贡献值越低。泄漏位置由于污染物向地下水下游方向运移，浓度值随着时间推移逐渐变低，泄漏位置距离下游厂界约为 230m，当 x=230m 时，在 1530d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长，3350d 时浓度值为 0.0014mg/L（<影响浓度值 0.025mg/L）。距离下游排泄基准面约为 1580m，当 x=1580m 时，在 7050d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长，7300d 时浓度值为 6.98E-40mg/L（<影响浓度值 0.025mg/L）。

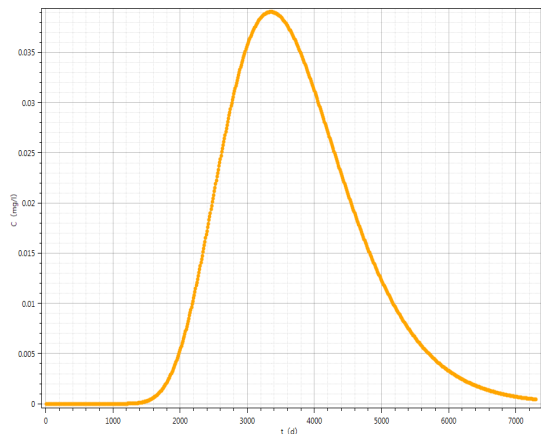


图 6.6-13 NH₃-N 浓度随时间变化曲线
(x=230,y=0)

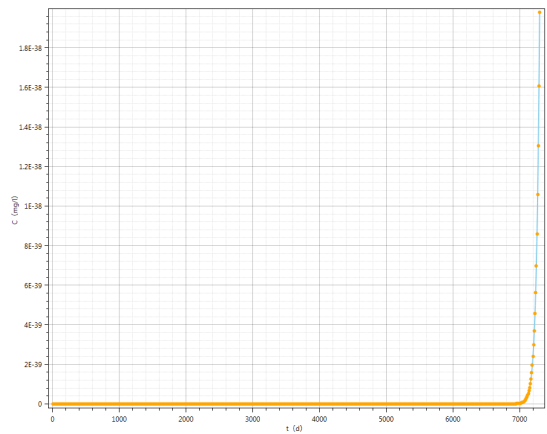


图 6.6-14 NH₃-N 浓度随时间变化曲线
(x=1580,y=0)

c.砷的预测结果分析

图 6.6-15~16，其显示固定位置不同时段的重金属浓度值预测，由于污染物的持续注入，地下水中重金属呈现逐渐增长的趋势，距事故地点距离越远，污染物泄漏对区域地下水中污染物含量的贡献值越低。泄漏位置由于污染物向地下水下游方向运移，浓度值随着时间推移逐渐变低，泄漏位置距离下游厂界约为 230m，当 $x=230\text{m}$ 时，在 1440d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长，3350d 时浓度值为 0.014mg/L ($>3\times 10^{-4}\text{mg/L}$)。距离下游排泄基准面约为 1580m，当 $x=1580\text{m}$ 时，在 6980d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长，7300d 时浓度值为 $7.086\text{E-}39\text{mg/L}$ ($<3\times 10^{-4}\text{mg/L}$)。

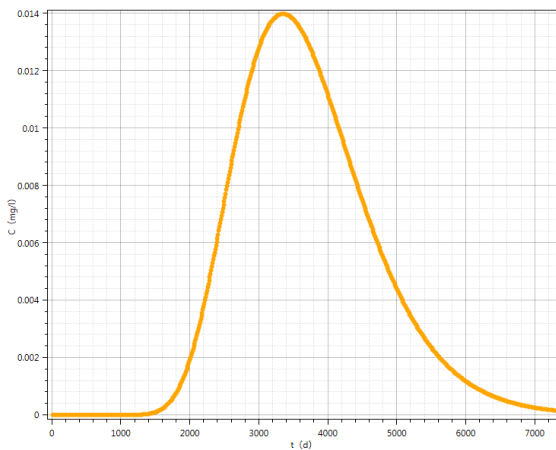


图 6.6-15 砷浓度随时间变化曲线

($x=230, y=0$)

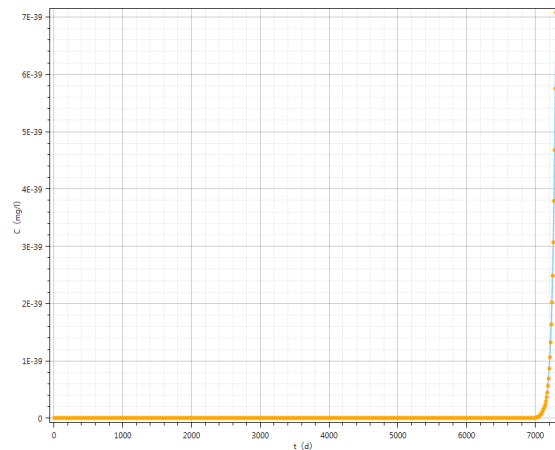


图 6.6-16 砷浓度随时间变化曲线

($x=1580, y=0$)

d.汞的预测结果分析

图 6.6-17~18，其显示固定位置不同时段的重金属浓度值预测，由于污染物的持续注入，地下水中汞呈现逐渐增长的趋势，距事故地点距离越远，污染物泄漏对区域地下水中污染物含量的贡献值越低。泄漏位置由于污染物向地下水下游方向运移，浓度值随着时间推移逐渐变低，泄漏位置距离下游厂界约为 230m，当 $x=230\text{m}$ 时，在 1650d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长，3350d 时浓度值为 $1.19\text{E-}06\text{mg/L}$ ($<4\times 10^{-5}\text{mg/L}$)。距离下游排泄基准面约为 1580m，当 $x=1580\text{m}$

时，在 7030d 时该点处污染物浓度才开始高速率增长，7300d 时浓度值为 $6.03\text{E-}43\text{mg/L}$ ($<4\times 10^{-5}\text{mg/L}$)。

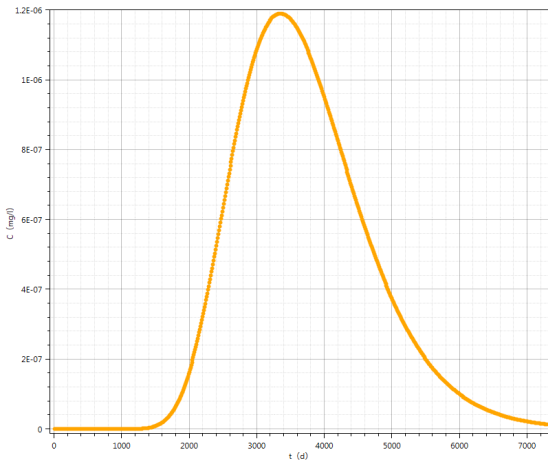


图 6.6-17 汞浓度随时间变化曲线

($x=230, y=0$)

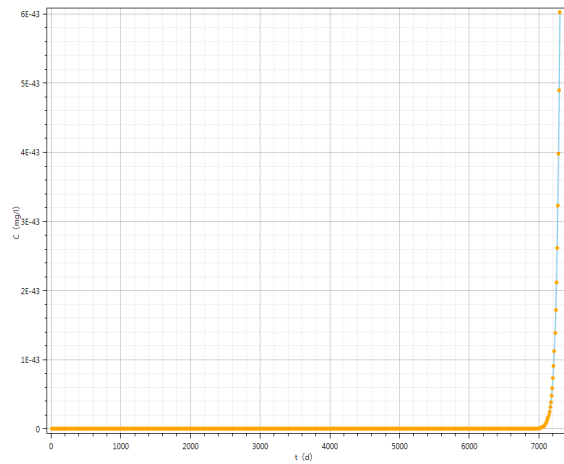


图 6.6-18 汞浓度随时间变化曲线

($x=1580, y=0$)

②固定时段不同距离处污染物迁移情况

a.COD_{Mn}的预测结果分析

根据地下水流向，污染物迁移路径为：从泄漏点流向低处，往南西流向进入河沟，进而向南汇入双石桥河。图 6.6-19~20，分别为预测 100d、1000d 评价区下游地下水中 COD_{Mn} 不同距离的浓度变化情况。其中在 100d 后污染羽扩散至下游 6.4m 处地下水中 CODMn 浓度值为 0.885mg/L，40m 外浓度逐渐趋近于无限小，最大贡献值出现在泄漏点附近，浓度值为 0.885mg/L ($>0.5\text{mg/L}$)，虽然超出影响浓度限值，但其未超出厂界。1000d 后，随着时间的推移污染物不断扩散，在下游 64m 处污染物最大贡献值为 0.088mg/L ($<0.5\text{mg/L}$)，浓度值均未超出影响浓度值。

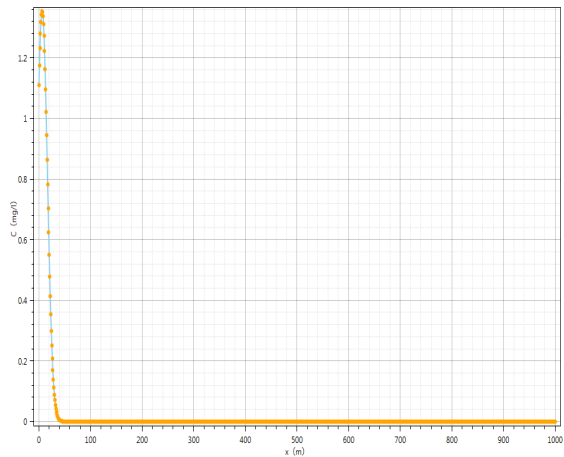


图 6.6-19 下游轴向 COD_{Mn} 浓度变化曲线
(100d)

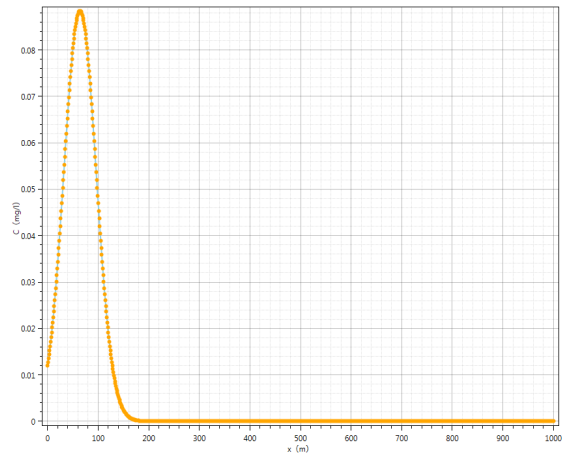


图 6.6-20 下游轴向 COD_{Mn} 浓度变化曲线
(1000d)

b.NH₃-N 的预测结果分析

图 6.6-21~22，分别为预测 100d、1000d 评价区下游地下水中 NH₃-N 不同距离的浓度变化情况。其中在 100d 后污染羽扩散至下游 6.4m 处地下水中 NH₃-N 浓度值为 0.048mg/L（>影响浓度值 0.025mg/L），60m 外浓度逐渐趋近于无限小，最大贡献值出现在泄漏点附近，浓度值为 0.048 mg/L，虽然超出标准限值，但其未超出厂界。1000d 后，随着时间的推移污染物不断扩散，在下游 64m 处污染物最大贡献值为 0.005mg/L（<影响浓度值 0.025mg/L），最大迁移距离为下游 380m。

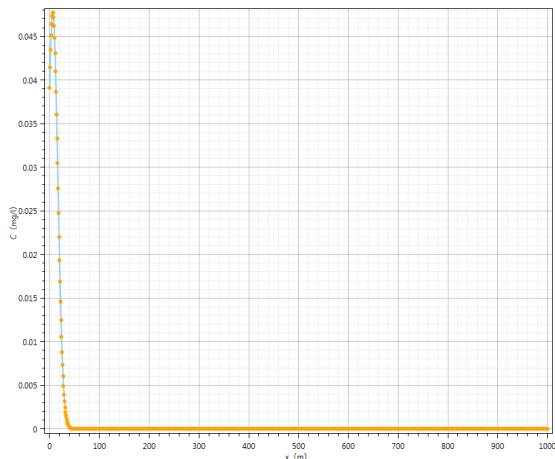


图 6.6-21 下游轴向 NH₃-N 浓度变化曲线
(100d)

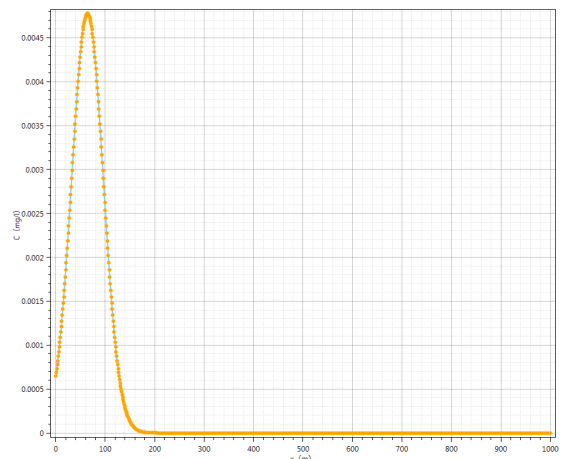


图 6.6-22 下游轴向 NH₃-N 浓度变化曲线
(1000d)

c.砷的预测结果分析

图 6.6-23~24, 分别为预测 100d、1000d 评价区下游地下水中砷不同距离的浓度变化情况。其中在 100d 后污染羽扩散至下游 6.4m 处地下水中砷浓度值为 0.485mg/L, 48m 外浓度逐渐趋近于无限小, 最大贡献值出现在泄漏点附近, 浓度值为 0.485mg/L, 已超出影响浓度限值 3×10^{-4} mg/L。1000d 后, 随着时间的推移污染物不断扩散, 在下游 64m 处污染物最大贡献值为 0.0485mg/L ($< 3 \times 10^{-4}$ mg/L), 最大迁移距离为下游 167m。

d. 汞的预测结果分析

图 6.6-25~26, 分别为预测 100d、1000d 评价区下游地下水中汞不同距离的浓度变化情况。其中在 100d 后污染羽扩散至下游 6.4m 处地下水中汞浓度值为 4.13×10^{-5} mg/L, 50m 外浓度逐渐趋近于无限小, 最大贡献值出现在泄漏点附近, 浓度值为 4.13×10^{-5} mg/L, 略超出影响浓度限值 4×10^{-5} mg/L。1000d 后, 随着时间的推移污染物不断扩散, 在下游 64m 处污染物最大贡献值为 4.13×10^{-6} mg/L ($< 4 \times 10^{-5}$ mg/L)。

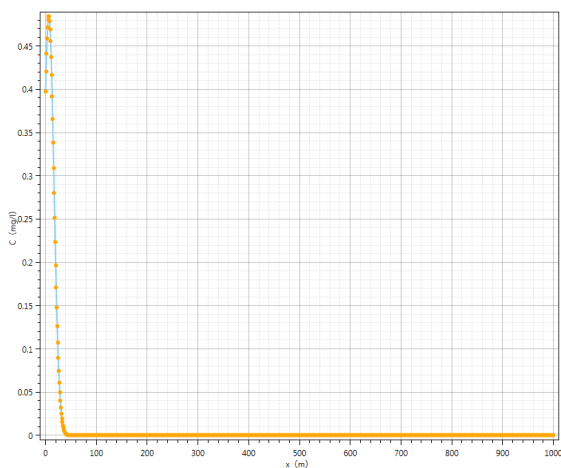


图 6.6-25 下游轴向砷浓度变化曲线 (100d)

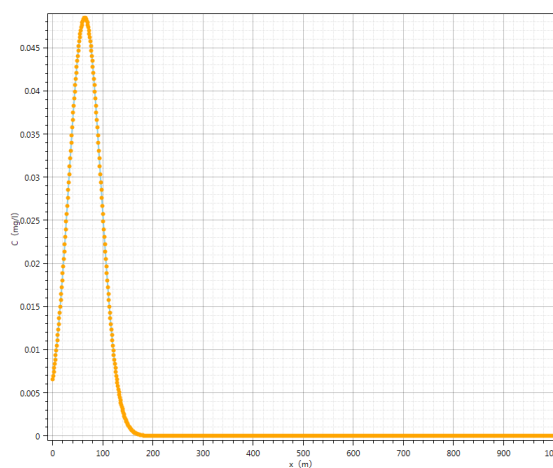


图 6.6-26 下游轴向砷浓度变化曲线 (1000d)

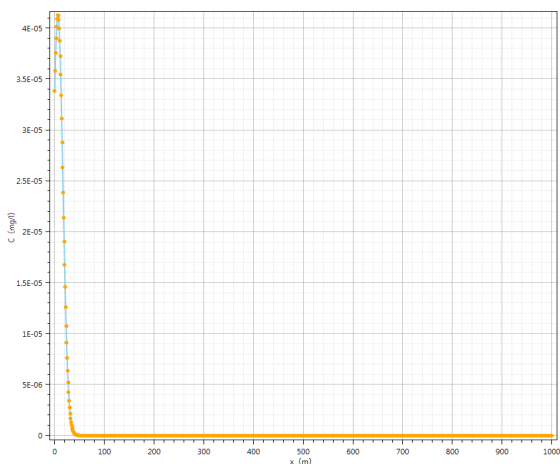


图 6.6-27 下游轴向汞浓度变化曲线（100d）

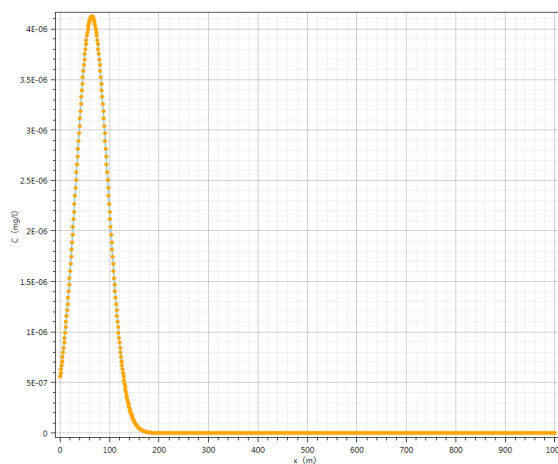


图 6.6-28 下游轴向汞浓度变化曲线（1000d）

3) 小结

在非正常工况条件下，液态危废集装箱及渗滤液收集池发生泄漏，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。通过解析法预测结果可知，液态危废集装箱泄漏发生后，COD_{mn} 会对地下水水质产生一定影响，在泄漏点处及地下水下游方向局部范围内出现短时超标，随着时间的推移污染物将运移出下游厂界；渗滤液收集池泄漏发生后，COD、氨氮、砷、汞会对地下水水质产生一定影响，COD_{mn}、NH₃-N、Hg 在泄漏点处及地下水下游方向局部范围内出现短时超标，但其超标范围未超出下游厂界；As 在泄漏点处及地下水下游方向局部范围内出现短时超标，在泄漏 3350 天后污染范围已超出厂界。根据各工况下不同污染物运移情况，污染范围泄漏后部分污染物会扩散至下游厂界外，因此对下游地下水存在一定影响，须做好严格防渗措施及后期监测方案，避免此事故工况的发生，进而确保地下水不受影响。

6.7 生态影响分析

经对照四川省生态保护红线实施意见，项目不涉及占用其中的生态红线管控区域。

为了尽可能减轻项目对周围生态环境的影响，项目在建设过程中已经充分考

虑对周围生态系统的保护和采取相应的减缓措施,以减少和避免开发建设时的各种行为所引起的对生物物种和整个生态系统的不利影响,保持生态系统的多样性和可持续利用与发展。

6.7.1 废气对植被生态的影响

大气污染对植被的危害首先表现在植物生长上,一是大气中的污染物直接影响到植物的生长和发育,二是大气污染引起的酸雨对植被的影响,三是随焚烧废气排放微量有毒物质,不论是大气中还是随雨水降落,都可能对该区域内的植被造成一定的影响。

当大气污染物达到一定浓度时,会危及植物生长发育及其产品质量,造成农作物、果树、蔬菜等生产的损失,导致农业生产损害,污染物还能通过食物链富集,最终危害人民生活 and 人体健康。

根据调查,本项目周边林地主要为松杉、樟、楠、蕨类等。

根据研究资料,对植物生态危害较大的大气污染物主要是二氧化硫、氟化物,其次为酸雨,此外还有氯化氢、氮氧化物和二噁英。由于本项目的重金属及其化合物、二氧化硫、氟化物、氯化氢、二噁英的排放量较小,污染物落地浓度较低,对项目区周边植被的影响较小,本评价主要分析氮氧化物和二噁英对植被的影响。

根据大气影响预测结果,本项目建成后产生的除 NO_x 、非甲烷总烃平均浓度增值较大外,其他污染物平均浓度增值很小。根据对评价区生态现场调查可知,水泥厂运行多年来,未发现对周边生态质量造成明显的大气污染影响,未发现植被受到大气污染而枯萎、变异或死亡。另外,场址周围植物主要是松木、杉木、毛竹、次生灌草,本次拟建项目实施后大气污染物不会对植物产生显著影响。通过调查及走访,近年来未发生农作物大面积死亡、受害情况,项目距离山脚农田较远,项目大气污染对农作物影响很小。

二噁英在空气中的形态可能是气体、气溶胶或颗粒物，广泛分布于环境中，为微水溶性，比较容易吸附于沉积物中，而且易于在水生生物体中积累，其化学降解过程和生物降解过程相当缓慢，在环境中滞留时间较长，成为持久性污染物，由于二噁英在自然环境分解的速度极为缓慢，因此可积聚在植被和被动物及水生生物吸入体内。二噁英被动物吸入体内后，往往积聚在脂肪内。二噁英多透过食物链累积，而动物会较植物、水、泥土或沉积物累积较高浓度的二噁英。因此，拟建项目排放的二噁英降于周围农田中，被土壤矿物表面吸附，在土壤中积累，并随土壤迁移，对土壤理化性质有一定的影响。

据联合国环境规划署在一九九九年五月出版的文件《二噁英及呋喃资料记录》('Dioxin and Furan Inventories') 记载，各界一致认为二噁英被吸入的途径如下：现今的科学家均同意，进食为人类吸入 PCDD/PCDF 的主要途径，占吸入量的百分之九十五以上。人类透过水、泥土（对幼童而言）、呼吸及皮肤接触吸入二噁英的影响不大。

在一九九九年十月为欧洲委员会环境总署有英国前环境、运输及地区事务部出版的《欧盟二噁英释出量及健康数据汇编》('Compilation of EU Dioxin Exposure and Health Data') 报告所载，人类吸入二噁英的最主要途径是进食，占总量的百分之九十五至九十八。

据世界卫生组织的便览《二噁英及其对人体健康的影响（一九九九年六月）》('Dioxins and their Effects on Human Health (June 1999)') 所载，估计二噁英进入人体的途径当中，百分之九十是透过食物供应。

由于欧盟专家认为呼吸不是二噁英进入人体的主要途径，所以欧盟并无为空气中的二噁英含量制定标准。

根据联合国环境规划署有关二噁英的资料 ('Information on Dioxins'), 人类吸入二噁英后，会增加患上严重皮肤病（氯痤疮和色素过度沉着症）、肝脏功能

变异及脂质代谢转变、因体重骤降所引致的一般虚弱、免疫系统衰退，以及内分泌及神经系统异常的危险。然而，值得注意的是，一如其他化学物，二噁英对健康造成的潜在影响与吸入量直接相关：吸入量越少，所受的不良影响便越小。尽管从动物研究所得，二噁英可能会对人体产生广泛的不良影响，但由于目前周围环境含有的二噁英浓度甚低，故科学家并无一致定论，认为二噁英会对人类健康造成不良影响。

本项目对危险废物焚烧过程进行良好有计划的控制，通过采取一系列措施后，可使排放烟气中的二噁英浓度保持在 0.1TEQng/Nm^3 以下。因此，项目建设投产后，只要严格按照工艺设计操作，就可以防止二噁英产量和排放量，对周边环境的影响较小。

本次生态环境影响范围只局限于东方希望重庆水泥厂区范围内，考虑到本项目采用高烟囱排放，对生态环境产生影响的最高浓度出现在厂区以外，从偏保守角度考虑，本次生态环境影响分析以环境空气预测结果的最大落地浓度进行分析。

根据工程分析本项目通过回转窑尾排气筒排放氟化物 2.79t/a 、排放贡献值 0.166mg/m^3 。大气环境影响预测结果表明无论氟化物最大小时地面浓度、最大日均地面浓度和最大年均地面浓度，均满足相应质量标准限值要求，不会对周边植被和农作物造成影响。

本项目建设前，废气排放对生态环境的影响不明显，未发现酸性气体等污染物对植被的影响。项目建成后，通过大气影响预测可知，新的污染物排放对周边环境的贡献浓度很低，不会对植被造成明显的影响。

