八宿海螺水泥有限责任公司
3000t/d 新型干法熟料水泥生产线
及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：八宿海螺水泥有限责任公司

环评单位：中材地质工程勘查研究院有限公司

2025 年 7 月

概 述

1、项目由来及概况

目前八宿海螺水泥有限责任公司在昌都市八宿县白玛镇西巴村建有一条 2500t/d 新型干法熟料水泥生产线，并配套 4.5MW 纯低温余热发电工程，年产熟料 75 万吨，水泥 90 万吨（以下简称“现有工程”）。该项目已于 2018 年 11 月 29 日取得环评批复（藏环审〔2018〕80 号）。

为满足昌都及周边地区重大项目和民生工程对水泥产品的需求，八宿海螺拟对现有熟料水泥生产线进行产能释放，通过提高设备运转率，使其水泥窑熟料产能从 2500t/d 提高至 3000t/d，年产熟料 90 万 t，同步提高水泥粉磨站生产能力，年产水泥 110 万 t；年发电量 3240 万 kWh，并且为应对西藏地区缺氧现状，减少资源综合处置项目（协同处置生活垃圾和企业自产工业固废）运行对水泥熟料生产的影响，新建一套富氧燃烧系统，同时为落实《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》，对全厂实施超低排放改造，主要为对窑尾脱硝系统进行工艺升级改造，由 SNCR 脱硝工艺升级为 SCR 脱硝工艺。

本次产能释放扩建工程环评仅针对熟料生产线和水泥粉磨站，不再对该熟料生产线已单独履行环评手续的资源综合处置项目进行评价。本次产能释放扩建工程环评类别属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》“二十七、非金属矿物制品业”中“54、水泥、石灰和石膏制造”的“水泥制造(水泥粉磨站除外)”。资源综合处置项目规模不发生改变，因此其涉及的大气污染物排放量不变，但考虑熟料产能增加带来的窑尾风量变化，本次环评仅对资源综合处置项目涉及的大气污染物影响变化进行重新分析。

2、建设项目特点

扩建工程利用现有 1 条 2500t/d 的新型干法水泥熟料生产线，提高设备运转率以实现产能释放，除了新增一套富氧燃烧系统，对全厂进行超低排放改造（主要为窑尾脱硝设施进行技术升级改造）外，其它设施均利用现有工程。

扩建工程具有以下特点：

（1）本次产能释放是在充分利用现有生产设施，通过提高设备运转率以实现熟料和水泥生产能力的提升。

（2）扩建工程拟实施超低排放，对窑尾脱硝系统进行工艺升级改造，脱硝系统

采用“低氮燃烧器+分级燃烧+SCR”复合脱硝技术，全厂颗粒物、SO_2、NOx 排放浓度满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度限值要求。

（3）扩建工程实施后，既能释放熟料产能，又能同时完成超低排放改造，可以做到 NOx 增产减污，全厂 NOx 排放总量未突破现有工程排污许可证批准的总量指标。

（4）生产废水、生活污水处理达标后回用于生产和杂用，不外排。

（5）扩建工程新增 15 万吨年产能按 2:1 从区外置换，西藏自治区经济和信息化厅于 2024 年 9 月 9 日发布《关于八宿海螺水泥有限责任公司 15 万吨水泥熟料产能置换方案的公告》，完成产能置换确认。

3、分析判定相关情况

(1)与产业政策的符合性

扩建工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中允许类项目，符合《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《西藏自治区空气质量持续改善行动实施方案》《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》《水泥玻璃行业产能置换实施办法（2024 年本）》《水泥工业污染防治技术政策》《水泥行业规范条件》《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》等相关政策要求。

(2)相关规划的符合性

扩建工程符合《“十四五”工业绿色发展规划》《西藏自治区生态功能区规划》《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》《西藏自治区水泥产业发展规划（2025-2030 年）》及规划环评、《西藏自治区国土空间规划（2021-2035 年）》《昌都市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《八宿县国土空间总体规划（2021-2035 年）》等规划要求。

(3) 生态环境分区管控符合性

扩建工程厂区不涉及生态保护红线，不会突破环境质量底线，无资源利用上线制约，符合《西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》《昌都市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》中的生态管控要求，满足“三线一单”相关要求。

4、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令第 682 号）等有关规定，扩建工程需进行环境影响评价。依据《建设项目环境影响评价分

类管理名录（2021年版）》（中华人民共和国生态环境部令第16号），扩建工程属于“二十七、非金属矿物制品业”中“54、水泥、石灰和石膏制造”的“水泥制造（水泥粉磨站除外）”，应编制环境影响报告书。

2024年10月，八宿海螺水泥有限责任公司委托中材地质工程勘查研究院有限公司承担扩建工程的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位成立项目组，进行了多次现场踏勘及调查，收集了扩建工程所在地的自然和生态环境资料，并委托西藏永蓝环保科技有限公司对扩建工程所在地的环境质量现状进行了监测，并于2024年10月22日在八宿县人民政府网进行了首次公示。在上述基础上，编制完成了本环境影响报告书。

5、关注的主要环境问题及环境影响

扩建工程运营期主要污染因子为大气污染物（包括颗粒物、SO_2、NO_2、氟化物），主要环境影响为大气环境影响。

本次环评通过调查分析现有工程污染物产排情况，评价现有工程污染防治措施的有效性，识别现有工程生产中存在的环境问题，并有针对性地提出“以新带老”措施；

通过工程分析识别扩建工程产污环节与污染物种类，分析各污染物排放方式和源强，重点预测和评价项目废气污染物排放对周边大气环境的影响；根据项目周边的环境现状和相关环保要求，结合项目特点提出切实可行的污染防治措施，从环境保护的角度对项目建设的可行性进行评价。

6、环境影响评价主要结论

八宿海螺水泥有限责任公司3000t/d新型干法熟料水泥生产线及配套4.5MW纯低温余热发电工程的建设符合国家产业政策和相关规划要求，符合国土空间规划和生态环境分区管控要求，在认真落实本次评价提出的各项污染防治措施后，污染物能够做到达标排放，从环保角度分析，项目建设是可行的。

在报告书编制过程中，我们得到了西藏自治区生态环境厅、昌都市生态环境局、八宿海螺水泥有限责任公司等单位的大力指导和支持，在此深表感谢！

目 录

第一章 总则

1.1 评价依据

1.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国清洁生产促进法(修改)》，2012 年 7 月 1 日；

（2）《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015 年 1 月 1 日；

（3）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018 年 1 月 1 日；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018 年 10 月 26 日；

（5）《中华人民共和国循环经济促进法（修正）》，2018 年 10 月 26 日；

（6）《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018 年 12 月 29 日；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；

（8）《中华人民共和国土地管理法（修改）》，2019 年 8 月 26 日；

（9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020 年 9 月 1 日；

（10）《中华人民共和国环境噪声污染防治法（修订）》，2022 年 6 月 5 日；

（11）《中华人民共和国青藏高原生态保护法》，2023 年 9 月 1 日。

1.1.2 国务院、部委文件

1.1.2.1 国务院文件

（1）《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，2013 年 10 月 15 日；

（2）《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015 年 4 月 25 日；

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

（4）《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》，国办发〔2016〕81 号，2016 年 11 月 22 日；

（5）《国务院办公厅关于促进建材工业稳增长调结构增效益的指导意见》，国办发〔2016〕34 号，2016 年 5 月 5 日；

（6）《建设项目环境保护管理条例（修改）》，国务院第 682 号令，2017 年 10

月 1 日；

（7）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，2018 年 6 月 16 日；

（8）《中共中央办公厅国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，2019 年 11 月 1 日；

（9）《排污许可管理条例》，国务院令第 736 号，2021 年 1 月 24 日；

（10）《地下水管理条例》，国务院令第 748 号，2021 年 10 月 21 日；

（11）《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021 年 11 月 2 日；

（12）（14）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》，国发〔2021〕33 号，2021 年 12 月 28 日；

（13）《关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》，国发[2023]24 号，2023 年 11 月 30 日；

（14）《碳排放权交易管理暂行条例》，国务院令第 775 号，2024 年 1 月 25 日；

（15）《关于印发＜突发事件应急预案管理办法＞的通知》，国办发〔2024〕5 号，2024 年 1 月 31 日；

（16）《中共中央办公厅国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》，2024 年 3 月 6 日；

（17）《国务院关于印发＜2024-2025 年节能降碳行动方案＞的通知》，国发〔2024〕12 号，2024 年 5 月 23 日；

（18）《国务院办公厅关于印发<加快构建碳排放双控制度体系工作方案>的通知》，国办发〔2024〕39 号，2024 年 7 月 30 日。

1.1.2.2 部委文件

（1）《水泥工业污染防治技术政策》，环境保护部公告 2013 年第 31 号，2013 年 5 月 24 日；

（2）《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，2013 年 7 月 30 日；

（3）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办

〔2014〕30 号，2014 年 4 月 25 日发布并实施；

（4）《关于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，2014 年 12 月 30 日；

（5）《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》，环发〔2015〕4 号，2015 年 1 月 8 日；

（6）《水泥行业规范条件（2015 年本）》，工业和信息化部公告 2015 年第 5 号，2015 年 3 月 1 日；

（7）《突发环境事件应急管理办法》环境保护部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日实施；

（8）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发〔2015〕178 号，2015 年 12 月 30 日；

（9）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》，环办环评〔2016〕14 号，2016 年 2 月 25 日；

（10）《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》，环办环评〔2016〕114 号，2016 年 12 月 26 日；

（11）《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》，环境保护部公告 2017 年第 43 号，2017 年 8 月 29 日；

（12）《关于加强和规范声环境功能区划分管理工作的通知》，环办大气函〔2017〕1709 号，2017 年 11 月 10 日；

（13）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评〔2017〕84 号，2017 年 11 月 14 日；

（14）《关于加强建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评〔2018〕11 号，2018 年 1 月 25 日；

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

（16）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日；

（17）《碳排放权交易管理办法（试行）》，生态环境部令第 19 号，2021 年 1 月 5 日；

（18）《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导

意见》，环环评〔2021〕45 号，2021 年 5 月 30 日；

（19）《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》，环环评〔2022〕26 号，2022 年 4 月 2 日；

（20）《关于印发<减污降碳协同增效实施方案>的通知》，环综合〔2022〕42 号，2022 年 6 月 10 日；

（21）《关于印发工业领域碳达峰实施方案的通知》，工信部联节〔2022〕88 号，2022 年 7 月 7 日；

（22）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142 号，2022 年 8 月 16 日；

（23）《国家发展改革委等部门关于发布＜工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）＞的通知》，发改产业〔2023〕723 号，2023 年 6 月 6 日；

（24）《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》，环环评〔2023〕52 号，2023 年 9 月 20 日；

（25）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2023 年 12 月 1 日第 6 次委务会议，2024 年 2 月 1 日；

（26）《关于印发＜关于推进实施水泥行业超低排放的意见＞＜关于推进实施焦化行业超低排放的意见＞的通知》，环大气〔2024〕5 号，2024 年 1 月 15 日；

（27）《关于印发＜水泥行业节能降碳专项行动计划＞的通知》，发改环资〔2024〕733 号，2024 年 5 月 27 日；

（28）《关于做好水泥和焦化企业超低排放评估监测工作的通知》，环办大气函〔2024〕209 号，2024 年 6 月 2 号；

（29）《排污许可管理办法》，生态环境部令 第 32 号，2024 年 7 月 1 日；

（30）《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》，环环评〔2024〕41 号，2024 年 7 月 8 日；

（31）《关于印发<水泥玻璃行业产能置换实施办法（2024 年本）>的通知》，工信部原〔2024〕206 号，2024 年 10 月 30 日；

（32）《关于印发<全面实行排污许可制实施方案>的通知》，环环评〔2024〕79 号，2024 年 11 月 4 日；

（33）《关于印发<土壤污染源头防控行动计划>的通知》，环土壤〔2024〕80 号，2024 年 11 月 7 日；

（34）《国家危险废物名录（2025 年版）》，生态环境部令第 36 号，2024 年 11 月 26 日。

1.1.3 地方法规及文件

（1）《西藏自治区生态功能区划》，2006 年 6 月。

（2）《西藏自治区人民政府办公厅转发自治区环境保护厅<关于贯彻落实国务院办公厅转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知的实施方案>的通知》，2009 年 12 月 28 日；

（3）《西藏自治区人民政府关于修改<西藏自治区生态环境保护监督管理办法>的决定》，西藏自治区人民府令第 141 号，2017 年 9 月 8 日；

（4）《西藏自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》，2013 年 10 月 1 日；

（5）《西藏自治区人民政府办公厅关于印发<西藏自治区水污染防治行动计划工作方案>的通知》，藏政办发〔2015〕101 号，2015 年 12 月 28 日；

（6）《西藏自治区人民政府关于印发<西藏自治区土壤污染防治行动计划工作方案>的通知》，藏政发〔2017〕6 号，2017 年 3 月 13 日；

（7）《西藏自治区环境保护管理条例》，2018 年 9 月 29 日；

（8）《西藏自治区大气污染防治条例》，2019 年 3 月 1 日；

（9）《关于印发西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案的通知》，藏政发〔2019〕6 号，2019 年 3 月 26 日；

（10）《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》藏政发〔2020〕11 号，2020 年 12 月 31 日；

（11）《西藏自治区国家生态文明高地建设条例》，2021 年 1 月 24 日；

（12）《西藏自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2021 年 1 月 24 日；

（13）《昌都市人民政府办公室关于印发<昌都市“三线一单”生态环境分区管控实施意见>的通知》，2021 年 11 月 16 日；

（14）《西藏自治区人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》，2022 年 4 月；

（15）《关于印发＜西藏自治区工业领域碳达峰实施方案＞的通知》，藏经信发〔2023〕46 号，2023 年 5 月 8 日；

（16）西藏自治区生态环境厅等 8 部门《关于印发＜西藏自治区“十四五”空气和噪声污染防治实施方案＞的通知》，藏环发〔2023〕58 号，2023 年 6 月 26 日；

（17）《西藏自治区人民政府办公厅印发西藏自治区关于加强新时代水土保持工作实施意见的通知》，藏政办发〔2023〕27 号，2023 年 11 月 14 日；

（18）《关于印发＜西藏水泥行业提质增效总体方案＞的通知》，藏国资发〔2024〕6 号，2024 年 1 月 15 日；

（19）《关于印发<昌都市碳达峰实施方案>的通知》，2024 年 4 月 24 日；

（20）《西藏自治区水污染防治条例》，西藏自治区人民代表大会常务委员会公告〔2024〕6 号，2024 年 8 月 1 日；

（21）《西藏自治区人民政府关于印发<西藏自治区空气质量持续改善行动实施方案>的通知》，藏政发〔2024〕11 号，2024 年 8 月 22 日；

（22）《西藏自治区自然资源厅关于印发<西藏自治区城镇开发边界管理实施细则（试行）>的通知》，藏自然资发〔2024〕70 号，2024 年 12 月 17 日。

1.1.4 导则规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)；

（9）《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；

（10）《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）；

（11）《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）；

（12）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（13）《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）；

（14）《水泥工业除尘工程技术规范》（HJ434-2008）；

（15）《水泥单位产品能源消耗限额》（GB16780-2021）；

（16）《水泥工厂环境保护设计规范》（GB50558-2010）；

（17）《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）；

（18）《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则》（HJ944-2018）；

（19）《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业（CETS-AG-02.01-V01-2024）》。

1.1.5 相关规划

1.1.5.1 国家相关规划

（1）《全国主体功能区规划》，国发〔2010〕46 号，2010 年 12 月 21 日；

（2）《关于印发<全国生态功能区划（修编版）>的公告》，环保部公告 2015 年第 61 号，2015 年 11 月 13 日；

（3）《关于印发<十四五”可再生能源发展规划>的通知》，发改能源〔2021〕1445 号，2021 年 10 月 21 日；

（4）《“十四五”工业绿色发展规划》，工信部规〔2021〕178 号，2021 年 11 月 15 日；

（5）《“十四五”循环经济发展规划》，发改环资〔2021〕969 号，2021 年 7 月 1 日；

（6）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，环土壤〔2021〕120 号，2021 年 12 月 31 日。

1.1.5.2 地方相关规划

（1）《西藏生态安全屏障保护与建设规划(2008~2030 年)》，发改办农经〔2009〕446 号，2009 年 2 月；

（2）《西藏自治区国土空间规划（2021-2035 年）》，藏政发〔2024〕7 号文件，2024 年 4 月 22 日；

（3）《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》，藏政办发〔2022〕15 号，2022 年 4 月；

（4）《西藏自治区保持空气质量良好规划（2021-2030）》，藏环发〔2023〕55 号，2023 年 6 月 20 日；

（5）《西藏自治区水泥产业发展规划（2025-2030 年）》，西藏自治区经济和信息化厅，2025 年 3 月；

（6）《昌都市城市总体规划 2015-2030 年》；

（7）《西藏自治区八宿县城市总体规划（2012-2030）》；

（8）《八宿县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

1.1.6 技术资料及相关批复文件

（1） 《八宿海螺水泥有限责任公司 2500t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程环境影响报告书》及其环评批复（藏环审〔2018〕80 号）；

（2） 《八宿海螺水泥有限责任公司 2500t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程竣工环境保护验收报告》及其验收意见；

（3） 《西藏自治区八宿县西巴村矿区水泥用石灰岩项目环境影响报告表》及其环评批复（昌环审〔2019〕113 号）；

（4） 《西藏自治区八宿县西巴村矿区水泥用石灰岩项目竣工环境保护验收报告》及其验收意见；

（5） 《八宿海螺水泥有限责任公司西藏自治区八宿县西巴村矿区水泥用石灰岩矿 190 万吨/年采矿技改扩建工程项目环境影响报告表》及其环评批复（昌环审〔2024〕112 号）；

（6） 《八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目环境影响报告书》及其环评批复（藏环审〔2025〕27 号）；

（7） 《八宿海螺水泥有限责任公司 3000t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程可行性研究报告》，安徽海螺建材设计研究院有限责任公司；

（8） 《关于八宿海螺水泥有限责任公司 15 万吨水泥熟料产能置换方案的公告》，2024 年 9 月 9 日；

（9） 《采矿许可证》，证号：C5421002019107100148721；

（10） 《生产许可证》，证书编号：(藏)XK08-001-00001；

（11） 《取水许可证》，编号：MB540326S2023-0043；

（12） 《不动产权证》，编号：藏（2019）八宿县，不动产权第 0000101 号；

（13） 《排污许可证》，证书编号：91540326MA6T5JLE12001P。

1.2 评价原则、目的和重点

1.2.1 评价原则

（1） 依据国家及地方有关环保法规、产业政策、环境影响评价技术规范以及环评执行标准，以预防为主，防治结合的现代环境管理思想为指导，全面落实科学发展观，切实加强项目建设环境保护，结合项目的工程特征和环境特点，力求客观、公正地进行评价工作。

（2） 根据扩建工程的特点，评价工作以工程分析为主，以控制污染物排放和生态保护为重点，对工程运营各环境要素的环境影响进行分析、预测评价，并提出相应的防治措施。现状评价以监测数据为依据，预测模式选取实用可行，治理措施可操作性强，结论准确。

1.2.2 评价目的

（1）通过对厂址周围的自然环境、区域环境概况的调查，摸清环境质量现状；

（2）结合项目所在地的区域规划、环境功能区划和环境质量现状以及地域特点，分析项目建设与相关规划及政策的符合性；

（3）通过工程分析，明确现有工程、扩建工程主要污染源的种类、源强、排放方式，预测扩建工程建成投产后，排放的污染物对周边环境的影响程度、范围；

（4）针对扩建工程污染源提出切实可行的污染防治措施，并进行技术可行性论证，为工程设计和环境管理提供科学依据，从环境保护的角度对项目建设的可行性作出评价。

1.2.3 评价重点

环境影响评价以下内容为评价重点：（1）区域环境质量现状调查；（2）现有工程回顾性分析；（3）扩建工程分析；（4）大气环境影响预测与评价；（5）大气污染防治措施；（6）项目的政策符合性、规划符合性分析。

1.3 环境影响识别与评价因子

1.3.1 环境影响识别

根据扩建工程实际情况，施工期仅为设备调试，故本次仅针对运营期进行环境影响识别。通过对运行阶段工艺流程和污染物排放特征，以及项目所处地区环境状况，采用矩阵法对扩建工程可能产生的环境影响活动、其受该工程影响的环境要素进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 建设项目运营期的环境影响因素

影响特点 / 影响阶段	影响类型、影响性质、影响范围												影响程度		
	有利	不利	可逆	不可逆	短期	长期	直接	间接	局部	区域	累积	非累积	大	中	小
环境空气		△	△			△	△			△		△	△		
地表水		△	△		△			△	△			△			△
地下水		△	△		△			△	△			△			△
声环境		△	△			△	△		△			△			△
土壤		△	△		△			△	△		△				△
生态		△	△		△			△	△			△			△

1.3.2 评价因子

环境影响评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子表

评价要素	环境质量现状评价因子	影响预测因子
大气	常规因子：PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3、 特征因子：TSP、氟化物、Hg、NH_3、氯化氢、Tl、Cd、Pb、As、Be、Cr、Sn、Sb、Cu、Co、Mn、Ni、V	SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、氟化物、Hg、NH_3、氯化氢、Cd、Pb、As、Mn
土壤	汞、镉、铅、砷、铬（六价）、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、䓛、二苯并（a，h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘。	Hg
声环境	等效 A 声级	等效 A 声级
固废	一般工业固废：除尘灰（除窑尾外）、废滤袋（除窑尾外）、生活污水处理过程产生的污泥、生产废水处理过程产生的污泥； 危险废物：废矿物油、废油桶、废铅蓄电池、废滤芯和废油管、废油漆桶、化验室废液、废催化剂； 生活垃圾。	

1.4 评价工作等级、评价范围

1.4.1 评价工作等级

（1）大气环境评价等级

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，选择扩建工程超低排放工况下排放的主要污染源中的 SO_2、NO_2、氟化物、Hg、NH_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 等因子为评价因子，计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标限值 10%时所对应的最远距离$D_{10\%}$。其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci—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_{oi}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

选择推荐模式中的 AERSCREEN 估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级。评价等级分析判断表见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价等级分析判据表

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

扩建工程主要污染物及排放参数见表 1.4-2~表 1.4-4。扩建工程大气环境影响估算结果见表 1.4-5。

表 1.4-2　点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$
窑头排气筒 DA007	-103	123	3358	40	4.2	6.17	70	6840	正常工况	2.25	1.13
1#水泥磨主收尘排风管 DA029	83	102	3362	40	2.31	6.62	80	5760	正常工况	1	0.5
2#水泥磨主收尘排风管 DA033	-50	-75	3312	40	2.16	8.34	80	5760	正常工况	1.1	0.55

注：选取扩建工程颗粒物排放源强中较大值进行估算分析。

续表 1.4-2　点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)						
	X	Y								SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	氟化物	Hg
窑尾排气筒 DA010	3	50	3356	90	3.5	12.33	120	6840	正常工况	10.94	15.63	3.13	1.57	1.56	0.58	0.01

表 1.4-3　面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率/(t/a)	
		X	Y							TSP	氨
1	石灰石预均化堆场	-290	247	3351	5	6	0	8	8760	1.33	/
2	原煤、辅料预均化堆场	-128	223	3361	5	6	0	8	8760	0.12	/
3	石膏和混合材堆棚	128	-106	3256	5	6	0	8	8760	0.1	/
4	物料运输	0	0	3342	5	300	0	6	8760	3.07	/
5	氨水储罐	-181	126	3353	5	5	30	6	8760	/	0.006

表 1.4-4 估算模式计算参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		33.4
最低环境温度/℃		-12.9
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	海岸线方位角	/

注：表中最低、最高环境温度来源于八宿气象站 2004-2023 年统计资料。

表 1.4-5 大气环境影响估算一览表

排放形式	污染源	污染物	P_{max}(%)	D_{10}% (m)	评价等级
有组织	窑头排气筒 DA007	PM_{10}	12.03	875	一级
		PM_{25}	12.09	875	一级
	窑尾排气筒 DA010	SO_2	23.94	2325	一级
		NO_2	85.51	7800	一级
		NH_3	8.54	/	二级
		PM_{10}	7.61	/	二级
		PM_{25}	7.64	/	二级
		氟化物	31.73	2900	一级
		Hg	36.47	3375	一级
	1#水泥磨主收尘排风管 DA029	PM_{10}	373.89	500	一级
		PM_{25}	373.89	500	一级
	2#水泥磨主收尘排风管 DA033	PM_{10}	12.66	525	一级
		PM_{25}	12.66	525	一级
无组织	石灰石预均化堆场	NH_3	56.23	150	一级
	原煤、辅料预均化堆场	H_2S	5.07	/	一级
	石膏和混合材堆棚	PM_{10}	4.23	/	一级
	物料运输	PM_{25}	46.07	700	一级
评价等级：一级					

备注：①PM_{10}、$PM_{2.5}$的 C_{0i}取《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级浓度限值 24 小时平均浓度的 3 倍；②氨的 C_{0i}参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值；③Hg 小时环境质量浓度按照年均值的 6 倍计算。

由上表中的估算结果可知，DA029 排放的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的最大落地浓度占标率最大，均为 373.89%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，本次评价大气环境影响评价等级为一级。

（2）地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，间接排放建设项目评价等级为三级 B。

扩建工程为水污染影响型建设项目，其生产废水及生活污水分别经废污水处理系统处理后回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水评价等级为三级 B。

（3）地下水

本次产能释放扩建工程环评仅针对回转窑熟料生产线和水泥粉磨生产线，不再对该熟料生产线单独履行环评手续的资源综合处置项目进行评价。本次产能释放扩建工程环评类别属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》“二十七、非金属矿物制品业”中“54、水泥、石灰和石膏制造”的“水泥制造(水泥粉磨站除外)”，为IV类项目。因此，扩建工程可不进行地下水影响评价。

（4）噪声

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中评价等级划分依据，项目所在地的声环境功能区划为 2 类，评价工作等级为二级。

（5）环境风险

根据事故情形下各环境影响途径的环境风险潜势，扩建工程风险等级为简单分析。具体判定过程见 6.7 小节。

（6）生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价工作分级划分依据，位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可不确定生态环境评价等级，直接进行生态影响简单分析。扩建工程仅在原厂区内进行产能扩建，未新增占地，因此，扩建工程仅做生态影响简单分析。

（7）土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），扩建工程土壤环

境影响类型为“污染影响型”，土壤评价工作等级由项目类别、占地规模、土壤环境敏感程度确定，判定过程如下：

①项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 A，扩建工程属于“制造业-水泥制造”，属于 II 类建设项目。

②占地规模

《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)污染影响型将建设项目占地规模分为大型(≥50hm^2)、中型(5~50hm^2)、小型(≤5hm^2)，占地主要为永久占地。扩建工程仅在原厂区内进行产能扩建，未新增占地，现有厂区占地面积为 31.17hm^2，占地规模为中型。

③敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)中污染影响型敏感程度分级表，项目周边 200m 范围内存在牧草地等土壤敏感目标。因此，场地土壤环境敏感程度属于敏感。见表 1.4-6。

表 1.4-6 污染影响型敏感程度分级表

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

④等级划分

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)的污染影响型评价工作等级别划分表，扩建工程土壤评价等级为二级。详见表 1.4-7。

表 1.4-7 污染影响型评价工作等级划分表

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

1.4.2 评价范围

（1）环境空气：经估算扩建工程 DA010 排气筒中排放的污染物 NO_2 的 $D_{10\%}$地面

质量浓度对应距离最远，为 7800m。依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，扩建工程评价范围为以扩建工程厂址为中心区域、自厂界外延 8km 的矩形区域。

（2）地表水：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级为三级 B 的情况下，其评价范围应满足其污水处理设施环境可行性分析的要求。因此，本次评价不涉及地表水环境影响预测，仅对配套建设的废污水处理设施的环境可行性进行评价。

（3）地下水：扩建工程不设置地下水评价范围。

（4）噪声：厂区边界外 200m 以内的区域。

（5）风险：扩建工程不设置环境风险评价范围。

（6）生态：扩建工程不设置生态评价范围。

（7）土壤：依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），扩建工程土壤调查评价范围为厂界外扩 200m 以内的区域。