6.7.2 土壤污染影响分析

土壤污染与大气、水体污染有所不同，它是以食物链方式通过粮食、蔬菜、水果、茶叶、草食动物（如家禽家畜）乃至肉食性动物等最后进入人体而影响人群健康，虽一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。各种有毒有害污染物通过多种途径进入土壤中，参与生态系统的物质循环过程，沿着食物链逐级传递和

流动，通过生物富集作用，在生物体内不断浓缩和累积，形成危害性递增的污染流。土壤一旦遭受污染后，不但很难得到清除，而且随着有毒有害污染物的逐年进入而不断在土体中储蓄，有引起污染物甚至在土体中可能转化为毒性更大的化合物。

根据土壤污染物的来源不同，可将土壤污染分为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、农业污染型和生物污染型。本项目为利用水泥窑协同处置危险废物项目，生产废水经水泥窑焚烧处置，不外排。因此，本项目运行期土壤的废水污染很小；土壤污染将以废气污染型为主。

废气污染物是以大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。据《土壤污染及其防治》（夏立江等主编，华东理工大学出版社，2001）等有关资料分析判断，本项目可能释放的土壤污染物主要为汞、砷、镉、铬等金属化合物（主要是通过水泥窑焚烧过程高温挥发作用进入大气沉降入土壤）、颗粒物（粉尘）酸性气体（HCl、HF、SO_x、NO_x等）和有机剧毒性污染物（二噁英等）四大类。

根据环境空气影响预测结果，本项目重金属化合物落地小时浓度、日均浓度、年均浓度增量极小。

根据工程分析的源强估算和环境空气影响分析预测结果，参考有关资料，认为本项目运营期生产活动在正常情况下，由于采取严格、有效的污染源控制措施，从大气干、湿沉降等途径进入其周围土壤中的金属倾倒物和非金属无机物等污染物较少，加上土壤具有一定的环境容量，因而在运营期内一般不会超过《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）相应标准要求，二噁英含量一般不会超过日本环境标准（即 250pg/g）。但如果长期非正常情况排放的废气污染物，则厂区外围附近土壤将受到一定的污染影响，其通过食物链而危及动植物产品质量和人群健康的问题应引起高度重视。

6.7.3 土壤重金属、二噁英累积影响预测

焚烧烟气中含有 Cd、As 等重金属，少量二噁英，重金属等随排放废气进入环境空气中，最后沉降在周围的土壤从而进入土壤环境，有可能对土壤环境中的重金属含量产生影响。重金属进入土壤环境主要表现为累积效应。重金属和二噁英对土壤的累积影响采用土壤污染累积模式计算：

$$W=K \times (B+R)$$

式中：W：污染物在土壤中的年累计量，mg/kg；

B：区域土壤背景值，mg/kg；

R：污染物的年输入量，mg/kg；

K：污染物在土壤中的残留率，%；一般重金属、二噁英在土壤中不易被自然淋溶迁移，残留率在 90%左右。故本次预测取 K=0.9。

n 年后，污染物在土壤中的累积量可用下式计算：

$$W_n=B \times K^n+R \times K \times (1-K^n)/(1-K)$$

公式中的 R 包括了两部分输入量，即自然输入量项目排放的输入量。土壤中自然背景值是自然输入量与自然淋溶迁移量的动态平衡，当自然输入量等于自然淋溶迁移量时，土壤背景值不衰减，B 值不变。因此 R 只考虑项目排放的输入量时应扣除自然输入量这一部分，此时自然输入量等于自然淋溶迁移量，土壤背景值 B 不变。公式可修改为：

$$W_n=B+R' \times K \times (1-K^n)/(1-K)$$

式中：R'：排放污染物年输入量。

R'包括干沉降量和湿沉降量两部分，由于项目排放烟尘的粒度较细，粒度小于 1 μ m，受重力作用沉降的颗粒物较少，绝大部分颗粒物沉降主要以湿沉降为主，因此本次预测以干沉降占 10%，湿沉降占 90%计。假设排放的含重金属烟粉尘干沉降累积量为 Q，则有：

$$R'=Q+9Q=10Q$$

单位质量土壤的干沉降累积量 Q 可根据单位面积的干沉降能量 F 计算得出。
因此只要确定了干沉降累积量 Q 就可推算排放污染物的年输入量 R' 。

干沉降通量是指在单位时间内通过单位面积的污染物质，公式为

$$F=C \times V \times T$$

式中： F ：单位面积、单位时间的污染物干沉降通量， $\text{mg}/\text{m}^2\text{S}$ ；

C ：污染物浓度， mg/m^3 ；

V ：污染物沉降速率， m/s ；由于项目排放烟尘的粒度较细，粒度小于 $1\mu\text{m}$ ，沉降速率取 $0.1\text{cm}/\text{s}$ （即 $0.001\text{m}/\text{s}$ ）；

T ：年内污染物沉降时间， s 。

据有关研究表明，在污染土壤中，重金属进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层。因此可取单位面积（ 1m^2 ）、厚 20cm 表层土壤计算单位面积土壤的质量 M （ kg/m^2 ）， $M=\text{面积}（1\text{m}^2）\times\text{厚度}（20\text{cm}）\times\text{土壤密度}（取\ 1.33\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3）/\text{单位面积}（1\text{m}^2）=266\text{kg}/\text{m}^2$ 。

干沉降通量除以该质量(M)即为单位质量土壤的污染物干沉降累积量 Q 。

$$Q=F/M=C \times V \times T/M$$

因此， n 年后，污染物在土壤中的年累积总量的计算公式为：

$$W_n=B+C \times V \times T/M \times 10 \times K \times (1-K^n)/(1-K)$$

式中： W_n ： n 年内污染物在土壤中的年累积量， mg/kg ；

B ：区域土壤背景值， mg/kg ；

C ：污染物浓度， mg/m^3 ；偏安全考虑，取年平均最大落地浓度贡献值；

V ：污染物沉降速率， m/s ；由于项目排放烟尘的粒度较细，粒度小于 $1\mu\text{m}$ ，沉降速率取即 $0.001\text{m}/\text{s}$ ；

T: 年内污染物沉降时间, s。取全年 300 天 (每天 24 小时) 连续排放沉降;

M: 单位面积土壤质量, 取 266 kg/m^2 ;

K: 污染物在土壤中的残留率, %; 取 $K=0.9$ 。

由此公式计算各污染物对土壤累积影响, 通过大气影响预测可知, 新增的污染物排放各敏感点处的贡献浓度很低, 不会对土壤环境造成进一步的影响, 具体见表 6.7-1。

表 6.7-1 重金属、二噁英对土壤累积影响预测

污染物	年均最大落地浓度增值 (mg/m^3)	土壤现状监测最大值 (mg/kg)	年输入量 $R'(\text{mg/kg})$	10 年累计量 $W_{10}(\text{mg/kg})$	20 年累计量 $W_{20}(\text{mg/kg})$	30 年累计量 $W_{30}(\text{mg/kg})$	评价标准 (mg/kg)
镉	0.00002	0.59	$1.9\text{E-}02$	0.72	0.77	0.79	0.6
铬	0.000022	64	$2.1\text{E-}02$	64.15	64.20	64.22	250
砷	0.001	3.89	$9.7\text{E-}01$	10.61	12.96	13.77	25
铅	0.00002	32.0	$2.5\text{E-}02$	32.83	32.92	32.91	170
二噁英	$1.00\text{E-}10$	$5.00\text{E-}07$	$9.7\text{E-}08$	$1.2\text{E-}06$	$1.4\text{E-}06$	$1.5\text{E-}06$	$2.50\text{E-}04$

由上表可看出本项目各污染年均最大落地浓度增加接近 0, 运行 10 至 30 年后, 各污染物在土壤中的累积小于土壤本底值, 不会对周边土壤产生明显影响。

7 环境风险评价

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或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），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。

根据《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）精神，本次风险评价拟按照导则的要求，通过分析项目中主要物料的危险性、毒性和储存使用量，确定评价等级，识别潜在危险，并就最大可信事故的概率和发生后果进行影响预测。本风险评价着重评价事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护。

7.1 评价工作程序

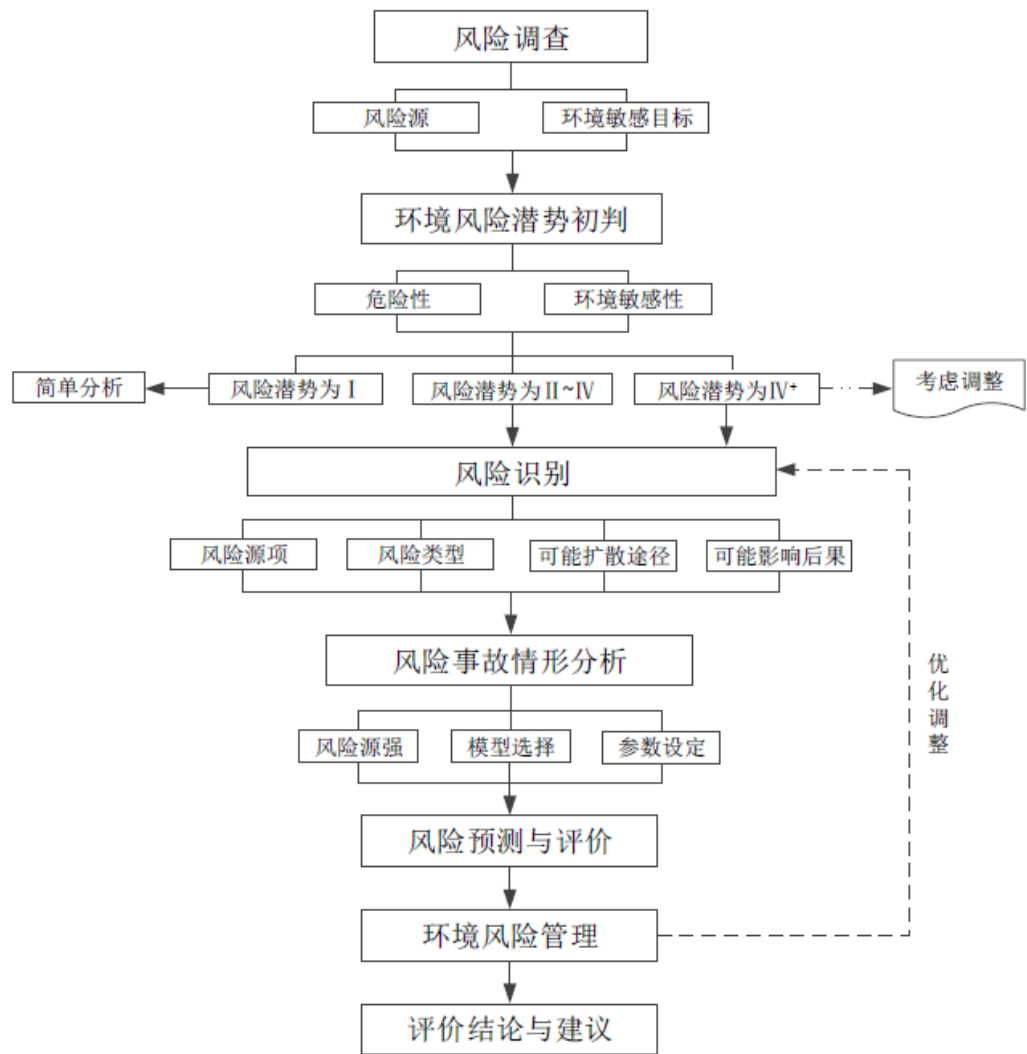


图 7.1-1 评价工作程序

7.2 风险潜势判定识别

7.2.1 环境敏感程度（E）的确定

①大气环境

项目周边 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研行政办公机构总人数小于 5 万人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E2）。

②地表水环境

项目厂区不设置废水排放口，周边最近地表水距离厂界约 2km，项目发生风

险事故时废水均能在厂区收集，处理，不会进入地表水。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 D，项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

③地下水环境

本项目所在区域地下水敏感程度为不敏感（G3），包气带防污性能分级为 Mb≥1.0m， $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} \leq K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定（D2）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 D，项目地表水环境敏感程度为环境中度敏感区（E3）。

7.2.2 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

7.2.2.1 危险物质数量与临界量的比值（Q）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C，对项目危险物质数量与临界量的比值 Q 值进行计算，Q 按下式进行计算：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

Q 的确定见下表：

表 7.2-1 本项目 Q 值确定表

名称	CAS 号	临界量（t）	存储量（t）	在线量（t）	物质存在量与临界量的比值
氨水	1336-21-6	10	40	10	5

经计算，本项目 $1 \leq Q(5) < 10$ 。

7.2.2.2 行业及生产工艺（M）值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C，本项目涉及高温工艺过程，项目 M 值具体见下表。

表 7.2-2 本项目 M 值确定表

序号	评估依据	数量	分值	M 值
1	高温工艺	1	5	5
2	涉及危险物质使用、储存的项目	/	/	5
合计				10

经计算，本项目 $5 < M \leq 10$ ，M3。

7.2.2.3 危险物质及工艺系统危害性（P）的分级

表 7.2-3 危险物质及工艺系统危害性等级判断

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C 中 P 的确定依据，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为极度危害 P4。

7.2.3 风险潜势判断

根据风险导则要求“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”。同时按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）表 2 划分依据，本项目环境风险潜势综合等级为 II。。

表 7.2-4 建设项目环境风险潜势分析

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

7.3 环境风险评价等级、范围

7.3.1 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）要求，本项目环境风险潜势综合等级为II。按照评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为三级。

表 7.3-1 各要素环境风险评价等级判定

环境要素	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气	E2	P4	I	简单分析
地表水	E3	P4	I	简单分析
地下水	E3	P4	I	简单分析

表 7.3-2 风险评价工作级别划分

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说明。

7.3.3 环境风险评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 A 要求，风险评价范围 3km，具体见下表。

表 7.3-2 环境保护目标一览表

环境类别	保护目标名称	方位	距水泥厂厂界最近距离(m)	距危废预处理及处置车间最近距离(m)	性质与规模
大气环境 环境风险	合水田散户	北	1370	1870	约 10 户，35 人
	刺梨湾散户	南	250	400	约 20 户，70 人
	柏树湾散户	南	200	265	约 10 户，33 人
	五房湾散户	南	130	525	约 15 户，45 人
	黄泥坡散户	西北	1800	1900	约 3 户，10 人
	大才村散户	东	475	435	约 15 户，50 人
	蔡家堰村散户	东	440	640	1 户，2 人
	朱家湾散户	东	450	650	约 3 户，10 人
	黄角坝散户	东南	470	670	约 18 户，60 人

环境类别	保护目标名称	方位	距水泥厂 厂界最近 距离(m)	距危废预处 理及处置车 间最近距离 (m)	性质与规模
	大湾散户	东	520	680	约 10 户，30 人

环境类别	保护目标名称	方位	距水泥厂 厂界最近 距离(m)	距危废预处 理及处置车 间最近距离 (m)	性质与规模
	大湾散户	东	520	680	约 10 户, 30 人
	金龙庄园	东北	490	790	农家乐, 约 6 户, 20 人
	新屋湾散户	东北	600	800	约 15 户, 50 人
	上丘家冲散户	东北	230	805	约 3 户, 10 人
	水竹湾散户	北	240	815	约 3 户, 10 人
	燕子村散户	西北	410	820	约 11 户, 35 人
	梁家冲散户	西北	280	855	约 5 户, 15 人
	堰塘湾小学	西北	700	900	师生人数约 300 人
	双石镇居民 (G1)	西	765	915	约 3 户, 12 人
	接官堂散户	南	660	960	约 6 户, 20 人
	枣子湾散户	南	765	965	约 6 户, 20 人
	韦家湾散户	东南	920	980	约 6 户, 20 人
	谢家湾散户	东南	995	1145	约 18 户, 60 人
	吴玉章故居	东南	1250	1190	约 3 户, 10 人
	老房子散户	东	1000	1200	约 15 户, 45 人
	双碾子散户	南	1170	1370	约 5 户, 15 人
	大竹村大坛冲散户 (G2)	西南	870	1445	约 3 户, 10 人
	新民村散户	西南	1410	1470	约 4 户, 15 人
	昊家冲散户	西南	1350	1550	约 18 户, 60 人
	白鹤村散户	西南	1000	1575	约 18 户, 54 人
	牌楼咀散户	南	1380	1580	约 10 户, 35 人
	李家湾散户	南	1420	1620	约 10 户, 35 人
	汪家山散户	东南	1120	1620	约 3 户, 10 人
	泡桐湾散户	西南	1430	1630	约 10 户, 35 人
	梁家咀散户	西南	1446	1646	约 10 户, 35 人
	土地坝散户	东	1450	1650	约 6 户, 20 人
	长冲村散户	西南	1480	1680	约 3 户, 10 人
	龙家冲散户	东北	1680	1740	约 6 户, 20 人
	油草塘散户	西北	1550	1750	约 3 户, 10 人
	大屋脊散户	东北	1200	1775	约 3 户, 10 人
	石塔村散户	北	1650	1850	约 3 户, 10 人
	杨家湾散户	北	1660	1860	约 10 户, 35 人
	斑竹林散户	北	1570	1870	约 3 户, 10 人
大气环境 环境风险	丁家冲散户	东北	1700	2200	约 12 户, 36 人
	彭家嘴散户	东北	2000	2450	约 10 户, 35 人
	虎板村散户	东北	2350	2870	约 8 户, 20 人
	蓝家湾散户	东北	2700	3100	约 5 户, 18 人
	铜锣湾散户	东北	2900	3300	约 7 户, 22 人
	杨家冲散户	北	2600	2900	约 4 户, 13 人

环境类别	保护目标名称	方位	距水泥厂 厂界最近 距离(m)	距危废预处 理及处置车 间最近距离 (m)	性质与规模
	钟家大房子散户	北	2950	3250	约 6 户, 25 人
	桐子湾散户	北	2950	3250	约 3 户, 10 人
	文昌洞散户	西北	2250	2550	约 12 户, 37 人
	曾家湾散户	西北	2400	2700	约 5 户, 14 人
	黄连坡散户	西北	3000	3200	约 13 户, 37 人
	葛麻冲散户	西北	2850	3050	约 12 户, 40 人
	观音冲散户	西北	2700	2900	约 6 户, 20 人
	杜屋嘴散户	西南	2850	3050	约 3 户, 10 人
	弯屋基散户	西南	3300	3500	约 6 户, 20 人
	柏树坝散户	西南	3200	3400	约 3 户, 10 人
	琵琶嘴散户	西南	2550	2750	约 3 户, 10 人
	戴家冲散户	南	2550	2750	约 3 户, 10 人
	新屋嘴散户	东南	2150	2550	约 10 户, 35 人
	木匠嘴散户	东南	2100	2600	约 3 户, 10 人
	兰湾散户	东南	2250	2650	约 10 户, 35 人
	保安寺散户	东南	2800	3100	约 10 户, 35 人
	白鹤林散户	东南	3000	3200	约 6 户, 20 人
	姚家山散户	东南	3800	4100	约 3 户, 10 人
	三湾堰塘散户	东	2050	2250	约 6 户, 20 人
	五姓槽房散户	东	2750	2950	约 3 户, 10 人

7.4 环境风险识别

结合本项目的工艺过程,本次环境风险识别范围包括生产过程所涉及的物质风险识别和生产设施风险识别。

7.4.1 物质风险识别

主要物料风险识别范围包括:主要原材料、燃料、中间产品、最终产品及生产过程中排放的“三废”污染物等。危险废物收集处置量见表 7.4-1。

表 7.4-1 危险废物收集处置量汇总表

废物类别	废物代码	处理量 (t/a)	储存方式及 储存位置	10 天最大暂存量 t	处理方式
废有机溶剂与 含有机溶剂废物	HW06	4000	桶装，危废库房	109.2	焚烧
废矿物油与 含矿物油废物	HW08	24100	桶装或集装箱装，危废库房	658.5	焚烧
精（蒸）馏残渣	HW11	4000	集装箱装，危废库房	109.2	焚烧
染料、涂料废物	HW12	6000	集装箱装，危废库房	163.9	焚烧
有机树脂类废物	HW13	400	集装箱装，危废库房	10.9	焚烧
表面处理废物	HW17	6500	集装箱装，危废库房	177.6	焚烧
含铜废物	HW22	4000	集装箱装，危废库房	109.2	焚烧
含锌废物	HW23	1000	集装箱装，危废库房	27.3	焚烧
其他废物	HW49	50000	桶装或集装箱装，危废库房	1366	焚烧
总计		100000		2732	

7.4.2 生产过程危险识别

本项目主要处置对象包括医药废物、农药废物、有机溶剂废物等。处置对象废物类别、危险特性详见表 7.4-2。

拟建工程在焚烧危险废物的过程中外排焚烧烟气会含有少量 HCl、HF、二噁英、汞、砷等毒性物质。

表 7.4-2 本项目生产过程中主要危险物质特性

名称	危险特性
HCl	<p>理化特性：为无色有刺激性臭味的非易燃气体。相对密度为 1.639（0℃）；熔点为-114.3℃；沸点为-84.8℃；临界温度为 51.4℃；临界压力为 8.37×105Pa；蒸汽压为 4.05×105Pa（17.8℃）；蒸汽密度为 1.27；溶于水而成盐酸；溶于乙醇、乙醚和苯。</p> <p>毒性：LD₅₀400mg/kg；LC₅₀4.6mg/L。急性中毒—出现头痛、头昏、噁心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺水涨。眼角膜可见溃疡或浑浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热，大鼠吸入小时 LC₅₀为 4600mg/m³，车间空气最高容许浓度为 15mg/m³，居住区空气一次最高容许浓度为 0.05mg/m³。慢性影响—长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、肠胃功能障碍及牙齿酸蚀症。</p> <p>危险特性：无水 HCl 无腐蚀性，但遇水有强腐蚀性。</p>
HF	<p>纯氟化氢为无色液体或气体，属于酸性腐蚀性。熔点：-83.7℃，沸点：19.5℃，相对密度（水=1）：0.9546kg/L，相对密度（空气=1）：1.27，饱和蒸气压 53.32kpa（2.5℃），临界温度：188℃，临界压力：6.48Mpa，本品不燃。本品易溶于水。本品侵入人体途径主要为吸入、食入。对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。LC₅₀ 1044mg/m³（大鼠吸入）</p>
汞	<p>理化特性：银白色液态金属，在常温下可挥发，洒落可形成小水珠。相对密度为 13.55；熔点为-38.9℃；沸点为 356.9℃；蒸汽压为 0.13kPa（126.2℃）；蒸汽密度为 7.0；不溶于水、盐酸、稀硫酸，溶于浓硝酸，易溶于王水及浓硫酸。毒性：LC₅₀0.28mg/L，LD₅₀无数据。侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。健康危害：急性中毒：病人有头痛、头晕、乏力、多梦、发热等全身症状，并有明显口腔炎表现。可有食欲不振、噁心、腹痛、腹泻等。部分患者皮肤出现红色斑丘疹，少数严重者可发生间质性肺炎及肾脏损伤。慢性中毒：最早出现头痛、头晕、乏力、记忆减退等神经衰弱综合征；汞毒性震颤；另外可有口腔炎，少数病人有肝、肾损伤。</p> <p>危险特性：常温下有蒸气挥发，高温下能迅速挥发。与氯酸盐、硝酸盐、热硫酸等混合可发生爆炸。</p>
二噁英	<p>二噁英（DIOXIN）即 Poly Chlorinated Dibenzo-P-Dioxins，略写成 PCDDs。二噁英是指含有两个或一个氧键联结两个苯环的含氯有机化合物。由于氯原子在 1-9 的取代位置不同，构成 75 种异构体多氯代二苯（PCDD）和 135 种异构体二苯并呋喃（PCDF），通常总称为二噁英，其中有 17 种（2、3、7、8 位被氯取代的）被认为对人类和生物危害最为严重。</p> <p>二噁英是一种含氯的强毒性有机化学物质，在自然界中几乎不存在，只有通过化学合成才能产生，是目前人类创造的最可怕的化学物质。0.1 克的二噁英毒量就能致数十人死亡，它可经皮肤、粘膜、呼吸道、消化道进入体内，有致癌、致畸性及生殖毒性，可造成免疫力下降、内分泌紊乱。高浓度的二噁英可引起人的肝、肾损伤。</p>

名称	危险特性
NH ₃	<p>无色气体，有强烈的刺激气味。极易溶于水，常温常压下 1 体积水可溶解 700 倍体积氨，水溶液又称氨水。密度 0.771kg/m³，闪点-54℃，沸点-33.5 摄氏度。</p> <p>吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。</p> <p>氨水易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。爆炸体积上下限：16.0~25.0%。</p>

7.4.3 风险识别结果汇总

根据前面的分析，本项目主要的风险见表 7.4-3。

表 7.4-3 本项目主要的风险识别结果

类别	场所或设备	事故隐患	涉及的主要危险物质
贮运系统	运输车辆	泄漏	有机溶剂废物、重金属等
	危废库房	泄漏、火灾以及次生污染事故（污染物 CO 等）	
生产线	预处理系统	泄漏	氨气、硫化氢等恶臭气体
	焚烧系统	操作条件控制不当	二噁英
环保工程	废气处理装置	运行故障	NH ₃ 、SO ₂ 、烟尘、二噁英、NO _x

因此，本次环境风险评价和管理的主要研究对象是：

①危险废物收集运输过程中，由于不当操作或意外事故引发运输过程中的环境污染。

②危险废物贮存过程中，危险废物泄漏可能引发污染事故。

③生产过程使用回转窑燃烧危废，危险废物中无爆炸性物质，危废中有机成分完全分解，无机质进入水泥熟料中，因此焚烧工艺过程危险性相对较低，主要风险是操作不当引发废气事故排放。

④可以产生多米诺效应的其他重大事件的环境影响，如危险废物泄漏引起火灾、爆炸等。

7.5 环境风险分析

根据对生产过程中各个工序的工程分析结果及本产品生产过程的调查了解，本评价主要考虑危废运输过程、暂存设施发生泄漏、废气处理设施故障等风险。

7.5.1 运输过程的环境风险分析

工业危险废物从产生点到金龙水泥厂，必须经过汽车运输过程。工业危险废物的运输是其处理处置过程的首要环节。本次项目运输过程中的风险参照建设项目危险废物环境影响评价指南的要求进行评价分析。

①可能出现的情况

在运输过程中，不适当的操作或意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）由于危险废物装运不合格，造成废物在中途发性泄漏、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危险废物大量倾倒、流失，造成事故发生地发生污染事故。一旦发生事故，导致危险废物大量倾倒、流失，会对周边土壤、植被、农田、河流造成严重的影响。因此，在运输过程中，应采取严格的防范措施。

②污染防治措施的可行性

采取 4.2.6.3~4 章节所要求措施后，项目收集、运输过程能够满足按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求，污染防治措施可行、有效。

② 运输方式和运输路线的合理性

工业危险废物各个产生点到金龙水泥厂，其运输路径较长，整体路线见 4.2.6.4 章节内容。根据该小节分析，项目危废的收集、运输委托具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质的单位进行，危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]第 9 号）、JT617 及 JT618 执行，本项目主要运输路线尽量不要涉及自然保护区、风景名胜区和饮用水保护区、双石镇古镇等区域，在采取有效的设施密闭、优化运输时间、控制车速等措施后，对周边环境的影响较小。运输路线整体是合理的。

③ 感目标

由于危废主要运输路线较长，只要有资质的运输单位严格落实相关环保措施，对周边敏感点影响较小，本次评价主要考虑项目运输事故发生时可能对附近入厂路线周边敏感点：大才村、燕子村等处会造成一定影响。

7.5.2 危险废物泄漏源项分析

(1) 危险废物收集过程中包装容器破损，导致废物泄漏至环境中，造成污染；物收公司无法安全处置的危险废物，误将废物盛装于不适合的容器内或将不相容的废物混合在一起，导致发生危险事故或二次污染。

(2) 危险废物运输时因包装密封不严出现扬散、泄漏而使废物散落；交通事故(车祸)，车身倾翻，货箱破裂，整车的废物流失进入环境；性质不相容的废物混装或运输时自身碰撞，发生化学反应或起火，导致危险废物外泄，危及环境。

(3) 在废物接收、贮存、装卸过程中，由于操作管理不当，造成盛装危险废物的容器倾翻或破裂；包装容器老化或受外力冲击，产生裂口裂缝，造成液体物料外流外渗或固体物料外泄；火灾造成容器破裂，液体物料外流及固体物料外泄等。

7.5.3 废气处置系统故障源项分析

根据工程分析，本项目主要排放事故为：

(1) 窑尾事故排放，如窑内喂煤系统不稳定导致水泥窑内煤粉燃烧不正常，CO 气体浓度增高，一般排尘浓度为 15~20g/m³ 之间。

(2) 停窑期间危废库房等处的废气处理设施完全失效，导致恶臭气体直接排入大气。

(3) 各厂房的负压收集系统故障，造成恶臭等气体以无组织形式排入大气。

7.5.4 危险废物中的重金属排放

进入水泥窑的重金属元素，去向包括：①固结在水泥熟料中，②随废气排出，③吸附在粉尘中。吸附在粉尘中的重金属微粒被收集后又返回生料系统，最终与生料一起，重新进入水泥回转窑煅烧。随废气排出的重金属元素，将被排放到环境中。根据相关研究，重金属元素在回转窑中大部分被固化在水泥熟料中，随窑灰在窑系统中作循环的量占总量的很小一部分，废气中含量更少。

7.5.5 最大可信事故确定

事故风险识别和事故因素分析表明，项目环境风险将主要来自危险废物渗漏、废气处置系统故障、危废中重金属排入外环境。

根据最大可信事故分析结果，事故源强设定情况见表 7.3-1。发生概率是同类工序发生事故状况的统计概率。

表 7.5-1 事故源强设定及概率情况表

事故位置	泄漏源	事故序号	发生概率	事故设定
窑尾烟气	CO、二噁英等	事故 1	$1 \times 10^{-5}/a$	事故排放时间定为 10 分钟
危废库房	危废泄漏	事故 2	$1 \times 10^{-4}/a$	防渗膜破裂，造成危废泄漏并污染地下水和土壤。
危废预处理及处置车间	粉尘、臭气	事故 3	$1 \times 10^{-5}/a$	事故排放时间定为 10 分钟
各厂房负压收集系统故障	非甲烷总烃、粉尘、臭气	事故 4	$1 \times 10^{-6}/a$	事故排放时间定为 10 分钟

7.5.6 废气事故排放后果分析

1、在水泥回转窑因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足情况下，二噁英事故排放，由于水泥回转窑温度达到 1400-1500℃，即使在发生故障的情况下，仍能将窑内温度保持在 1400℃左右 20 小时，而一旦发现事故，危险废物将终止添加，因此不会使二噁英的量发生明显变化。

2、水泥窑内正常情况下 CO 的产生浓度约为 80mg/m³，体积比为 6.74×10^{-5} ，远远低于 CO 的爆炸极限（v%）12.5-74.2，正常情况下不会发生爆炸事故。CO 量过大的主要原因为：送风机风量不足造成燃烧不完全从而产生大量 CO，同时引风机的抽风量没有明显提高，大量 CO 聚集在窑内。对于本项目，这种情况发生概率相当小，最多持续时间 1 小时。此时 CO 的浓度也远远低于 CO 的爆炸极限（v%）12.5-74.2，爆炸的概率非常小。若发生爆炸将会造成废气中 HCl、重金属等污染物的外泄至周围环境中，增加对周围环境的影响。

3、根据预测，在发生废气处理措施故障的情况下，评价范围内各敏感点的

污染物最大小时地面浓度贡献值均较正常工况下有所增加，事故排放对周围大气环境影响较大，因此一旦除臭设施出现故障，须立即停产进行检修，待环保设施恢复正常运转后方可恢复生产。

7.5.7 危险废物泄漏废水风险分析

危险废物在暂存车间设置了较好的安全防范措施，比如置于室内，有隔离设施、耐腐蚀、防渗透措施等，因此不会对地表水、地下水造成影响。

危险废物的运输委托有资质的专业部门进行，危险废物装车前，根据信息单（卡）的内容对废物的种类应进行检查、核对；运输过程中设置防渗漏、防溢出、防扬散措施；不得超载；严格按照设定的运输路线行进，避开人群密集区；当发生翻车事故时，应立即使用随车的应急器材进行清理，清理中产生的废物也一起带回厂区水泥窑进行焚烧处理，避免对环境造成影响。

7.5.8 危险废物贮存设施负压收集系统后果分析

在正常运营期间，通过以下措施，能够保证厂房负压系统出现故障情况较低，或者即使出现了故障，也能即使修理、恢复。

1、负压废气收集系统的设备信号会接入中控，某个风机停机有信号反馈，设备保障部门会立即查明故障，采取措施排出故障；各厂房都设有备用风机。

2、购买质量优良的国内大品牌风机，备品备件齐全，风机是故障率低的设备。

3、加强管理。健全设备巡检巡查制度，加强动力设备的日常维护保养。

为考虑最不利情况，拟对此项事故工况进行预测分析，主要考虑3个厂房的负压收集系统失效时，其事故状态无组织排放情况见表7.5-2。

表 7.5-2 项目事故状态时无组织排放废气产生情况

污染源位置	污染物	无组织排放面积 (m ²)	无组织排放高度 (m)	无组织排放源强 (kg/h)
1#危废库房	NH ₃	1450 (50m*29m)	5	0.054
	H ₂ S			0.003
	非甲烷总烃			0.56
2#危废库房	NH ₃	675 (45m*15m)	5	0.027
	H ₂ S			0.0015
	非甲烷总烃			0.28
危废预处理及处置车间	粉尘	918 (34m*27m)	10	8.33
	NH ₃			0.05
	H ₂ S			0.003
	非甲烷总烃			10.84

按《环境影响评价技术导则—大气环境》HJ2.2-2018 中 SCREEN3 模式进行计算,其扩散影响浓度见下表,由于主要考虑对人群身体健康的影响,因此评价浓度有限参考《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2.1-2007)(根据表中涉及的相关内容,综合考虑短时间接触容许浓度、最高允许高浓度、时间加权容许浓度。

由 6.2.8 章节事故状态影响预测结果可知,项目非正常工况下,通过采取相应的环保措施,各污染物的区域最大落地浓度均未出现超标现象。因此,为了减少对周围环境影响,本环评要求建设单位应做好非正常排放的应急预案,完善非工况下的各项环保措施,确保其在事故状况下能正常运行。

7.6 风险防范措施

(1) 废气处理装置事故预防措施

加强对设备的维修管理,建立定期维护的人员编制和相关制度,制定严格的规范操作规程,以保证除尘设备的正常运转。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,及时发现设备故障,一旦确定设备故障,应立即组织停炉检修,减少事故排放对环境的影响,对烟气在线监测系统的故障也应当及时进行修理。

各厂房保持负压状态,将车间恶臭气体抽至窑内焚烧处置,可减少恶臭对周

围环境的影响。为避免突发性事故情况下的恶臭环境影响，本评价提出以下风险防范措施：

1、危险废物预处理设施及储存区域均在封闭式厂房内，并采用负压吸风方式减少异味的扩散；

2、建立各厂房气压实时在线监测，一旦发现不是负压状态应立即封闭厂房，检查故障；

（2）事故废水风险防范措施

项目设置环境风险事故水污染三级防控系统：即项目装置区和液体物料储存区域均按规范设置了收集沟；项目设置 700m³ 的事故水池，以及在可能导致事故废水直接进入周边水体的雨水及清水排口设闸，可以确保在任何事故状态下的事故废水和消防灭火水得到有效收集，在未处理前不会直接排入周边旭水河等水系。

事故状态下废水收集、处置系统由收集管道、事故池等组成。当废物处置过程中出现泄漏和火灾、爆炸等事故时，将产生事故废、消防废水，如果不对其加以收集、处置，必然会对当地地表水和地下水造成严重的污染。事故废水等经事故池收集后，通过调节和切换，最终泵入水泥窑焚烧处置。

事故池收集流程见图 7.6-1。

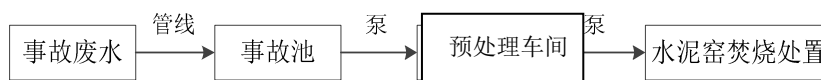


图 7.6-1 事故池收集流程（以危废预处理车间为例）

以下事故废水池容量的计算考虑的情形为危废预处理及处置车间废液包装桶区泄露、各类生产废水的存放、发生火灾并延续时间 3 小时。

①事故及消防废水量估算

根据中石化建标[2006]43 号文《关于印发“水体污染防控紧急措施设计导则”的通知》中指出，事故储存设施总有效容积的核算考虑以下几个方面：

$$V_{\text{总}} = (V1 + V2 - V3)_{\text{max}} + V4 + V5$$

V1 : 收集系统范围内发生事故的物料量 m^3 ;

V2 : 发生事故时的储罐的消防废水量 m^3 ;

V3 : 生产车间或罐区围堰内净空容量 m^3 ;

V4 : 发生事故时可能进入该收集系统的最大降雨量 m^3 ;

V5 : 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 m^3 ;

对于本项目的事故应急池确定参数如下:

V1 : 根据设计资料, 本项目危废预处理及处置车间的桶装最大废液贮存量 355m^3 ;

V2 : 根据《建筑设计防火规范》, 室外消火栓用水量为 10L/S , 室内消火栓用水量为 15L/S ; 火灾延续时间 3 小时, 一次消防用水量为 270m^3 。

V3 : 危废预处理及处置车间储罐围堰内的净空容量: 本项目不设置储罐区, 无围堰, 总计 0m^3 。

V4 : 本项目设置了单独的初期雨水池, 初期雨水产生量 145m^3 , 本次设置的初期雨水池 150m^3 , 可满足要求, 该部分容量不用考虑进事故池的容积, 为 0。

V5 : 本项目不单独设置废水池, 经工程分析可知生产废水总计约 959.33m^3 , 考虑 10 天的量, 约 32m^3 , 拟进入事故水池, 满足储存需求。计算过程中 V5 取值为 32。

本项目单独考虑了渗滤液收集池, 因此无需进入事故池。

故: $V_{\text{事故池}} = (V1 + V2 - V3)_{\text{max}} + V4 + V5$ (总容积包括了事故废水、消防废水)

$$V_{\text{事故池}} = 657\text{m}^3$$

③ 事故池设置

本次项目拟新建 1 个事故应急水池 (总计 700m^3 , 满足事故废水储存需求),

经计算可知，本次项目拟建事故水池可满足要求发生火灾爆炸等事故时产生的事故污水、废水池可以满足常规生产废水的存储要求。

本次评价要求设计过程中需确保，本项目废水废液均可自流进入事故池，可有效接纳本项目事故状态下的所有废水。本项目水池收集的废水分批送危废库房内用于危险废物混合均质后再送至水泥窑焚烧处置。

本次评价要求在初期雨水集水池前设置雨水分流系统，采用阀门控制，下雨时达到设计时间后即打开后期雨水排放阀门，同时关闭初期雨水排放阀门。这样就可以做到初期雨水和后期雨水的分开收集和分开排放。

（3）泄露事故防范措施

做好危废储存区域防渗设施的维护和定期检测，保证各防渗设施的正常运行，定期检测防渗系统的完整性和有效性，当发现防渗系统失效发生渗漏时，应及时采取补救措施。

定期监测地下水水质，当发现地下水有污染的迹象时，应及时查找地下水污染原因，发现废液、废水、污水或其它污染物渗漏的位置并及时采取补救措施，防止地下水污染进一步扩散。

7.7 环境风险应急预案

7.7.1 项目应急预案

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案。是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。

公司在生产过程中，应强化生产安全与环境风险管理的基础上，制定和不断完善事故应急预案。应急预案应按照《危险废物经营单位编制应急预案指南》(国

家环境保护总局公告 2007 年 第 48 号)进行编制,应急预案需要明确和制定的内容见下表。

表 7.7-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	应急预案文本管理及修订	明确应急预案在单位内的发放范围。对外发放的,应列出获得应急预案副本的外单位(如上级主管部门、地方政府主管部门和有关外部应急/救援力量)名单。必要时,应急预案的全部或部分内容应当分发给可能受其事故影响的周边单位,如学校、医院等。
2	单位基本情况及周围环境综述	地理位置,企业人数,上级部门,产品与原辅材料规模,周边区域单位和社区情况,重要基础设施、道路等情况,运输单位、车辆及主要的运输产品、运量、运地、行车路线等;说明本单位周边一定范围(如 1 千米)内地形地貌、气候气象、工程地质、水文及水文地质、植被土壤等情况;周围的敏感对象情况。
3	启动应急预案的情形	明确启动应急预案的条件和标准。
4	确定危险目标及其危险特性对周围的影响	(1) 根据事故类别、综合分析的危害程度,确定危险目标 (2) 根据确定的危险目标,明确其危险特性及对周边的影响
5	设备、器材	危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护的设备、器材及其分布
6	组织机构、组成人员和职责划分	(1) 依据危险品事故危害程度的级别,设置分级应急救援组织机构。 (2) 组成人员和主要职责,确定负责人、资源配置、应急队伍的调动 (3) 组织制订危险化学品事故应急救援预案 (4) 确定事故现场协调方案,预案启动与终止的批准,事故信息的上报,保护事故现场及相关数据采集,接受政府的指令和调动
7	报警、通讯联络方式	设置 24 小时有效报警装置,在各车间装设恶臭气体浓度和有机物浓度的在线检测报警仪,且报警仪与各车间的 DCS 系统进行连锁。确定内外部通讯联络手段,包括运输危险品驾驶员、押运员报警及与单位、生产厂、托运方联系的方式方法。
8	处理措施	(1) 根据工艺、操作规程技术要求,确定采取的紧急处理措施。 ①贮存区发生泄漏时,泄漏物进入相应的收集池,收集的泄漏物按相应处理规范进行处置; ②窑尾的废气环保设施出现故障时,必须停止投加固废,待恢复正常后再择机启动投加; ③按照环境监测方案对地下水监测井定期监测,如果出现地下水监测异常,及时检查泄露点,采用帷幕灌浆等措施防治进一步泄露,启动周边地下水水井水质跟踪监测,并制定地下水修复方案。 (2) 根据安全运输、本单位、相关厂家、托运方信息采取的应急措施。
9	人员紧急疏散、撤离	事故现场人员清点与撤离、非事故现场人员紧急疏散、周边区域单位和社区人员疏散的方式方法。抢救人员在撤离前、撤离后的报告
10	危险区的隔离	设定危险区、事故现场隔离区的划定方式方法和事故现场隔离方法,事故现场周边区域的道路隔离或交通疏导办法

序号	项目	重点内容及要求
11	监测、抢险、救援及控制措施	(1) 制定事故快速环境监测方法及监测人员防护监护措施 (2) 抢险救援方式方法及人员的防护监护措施 (3) 现场实时监测及异常情况下抢险人员的撤离条件和方法 (4) 控制事故扩大的措施和事故可能扩大后的应急措施
12	受伤人员现场救护、救治及医院救治	(1) 接触人群检伤分类方案及执行人员；进行分类现场紧急抢救方案； (2) 接触者医学观察方案；转运及转运中的救治方案；患者治疗方案； (3) 入院前和医院救治机构确定及处置方案； (4) 信息、药物、器材的储备
13	现场保护与洗消	(1) 事故现场的保护措施 (2) 明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍
14	应急救援保障	(1) 内部保障包括(a)确定应急队伍；(b)消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；(c)应急通信系统；(d)应急电源、照明；(e)应急救援装备、物资、药品等；(f)危险化学品运输车辆的安全、消防设备、器材及人员防护装备；(g)保障制度目录 (2) 外部救援包括(a)单位互助的方式；(b)请求政府协调应急救援力量；(c)应急救援信息咨询；(d)专家信息
15	预案分级响应条件	依据危险品事故类别、危害程度和现场评估结果，设定预案启动条件
16	事故应急救援终止程序	(1) 确定事故应急救援工作结束 (2) 通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险解除
17	应急培训计划	依据对从业人员能力评估和周边社区人员素质分析结果，确定培训内容
18	演练计划	依据对从业人员能力评估和周边社区人员素质分析结果，确定培训内容
19	附件	(1) 组织机构名单 (2) 值班联系、组织应急救援有关人员、危险品生产单位应急咨询服务、外部救援单位、供水和供电单位、周边区域单位和社区、政府有关部门联系电话 (3) 单位平面布置图、消防设施配置图、周边区域道路交通示意图和疏散路线、交通管制示意图、周边区域的单位、社区、重要基础设施分布图 (4) 保障制度

按照“企业自救、属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业应立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，及时向地方人民政府报告，超出本企业应急处置能力时，应启动上一级预案，由地方政府动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。使环境风险应急预案适应拟建项目各种环境事件及事件次生、伴生环境事件的应急需要。

7.7.1.1 应急计划区确定及分布

项目应根据生产、使用、贮存、产生化学危险品的品种、数量、危险性质以及可能引起重大事故的特点，确定应急计划区，并将其分布情况绘制成图，以便在一旦发生紧急事故后，可迅速确定其方位，及时采取行动。项目应急计划区主要为：烟气处理系统。

7.7.1.2 应急分级及响应程序

根据国家有关规定，各类突发性公共事件按照可控性、严重程度，影响范围分为四级，即为一般、较大、重大和特大突发公共事件。事故级别划分原则见下表。

表 7.7-2 事故级别划分原则

事故级别	影响后果
一般事故	对企业内人员安全造成较小危害或威胁的事故
较大事故	较大量的污染物进入环境，企业生产安全和人员安全造成较大危害或威胁，可能造成人员伤亡，财产损失
重大事故	较大量的污染物进入环境，其影响范围已经超出厂界的范围，企业的生产安全和人员安全造成重大危害或威胁，已造成人员伤亡，财产损失
特大事故	大量的污染物进入环境，对周边的企业和居民造成严重的威胁，已经造成人员伤亡、财产损失

7.7.1.3 应急处置要求

根据项目事故级别划分原则，相应应急处置要求见下表。

表 7.7-3 应急处置要求

性质	危险程度	可控性	处置要求		
			报警	措施	指挥权
一般事故	对企业内造成较小危害	大	立即	区域内应急力量到场监护	厂应急指挥小组
较大事故	较大量的毒物进入环境，企业内造成较大危害	较大	立即	区域内应急力量到场与企业共同处置 实行交通管制 发布预警通知	厂应急指挥小组
重大事故	较大量毒物进入环境，影响范围已经超出厂界	小	立即	区内和周边应急力量到场与企业共同处置 发布公共警报 实行交通管制 组织邻近企业紧急避险	厂应急指挥小组和区域内应急处置领导小组

性质	危险程度	可控性	处置要求		
			报警	措施	指挥权
特大事故	大量的毒物进入环境,对周边的企业和居民造成严重的威胁	无法控制	立即	区内、周边和市相关应急力量到场共同处置 发布紧急警报 实行交通管制 划定危险区域 组织区内企业和周边社区紧急避险	厂应急指挥小组,区域、市应急处置领导小组

7.7.1.4 应急组织

厂区应急组织：设立厂内急救指挥部，由公司负责人及各有关生产、安全、设备、保卫、环保等部门的负责人组成，负责现场全面指挥，并明确各自的责任和分工，厂内设立专业救援队伍，救援人员应按专业分工，本着专业对口、便于领导、便于集结的原则，事故发生后，可立即负责事故控制、救援、善后处理，每年初要根据人员的变化进行组织调整，确保救援组织的落实。组织制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施，并加以落实，明确应急处理要求。制定项目化学危险品的安全管理制度和化学灾害事故应急救援预案。组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行检查和维护保养，确保完好。确保指挥到位和畅通，明确责任，保证通讯，及时上报和联系。物资部门确保自救需要。

地区应急组织：一旦发生事故，应及时和当地有关事故应急救援部门及时联系，迅速报告，请求当地社会（地区应急联动中心）救援中心或人防办组织救援。

事故应急专家委员会：由安全、环保、消防、卫生、工程、气象等方面有一定应急理论和实践的专家组成，为事故应急决策提供技术咨询和技术方案及建议。

应急保护目标：根据发生事故大小，确立应急保护目标，当发生烟气处理系统事故排放后，厂区周围一定距离内的人员都应为应急保护目标。

7.7.1.5 应急报警

事故报警的及时与正确是能否及时实施应急救援的关键。当发生突发性大量

泄漏或火灾爆炸事故时，事故单位或现场人员除了积极组织自救外，必须及时将事故向有关部门报告。现场应急协调人接到报警后应立即赶赴现场，做出初始评估，确定应急响应级别，启动相应的应急预案，并通知单位可能受事故影响的人员以及应急人员和机构。应急指挥组应立即向周边邻近单位、社区、受影响区域人群发出警报。警报采用紧急广播系统与警笛报警系统相结合的方式。如需外界救援，则应呼叫有关应急救援部门并立即通知地方政府有关主管部门。

工厂在装卸和运输过程中发生毒物泄漏，按就近救援的原则，先由运输人员自救，应及时报告本单位，同时报告事故所在地应急联动中心。

一旦接受到事故报告，项目所在地环保部门立即组织有关人员开赴现场进行应急监测及监督应急处理措施的实施。

7.7.1.6 应急处置预案

在接到事故报警后，应迅速组织应急救援队，救援队在做好自身防护的基础上，快速实施救援，控制事故发展，做好撤离、疏散，危险物的清除工作。等待急救队或外界的援助会使微小事故变成大灾难，因此每个人都应按应急计划接受基本培训，使其在发生事故时采取正确的行动。