评价范围见图 1.6-1。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

区域环境空气中的 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3、TSP、Pb 等因子，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准，Hg、Cd、As、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 中的二级标准，NH_3、HCl、Mn 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值，二噁英类参照执行日本环境标准（日本环境省 2007 年 7 月告示第 46 号）。标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气污染物浓度限值 单位：μg/m³

污染物名称	1 小时平均	24 小时平均	年平均	备注
TSP	/	300	200	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
PM_{10}	/	150	70	
$PM_{2.5}$	/	75	35	
SO_2	500	150	60	
NO_2	200	80	40	
CO	10000	4000	/	

污染物名称	1 小时平均	24 小时平均	年平均	备注
氟化物	20	7	/	
Hg	/	/	0.05	
O_3	200	160*	/	
Cd	/	/	0.005	
Pb	/	1（季）	0.5	
As	/	/	0.006	
NH_3	200	/	/	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值
HCl	50	15	/	
Mn	/	10	/	
二噁英类	/	/	0.60pgTEQ/Nm³	按照环发〔2008〕82 号文要求参照执行日本标准
*表示臭氧（O_3）日最大 8 小时平均浓度限值。				

（2）地表水环境质量标准

冷曲河水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准，标准值见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 除外

类别	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮
III类	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0
类别	总磷(湖库)	总氮	铜	锌	氟化物	砷
III类	≤0.05	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.05
类别	汞	镉	铬（六价）	铅	氰化物	挥发酚
III类	≤0.0001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.005
类别	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群	/	/
III类	≤0.05	≤0.2	≤0.2	10000(个/L)	/	/

（3）声环境质量标准

评价范围内声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096–2008)中的 2 类标准，标准值见表 1.5-3。

表 1.5-3 声环境质量标准限值 单位：dB(A)

类 别	昼 间	夜 间
2 类	60	50

（4）土壤环境质量标准

评价区内建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值标准要求，农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中的风险筛选值标准要求。

具体标准值见表 1.5-4、表 1.5-5。

表 1.5-4 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20①	60①	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
8	锑	20	180	40	360
9	铍	15	29	98	290
10	钴	20	70	190	350
11	钒	165	752	330	1500
挥发性有机物					
12	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
13	氯仿	0.3	0.9	5	10
14	氯甲烷	12	37	21	120
15	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
16	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
17	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
18	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
19	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
20	二氯甲烷	94	616	300	2000
21	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
22	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
23	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
24	四氯乙烯	11	53	34	183
25	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
26	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
27	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
28	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
29	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
30	苯	1	4	10	40
31	氯苯	68	270	200	1000
32	1,2-二氯苯	560	560	560	560
33	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
34	乙苯	7.2	28	72	280
35	苯乙烯	1290	1290	1290	1290

36	甲苯	1200	1200	1200	1200
37	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
38	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
39	硝基苯	34	76	190	760
40	苯胺	92	260	211	663
41	2-氯酚	250	2256	500	4500
42	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
43	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
44	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
45	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
46	䓛	490	1293	4900	12900
47	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
48	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
49	萘	25	70	255	700
二噁英类					
50	二噁英类（总毒性当量）	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}
石油烃类					
51	石油烃（C_{10}-C_{40}）	826	4500	5000	9000
注：具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。					

表 1.5-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目①②		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值						

1.5.2 污染物排放标准

1.5.2.1 大气污染物排放标准

（1）施工期

扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准限值要求。

（2）运营期

①超低排放期间，扩建工程大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、NH_3 排放执行《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》和《重污染天气重点行业应急应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）超低排放浓度标准限值；常规排放（非超低排放）期间，扩建工程大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、NH_3 排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中排放限值。

②汞及其化合物（以 Hg 计）、氟化物执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中排放限值。

③窑尾排气筒大气污染物中氟化氢（HF）、氯化氢（HCl）、铊镉铅砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）和铍铬锡锑铜钴锰镍钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）、二噁英类执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 中最高允许排放浓度限值；窑尾排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m^3。

④厂界无组织排放的颗粒物、NH_3 执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 中排放限值。

具体标准值见表 1.5-6~表 1.5-8。

表 1.5-6 施工期颗粒物排放限值 单位：mg/m^3

污染物项目	单位周界无组织排放监控点浓度限值
颗粒物	1.0

表 1.5-7 扩建工程大气污染物排放限值 单位：mg/m³

生产过程	水泥制造			标准来源	备注
生产设备名称	水泥窑及窑尾余热利用系统	烘干机、烘干磨煤磨及冷却机	破碎机、磨机、包装机及其它通风生产设备		
颗粒物	10	10	10	《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》《重污染天气重点行业应急应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）	超低排放
二氧化硫	35	/	/		
氮氧化物(以 NO_2 计)	50	/	/		
氨	5	/	/		
颗粒物	30	30	20	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)	常规排放
二氧化硫	200	/	/		
氮氧化物(以 NO_2 计)	400	/	/		
氨	10	/	/		
氟化物	5	/	/	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)	/
汞及其化合物（以 Hg 计）	0.05	/	/		/
氟化氢	1	/	/	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）	/
氯化氢	10	/	/		/
铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As 计)	1.0	/	/		/
铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物(以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)	0.5	/	/		/
二噁英类（ngTEQ/Nm³）	0.1	/	/		/
TOC*	10	/	/		/
注：*TOC 为协同处置前后增加的浓度。					

表 1.5-8 大气污染物无组织排放限值 单位：mg/m³

污染物项目	限值	限值含义	无组织排放监控位置
颗粒物	0.5	监控点与参照点总悬浮颗粒物 1 小时浓度值的差值	厂界外 20m 处上风向设参照点，下风向设监控点
氨	1.0	监控点处 1 小时浓度平均值	监控点设在下风向厂界外 10m 范围内浓度最高点
标准来源：《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915−2013)			

1.5.2.2 污水排放标准

扩建工程生活污水经处理后水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）表 1 的标准限值，全部回用于道路洒水及绿化；生产废水经处理后水质执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)表 1 的标准限值，全部回用于生产。具体标准值见表 1.5-9。

表 1.5-9 城市污水再生利用标准值 单位：mg/L

回用途径	pH 值	COD	BOD_5	氨氮	标准来源
道路清扫、消防	6~9	—	10	8	GB/T 18920-2020
工艺与产品用水	6~9	50	10	5	GB/T19923-2024

1.5.2.3 噪声排放标准

（1）施工期

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，标准值见表 1.5-10。

表 1.5-10 扩建工程施工场界噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（2）运营期

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类，见表 1.5-11。

表 1.5-11 扩建工程厂界噪声排放限值 等效声级 Leq[dB(A)]

类 别	昼 间	夜 间
2 类	60	50

1.5.2.4 固体废物处置标准

扩建工程产生的危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及其修改单中的有关要求；其它固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的有关规定。

1.6 环境保护目标

扩建工程评价区内环境保护目标统计情况见表 1.6-1、图 1.6-1。

表 1.6-1 主要环境保护目标一览表

环境要素	名称	相对位置		人数	环境功能
		方位	距离（m）		
大气环境	西巴村	W	700	约 220 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	西巴沟安置点	W	2200	约 2000 人	
	八宿县城	W	3400	约 20000 人	
	尼巴村	SE	2300	约 100 人	
	拉根村	SE	4700	约 300 人	
	绕巴村	SE	6300	约 100 人	
	加于村	SE	5900	约 100 人	
	丁卡村	NW	6200	约 30 人	
声环境	项目厂界及周围 200m 的范围内声环境				《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准
土壤环境	项目厂界及周围 1000m 范围内的土壤环境，包括建设用地和农用地，其中最近的敏感目标为厂界南侧紧邻的牧草地。				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

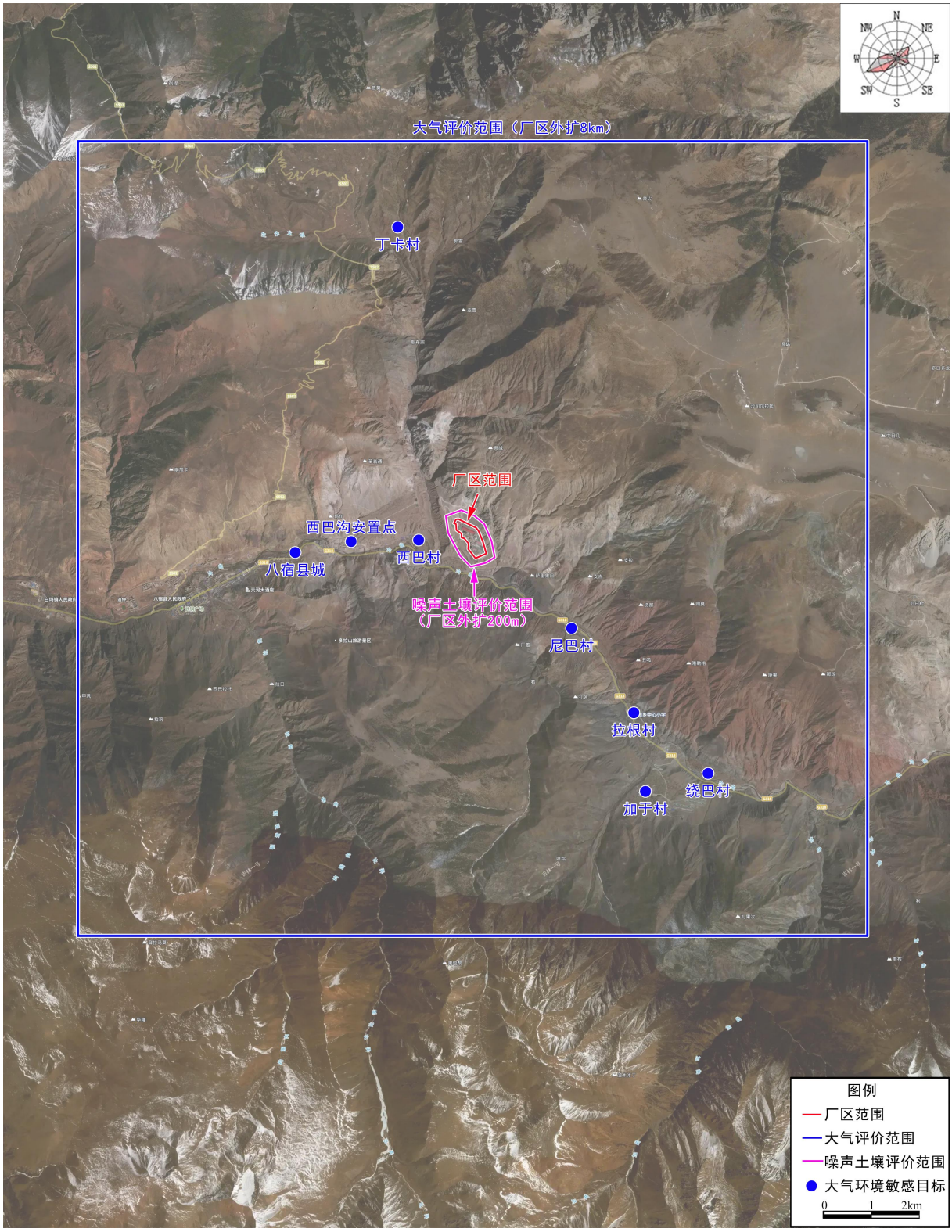


图 1.6-1 扩建工程评价范围及环境保护目标分布图

第二章 现有工程回顾性评价

2.1 现有工程建设历程

八宿海螺水泥有限责任公司（以下简称“八宿海螺”）成立于 2018 年 4 月，位于西藏自治区昌都市八宿县白玛镇西巴村（厂址中心坐标为东经 96°57′39.12″，北纬 30°4′5.39″），由安徽海螺水泥股份有限公司、昌都市人民政府、八宿县人民政府共同出资设立，投资约 14 亿元。

八宿海螺是安徽海螺集团有限责任公司在西藏地区首个投资项目，也是海螺集团奋力助推地方脱贫攻坚、践行产业援藏的重要载体。

八宿海螺于 2018 年实施“八宿海螺水泥有限责任公司 2500t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程”，该项目于 2018 年 11 月 29 日取得西藏自治区生态环境厅下发的《关于八宿海螺水泥有限责任公司 2500t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程环境影响报告书的批复》（藏环审〔2018〕80 号）。

由于 2500t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程环评中划定的西巴村矿区范围部分在 G318 国道可视范围内，故八宿县人民政府委托陕西天地地质有限责任公司对矿区进行了补充勘察，重新划定了矿区范围。建设单位于 2019 年委托宁夏中蓝正华环境技术有限公司编制了《西藏自治区八宿县西巴村矿区水泥用石灰岩项目环境影响报告表》，该报告表于 2019 年 5 月 24 日取得昌都市环境保护局下发的《关于西藏自治区八宿县西巴村矿区水泥用石灰岩项目环境影响报告表的批复》（昌环审〔2019〕113 号）。西巴村矿区水泥用石灰岩项目于 2020 年 11 月通过竣工环保验收。

2500t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程中除石灰石矿山之外的内容于 2019 年开始施工，2020 年 7 月申领排污许可证（证书编号：91540326MA6T5JLE12001P），2020 年 12 月建成，2021 年 5 月通过竣工环保验收。

为了满足八宿海螺的熟料生产线后期扩建对石灰石的需要量，以及骨料及机制砂生产对夹石的需求（夹石的综合利用），八宿海螺水泥有限责任公司对西巴村矿区水泥用石灰岩矿进行扩建，扩建后设计的生产能力为 190 万 t/a，其中石灰石约 140 万 t/a（用于水泥生产线），夹石约 50 万 t/a（用于骨料及机制砂生产），并于 2024 年 9 月 29 日取得了西藏昌都市生态环境局下发的《关于<八宿海螺水泥有限责任公司西藏自治区

八宿县西巴村矿区水泥用石灰岩矿 190 万吨/年采矿技改扩建工程项目环境影响报告表>的批复》（昌环审〔2024〕112 号）。

为改善八宿县的人居环境、实现绿色发展，充分发挥新型干法水泥窑的协同处置优势，八宿海螺水泥有限责任公司拟利用现有的新型干法水泥熟料生产线协同处置八宿县生活垃圾和企业自产工业固废，建设八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目（以下简称“资源综合处置项目”），规模为处理生活垃圾 100t/d，自产工业废物 260t/a。该项目于 2025 年 6 月 19 日取得了西藏自治区生态环境厅下发的《关于<八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目环境影响报告书>的批复》（藏环审〔2025〕27 号）。该项目正在建设中。

2.2 现有工程环保手续履行情况

现有工程环保手续履行情况如下表所示：

表 2.2-1 现有工程环保审批情况一览表

序号	类别	项目名称	环评批复文号	验收情况	备注
1	已建项目	八宿海螺水泥有限责任公司 2500t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程	藏环审〔2018〕80 号	2021.5.15 自主验收	新建一条新型干法熟料水泥生产线，年产熟料 75×10^4t（水泥 90×10^4t），建设内容包括石灰石矿山开采及水泥生产
2		西藏自治区八宿县西巴村矿区水泥用石灰岩项目	昌环审〔2019〕113 号	2020.11.24 自主验收	因矿区位于 G318 国道可视范围内，对矿区范围进行了调整
3		八宿海螺水泥有限责任公司西藏自治区八宿县西巴村矿区水泥用石灰岩矿 190 万吨/年采矿技改扩建工程项目	昌环审〔2024〕112 号	/	对西巴村矿区水泥用石灰岩矿进行扩建，扩建后设计的生产能力为年产石灰岩矿 140 万 t，年产夹石 50 万 t
4	在建项目	八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目	藏环审〔2025〕27 号	/	利用现有的新型干法水泥熟料生产线协同处置八宿县生活垃圾和自产工业废物，规模为处理生活垃圾 100t/d，自产工业废物 260t/a

2.3 现有工程概况

2.3.1 主要建设内容

现有工程由已建工程和在建工程组成。

（1）已建工程

主要包括石灰石矿山开采和水泥生产。

①石灰石矿山生产规模为 190 万 t/a，其中石灰石约 140 万 t/a（用于水泥生产线），夹石约 50 万 t/a（用于骨料及机制砂生产）。

②水泥生产厂区建设有一条 2500t/d 新型干法水泥熟料生产线，配套建设一组 4.5MW 纯低温余热发电机组及必要的辅助生产设施，主要包括原燃料储存、生料制备、煤粉制备、熟料煅烧、水泥粉磨及外运、纯低温余热电站工程以及相应的辅助生产及环保设施。

（2）在建工程

主要为资源综合处置项目（生活垃圾、自产工业废物协同处置系统），规模为处理生活垃圾 100t/d，自产工业废物 260t/a，主要包括生活垃圾暂存及预处理系统、入窑系统等，同时新建余热发电废水治理系统一套。

现有工程组成及建设内容见表 2.3-1，总布置情况见图 2.3-1~图 2.3-3，现状照片见图 2.3-4。

表 2.3-1 现有工程组成及建设内容一览表

工程类别	工程组成	建设内容	备注
石灰石矿山	石灰石矿开采	开采境界范围由I采区及II采区组成，I采区开采面积：0.2406km^2，开采标高：+3790m～+3675m；II 采区开采面积：0.0659km^2，开采标高：+3852m～+3780m。生产规模 190 万 t/a，其中石灰石约 140 万 t/a（用于水泥生产线），夹石约 50 万 t/a（用于骨料及机制砂生产）。矿山采用自上而下水平分层露天开采，采用机械开采与液力锤辅助开采相结合的机械开采方式。	已建
	矿山工业场地	工业场地设卸料平台及破碎加工区。破碎加工区为全封闭混凝结构房，占地面积约为 200m^2，设置一台双转子锤式破碎机。破碎后矿石经长 2126m 皮带（含 1750m 隧道）运输至水泥厂区预均化堆场。	已建
	皮带廊	工作面矿石由矿用自卸汽车送至破碎系统，卸入料斗后经破碎机破碎后的矿石经长胶带输送机(长约 2126m，其中隧道长 1462m)送至水泥厂区石灰石预均化堆场。	已建
水泥厂	原燃料储存	设 1 座Φ80m×32 石灰石预均化圆库、1 座 57×277m 矩形堆场（矸石、页岩、铁矿、原煤储存）、1 座 30×90m 堆棚（石膏、混合材储存）。	已建
	生料制备系统	设 1 座原料配料站，内设 4 座配料库（Φ8×19.5m 石灰石配料库、Φ6×17m 矸石配料库、Φ6×17m 页岩配料库、Φ6×17m 铁矿石配料库）、1 座Φ18×54m 生料均化库；生料粉磨设 1 套辊压机终粉磨系统。	已建
	煤粉制备系统	设 1 座煤粉制备车间，内设 1 台Φ3.2×(6.5+2.0)m 风扫式煤磨。	已建
	熟料烧成及储存系统	设 1 套 2500t/d 烧成系统，包括：Φ4.3×64m 回转窑、CKSV 型单列五级预热预分解系统、C-KSV 型分解炉、第四代篦式冷却机。设 1 座Φ60×41m 熟料库。	已建
	水泥配料、粉磨系统	设 1 座水泥配料站、内设 4 座配料库（1 座Φ9×15 熟料仓、两座Φ7.5×15m 石灰石仓(混合材)，1 座Φ7.5×15m 石膏仓）；设 1 座水泥粉磨车间，设置两套辊压机+Φ3.2×13m 球磨机联合粉磨系统。	已建
	水泥储存、包装及散装	设有 6 座Φ18×45m 水泥圆库、设 3 台散装一体的水泥包装机。	已建
	余热发电系统	熟料生产线窑头设 1 台 AQC 余热锅炉，窑尾布置 1 台 VG 余热锅炉，建设汽轮发电机房，配备 1 套 4.5MW 汽轮发电机组。	已建

协同处置	综合处置车间	设计处理能力生活垃圾100t/d，自产工业废物260t/a，车间内主要设卸料大厅、垃圾储坑（250m^3）、渗滤液收集池、喂料设备（1.2-12t/h）、破碎系统（5t/h）、输送系统（12t/h）等功能单元。	在建
	入窑焚烧系统	依托现有水泥窑建设入窑焚烧系统，包括生活垃圾入窑系统（窑尾分解炉）、建设单位自产工业废物入窑系统（液态废矿物油从窑头主燃烧器投加、其他废物从窑尾烟室投加）、渗滤液入窑系统（从窑门罩投加）。	在建
公用及辅助工程	供电系统	设 1 座 110/10.5kV 总降压站，总装机功率不低于 25000kW。同时利用余热进行发电，发电机组的容量为 4.5MW，发电机 10.5kV 出线至总降 10.5kV 母线，与总降并网运行，但不向外部电网供电。	已建
	供水系统	生产用水：冷曲水经取水泵送入给水车间，经净化、消毒后供生产及消防用水。 生活用水：由八宿县自来水管道供水。	已建
	排水系统	①矿山采场平台设置截水沟，并在矿区边缘设沉淀池，将雨水引流至沉淀池沉淀后排至自然冲沟。 ②厂区“雨污分流”，雨水经雨水管网收集沉淀后用于生产，厂区设有 3 座消防废水应急收集池兼雨水收集池。 ③生产废水经生产废水处理系统处理后回用于生产，不外排。 ④资源综合处置项目产生的渗滤液、洗车废水、卸料大厅清洁废水收集后泵入水泥窑（窑尾）内进行焚烧处理。 ⑤生活污水经各区域的生活污水处理站处理后用于厂区绿化、洒水抑尘，不外排。 ⑥生产废水处理系统产生的浓水回用于石灰石均化库洒水抑尘。	已建 + 在建
	机电修理间	主要从事全厂生产设备的日常维修和小修作业，其中设有备品备件库。	已建
	空压站	螺杆式空压机 11 台。	已建
	化验室	主要负责进出厂原料、燃料、半成品和成品的常规化学分析及物理检验，以保证全厂各生产环节的产品质量。	已建
	办公生活	矿区东南侧约 1200m 建有一栋矿区办公楼，用于矿山工作人员办公、资料及物资存放、应急物资库等。	已建
		水泥厂区中部建有办公楼和食堂，用于全厂工作人员办公、生活。	已建
		水泥厂区西南侧建有专家公寓和员工宿舍。	已建
	矿山与水泥厂区联络道路	矿山与水泥厂区之间设有长约 1750m 隧道，用于车辆来往通行。	已建
	进厂联络道路	厂区南侧邻 318 国道，自 318 国道新修长约 2.2km 进厂专用道路（已进行硬化），跨越冷曲河设专用桥梁一座，作为工厂与外部联系及物料运输的主要通道。	已建

环保工程	废气	矿山开采前先进行洒水湿润，其余裸露处采用防尘网覆盖，开采期间用东风雾炮车进行洒水进行湿式作业。石灰石开采后采用廊道输送，矿山道路沿线均安装喷雾降尘装置，并结合洒水车进行洒水降抑尘，道路进行适当的硬化处理，两旁进行绿化。卸料平台三面封闭，入口设堆积门，顶部安装喷雾抑尘系统。工业场地石灰石破碎设 1 台袋式除尘器，石灰石输送皮带廊转载点设 1 台除尘器。	已建
		水泥厂区各产尘点设 80 台（不含矿山）布袋除尘器；水泥窑建有 1 套 SNCR 脱硝装置（还原剂采用氨水，尿素备用）并配有在线监测设施。原辅材料、燃煤、产品均密闭储存，运输皮带、斗提、斜槽等封闭。氨水用全封闭罐车运输并配氨气回收装置、氨水罐区设氨气泄漏检测设施。对厂区运输道路进行了全硬化，并及时清扫确保无积灰扬尘，定期洒水抑尘；粉状物料采用新型散装罐车，在装车设备上加装通风除尘系统；原辅料破碎时进料口均设置喷雾抑尘设施。	已建
		资源综合处置项目综合处理车间密闭微负压收集臭气，水泥窑正常运行时接至窑头篦冷机，作为供风入窑焚烧；停窑时，将切换进入活性炭吸附装置，最终通过 20m 高排气筒达标排放。	在建
	废水	生产废水经一套中和+沉淀+过滤装置（TW003）处理后回用于生产，不外排，处理能力为 120m³/d。生产废水处理系统产生的浓水回用于石灰石均化库洒水抑尘。	在建
		矿山设 1 套生活污水处理设施（TW001），水泥厂区设 1 套生活污水处理设施（TW002），生活区 1 套（TW004）。以上生活污水处理设施均采用好氧生物处理，处理能力分别为 24m³/d，72m³/d、120m³/d，处理后用于厂区绿化、洒水抑尘。	已建
		资源综合处置项目产生的生活垃圾渗滤液、洗车废水、卸料大厅清洁废水过滤后从窑门罩投加至水泥窑焚烧处置。	在建
	固废	窑尾除尘灰入窑用于生产，窑尾废布袋送至回转窑焚烧处置，废活性炭、废矿物油送至回转窑焚烧处置，废油桶、废铅蓄电池、废滤芯、废油管、废油漆桶、化验室废液经危废暂存间暂存后定期交具有危险废物处置资质的单位安全处置。	已建 在建
		除尘灰（除窑尾外）收集后回用于生产不外排；生活污水处理站产生的污泥、废布袋（除窑尾外）、生产废水处理站废过滤材料送至回转窑焚烧处置；废金属定期外售；生产废水处理站产生的污泥脱水后作为原料回用。	
		生活垃圾集中收集后送至回转窑焚烧处置。	