有毒物质泄漏处置：迅速堵漏，减少的泄漏量，切断事故槽与外界连通阀门，有毒液体的泄漏会在地面形成“液池”，为此可尽量收集已泄漏的物料，减少挥发。应急处理人员必须穿化学防护服（完全隔离），佩戴正压自给式呼吸器。注意风向，迅速疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，并迅速切断火源，以免引起火灾。固体废物储存库周围应设置事故池，当发生泄漏时，在堵漏的同时，迅速将物质抽入事故池中，对少量的残留液可用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。

燃、爆的处理控制措施：对周围设施及时采取冷却保护措施；迅速疏散受火势威胁的物资；有的火灾可能造成易燃液体外流，这时可用沙袋或其他材料筑堤

拦截飘散流淌的液体或挖沟导流将物料导向安全地点；用毛毡、海草帘堵住下水井、阴井口等处，防止火焰蔓延，限制燃烧范围；遇爆炸性火灾时，迅速判断和查明再次发生爆炸的可能性和危险性，紧紧抓住爆炸后和再次发生爆炸之前的有利时机，采取一切可能的措施，全力制止再次爆炸的发生。

烟气处理系统控制措施：依托现有窑尾烟气配备自动监测系统，事故时立即停止生产进行抢修，及时通知相关部门和转移周围群众。

渗滤液防渗监控：重视渗沥液池的防渗工艺设计和施工。加强渗沥液池区域地下水水质监控，一旦发现渗漏，应立即检修。

7.7.1.7 人员安全救护

1、现场急救：现场救护和医院救治

置神志不清的病员于侧位，防止气道梗阻，呼吸困难时给予氧气吸入；呼吸停止时立即进行人工呼吸；心脏停止者立即进行胸外心脏挤压。皮肤污染时，脱去污染的衣服，用流动清水冲洗；头面部灼伤时，要注意眼、耳、鼻、口腔的清洗。眼睛污染时，立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗至少 15 分钟。人员发生冻伤，应迅速复温。复温的方法是采用 40℃~42℃ 恒温热水浸泡，使其在 15~30 分钟内温度提高至接近正常。在对冻伤部位进行轻柔按摩时，应注意不要将伤处的皮肤擦破，以防感染。人员发生烧伤，应迅速将患者衣服脱去，用水冲洗降温，用清洁布覆盖创伤面，避免伤面污染；不要任意把水疱弄破。口服者，可根据物料性质，对症处理；有必要进行洗胃。经现场处理后，应迅速护送至医院救治。

2、人员撤离

在厂区内员工集中的办公、休息等重点区域张贴位置图，标识本地点在紧急状态下可选择的撤离路线以及最近应急装备的位置。当事故明显威胁人身安全时，任何员工都可以启动撤离信号报警装置。

当发生重大危险废弃物事故时，由应急指挥组实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。应急指挥组应立即到达事故现场，设立警戒区域，指导警戒区内的员工有序离开。警戒区域内的各班班长应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。员工接到紧急撤离命令后，应当关闭设备和对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈跑步和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应憋住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓地朝逆风方向，或指定的集中地点走去。疏散集中点由应急指挥组根据当时气象条件确定，总的原则是撤离安全点处于当时的上风向。

事故警戒区域外为非事故现场。当发生重大危险废弃物事故时，应急指挥组应根据当时气象条件，以烟雾扩散后可能污染的区域、场所内的人员，实施有序疏散。重大事故可能危及周边区域的单位、居民安全时，指挥组应与政府有关部门联系，配合政府工作人员引导相关人员迅速疏散至安全地方。

如发生以下情况，现场人员必须全部撤离：①爆炸产生了飞片，如容器的碎片和危险废弃物。②溢出或化学反应产生了有毒烟气。③火灾失控并蔓延到厂区其他位置，或可能产生有毒烟气。④应急响应人员无法获得必要防护装备下发生的所有事故。

3、危害区域内人员防护

检测、抢险、救援人员进入危害区域应急时，必须事先了解危害区域的地形、建筑物分布，有无燃烧爆炸的危险，危险废弃物存在的大致数量和浓度，选择合适的防护用品。进入危害应至少 2~3 人为一组集体行动，以便互相照应。每组人员中必须明确一位负责人作为监护人，各负责人应用通信工具随时与指挥部联系。

7.7.1.8 应急状态终止与恢复措施

规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

现场善后处理是应急预案的重要组成部分。善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发，应予以重视。

7.7.1.9 应急救援实施程序

报警：当发生危险化学品事故时，现场人员必须根据本企业制定的事故预案采取积极有效的抑制措施，尽量减少事故的蔓延，同时向有关部门报告和报警。

设点：各救援队伍进入事故现场，立即选择有利地形设置现场指挥点和救援、急救医疗点。

报到：各救援队伍进入事故现场，立即向现场指挥部报道，以便统一实施救援工作。

救援：救援队伍进入事故现场，要尽快按照各自职责和任务迅速开展工作。

撤点：应急救援工作结束后，离开现场或救援工作的临时性转移。

总结：执行救援任务后，做好工作小结，认真总结经验与教训，积累资料，需要时修订应急预案。

7.7.1.10 水泥厂应急预案联动

建设单位在项目所在地已有 1 条 4600t/d 水泥熟料生产线在产，现有生产线已编制了环境风险应急预案，并在当地环保局进行了备案。为有效应对环境事故，应建立全厂统一的环境风险应急联运机制和体系，本次项目建成运行后也应在全厂环境风险应急领导机构的指导下建立风险事故联防机构，以实现应急设备资源整合和统一调配使用。

为保证项目发生事故的应急响应措施的实施，要求本项目做到以下要求：

(1) 当本项目发生环境风险事故时，应立即向全厂应急指挥中心报告，整条

水泥熟料生产线应立即响应，相互联动，实现人力、物力和应急设备的统一调配使用。在以下情况下，全厂应急预案响应联动启动：

泄漏：

- 1) 公司除尘系统故障或断电，烟尘已大量无组织外排，启动 II 级响应。
- 2) 公司循环水池、沉淀池崩池，生产废水大量泄漏，启动 III 级响应。
- 3) 公司氨水、柴油已发生大量泄漏，启动 III 级响应。
- 4) 公司生产废水局部发生泄漏，启动 IV 级响应。
- 5) 公司废油发生泄漏，启动 IV 级响应。

火灾爆炸：

- 1) 厂内发生较大或重大火灾爆炸，启动 III 级响应。
- 2) 火灾爆炸已蔓延至厂区外，启动 III 级响应。
- 3) 厂区内发生局部火情、火警，启动 IV 级响应。

(2)建立全厂范围的事故防范组织，统一训练数位专业人才，当出现事故时，能统一行动，马上进入应急响应程序（统一应急办公室，24 小时值班电话：15984296804）。

(3)配备全厂范围内的报警系统及必要的通讯联络器材。当出现事故时，能顺畅及时的与全厂各生产线的门应急队伍取得联络，及时采取应急措施。相应应急处置措施参照自贡金龙水泥有限公司应急预案相关措施要求。

(4) 全厂应积极配合环保部门做好相关应急工作。

(5)统一启动应急终止

出现以下情况，应急处置情况终止：

1) 水泥厂发生烟尘无组织排放，经抢修后，外排浓度已达标，无继续超标排放的可能。

2) 水泥厂生产废水泄漏，泄漏位置已堵住，无继续泄漏的可能。同时。泄

漏污染的水环境，经监测合格。

3) 厂内发生火灾爆炸后，火灾爆炸已扑灭，无发生二次火灾爆炸的可能。

火灾产生的有毒有害气体污染区域经监测合格。

4) 烟尘超标排放后，经应急处理后，监测结果表明排放已达标。

5) 其他污染源的泄漏或释放已经降至规定限值以内。

6) 突发环境事件所造成的危害已经被彻底消除，无续发可能；

7) 事件现场的各种专业应急处置行动已经无继续的必要；

8) 采取一切必要的防护措施以保护公众再次免受危害，并使事件可能引起的中长期影响起于合理且尽量低的水平。

7.7.2 应急环境监测

事故应急环境监测目的是通过当企业发生事故时，对污染监测和周围环境的监测，及时准确掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析预测其变化趋势和规律，为加强事故应急环境管理，实施环境保护提供可靠的技术依据。监测措施包括事故监测报警系统、事故现场移动式或便携式监测装置及分析室分析检测装置。同时负责监测人员的培训、管理、业务素质的提高。

配备专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，配备一定现场事故监测设备，及时准确发现事故灾害，并对事故性质、参数预后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

当发生重大、特大大气或水域污染事故时，企业必须配合市、区环境监测站对周围环境的污染情况和恢复情况进行监测。要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋向、污染范围进行跟踪监测，监测数据要及时送至应急救援指挥部和上级环境监测中心站。

评价建议本项目应急环境监测布点方案见下表。鉴于突发性污染事故存在众多不确定性，故应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情

况具体对待。

表 7.7-4 应急环境监测布点方案建议

污染因素	监测布点	监测因子
窑尾烟气处理系统事故排放	应视当时风向风速情况，在下风向 200m、500m、1000m、1500m、2000m 处设置监测点位，特别应关注近距离居民区。	氯化氢、一氧化碳、氟化氢、氮氧化物、二氧化硫、Hg 及其化合物、Pb 及其化合物、Cd 及其化合物、Cr 及其化合物。发生重大事故，应考虑事故发生期间的风向、风速情况，对最大落地浓度区域土壤的二噁英进行监测。
固废储存库渗滤液事故排放	在该项目设置的监测井进行监测，同时视当时渗滤液的泄露情况，在区域地下水走向的上下游分别布点采集地下水样本。	Cr ⁶⁺ 、Ni、Pb、Cd 和 Hg、Mn 等。
废水事故排放	拟建项目依托的雨水总排口	pH、COD、NH ₃ -N、Hg、As、氟化物、Pb、Zn、Cd 和 Cr ⁶⁺ 等

在实际发生事故时，若已知污染物类型，则可立即实施应急预案中的应急监测方案。若污染物类型不明，则应当根据事故污染的特征及遭受危害的人群和生物的表象等信息，判断该污染物可能的类型，确定应急监测方案。对于情况不明的污染事故，则可临时制定应急监测技术方案，采取相应的技术手段来判明污染物的类型，进而监测其污染的程度和范围等。监测的布点，可随着污染物扩散情况和监测结果的变化趋势适时调整布点数量和检测频次。

7.7.3 定期演练

(1) 演练分类及内容

演练分为组织指挥演练、单项演练、综合演练。内容主要包括：储存区发生火灾、危险废物仓库泄漏的应急处置抢险；通信及报警信号的联络；急救及医疗；应急抢救处理；染毒空气监测与化验；防护指导，包括专业人员的个人防护及员工的自我防护；各种标志、设置警戒范围及人员控制；厂内交通控制及管理；泄漏污染区域内人员的疏散撤离及人员清查；向上级报告情况及向友邻单位通报情况；事故的善后工作。演练范围与频次：组织指挥演练由应急指挥小组副指挥每年组织一次；单项演练由应急指挥小组副指挥每半年组织一次；综合演练由应急指挥小组指挥每年组织一次。

（2）预案评估和修正

指挥部和各部门经预案演练后应进行讲评和总结，及时发现事故应急救援预案中的问题，并从中找到改进的措施。事故应急救援预案经演练评估后，对演练中发现的问题应及时进行修正、补充、完善，使预案进一步合理化；应急救援危险目标内的生产工艺、装置有所变化，应对预案及时进行修正。

7.8 环境风险防范措施表

拟建项目主要风险防范措施详见下表。

表 7.8-1 项目主要环境风险防范措施

序号	内容	投资（万）
1	严格按照规章制度标准收集、运输和贮存废物。成立专业的运输队伍，运输危险废物的行程路线得到交管部门的认可。	计入主体工程造价
2	危废预处理及处置车间废液罐区设置有毒、可燃气体报警系统（2套），火警报警系统（2套）。	计入主体工程造价
3	项目关键工艺装置和废气、废水处理设施处设置配用电源，以保证正常生产和事故应急。	计入主体工程造价
4	关键设备和零部件应配备足够的备用件，确保其稳定、正常运行，避免事故性排放。	计入主体工程造价
5	安装消防管道设施，配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器、正压式防毒面具等	10
6	采用无泄漏的密封泵（屏蔽电泵或磁力泵）	5
7	<p>杜绝厂区事故废水泄露至旭水河等周边水系：1）危废预处理及处置车间危废预处理及处置车间针对液态危险废物预处理的区域周边设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。</p> <p>2）各厂房四周必须设置废水截流沟，并与厂区事故应急池相连。</p> <p>3）项目新建1个事故应急池（有效容积700m³），1个150m³初期雨水池，2个厂房内收集沟（单个3.3m³）；厂内雨、污管网出口必须设置闸门（闸门需定期保养），必须有通往事故池的管路（管径必须确保及时排泄短期内大流量的事故废水）。一旦发生事故，立即打开通向本池的所有连接口，企业必须做好事故应急水池的日常维护工作引入；新增雨水排放口缓冲池及切换阀，发生事故时立即关闭出厂雨、污管道，以杜绝事故废水外流。保证事故池日常基本处于空池状态。必须确保任何异常状况下，事故废水只能导入厂内事故水池，不得以任何形式在无害化处理前排出厂区。待事故解决后，事故废水可入回转窑烧成系统处置或委托有资质的单位托运出厂合理处置。</p> <p>3）企业一定要做好环保设施的维护工作，加强对各项环保设施的运行及维护管理，关键设备和零部件应配备足够的备用件，确保其稳定、正常运行，避免事故性排放。</p> <p>4）预留水源供应应急资金，在极端情况下事故废水经地表径流进入周边水井对其造成水质影响时使用。</p>	50
8	罐区、储存场地防渗、防腐，并按行业规范贮存，以收集事故废水和消防水至污水系统；	计入主体工程造价
9	为了防止和减少连锁效应的发生，本项目总平面布置严格按照消防安全要求设计，符合《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-92）中的相关规定	计入主体工程造价
10	应急预案及管理措施建设，建立环境风险应急联防机制；加强厂房的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。	计入主体工程造价

7.9 环境风险评价结论

拟建项目主要内容为利用水泥窑协同处置固体废物，经辨别，拟建项目无重大危险源，因此环境风险评价等级为二级，评价范围为以项目建设地为中心，半径 3km 范围。

事故风险的类别主要是水泥窑故障导致二噁英等事故排放；各废气处理设施故障；固体废物在收集、运输、接收、贮存过程中发生泄漏时对周围环境的影响；水泥窑内 CO 量过大造成爆炸事故对周围环境的影响等。针对上述风险，企业均制定了相应的风险应急措施，项目在自动控制系统和相应的备用设备齐全，以及风险防范措施落实到位的前提下，项目的风险事故水平是可以接受的。

8 污染防治措施及技术经济可行性分析

8.1 施工期污染防治措施及其可行性论证

本项目在现有自贡金龙水泥有限公司内新建预处理设施和废物储存设施，新增设施靠近回转窑布置。

8.1.1 废气污染防治措施及其可行性论证

为减少施工扬尘的影响，施工工地应加强生产和环境管理，实施文明施工制度，采用以下防治对策，使得施工中排放的环境空气污染物满足国家有关的排放标准，最大限度控制受影响的范围。

严格施工现场规章制度：应采取封闭式施工方式，施工期在现场设置围挡；

施工裸露道路应当用礁渣、细石或者混凝土等材料进行硬化处理，并定期洒水防止浮尘产生；施工现场宜利用空余地进行简易绿化。

控制容易产生扬尘的搬运过程：对土石方开挖作业面应适当洒水；运输车辆、施工场地运输通道应及时清扫、冲洗，道路保持一定湿度；车辆出工地前应设置车轮冲洗设备，尽可能清除表面粘附的泥土；运输进入施工场地应低速行驶，减少产尘量；运输砂石料、水泥、渣土等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布；散装水泥罐应进行封闭防护；运输垃圾渣土的施工车辆驶出施工现场时，装载高度不得超过槽帮上沿，并应当将车辆帮和车轮冲洗干净。

材料的使用和储存中减少扬尘：混凝土搅拌站应设在工棚内；土方、砂料应存放于临时仓库内，临时堆放的材料表面应采取篷布覆盖或定期洒水等措施；渣土应尽早清运。施工扬尘量主要随管理手段的提高而降低，如措施得当、监管到位，扬尘量将降低 50~70%，大大减轻对周围环境的影响。

本环评认为，施工期采取以上废气污染防治措施可行。

8.1.2 废水污染防治措施及其可行性论证

对施工期的主要污水排放要进行控制和处理；建设单位和施工单位要重视施

工污水排放的管理。杜绝不处理和无组织排放；施工废水排入现有工程其它废水处理系统处理后回用。

施工期水污染防治具体措施对策如下：

(1)施工前应作好施工区域内临时排水系统的总体规划。

(2)施工时应采取建工地临时排水沟供雨水外排，还可筑土堤阻止场外水流入整平场地。

(3)施工合同中应要求施工单位采取治理措施，满足环保有关规定，本着节约用水、减少外排的原则，尽可能回收冲洗水和混凝土养护水；存放油料的施工现场应硬化处理，并做好排水系统设置，车辆、机械冲洗及维修等产生含油废水的施工点，应设置小型隔油、集油设施；灌注桩泥浆水经沉淀处理，去除悬浮物和泥沙后回用为抑尘用水。

施工期间，施工单位要大力提倡节约用水，并与建设单位协商施工排水和生活污水的处理方式和排放去向，尽量做到集中排放。设备、车辆清洗要在固定地点进行，施工废水排入现有工程其它废水处理系统处理后回用。

本环评认为，施工期采取以上废水污染防治措施在技术经济上可行。

8.1.3 噪声污染防治措施及其可行性论证

严格遵守 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》中的有关要求，合理安排施工时间，尽可能避免高噪音声设备同时施工。合理布置施工现场，各高噪音施工机械应尽量远离外部敏感点（关注南面 130m 处的五房湾等处散户），其距离应大于按最大声源计算的衰减距离，如因施工工艺要求，不能满足该距离要求，则应采用局部隔声降噪措施，或在施工现场设置隔声围障。

施工机械选型时，应选用低噪音设备；重点设备均应采用减振防振措施，施工现场应严格监督管理，提高设备安装质量，从声源上控制施工噪音水平，对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备松动部件的振动或消音器的损坏而

增加其工作时声压级；对产生高噪声的设备如搅拌机、电锯和加工场，建议在其外加盖简易棚；

应最大限度地降低人为噪音，不要采取噪音较大的钢模板作业方式，在操作中尽量避免敲打砼导管，搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

对运输车辆应做好妥善安排，行驶路线尽量避开居民点、学校等噪音敏感点，并对行驶时间、速度进行限制，降低对周围环境的影响。

本环评认为，采取以上噪声污染防治措施可行。

8.1.4 固体废物污染防治措施及其可行性论证

建设施工期的固体废物主要为施工弃土、建筑垃圾及施工人员的少量生活垃圾等。

(1)施工过程中产生的建筑垃圾及施工弃土应及时清运，运出废物应使用苫布遮盖，不得沿街洒落泥土，特别是不能倒入附近的排洪冲沟及河道内，造成水土流失，应及时运到市政部门批准的指定点（如垃圾填埋场）或作铺路基等处置。

(2)施工人员产生的生活垃圾量较少，不得随意丢弃，应由环卫部门统一收集处理。

本环评认为，施工期采取以上固体废物污染防治措施可行。

8.2 运营期污染防治措施及其可行性论证

8.2.1 废气污染防治措施及其可行性论证

8.2.1.1 水泥窑窑尾废气治理措施

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，水泥窑协同处置危险废物时，水泥生产过程中的水泥煅烧系统仍是最重要的大气污染物排放源，产生污染物种类很多，本项目利用现有水泥窑处置危险废物，

窑尾产生烟尘、NO_x、酸性气体（SO₂、HF、HCl）、重金属、二噁英等污染物。本项目产生的烧成系统烟气经窑尾现有配套的 SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+布袋除尘器装置处理。

根据 3.4 章节中金龙水泥的环保竣工验收数据、日常监督监测数据和近两年的在线监测数据可知，本项目依托的烧成窑尾废气高效布袋除尘器的除尘效率稳定，运行正常，能够保证排放烟气中颗粒物浓度满足 GB30485-2013 要求。本项目依托的烧成系统废气治理工艺流程见图 8.2-1。

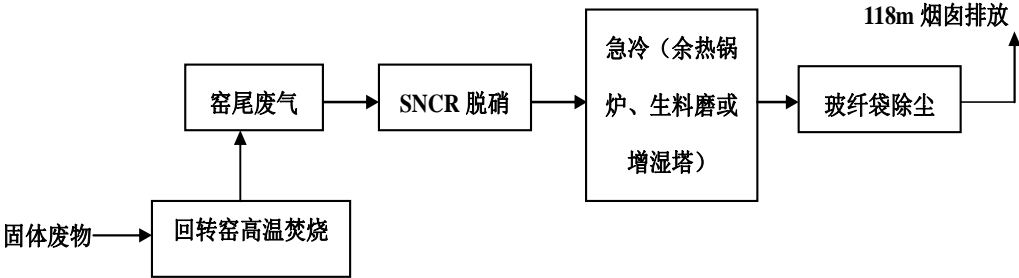


图 8.2-1 烧成系统处置危废后废气处理工艺流程图

本项目实施后，不额外新增窑尾废气处理设施，依托现有 SNCR 脱硝系统和袋式收尘器，减少 NO_x、粉尘排放，进一步去除重金属，预热器出来的烟气经过余热锅炉/增湿管、生料磨和除尘器等构成多级收尘系统能起到快速冷却作用，避免二噁英的二次合成。

充分利用水泥窑的热稳定性以及碱性环境，产生的 SO₂、HF、HCl 等酸性气体被大量吸收，从而大降低焚烧尾气中酸性气体浓度。废气中重金属绝大部分固化在水泥熟料中。下表是同类项目协同处置前后窑尾废气变化情况。

表 8.2-1（1） 东方水泥厂协同处置前后窑尾废气波动情况

序号	污染源	污染物	废气量 (Nm ³ /h)	协同处置前排放平均浓度 (mg/m ³)	协同处置后排放浓度 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	达标情况
1	旋窑窑尾	颗粒物	3.51×10 ⁵	26.49	13.0	30	达标
		SO ₂		45.68	24.2	200	达标
		NO _x		288.20	281	350	达标

由上表可以看出，协同处置后，窑尾烟气颗粒物、二氧化硫和氮氧化物的排放浓度不会明显增加，反而由于用煤的减少，排放浓度变小了。东方水泥厂配套的窑尾废气处理工艺为低氮燃烧+高温+碱性环境+SNCR+布袋除尘+急冷。

(1) 烟尘

窑尾烟气是水泥厂最大的废气污染源，风量大，废气量（最大值）为 $387319.4\text{Nm}^3/\text{h}$ ，温度较高，采用布袋除尘，需要特殊的材料，为充分利用热能，减少生产过程污染物排放量，出窑尾一级筒的废气(约 330°C)经 SP 炉换热后（在 SP 炉不运行时经增湿管降温）温度降至 230°C 左右，通过窑尾高温风机送至原料磨烘干原料，烟气由原料磨排出后，再进入布袋除尘器，经净化处理后由 118m 高烟囱排放，布袋收尘器出口粉尘浓度 $<30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

布袋收尘器发展到九十年代末期，已经解决以前布袋收尘器存在的清灰系统易出故障，布袋使用期短，维护量大的问题，布袋分室结

构也解决了小故障的处理问题，只要停下出故障的室就可处理，不影响整台收尘器的使用。袋式除尘器为多组并联运行，即使出现掉袋、破袋等现象，通过压差（预警）监测及反馈，故障袋组立即关闭，检查换袋，不影响除尘效果。同时布袋除尘器对运行工况要求低，除了布袋使用有最高温度的限制外，对低温使用没有限制，高温降为低温时，布袋采用涂覆氟化树脂的覆膜布袋，可有效抖落结露后较湿的积灰。因此，拟建项目从生产工艺设计和污染物治理技术上，已杜绝了事故排放的严重情况。

可行性论证：根据现有项目验收监测数据，窑尾烟气中烟尘排放浓度为 $15\sim19\text{mg}/\text{m}^3$ ；根据在线监测数据，窑尾烟气中烟尘排放浓度为 $0.83\sim29.95\text{mg}/\text{m}^3$ ，结合物料平衡分析（初始产生 $3000\text{mg}/\text{m}^3$ 以上），计算收尘处理效率 99.99% 以上，满足控制限值（ $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）要求，可见，当前的袋式收尘器是可以高效、稳定运行的。本项目窑尾烟气配套布袋收尘器除尘效率取值 99.99% 是合理的。

(2) NO_x

水泥窑协同处置危险废物时，NO_x 的产生主要来源于大量空气中的 N₂，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。