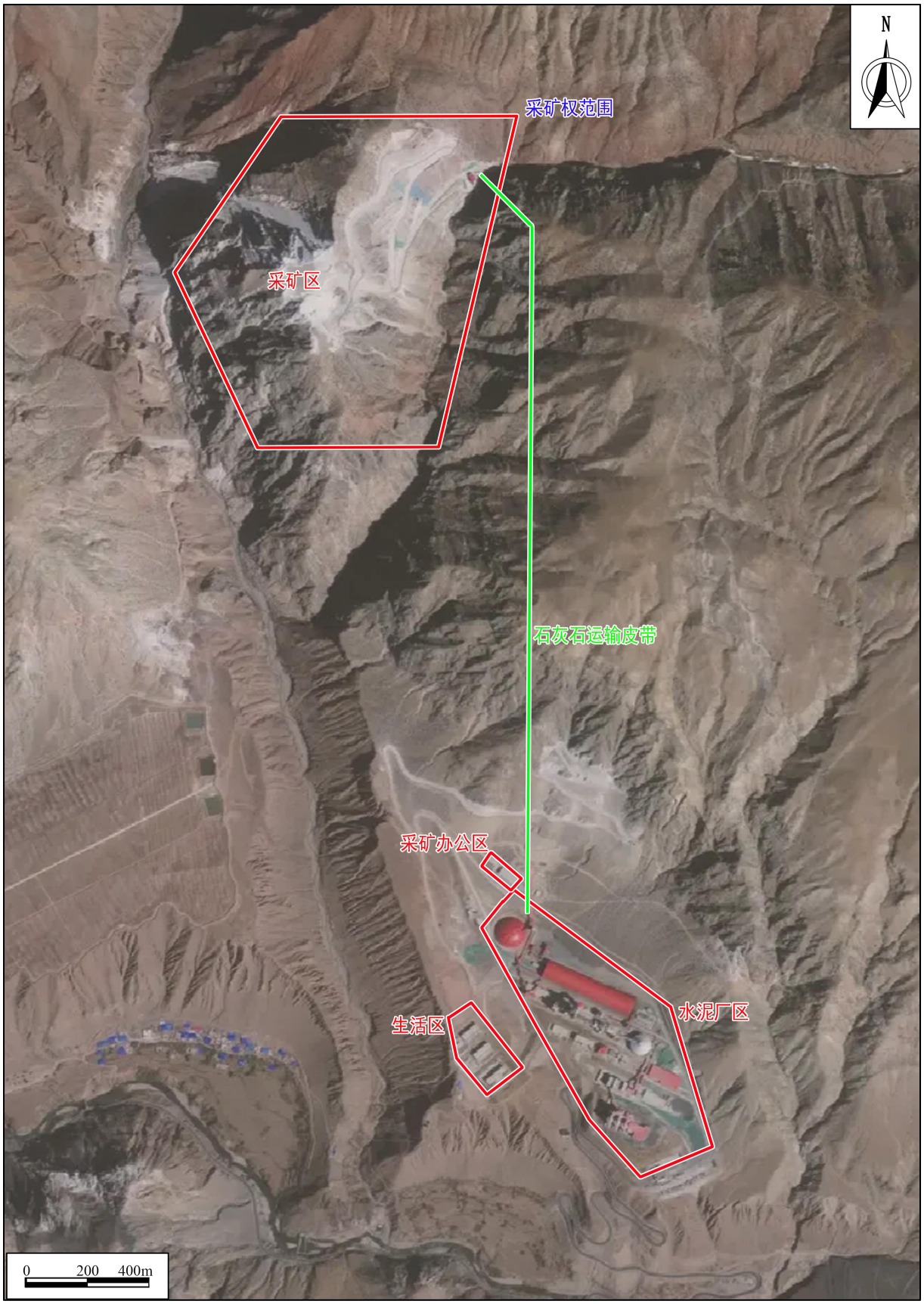


图 2.3-1 现有工程总体布置情况

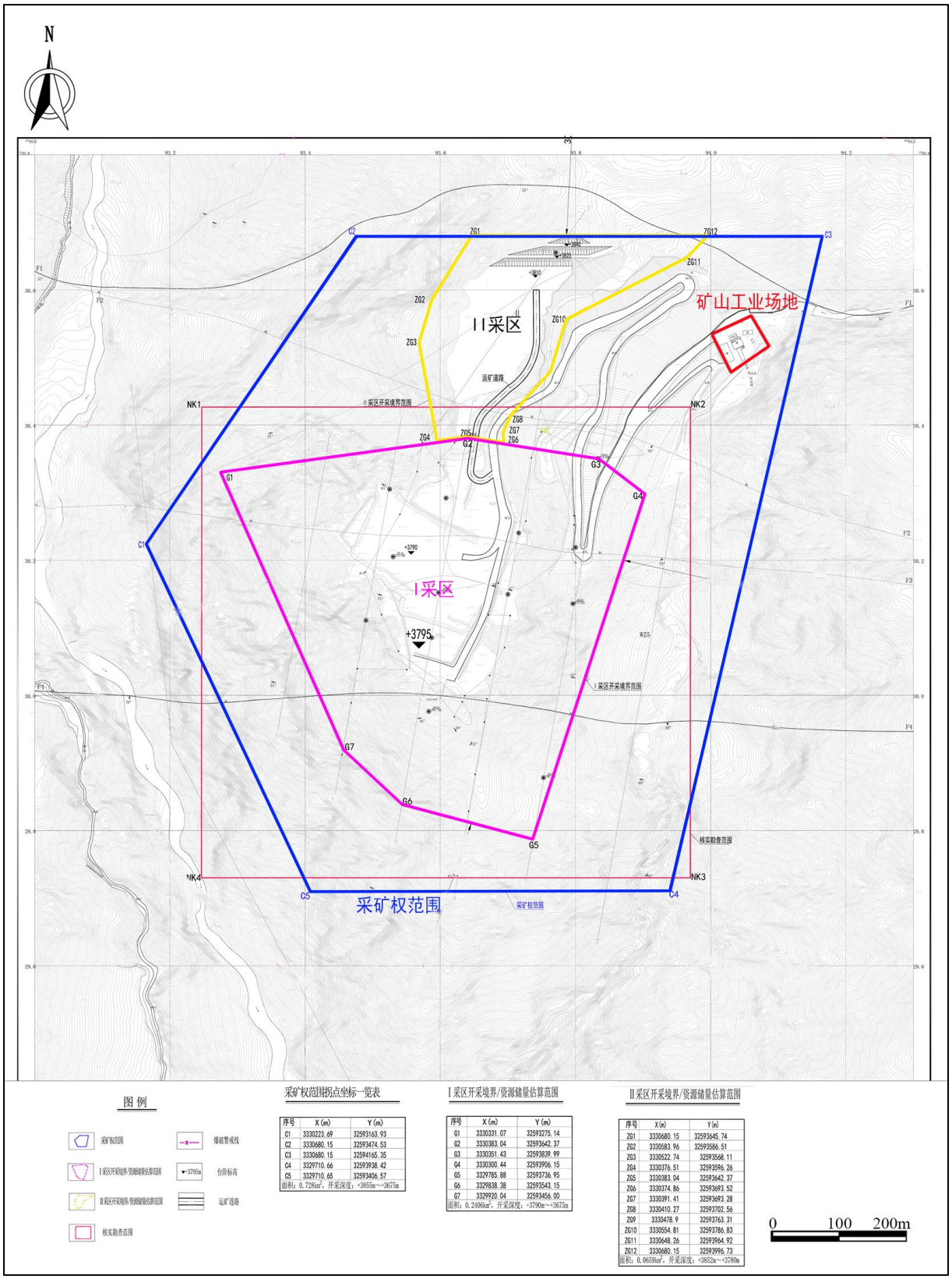


图 2.3-2 现有工程采矿区总平面布置

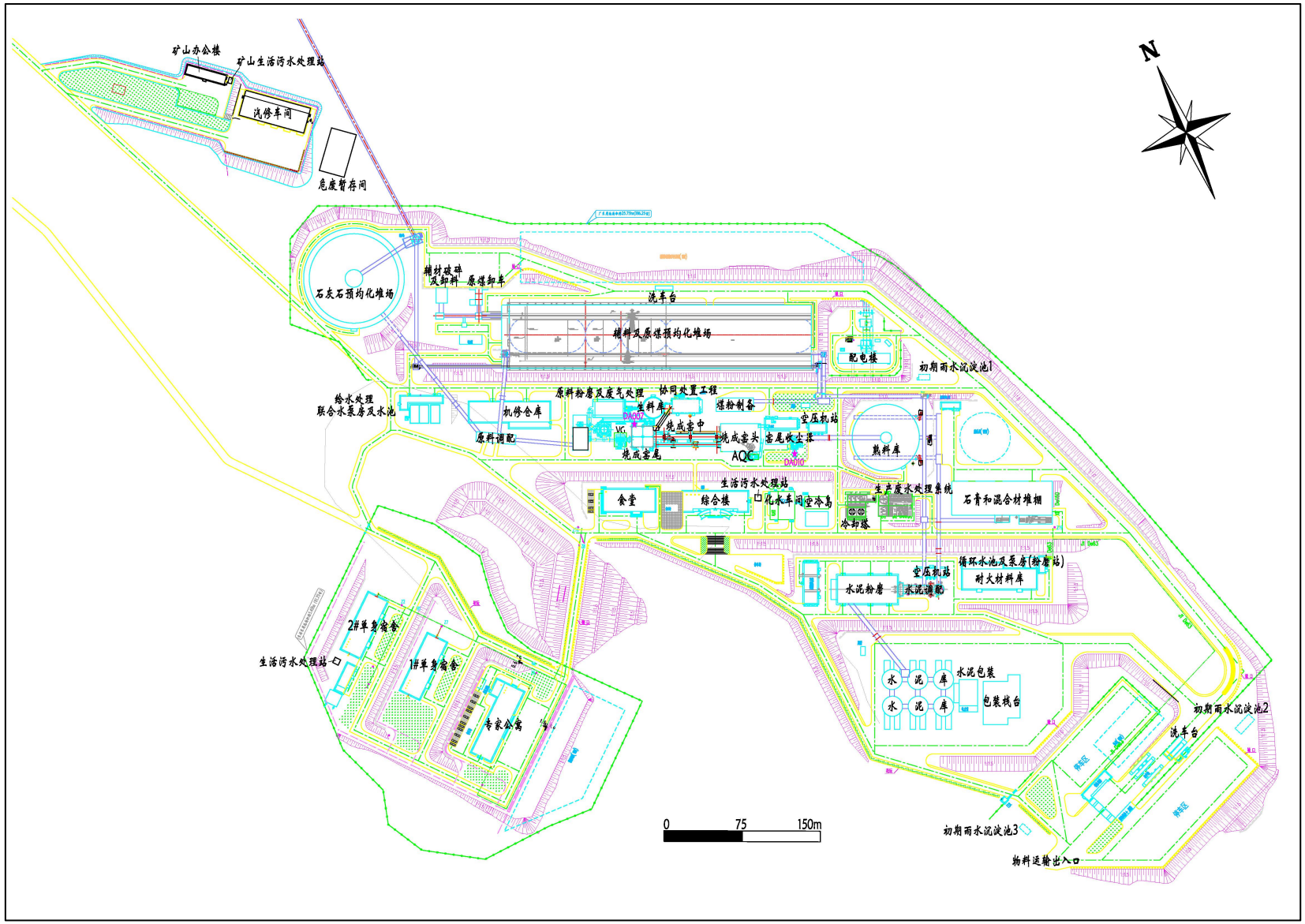


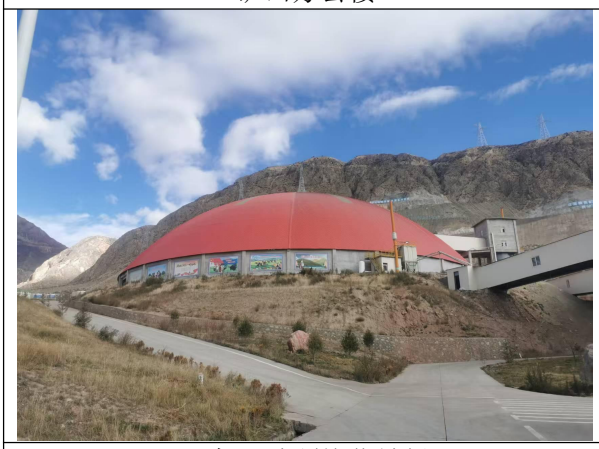
图 2.3-3 现有工程水泥厂区总平面布置

露天采场

矿山道路

矿山办公楼

矿山机修车间



石灰石矿预均化堆场

生料配料站+原辅料堆场

煤粉制备车间

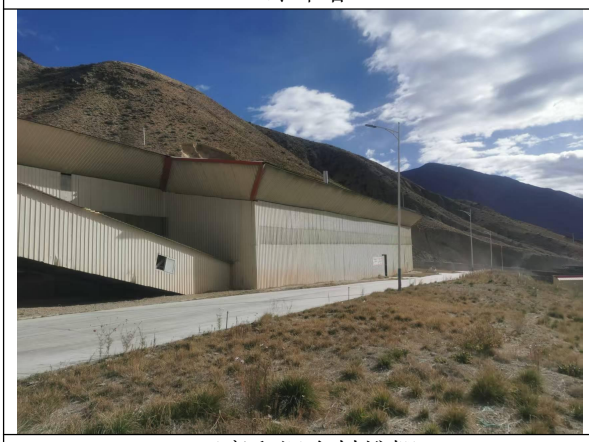
回转窑

窑尾余热锅炉

窑头余热锅炉

冷却塔

化水车间



石膏和混合材堆棚

熟料库

水泥生产配料站

水泥粉磨车间

水泥仓及包装车间

水泥生产厂区办公楼

集控室

生活区

图 2.3-4 现有工程现状照片

2.3.2 采矿工艺流程

2.3.2.1 矿区范围及服务年限

现有工程矿山生产能力为 190 万 t/a，其中石灰石约 140 万 t/a（用于水泥生产线），夹石约 50 万 t/a（用于骨料及机制砂生产），矿山开采方式为露天开采，矿区矿权面积为 0.728km^2，矿山服务年限约 20.35 年。矿区矿权拐点坐标、矿区矿权面积及开采深度见表 2.3-2。

表 2.3-2 采矿证范围拐点坐标表

拐点编号	国家 2000 坐标系		经纬度	
	X	Y	经度	纬度
C1	3330223.69	32593163.93	96°57'55.066"	30° 5'15.032"
C2	3330680.15	32593474.53	96°58'6.808"	30°5'29.769"
C3	3330680.15	32594165.35	96°58'32.603"	30°5'29.578"
C4	3329710.66	32593938.42	96°58'23.821"	30°4'58.161"
C5	3329710.65	32593406.57	96°58'3.964"	30°4'58.307"
开采标高：3675m~3855m，面积 S：0.728km^2				

2.3.2.2 露天采场境界圈定结果

矿山露天采场最终境界的圈定见表 2.3-3 和图 2.3-5。

表 2.3-3 设计采场要素表

项目		参数	备注
境界	采场上口尺寸（m）	I 采场 570m×480m II 采场 325m×200m	/
	采场下口尺寸（m）	I 采场 396m×468m II 采场 220m×200m	/
台段	台段高度（m）	15m	/
	台段数量（个）	11 个	/
	最低开采标高（m）	+3675m	/
终了边坡高度（m）		105m（I 采区南侧）	/
平台宽度	最小工作平台宽度（m）	50m	/
	安全平台宽度（m）	5m	2 个安全平台设置 1 个清扫平台
	清扫平台宽度（m）	10m（作截滚石平台）	
边坡角	工作台段坡面角（°）	50°	本矿石完整性低， 整体破碎严重
	终了台段坡面角（°）	50°	
	终了边坡角（南侧）（°）	I 采场 39.54，II 采场 39.65	/

2.3.2.3 矿区平面布置

①露天采场

设两个采场，I 号采场位于矿区中部及南部，开采面积 0.2406km^2，开采标高为 +3790m~+3675m；II 采场位于矿区北部，开采面积 0.0659km^2，开采标高为 +3852m~+3780m。

②矿山工业场地

矿山工业场地位于矿区东北部，内设破碎车间，占地面积约 200m^2。

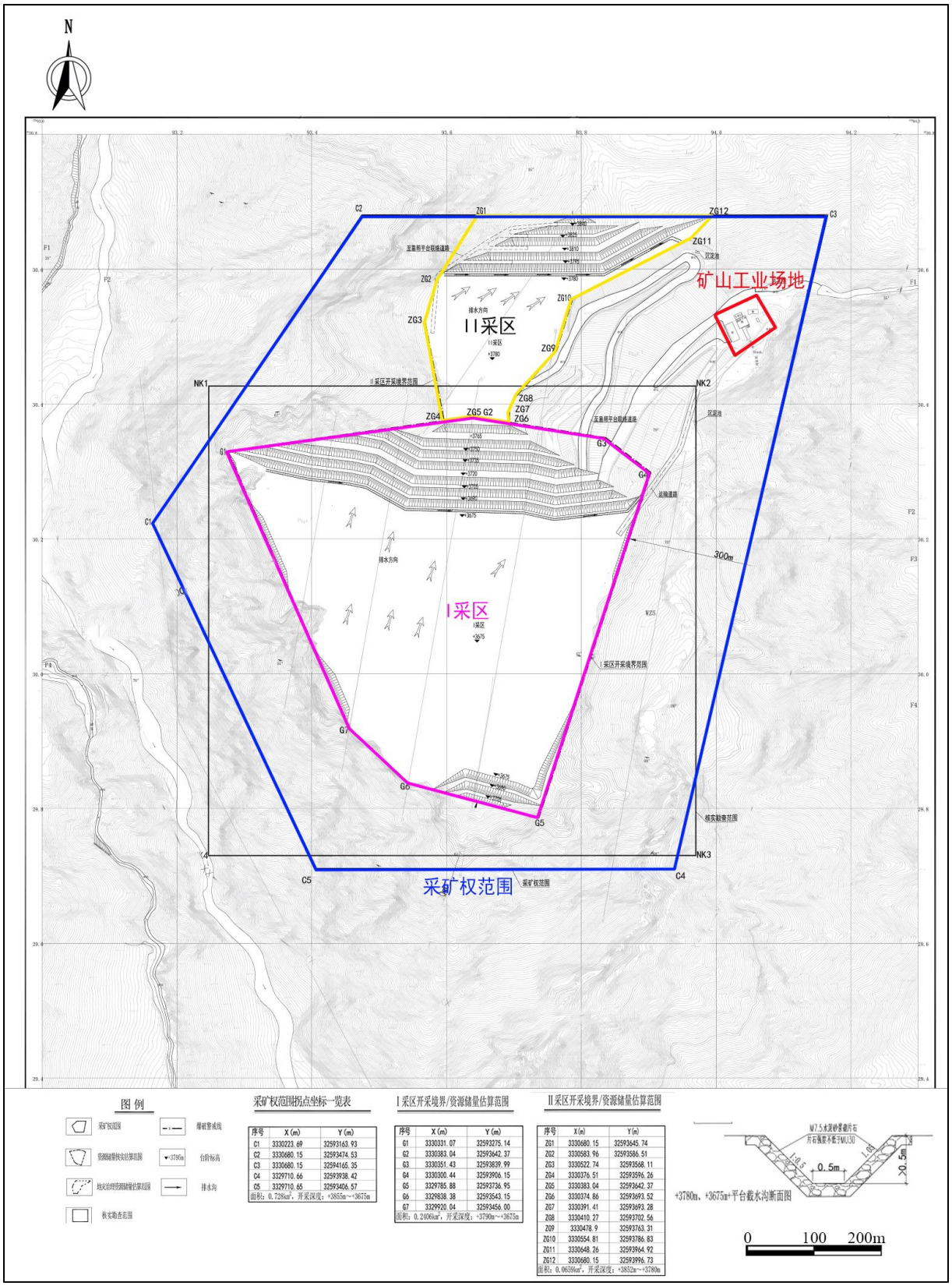


图 2.3-5 露天采矿最终境界图

③运矿道路

矿区道路沿采场山体修建，道路布置方式采用折返式。采场内各分层之间采用移动坑线连接，通往采场各个阶段；采场内部建设临时运矿道路联通各铲装工作面。道路按露天矿三级道路标准修建，行驶速度 20km/h。路面为泥结碎石路面，双车道路面宽 11.5m，道路最大纵坡度为 8%，平均纵坡约 7.4%。采场的矿石由液压挖掘机配合装载机装入矿用汽车，通过矿用自卸汽车运输至矿山工业场地破碎车间，碎车间至水泥厂区石灰岩均化库采用胶带机运输。

④其它

矿山不设排土场，矿区内的废石以及覆盖土作为辅料在水泥生产线进行搭配使用。

矿山平面布置见图 2.3-2。

2.3.2.4 矿山开采工艺流程

根据矿山地形、地质条件、矿石质量及矿层赋存条件，考虑本矿石完整性低，矿区岩石地表岩石风化严重，整体破碎严重，矿山采用自上而下水平分层露天开采，采用机械开采与液力锤辅助开采相结合的机械开采方式。

①剥离

本矿山岩体较为破碎，机械设备直接挖掘即可，矿山深部矿体局部较完整，需采用液力锤破碎岩体，因此本矿山生产时根据岩性将采用机械开采与液力锤辅助开采相结合的机械开采方式。

②采矿

矿山采用自上而下水平分台阶开采，根据矿体赋存条件，工作面采用垂直矿体布置、沿矿体走向推进或采用扇形布置等两种方式进行开采，以适应矿石规模逐渐扩大的要求主要采用 2 台 CAT374 挖掘机机械开挖矿体。采用自上而下水平分层开采，分 3 层，每层高度 5m，开采至最终边帮时并段，并段后台阶高度 15m

③装载、运输

矿山配备 2 台 CAT374（斗容 4.6m^3）、1 台 CAT340D2L 型反铲（斗容 2.1m^3）作为装载设备，同时配备 1 台 856HE（新能源）型装载机进行工作面清理、爆堆规整等辅助铲装作业，采用 7 辆 TR35A 额定载重 32t、2 辆 TR50（新能源）额定载重 45 矿用自卸矿车运输。

④石灰石破碎及输送

矿石由采矿工作面运至石灰石破碎卸料平台，破碎后的矿石经胶带运输机送入水泥厂区石灰石预均化堆场，胶带机总水平长 2126m。

矿山开采工艺流程见图 2.3-6 和图 2.3-7。

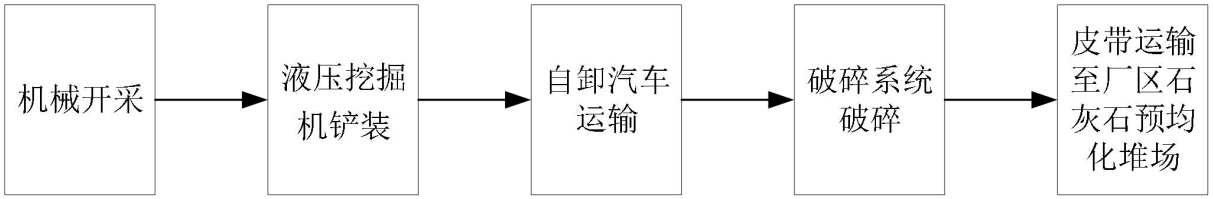


图 2.3-6 矿山开采工艺流程图

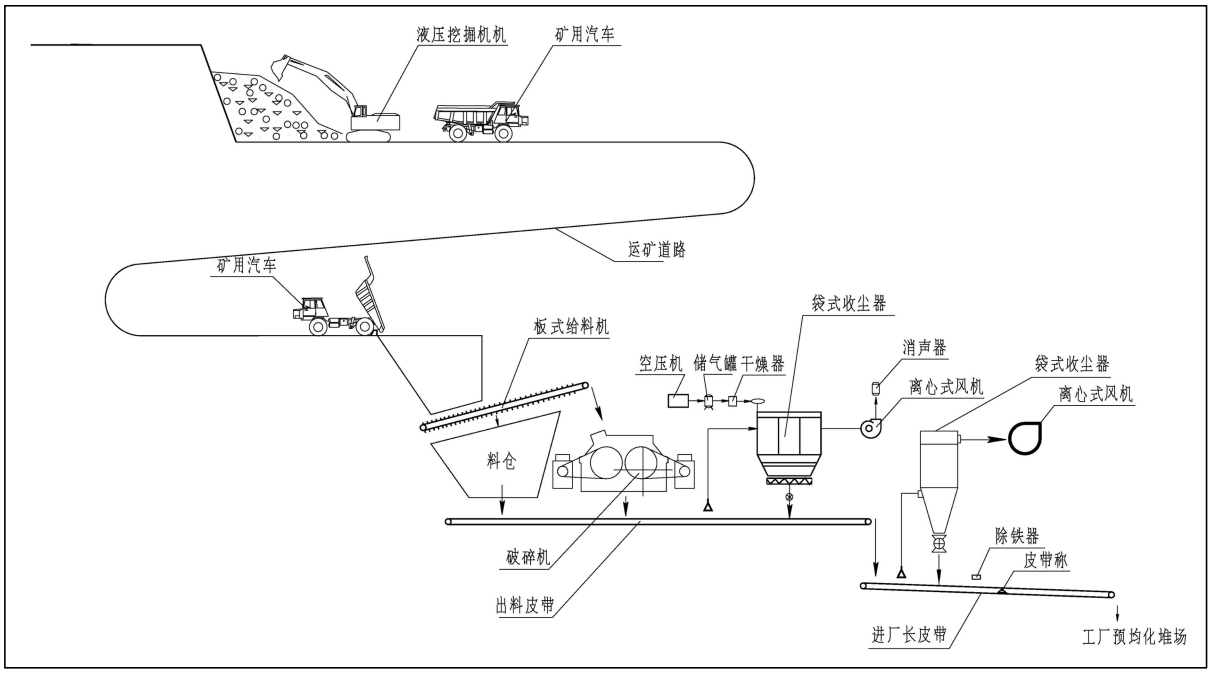


图 2.3-7 矿山开采生产设备连接示意图

2.3.3 水泥生产工艺流程

2.3.3.1 水泥生产线生产工艺

生产厂区内水泥生产过程可概括为三个阶段：生料制备、熟料煅烧和水泥粉磨。

生料制备是将生产水泥的石灰质原料、硅铝质原料与少量校正原料经破碎后，按一定配比、磨细为成分适宜、质量均匀的生料粉(干法)生产过程；熟料煅烧是将生料在水泥窑内煅烧至部分熔融得到以硅酸钙为主要成分的硅酸盐水泥熟料的过程；水泥粉磨是将熟料配以一定比例的混合材、缓凝剂共同磨细为水泥产品。

扩建工程采用的窑外分解技术是将熟料煅烧过程中的不同阶段分别在旋风预热器、分解炉和回转窑内进行，把烧成用煤的 50~60%放在窑外分解炉内，使燃料燃烧过程与生料吸热过程同时在悬浮状态下极其迅速地进行，使入窑物料的分解率达到 90%以上，使生料入窑前基本完成碳酸盐的分解。预分解窑生产煅烧系统的热工布局更加合理，

窑生产效率高、产品质量好、能源消耗低、窑内衬料寿命长，环境保护诸方面表现出更加优越的性能。

（1）石灰石预均化及输送

石灰石破碎设在矿山，破碎后由带式输送机送至厂区圆形预均化库。

厂区建设一座Φ80m 石灰石预均化库，由悬臂堆料机进行分层堆料，由刮板取料机横切取料后的经胶带输送机输送至原料调配站的石灰石配料库中。在进原料调配站的胶带输送机上设有除铁装置，以保护原料粉磨系统的正常运行，各带式输送机转运点处均设袋收尘器处理含尘气体，堆场整体封闭。堆取料能力分别为 800t/h、300t/h。

（2）辅助破碎及输送

厂区设置一台反击式破碎机用于破碎辅料硅、铝质原料，生产能力 150~200t/h·台。块状辅料由汽车运输进厂后直接卸入破碎机卸料坑，经喂料机送至破碎机进行破碎，破碎后的物料经带式输送机送至原、燃料共用预均化堆场。

铁质、原煤需在周边地区外购，用汽车运输到厂区，由卸车坑卸车，通过胶带机送至原、燃料共用预均化堆场。

（3）辅助原料、燃料预均化

厂区设一座 57×277m 矩形辅料、原煤预均化堆场，该堆场配置一台侧式悬臂堆取料机（能力 200t/h）和两台侧式刮板取料机（能力 100t/h）。破碎后的页岩、矸石以及由汽运至汽车卸车坑的原煤和铁质原料共用一台堆料机送进堆场均化储存，再由两台取料机分别对应辅料和原煤，取料后分别送至原料调配仓和原煤仓。各转运点及原煤、辅料仓等处收尘均选用袋收尘器，其中原煤的采用防爆袋收尘器。

（4）原料调配及输送

设一座Φ8×19.8m 石灰石调配库，储量约 600t。矸石、页岩和铁质原料采用 3 座Φ6×17m 调配库用于储存与配料，单库储量约 250t。各仓底设有板喂秤，计量后的物料经胶带机送至原料磨。调配仓锥部采用双节仓结构，倾角不小于 60°，内部铺设树脂板并配置空气炮，可有效防止堵料。

（5）原料粉磨与废气处理

按比例配合后的混合料经带式输送机送至 V 型选粉机入料口，进入生料粉磨系统。生料粉磨采用辊压机最粉磨系统，利用窑尾废气作为烘干热源。入磨物料粒度≤50mm，产品细度为 0.08mm 方孔筛筛余＜12%，0.2mm 方孔筛筛余＜1%时，系统生产能力为 220t/h，年利用率 71.5%。

出辊压机的物料利用斗提提升至 V 型选粉机初步分选。粗粉通过斗提送至稳流仓进入辊压机；细粉随烘干废气送至动态选粉机分选，合格的生料粉随气流送至旋风收尘器，粗粉和 V 选粗粉一起回至辊压机再粉磨。通过调节选粉机转子的速度可控制生料粉成品的细度。出磨的高浓度含尘气体随后进入旋风分离器分离。收下的成品经空气输送斜槽、提升机送入生料库均化储存。出旋风分离器的气体经过循环风机后，一部分废气作为循环风重新回至 V 选进口，剩余的含尘气体进入窑、磨废气处理系统。

为了保证辊压机安全运转，在入辊压机皮带机上设有电磁除铁器，防止铁块等金属进入辊压机内。

（6）生料均化及生料入窑

设 1 座Φ18×54m 生料均化库，储量 10000t、储期 2.2d。从生料磨来的合格生料由提升机送至均化库顶，经库顶生料分配器分流后呈放射状从库顶多点下料，使库内料层几乎呈水平状分层堆放，出料则由库底充气系统分区供给松动空气，竖向取料后进入库底混合室。均化生料所用高压空气由库底罗茨风机提供。卸料时，向两个相对的料区充气，生料受气力松动并在重力作用下在各卸料点上方形成小漏斗流，生料在自上而下的流动过程中进行重力混合的同时，分别由各个卸料区卸出进入计量仓，在流动过程中进行着径向混合，进入计量仓的生料在充气的作用下再获得一次流态化混合，均化后的合格生料经仓下冲板流量计计量后用斜槽和钢芯胶带斗式提升机直接喂入预热器系统。

库底计量仓上带有荷重传感器、充气装置。计量仓内料面的波动将直接影响出仓生料流量的稳定，因此，根据计量仓的荷重传感器的仓重信号来调节库底的流量阀开度，使仓内维持一个稳定的料面；通过冲板流量计测量出的生料流量，调节计量仓流量阀开度大小来实现喂料量的调节。称重仓设有两个出料口：一个是正常的生料入窑计量出料口；第二个是备用生料入窑计量出料口。