现有水泥窑采用选择性无催化脱硝工艺（SNCR）。该工艺是 20% 氨水作为还原剂，将其喷入分解炉内，在有 O₂ 存在的情况下，温度为 880℃~1200℃ 之范围内，与 NO_x 进行选择反应，使 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O，达到脱硝目的。SNCR 不需要催化剂，但其还原反应所需的温度较高，因此 SNCR 需设置在分解炉炉膛内完成。

可行性论证：根据在线监测数据，回转窑窑尾氮氧化物排放浓度在氮氧化物的排放浓度 29.25 ~ 334.22 mg/m³（月平均排放浓度），结合物料平衡分析，计算 SNCR 脱硝效率 60% 以上，满足控制限值（400mg/Nm³）要求，可见，SNCR 设施是可以高效、稳定运行的。

参照陕西富平尧柏水泥窑协同处置固废项目（使用 SNCR）的环保竣工验收监测数据：验收监测期间，水泥窑窑尾出口氮氧化物排放浓度在（292~308）mg/m³ 之间。

参考文献：SNCR 脱硝技术在中小型燃煤锅炉上的应用研究，脱硝的最优异温度在 1000℃ 左右下，脱硝率可超过 95%，因此，本项目 SNCR 取值 60% 是合理的。

(3) 酸性气体

SO₂：原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO₂ 排放的主要根源，水泥生产系统本身就是一种脱硫装置，SO₂ 可以和生料中的碱性金属氧化物反应（例如 CaO），生成硫酸盐矿物或固熔体，因此随气体排放到大气中的 SO₂ 是非常低的。

根据在线监测数据，窑尾烟气中 SO₂ 排放浓度在 5.19~38.0 mg/m³ 之间，满足控制限值（200mg/Nm³）要求。

HCl: 一般来讲, 水泥窑产生的 HCl 主要来自于本次项目中含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑中具有强碱性环境, HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl_2 随熟料带出窑外, 或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下, 97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收, 预计随尾气排放到窑外的量很少, 只有当原料中 Cl 元素添加速率过大时, 随尾气排出的 HCl 可能会增加。

本项目中, 由于拟处置的各类固体废物中特别是废弃有机物中含有部分有机 Cl 元素, 在水泥窑内高温焚烧过程中, 会产生 HCl 气体, 但是在窑内, 高温的气流与高温、高细度(平均粒径为 $35\sim 45\mu\text{m}$)、高浓度(固气为 $1.0\sim 1.5\text{kg}/\text{Nm}^3$)、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料(CaO 、 CaCO_3 、 MgO 、 MgCO_3 、 K_2O 、 Na_2O 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等)充分接触, 有利于吸收 HCl, 而后以水泥多元相钙盐 $\text{Ca}_{10}[(\text{SiO}_4)_2(\text{SO}_4)_2](\text{OH}^{-1}, \text{Cl}^{-1}, \text{F}^{-1})$ 或氯硅酸盐 $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{CaCl}_2$ 的形式进入灼烧基物料中, 被可溶性矿物包裹进入熟料中, 高温、高碱性的环境可以有效的抑制酸性物质的排放。

HF: 根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)编制说明等相关资料, 水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF, HF 主要来自于原燃料, 如粘土中的氟, 以及含氟矿化机(CaF_2)。含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO 、 Al_2O_3 形成氟铝酸钙固熔于熟料中带出窑外, 90~95%的 F 元素会随熟料带出窑外, 剩余的 F 元素以 CaF_2 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环, 极少部分随尾气排放。控制 HF 的排放, 最主要的方法是限制含氟原燃料的投加速率。由于 F 主要是在窑内形成内循环和随熟料排出窑外, 随尾气排入大气的比例很小, 因此对 F 元素投加速率的限制主要是考虑 F 对熟料烧成和熟料质量的影响, 以及碱金属、氟化物窑内内循环造成的结皮不影响工况运行。

(4)重金属

废弃物在重金属元素在水泥窑中的流向及行为,是含有重金属元素废弃物能否在水泥窑中安全焚烧处置的关键问题。通过各种渠道进入水泥窑的重金属元素在水泥窑中的主要去向分为三部分,一是固体在水泥熟料中;二是进入烟气中的重金属部分通过除尘器的分离进入窑灰中;三是部分随烟气排入环境中。因此固化于熟料中的重金属量直接决定了尾气中的重金属排放量。

根据相关资料对北京水泥厂有限责任公司协同处置危险废物生产线的研究表明,绝大部分重金属元素可以固化在水泥熟料中,易挥发的重金属化合物在窑系统内循环条件下可以达到饱和,从而抑制了这些重金属的继续挥发。固化在熟料中的重金属会有选择地进入不同矿物晶格中,根据电子探针分析方法对掺烧废弃物的水泥熟料进行重金属元素分析表明:

Zn 主要存在于熟料的中间矿物中;

As、Co、Cu 和 Ni 大部分存在于熟料的中间矿物中,但在 C_3S (硅酸三钙)等中也有存在;

Cd 和 Pb 则不能明确区分出主要存在于熟料的哪个主要矿物中,认为比较均匀的分布在熟料主要矿物中。

Cr 主要分布在 C_3S 和 C_2S 中。

不同杂质离子在水泥熟料中的固溶情况有限大差别,主要和杂质的离子、离子价态等特性有关。

(5) 二噁英

在水泥窑内的高温氧化气氛下,由燃料带入的二噁英会彻底分解,因此,水泥窑内的二噁英主要来自在窑系统低温部位(预热器上部、余热锅炉/增湿管、磨机、除尘设备)发生的二噁英合成反应。

二噁英并不是一种单一物质,而是结构和性质都很相似的包含众多同类物质或异构体的两大类有机化合物,全称分别为多氯二苯并-对-二噁英(简称 PCDDs)

和多氯二苯并呋喃（简称 PCDFs），我国的环境标准中把它们统称为二噁英类。

1) 可依托的二噁英控制措施

本项目借助水泥窑替代传统的危险废物焚烧炉，利用水泥窑炉的诸多优点来弥补传统危废焚烧工艺的不足。生产水泥所用的原料就是固硫、固氯剂，而且系统内的固气比和气体温度远远超过气化熔融焚烧炉，处理过程不具备二噁英产生的条件，从而抑制了二噁英的产生，主要控制措施为源头控制和末端治理，源头控制不放在此章节，具体见 4.8.1.1 章节叙述，此处仅叙述末端控制措施：

现有水泥窑的出口烟气要经过 SNCR 脱硝系统、增湿塔、原料磨和除尘器等构成的多级收尘脱硝系统，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区内停留时间一般在 30~60s，该烟气处理系统类似于危险废物焚烧烟气的半干法净化工艺。

选择性无催化脱硝工艺（SNCR），该工艺是以氨水作为还原剂，将其喷入水泥窑分解炉内，在有 O_2 存在的情况下，温度为 $880^{\circ}C \sim 1200^{\circ}C$ 之范围内，与 NO_x 进行选择反应，使 NO_x 还原为 N_2 和 H_2O ，达到脱硝目的。SNCR 不需要催化剂，但其还原反应所需的温度较高，因此 SNCR 需设置在分解炉膛内完成。

增湿塔在粉尘收集、酸性气体及二噁英净化等方面，具有增湿活化急冷吸收的功能。从烧成系统排除的气体中含有飞灰，其主要成分为 CaO 和 MgO ，增湿塔内气体中的酸性物质与水结合，并与飞灰发生反应，同时增湿塔以及余热发电锅炉作为烟气冷却装置，烟气温度可从 $300^{\circ}C \sim 400^{\circ}C$ 迅速降至 $220^{\circ}C$ 以下。出增湿塔的气体进入原料磨，对入磨的原料进行烘干，并将粒度合格的生料带出原料磨；由气体带进的粉尘在原料磨内与大量的生料粉进行混合，其中的酸性气体和有机物进一步被吸附，经收尘器收集后返回烧成系统，此举可较好的避免二噁英再次合成，确保烟气达标排放。

由于 300-500℃ 是二噁英合成温度区间，而现有窑尾配套的是余热锅炉、增湿塔等，具有较好的冷却效果，窑尾废气从 C1 级旋风筒出来后至后续流程的温度基本不在二噁英的再次合成温度区间内（300-500℃）。综合 4.8.1.1 章节的二噁英源头控制措施和此处的尾气冷却措施，可以有效二噁英的产生和排放。

2) 同类项目二噁英控制效果

当前国内同类项目的窑尾二噁英均依靠水泥窑现有的冷却措施进行二噁英控制，并不需要新增额外的二噁英控制措施。

本项目采用类比调查的方法确定利用回转窑危险废物尾气中二噁英排放的浓度范围。国内北京金隅红树林环保技术有限责任公司利用水泥窑处置危险废物工程已运营多年，为此本次评价收集了北京金隅红树林有限责任公司现有水泥焚烧危险废物生产线的监测资料，详见表 8.2-1。

通过类比调查分析表明，利用水泥回转窑处置危险废物，在采用有效环保措施及合理安排进料点和严格控制进料量的情况下，二噁英的排放水平在 0.033—0.095ng-TEQ/Nm³ 范围之间，基本控制在小于 0.1ng-TEQ/Nm³ 以下，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。

表 8.2-1 (2) 北京水泥厂协同处置废弃物生产线水泥窑尾废气监测资料

污染物	单位	竣工环保验收监测数据(2007年)	日常监测值(2013 年) ⁽¹⁾	标准值
颗粒物	mg/m ³	8.3	3.57	50/20 ⁽²⁾
NO _x		358	/	800/320 ⁽²⁾
SO ₂		2	/	200/100 ⁽²⁾
HCl		5.64×10 ⁻²	4.87	10 ⁽³⁾
HF		5.11×10 ⁻²	2.28	1 ⁽³⁾
Hg		7.13×10 ⁻²	0.012	0.05 ⁽³⁾
Cd		1.57×10 ⁻⁴	未检出	/
As		(As+Ni)7.23×10 ⁻⁴	1.8×10 ⁻⁶	/
Ni			1.1×10 ⁻³	/
Pb		7.82×10 ⁻⁴	未检出	/
Ti+Cd+Pb+As		1.662×10 ⁻³	1.8×10 ⁻⁶	1.0 ⁽³⁾
Cr		3.01×10 ⁻³	7.0×10 ⁻³	/
Sn			未检出	/

污染物	单位	竣工环保验收监测数据(2007年)	日常监测值(2013年) ⁽¹⁾	标准值
Sb			未检出	/
Cu			未检出	/
Mn			4.2×10 ⁻⁴	/
Cr+Sn+Sb+Cu+Mn			0.014	0.5 ⁽³⁾
二噁英	gTEQ/m ³	0.085-0.095	0.033(2012年监测)	0.1 ⁽³⁾

8.2.1.2 危险废物贮存及预处理废气治理措施

(1) 水泥生产线运行期间,收集的废气通过废气总引风机抽至窑头高温段冷却风机入口,进入水泥窑高温处置,废气总引风机风量为 10 万 m³/h,可满足项目废气总量的要求。

(2) 水泥窑停运或危废处置系统检修期间,收集的废气送入到单独设置的废气处理系统进行处置达标后排放。

废气处理系统情况如下:

序号	废气处理系统	废气来源	污染物成分	处理风量		废气处理工艺	排放方式	排放高度 m	备注
				工况(常温, 25℃) m ³ /h	标况 Nm ³ /h				
1	废气处理系统 01	危险废物预处理及处置车间	酸性气体、异味气体、VOCs	60000	54969	粉磨废气先经旋风分离+布袋除尘器处理,然后与其它废气统一收集后进入一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附设施处理,最后经过烟囱高空达标排放。	1 根 15m 排气筒	15	水泥窑停运或危废处置系统检修期间运行
2	废气处理系统 02	1#及 2#危废库房	酸性气体、异味气体、VOCs	40000	36646	2 个库房废气统一进入同一套共用一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附设施处理,最后经过烟囱高空达标排放。			水泥窑停运或危废处置系统检修期间运行

本项目废气污染源主要来自进厂的危废在贮存和预处理过程中散发出的气体,其主要成分为 H₂S、NH₃、非甲烷总烃、少量粉尘等。

本项目预处理及贮存设施等处的废气收集情况一览表如下表所示。

表 8.2-2 生产过程中废气污染源种类及集气方式

车间	方式	污染物排放方式	集气方式
1#危废库房	厂房负压、整体吸风、收集率 90%	连续	采用引风机，废气通过密闭管网，引至水泥窑窑头篦冷机或应急处理系统
2#危废库房	厂房负压、整体吸风、收集率 90%	连续	采用引风机，废气通过密闭管网，引至水泥窑窑头篦冷机或应急处理系统
危废预处理及处置车间	厂房负压、整体吸风、收集率 90%	连续	采用引风机，废气通过密闭管网，引至水泥窑窑头篦冷机或应急处理系统
	磨机投料皮带料斗处设置集气罩	连续	设置在独立区域，设施上方采用集气罩，废气通过密闭管网，引至处理系统，集气面积 0.5m ² ，集气高度 0.3m，罩口风速≥1.2m/s，捕集率 90%以上，收集后与厂房其它废气混合，最终引至水泥窑窑头篦冷机或应急处理系统

本项目针对贮存及预处理设施废气采取如下治理措施：

本项目营运期正常工况下各厂房产生的废气送至窑头篦冷机焚烧处理，停窑期间，2 个危废库房的废气统一收集后通过 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理；危废预处理及处置车间内的粉磨性粉尘废气经旋风分离+布袋除尘器处理后，再与车间其它区域的废气一起通过 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理，两个厂房产生的臭气进行处理后从唯一的一根 15m 高应急排气筒达标排放。

各厂房废气净化装置工艺流程见图 8.2-2~图 8.2-5。

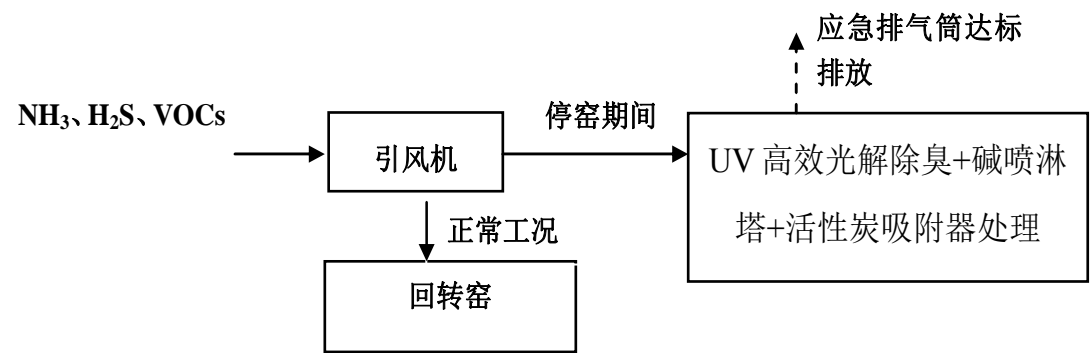


图 8.2-2 危废库房废气治理工艺

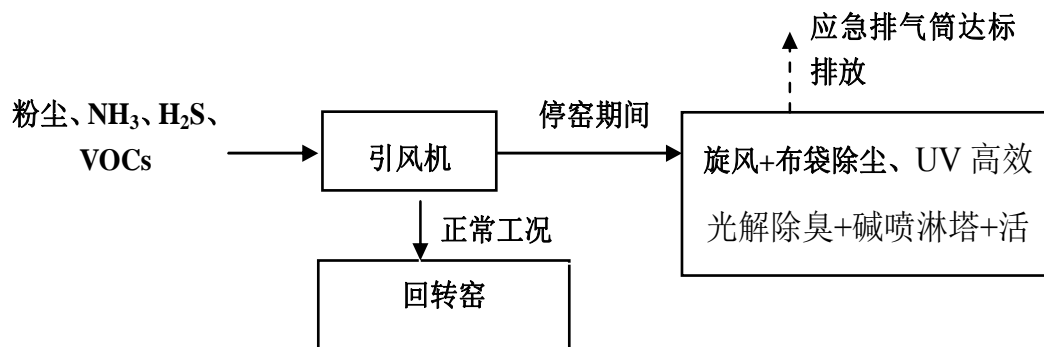


图 8.2-3 固废预处理及处置车间废气治理工艺

危废库房废气治理措施：

项目在 2 个危废库房内都会分区域来贮存半固态、液态固体废物，以及使用机型泵送投料。所以在该车间内可能散发出有机物气体和臭气，在该区域设置抽风口，对产生的非甲烷总烃、臭气等废气污染物进行收集，按照换气频率为 6 次/h 计算，则风量为 40000 m³/h。正常工况入窑焚烧，停窑期间 2 个危废库房的废气通过一套 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器对收集的废气进行处理，对非甲烷总烃的去除率 90%，由于废气中非甲烷总烃浓度较低，氨气、硫化氢等臭气浓度更低，因此，经 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理后，通过应急的 15m 高（1#）排气筒集中排放，可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)和《恶臭污染物排放标准》排放限值要求，废气治理措施可行。

危废预处理及处置车间废气治理措施：

车间内分为生产区和堆存区、化验室。生产区为固体废物上料、粉磨生产线和物料进入中转仓称重调配后入窑。

在固体废物加工过程中，会产生粉尘、非甲烷总烃，并伴有臭气散发出来，生产系统设计单独抽风管路。对产生的污染物粉尘、非甲烷总烃、臭气进行收集，废气量约 15000m³/h，废气中颗粒物浓度约 500mg/m³，产生速率约 7.5kg/h，在引风机的作用下进入旋风分离+布袋除尘器，除尘效率可达 98%以上；经除尘器除尘后，废气中颗粒物浓度可降至 10mg/m³，排放速率约 0.15kg/h。同时整个

车间建设一套负压抽风系统,按照换气频率为 6 次/h 计算,则风量为 $39200\text{ m}^3/\text{h}$,经除尘处理后的生产线废气与车间其他区域的非甲烷总烃、恶臭气体一起(总风量为 $60000\text{ m}^3/\text{h}$),废气中非甲烷总烃浓度约 $180\text{ mg}/\text{m}^3$,产生速率约 $9.7\text{ kg}/\text{h}$,进入 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理非甲烷总烃及除臭,对非甲烷总烃的去除率大于 90%,处理后废气中非甲烷总烃浓度降至 $20\text{ mg}/\text{m}^3$ 以下,UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理设施对臭气处理效果也很好,尾气通过 15m 高排气筒(2#)排放,可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)和《恶臭污染物排放标准》排放限值要求,废气治理措施可行。

新增厂房里,涉及到针对性收尘的点有 1 个,位于危废预处理及处置车间的投料皮带料斗处。粉磨工序全密闭,因此废气 100%收集,其他处集气的形式为投料口设施旁边建设集气罩,罩口风速 $\geq 1.2\text{ m}/\text{s}$,捕集率 $\geq 90\%$ 。针对其它有机废气、臭气不单独设置收气点,主要通过厂房整体密闭、抽风进处理设施处理。

主要废气治理措施介绍:

1) 有机废气及臭气处理设施

① 原理

预处理车间治理风量为 $60000\text{ m}^3/\text{h}$,设置 $60000\text{ m}^3/\text{h}$ 废气处理系统一套,危废库治理风量 $40000\text{ m}^3/\text{h}$,设置 $40000\text{ m}^3/\text{h}$ 废气处理系统一套,均采用“UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器”系统,净化后废气经排气筒高空排放。

(1) UV 高效光解除臭设备

废气进入 UV 高效光解除臭设备,设备内灯管产生的紫外线对废气进行照射,将气体分子链打断,使气体物质转化为无臭味的小分子化合物或者完全矿化;在裂解气体同时设备内会产生高浓度的臭氧和羟基自由基,对被裂解的分子进一步氧化,最后达标排放。利用高能 UV 光束裂解恶臭气体,再通过羟基、 O_3 进行氧化反应,彻底达到脱臭除味的目的。

根据年产塑料粒子 1550 吨技改项目验收监测调查报告，浙科达检【2018】验字第 008 号，UV 高效光解对造粒废气（非甲烷总烃）的去除效率为 95%；根据文献：UV 光解与喷淋吸收组合技术处理含酸恶臭气体，罗灿，长岭炼化岳阳工程设计有限公司，资源与环境，第五期，UV 光解与喷淋吸收技术对非甲烷总烃、氨气的去除效率在 95%左右，综上所述，本项目采取的工艺，对非甲烷总烃、氨气、硫化氢的去除效率取保守值 90%是合理的。

（2）碱喷淋塔

废气气体组分十分复杂，其中含有大量酸性气体，当酸性气体进入碱性液体内会相互中和，起到消除酸性气体的作用。通过对水质 pH 酸碱度指标的监控，根据水质指标的变化控制计量泵的实时启闭，控制水系统的 pH 值在 9-11，保证系统的稳定运行。设备进水安装在线 pH 值检测仪，系统根据循水水质标准，当 PH 超过上限值，系统自动停止加药，当 pH 值超过下限值时系统自动加药。现场设备由自动控制 pH 值计在线监测，自动选择性投药或停止、低液位报警装置由现场控制箱完成。

（3）活性炭吸附器

废气气体由风机提供动力，正压或负压进入活性炭吸附器塔体，由于活性炭固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，因此当此固体表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在固体表面，污染物质从而被吸附。

2) 粉尘处理设施：旋风+布袋除尘器

危废预处理及处置车间中粉尘的主要成分为小颗粒物的固态污染物组分。粉尘颗粒大小的分布亦广，直径有的大至 100 μm 以上，也有小至 1 μm 以下。除尘设备的种类主要有：重力沉降室、旋风(离心)除尘器、喷淋塔、文式洗涤器、静电除尘器及布袋除尘器等。重力沉降室、旋风除尘器和喷淋塔等无法有效去除

直径为 5-10 μm 的粉尘，只能视为除尘的前处理设备。静电集尘器和布袋除尘器等三类为焚烧尾气净化系统中最主要的除尘设备。表 8.2-1 对常用的静电除尘器和布袋除尘器的性能比较结果表明，布袋除尘器对小颗粒烟尘和二噁英的去除效率明显高于静电除尘器。本项目预处理设施产生的粉尘处理采用旋风+袋除尘处理技术。

表 8.2-3 袋式除尘与静电除尘方式比较除尘器比选

比较内容		袋式除尘器	静电除尘器
集尘效率 (%)	<1 μ	>90	<20
	1-10 μ	>99	>95
	>10 μ	>99	>99
风速 (m/s)		<0.02	<1
压力损失 (Pa)		~1500	300-500
耐热性		一般耐热性较差，高温时需选择适当的滤布。	耐热性能佳，一般可达 350℃，特殊设计可达 500℃。
对烟气化学成分变化适应性		好	差
脱除二噁英		较好	差，存在二噁英再合成现象
耐酸碱性		可选择适当的滤布	好
动力费用		略高	略低
设备费		基本相同	基本相同
操作维护费		较高	较低

布袋除尘器由排列整齐的过滤布袋组成。废气通过过滤滤袋时粒状污染物附在滤层上，再定时以振动、气流逆洗或脉动冲洗等方式清除。其去除粒子大小在 0.005-20 μm 范围，压力降在 1-2KPa，除尘效率可达 99%。项目拟采取的气相脉冲布袋除尘器是一种新型、高效的过滤式除尘器，其过滤负荷较高，滤袋使用寿命长、运行安全可靠。

构造由壳体、灰斗、排灰装置、脉冲清灰系统等部分组成。当含尘气体从进风口进入后，首先碰到进风口中间斜隔板气流便转向流入灰斗，同时气流速度变慢，由于惯性作用，使气体中粗颗粒粉尘直接落入灰斗，起收尘的作用。进入灰斗的气流随后折向上通过内部的滤袋，粉尘被捕集在滤袋外表面。清灰时提升阀关闭，切断通过该除尘室的过滤气流，随即脉冲阀开启，向滤袋内喷入高压空气，

以清除滤袋外表面上的灰尘，收尘室的脉冲喷吹宽度和清灰周期由专用的清灰程序控制器自动连续进行。

除尘效率可达性分析：

本工程采用高效布袋除尘器，设计上参考常州亚太热电 2 台 6 万千瓦发电机组的高效布袋除尘设施。根据常州亚太热电提供的 2014 年 11 月#2 炉运行日志，烟尘的出口烟气浓度稳定在 $9.4\text{mg}/\text{m}^3 \sim 13.5\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均浓度值为 $11.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，实际除尘效率达到 99.9% 以上。

因此，本工程采用旋风+高效布袋除尘器的除尘效率取 98% 是合理、可行的。

综上所述，项目拟采取的废气治理措施，是合理可行的。

8.2.1.3 废气收集及排气筒设置合理性

废气收集系统：本项目各厂房等处采取整体密闭集气措施，将配备大功率的排风机，车间保持微负压，车间门口设置风帘，同时风机收集无组织排放废气，引至除臭装置进行处理，有效防止恶臭气味外逸对周围环境的影响。

排气筒设置：本次项目会新增 2 个排气筒，应急或备用。此外，依托现有熟料生产线的 1 个窑尾排气筒，具体统计见下表所示，各类废气能够实现达标排放，排气筒设置合理。

表 8.2-4 项目排气筒设置情况

废气污染源	处理措施	排气筒编号	排气筒规格设置	用途	尾气是否达标
1#危废库房	UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器	新增应急排气筒 1#	15m 高，内径 0.2m	停窑期间使用	达标
2#危废库房					达标
危废预处理及处置车间	旋风除尘+布袋除尘、UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器				
现有熟料生产线窑尾	SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+布袋除尘器	现有	118m 高，内径 4m	正常工况使用	达标

8.2.1.4 无组织废气处置措施

项目无组织废气主要来自废液储存设施及其它车间未能有效有组织收集的废气、废水水池逸散的臭气等。

针对各厂房无组织排放废气拟采取措施：

(1) 在厂房各产尘点设置集气设施，最大程度的收集有组织废气。

(2) 各厂房处的进出口处设置风帘。本工程将配备大功率的排风机，使固体废物储存库等处保持微负压。

(3) 其它措施：尽可能优化暂存周期，减少固废的暂存时间；各废水水池加盖、密封；在车间外侧种植绿化隔离带，采用乔灌木树种相结合，形成高矮错落的绿化带，起到卫生隔离的作用，可以有效降低恶臭气味对周围环境的影响；采用封闭式的危险废物运输车。

8.3 废水排放污染控制措施可行性

本项目库房及车间周围设置散水沟，用于收集库房及车间的事故及消防排水、初期雨水，并起到围堰作用，防止事故水排到厂区环境中，事故水及初期雨水通过散水沟分别汇集到事故水池和初期雨水池。本项目集中设置一个事故应急池，有效容积为 700 方，用于储存事故排放水；在预处理及处置车间附近设置一个初期雨水池，道路下方设置一个初期雨水池，储存车间及道路的初期雨水。具体如下：

1) 危废库房：

由于危废库房上方有棚顶遮挡，雨水不会冲刷到建筑物及散水沟内地面，因此本车间不考虑初期雨水收集。

事故及消防排水经库房周围散水沟收集并自流至事故排放池。

2) 危废预处理及处置车间：

车间四周设置散水沟，事故及消防排水经库房周围散水沟收集并自流至事故排放池。车间屋面雨水为未受污染雨水，通过有组织排放至散水沟外，不进入初期雨水池。本车间的初期雨水池设在车间附近，便于收集初期雨水，有效容积为 6m^3 。

3) 易受污染道路区域：

对于靠近车间及库房的进出路面区域，以及库房至车间的危废转运路面区域，考虑雨水收集，并在道路下游地势较低位置设置一个初期雨水池，有效容积为 150m^3 。

本项目的初期雨水池及事故排放池均在池底配置一台潜水泵，用于将初期雨水及事故排放水泵送至危废预处理及处置车间，用于危废调质，并送至水泥窑高温焚烧处置，不另设污水处理系统，无废水外排。

本项目初期雨水及事故水的排水沟、管道、阀门及水池总图布置如附图所示。

项目各处产生的生产废水和事故废水的收集、处理、去向情况汇总见下表。

表 8.3-1 废水去向汇总表

废水类别	产生工序及产生位置	收集位置、尺寸	处理方式及去向
各厂房地面冲洗水	厂房地面清扫，危废库房、危废预处理及处置车间	三个厂房均设置 1 个污水收集缓冲池，尺寸 1500x1000x1500mm	分批掺入半固态或液态危废入窑焚烧
车辆及设备冲洗水	场内作业工具车辆清洗等	清洗区域设置在危废预处理及处置车间，内设污水收集缓冲池(设移动式小型潜水泵，污水回注至半固体危废调质) 1500x1000x1500mm	
实验废水	化验分析	集装箱装存放，定期运输至事故应急池（兼具生产废水暂存功能）	
初期雨水	初期雨水收集，可能受污染的路面	厂区东侧，初期雨水池 1 座，150m ³	
渗滤液	含水固废堆放，1#危废库房（半固态贮存及液态固废投料车间）	厂区东南侧设置地下渗滤液收集池，有效容积 150m ³ ，可单独收集渗滤液	
生活污水	日常生产生活；现有办公楼综合楼	依托生活区现有生活废水池	依托厂区生活区现有生化处理设施处理，处理达标回用厂区生产等
事故废水	事故泄露、爆炸或回转窑故障，生产厂房	爆炸、火灾或回转窑故障情况下各类事故废水暂存在事故应急池内（1 个，700m ³ ）	分批掺入半固态或液态危废入窑焚烧

8.3.1 生产废水

固体废物贮存和预处理设施、车辆清洗、实验等工序产生的生产性废水经收集后（暂存在收集沟）统一进入危废库房与其它半固态、液态危险废物一同经液态投料系统进入到水泥窑进行焚烧处置。

本项目收集的所有渗滤液导入一个专用收集池内，拟新增 1 套深度处理系统，对渗滤液进行深度处理后达标回用于厂区生产，主要用于立磨喷水。

生产废水入窑焚烧可行性：

① 对照水泥窑协同处置固体废物污染控制标准（GB30485-2013）中 7.5 条，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喷入水泥窑内焚烧处置；对照《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》，指南中规定的各类处置能力中投加占比最小的是水泥窑熟料生产能力的“4%”，因此，项目水泥窑焚烧处置的不可燃废液比例需低于 4%。

② 本项目不可燃液态危险废物均是采用泵喷入窑尾分解炉进行焚烧，在正常生产过程中，生产废水并不会同一天内集中喷到窑内，而是经过调节、与半固态废物或液态废物混合调节粘度后再计量喷入，对窑运行工况基本没有影响，而且本项目设计了生产废水回到危废混合器的管线，以调和危废含水率较低不宜泵送 4% 的影响，这样也降低了直接将生产废水喷入窑内焚烧对水泥生产的能耗增大和熟料减产严重的影响；

根据工程分析，本项目产生的生产废水量为 $755.33\text{m}^3/\text{a}$ ，即使在现有处置危废规模（10 万吨/年，6000t/a 为不可燃固废）的基础上加入回转窑烧成系统处置，投入的不可燃固废量总计为 6755.3t/a （21.8t/d），由计算可得依然小于水泥熟料生产规模（4600t/d）的 4%，增加生产废水的入窑焚烧对整体影响极小。

综上所述，HJ662、审查指南等规范是允许生产废水入窑焚烧的，本项目生产废水入窑后，累计处置的不可燃固废为 23.2t/d，满足审查指南处置限值要求（熟

料生产规模的 4%，即 160t/d）；且拟采取计量喷入、设置调和危废含水率等措施，能够最大程度降低了生产废水入窑焚烧对水泥窑工况的影响。

渗滤液废水回用可行性：

工艺流程图如下：

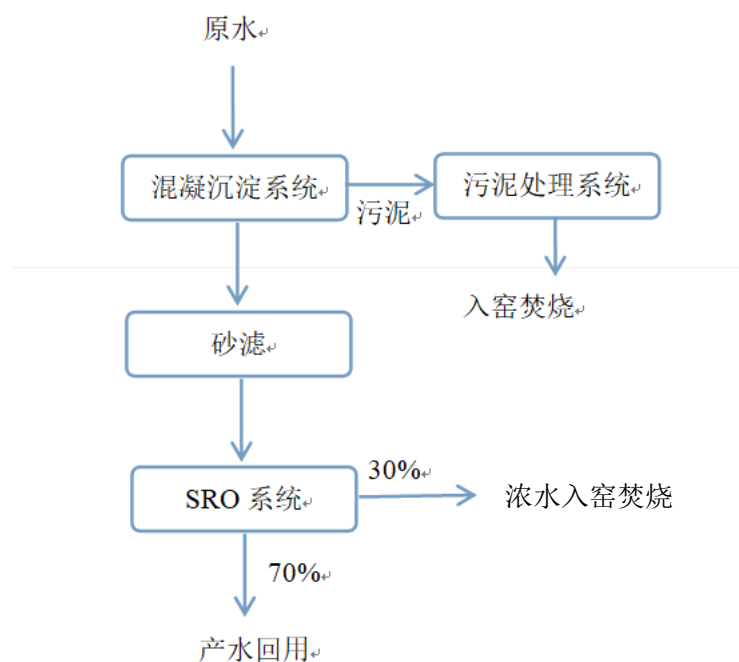


图 8.3-1 渗滤液深度处理系统流程图

1) 原水经过调节池均质化后，进入混凝沉淀系统，通过在废水中投加药剂，降低废水中悬浮物及重金属，为后续系统稳定运行创造有利条件，混凝沉淀产生污泥经过板框压榨脱水后，泥饼填埋或委外处理；

2) 沉淀池产水进入砂滤系统，进一步去除废水中残留的悬浮物，给后续反渗透系统提供保护；

3) 砂滤系统产水进入 SRO 反渗透膜系统，去除废水中的盐分、重金属和有机物，保证产水稳定达标，SRO 反渗透系统浓水入窑焚烧，SRO 反渗透系统产水回用；

2、废渣工艺流程：

（1）混凝沉淀系统产生的污泥抽入污泥浓缩池；

(2) 污泥在污泥浓缩池浓缩减量后进入压滤机脱水，泥饼入窑焚烧，脱除后的水返回渗滤液处理工序。

本项目拟设计 1 套 110t/d 规模的渗滤液处理系统，具体处理效率如下表所示。

表 8.3-2 渗滤液处理效果一览表

处理单元		水量	CODcr	氨氮	As	Cr	Pb	Cd	SS
		m ³ /a	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
原水		291.33	2000	20	7.1	0.218	0.142	0.012	500
混凝沉淀系统	进水	291.33	2000	20	7.1	0.218	0.142	0.012	500
	去除率/回收率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	90%
	产水	291.33	2000	20	7.1	0.218	0.142	0.012	50
砂滤	进水		2000	20	7.1	0.218	0.142	0.012	50
	去除率/回收率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	98%
	产水		2000	20	7.1	0.218	0.142	0.012	1
SRO	进水	291.33	2000	20	7.1	0.218	0.142	0.012	1
	去除率/回收率		90%	85%	96%	96%	96%	96%	100%
	产水		200	3	0.284	0.00872	0.00568	0.00048	0
	浓水		6000	60	0	0	0	0	0
排水		291.33	200	3	0.284	0.00872	0.00568	0.00048	0

注：上表中的处理效率由设计单位根据实际运营经验提供。

由表可知，渗滤液经深度处理系统处理后，可以满足厂区生产回用水要求。

8.3.2 生活污水

本项目会新增部分生活污水，依托厂区现有生活污水处理设施（接触氧化工艺）进行处理。

厂区现有生活污水处理能力为 50m³/d，当前处理规模 37m³/d，余量为 13m³/d（大于本项目生活污水产生量 2.56m³/d），处理工艺为二级生化处理，废水处理后回用于水泥生产线和厂区绿化，不外排。

本项目废水水质简单，主要污染物氨氮、SS 及 COD 等指标均能够满足现有二级生化处理设施的工艺要求，不会对现有污水站的处理能力、处理效果造成压力。

由于自贡金龙水泥有限公司废水都实现了厂内回用，没有设置污水排口，因此，无例行监测数据，但是，参考同类项目弋阳海螺水泥厂的生活污水处理设施（同样也是生物接触氧化、沉淀池）的出水监测报告：弋环监第（2016）034号，经生物接触氧化+二沉池处理后的尾水 COD 为 38mg/L、SS 26mg/L、氨氮 0.102mg/L，因此，本项目处理后的水完全可达到《污水综合排放标准》（GB8978-96）中表 4 一级标准要求，也可满足城市污水再生利用_工业用水水质（GBT19923-2005）中工艺及产品用水的要求。

表 8.3-3 项目生活污水回用情况

序号	控制项目	项目排放量 m³/a	经生化设施处理后浓度 mg/L	执行标准	现有项目增湿塔等处工艺用水 m³/a	是否满足回用要求
				工艺及产品用水		
1	悬浮物（SS）（mg/L） ≤	2380.8	26	30	233690.4	满足
2	化学需氧量（COD Cr）（mg/L） ≤		38	—		满足
3	氨氮（以 N 计 mg/L） ≤		0.102	—		满足

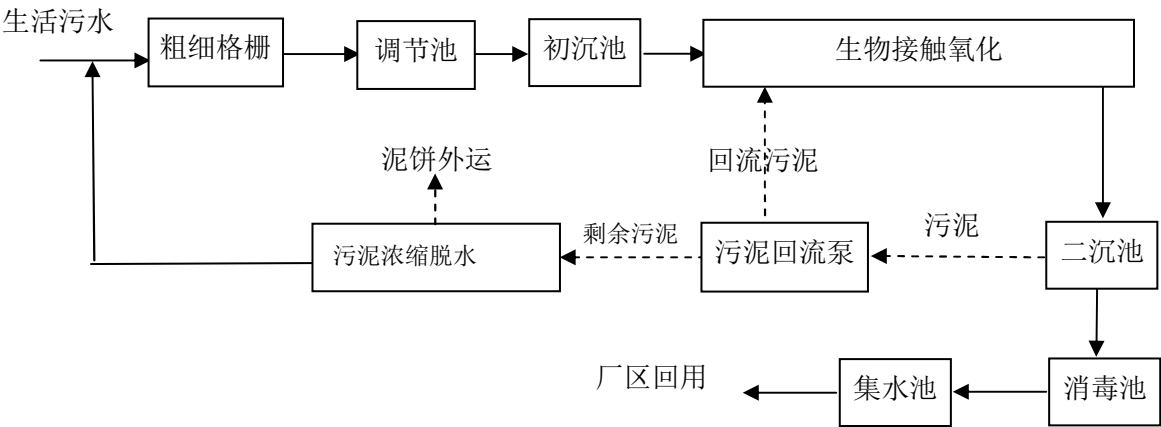


图 8.3-2 现有污水处理设施工艺流程图

8.4 噪声综合防治措施

本项目产生噪声设备相对于水泥厂而言，数量少、源强小。主要产噪设备包

括：磨机设备，空压机、各类风机、泵类等。本工程采取了相应的噪声治理措施，如选取低噪声设备、设置车间隔声、基础减振、高噪声风机安装消声器等治理措施。在采取有效噪声治理措施下，对厂界声环境的影响轻微。

同时，针对厂区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、避免厂区禁按喇叭等措施以降低交通噪声。

通过采取上述治理措施后，可确保减少本项目噪声对周围环境的影响，确保噪声不扰民。

8.5 固废污染防治措施

8.5.1 固废处置措施介绍

本项目为以协同处置危废为主的废物处置项目，运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、预处理设施除尘系统截留粉尘、不可重复使用废弃包装物、废包装容器、污水处理污泥、废活性炭等。

本项危废预处理及处置车间预处理工序会针对性地使用布袋除尘器，以便收集处理预处理过程（粉磨等）中产生的粉尘，该部分为危险废物，可送至回转窑烧成系统处置，根据工程分析，除尘系统截留粉尘约 54.684t/a。

根据《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）说明，本项目污水收集池沉淀过程产生的污泥、废液预处理过程产生的沉淀残渣可参照半固态废物的处理方式投入水泥窑处置。

对于污染严重不便清洗的包装物、废活性炭可按照固态危险废物的预处理方式预处理后投入水泥窑高温焚烧。预计产生不可重复使用废弃包装物 5t/a，可进入回转窑烧成系统处置。废包装容器交由资质单位手机处理。

生活垃圾交由环卫部门统一清运。

本项目产生的固体废物通过以上方法处理处置后，对周围环境及人体不会造

成影响，亦不会造成二次污染，所采取的治理措施是可行的，不会对周围的环境产生影响。

8.5.2 危险废物收集、运输、贮存污染防治措施

1、危险废物收集污染防治措施

拟处置的危废均由产废公司自行委托有资质单位进行危废收集、运输。项目要求产废单位标清废物的类别和主要成份，并严格按《关于加强危险废物交换和转移管理工作的通知》要求，根据危险废物的性质和形态，采用不同大小和不同材质的容器进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。通过严格检查，严防在装载、搬运或运输中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等不利情况。

根据目前危废包装情况，危废按物理形态分袋装、集装箱装及槽罐三种形式包装。1) 袋装式：固体废物采用吨袋包装，便于装运散装粉状、块状物料，具有容积大、便于装卸和不易泄漏等特点，避免对环境造成污染。2) 集装箱装式：精馏残渣、各类污泥等液态危废采用集装箱装或槽罐收集、运输。3) 罐装：HW06、HW09 等液态废物采用密封式罐装车运输。

(1) 本次环评根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)要求提出以下要求：

(2) 从事危险废物收集、贮存、运输经营活动的单位应具有危险废物经营许可证。

(3) 危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

(4) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

① 包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料；

② 性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装；

③ 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；

④ 危险废物包装应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实；

⑤ 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破碎后应按危险废物进行管理和处置；

⑥ 危险废物还应根据 GB12463-2009《危险货物运输包装通用技术条件》的有关要求进行运输包装。

2、危险废物运输污染防治措施

本项目处理的危险废物都具有一定的毒性、危险性。废物主要来自于内江、自贡、成都等地。

在发生交通事故时，若废有机溶剂等物质滴漏、洒落于地面，可能会污染周围土壤、空气，散发的气体还对事故现场周围人群的健康构成威胁。

此外，运输危险废物的过程中，若发生事故，将直接污染周围的水体，产生严重的危害。因此，运输时需配备专用运输车和专职人员，并制定合理的收运计划和应急预案，统筹安排废物收运车辆，优化车辆的运行线路。本项目危险废物的运输，应严格按照危险废物运输的有关规定进行：

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

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

c、直接从事废物收集、运输的人员，应接受专门培训并经考核合格后方可上岗；

d、本项目所接收的危险废物范围为内江、自贡、宜宾、泸州、乐山、成都，收集范围内的危险废物均可一日运输到达，不需要运输途中停留。因此，本项目收集范围内的危险废物的收运将不设中转站临时贮存，及时地由危险废物产生地直接送达本项目；

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

f、本项目在发生交通事故时，若洒落于地面，可能会污染周围土壤、空气，散发的气体和扬尘还对事故现场周围人群的健康构成威胁，尤其在不可避免的情况下经过必须饮用水保护区等环境保护目标时，特别需要谨慎。

根据危废运输的实际经验，只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行清理（需要运输单位制定必要的应急处理计划，运输车辆配备必要的废物收集工器具和联络通讯设备，如车辆配置车载 GPS 系统定位跟踪系统及寻呼系统等），并及时将情况汇报给当地环保部门或水利部门、交通管理部门，多方配合，采取有效的联防联控措施（如在事故发生处下游设置拦截坝、委托专业公司立即前来处理），最大程度防止废物与周围人群接触，在此基础上，能有效地防止交通运输过程中废物影响运输路线沿线居民的身体健康和敏感目标的功能质量。

3、危险废物贮存污染防治措施

项目设计按危废特性种类和特性进行了分区贮存：

各厂房为密闭式的负压车间，项目固体废物分别存放在危废库房各区域内，危废预处理及处置车间内设有固态预处理设施和投料设施。

项目贮存设施按 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》进行建设，

满足固废贮存场所“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）的基本要求，贮存场所根据 GB15562.2-1995《环境保护图形标志—固体废物 贮存(处置)场》设立专用标志。

危险废物贮存容器具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性，贮存容器应保证完好无损并具有明显标志。

由于项目新建厂房都会储存各类危险废物，不是很单一，本次环评要求，存放过程中，应据 GB12268-90 危险货物品名表的分类原则，结合贮存场地储存功能，对危险废物实行分区分区储存；性质不同或相抵触能引起燃烧、爆炸或灭火方法不同的物品不得同库储存性质不稳定，易受温度或外部其它因素影响可引起燃烧、爆炸等事故的应当单独存放。项目固废贮存设施基本情况汇总如下。

表 8.5-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	储存设施尺寸 m		数量	面积 m ²	容积 m ³	容积率	有效容积 m ³	最大储量 t	储期 d	备注
1	长	50	1	1450	6525	0.4	2610	3079	16.9	库房单独布置。内部储存物料按 3 层、多排堆放，主要用于储存桶装、罐装、箱装的半固态及液态危废；货架单层净高按 1.5m 计算，储物总高度 4.5m，货物堆积实际平均高度按照 1.2m 计。
	宽	29								
	堆积层数	3								
2	长	45	1	675	3037.5	0.4	1215	2430		库房单独布置。内部储存物料按 3 层、多排堆放，主要用于储存桶装、罐装、箱装的固态、半固态危废；货架单层净高按 1.5m 计算，储物总高度 4.5m，货物堆积实际平均高度按照 1.2m 计。
	宽	15								
	堆积层数	3								
3	直径	3.5	2	-	94	0.7	66	52		位于危废预处理及处置车间内部。
	总高	6.5								
	锥高	3								
4	长	3	1	-	12	0.6	7.2	15.8		
	宽	2								
	深	2								
5	长	3	1	-	18	0.6	10.8	18.4		
	宽	2								
	深	3								
6	长	2.2	1	-	8.8	0.6	5.28	11.6	位于危废预处理及处置车间内部。	
	宽	2								
	深	2								
7	长	3	1	-	9.0	0.6	5	9.2	位于危废预处理及处置车间内部。	
	宽	2.5								
	深	3								
合计			8	-	7791		3919	5617		

1、1#危废库房；2、2#危废库房；3、不含挥发性有机物的固体危废粉磨成品储仓；4、不含挥发性有机物的固体危废料仓；5、预处理车间油泥储仓；6、无机固体料仓；7、预处理车间半固体危废储仓

最大存储周期都大于 15 天，同时满足 HJ662 规范中对集中经营模式下 10 天储量的要求以及水泥窑协同处置工业废物设计规范(GB 50634-2015) 中的要求（危险废物需要有 15~20d 的储存周期）。

4、水泥窑检修（大修）时项目各污染物处置措施

当水泥窑检修（大修）时及水泥窑停止运行期间（约 7 天），公司需加强管理在此期间不得再接收危险废物，如必须在此期间接收危险废物，本项目设置的危险暂存设施可接纳约 10 天的危废，可保证危险废物在此期间的暂存。

5、危险废物车间管理要求

（1）每一次接收危废入库前都要确保危废储库的容积足够，应建立危险废物贮存台账制度。

（2）库前工作人员要检查包装容器是否破损、有无泄漏等问题，检查标签是否完好、齐全，与容器内的危废是否一致。

（3）在整理、转移危险废物后，容器上必须粘贴符合标准要求的标签。

（4）必须对储库危险废物包装容器及存放设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

（5）定期对工作人员进行培训，掌握危废的存放要求以及发生意外事故时的应急措施。

8.6 土壤及地下水污染防治措施

8.6.1 土壤及地下水污染防治措施评述

为了保护土壤环境、地下水资源，在建设过程中对预处理、固废储存设施等处采取防渗处理措施，主要如下：

（1）在危险废物贮存场地内设有温度控制设备及防渗设施、泄漏液体收集装置及气体导出口、安全照明和观察窗口、应急防护设施、隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施、消防设施和通风系统。

（2）钢混结构屋顶，用于防雨防水，有效防止降雨进入进而渗透危废产生污染渗滤液，修建带宽檐的全遮盖的屋顶有助于防范降雨带来的风险。

(3) 屋顶有专门的雨水收集系统，屋顶收集的雨水将被直接排出贮存区外以防止如春秋雨季常有的强降雨进入危废预处理及处置区域。

(4) 防水混凝土板会防止渗滤液渗漏污染地下水—贮存设施的侧围会以高密度聚乙烯或聚丙烯作为材料。渗滤液收集系统由地下排水沟构成，岩层，沙层及土工布层能保护混凝土板与渗滤液收集系统。

(5) 收集的所有渗滤液导入一个专用收集池内，定期抽出，抽出的渗滤液经泵送至半固态危险废物处理系统，用于调节半固态危险废物粘度。

(6) 贮存设施周边修建排水沟构成排水系统，排水系统收集屋顶排水系统排出的水，然后正常直接排走。贮存设施入口处修建带排水沟渠盖的混凝土排水坑，以防止在运输车辆车轮上的危废被带走。排水系统将防止水分进入贮存设施。

(7) 在厂区周围建设完善的防洪、排水系统，加强维护。

(8) 贮存设施采用密闭结构，包括预处理的面墙、屋顶以及地面，用以专门存储危废。地面、墙面和屋顶所使用的材料、设计必须由足够的强度，能保障在区域内的物料、人员和重型机械的相关的作业。密闭仓库内在贮存的过程中所有与危废接触的表面，都需要根据危废的化学成分进行相应的处理。各主要设施防渗设计要求见表 8.6-1。

表 8.6-1 各主要设施防渗设计要求表

设施名称	防渗设计要求
处理中心主体	必须采用有效的结构设计，防止部件失灵 必须全封闭式（地板、墙体、屋顶） 必须设计一个清洁区域用于存放相关设备、机械
与危废接触面	必须根据相应的物料进行化学防护处理
主防护层（地面）	地面必须具有防渗性 地面必须是混凝土 必须具有稳定的结构和相应的化学防护处理 必须配备用以收集渗滤液的设施
浸出液收集装置	必须正确管理和废液处理