入窑尾生料提升机前设有取样器，通过对出库生料的取样分析，来指导烧成系统的操作。

（7）熟料烧成

熟料烧成采用五级列高效低阻的“help”型旋风筒+低 NO_X 的 C-KSV 分解炉预分解系统，单条线日产熟料 3000 吨。来自均化库的合格生料经斗式提升机喂入预热器，逐级预热进入分解炉，预分解后的生料进入回转窑内煅烧。分解炉所用的三次风来自窑头罩。为了达到良好的煅烧操作和保证熟料质量的稳定，窑头煤粉燃烧器采用多通道

喷煤管，具有一次风用量少、风煤混合充分、火焰易调整、对劣质煤适应性强等优点，有利于提高熟料质量，降低烧成热耗。

出预热器气体一部分经窑尾高温风机、增湿塔后进入生料磨，作为原料烘干热源；另一部分通过引风机送入煤粉制备系统烘干原煤。

熟料冷却采用新型篦冷机，从回转窑进入篦冷机的高温熟料，经篦板下鼓入的冷空气急速冷却。冷却机配置辊式破碎机，保证出冷却机熟料粒度≤25mm，熟料温度为环境温度+65℃，冷却、破碎后的熟料由槽式输送机送入熟料库。

出篦冷机高温废气一部分作为窑用二次空气，另一部分由三次风管送到分解炉作为助燃空气，还有一部分通过引风机送入煤粉制备系统烘干原煤，剩余部分低温废气直接进入窑头空气冷却器，经袋收尘器净化后达标排入大气。

（8）熟料储存

熟料储存采用一座Φ60m 的圆库储库，储存量约 100000t，储存期 33.3d。经篦冷机冷却、破碎后的熟料由槽式输送机输送至熟料库储存。库底设 23 个卸料口，分三排布置，配置气动扇形闸门控制卸料速度。出库熟料经带式输送机输送至水泥粉磨区域。

熟料库顶、带式输送机转运处均设有气箱脉冲袋收尘器，对所产生的含尘气体进行净化。

（9）煤粉制备

选用一台Φ3.2×(6.5+2.0)m 风扫式钢球煤磨、高效动态选粉机和高浓度防爆袋收尘器组成的闭路粉磨系统，当煤粉细度为 80μm 筛筛余 4%时，系统生产能力 20t/h，年利用率 67.6%。煤磨设置在窑头附近，利用篦冷机废气作为烘干热源。原煤由原煤仓下的定量给料机喂入风扫式钢球磨内烘干与粉磨，粗粉经组合式选粉机分离后返回磨内继续粉磨，成品煤粉随气流进入防爆型袋收尘器，收下的煤粉经螺旋输送机分别送入窑和分解炉的煤粉仓中。废气经收尘器净化处理后达标排入大气。

煤粉制备系统设由两个煤粉仓，每个煤粉仓下设有 1 套煤粉计量输送装置，计量后的煤粉由罗茨风机分别送入窑头和窑尾燃烧器中燃烧。

煤粉制备系统设置有严格的安全措施，如防爆阀、CO 浓度监测仪、CO_2 灭火系统等。

（10）混合材堆存，破碎及输送

石膏和火山灰由汽车运输进厂、石灰石由皮带机运输进厂。厂区设一座 30×90m 石膏及混合材储库，储量约 9000t。

块石膏经破碎机破碎后，由胶带机送至水泥磨石膏调配库。碎石膏和其它不需破碎处理的混合材可直接由铲车辅助作业，经胶带机送至水泥磨头仓。

为避免粉尘污染，堆棚整体封闭，各带式输送机转运处均设有袋收尘器处理含尘气体，净化后的气体由风机排入大气。

（11）水泥配料站及水泥粉磨

水泥采用熟料、石膏、石灰石等进行配料。

设有两套相同的水泥粉磨生产线，采用磨头仓配料，仓底设喂料计量秤。根据不同水泥品种，各种物料的定量给料设备由中控室按比例设定各种物料配比，进行集中配料控制。调配后的混合料经胶带机送至联合粉磨系统。

熟料皮带定量给料机，计量范围为 14~140t/h。

石膏皮带定量给料机，计量范围 1~20t/h。

混合材皮带定量给料机，计量范围 4.5~45t/h。

上述物料的定量给料设备由中控室按比例设定各种物料配比，进行集中配料控制。

调配好的混合料经稳流称重仓喂入辊压机，挤压后的物料由斗提送入 V 型选粉机分选，粗颗粒返回稳流称重仓，细颗粒物料进入球磨机粉磨；粉磨后的物料通过斗提喂入 O-Seap 高效选粉机，经选粉后粗粉返回到磨机再次粉磨，细粉随气流进入袋收尘器，收下的水泥成品经斜槽、提升机送至水泥库储存。磨尾含尘气体经袋收尘器净化后排入大气。

（12）水泥储存及输送

水泥储存采用 6-Φ18×45m 库，两排布置，每库有效储量 10000t，均化用气由罗茨风机供给。每个库底设 3 套卸料系统，1 套用于库底汽车散装；2 套通过空气斜槽将出库水泥送至成品包装车间。在库顶、库底均设有气箱脉冲袋式收尘器，用于处理系统中的含尘气体；库顶设料位计对库内物料进行连续检测。

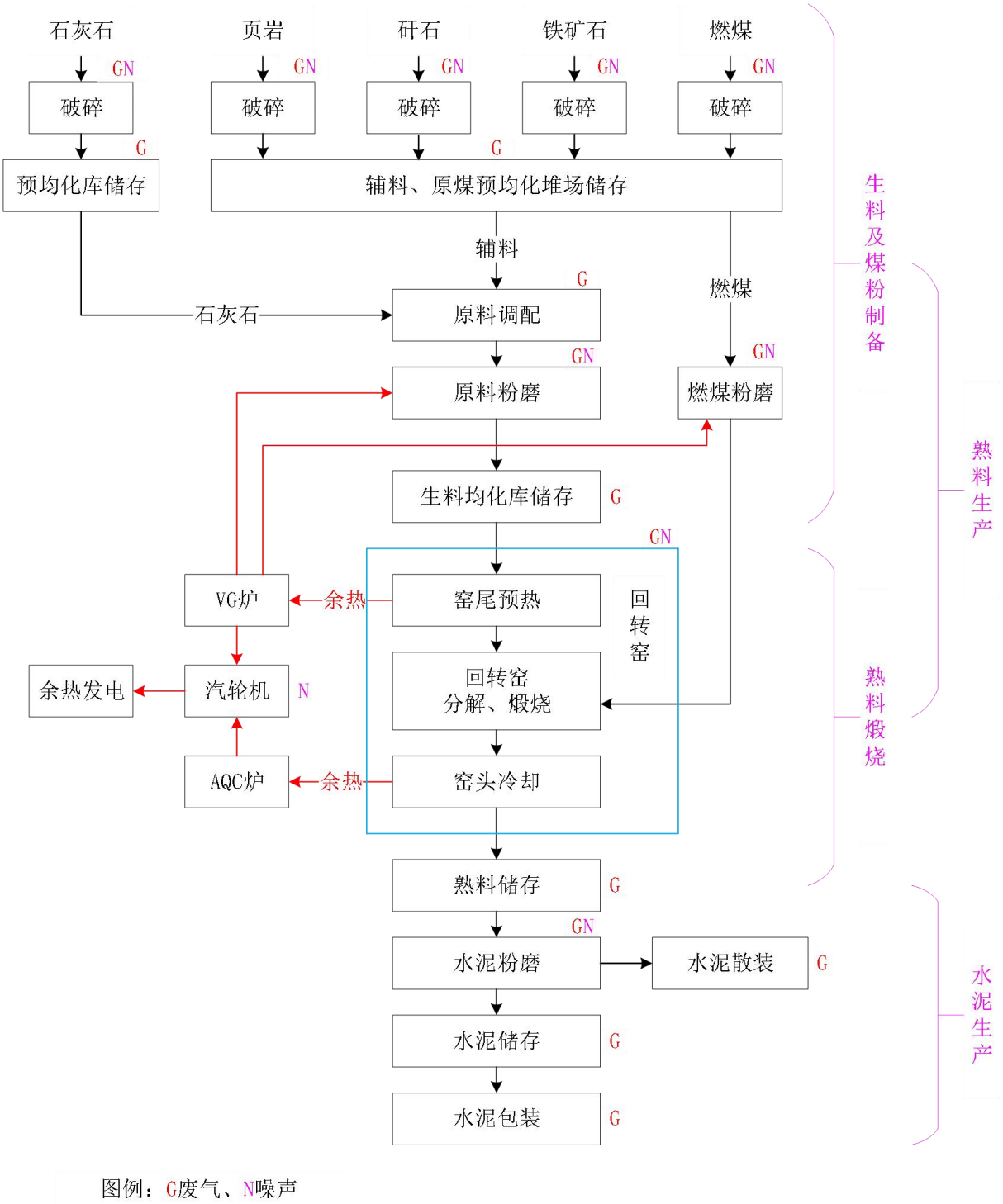
（13）水泥包装及发运

水泥包装选用 3 台回转式八嘴包装机，每台包装机能力为 120t/h。

出水泥库的水泥由包装系统的提升机送至振动筛，筛去杂物后进入中间仓，经叶轮喂料机均匀喂入八嘴回转式包装机进行包装。采用电子秤计量可保证袋装精度要求。包装后的袋装水泥经接包机、顺包机、清包机依次作业后送至发运栈台装车或堆存于成品库，发运栈台内设 6 台装车机。

采用脉冲袋式收尘器对各扬尘点进行收尘。

水泥生产工艺流程示意及主要排污点见图 2.3–8。



图例：G废气、N噪声

图 2.3–8 水泥生产工艺流程示意及主要排污点图

2.3.3.2 余热发电工程生产工艺

余热发电工程是利用 2500t/d 水泥熟料生产线回转窑废气余热，分别在窑头、窑尾建设 1 台余热锅炉，并配置 1 台额定功率为 4.5MW 的凝汽式汽轮发电机组。

（1）余热电站系统

在窑头篦冷机旁就近露天布置 1 台 AQC 单压余热锅炉，在窑尾高温风机上方露天布置 1 台 VG 余热锅炉。各余热锅炉产生的蒸汽分别通过蒸汽母管并列后送入 1 台多级混汽凝汽式汽轮机；在汽轮机中热能转化为动能，驱动发电机发电，电能送至厂区的总降 10.5kV 母线上，与厂区供电系统并网。

①烟气流程

出窑尾一级筒的废气(约 310℃)经 VG 炉换热后温度降至 210℃左右，经窑尾高温风机送至原料磨烘干原料后，经窑尾袋式收尘器净化后达标排放。

在窑头冷却机中部废气取风口设置窑头余热锅炉（AQC 炉）。废气(约 420℃)通过锅炉内部换热面与介质进行热交换，出炉约 94℃的废气与熟料冷却机尾部的废气汇合后经窑头收尘器净化，达标后由引风机经烟囱排放。

②水、汽流程

取自厂区生活水池的清水进入化学水处理装置进行处理，达标后的脱盐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。

AQC 余热锅炉：利用从篦冷机中部抽取的废气（中温段，~360℃），在窑头设置 AQC 余热锅炉（含过热器、蒸发器、省煤器）；过热器生产 0.789MPa-322.2℃的过热蒸汽，进入蒸汽母管后通入汽轮机；省煤器生产的 186℃热水，作为 AQC 余热锅炉蒸发器及 VG 锅炉蒸发器的给水，还有一部分热水进入闪蒸器，在闪蒸器内热水压力瞬间降低、体积增大，其能量转变使水蒸发产生 0.1MPa 的饱和蒸汽，并将饱和蒸汽引入汽轮机的低压段。出 AQC 锅炉废气温度降至 93.8℃。

VG 余热锅炉：在窑尾设置 VG 余热锅炉，VG 炉过热器生产 0.789MPa-345℃的过热蒸汽，进入蒸汽母管后通入汽轮机，出 VG 余热锅炉废气温度降到 216.2℃，供生料粉磨烘干使用。

汽轮发电机组：根据回转窑两台余热锅炉生产的蒸汽量等参数，配置 1 套 4.5MW 混汽凝汽式汽轮机组。

整个工艺流程：余热锅炉给水经过加药除氧，锅炉给水泵加压进入 AQC 锅炉省煤器，出省煤器的 186℃左右的热水分成三部分，一部分进入 AQC 余热锅炉，一部分进入 VG 锅炉，然后依次经过各自锅炉的蒸发器、过热器产生 0.789MPa-339.6℃和 0.789MPa-308.3℃的过热蒸汽，在蒸汽母管汇合后进入汽轮发电机组做功；还有一部分热水通过闪蒸器，产生 0.1MPa 的饱和蒸汽，作为补汽进入汽轮机，作功后的乏汽进入

凝汽器成为冷凝水，冷凝水和补充水经药物除氧再进行下一个热力循环。VG 锅炉出口废气温度 216.2℃左右，用于烘干生料。

③排灰流程

VG 炉的排灰与窑尾收尘器收下的颗粒物成份相同，可一起送至生料均化库回用于生产；AQC 炉的排灰和窑头收尘器收下的颗粒物一起回入熟料输送系统。

（2）热力工艺系统

热力工艺系统主要包括：主蒸汽系统及辅属蒸汽系统，疏放水及放气系统，给水系统，锅炉排污系统等。

①主蒸汽系统及辅属蒸汽系统

电站的主蒸汽系统采用单母管制。锅炉产生的主蒸汽先引往蒸汽母管后，再由该母管引往汽轮机，闪蒸产生的低压蒸汽由汽轮机的补汽口引入。

除氧采用加药除氧，不消耗蒸汽。

汽轮机的轴封用汽，由主蒸汽管引至均压箱后，再分别送至前后轴封。

②疏放水及放气系统

锅炉部分疏放水量极少，放水直接引至排污扩容器排放。汽机部分的疏水均引至设备配套的疏水膨胀箱，最后汇入凝汽器全部回收。

作为机组启动的安全措施，电站各类汽水管道的自然高点和自然低点均设放汽阀和放水阀，系统启动时临时就地放汽、排水。

③给水系统

锅炉给水由两部分组成：一路为汽轮机冷凝排汽的冷凝水，另一路为化学补充水，由化学水处理系统提供。

本系统选用电动锅炉给水泵两台。进出水均按母管制连接，给水泵出水母管上设再循环管接至除氧器水箱，再循环水量通过设在管道上截止阀进行控制。

④锅炉排污系统

每台锅炉均设排污扩容器。

（3）汽轮机油系统

汽轮机油系统由油箱、主油泵、电动油泵、冷油器、滤油器及油管路组成，承担着机组轴承润滑、冷却供油及调速系统各执行机构工质供油的任务。

机组的调节、保安用油由汽机直接带动的主油泵供给，主油泵出来的高压油，一部分至调节保安系统，工作后回油箱，一部分经冷油器、节流阀和滤油器至润滑油管

路。当汽轮机启动或停机过程中主油泵没有正常工作时，用电动油泵来供给调节、保安用油和润滑油。

（4）汽轮机循环水系统

本系统为汽轮机凝汽器、冷油器、发电机空气冷却器等提供冷却水。

设备冷却用水采用压力回流循环供水系统。压力回水送至冷却塔，冷却后的水自流至循环水池，由循环水泵送入循环供水管网，供余热发电各冷却水用水点。

该系统除冷却塔处水与大气接触外，其余各处均为密闭状态。为防止系统水质的变差，设综合水处理器对循环水进行防垢、杀菌、除藻及防腐蚀处理。为确保水质，系统设有旁滤水处理设施，部分压力回水直接进入钢制过滤器处理后进入循环水池。

系统因蒸发及风吹损耗部分水由厂区生活、消防管网补给。

（5）化学水处理系统

化学水处理方式采用两级反渗透处理，工艺流程为：原水→PAC 加药装置→多介质过滤器→活性碳过滤器→保安过滤器→一级高压泵→一级反渗透→缓冲水箱→二级高压泵→二级反渗透→二级反渗透装置中间水箱→纯水箱→水泵→锅炉给水系统→汽轮发电机房，纯水经锅炉给水泵进入锅炉给水系统。化学水处理系统生产能力 5.0t/h。

余热发电工艺流程及产污节点见图 2.3-9。

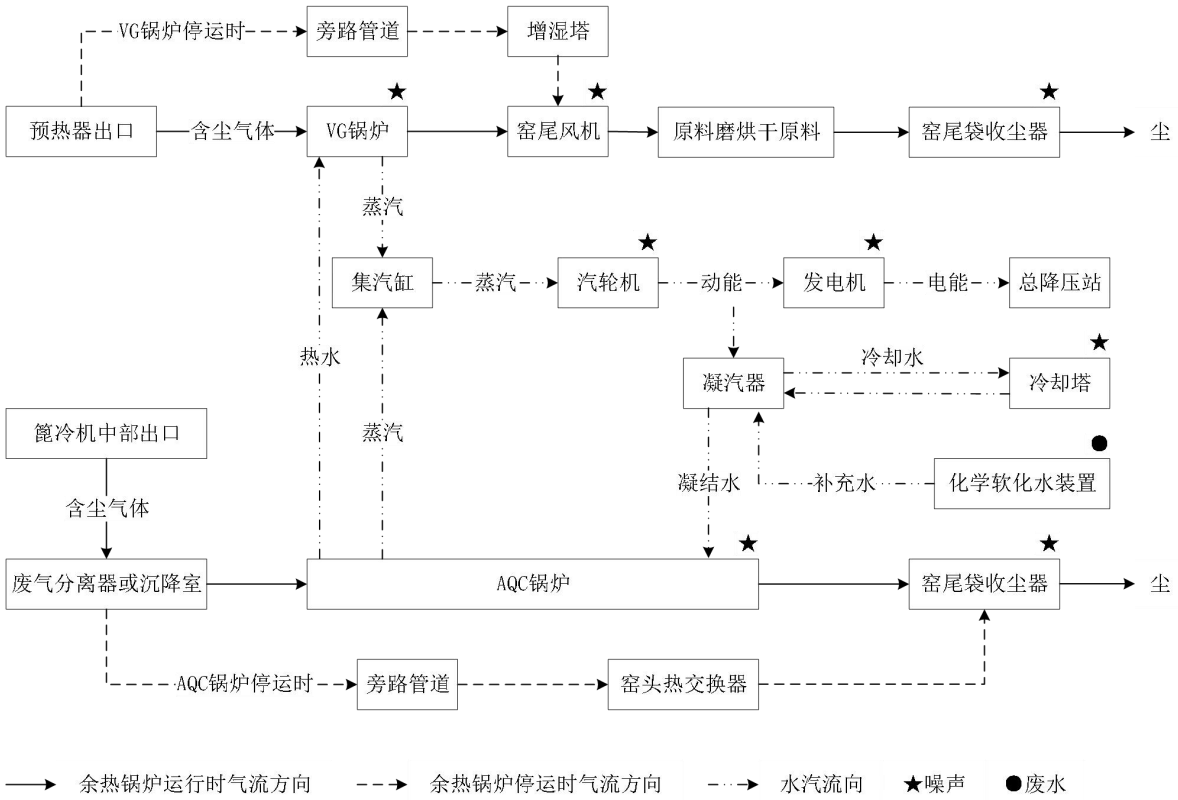


图 2.3-9 余热发电工艺流程及产污节点图

2.3.3.3 资源综合处置项目工艺流程

（1）生活垃圾协同处置工艺流程

①垃圾进厂及卸料

生活垃圾由环卫部门采用密闭垃圾车运输进厂，经地磅计量后，进入综合处置车间卸料大厅。卸料大厅设计为密闭负压结构（-3Pa~-10Pa），入口采用快速关断门进行密闭，车辆进入卸料大厅后自动关闭。卸料大厅设计卸车位 1 个，可保证生活垃圾快速、便捷进厂卸车并阻止室内恶臭气体的逸散。

洗车在汽车卸料后、卸料工位上由人工采用高压水枪冲洗。

②生活垃圾采样、检验

对环卫部门送入厂的生活垃圾进行采样和检验，每天为一批次，每一批为一取样单元。检验内容和分析方法按《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2024）附录 A 进行。

采样过程同时开展预分拣工作。操作工人按规程对垃圾进行目视分拣，通过人工分拣将禁止进入水泥窑的废物剔出。禁止入窑的废物包括：放射性废物；具有传染性、爆炸性及反应性的废物；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；有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；石棉类废物；未知特性和未经鉴定的废物；危险废物；医疗垃圾。对含有前述物质的，由原车负责运回，不在厂内贮存。

③暂存/均化

综合处置车间生活垃圾的储存设计库容量 250m^3，可以暂存生活垃圾 162.5t，约为 1.5 天的处置量。

垃圾储坑为钢筋混凝土结构，采取防渗防腐处理。坑底按 1%坡度设置，坡向卸料一侧，坑底设置渗滤液收集沟，沟面上置多孔（φ25mm）不锈钢盖板，在收集渗滤液的同时也防止垃圾进入收集沟。收集沟末端设置渗滤液收集池 1 座，过滤后通过密闭的泵将其喷入水泥窑进行焚烧处理。

卸料平台设有摄像头，控制室值班人员可通过摄像头随时掌握卸料平台内的工作情况，操作行车进行均化。

④破碎/除铁

利用行车将均化后的垃圾抓至喂料秤内，进行计量的同时，将其送入垃圾破碎机内进行破碎。破碎机可以将生活垃圾破碎至 150mm 以下（80%），粒径超标进行二次

破碎。破碎机配置磁力除铁器，以除去垃圾中的铁磁性金属物质。铁磁性金属物质收集后存至废铁收集区，外售废品回收站。

喂料秤进料口位于密闭负压的垃圾暂存区上方，由行车操作进料，然后在重力作用下下滑至垃圾破碎机内，连接处采用机械封闭。垃圾破碎机为密闭式，出料口连接至密闭的皮带机。因此，破碎粉尘最终由综合处置车间集气装置收集。

⑤入分解炉焚烧

经磁力除铁、破碎后的生活垃圾由密闭的皮带机送入分解炉内焚烧处置。

水泥窑正常运转时，生活垃圾卸料、暂存、破碎、输送过程中产生的恶臭废气收集后送至窑头篦冷机高温段焚烧处理；停窑期间则由单独设置的活性炭吸附装置处理达标后排放。焚烧尾气由水泥窑窑尾烟气治理系统处理。

生活垃圾协同处置工艺流程及产污节点见图 2.3-10。

（2）自产工业废物协同处置工艺流程及产污分析

建设单位自产工业废物采用符合要求的容器盛装，在厂内采用小车转移。液态废矿物油采用泵由窑头主燃烧器投加入窑焚烧处置，其他工业废物采用机械传输带输送装置由窑尾烟室投加入窑焚烧处置。其工艺流程及产污节点见图 2.3-11。

（3）投料点

协同处置的固体废物包括生活垃圾、建设单位自产工业废物，其投加点位见图 2.3-12。

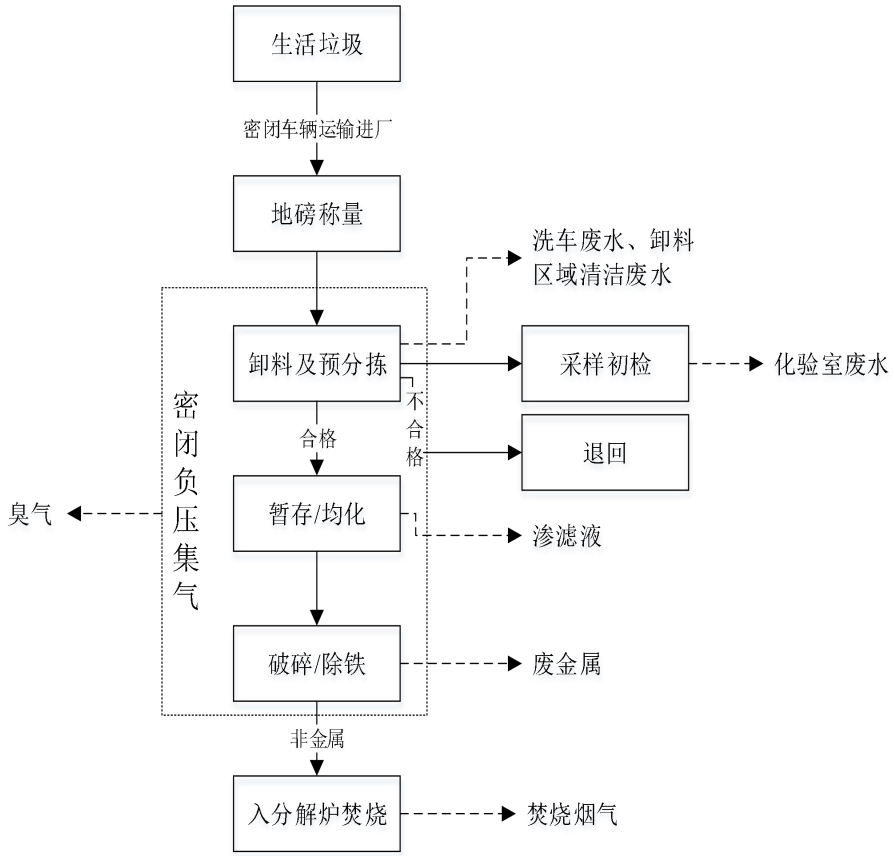


图 2.3-10 生活垃圾协同处置工艺流程及产污节点图

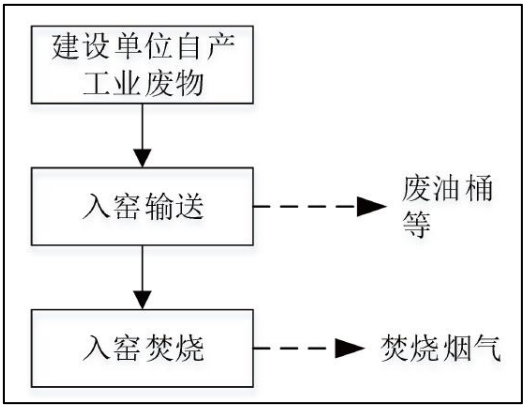


图 2.3-11 建设单位自产工业废物协同处置工艺流程及产污节点图

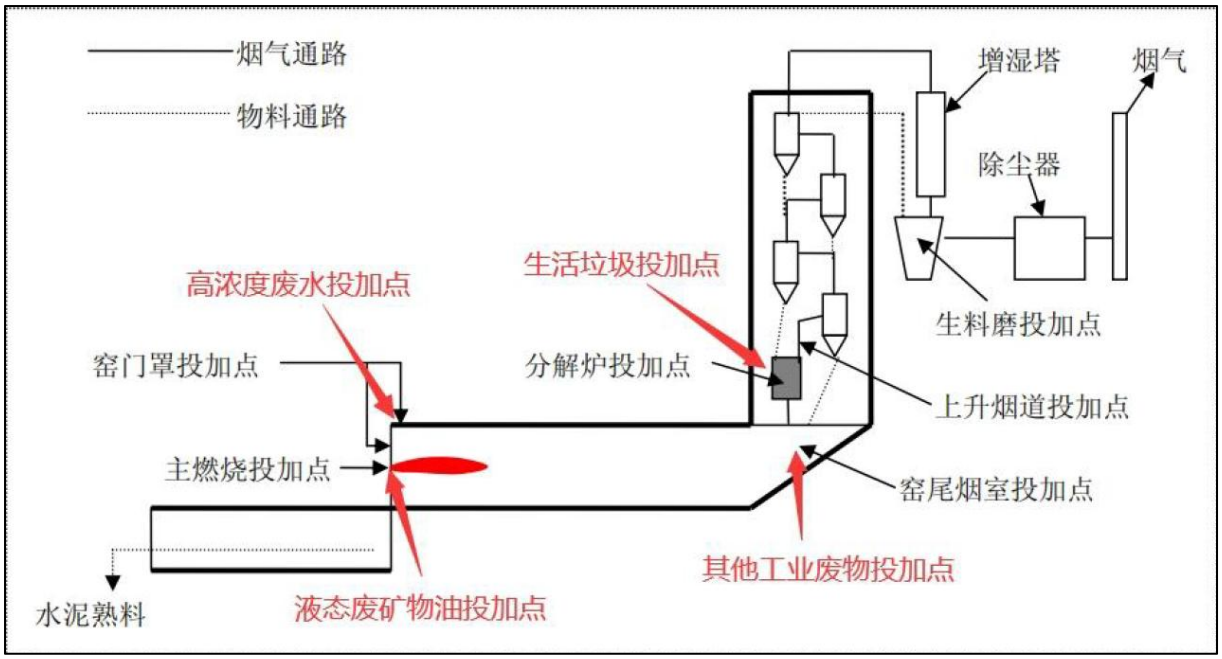


图 2.3-12 投加点位示意图

2.3.3.4 水泥厂平面布置

厂区分为主生产区和生活区两部分，之间有冲沟隔开。主生产区包括原燃料储存区、熟料生产区、水泥粉磨及发运区；生活区包括行政、后勤等办公生活设施。

水泥厂平面布置见图 2.3-3。

2.3.4 公用工程

2.3.4.1 给排水

（1）给水

厂区内生活用水由八宿县自来水管道供水。生产用水取自怒江右岸的一级支流——冷曲河，采用简易堤坝拦蓄，然后在冷曲河北岸设取水泵房、提升至厂区，扬水高度约 170m 左右，供水管线埋地敷设，管线长约 1km。