8.6.2 地下水污染防治措施

根据工程分析内容，本项目地下水污染源主要包括危废暂存区（固体废物暂存库）、生活污水处理站、收集沟等，依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）的相关要求，要求企业采取源头控制和分区防治的策略进行地下水污染防治。

1、源头控制方案

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的产生量和排放量；对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

拟建项目从源头控制，对项目里各个污水产生点进行统一规划、统一收集、统一处理，实现污水零排放。

根据建设单位提供资料及生产工艺，拟建项目建设的废物储存场地和投放设备集中，并建设封闭厂房，固废运来后及时用于生产，不会大规模堆积，整个生产过程中基本没有生产污水，污水来源主要是固废渗滤液、运输车辆、车间冲洗水，污水水量有限；生产车间面积小，各种污水收集简单、处理快；污水入窑处理，零排放，不会对地下水环境产生影响。从源头控制切实可行，可有效的防止地下水环境污染问题的发生。

2、防渗控制措施要求

由于拟建项目占地面积不大且集中，拟建项目车间均有存放及暂存危险废物的情况，因此所有车间均设置为重点防渗区。

按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求：

防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

厂区拟具体的防渗措施初步设计方案如下表 8.6-2。

表 8.6-2 主体工程防渗措施

危废预处理及处置车间	周边	内墙面四周做 200mm 高 1.5mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	地面	a、防尘耐磨高级地坪漆 (颜色待定); b、220mm 厚 C30/P6 抗渗混凝土面层, 内配 $\Phi 12@200$ 双向钢筋; c、80mm 厚级配碎石调平层; d、250mm 厚手摆片石基层; e、素土夯实。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	排水沟	C30/P6 混凝土, 内壁刷 1.5mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	地坑底板底面	a、C35/P8 抗渗混凝土底板; b、20mm 厚 1:2.5 防水砂浆; c、2mm 厚 HDPE 膜; d、20mm 厚水泥砂浆找平层; e、100mm 厚 C15 混凝土垫层。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	地坑底板顶面	a、200 厚的 C30 砼保护层, 内配 $\Phi 10@200$ 钢筋网; b、玻璃钢布+玻璃鳞片涂料, 每层不小于 300um (五布七油); c、1.5 水泥基渗透结晶型防水涂料。d、C35/P8 抗渗混凝土底板。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	地坑坑壁外侧	a、C35/P8 抗渗混凝土底板; b、刷聚氨酯防水涂料二道 (厚度 ≥ 1.5 mm) c、2mm 厚 HDPE 膜; d、120mm 厚 MU15 实心砖砌筑; e、素土回填夯实。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	地坑坑壁内侧	a、玻璃钢布+玻璃鳞片涂料, 每层不小于 300um (五布七油); b、1.5 水泥基渗透结晶型防水涂料; c、C35/P8 抗渗混凝土底板。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	浆渣泵地坑	地坑底板顶面及地坑坑壁内侧 200mm 高度范围内做水泥基渗透结晶型防渗层 (不小于 1.0mm), 渗透系数 $< 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s。
	收集池内壁及裙角	a、玻璃钢布+玻璃鳞片涂料, 每层不小于 300um (三布五油); b、钢筋混凝土。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
1#、2#危废库房	地面	a、180mm 厚 C30/P6 抗渗混凝土面层, 内配 $\Phi 12@200$ 双向钢筋; b、80mm 厚级配碎石调平层; c、250mm 厚手摆片石基层; d、素土夯实。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	周边	内墙面四周 200mm 高 1.5mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	排水沟	C30/P6 混凝土, 内壁刷 1.5mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
事故水池 渗滤液收集、处理池	水池内侧抹面	厚水泥基渗透结晶型防水层 (不小于 1.0mm), 渗透系数 $< 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。
	水池外侧抹面	a、C35/P8 抗渗混凝土底板; b、刷聚氨酯防水涂料二道 (厚度 ≥ 1.5 mm) c、2.5mm 厚 HDPE 膜; 。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	池底	C30/P8 级防水混凝土。渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s

综上，项目拟在收集池内壁及裙角等单元采用钢筋混凝土材料，表层设置玻璃钢布+玻璃鳞片涂料，确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；排水沟等单元采取 C30/P6 混凝土材料，内壁刷 1.5mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；地面采取抗渗混凝土面层，内配双向钢筋，配碎石调平层，厚手摆片石基层，素土夯实，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；内墙面四周及水池内侧抹面采取 1.5mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；浆渣泵地坑采取水泥基渗透结晶型防渗层（不小于 1.0mm），渗透系数 $< 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s；地坑底板顶面采取 C30 砼保护层，内配 $\Phi 10@200$ 钢筋网，结合玻璃钢布+玻璃鳞片涂料，水泥基渗透结晶型防水涂料，抗渗混凝土底板，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；地坑底板底面采取抗渗混凝土底板，防水砂浆，2mm 厚 HDPE 膜，C15 混凝土垫层等材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，地坑坑壁外侧及水池外侧抹面采取抗渗混凝土底板，聚氨酯防水涂料，2mm~2.5mm 厚 HDPE 膜，MU15 实心砖砌及素土回填夯实等措施，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；地坑坑壁内侧采取玻璃钢布+玻璃鳞片涂料，水泥基渗透结晶型防水涂料及抗渗混凝土底板等材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；水池池底采取 C30/P8 级防水混凝土，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

8.6.3 地下水监控

在项目拟建场地、场地上游、场地下游共布设 6 个地下水监测点，地下水环境监测点位布置见表 8.6-3。

表 8.6-3 地下水环境跟踪监测点位

监测点位编号	与工程区的方位	监测地点	监测点功能	备注	监测频次
JW1	地下水上游	场区宿舍楼前	背景监测点	利旧，已有水井	每两个月一次，运转初期每月一次，全分析一年一次。
JW2	厂区内，地下水下游	渗滤液收集池下游	地下水跟踪监测	新建监测井	
JW3	厂界处，地下水下游	南侧厂界处	污染扩散监测点	新建监测井	
JW4	地下水下游	厂区西北面双石镇燕子村八组钟健家	污染扩散监测点	利旧，已有水井	每季度一次，运转初期每月一次，全分析一年一次。

注：如遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，可根据实际情况增加采样监测频次。

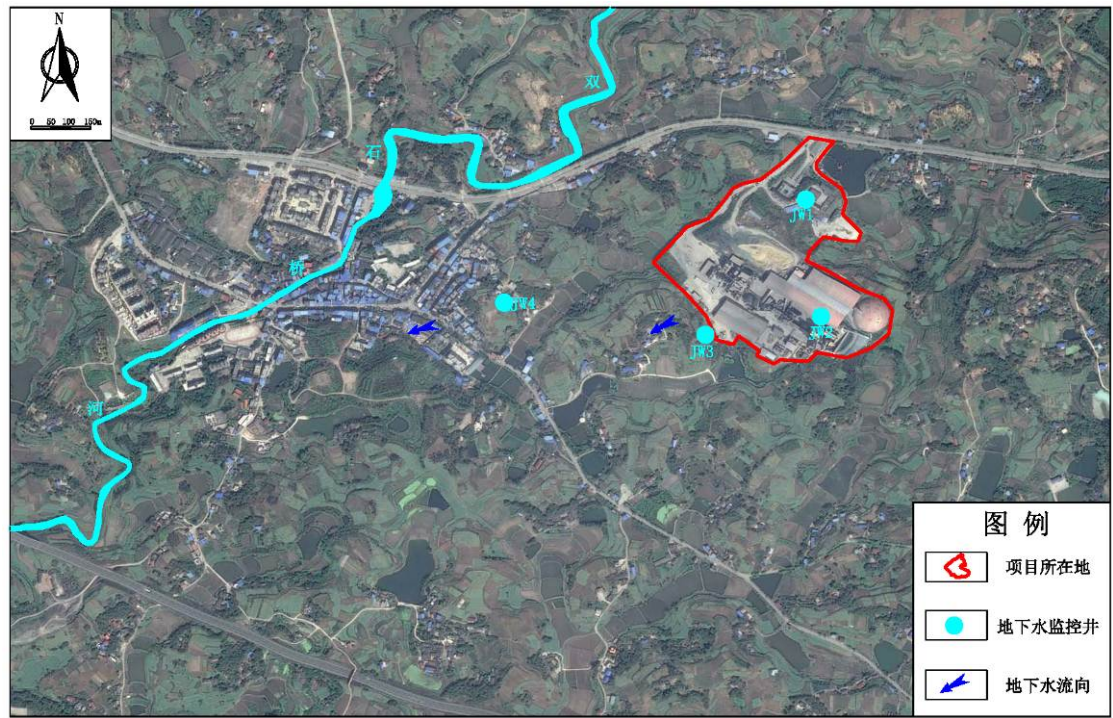


图 8.6-2 地下水环境跟踪监测布点图

采样深度：水位以下 1.0 米之内；监测因子：pH、氯化物、硫酸盐、氟化物、六价铬、铜、锌、锰、铅、镍、镉、汞、砷。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。若发现水质异常，特别是危险废物中所含那些成分的浓度上升时，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，上报环境保护部门，同时监测相应地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏，及时处理被污染的地下水，确保影响程度降到最低。

8.7 生态防治措施

为了尽可能减轻项目对周围生态环境的影响，项目在建设过程中已经充分考虑对周围生态系统的保护和采取相应的减缓措施，以减少和避免开发建设时的各种行为所引起的对生物物种和整个生态系统的不利影响，保持生态系统的多样性和可持续利用与发展。

本项目施工期不设施工营地，施工人员依托厂区现有生活设施，生活污水依托厂区现有污水处理站处理后达标排放。施工期废气通过合理布局、设置围挡等，减少对周边环境的影响；施工期固废集中在指定地点暂存并零排放，不得排入附近水体。

本项目运营期渗滤液经新增深度处理系统处理后回用于厂区生产，其它生产废水经收集后，送入窑内烧成处置，不外排；新增生活污水依托厂区现有污水处理站处理后，达标回用于厂区。各预处理设施、危险废物储存区域均采取防渗措施，防止对地下水造成影响。

本项目运营期正常工况下各厂房产生的废气送至窑头篦冷机焚烧处理，停窑期间，2个危废库房的废气统一收集后通过同一套UV高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器设备处理；危废预处理及处置车间内的粉磨性粉尘废气经旋风分离

+布袋除尘器处理后,再与车间其它区域的废气一起通过 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器设备,三个厂房产生的臭气进行处理后从唯一的一根 15m 高应急排气筒达标排放;水泥窑协同处置危险废物经回转窑高温焚烧分解后,重金属“固溶”在熟料中,碱性环境处置 SO_2 、 HCl 、 HF 等酸性气体,后续尾气经 SNCR+冷却(余热锅炉+生料磨或增湿塔)+布袋除尘器+118m 烟囱达标排放。运营期间产生的废包装物、污泥等危废入回转窑烧成系统处置,废包装容器委托相关资质单位处置,生活垃圾由环卫部门清运。

本项目采取有效措施后,对周边大气、水体环境环境影响较小,固体废物零排放。因此,本项目对周边生态环境影响较小。

8.8 绿化措施

加强厂区绿化建设,尤其是新建危废预处理及处置车间(含预处理工序)周围应加强绿化,提高绿地率,建立隔离防护林。树木和草坪不仅对二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、粉尘、恶臭等有吸附作用,而且对噪声也有一定的吸收和阻隔作用,应尽量做好绿化工作,增大绿化面积,尽可能营造一个美观舒适的工作环境,减少对外环境的影响。厂区内的绿化分区合理布局,如选择抗性强又能吸收污染物的植物种,采取乔、灌、草混合模式,并在防护林内侧种植低矮灌木和草坪以利于空气流通,乔木选择高大阔叶树种、种植密度要高,将整个厂区掩映在绿树丛中。

8.9 项目环境影响后评价

根据《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》(部令第 37 号)的相关要求,为确保本项目在投产运营后,对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价。

本环评要求：本项目在通过环境保护设施竣工验收且稳定运行一定时期后应委托环境影响评价机构、工程设计单位、大专院校和相关评估机构等编制环境影响后评价文件，并报原审批环境影响报告书的环境保护主管部门备案，并接受环境保护主管部门的监督检查。建设项目环境影响后评价文件应当包括以下内容：

- (1)建设项目过程回顾
- (2)建设项目工程评价
- (3)区域环境变化评价
- (4)环境保护措施有效性评估
- (5)环境影响预测验证
- (6)环境保护补救方案和改进措施
- (7)环境影响后评价结论

8.10 “三同时” 验收一览表

本项目污染防治措施及技术可行性、经济可行性论述和实施进度见表8.10-1。

表 8.10-1 本项目“三同时”验收一览表

类别	污染源	污染物	治理措施	技术可行性	处理效果及执行标准	投资 (万元)	实施 进度
废气	1#危废库房	H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃	封闭式车间，负压状态：正常工况下废气入窑处置，停窑期间废气经收集后送至 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理设施处理后从 15m 高应急排气筒达标排放	废气达标排放	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、氮氧化物和氨等的排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 规定的现有与新建企业大气污染物排放限值（项目所在地不属于大气污染防治重点区域）。HCl、HF、Hg、二噁英、TOC、Tl+Cd+Pb+As 和 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m ³ 。	20	三同时
	2#危废库房	H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃	封闭式车间，负压状态：正常工况下废气入窑处置，停窑期间废气经收集后送至 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器（与 1#危废库房共用）处理设施处理后从 15m 高应急排气筒达标排放		本项目预处理区域等处的颗粒物应参考执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中“水泥制造：磨机等”相关要求。预处理设施、废物贮存车间等处排放的非甲烷总烃废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准；恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中恶	15	
	危废预处理及处置车间	粉尘、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃	闭式车间，负压状态：正常工况下废气入窑处置，停窑期间粉尘废气先经旋风除尘+布袋处理器处理，然后与车间其它废气一起送至 UV 高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理设施处理后从 15m 高(新增的唯一一根)应急排气筒达标			60	

类别	污染源	污染物	治理措施	技术可行性	处理效果及执行标准	投资 (万元)	实施 进度
			排放		臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准和恶臭污染物排放标准值		
	现有 4600t/d 水泥熟料生产线回转窑窑尾	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、重金属类、二噁英等	高温焚烧+碱性环境+SNCR+冷却（增湿塔）+袋除尘器，通过现有 1 根 118m 高排气筒排放			/（依托现有）	
废水	生活污水	COD、SS、氨氮、TP	依托厂区现有生活区污水站（生物接触氧化）处理	达标回用于厂区	不外排	0	
	渗滤液	COD、SS、氨氮、TP	经新增的渗滤液深度处理系统处理后清水回用于厂区生产，浓水入窑焚烧		不外排	0	
	事故废水	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS 等	1 个事故应急池（有效容积 700m ³ ）	收集后与半固态废物、液态废物等混合后可送入回转窑	/	25	
	初期雨水	COD、SS	初期雨水池（厂区东侧）1 个，150m ³		/	5	
	各类冲洗水及实验废水等生产废水	COD、氨氮、SS、Pb、Cr 等	进入危废库房或危废预处理及处置车间内的集水坑（各 1 个，单体 3.3m ³ ）		不外排	/	
固废	生活垃圾		分类收集，定期清理	固体废物零排放	固体废物零排放	8	
	除尘系统回收的粉尘		返回至水泥窑高温段（分解炉）			/	
	废包装桶		委托具备相关资质的单位处置			2	
	不可利用的废包装物、污泥、沉淀残渣等		入窑焚烧			/	
土壤及	两个主要生产厂等区域设计防渗（满足《危险废物贮存污染控制标准》）			达到防	防止固体废物在厂内暂存期间渗入地下	90	

类别	污染源	污染物	治理措施	技术可行性	处理效果及执行标准	投资 (万元)	实施 进度
地下水	(GB18597-2001) 要求, 具体见表 8.7-2); 厂区及附近设置 6 个地下水监控井, 定期检测			渗要求	水, 对地下水及土壤造成不利影响		
噪声	设备噪声		主要噪声设备减振 隔声、消声	削减 10~ 20dB(A)	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准排放	20	
环境管理	危险废物		危废暂存库地面防渗, 并设置 收集沟及集水池	/	满足要求	25	
	应急监测装置	/	/	满足要求		10	
	通信、运输等保障	/	/	满足应急要求		5	
	厂安环科新增专职环保 工作人员 2 名	/	/	满足环境管理要求		5	
	设专人管理固体废物运输、 暂存及台账, 监督厂内危废 暂存库使用情况	/	/			10	
环境监测	依托现有在线监测设施	/	/	满足要求		0	
排污口 规范化	新增应急排气筒 1 个; 废气 排放口规范化;	/	/	满足管理要求		30	
绿化	/	/	/	加强厂界绿化带建设, 新增绿化面积 1000m ² 。		40	
合计	/	/	/			450	
总量平衡 方案	/	/	/	项目属于危废处置, 只需核定总量, 不需替代来源			

类别	污染源	污染物	治理措施	技术可行性	处理效果及执行标准	投资 (万元)	实施 进度
卫生防护 距离设置	/	/	/	本项目计算得出的卫生防护距离为：1#危废库房边界外 200 m、2#危废库房边界外 100m、危废预处理及处置车间外 200m。卫生防护距离内有现状居民点 1 处，相关住户（蔡家堰村处的 1 户散户）将于本项目运营前落实拆迁工作。运营期间水泥厂卫生防护距离内均无居民居住。		-	

9 环境经济损益分析

本项目的建设必将促进当地的社会经济发展,但也必然会对拟建地和周围环境产生一定的不利影响。在建设中采取必要的环境保护措施可以减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本章通过对该项目的社会、经济、环境效益以及环境损失的分析,对该项目的环境经济损益状况作简要分析。

9.1 工程社会、经济效益分析

9.1.1 工程经济效益

本项目总投资由项目建设投资、项目建设期利息、流动资金三部分组成,合计 11625 万元,年税后利润 2296.9 万元,总投资收益率 13.95%,投资利润率 31.74%,投资回收期为 4.45 年,经济效益较好。

9.1.2 工程社会效益

本项目的建成,不仅有良好的经济效益,同时也具有良好的社会效益。项目利用水泥烧成系统处理废弃物,可以减少对自然资源的不可再生能源的开发,并通过废弃物转化为水泥生产的替代原料,达到废弃物处理的无害化、减量化和资源化的目标,实现资源的再利用和经济的可持续发展。因为,项目解决了废物增长的压力,符合国家产业政策和循环经济的要求,具有良好的经济与社会效益。

9.2 环境经济损益分析

9.2.1 环保投资估算

根据工程分析和环境影响预测结果可知,拟建项目建成投产后,产生的粉尘、废气、噪声将对周围环境产生一定的影响,因此必须采取相应的环境保护措施加以控制,并保证相应的环保资金投入,使项目建成后生产过程中产生的各类污染物对周围环境影响降低到最小程度。根据初步估算,拟建项目环保投资见表 8.10-1,环保投资 450 万元,占总投资的 3.9%。

9.2.2 环境效益分析

本项目采取较完善可靠的废气、废水、噪声和固体废弃物治理措施，可使排入环境的污染物最大程度的降低，具有明显的环境效益，具体表现在：危险废物预处理、贮存车间均为封闭式结构，在车间上方空间设有强制抽气系统，并设有负压和除尘、除臭装置，以控制臭味的积聚；本项目充分利用水泥窑高温碱性环境，中和吸收 SO_2 、 HCl 、 HF 等酸性气体；利用 SNCR 脱硝工艺减少 NO_x 排放；窑尾依托现有高效袋除尘、其它处新增除尘设施为布袋除尘器，确保粉尘达标排放；依托现有冷却措施减少二噁英排放；废气中重金属绝大部分固化在水泥熟料中；生产废水不外排；在采取了一系列的降噪措施后可以使厂界噪声达标；本项目产生的固体垃圾均得到了妥善处置或综合利用；本项目产生的“三废”在采取合理的治理措施后，可明显降低其对环境的影响。另外，利用水泥窑协同处置危险废物减少了对环境和资源的破坏，减少了对自然环境的污染，避免了填埋和焚烧等处理方式对环境的二次污染等。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理的目标

为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求经济建设、社会发展和环境建设的步同规划、同步发展和同步实施的方针。

10.1.2 环境管理

10.1.2.1 环境管理机构

本项目拟成立独立的环境管理机构，负责公司的环境管理以及对外的环保协调工作，履行环境管理职责和环境监控职责。具体职责如下：

- (1) 贯彻执行环境保护法规和标准；
- (2) 建立各种环境管理制度，并经常检查监督；
- (3) 编制项目环境保护规划并组织实施；
- (4) 领导并组织实施项目的环境监测工作，建立监控档案；
- (5) 抓好环境教育和技术培训工作，提高员工素质；
- (6) 建立项目有关污染物排放和环保设施运转的规章制度；
- (7) 负责日常环境管理工作，并配合环保管理部门做好与其它社会各界有关环保问题的协调工作；
- (8) 制定突发性事故的应急处理方案并参与突发性事故的应急处理工作；
- (9) 定期检查监督环保法规执行情况，及时和有关部门联系落实各方面的环保措施，使之正常运行。

10.1.2.2 环境管理制度

(1) 试生产期间管理计划

项目建成后试运行期间（获得经营许可证前）以项目环评审批意见作为经营

单位收集、贮存、利用、处置危险废物等经营活动的依托；项目竣工环保验收（或排污许可证颁发）应与许可证技术审查同步进行。获得经营许可证前的经营活动时限最长不得超过一年，期间须完成项目竣工环保验收（或排污许可证申领）和经营许可证申领工作。

（2）“三同时制度”

在项目筹备、实施和建设阶段，应严格执行“三同时”，确保各三废处理等环保设施能够和生产工艺“同时设计、同时施工、同时投产使用”。

（3）报告制度

要定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况，污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目必须按《建设项目环境保护管理条例》要求，报请有审批权限的环保部门审批，经审批同意后方可实施。

（4）污染治理设施的管理制度

本项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企事业单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料，同时要建立岗位责任制、操作规程和管理台账。企业应制定并逐步完善对各类生产和消防安全事故的环保处置预案、建设环保应急处置设施。报当地环保局备案，并定期组织演练。

（5）环保奖惩条例

企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位责任制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环

保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

（6）固体废物管理制度

①建设单位应向四川省环保厅固废管理处进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

②建设单位作为固体废物污染防治的责任主体，应建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

③本项目危险废物贮存场所并按照规定设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关要求张贴标识。

（7）信息公开

加强与影响范围内公众的沟通与交流，定期公布项目所在地周边的环境质量数据。

10.1.2.3 环境监督机构

四川省生态环境厅负责对本项目环境影响报告书审查及项目环境保护工作实施监督管理，组织和协调有关机构为项目环保工作服务，监督项目环境管理计划的实施，负责项目环境保护设施的竣工验收，确保项目应执行的环境管理法规和标准，指导荣县环保局对项目施工期和营运期的环境监督管理。

自贡市生态环境局和荣县环保局接受四川省生态环境厅的工作指导，监督建设单位实施环境管理计划，执行有关环境管理的法规、标准，协调各部门之间做好环境保护工作，负责行政管辖区内项目环境保护设施的施工、竣工和运行情况

的检查、监督管理。

10.2 环境监理和监测

10.2.1 环境监理

10.2.1.1 环境监理工作目标

本次评价就环境监理提出以下建议。环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。

10.2.1.2 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环境管理服务。

环境监理应纳入工程监理的管理体系，不能弱化环境监理的地位。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系，为做好环境监理工作创造有利条件。监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。同时，定期报送监理报告给环保执法部门。

10.2.1.3 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域工作范围：施工现场、生活营地、业主办公区和业主营地、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

10.2.1.4 环境监理的一般程序

- (1) 编制工程施工期环境监理方案；
- (2) 按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- (3) 按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- (4) 参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- (5) 监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

10.2.1.5 环境监理的工作内容

环境保护监理的工作内容针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督这一工作任务设置，主要监理内容如下：

(1) 生产废水和生活污水的处理措施对生产废水和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理。检查是否达到了批准的排放标准。

(2) 固体废弃物处理措施

固体废弃物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。重点做好公路弃渣处理和渣场的防护及恢复。

(3) 大气污染防治措施

对施工区的大气污染源（废气、粉尘）排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。

(4) 噪声控制措施

对产生强烈噪声或振动的污染源，要求按设计进行防治。要求采取措施使施工区及其影响区的噪声环境质量达到相应标准。重点是对靠近生活区的施工行为进行监理，包括施工时间安排、临时防护措施等。