（2）排水

①生产废水

生产废水产生量为 102.2m^3/d，主要包括设备循环冷却水系统排水、余热发电循环冷却水系统排水、化学水站排水、余热锅炉排污水、给水车间反冲洗水等，主要污染物为 SS，经废水治理系统（TW003）处理后回用于生产，其中余热发电废水治理系统产生的浓水（10m^3/d）回用于石灰石预均化堆场喷淋降水，所有废水均不外排。

资源综合处置项目产生的渗滤液 2m^3/d，洗车废水 1.7m^3/d、卸料大厅清洁废水

0.37m³/d，收集后泵入水泥窑（窑尾）内进行焚烧处理。

②生活污水

生产区生活污水产生量为 30.76m³/d，排入生产厂区内生活污水处理站（TW002），经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

生活区生活污水产生量为 51.28m³/d，排入生活区内生活污水处理站（TW004），经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

（3）水平衡

现有工程水平衡见图 2.3-13。

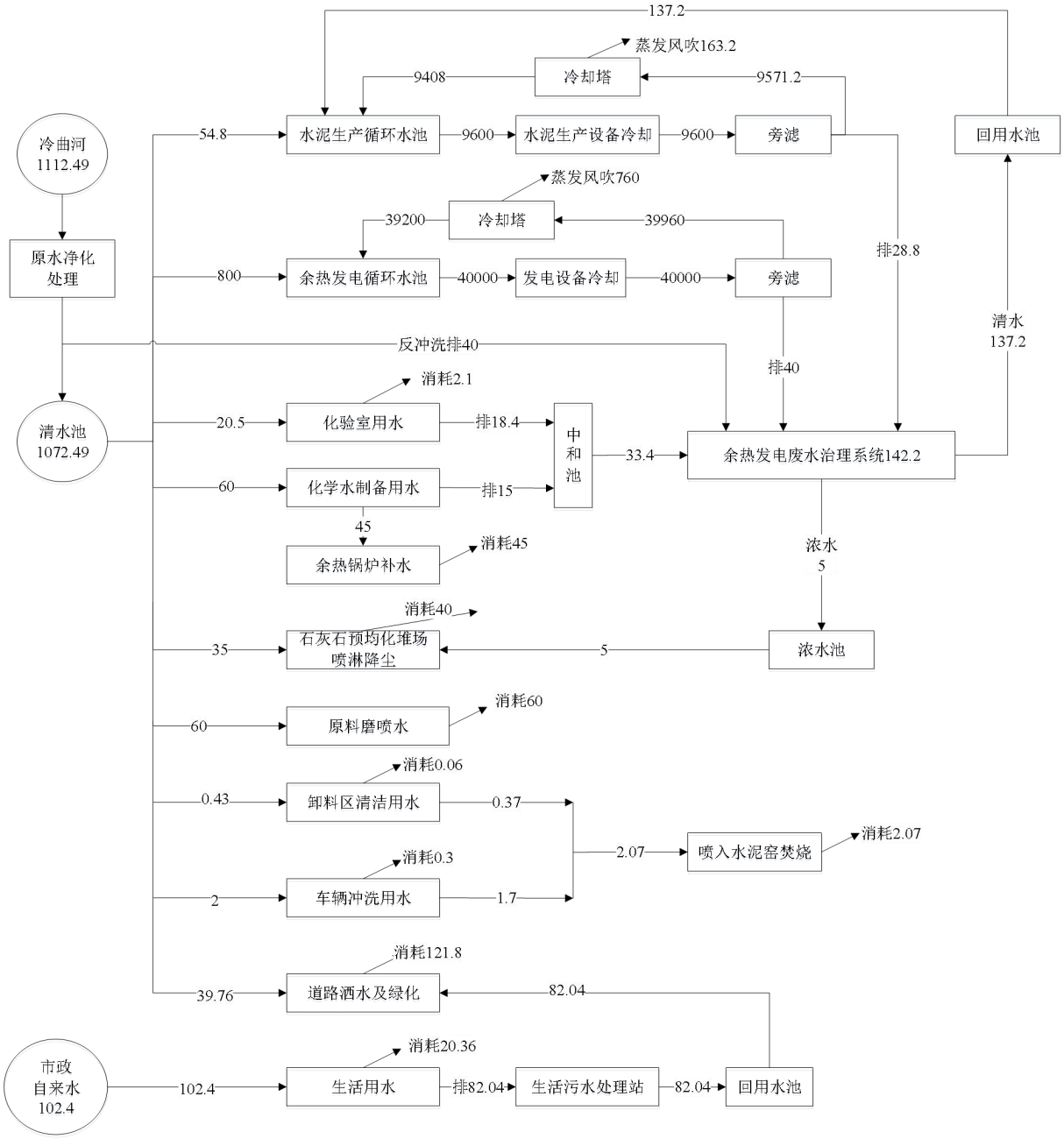


图 2.3-13 现有工程全厂水平衡图 单位：m³/d

2.3.4.2 供电、并网

就近自 110kV 变电站接入厂区。在厂区建有一座 110/10.5kV 总降压站，配置一台 25000kVA、110/10.5kV 有载调压变压器，总装机功率不低于 25000kW。

为防止因单电源及总降内主变临时故障引起的停电情况，保证篦冷机、回转窑及重要设备润滑系统停电时设备不受损，以及发生火灾时确保消防水泵运转，厂区设一台 800kW 柴油发电机组，作为生产线一级负荷应急电源。

现有工程利用余热进行发电，发电机组的容量为 4.5MW，发电机 10.5kV 出线至总降 10.5kV 母线，与总降并网运行，但不向外部电网供电。

2.3.4.3 交通运输

八宿县政府所在地白马镇，距昌都市政府所在地卡若区 266km，距拉萨市 861km。全县通车里程 550km，318、214 国道纵横于八宿县境。现有工程厂址位于八宿县城以东约 7km，318 国道从厂区南侧附近通过。

现有工程自 318 国道修建了一条长约 2.2km 的进厂专用道路，跨越冷曲河设专用桥梁一座，作为工厂与外部联系及物料运输的主要通道。

2.3.4.4 采暖及动力

采暖热源利用余热发电蒸汽进行热交换，供全厂采暖及生活热水。

全厂设置 3 座空气压缩机站，分别位于熟料线原料区域、熟料线烧成区域附近和水泥粉磨区域。共配置 11 台螺杆式空气压缩机，每台空压机排气量为 28.3m^3/min，排气压力 0.75MPa，分别向各车间气动组件、气控阀门、各脉冲袋收尘器和窑尾吹堵系统等处供气。

2.3.5 主要生产设备

现有工程矿山开采主要生产设备见表 2.3-4，水泥生产线主机设备见表 2.3-5，发电工程主机设备见表 2.3-6，资源综合处置项目主机设备见表 2.3-7。

表 2.3-4 现有工程矿山采装设备参数表（已建）

序号	设备名称	设备参数	数量
1	液压挖掘机（配破碎锤）	CAT374FL，斗容量 4.6m³，挖掘高度 13.2m	2 台
2	型液压挖掘机（配破碎锤）	CAT340D2L，斗容量 2.1m³，挖掘高度 10.33m	1 台
3	装载机	856HE（新能源），斗容量 4.0m³	1 台
4	矿用自卸矿车	TR35A，载重 32t	7 辆
5	矿用自卸矿车	TR50（新能源），载重 42t	2 辆
6	东风洒水车	EQ1250GLJ2 型	1 辆
7	东风雾炮车	DFH1250D4	1 辆
8	双转子锤式破碎机	/	1 台

表 2.3-5 现有工程水泥生产线主机设备一览表（已建）

序号	车间名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力（t/h）	台数	年利用率(%)
1	石灰石预均化系统	YG300/80 混匀堆取料机：堆料层数＞500 层	900	1	17.97
		桥式刮板取料机：装机容量 210KW	300	1	77.49
2	辅料破碎	波动辊式给料机：输送粒度≤600mm	200~250	1	10.98
		破碎机：LPF1416，进料粒度＜600mm，出料粒度≤40mm（占 90%）	150~200	1	10.98
3	辅料、原煤预均化堆场	DB200/17 侧式悬臂堆料机（原煤、辅料共用）：总装机容量 58kW	200	1	31.10
		QGC100/29.5 侧式刮板取料机（辅料）：总装机容量 140kW	100	1	11.64
		QGC100/29.5 侧式刮板取料机（原煤）：总装机容量 140kW	100	1	17.47
4	生料粉磨	辊压机：型号 HFCG180×120，产量 260t/h，通过量 610～850t/h，入料粒度≤40mm(铸钉辊面)，出料粒度 < 2mm（占 60-80%），< 0.09mm（占 20-30%），喂料水分 5%，出磨物料水分 <0.5%，额定功率 2×1250kW	260	1	77.49
		V 选粉机：通过能力 1200t/h，选粉风量 300000-330000m³/h	/	1	
		动态选粉机：产量 160~240t/h，最大喂料量 1350t/h，选粉空气量 600000m³/h	/	1	
		旋风收尘器：规格 2–Φ4900mm，处理风量 420000-460000m³/h，温度正常 95℃，最大 150℃，收尘效率＞90％	/	1	
		原料磨循环风机：型号 SL6-2×29N032F，流量 590000m3/h，全压 8200Pa，工作转速 980r/min	/	1	

序号	车间名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力（t/h）	台数	年利用率(%)
5	窑、磨废气处理系统	高温风机：①VG 锅炉不运行：风量 650000m³/h，全压 7400Pa；②VG 锅炉运行：风量 560000m³/h，全压 8400Pa。转速 980r/min，工作温度 200-260℃（最高 450℃瞬时），变频调速	/	1	93.10
		增湿塔：规格Φ9×32m，处理风量 650000m³/h，进口风温 350～450℃，出口风温 130-250℃，生料磨开 230～250℃，生料磨停 120～150℃，喷水量最大 31t/h	/	1	
		窑尾收尘器：①原料磨不开，处理风量 480000m³/h，入口废气温度＜150℃，最高 260℃（瞬时）；②原料磨开，处理风量 560000m³/h，入口废气温度 80℃-120℃。净过滤风速≤0.86m/min，进口浓度≤90g/Nm³，出口浓度：≤10mg/Nm³	/	1	
		窑尾废气风机：①原料磨不开，风量 520000m³/h，全压 3400Pa；②原料磨开，风量 580000m3/h，全压 3000Pa；转速 980r/min	/	1	
6	烧成窑尾	窑尾预热预分解系统：C1：2-Φ4600mm，C2：1-Φ6900mm，C3：1-Φ6900mm，C4：1-Φ7400mm，C5：1-Φ8400mm，分解炉：1-Φ7500mm	3000t/d	1	93.10
7	窑中	规格：Φ4.3×64m，斜度：3.5% 转速：0.174～4.056r/min	3000t/d	1	93.10
8	窑头熟料冷却	第四代新型冷却机：篦床有效面积 86.9m²，入料温度 1400℃，出料温度为 65℃+环境温度，出料粒度≤25mm	3000t/d	1	93.10
9	窑头废气处理	窑头袋收尘器：①AQC 锅炉不运行，处理风量 450000m³/h，气体温度<180℃(max220℃)；②AQC 锅炉运行，处理风量 330000m³/h，气体温度 100℃。 入口含尘浓度≤50g/Nm³，出口含尘浓度≤10mg/Nm³	/	1	93.10
		窑头废气风机：①AQC 锅炉不运行，风量 480000m³/h，全压 3200Pa，气体温度 180~250℃；②AQC 锅炉运行，处理风量	/	1	93.10

序号	车间名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力（t/h）	台数	年利用率(%)
		350000m³/h，全压 3800Pa，气体温度 110℃			
10	煤粉制备	风扫煤磨：规格∅3.2×(6.5+2)m，原煤水分≤12%，原煤粒度≤25mm，95%通过，煤粉水分≤1.0%，煤粉细度 80μm 筛，筛余≤3%	20	1	88.63
		防爆型高浓度气箱脉冲袋收尘器：型号 PPC128-2x5M，处理风量 64000m³/h 总过滤面积>1500m²，过滤风速<0.8m/min，进口浓度≤800g/Nm³，出口浓度≤10mg/Nm³，压损≤1770Pa，壳体承受负压-12000Pa	/	1	
		煤磨系统风机：流量 64000m³/h，全压 7800Pa，转速 1450r/min	/	1	
11	石膏和混合材破碎系统	板式喂料机：型号 B1250×15000，规格 B1250×15000mm，速度 0.02～0.05m/s，喂料粒度≤600×600×900mm，倾角 24°	70	1	20
		锤式破碎机：型号 PCF2012，进料粒度≤600×600×900mm，出料粒度≤25mm（占 90%）	70	1	
12	水泥粉磨	辊压机：型号 G150-100，入料粒度≤40mm90%，主电动机 YRKK560-4	415～500	2	63.59
		V 型选粉机：规格 V-500，空气量≤100000m³/h，阻力 1.5~2.0kPa	最大 550t/h	2	
		旋风收尘器：直径 2-Φ3200mm，处理风量 150000~180000m³/h	/	2	
		循环风机：规格 SL6-29N030.5F，风量 180000m³/h，全压 4200Pa	/	2	
		水泥管磨：规格Φ3.2×13m，成品比表面积 3400～3600cm²/g，生产能力≥100t/h	/	2	
		O-SEPA 选粉机（变频调速）：规格 O-Sepa N-3000，产量 110～150t/h，比表面积 3400～3600cm²/g，最大喂料量 480t/h，空气量 180000m³/h	/	2	
		高浓度气箱脉冲袋收尘器：规格 FMD128-2X13，处理风量 197000m³/h，净过滤面积 4130m²，过滤风速 0.80m/min，允许操作压力≤7500Pa，进口粉尘浓度≤1000g/Nm³，出口粉尘浓度≤10mg/Nm³	/	2	

序号	车间名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力（t/h）	台数	年利用率(%)
		选粉排风机：规格 SL6-29No27.5F，风量 200000m³/h，全压 5600Pa	/	2	
		出磨气箱脉冲袋式收尘器：规格 FMD96-7，处理风量 35000m³/h，净过滤面积 830m²，过滤风速 0.80m/min，允许操作压力≤5000Pa，进口粉尘浓度≤1000g/Nm³，出口粉尘浓度≤10mg/Nm³	/	2	
		水泥磨排风机：规格 SL6-29No14D，风量 39000m³/h，全压 3400Pa，转速 1470r/min，气体温度≤100℃	/	2	
13	水泥包装	八嘴回转式包装机	120	3	52
14	水泥散装	水泥散装机	200	6	14.7
15	空压机站	螺杆式空压机：排气量 29.2m³/min，排气压力 0.75MPa	/	7	82.2

表 2.3-6 现有工程发电工程主机设备表（已建）

序号	系统名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(套)
1	余热利用部分	AQC 锅炉（单压）	型式：立式，原理：自然循环，汽包数量：1 个 入口废气参数：99.1×10³Nm/h-360℃ 出口废气温度：93.8℃ 最大工作压力（汽包）：1.2MPaA 蒸汽压力（过热器出口）：0.789MPaA 给水温度（汽包入口）：167℃ 锅炉压力损失：低于 1000Pa 蒸汽温度（过热器出口）：346℃ 蒸发量：6.7t/h 给水温度（省煤器入口）：60.4℃ 给水温度（省煤器出口）：167℃	1
		VG 锅炉	型式：立式，原理：自然循环，汽包数量：1 个 入口废气参数：167200Nm³/h-348℃ 出口废气温度：189.8℃ 最大工作压力（汽包）：1.2MPaA 蒸汽压力（过热器出口）：0.789MPaA 给水温度（汽包入口）：167℃ 锅炉压力损失：低于 1000Pa 蒸汽温度（过热器出口）：319.3℃ 蒸发量：17.6t/h	
2	汽轮发	混汽式汽	型号：BN4.23 -0.689/0.13，	1

序号	系统名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(套)
	电机系统	轮机	铭牌功率：4.23（水冷）、3.9（空冷）MW 机组型式：多级混压凝汽式，配汽方式：喷嘴 级数：9 级，汽轮机进汽量：25.6t/h 主汽门前蒸汽压力：0.689t/h，主汽门前蒸汽温度：319.3℃ 汽轮机补汽量：0.6（水冷）/0.8(空冷）t/h， 补气压力：0.13MPa(a) 冷却水温度：额定 20℃、最高 33℃ 周波变化范围：48.5～51.5Hz 冷却方式：一次循环水冷却	
		发电机	型号：QFW-4.5-2，额定功率：4.5MW，额定电压：10.5kV 额定电流：309.3A，频率：50Hz，功率因数：0.80 滞后 励磁方式：无刷励磁，绝缘等级/使用等级：F/F 接法：Y，相数：3，转速：3000rpm 冷却方式：闭式循环空冷，空冷器下置	1

表 2.3-7 现有工程资源综合处置项目主要设备一览表（在建）

序号	车间	设备名称	规格型号	单位	数量
1	综合处置车间	垃圾行车	抓斗能力 2t，行车跨距 9900mm，起升高度 15m	台	1
2		垃圾破碎机	能力：5t/h，破碎粒度：150mm 以下（大于 80%），带磁力除铁器	台	1
3		板式喂料机	规格：B1000，能力：1.2～12t/h	台	1
4		除臭机	35000m^3/h，活性炭吸附（处理停窑期间的臭气）	台	1
5		窑头臭气风机	20000m^3/h	台	1
6		大倾角皮带机	能力：12t/h，规格：B800×23200	台	1
7	自产工业废物处置	入窑输送泵	气动隔膜泵，2m^3/h，用于输送液态废矿物油	台	1
8		输送管道	Φ20，不锈钢材质，末端设置喷嘴	m	20
9		机械传输带输送装置	用于其他废物在窑尾烟室投加	套	1

2.4 现有工程主要污染防治措施

2.4.1 废气污染防治措施

现有工程废气污染防治措施见表 2.4-1 和图 2.4-1。

表 2.4-1 现有工程废气污染防治措施

序号	废气形式	污染防治措施	备注
1	有组织废气	①现有工程共有 82 个排气筒，2 个位于矿山，80 个位于水泥厂，其中 DA007、DA010 为主要排放口，其余均为一般排放口。除窑尾外，其余生产废气中主要污染物均为颗粒物，均采用覆膜滤料袋式除尘器除尘。	已建
		②采用低 NOx 排放的 C-KSV 烧成技术和分解炉空气分级燃烧技术来降低氮氧化物的生成量，并在末端采用 SNCR 脱硝工艺进行脱硝处理。	已建
		③资源综合处置项目综合处理车间密闭微负压收集臭气，水泥窑正常运行时接至窑头篦冷机，作为供风入窑焚烧；停窑时，将切换进入活性炭吸附装置，最终通过 20m 高排气筒达标排放。	在建
2	无组织废气	①矿山开采前先进行洒水湿润，其余裸露处采用防尘网覆盖，开采期间用东风雾炮车进行洒水进行湿式作业。石灰石开采后采用廊道输送，矿山道路沿线均安装喷雾降尘装置，并结合洒水车进行洒水降抑尘，道路进行适当的硬化处理，两旁进行绿化。卸料平台三面封闭，入口设风帘，顶部安装喷雾抑尘系统。	已建
		②原辅材料、燃煤、产品均密闭储存，运输皮带、斗提、斜槽等封闭。氨水用全封闭罐车运输并配氨气回收装置、氨水罐区设氨气泄漏检测设施。对厂区运输道路进行了全硬化，并及时清扫确保无积灰扬尘，定期洒水抑尘；粉状物料采用新型散装罐车，在装车设备上加装通风除尘系统；原辅料破碎时进料口均设置喷雾抑尘设施。	已建
		③现有工程设定了厂界外 400m 的卫生防护距离，目前卫生防护距离范围内无居民住户。	已建

采矿场洒水车

采矿场雾炮

采场矿石破碎除尘器

矿石输送封闭廊道和转载点除尘器

窑尾除尘器及其排气筒

窑头除尘器及其排气筒

煤磨主收尘器

辅料卸料及破碎除尘器

水泥生产厂区石灰石封闭输送廊道

转载点袋除尘器

图 2.4-1 现有工程废气污染防治措施现状照片

2.4.2 废污水污染防治措施

现有工程废污水污染防治措施见表 2.4-2 和图 2.4-2。

表 2.4-2 现有工程废污水污染防治措施

序号	废污水种类	污染防治措施	备注
1	生产废水	生产废水（各循环系统冷却水、实验室少量废水、余热发电系统化水车间清洁下水）经一套中和+沉淀+过滤装置（TW003）处理后回用于生产，不外排，处理能力为 120m³/d。生产废水处理系统产生的浓水回用于石灰石均化库洒水抑尘。	已建
		资源综合处置项目系统产生的渗滤液、洗车废水、卸料大厅清洁废水收集后泵入水泥窑（窑尾）内进行焚烧处理。	在建
2	生活污水	矿山设 1 套生活污水处理设施（TW001），水泥厂区设 1 套生活污水处理设施（TW002），生活区 1 套（TW004）。以上生活污水处理设施均采用好氧生物处理，处理能力分别为 24m³/d，72m³/d（为保证处理效果，实际停留时间翻倍，实际处理能力 36m³ /d）、120m³/d（为保证处理效果，实际停留时间翻倍，实际处理能力 60m³ /d），处理后用于厂区绿化、洒水抑尘。	已建
3	其它	①矿山采场平台设置截水沟，并在矿区边缘设沉淀池，将雨水引流至沉淀池（3 处沉淀池，5.6m×3.5m×3m）沉淀后排至自然冲沟。 ②厂区内实行“雨污分流”，初期雨水经雨水管网收集、沉淀后用于生产，厂区设有 3 座消防废水应急收集池兼雨水收集池（72m³/270m³/270m³）。	已建

采矿区沉淀池

采矿办公区生活污水处理站

水泥生产厂区生活污水处理站

生活区生活污水处理站

图 2.4-2 现有工程废水污染治理措施现状照片

2.4.3 噪声控制措施

现有工程噪声控制措施主要有：

（1）项目产噪设备主要布设在厂房内，利用厂房隔声。

（2）对风机、发电机、水泵等设备减振基础，高噪声风机设置配套消声器。

（3）厂区充分绿化，利用绿化带降低噪声的影响。

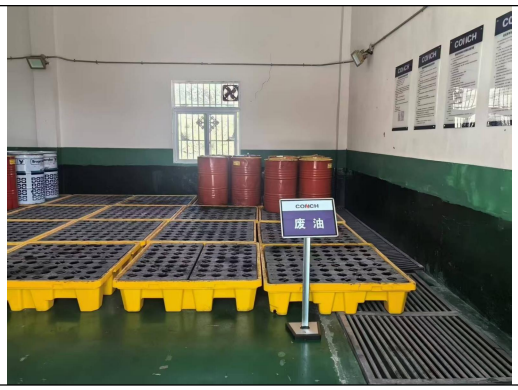
（4）加大车辆行驶管理力度，限制鸣笛和车速以降低交通噪声。

2.4.4 固废处置措施

现有工程固废污染防治措施见表 2.4-3 和图 2.4-3。

表 2.4-3 现有工程固废污染防治措施

序号	属性	种类	处置方式
1	一般工业固废	除尘灰（除窑尾外）	回用于生产。
2		废滤袋（除窑尾外）	送至回转窑焚烧处置。
3		资源综合处置项目预处理回收的废金属	定期外售当地合法废旧金属回收企业。
4		生产废水处理产生的污泥	回用于生产。
5		生产废水处理站废过滤材料	送至回转窑焚烧处置。
6		生活污水处理产生的污泥	送至回转窑焚烧处置。
7	危险废物	窑尾除尘灰	再次入回转窑用于生产。
8		窑尾废滤袋	送至回转窑焚烧处置。
9		废矿物油	送至回转窑焚烧处置。
10		废活性炭	
11		废油桶	定期交由有资质单位进行处置。
12		废铅蓄电池	
13		废滤芯	
14		废油漆桶	
15		化验室废液	
16	生活垃圾	/	送至回转窑焚烧处置。



危废暂存间内部

危废暂存间外部

厂区内垃圾箱

图 2.4-3 现有工程固废污染防治措施现状照片

2.4.5 其他环保措施

现有工程其它环保措施见表 2.4-4 和图 2.4-4。

表 2.4-4 现有工程其它环保措施

序号	项目	环保措施
1	地下水	（1）防渗措施 ①污水池：采用防渗混凝土+聚乙烯防渗膜防渗。 ②污水收集排污管道：采用高密度聚乙烯（HDPE）埋地波纹管。 ③化粪池、隔油池：采用防渗混凝土+聚乙烯防渗膜防渗。 ④危废暂存间：抗渗混凝土+2.0mmHDPE 膜防渗。危废密封桶装+塑料大桶+防渗托盘，四周设防渗收集边沟。 （2）监测措施 针对资源综合处置项目，企业拟设置 3 口地下水监测井，按照规范要求开展跟踪监测。
2	环境风险	（1）编制了《八宿海螺水泥有限责任公司突发环境事件应急预案》并于 2023 年 12 月进行了备案，配备了相应救援物资，制定应急演练计划并加强演练。 （2）氨水储罐设液位计、压力表和安全阀；高液位自动报警并自动联锁切断进料设施。设置泄漏报警器，一旦检测到有氨水泄漏，报警器立即启动。 （3）氨水储罐处设置围堰、应急喷淋和洗眼器，加强氨水储罐巡检。 （4）加强电气设备使用及管控，严格厂区用火管控。
3	在线监测	建设单位在现有项目水泥窑的窑头、窑尾排放烟道上均安装了烟气连续监测装置，可在线监控窑尾废气中的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，并与当地环保局进行了联网；日常运行中，建设单位按照要求开展了 CEMS 校准、维护等工作。

	
氨水罐存储间	在线监测站房

图 2.4-4 现有工程其它环保措施现状照片

2.4.6 环境管理措施

现有工程设置有专门的环保部门——安全环保处，共设置 5 人，专职负责项目的废水、废气、固体废物、噪声污染防治等环保管理及监督贯彻实施工作。

公司制定有《八宿海螺环境保护管理制度》《环保事件管理规定》《环保培训教育制度》《节能考核制度》《碳资产管理暂行办法》《环保设施运行管理制度》《环保设施巡回检查制度》《无组织排放管理制度》《现场无组织排放考核办法》《粉（烟）尘排放控制程序》《噪声控制管理程序》《噪声控制管理制度》《生活污水排放控制序》《污水管理制度》《生活污水处理设施运行维护管理制度》《袋收尘器运行维护管理制度》《固体废弃物控制程序》《废油处理程序》《烟气脱硝系统运行维护管理制度》《烟气在线监测设施运行维护管理办法》《危险废物管理制度》《辐射源相关管理制度》《环境应急准备和响应控制程序》《八宿海螺常规环保管理考核细则管理办法》等管理办法和规章制度，并组织实施。

公司制定了完善的存档制度，所有环保资料和监测数据均有存档。

2.5 现有工程主要污染源达标情况分析

2.5.1 废气达标情况分析

（1）在线监测（主要排放口）

本次评价收集了现有工程水泥窑 2023 年-2024 的污染物在线监测数据，统计结果见表 2.5-1~表 2.5-3。

表 2.5-1 现有工程水泥窑窑头（DA007）2023 年-2024 年在线监测数据一览表 单位：mg/m³

表 2.5-2 现有工程水泥窑窑尾（DA010）2023 年在线监测数据一览表 单位：mg/m³

表 2.5-3 现有工程水泥窑窑尾 2024 年在线监测数据一览表 单位：mg/m³

由上表可知，2023 年-2024 年现有工程水泥窑的窑头及窑尾烟气中的颗粒物、NO_X、SO_2均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中排放限值要求。

同时分析可知：

①现有工程窑头窑尾颗粒物虽然大部分时段的排放浓度可以满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中颗粒物超低排放浓度标准限值（<10mg/m^3）要求，但并不能长期稳定达标排放，即无法满足“超低排放意见”中“达到超低排放的水泥企业每月生产时间至少 95%以上时段排放浓度小时均值满足超低排放浓度限值要求”。

②现有工程窑尾 SO_2 排放浓度可以满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中 SO_2 超低排放浓度标准限值（<35mg/m^3）要求，且可长期稳定达标排放。

③现有工程窑尾 NO_X 排放浓度不能满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中 NO_X 超低排放浓度标准限值（<50mg/m^3）要求。

综上，现有工程 SO_2 可以满足超低排放要求；颗粒物需要增强日常袋除尘器的管理和回转窑的运行管理，减少工况波动导致颗粒物排放超过超低排放限值，使其可以长期稳定达标排放；NOx 污染控制措施需要进行升级改造，以满足超低排放要求。

（2）手工监测

建设单位委托监测单位于 2023 年-2024 年对现有工程有组织、无组织废气排放进行了监测，监测结果见表 2.5-4~表 2.5-6。由表中数据可知，全厂有组织、无组织废气排放浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准限值要求。

其中，现有工程所有一般排气筒的颗粒物排放浓度同时可以满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中颗粒物超低排放浓度标准限值（<10mg/m^3）要求。

表 2.5-4 现有工程窑头窑尾（主要排放口）2023 年-2024 年例行监测结果一览表（风量为标干风量：Nm³/h，浓度：mg/m³）

表 2.5-5 现有工程一般排放口 2023 年-2024 年例行监测结果一览表

表 2.5-6 现有工程无组织废气 2023 年-2024 年例行监测结果一览表

2.5.2 废污水达标情况分析

2023 年~2024 建设单位委托监测公司对各废污水处理站出口水质进行了监测，结果见表 2.5-7。

根据监测结果可知，生产生活污水经处理后均可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)中的限值要求。

表 2.5-7 现有工程中水 2023 年~2024 年例行监测结果一览表 单位：pH 无量纲，色度为铂钴色度单位，其他为 mg/L

2.5.3 噪声达标情况分析

2023 年~2024 年建设单位委托监测单位对厂界噪声进行了监测，监测结果见表 2.5-8。

表 2.5-8 现有工程厂界噪声 2023 年~2024 年例行监测结果一览表

根据监测数据可知，现有工程厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区域标准限值要求。

2.6 现有工程主要污染物排放量

2.6.1 大气污染物排放量

（1）排污许可总量

八宿海螺水泥有限责任公司现有排污许可证编号 91540326MA6T5JLE12001P，现有工程许可量见表 2.6-1。

表 2.6-1 现有工程排污许可总量

污染物名称	现有工程排污许可总量（t/a）
颗粒物	151.2
SO_2	79.58
NO_x	567.74

（2）实际排放量

根据现有工程 2023 年和 2024 年排污许可证执行报告（年报），现有工程废气污染物实际排放量汇总见表 2.6-2。

表 2.6-2 现有工程废气污染源排放清单一览表

由上表可知，现有工程颗粒物、SO_2、NOx 的实际排放量满足排污许可证中许可排放量控制要求。

2.6.2 水污染物排放量

生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排，因此水污染物排放量为 0。

2.6.3 固体废物产生量

现有工程固体废物的产排情况见表 2.6-3。

表 2.6-3 现有工程固体废弃物产排情况汇总 单位：t/a

2.6.4 现有工程主要污染物排放量汇总

现有工程污染物产生及排放情况见表 2.6-4。

表 2.6-4 现有工程主要大气污染物排放量汇总 单位：t/a

2.7 现有工程环境问题及改进措施

通过对区域现有工程存在问题进行梳理，本次评价提出的整改措施汇总见表 2.7-1。

表 2.7-1 区域现有工程存在问题及整改措施

项目区域	存在问题	整改措施	完成时间	投资(万元)
水泥生产厂区	窑尾存在氨逃逸现象。	扩建工程拟增设氨气回收或吸收回用装置，并对窑尾自动监测系统增加氨污染监测因子。	2025 年 12 月	30
	石灰石均化库未满足全封闭要求，库底存在约 60cm 高度（一圈）的空隙。	企业已制定石灰石均化库全封闭方案，按空隙高度裁剪镀锌彩钢板，并用自攻螺丝固定在均化库钢结构上，细小缝隙使用泡沫胶填充。	2025 年 12 月	20
	水泥散装区域地面清扫不及时，存在积灰现象，易增加扬尘污染。	企业增加每日清扫和洒水频次。	立行立改	5
	部分废气排放口标识牌设置不规范，或标识牌缺失，或标识牌上内容不清，或二维码经扫描无法显示内容。	规范设置废气排放口标识牌，加强标识牌的日常管理。	立行立改	5
	未按环评批复提出的“项目建成通过竣工环境保护验收后运行 3-5 年，应开展环境影响后评价工作”要求，及时开展环境影响后评价工作。	企业拟对现有工程进行产能释放，本次环评阶段会对现有工程产生的环境影响进行回顾性评价，评估环保措施有效性，并提出改进方案。	正在开展产能释放扩建工程环评工作，已对现有工程进行了回顾性评价。	/
矿山开采区域	露天采场作业期间洒水抑尘不及时，存在一定的扬尘污染。	企业增加采矿作业时的洒水频次。	立行立改	5

第三章 工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程基本情况

项目名称：八宿海螺水泥有限责任公司 3000t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程（以下简称“扩建工程”）。

项目性质：扩建。

建设单位：八宿海螺水泥有限责任公司；

建设地点：西藏自治区昌都市八宿县白玛镇西巴村，见区域地理位置图 3.1-1。

建设规模：利用现有 1 条 2500t/d 新型干法水泥熟料生产线，通过提高设备运转率，使其水泥窑熟料产能从 2500t/d 提高至 3000t/d，年产熟料由 75 万 t 提升至 90 万 t，年产水泥由 90 万 t 提升至 110 万 t；年发电量 3240 万 kWh。

产品方案：P.O 42.5（R）普通硅酸盐水泥 105 万 t/a，52.5 通用硅酸盐水泥 5 万 t/a，袋散比为 30%：70%（可按市场需用调整产品比例）。

总投资：142808.3 万元，其中环保投资 3570，占总投资的 2.5%。

3.1.2 项目组成及建设内容

扩建工程的建设范围为：利用现有的 1 条新型干法水泥熟料生产线通过提高设备运转率以实现产能释放，除了新增一套富氧燃烧系统，对全厂进行超低排放改造（主要为窑尾脱硝设施进行技术升级改造）外，其它设施均利用现有工程。其附属的资源综合处置项目已单独履行环评手续，本次产能释放仅针对熟料生产线和水泥粉磨站，资源综合处置项目处理规模保持不变，本次评价不再对其进行重复分析。

工程内容包括：

(1)厂区主体工程，主要包括原燃料储存、生料制备、煤粉制备、熟料煅烧、水泥粉磨及外运、纯低温余热电站工程；

(2)相应的辅助生产及环保设施等。

扩建工程项目组成及建设内容见表 3.1-1。

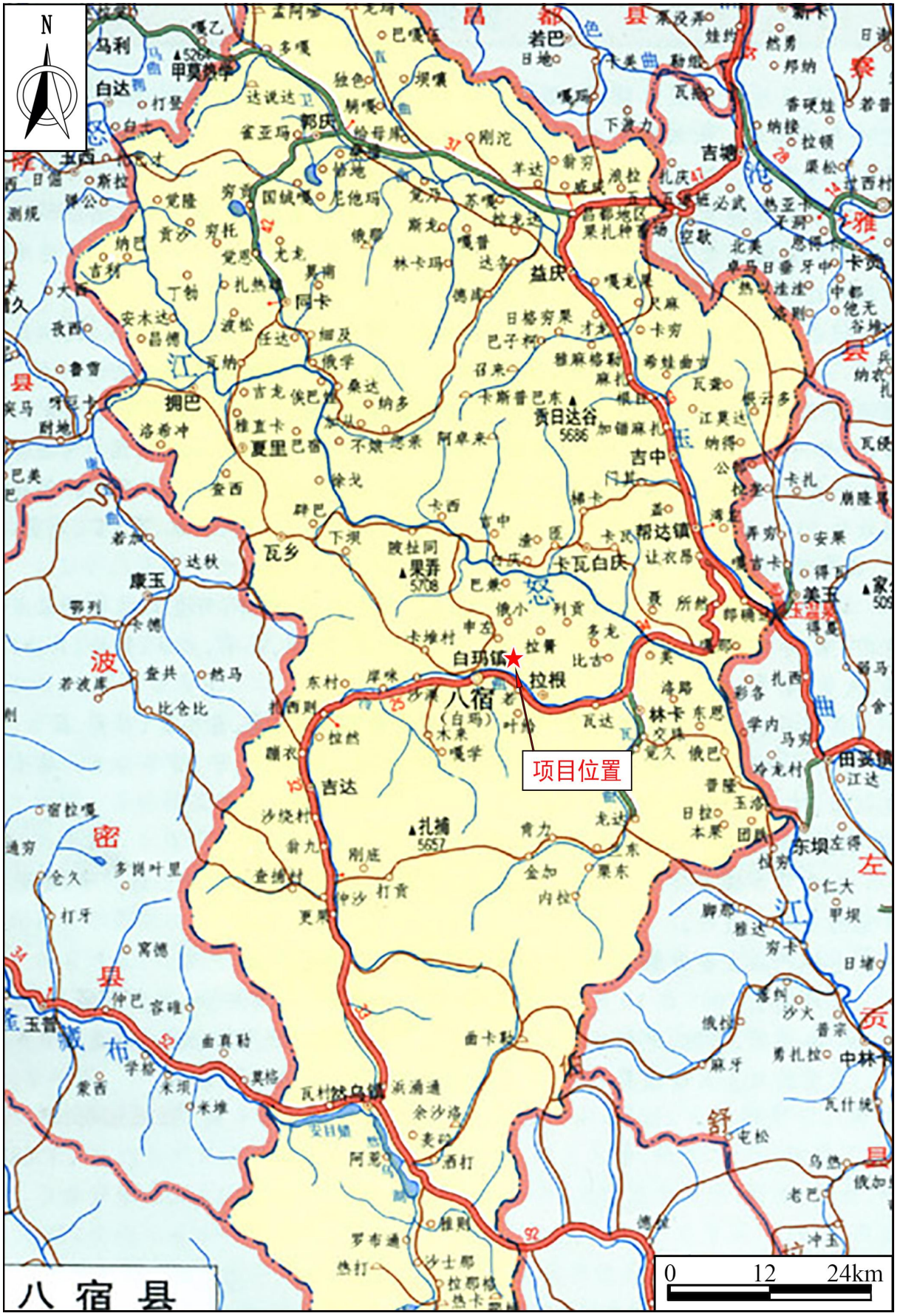


图 3.1-1 项目地理位置示意图

表 3.1-1 扩建工程组成及内容

工程组成		工程内容	备注
主体工程	原燃料储存	设 1 座Φ80m×32 石灰石预均化圆库、1 座 57×277m 矩形堆场(页岩、铁矿、原煤储存)、1 座 30×90m 堆棚(石膏、混合材储存)。	利旧
	生料制备系统	设 1 座原料配料站，内设 4 座配料库(Φ8×19.5m 石灰石配料库、Φ6×17m 矸石配料库、Φ6×17m 页岩配料库、Φ6×17m 铁矿石配料库)、1 座Φ18×54m 生料均化库；生料粉磨设 1 套辊压机终粉磨系统。	利旧
	煤粉制备系统	设 1 座煤粉制备车间，内设 1 台Φ3.2×(6.5+2.0)m 风扫式煤磨。	利旧
	熟料烧成及储存系统	设 1 套 3000t/d 烧成系统，包括：Φ4.3×64m 回转窑、CKSV 型单列五级预热预分解系统、C-KSV 型分解炉、第四代篦式冷却机，增设 1 套富氧燃烧系统，设 1 座Φ60×41m 熟料库。	利旧+新增
	水泥配料、粉磨系统	设 1 座水泥配料站、内设 4 座配料库（1 座Φ9×15 熟料仓、两座Φ7.5×15m 石灰石仓(混合材)，1 座Φ7.5×15m 石膏仓）；设 1 座水泥粉磨车间，设置两套辊压机+Φ3.2×13m 球磨机联合粉磨系统。	利旧
	水泥储存、包装及散装	设有 6 座Φ18×45m 水泥圆库、设 3 台散装一体的水泥包装机。	利旧
	余热发电系统	熟料生产线窑头设 1 台 AQC 余热锅炉，窑尾布置 1 台 VG 余热锅炉，建设汽轮发电机房，配备 1 套 4.5MW 汽轮发电机组。	利旧
公用及辅助工程	供电系统	设 1 座 110/10.5kV 总降压站，配置 1 台 25000kVA、110/10.5kV 有载调压变压器，总装机功率不低于 25000kW。同时利用余热进行发电，发电机组的容量为 4.5MW，发电机 10.5kV 出线至总降 10.5kV 母线，与总降并网运行，但不向外部电网供电。	利旧
	供水系统	生产用水：冷曲水经取水泵送入给水车间，经净化、消毒后供生产及消防用水。 生活用水：由八宿县自来水管道供水。	利旧
	排水系统	①厂区内实行“雨污分流”，初期雨水经雨水管网收集、沉淀后用于生产，厂区设有 3 座消防废水应急收集池兼雨水收集池。 ②生产废水（各循环系统冷却水、实验室少量废水、余热发电系统化水车间清洁下水）经生产废水处理系统处理后回用于道路降尘和厂区绿化，不外排。生产废水处理系统产生的浓水回用于石灰石均化库洒水抑尘。 ③生活污水经各区域的生活污水处理站处理后用于厂区绿化、洒水抑尘，不外排。	利旧
	机电修理间	主要从事全厂生产设备的日常维修和小修作业，其中设有备品备件库。	利旧
	空压站	螺杆式空压机 11 台	利旧

	化验室	主要负责进出厂原料、燃料、半成品和成品的常规化学分析及物理检验，以保证全厂各生产环节的产品质量	利旧
	办公生活	办公楼，宿舍、食堂浴室等生活设施	利旧
	进厂联络道路	厂区南侧邻 318 国道，自 318 国道新修长约 2.2km 进厂专用道路（已进行硬化），跨越冷曲河设专用桥梁一座，作为工厂与外部联系及物料运输的主要通道。	利旧
环保工程	废气	厂区各产尘点设 80 台（不含矿山）布袋除尘器。	利旧
		水泥窑采用低氮燃烧器+分级燃烧，并新建 1 套 SCR 脱硝装置（还原剂采用氨水，尿素备用）。	改造
		对回转窑的窑头、窑尾废气排气筒已设置在线监测设施，对煤磨、水泥磨废气排气筒新增在线监测设施。	利旧+改造
	废水	生产废水经生产废水处理设施（TW003）处理后回用于生产，不外排，处理能力为 24m³/h，处理工艺为“调节池+澄清池+多介质过滤+活性炭过滤+超滤+反渗透+电渗析”。生产废水处理系统产生的浓水回用于石灰石均化库洒水抑尘。	利旧
		水泥厂区设 1 套生活污水处理设施（TW002），生活区 1 套（TW004）。以上生活污水处理设施均采用好氧生物处理，处理能力分别为 72m³/d、120m³/d，处理后用于厂区绿化、洒水抑尘。	利旧
	噪声	采取了相应的隔声、消声、减振等降噪措施。	利旧
	固废	窑尾除尘灰入窑用于生产，窑尾废布袋送至回转窑焚烧处置，废矿物油送至回转窑焚烧处置，废油桶、废铅蓄电池、废滤芯、废油管、废油漆桶、化验室废液经危废暂存间暂存后定期交具有危险废物处置资质的单位安全处置。	协同处置工业废物部分为在建，其它利旧
		除尘灰（除窑尾外）收集后回用于生产不外排；生活污水处理站产生的污泥、废布袋（除窑尾外）、生产废水处理站废过滤材料送至回转窑焚烧处置；生产废水处理站产生的污泥脱水后作为原料回用。	
		生活垃圾集中收集后送至回转窑焚烧处置。	

3.1.3 主要技术经济指标

水泥生产线、余热发电主要技术经济指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 技术经济指标表

序号	指 标 名 称		单 位	指 标	备 注
1	建设规模	熟料	t/d	3000	年生产 300 天
			万 t/a	90	
		水泥	万 t/a	110	
2	产品品种	普通硅酸盐水泥(P.O42.5)	万 t/a	105	散装比例 70%
		普通硅酸盐水泥(P.O52.5)	万 t/a	5	
3	全厂装机容量		kW	28500	/
4	年耗电量		kWh	11220×10^4	不含余热发电量
5	余热发电	发电装机容量	MW	4.5	/
		年发电量	kWh	3240×10^4	/
		年供电量	kWh	3013×10^4	电站自用电率 7%
6	日耗水量		m^3/d	1145.13	新水耗量
	其中： 生活用水量		m^3/d	102.4	/
	生产用水量		m^3/d	1045.13	/
7	总平面图指标	(1)厂区用地面积	$\times10^4m^2$	31.17	/
		(2)建构筑物占地	m^2	121500	/
		(3)总建筑面积	m^2	136080	/
		(4)建筑系数	%	43.66	/
		(5) 绿化面积	m^2	50561.28	/
		(6) 绿化系数	%	16.2	/
8	项目总投资		万元	142808.3	/
	其中：环保投资		万元	3570	占总投资的 2.5%
9	劳动定员		人	300	/

3.1.4 总平面布置

（1）场地条件

厂址属阶梯状缓坡草地，南北总长约 1km，东西宽约 300m，地势大致呈北高南低、东高西低，场地内最大高差约 80m。

场地表层覆盖有风化的坡积物和残积物，主要为含卵石的碎石土、下部为风化程度较低的石灰岩，基岩埋置深度较浅，场地无不良地质构造，地质条件良好。

（2）总平面布置方案

①原燃料储存区：包括石灰石圆形预均化库、辅料/原煤矩形预均化库、原料配料站。该区域集中布置在场地北侧，靠近矿山来料方向。

②熟料生产区：主要包括原料粉磨及废气处理、回转窑、废气处理、煤磨、熟料库、余热发电厂房、冷却塔、中央控制楼，以及总降压变电站、循环水泵房、机修仓

库等生产辅助车间。该区域呈“一”字型由西北向东南方向布置在场地中部，是工厂的生产核心区域。

③水泥粉磨及发运区：主要包括原料及混合材卸车堆棚、预留熟料冬储库、水泥配料仓、水泥磨、水泥库、包装及成品发运等，该区域布置在熟料生产线的南侧。

④生活区：主要包括行政办公楼、食堂、单身宿舍、专家公寓等。该区域独立成区，集中布置在场地西侧，与生产线部分以冲沟隔开。

（3）厂内道路

厂内道路呈环状布置，水泥混凝土路面。进厂主干道宽度为 21m，主要道路宽度为 7m，次干道、消防通道不小于 4m。在厂区的主要生产车间周围都有道路环绕，以便车间的检修及消防。

（4）竖向布置

厂区高程在 3298~3375m 之间，原始地貌为缓坡草甸，结合现有地貌，采用“大台阶”、“小平坡”的组合式竖向布置形式，既能较好地利用场地的地形，又尽可能减少了土石方工程量，避免台段过于零碎带来的内部交通不便。

（5）雨水排出

厂区内雨水排除采用自然排水和明沟排水相结合的方式。明沟采用浆砌片石砌筑。雨水明沟设置于道路的一侧或两侧以及回车广场及边坡的坡顶或坡底。厂区雨水经过分级沉淀后排入周边自然冲沟中。

厂区平面布置情况见图 3.1–2。

3.2 工程分析

3.2.1 生产工艺流程

3.2.1.1 水泥生产工艺

扩建工程水泥生产工艺不变，与现有工程一致，具体工艺过程详见 2.3.3 小节。

扩建工程水泥生产线和发电工程主机设备全部利用现有工程已有设备，详见表 2.3-5 和表 2.3-6。

3.2.1.2 富氧燃烧工艺

为应对西藏地区缺氧现状，减少资源综合处置项目运行对水泥熟料生产的影响，新建一套富氧燃烧系统。

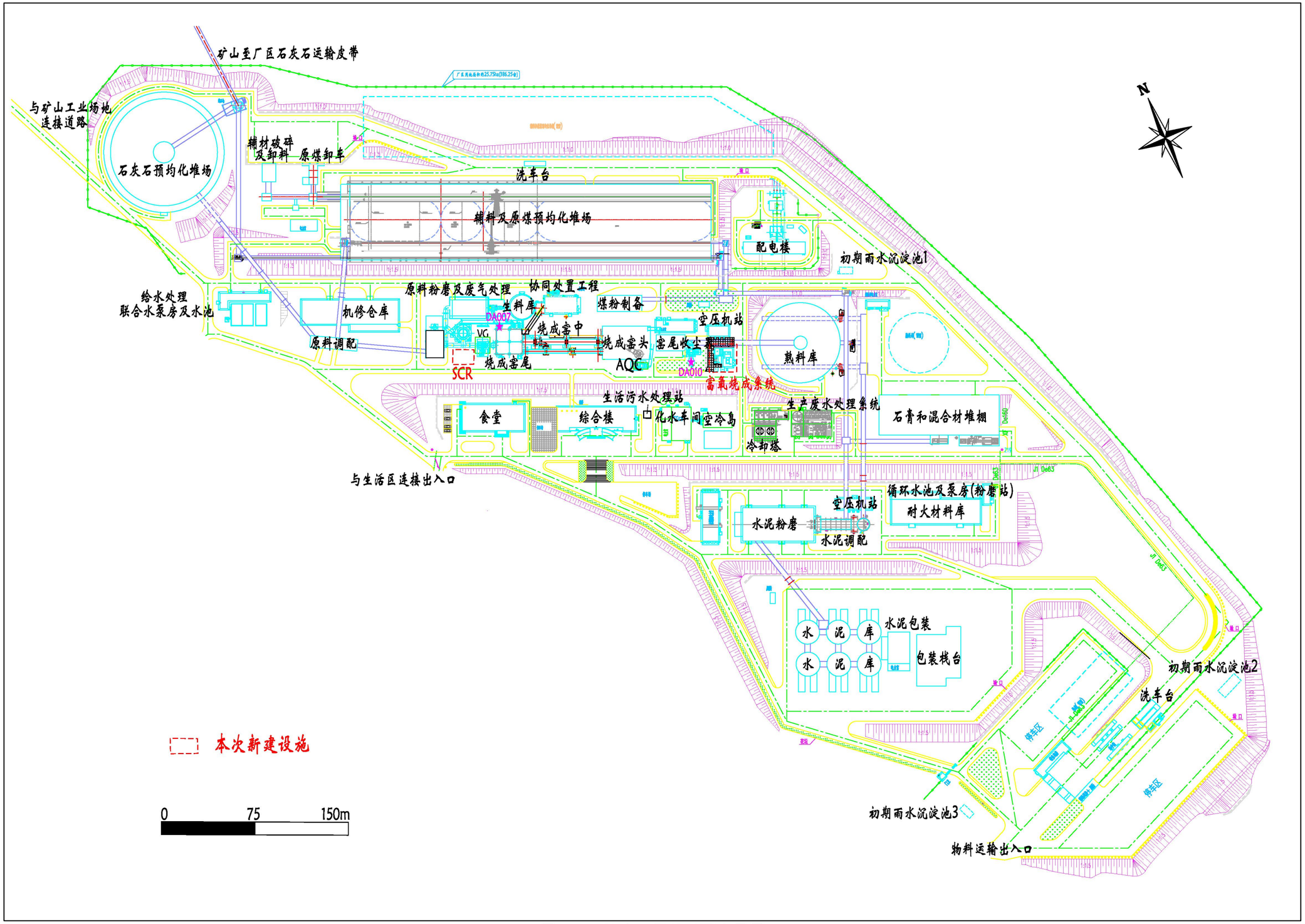


图 3.1-2 扩建工程总平面布置图

（1）富氧制备系统主要设计参数

富氧制备系统产品及纯度见表 3.2-1。

表 3.2-1 富氧制备系统产品及纯度

产品	纯度	设计产量(Nm^3/h)	产量范围(Nm^3/h)	压力 MPa(G)
氧气	99.6 O_2	1200	1100~1400	～0.03
生活富氧	99.6 O_2		100	～0.05
氮气	10ppm O_2	2000	2000~2500	～0.02
产品状态 Nm^3/h 在 0℃，101.325kpa 的标态下；供窑头富氧+生活用氧+富余供应窑尾				

（2）工艺方案

压缩模块：原料空气经自洁式过滤器除杂后引入无油离心式压缩机压缩至一定压力后引入预处理模块。

预处理模块：压缩后的空气经预处理模块分步冷却、吸附净化，除去水分、二氧化碳等杂质气体后送入智能富氧模块。

智能富氧模块：将预处理后的空气经过智能富氧模块分离为 99.6%纯度的氧气，根据窑系统工况需求，通过富氧高效混配器混配成所需的富氧产品，经过一定比例分配后送入火焰控制模块。

火焰控制模块：依据窑炉的实际燃烧情况及煤粉热值的变化，同时结合燃烧器的火焰状态调整送入富氧产品的浓度、温度、压力、流量。

富氧燃烧工艺流程见图 3.2-1。

（3）富氧使用方案

烧成系统：制取 O_2 浓度 99.6%、压力 30kpa 的富氧产品，分两路送至窑头一次风机及窑头煤粉输送风机位置，并通过高效混配器后，进入窑头燃烧器，保证了煤粉燃烧充分的前提下，火焰辐射效率高，煤粉用量少，煤耗降低。

生活供氧：富氧产品单独一路引入办公区域及宿舍区域作为生活用氧，满足国标要求的无毒、无害、无异味，且常温带压，设计压力平衡罐稳定用氧压力，通过管道输送至用氧区域终端装置。终端装置将干燥的高浓度富氧加湿后弥散于室内，提高室内氧气含量。建议终端装置选择带环境氧浓度实时监控、自动调整富氧用量的内机。使用时禁止吸烟，注意避开高温及明火。

（4）富氧烧成系统需求参数

富氧烧成系统需求参数见表 3.2-2。

表 3.2-2 富氧烧成系统需求参数

供燃烧器一次风+窑头送煤风+生活用氧+窑尾送煤风（富余量）					
使用对象		设计浓度（%）	设计风量（Nm^3/h）	风量范围（Nm^3/h）	备注
富氧燃烧器	一次风	36	5000	4400~6000	25%~60%可调
	窑头送煤风	30	2100	2050~2400	
	窑尾送煤风	30	0	0~2270	实际使用富余
生活富氧	生活、办公区域	99.6	0	≈100	间断使用

（5）主要生产设备

扩建工程新增富氧燃烧系统主要设备见表 3.2-3。

表 3.2-3 富氧燃烧系统主要设备表

序号	设备名称	性能参数	数量(套)	备注
1	压缩模块	过滤单元：自洁式，处理空气量≤25000m^3/h，过滤效率≥99.8%，过滤阻力≤0.65KPa	1	新增
		压缩机单元：离心式，压缩介质为空气，设计排气流量≤8000m^3/h，压缩级数为三级，排气含油量为 100%无油，流量调节范围约 70%～100%，压缩机驱动设备为电动机	1	
2	预处理模块	预冷单元：处理空气量≤8000m^3/h，压力损失≤5Kpa，制冷压缩机形式为螺杆式制冷压缩机，制冷剂为 R407C，蒸发器型式为管翅式，水冷凝器型式为壳管式，安装要求为平整水泥地面，无基础撬装式安装	1	
		净化单元：处理空气量≤8000m^3/h，循环周期为 8h，切换周期为 4h，空气出口 CO_2 含量＜1ppm，分子筛型号为高效型分子筛	1	
3	智能富氧模块	精馏单元：富氧量≤1500Nm^3/h，99.6%O_2，精馏箱为双塔精馏，外型尺寸 3500×3600×27000mm	1	
		富氧混配器：介质为氧气+空气	1	
		膨胀单元 ：介质为空气，处理气量≤1300Nm^3/h，调节范围为 75%±120%，型式为整体撬装	1	
4	火焰控制模块	仪控单元	1	
		电控单元	1	