(5) 水土保持措施

包括水土保持的工程措施和植物措施的落实。

(6) 生态保护和恢复措施

包括对动植物产生影响的保护措施,以及还耕复绿等其它生态保护和恢复措施,重点应做好沿河路段及植被丰富区域的施工期生态保护和恢复。

(7) 为营运期配套的污染治理设施“三同时”落实情况监督环评报告及其批复中所提出的生产营运期污染的各项治理工程的工艺、设备、能力、规模、进度按照设计文件的要求进行有效落实,各项环保工程得到有效实施,确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。

10.2.1.6 环境监理的具体工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

1) 提示定期对施工现场水、气、声进行现场监测。

2) 环境监理人员检查发现环保污染问题时,应立即通知承包商现场负责人员进行纠正。该通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后,应对存在的问题进行整改。

完成项目监理工作预计需配备4名专职的环境监理人员,按每位监理人员的年度工作费用15万元,工期按1年计,则本项目施工期环境监理费用为60万元。

10.2.1.6 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度,包括:工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

10.2.1.6.1 环境监理机构

施工期的环境监理由建设单位委托经环境保护业务培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为了保证监理计划的执行,建设单位应在施工前与监理单位签订建设期的环境监理合同。

10.2.1.6.2 环境监理技术要点

施工期的监理计划见表所示。

表 10.2-1 施工期环境监理计划

监理项目	监理点位	监理时间、频次	实施机构	监督机构
环境空气	材料堆放场等	随时抽查	具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位	四川省生态环境厅 自贡市生态环境局
废水	项目生产区、施工便道、施工营地	随时抽查		自贡市生态环境局 自贡市水务部门

环境监理单位应收集拟建项目的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响评价报告书（包括水土保持方案），环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。

监理的技术要点是：施工初期主要检查植被、景观的保护措施；中期主要检查施工噪声、施工及生活污水排放工程行为及其防护情况等；后期检查路域植被恢复情况等。

（一）施工现场的植被保护措施检查

审查好施工企业制定的有关保护措施，并做好现场检查。由于施工过程改变了现场原有的和谐景观，应采取恢复植被及景观美化等方法减少影响。

（二）施工过程的弃渣及土石料开采检查施工过程应在设计的土石料场开采土石料，并严格按设计要求进行开采。同时还要监督其清运工具，运输中的粉尘的处置方法是否符合要求。所选择的处置场所必须经环保部门及有关部门批准。

（三）施工过程的水土保持检查

对承建单位报送的拟进场的工程材料、苗木报审表及质量证明资料进行审核，并对进场的实物按照有关规范采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

（四）污水排放检查

1) 水质检查

污染源排放的废水是否达标也是重要检查内容。对所排废水进行目测，观察

发现超过功能标准的要采取措施。可采取的措施有：加强交通管理，其表观性状有无异常，发现问题应及时通知施工单位整改。

2) 用水工艺和设备检查

首先检查是否采用了禁止使用的污染水环境的工艺和设备；其次检查水资源利用中的不合理因素，督促排污单位改进工艺设备及生产管理，节约用水，减少污水排放；第三要检查有无违反国家技术政策的水污染项目建设情况。

3) 检查向水体排放有毒物质的行为。

《中华人民共和国水污染防治法》第 27-40 条规定了严格禁止向水体排放污染物种类的排污行为，应作为检查的重点内容。

4) 废水处理检查

主要查对处理的水量、水质，处理设施的运行管理，处理效果等。

（五）施工噪声检查

1) 产生噪声的设备检查

检查产生噪声的设备是否为国家禁止生产、销售、进口、使用的淘汰产品。低噪声风机一般声级在 70dB 左右。

2) 检查产生噪声设备的管理

应监督施工单位加强设备的维护，及时更换磨损部件，降低噪声。产生噪声设备的管理还包括生产时间的合理安排。为减少对环境的影响，路线近距内有居民区的路段，高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间及学校上课等时间。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

3) 交通噪声的检查加强车辆年审，采取防噪声措施等。

（六）大气污染控制检查

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放场扬尘等。要求施工单位设置防扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。

（七）地下水保护检查

检查建设方是否对地理和半地理的管道、水池池体等进行防渗处理；是否强化管道、水池转弯、承插、对接等处的防渗措施，完善对隐蔽工程的记录；填埋场防渗措施是否达到设计防渗等级。可采取的措施有：选择具有相应资质的设计单位对工程进行设计，防渗工程的设计符合相应要求及设计规范；工程材料符合设计要求，并按照有关规定和要求进行质量检验，保证使用材料全部合格；项目应做防渗的区域应严格做好防渗工程。

10.2.2 环境监测计划

10.2.2.1 污染源监测计划

（1）大气

应急排气筒监测项目为：粉尘、氨、硫化氢、臭气浓度和非甲烷总烃。

窑尾烟气监测因子为 SO_2 、 NO_2 、HCl、氟化氢、Hg、Pb、Cr、Cd、As、二噁英等，其中二噁英每年监测一次，HCl、氟化氢、Hg、Pb、Cr、Cd、As 每季度一次。目前已安装在线监测的项目有 SO_2 、 NO_x 、烟尘、流速、流量、温度、压力。

设置厂界无组织废气监控点，每季度监测一次，监测项目为氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃。

（2）废水

项目渗滤液经处理后回用于厂区生产（立磨磨内喷水），其它生产废水入窑焚烧，生活废水经处理后回用于水泥生产线和厂区绿化，因此无需安排废水相关监测计划。

（3）噪声

监测时间和频率：厂界布设 4 个点，每季测 1 次，每次连续监测 2 天，每天昼夜各测一次。

(4) 雨水

在厂区雨水总排口设 1 个监测点，监测 Hg、Pb、Cr、Cd、As，每年监测 1 次。

(5) 非正常及事故工况监测

项目在开、停车及发生污染事故性排放时，应及时组织对相关排放点进行监测和跟踪。

(6) 熟料重金属浸出浓度检测

水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)的相关要求，运营期应定期检测，考虑到项目处置的危废含有重金属，应加大检测频次，本次环评要求为熟料质量应每季度检测 1 次。

10.2.2.2 环境质量监测计划

(1) 大气

在厂界外设 2 个点，分别为上风向（厂区北面农户）和下风向（双石镇），监测因子为 SO₂、NO₂、HCl、CO、氟化氢、氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、Hg、Pb、Cr、Cd、As、二噁英等指标每年监测一次。

(2) 水环境

在旭水河设置 2 个水质监测断面。

监测频次为半年一次，连续监测 3 天，每天 2 次。

监测因子：pH、水温、化学需氧量、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、五日生化需氧量、总磷、挥发酚、石油类、Hg、Pb、Cr、Cd、As。

(3) 地下水

要求企业在厂区及周边上下游区域设置 6 个地下水监控井，监测因子：pH、氯化物、硫酸盐、氟化物、六价铬、铜、锌、锰、铅、镍、镉、汞、砷。

(4) 土壤

在厂区水泥窑下风向（厂区西南面大坛冲农户）设 1 个监测点，监测 pH、As、Hg、Cd、Cr、 Pb、镍、铜、锌和二噁英，每年监测 1 次。

环境监测计划见表 10.2-2。

表 10.2-2 环境监测计划

类别	监测点	监测因子	监测频次
废气污染源	水泥窑烟囱	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、流速、流量、温度、压力	在线监测
		HCl、氟化氢、Hg、Pb、Cr、Cd、As	每季 1 次
		二噁英	每年 1 次
	应急排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度和非甲烷总烃	视停窑情况确定
	厂界	氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	每季 1 次
废水污染源	废水	-	-
	雨水	Hg、Pb、Cr、Cd、As	每年 1 次
噪声污染源	各噪声源	Leq[dB(A)]	每季 1 次
大气环境质量	下风向（双石镇、西南面大坛冲居民）	SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、CO、氟化氢、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃、Hg、Pb、Cr、Cd、As、二噁英	每年 1 次，每次连续测 7 天
地表水环境质量	旭水河设 2 个断面（项目附近及下游）	pH、水温、化学需氧量、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、五日生化需氧量、总磷、挥发酚、石油类、Hg、Pb、Cr、Cd、As	每半年 1 次，每次连续测 3 天
地下水环境质量	设置 6 个监测点位	pH、氯化物、硫酸盐、氟化物、六价铬、铜、锌、锰、铅、镍、镉、汞、砷	详见 8.7.3
土壤环境质量	厂区、水泥窑下风向（厂区西南面大坛冲农户）等	pH、As、Hg、Cd、Cr、Pb、镍、铜、锌和二噁英	每年 1 次

10.2.3 排污口规范化整治

在项目建设时，厂区必须按《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。

（1）废气排放口

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，烟气净化系统应安装烟尘、二氧化硫等污染因子的在线烟气监测装置。在线监测装置数据传输应执行《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ/T212-2005），并在正式投运前与四川省环保厅监控平台联网。

本项目建设依托现有水泥窑，经核实，相关在线监测设施已经与省厅联网。

（2）固体废物贮存（处置）场

固体废物堆放场所，必须有防渗漏、防淋雨、防火、防腐蚀、防流失等措施，并应设置标志牌。

11 结论与建议

11.1 结论

新型干法水泥窑焚烧工艺具有温度高、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危险废物时，具有得天独厚的明显优势。

自贡金龙水泥有限公司拟依托自贡金龙水泥有限公司厂区进行“水泥窑协同处置工业危险废弃物项目”的建设，其中协同处置流程由准入评估、接收与分析、贮存、预处理、废物输送投加、窑内烧成处置等组成。项目建成后可处置危废 10 万 t/a。

根据《四川省危险废物集中处置设施规划建设规划（2017~2022）》在内江市、自贡市、绵阳市、广元市、达州市、宜宾市、泸州市开展水泥窑协同处置危险废物试点，本项目位于自贡市荣县，符合规划中的要求。

目前，本项目已取得获得荣县经济和信息化局四川省技术改造项目备案表川投资备【2018-510321-50-03-245252】JXQB-0040 号。

本项目不新增占地，新增建筑总面积 4500m²。总投资 11625 万元，环保投资 450 万元，占总投资的 3.9%。

11.1.1 产业政策相符性分析

本项目属于水泥窑协同处置危险废物项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》**鼓励类**中第十二类“建材”中第 1 条“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”及第三十八类“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条“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”；本项目符合《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)“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%”相关要求。

本项目是《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199 号)中鼓励发展的危废处置技术(“7.3 危险废物的焚烧宜采用以旋转窑炉为基础的焚烧技术,可根据危险废物种类和特征选用其他不同炉型,鼓励改造并采用生产水泥的旋转窑炉附烧或专烧危险废物”)。

因此,本项目的建设符合产业政策。

11.1.2 选址可行性分析

项目位于金龙水泥现有厂区内,项目选址符合四川省生态保护红线实施意见、《荣县城市总体规划(2013-2020)》相关要求。

项目建设符合《建材工业“十二五”发展规划》、《“十二五”危险废物污染防治规划》的要求。

本项目的建设符合国家以及地方的相关政策及规划。

11.1.3 清洁生产、循环经济原则相符性

项目本身是一项环保工程,符合国家产业政策,采取的处理工艺、生产装备及检测系统均处于国内先进水平。项目的清洁生产水平较高,达国内先进水平。

11.1.4 污染防治措施可行性、污染物达标排放可行性

(1) 废水

本项目生产废水主要为各类冲洗水、实验室废水、渗滤液等,经收集后直接喷入水泥窑进行焚烧处置,渗滤液经深度处理后清水回用生产,浓水入窑焚烧。本项目入窑的生产废水量为 $755.3\text{m}^3/\text{a}$,不会对协同处置废物产生任何影响。

本项目新增生活污水经收集管网进入金龙水泥厂生活区现有污水处理设施处理后达标回用至厂区生产及绿化。

项目单独设置事故水池,收集沟,初期雨水池、渗滤液收集池等。

（2）废气

本项目营运期正常工况下各厂房产生的废气送至窑头篦冷机焚烧处理，停窑期间，2个危废库房的废气统一收集后进入同一套UV高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器设备，去除异味气体；危废预处理及处置车间内的粉磨性粉尘废气经旋风分离+布袋除尘器处理后，再与车间其它区域的废气一起通过UV高效光解除臭+碱喷淋塔+活性炭吸附器处理设施，三个厂房产生的臭气进行处理后从唯一的一根15m高排气筒达标排放；

水泥窑焚烧危险废物废气通过高温焚烧、碱性环境、SNCR脱硝系统、现有高效袋除尘器除尘后、余热发电锅炉及生料磨等降温措施后经118m烟囱高空排放。水泥窑排气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）排放限值要求，HCl、HF、Hg、二噁英、TOC、Tl+Cd+Pb+As和Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V等满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相关要求。

（3）噪声

本项目产生噪声设备相对于水泥厂而言，数量少、源强小。主要产噪设备包括：磨机、搅拌、各类风机、泵类等。本工程采取了相应的噪声治理措施，如选取低噪声设备、设置车间隔声、基础减振、高噪声风机安装消声器等治理措施。在采取有效噪声治理措施下，厂界噪声可达标排放。

同时，针对厂区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、避免厂区禁按喇叭等措施以降低交通噪声。

通过采取上述治理措施后，可确保减少本项目噪声对周围环境的影响，确保噪声不扰民。

（4）固体废物

项目产生的固体废物为预处理设施布袋除尘粉尘、污泥、废包装物、废包装

容器、生活垃圾等，粉尘可重新投入水泥窑高温段；污泥、可燃烧废包装物等可投入水泥窑高温焚烧，不可利用的废包装容器委托具备相关资质的单位进行处置，生活垃圾由环卫部门定期清运。

本项目固废均得到了妥善处理，不会对周围环境产生不良影响。

值得注意的是，项目窑灰不属于固废范畴，可返回水泥窑生料系统再次直接使用。

（5）土壤和地下水环境

本项目各厂房地面、废水收集池等均须采取防渗措施，避免废液、废水进入地下水和土壤。

11.1.5 总量控制

本项目污染物排放总量控制为废气。本次环评结合排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业（HJ847-2017）、《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（川环办发〔2015〕333 号）的要求，对厂区拟申请的总量进行核算。由于项目烟粉尘排放未超出水泥厂现有总量，无需申请相应总量，因此，项目最终需申请总量指标的为 SO_2 14.97t/a、 NO_x 139.54t/a、汞 0.22kg/a、镉 8.97kg/a、砷 5.37kg/a、铬 17.01kg/a、铅 10.98kg/a、 $\text{Ti}+\text{Cd}+\text{Pb}+\text{As}$ 25.32kg/a、 $\text{Be}+\text{Cr}+\text{Sn}+\text{Sb}+\text{Cu}+\text{Co}+\text{Mn}+\text{Ni}+\text{V}$ 111.1kg/a。

项目建成后全厂总量控制指标为：大气污染物 SO_2 105.97t/a、 NO_x 932.04t/a，全厂特征污染物排放总量：烟（粉）尘 65.76t/a、 HCl 27.89t/a、 HF 2.79t/a、 Hg 0.22kg/a、 Cd 8.97kg/a、 Pb 10.98kg/a、 As 5.37kg/a、 Cr 17.01kg/a、 $\text{Ti}+\text{Cd}+\text{Pb}+\text{As}$ 25.32kg/a、 $\text{Be}+\text{Cr}+\text{Sn}+\text{Sb}+\text{Cu}+\text{Co}+\text{Mn}+\text{Ni}+\text{V}$ 111.1kg/a、二噁英 0.3g/a。

本项目生产废水零排放，生活废水经预处理后全部回用至厂区生产，无需向荣县环保局申请相应总量。

11.1.6 区域环境质量状况

大气环境：本项目各监测点位未检出 HCl、Cd、As、Ni、Cr、Cu、Hg 等指标，各监测点 Pb、氟化物小时浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氨、硫化氢小时浓度达到《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准限值；非甲烷总烃小时浓度达到《大气污染物排放标准详解》要求；表明现状监测期间项目所在区域环境空气质量良好。根据监测结果，该项目附近二噁英大气浓度达到相关标准。

地表水：由地表水监测统计结果分析，本项目附近的地表水体各监测断面中的 COD、BOD₅、总磷、高锰酸盐指数、氨氮、粪大肠菌群等各项指标超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准值要求，其他因子满足相应标准要求，由于本项目不对外排放废水，不占用地表水环境总量，因此对水环境基本没有影响。

噪声：本项目所在厂区厂界及周边敏感点噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。项目所在地声环境质量现状良好。

地下水：本项目监测的 5 个地下水点位中，仅 D3、D5 点位总硬度有超标情况出现，其余各指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准，因此，总体而言，本项目所在地地下水质量良好。

土壤：监测结果表明，项目所在地及周边土壤中各类重金属含量符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值要求，土壤中二噁英类满足日本环境厅制定的环境标准。监测结果表明项目所在地土壤环境质量现状较好。

11.1.7 环境影响预测与评价

（1）水环境

项目产生渗滤液经收集后送至深度处理系统处理，最终达标回用于厂区生

产，不外排。

各厂房地面冲洗、车辆清洗、实验等工序产生的生产性废水经收集后（暂存在危废预处理及处置车间收集坑内）统一进入危废预处理及处置车间掺入其它半固态、液态危险废物经投料系统进入到水泥窑进行焚烧处置。生产废水不外排。

本项目会新增部分生活污水，依托厂区现有生活污水处理设施（生物接触氧化工艺）进行处理。

厂区现有生活污水处理能力为 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，当前处理规模 $37\text{m}^3/\text{d}$ ，余量为 $13\text{m}^3/\text{d}$ （大于本项目生活污水产生量 $2.56\text{m}^3/\text{d}$ ），处理工艺为二级生化处理，废水处理后回用于水泥生产线和厂区绿化，不外排。

因此本项目正常运行期间，不会对地表水环境造成不良影响。

（2）大气环境

1）根据小时最大浓度预测结果，本项目排放的污染物小时最大平均浓度贡献值与本底值叠加后均可满足环境质量标准，无超标情况出现，各敏感点污染物浓度均能满足相应环境质量标准要求。

2）根据日均最大浓度预测结果，本项目各污染物最大日均浓度贡献值与本底值叠加后均可满足相应环境质量标准。各污染物达标排放对周边敏感点的影响不大，污染物增量不大，与本底叠加后，本项目基本不改变敏感点的环境质量状况。

3）根据年均浓度贡献值预测结果，全年污染物年均浓度贡献值可满足相应环境质量标准。各污染物达标排放对周边敏感点的影响不大，污染物增量不大。

4）废气处理设施失效的非正常工况下，虽然无超标情况出现，但对周围大气环境影响较大，因此应采取相应措施杜绝事故性排放，一旦除尘除臭设施出现故障，必须立即停止生产进行检修，待环保设施恢复正常运转后方可恢复生产。

5）本项目计算得出的卫生防护距离为：以 1#危废库房、2#危废库房和危废

预处理及处置车间边界外分别划定 200m、100m、200m 的卫生防护距离，控制和减小无组织排放废气对周围环境的影响，此范围内现分布有蔡家堰村 16 组 1 户散居农户，荣县人民政府以荣县府函〔2018〕96 号文承诺在项目建成投运前完成搬迁安置工作，自贡金龙水泥有限公司以自金水司〔2018〕31 号文承诺在其搬迁安置工作完成前项目不投入生产。此外，自贡金龙水泥有限公司主厂区现有卫生防护距离为辅助原料堆棚、煤堆棚、石膏棚边界外 200m 范围，目前在该卫生防护距离范围内无居民分布，同时在水泥厂物料堆棚边界外 600m 距离范围内无新建的医院、学校、机关、住宅等环境敏感建筑。

（3）声环境

噪声预测结果表明，在采取降噪措施后，本项目设备噪声对厂界噪声贡献值较小，各厂界叠加贡献值后的预测值均不超标，因此在采取本环评提出的噪声防治措施的情况下，本项目建成后厂界噪声对周围声环境的影响较小。

（4）固体废物

本项目为协同处置固体废物项目，运营期间本身产生的可燃废包装物、污泥等可作为危险废物进入回转窑协同处置，废包装容器等委托具备相关资质的单位进行处置，预处理系统截留粉尘可返回水泥窑分解炉。职工生活垃圾由环卫部门清运处理。

本项目采用水泥窑协同处置危险废物，具有运行稳定、产排污较小的优点，在采取适当的危险废物分类管理、防渗措施的情况下，该处理措施能够有效避免对环境造成二次污染，实现固体废物零排放。

（5）地下水

在非正常工况条件下，液态危废集装箱及渗滤液收集池发生泄漏，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。通过解析法预测结果可知，液态危废集装箱泄漏发生后，COD_{mn} 会对地下水水质产

生一定影响，在泄漏点处及地下水下游方向局部范围内出现短时超标，随着时间的推移污染物将运移出下游厂界；渗滤液收集池泄漏发生后，COD、氨氮、砷、汞会对地下水水质产生一定影响，COD_{mn}、NH₃-N、Hg 在泄漏点处及地下水下游方向局部范围内出现短时超标，但其超标范围未超出下游厂界；As 在泄漏点处及地下水下游方向局部范围内出现短时超标，在泄漏 3350 天后污染范围已超出厂界。根据各工况下不同污染物运移情况，污染范围泄漏后部分污染物会扩散至下游厂界外，因此对下游地下水存在一定影响，须做好严格防渗措施及后期监测方案，避免此事故工况的发生，进而确保地下水不受影响。

11.1.8 公众参与

本项目通过采取网上公示调查、发放公众参与调查表、召开公众参与座谈会的形式，对受项目影响范围内的公众开展了公众参与调查工作。

本次公众参与调查表的发放范围为项目周边 2500m 范围内，重点调查较近范围内的部分居民和企业单位。整个公众参与工作发放个人调查表 100 份、团体调查表 5 份。总体分析表明，被调查者的年龄、文化程度和职业结构分布，较有代表性。

针对公众对本项目环境影响方面的担忧，本项目在建设过程中及投产运行后，必须重视环境保护，落实环评报告中废水、废气、噪声、固废等各项环保治理措施，保证污染物的稳定达标排放和功能区分区达标，加强环境管理，使该项目的建设具有充分可行性。同时企业必须加强项目的宣传、定期公示项目周边环境数据，使得公众对本项目的污染防治措施及环境影响有清楚、正确的认识。

公众参与调查和公示结果表明，绝大部分当地居民对项目建设持支持态度。公众对本项目持支持态度的有 94 人，占总人数的 94%；无所谓的 6 人，占 6%。五家接受调查的团体单位对本项目均持支持态度。部分公众要求加强环境保护监督力度，保护好当地环境。

为进一步了解周边居民对本项目建设的态度情况，建设单位在环评编制期间还召开了座谈会，在经过针对项目的耐心讲解后，参会代表绝大部分人对本项目持支持或有条件支持态度。

11.1.9 风险评价

本项目的风险事故主要为危险废物泄漏引发污染事故、废气处理装置故障等。根据风险分析结果，在采取风险防范措施、建立应急预案的情况下，本项目发生风险事故后，影响范围较小、影响时间较短，对周边环境的影响程度较低。根据焚烧烟气沉降土壤累积性污染风险预测及分析结果，均在可接受范围内。本项目可以通过以上风险防范措施的设立以及与区域的风险应急方案联动，最大限度防止风险事故的发生并进行有效处置，结合企业在下一步设计、运营过程中不断制定和完善的风险防范措施和应急预案，本项目所发生的环境风险可以控制在较低的水平，本项目的事故风险处于可接受水平。

11.1.10 总结论

水泥窑协同处置工业危险废弃物项目建成后可以消解自贡市及周边地区 10 万吨危险废物，有助于四川省循环经济的发展，具有很好的社会效益和环境效益。本项目符合国家、四川省及自贡市有关产业政策，符合相关规划。生产过程中采用了清洁的生产工艺，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可接受。在落实本报告书提出的各项环保措施要求，严格执行环保“三同时”、项目取得周边公众理解和支持的前提下，从环保角度分析，本项目建设具有环境可行性。

11.2 要求

(1) 建设单位要严格按“三同时”的要求建设项目，切实做到污染物治理工

程与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，并保证环保设施的完好率和运转率。

(2) 项目建成后试运行期间（获得经营许可证前）以项目环评审批意见作为经营单位收集、贮存、利用、处置危险废物等经营活动的依托；项目竣工环保验收（或排污许可证颁发）应与许可证技术审查同步进行，期间须完成项目竣工环保验收（或排污许可证申领）和经营许可证申领工作。

(3) 运行过程中严格执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）相关要求。加强生产设施及防治措施运行，定期对各项污染防治设施进行保养检修，清除故障隐患，确保污染物达标排放，不影响水泥生产工艺正常运行以及水泥产品质量。

(4) 加强设备、生产区的安全管理，防止泄漏、火灾、爆炸事故发生。建立安全管理制度、预警及应急方案、自动化的事故安全监控系统，定期组织职工开展预案演练，提高职工处理突发事件的能力，在演练过程中不断总结完善事故应急救援预案。

(5) 运营期间，建设单位应与影响范围内公众充分沟通、交流。