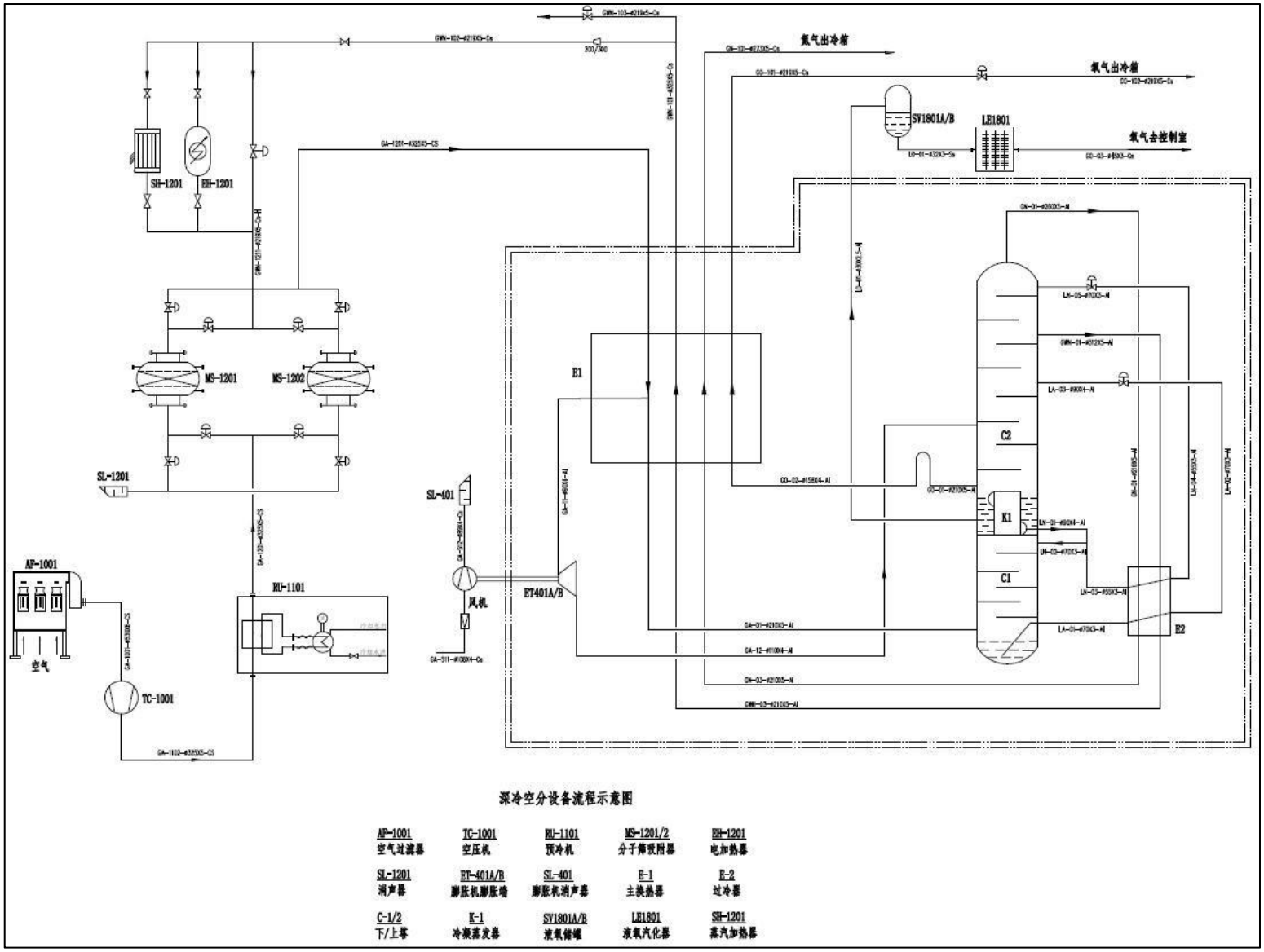


图 3.2-1 富氧燃烧工艺流程图

3.2.1.3 SCR 脱硝工艺

（1）工艺流程

将窑尾 310℃~330℃高温高尘烟气引入 SCR 反应器，在催化剂作用下进行脱硝反应，脱硝后的烟气返回余热发电 VG 锅炉入口。

①烟风管道系统

SCR 脱硝系统取风点设置在窑尾预热器出口汇总风管和余热发电 VG 锅炉取风口之间，通过在原汇总风管上安装椭圆形电动阀切断原有气流路径，将窑尾高温烟气全部引入 SCR 反应器，进行脱硝反应后的高温烟气从反应器出口接入余热发电 VG 锅炉进风管。

为保证 SCR 反应器离线检修安全，在 SCR 反应器进出口管道均设计电动闸板阀，可以保证检修时将反应器与窑系统完全断开。

②SCR 反应器

SCR 反应器是整个脱硝系统的核心设备，氨水与烟气混合后进入反应器，在催化剂的作用下，氨与 NOx 反应生成 N_2 和 H_2O。主要反应原理如下：

$$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$$

$$6NO+4NH_3 \rightarrow 5N_2+6H_2O$$

$$6NO_2+8NH_3 \rightarrow 7N_2+12H_2O$$

$$2NO_2+4NH_3+O_2 \rightarrow 3N_2+6H_2O$$

扩建工程反应器采用顶进风+底部上出风方式，结合现场工艺布置特点，SCR 脱硝系统与窑尾废气处理系统并联设计，与余热发电系统串联设计。在正常情况下，SCR 反应器和 VG 锅炉串联运行，若 SCR 系统出现故障，可通过关闭反应器进出口阀门，将反应器单独退出，不影响窑和余热发电系统运行；若 VG 锅炉系统出现故障，SCR 系统退出，启动原 SNCR 系统。

③清灰系统

SCR 反应器内每层催化剂均配置耙式清灰器，耙式清灰器采用依次循环吹扫工作模式，单套耙式清灰器工作周期为 2~10min 可调（正常工作时间为 5min）。扩建工程共配置 12 套（每层 4 套）耙式清灰器，一个工作循环周期为 30min，压缩空气消耗量约 106m^3/min。

扩建工程清灰系统拟配置 3 台（2 用 1 备）螺杆式压缩机，单台排气量 53m^3/min，用于清灰器清扫用气。空气机站布置于 SCR 反应器一层框架内。考虑到清灰用压缩空

气的温度要求，压缩空气管道一路配置有电加热器，另一路接至 SCR 反应器集灰斗处安装的管道换热器。SCR 系统启动阶段，压缩空气经电加热器加热至 200℃后供 SCR 反应器耙式清灰器吹扫工作；SCR 系统正常运行时，关闭电加热器。考虑水泥窑烟气粉尘浓度较高，为保证清灰效果，反应器每层预留三台声波清灰器。

④氨水系统

扩建工程 SCR 系统采用 20%氨水作为还原剂，通过压缩空气雾化喷入预热器分解炉出口、C6 旋风筒进风管道等关键部位，与烟气充分混合后进入 SCR 反应器。

⑤回灰系统

SCR 反应器底部集灰斗出口配置回灰拉链机，将排出的窑灰输送至现有 VG 锅炉回灰拉链机。拉链机下料口配置手动闸板阀+回转式卸料器，防止系统漏风并满足回转阀故障时设备检修需要。

SCR 工艺流程见图 3.2-2。

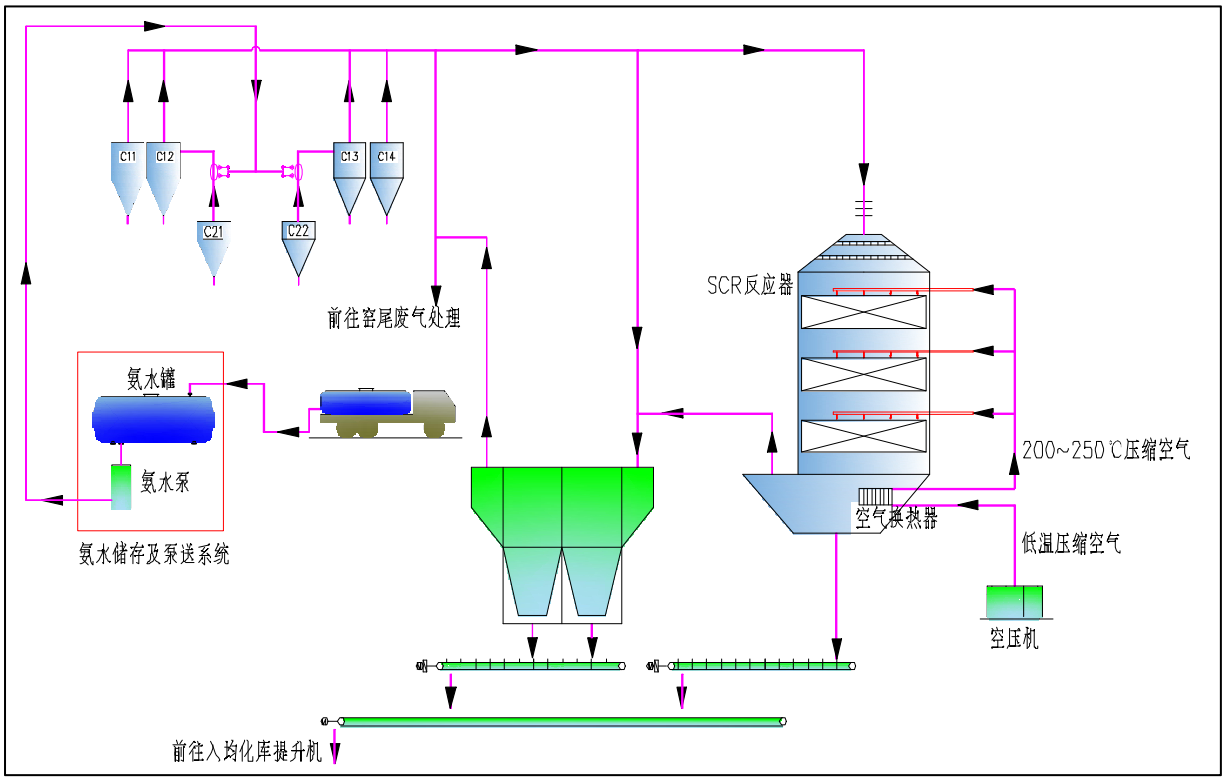


图 3.2-2 SCR 工艺流程示意图

SCR 反应器设置情况见图 3.2-3。

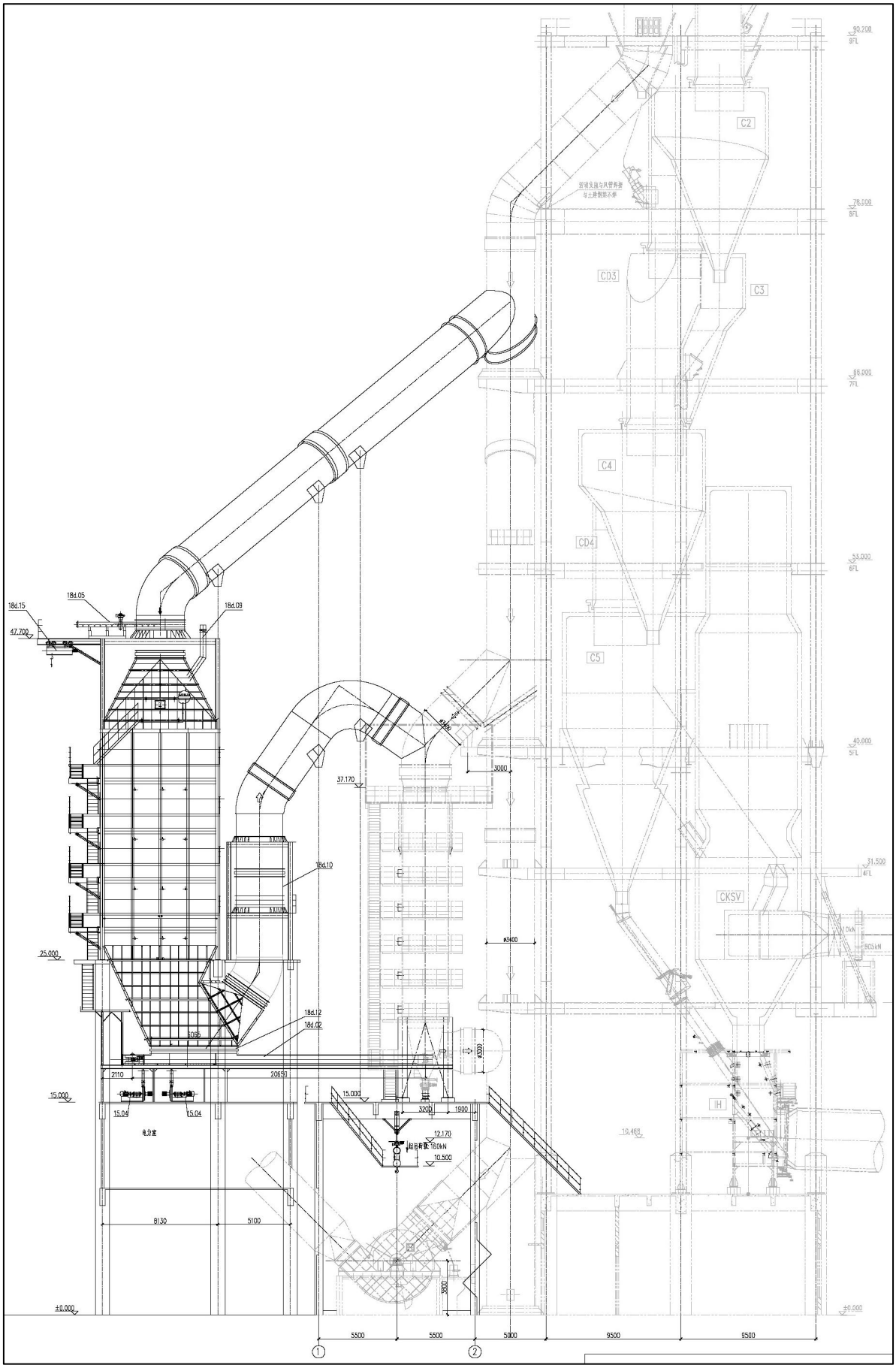


图 3.2-3 SCR 反应器设置情况示意图

（2）主要生产设备

扩建工程新增 SCR 脱硝系统主要设备见表 3.2-4。

表 3.2-4 SCR 脱硝系统主要设备表

序号	设备名称	性能参数	数量(套)	备注
1	SCR 反应器	规格：6000×7800×25450(高)，风温：320℃(最高 450℃)，风压：-7000Pa(最高-10000Pa)，气体含尘量≤100g/Nm^3 入口 NOx 含量≤600mg/Nm^3，出口 NOx 含量<50mg/Nm^3	1	新增
2	拉链机	型号：FU270×10245mm，输送量：30t/h 输送物料：窑尾废气，物料容重：0.8t/m^3 物料温度：320℃(正常)，450℃(最高)，倾斜角度：0° 拉链机内负压：最高 10000Pa，链速：17m/min	1	
3	电动机	型号：Y132S-4，功率：7.5kW	2	
4	减速机	型号：H3SH05-45	2	
5	拉链机	型号：FU270×12245mm，输送量：30t/h 输送物料：窑尾废气，物料容重：0.8t/m^3 物料温度：320℃(正常)，450℃(最高)，倾斜角度：0° 拉链机内负压：最高 10000Pa，链速：17m/min	1	
6	耙式清灰器	压缩空气消耗量：37m^3/min，压缩空气压力：0.15Mpa	1	

3.2.2 原燃料及产品情况

3.2.2.1 原燃料成分

（1）原料成分

扩建工程水泥生产采用石灰石、页岩、铁矿石进行配料，水泥混合材采用火山灰和石灰石，缓凝剂为天然石膏。各原辅材料主要化学成分分析见表 3.2-5。

表 3.2-5 扩建工程原辅料的主要化学成分(%)

物料	L.O.I	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-
石灰石	43.08	0.21	0.02	0.22	54.8	0.77	0.009	0.042	0.05	0.007
页岩	2.83	70.0	20.0	1.77	0.77	0.78	0.05	0.05	0.625	0.005
铁矿石	8.05	8.22	38.34	45.0	0.39	0.80	0.06	0.06	0.625	0.013
火山灰	15.72	41.90	19.59	13.36	5.17	1.06	—	—	—	—
石膏	12.46	0.20	0.16	36.65	3.00	12.46	—	—	40.77	—
矸石	7.13	56.25	16.40	8.63	2.89	2.48	2.78	1.53	0.325	0.021

（2）燃料成分

扩建工程生产用燃料采用青海囊谦地区的优质烟煤，采用公路运输进厂，运距约 600km。燃煤的工业分析见表 3.2-6。

表 3.2-6 煤的工业分析

项目	W_y(%)	A_y(%)	V_y(%)	C_y(%)	S_t(%)	Q_{ydw}（kJ/kg）
含量	12.0	6.24	32.0	49.76	1.0	24920

3.2.2.2 脱硝还原剂

扩建工程外购氨水作为 SCR 脱硝还原剂（尿素备用，氨水保供困难时使用），厂区设 4 个（一用三备）储罐，1#储罐容积 60.29m^3，2#储罐容积 36.8m^3；3#储罐容积 51.35m^3，4#储罐容积 127m^3，1#、3#、4#为备用储罐。

3.2.2.3 产品成分与组成

生料、熟料及水泥的成分及组成见表 3.2-7~表 3.2-10。

表 3.2-7 生料及熟料化学成分（%）

物料	LOSS	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO
生料	35.39	13.36	2.77	2.38	43.05
熟料	/	22.03	4.65	3.80	65.43

表 3.2-8 熟料率值及矿物组成（%）

KH	SM	IM	C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF	液相量
0.900	2.60	1.20	62.19	16.58	5.90	11.55	25.19

表 3.2-9 生料及熟料有害成分含量（%）

项目	K_2O	Na_2O	SO_3	Cl^-	MgO
生料	0.42	0.20	0.10	0.0092	1.83
熟料	0.67	0.24	0.18	0.0140	2.80

表 3.2-10 不同类型水泥的配比（%）

物料	熟料	石膏	石灰石	火山灰质混合材	合计
P.O 42.5（R）水泥	82	6	4	8	100
52.5 水泥	91	8	1	0	100

3.2.2.4 原燃料用量及储存

扩建工程原、燃料用量及运输方式见表 3.2-11，物料储存方式见表 3.2-12。物料投入及产出情况见表 3.2-13。

表 3.2-11 扩建工程主要原、燃料用量

序号	名 称	年用量(t/a)	运输方式
1	石灰石	1193198	封闭皮带廊
2	矸石	86116	公路（318 国道+厂区联络道路）
3	页岩	107167	
4	铁矿石	45929	
5	火山灰(混合材)	87982	
6	石膏	70870	
7	燃煤	113232	
8	柴油	13.61	
9	氨水	3060	

表 3.2-12 扩建工程物料储存情况表

序号	物料名称	储库形式	储存量(t)
1	石灰石	1-Φ80×32m 圆形预均化堆场	12560
		1-Φ8×19.5m 配料库（熟料）	550
		1-Φ7.5×15m 配料库（水泥）	350
2	矸石、页岩、铁矿、原煤	1 座 57×277m 矩形堆场	3800
3	石膏、混合材	1 座 30×90m 矩形堆场	6700
4	矸石	1-Φ6×17m 配料库（熟料）	250
5	页岩	1-Φ6×17m 配料库（熟料）	250
6	铁矿石	1-Φ6×17m 配料库（熟料）	250
7	生料	1-Φ18m×40m 均化库	6000
8	熟料	1-Φ60m×40m 熟料库	7000
		1-Φ9×15m 配料库（水泥）	550
9	石膏	1-Φ7×20m 配料库（水泥）	450
10	其它混合材	1-Φ7.5×15m 配料库（水泥）	350
11	水泥	6-Φ18×40m 水泥库	6-6000
12	氨水	1#储罐	60.29m^3
		2#储罐	36.8m^3
		3#储罐	51.35m^3
		4#储罐	127m^3

表 3.2-13 扩建工程物料投入及产出表

物料名称	天然水分(%)	干基配比(%)	综合水分(%)	生产损失(%)	每吨熟料消耗定额(kg/t)			物料平衡量(t)							备注	
					干燥的		含水的	理论	干燥的			含天然水分的				
					理论	实际	实际	每年	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年		
石灰石	3	83	2.49	/	1279.57	1286.00	1325.78	1151614.8	160.75	3858.01	1157401.8	165.7	3977.3	1193197.7	窑运转天数	300
矸石	4	5	0.2	/	91.40	91.86	95.68	82258.2	11.48	275.57	82671.6	12.0	287.1	86116.2	理论料耗(kg/kg)	1.523
页岩	10	6	0.6	/	106.63	107.17	119.07	95967.9	13.40	321.50	96450.2	14.9	357.2	107166.8	燃料热值(kJ/kg)	24920
铁质校正料	10	3	0.3	/	45.70	45.93	51.03	41129.1	5.74	137.79	41335.8	6.4	153.1	45928.6	烧成热耗(kJ/kg.cl)	3262
生活垃圾	47.5	3	1.4	/	17.4	17.5	33.3	15671.3	2.2	52.5	15750	4.2	100	30000	/	/
生料	/	100	4.99	0.5	1540.7	1548.5	1624.9	1386641.3	193.6	4645.4	1393609.4	203.2	4874.7	1462409.3	/	/
熟料	/	/	/	/	/	/	/	/	125	3000	900000	/	/	/	/	/
P.O42.5（R）	/	/	/	/	/	比例	95.50%	1050500	200.9	4820.9	1055778.9	/	/	/	PO42.5 水泥磨产量（t/h）	100
熟料	0	82	/	0.5	/	/	/	861410	164.7	3953.1	865738.7	/	/	/		
石膏	5	6	/	0.5	/	/	/	63030	12.1	289.3	63346.7	12.7	304.5	66680.8	PO42.5 水泥磨运转天数(d)	219
石灰石	1	4	/	0.5	/	/	/	42020	8.0	192.8	42231.2	8.1	194.8	42657.7		
火山灰	4	8	/	0.5	/	/	/	84040	16.1	385.7	84462.3	16.7	401.7	87981.6	/	/
52.5	/	/	/	/	/	比例	4.50%	49500	172.7	4145.7	49748.7	/	/	/	52.5 水泥磨产量（t/h）	90
熟料	0	91	/	0.5	/	/	/	45045	157.2	3772.6	45271.4	/	/	/	52.5 水泥磨运转天数(d)	12
石膏	5	8	/	0.5	/	/	/	3960	13.8	331.7	3979.9	14.5	349.1	4189.4		
石灰石	1	1	/	0.5	/	/	/	495	1.7	41.5	497.5	1.7	41.9	502.5	/	/
水泥合计	/	/	/	/	/	/	/	1100000	/	/	1105527.638	/	/	/	水泥生产损失	0.5
烧成用煤	10	/	/	2	92.5	110.96	125.8	99871	14.2	339.7	101908.8	15.7	377.4	113232	/	/
协同处置自产工业固废量较少，其投入产出统一纳入生活垃圾中进行核算，不再单独分析。																

3.2.2.5 物料平衡分析

扩建工程物料平衡见表 3.2-14。协同处置自产工业固废量较少，统一纳入生活垃圾中进行核算，不再单独分析。

表 3.2-14 扩建工程物料平衡表 单位：t/a

投入		产出	
名称	进料量	名称	出料量
煤	113232	水泥	1100000
石灰石	1236358	损失（烧损、烟气损失、粉尘排放损失等）	677654
矸石	86116		
页岩	107167		
铁矿石	45929		
生活垃圾	30000		
火山灰(混合材)	87982		
石膏	70870		
合计	1777654	合计	1777654

3.2.3 公用工程

3.2.3.1 给排水

（1）给水

厂区内生活用水由八宿县自来水管道供水。生产用水取自怒江右岸的一级支流——冷曲河，采用简易堤坝拦蓄，然后在冷曲河北岸设取水泵房、提升至厂区，扬水高度约 170m 左右，供水管线埋地敷设，管线长约 1km。

全厂分为 3 个给水系统，包括：水泥生产循环冷却水系统、余热发电循环冷却水系统、生活及辅助生产给水系统。

①水泥生产循环冷却及消防系统

扩建工程设备冷却用水采用循环供水方式，供回转窑、各类磨机、窑磨废气处理等环节冷却用水。

由循环给水泵供水至各车间用水点，生产车间设备冷却回水利用余压上冷却塔，经冷却塔降温后流入循环水池（V=300m^3），再经循环水泵加压送至生产车间各设备冷却用。损耗部分由清水池补给。

水泥生产采用独立的循环水池，循环总水量 11520m^3/d，系统回水量 11290m^3/d，蒸发、风吹损失 195.4m^3/d，系统排污 34.6m^3/d，循环利用率为 98.0%。

② 余热发电循环冷却水系统

余热发电系统设置独立的循环供回水系统，供汽轮机凝汽器、汽轮机冷油器、发电机空冷器以及其它冷却设备冷却用水。

设备冷却用水采用压力回流循环供水系统。压力回水送至冷却塔，冷却后的水自流至循环水池（V=600m^3），由循环水泵送入循环供水管网，供余热发电各冷却水用水点。

余热电站总循环水量 48000m^3/d，系统回水量 47040m^3/d，系统蒸发、风吹等损失 912m^3/d，系统排污 48m^3/d，系统新鲜水补给量 960m^3/d，循环利用率为 98.0%。

③ 生产、生活给水系统

A 生产给水直接由清水池给水。

生产直流用水主要为原料磨内喷水，用水量为 72m^3/d，全部消耗。

余热发电化学水处理系统采用两级反渗透处理工艺，用水量为 72m^3/d；化验室等辅助生产用水 24.6m^3/d；资源综合处置项目综合处理车间卸料区清洁用水量为 0.43m^3/d，车辆冲洗用水量为 2m^3/d。

B 生活用水由八宿县自来水管道供水，全厂生活用水量为 102.4m^3/d。

综上，全厂新鲜水用水量为 1325.09m^3/d。

（2）排水

①生产废水

生产废水产生量为 171.7m^3/d，主要包括设备循环冷却水系统排水、余热发电循环冷却水系统排水、化学水站排水、余热锅炉排污水、给水车间反冲洗水等，经废水处理系统（TW003）处理后回用于生产，其中余热发电废水处理系统产生的浓水（6m^3/d）回用于石灰石预均化堆场喷淋降水，所有废水均不外排。

②生活污水

生产区生活污水产生量为 30.76m^3/d，排入生产厂区内生活污水处理站（TW002），经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

生活区生活污水产生量为 51.28m^3/d，排入生活区内生活污水处理站（TW004），经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

（3）水处理

①生产废水

生产废水处理设施处理能力为 24m^3/h，处理工艺为“调节池+澄清池+多介质过滤+

活性炭过滤+超滤+反渗透+电渗析”。

废水处理工艺如下：废水进入调节池后，通过池内设置曝气管曝气使水量和水质得到调节和均衡，并防止污泥沉积。经调节后的废水进入两级反应箱和澄清池，在一级反应箱中，利用石灰将废水的 pH 调升至 11，以沉淀大部分二价离子和溶解硅；在二级反应箱中，加入碳酸钠，与水中的残余钙离子反应生成碳酸钙。二级反应箱溶液溢流至后续单元；在澄清池内，利用机械搅拌，加入 PAC（聚合氯化铝），以去除胶体、悬浮物等。对澄清后产水加入 5%盐酸将废水的 pH 调节至 6-9 范围之内，而后采用石英砂、活性炭组成的多介质过滤器去除废水中的有机物和悬浮物。进入超滤系统的废水利用 PVDF(聚偏氟乙烯)外压式超滤膜元件去除废水中的有机物和悬浮物，然后利用反渗透膜元件去除废水中的有机物和悬浮物，最后进入电渗析装置去除反渗透产水中溶解的阴阳离子。废水处理工艺流程见图 3.2-4。

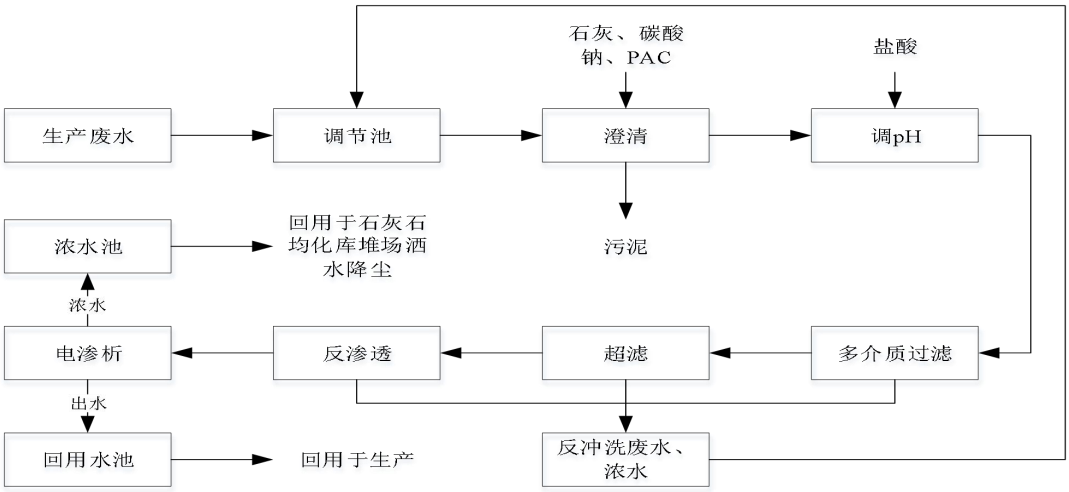


图 3.2-4 废水处理工艺流程图

②生活污水

A 生产区

生产区生活污水处理站处理能力为 72m³/d，处理工艺为“调节池+AO+沉淀+消毒”。污水处理工艺如下：污水经粗细格栅去除大颗粒状和纤维状杂质后流入调节池，调节池内设置回流搅拌，使污水充分地均质均量，并有效地降解有机物和防止淤泥沉积。然后由泵将生活污水提升入污水处理系统，该系统有缺氧池、好氧池、沉淀池、消毒池、污泥池等组成。经缺氧后的污水流入好氧池，通过鼓风机提供氧源，在该装置中的有机物被微生物所吸附、降解，使水质得到净化。接触氧化处理后的混合液回流调节池，由泵送入缺氧池进一步脱氮，在缺氧菌作用下，使污水中的硝酸盐和亚硝酸盐还原成 N_2 和 H_2O，污水经往复循环后流入沉淀池，固液分离后上清液流入消毒池消毒，

消毒后出水待用。污水处理工艺流程见图 3.2-5。

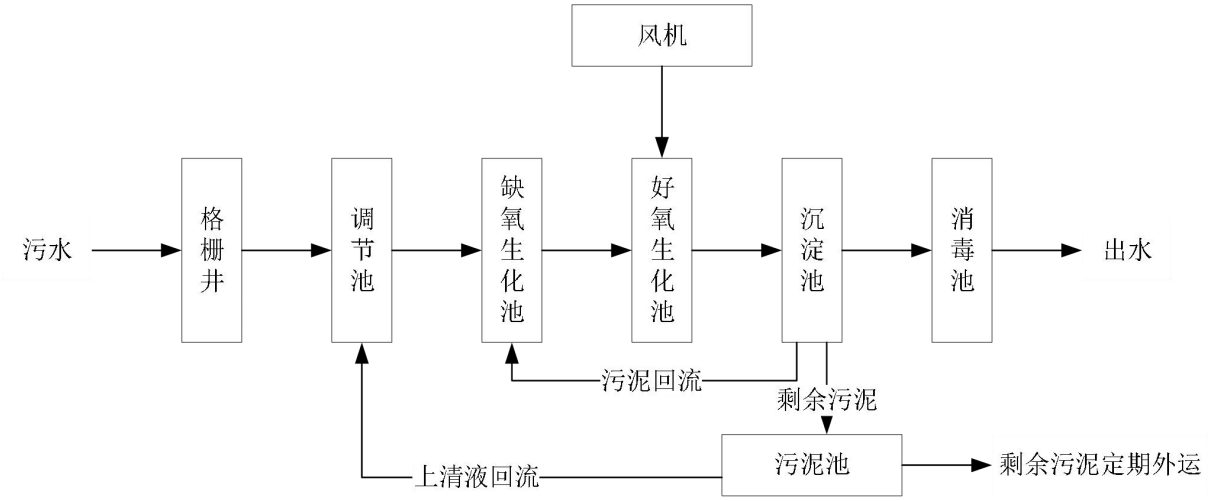


图 3.2-5 生产区生活污水处理站处理工艺流程图

B 生活区

生活区生活污水处理站处理能力为 120m³/d，处理工艺为“调节池+气浮+AO+沉淀+过滤”。污水处理工艺如下：污水经粗细格栅去除大颗粒状和纤维状杂质后流入调节池，调节池内设置回流搅拌，使污水充分地均质均量，并有效地降解有机物和防止淤泥沉积。污水进入气浮装置，去除部分悬浮物和油脂，然后由泵将生活污水提升入污水处理系统，该系统有缺氧池、好氧池、沉淀池、二沉池、污泥池等组成。经缺氧后的污水流入好氧池，通过鼓风机提供氧源，在该装置中的有机物被微生物所吸附、降解，使水质得到净化。接触氧化处理后的混合液回流调节池，由泵送入缺氧池进一步脱氮，在缺氧菌作用下，使污水中的硝酸盐和亚硝酸盐还原成 N_2 和 H_2O，污水经往复循环后流入沉淀池，固液分离后上清液流入二沉池进一步沉淀，而后经过两级过滤最终进入清水池待用。污水处理工艺流程见图 3.2-6。

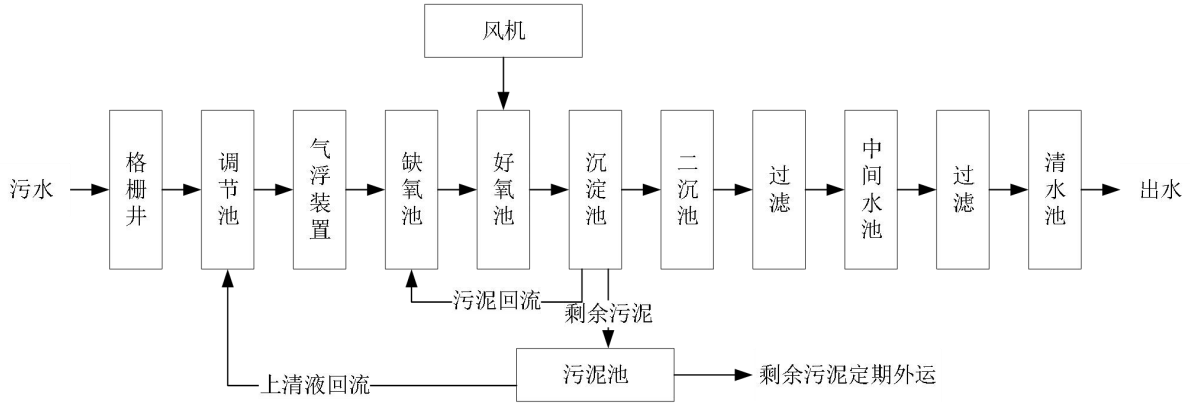


图 3.2-6 生活区生活污水处理站处理工艺流程图

（4）水平衡

扩建工程全厂水平衡见图 3.2-7。

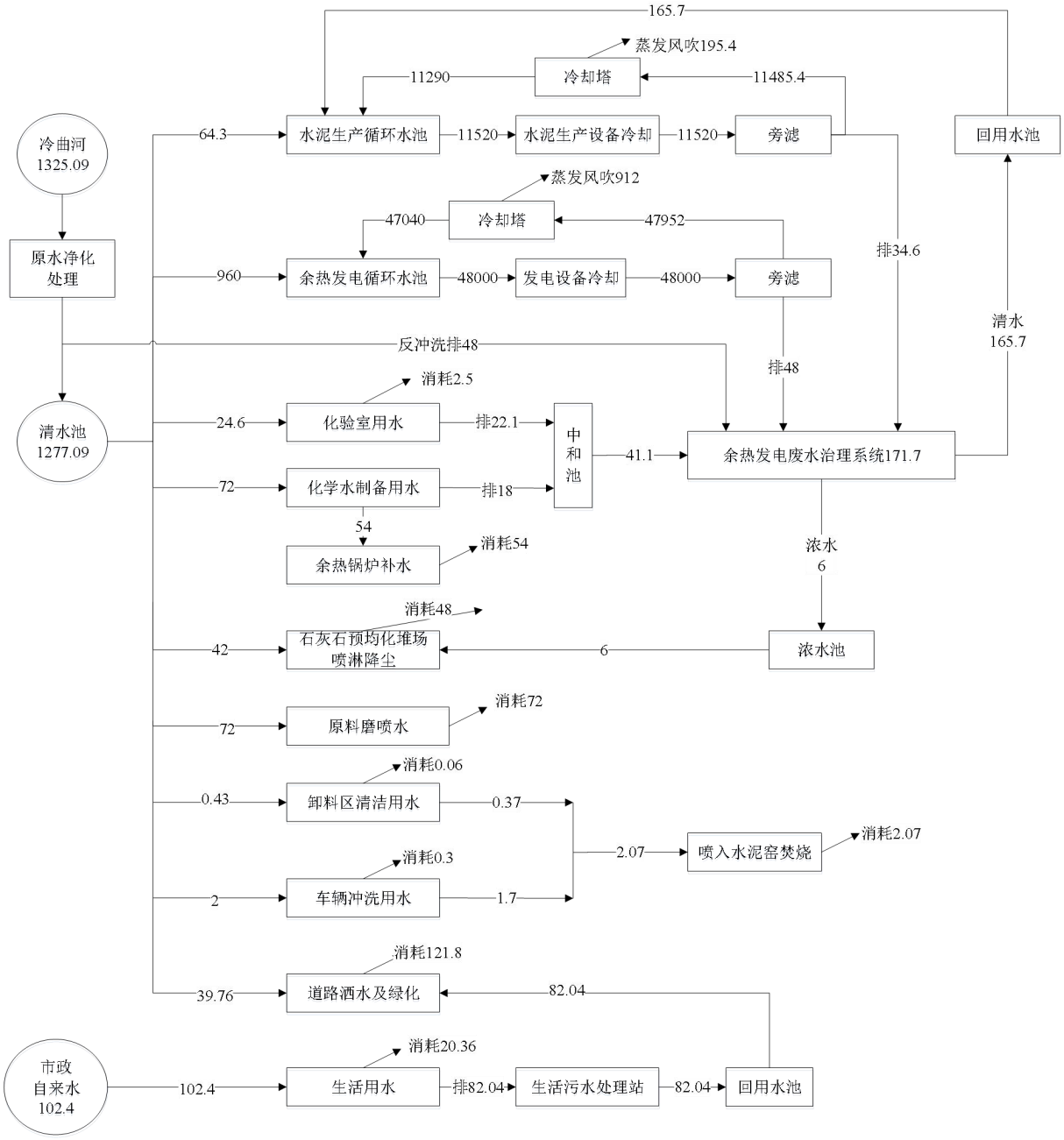


图 3.2-7 扩建工程全厂水平衡图 单位：m^3/d

3.2.3.2 供电、并网

扩建工程在厂区建有一座 110/10.5kV 总降压站，配置一台 25000kVA、110/10.5kV 有载调压变压器，总装机功率不低于 25000kW。

为防止因单电源及总降内主变临时故障引起的停电情况，保证篦冷机、回转窑及重要设备润滑系统停电时设备不受损，以及发生火灾时确保消防水泵运转，厂区设一台 800kW 柴油发电机组，作为生产线一级负荷应急电源。

扩建工程利用余热进行发电，发电机组的容量为 4.5MW，发电机 10.5kV 出线至总

降 10.5kV 母线，与总降并网运行，但不向外部电网供电。

3.2.3.3 交通运输

八宿县政府所在地白马镇，距昌都市政府所在地卡若区 266km，距拉萨市 861km。全县通车里程 550km，318、214 国道纵横于八宿县境。扩建工程厂址位于八宿县城以东约 7km，318 国道从厂区南侧附近通过。

扩建工程自 318 国道修建了一条长约 2.2km 的进厂专用道路，跨越冷曲河设专用桥梁一座，作为工厂与外部联系及物料运输的主要通道。

3.2.3.4 采暖及动力

采暖热源利用余热发电蒸汽进行热交换，供全厂采暖及生活热水。

全厂设置 3 座空气压缩机站，分别位于熟料线原料区域、熟料线烧成区域附近和水泥粉磨区域。共配置 11 台螺杆式空气压缩机，每台空压机排气量为 28.3m^3/min，排气压力 0.75MPa，分别向各车间气动组件、气控阀门、各脉冲袋收尘器和窑尾吹堵系统等处供气。

3.3 污染源分析

3.3.1 大气污染源分析

3.3.1.1 源强分析基本原则

扩建工程产生的废气主要有各个工艺过程产生的粉尘以及水泥窑烧成过程产生的废气，产生和排放的主要大气污染物有粉尘、SO_2、NOx、氟化物、汞及其化合物、氨，扩建工程采取有效污染防治措施进行净化处理。

（1）由于扩建工程利用现有工程生产设施通过提高设备运转率以实现产能释放，原燃料成份、生产工艺一致，除窑尾脱硝设施进行了升级改造外，其它污染物治理设施也一致，产能增加的同时窑尾风量也随之增大，污染物排放源强变化较小，因此扩建工程各污染物优先类比现有工程源强进行核算分析。

（2）根据《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》和《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版），扩建工程拟实施超低排放，因此颗粒物、SO_2、NOx 和氨排放浓度类比超低排放标准限值。

（3）氟化物、汞及其化合物排放源强类比现有工程源强进行核算分析。

（4）扩建工程所利用的现有工程附带有资源综合处置项目，其产生和排放的主要大气污染物有氟化氢、氯化氢、其它重金属和二噁英类等，由于资源综合处置项目处置规模不变，其涉及的污染物排放量亦不变。由于资源综合处置项目尚未建成投产，因此与其相关的污染物排放量参考《八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目环境影响报告书》中结论，工程分析中仅对其源强因窑尾风量的调整进行重新核算。

（5）根据《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中规定“达到超低排放的水泥企业每月生产时间至少95%以上时段排放浓度小时均值满足超低排放标准限值要求”；同时根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020年修订版）中的“A级企业”的要求，排放口各项污染物自动监测浓度，一年内稳定运行达标占比在95%以上。所以本次计算颗粒物、SO_2、NOx和氨排放量时，分两种情景进行核算：①95%的时段，排放浓度执行《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》和《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020年修订版）中超低排放标准限值；②5%的时段，排放浓度执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）排放浓度限值，该时段排放情况算作非正常排放情况之一。

3.3.1.2 颗粒物污染源分析

在物料破碎、输送、粉磨、煅烧、储存和包装、散装等生产过程中几乎每道工序都产生和排放颗粒物。水泥生产的特点是物料处理量大，粉状物料或成品输送转运环节多。因此扩建工程对环境的污染主要是颗粒物，其种类主要有以下几种：

原料颗粒物：产生于各种原料的装卸、破碎、运输、均化及储存过程。

燃料颗粒物：产生于煤的装卸、均化、煤粉制备、储存及转运过程。

窑尾颗粒物：产生于生料的粉磨、预热、分解及煅烧过程。

熟料颗粒物：产生于熟料的冷却、破碎、输送及储存过程。

水泥颗粒物：产生于水泥的粉磨、储存、输送及包装过程。

上述颗粒物除回转窑窑尾粉尘外，其它颗粒物均与产生颗粒物的物料化学成分相同，气体净化过程中收集的颗粒物返回原燃料或成品中继续使用，窑尾颗粒物含有生料和部分半成品，也返回窑尾喂料系统再次入窑。余热发电系统VG炉的排灰与回转窑窑尾收尘器收下的颗粒物以及AQC炉产生的颗粒物均回用于生产。

水泥生产过程中排放的颗粒物，按照排放方式的不同，可分为有组织排放和无组织排放两大类。有组织排放是指从热力设备烟囱和通风设备排气筒排放；无组织排放

是指物料在装卸运输堆存过程中自由散发出来的。扩建工程颗粒物排放以有组织排放为主。

（1）有组织排放污染源分析

扩建工程设置各种除尘器共 80 台（不含矿山），对生产废气处理后通过排气筒进行排放，有组织排尘系统汇总见表 3.3-1。根据现有工程监测可知，除窑头窑尾外，其它污染源的颗粒物排放浓度均低于 10mg/m^3，即低于超低排放标准限值。扩建工程拟全厂实施超低排放，通过增强日常袋除尘器的管理和回转窑的运行管理，可减少工况波动导致的颗粒物排放超过超低排放限值的情况产生，使窑头窑尾颗粒物可以长期稳定达标排放。从最不利角度考虑，本次评价各污染源的颗粒物排放浓度均以 10mg/m^3 进行计算。由表 3.3-1 可知，扩建工程颗粒物有组织排放总量为 64.7t/a（超低排放占比 95%）。扩建工程水泥生产线各有组织排尘点排放浓度符合《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准限值(颗粒物≤10mg/m^3)。

表 3.3-1 扩建工程颗粒物排放情况一览表（超低排放）

点位名称	排放口编号	经纬度	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
			m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
长皮带头部收尘排放口	DA003	96°58′47.93″ 30°4′11.14″	15	0.6	4800	常温	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.11
石灰石取料机下料口收尘排放口	DA004	96°58′40.73″ 30°4′20.50″	15	0.45	4900	常温	76.71	6720	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.31
制造板喂秤下料口收尘排放口	DA005	96°58′40.44″ 30°4′20.57″	15	0.4	6000	常温	76.71	6720	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.38
原煤仓及原煤入磨皮带机下料口袋收尘排放口	DA006	96°58′40.04″ 30°4′20.71″	15	0.4	6300	常温	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.43
窑头烟囱排放口	DA007	96°58′40.01″ 30°4′19.96″	40	4.2	225000	70	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	2.25	15.39
生料库库顶收尘排放口	DA008	96°58′40.19″ 30°4′20.14″	15	0.5	3700	常温	76.71	6720	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.24
生料库侧主斜槽收尘排放口	DA009	96°58′39.86″ 30°4′0.80″	15	0.5	2300	60	76.71	6720	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.02	0.15
窑尾烟囱排放口	DA010	96°58′40.33″ 30°4′20.21″	90	3.5	312500	120	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	3.13	21.37
石灰石一号皮带收尘排放口	DA011	96°58′6.00″ 30°4′1.20″	30	0.4	3500	20	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.24
标准仓收尘排风口	DA012	96°58′39.86″ 30°4′0.05″	15	0.5	3700	常温	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.25

点位名称	排放口编号	经纬度	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
			m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
6#装车道移动收尘排放口	DA013	96°58′39.90″ 30°4′59.44″	15	0.5	4800	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.14
水泥出库斜槽5#收尘排放口	DA014	96°58′39.90″ 30°4′59.98″	15	0.5	3800	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.11
堆场外侧页岩破进料口收尘排放口	DA015	96°58′39.00″ 30°4′4.40″	15	0.5	5800	常温	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.06
5#装车道移动收尘排放口	DA016	96°58′39.83″ 30°3′59.44″	15	0.5	6100	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.17
3、4#装车道移动收尘排放口	DA017	96°58′39.79″ 30°3′59.98″	15	0.5	8400	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.08	0.24
4#装车道移动收尘排放口	DA018	96°58′39.97″ 30°3′59.65″	15	0.5	5400	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.15
5、6#装车道共用收尘排放口	DA019	96°58′39.79″ 30°3′58.07″	15	0.5	3400	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.10
水泥出库斜槽1#收尘排放口	DA020	96°58′40.14″ 30°3′56.52″	15	0.5	2000	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.02	0.05
水泥出库斜槽2#收尘排放口	DA021	96°58′40.40″ 30°3′57.24″	15	0.5	2000	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.02	0.06
水泥出库斜槽3#收尘排放口	DA022	96°58′40.01″ 30°3′55.37″	15	0.5	3800	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.11
水泥出库斜槽	DA023	96°46′37.63″	15	0.5	3900	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	10	0.04	0.11

点位名称	排放口编号	经纬度	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
			m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
4#收尘排放口		30°3′59.36″									＞99.99%			
1、2#装车道共用收尘排放口	DA024	96°58′39.90″ 30°3′59.90″	15	0.5	3800	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.09
1#装车道移动收尘排放口	DA025	96°58′39.83″ 30°3′56.88″	15	0.5	6700	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.07	0.15
2#装车道移动收尘排放口	DA026	96°58′39.65″ 30°3′59.36″	15	0.5	6200	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.14
3#装车道收尘排放口	DA027	96°58′39.90″ 30°3′59.90″	15	0.5	6400	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.15
熟料库顶袋收尘排放口	DA028	96°58′40.04″ 30°4′20.57″	50	0.8	13000	常温	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.13	0.89
1#磨主收尘排风口	DA029	96°58′58.80″ 30°4′0.12″	40	2.31	100000	80	65.75	5760	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	1.00	5.48
1#包装机收尘排风口	DA030	96°58′44.40″ 30°3′57.24″	22	0.6	17700	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.18	0.40
2#包装机收尘排风口	DA031	96°58′44.40″ 30°3′59.76″	22	0.6	11000	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.11	0.25
3#包装机收尘排风口	DA032	96°58′44.40″ 30°3′36.00″	22	0.6	14000	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.14	0.32
2#磨主收尘排风口	DA033	96°58′44.40″ 30°3′57.24″	40	2.16	110000	80	65.75	5760	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	1.10	6.02

点位名称	排放口编号	经纬度	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
			m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
1#包装斗提收尘排放口	DA034	96°58′44.40″ 30°3′57.92″	22	0.4	4600	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.10
2#包装斗提收尘排放口	DA035	96°58′44.40″ 30°3′59.98″	22	0.4	4000	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.09
3#包装斗提收尘排放口	DA036	96°58′44.40″ 30°4′0.01″	22	0.4	6400	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.15
2#磨喂料皮带混合材收尘排放口	DA037	96°58′40.80″ 30°4′0.12″	22	0.4	4500	80	65.75	5760	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.25
2#磨喂料皮带熟料收尘排放口	DA038	96°58′20.40″ 30°4′0.84″	22	0.4	4900	80	65.75	5760	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.27
调配辅材入仓皮带机袋收尘排放口	DA039	96°58′58.80″ 30°4′58.68″	15	0.55	8100	60	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.08	0.18
2#磨成品斜槽1#收尘排放口	DA040	96°58′40.44″ 30°3′59.65″	15	0.5	3900	60	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.04
2#磨成品斜槽2#收尘排放口	DA041	96°58′43.32″ 30°3′57.53″	15	0.5	3600	60	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.04
1#磨成品斜槽2#收尘排放口	DA042	96°58′30.00″ 30°3′57.24″	22	0.4	3600	70	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.04
1#水泥库顶收尘排放口	DA043	96°58′44.40″ 30°3′58.32″	15	0.4	8900	60	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.09	0.09
2#水泥库顶	DA044	96°58′44.40″	15	0.4	8300	60	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	10	0.08	0.08

点位名称	排放口编号	经纬度	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
			m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
收尘排放口		30°3′58.68″									＞99.99%			
调配库顶中转皮带收尘排放口	DA045	96°58′48.00″ 30°3′59.76″	15	0.4	4200	20	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.04
调配库顶可逆皮带收尘排放口	DA046	96°58′6.00″ 30°4′20.12″	15	0.4	2800	20	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.06
熟料出库 1 号皮带收尘排放口	DA047	96°58′40.80″ 30°4′4.80″	30	0.4	6900	80	49.31	4320	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.07	0.28
熟料出库 1 号地坑收尘排放口	DA048	96°58′39.47″ 30°4′3.04″	15	0.5	7400	80	49.31	4320	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.07	0.30
熟料出库 2 号皮带收尘排放口	DA049	96°58′48.00″ 30°4′59.98″	30	0.4	6200	80	49.31	4320	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.25
熟料出库 2 号地坑收尘排放口	DA050	96°58′37.88″ 30°4′2.57″	15	0.5	6200	80	49.31	4320	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.25
熟料出库 3 号皮带收尘排放口	DA051	96°58′48.00″ 30°4′0.01″	30	0.4	6100	80	49.31	4320	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.25
熟料出库 3 号地坑收尘排放口	DA052	96°58′39.83″ 30°4′4.04″	15	0.5	7200	80	49.31	4320	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.07	0.30
熟料入库皮带收尘排放口	DA053	96°58′48.00″ 30°4′1.20″	15	0.4	7300	80	49.31	4320	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.07	0.30
1#水泥库底中间仓收尘排放口	DA054	96°58′44.40″ 30°3′56.52″	15	0.4	2600	60	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.03

点位名称	排放口编号	经纬度	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
			m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
2#水泥库底中间仓收尘排放口	DA055	96°58′22.80″ 30°3′55.08″	15	0.4	2800	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.08
3#水泥库底中间仓收尘排放口	DA056	96°58′8.40″ 30°3′51.48″	15	0.4	2900	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.08
4#水泥库底中间仓收尘排放口	DA057	96°58′1.20″ 30°3′51.12″	15	0.4	2900	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.08
5#水泥库底中间仓收尘排放口	DA058	96°58′4.08″ 30°3′50.36″	15	0.4	3000	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.09
6#水泥库底中间仓收尘排放口	DA059	96°58′37.20″ 30°3′56.02″	15	0.55	2800	60	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.08
1#磨喂料皮带熟料收尘排放口	DA060	96°58′39.76″ 30°4′5.16″	22	0.4	5200	60	65.75	5760	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.28
1#喂料皮带混合材收尘排放口	DA061	96°58′39.00″ 30°4′0.44″	22	0.4	5000	60	65.75	5760	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.27
石灰石板喂机下料口收尘排放口	DA062	96°58′40.04″ 30°4′8.04″	15	0.4	6300	常温	27.4	2400	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.14
1#磨成品斜槽1#收尘排放口	DA063	96°58′29.64″ 30°3′57.24″	15	0.5	3000	60	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.03
石灰石皮带收尘排放口	DA064	96°58′39.94″ 30°4′20.14″	15	0.45	4900	常温	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.05
石灰石二号皮带下	DA065	96°58′39.72″	30	0.4	3600	20	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	10	0.04	0.04

点位名称	排放口编号	经纬度	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
			m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
料口收尘排放口		30°4′15.60″									＞99.99%			
页岩破碎机收尘排放口	DA066	96°58′39.97″ 30°4′20.57″	15	0.7	11000	常温	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.11	0.11
页岩破碎机皮带收尘器排放口	DA067	96°58′39.90″ 30°4′20.39″	15	0.5	2500	常温	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.02
煤磨主袋收尘排放口	DA068	96°58′40.33″ 30°4′20.32″	38	1.4	42000	40	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.42	2.87
煤粉仓袋收尘排放口	DA069	96°58′40.15″ 30°4′20.32″	30	0.234	1800	常温	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.02	0.12
原煤仓及原煤入磨皮带机袋收尘排风口	DA070	96°58′40.04″ 30°4′20.32″	30	0.45	4300	常温	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.29
辅材中转楼收尘排放口	DA071	96°58′39.83″ 30°4′20.64″	15	0.4	6000	常温	20.55	1800	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.06	0.10
取煤皮带中转楼收尘排放口	DA072	96°58′40.19″ 30°4′20.39″	15	0.4	2300	常温	34.25	3000	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.02	0.07
辅材出堆场皮带机收尘排放口	DA073	96°58′40.19″ 30°4′20.50″	15	0.4	4600	常温	20.55	1800	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.08
原煤卸车收尘排放口	DA074	96°58′40.12″ 30°4′20.64″	15	0.4	4100	常温	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.04
原煤卸车中转楼收尘排放口	DA075	96°58′39.90″ 30°4′20.39″	15	0.4	5000	常温	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.05

点位名称	排放口编号	经纬度	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
			m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
石灰石库顶收尘排放口	DA076	96°58′39.72″ 30°4′12.00″	30	0.4	4900	20	76.71	6720	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.05	0.31
石灰石 3 号皮带收尘排风口	DA077	96°58′48.00″ 30°4′12.00″	30	0.4	3500	20	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.03
石灰石 4 号皮带下料口收尘排风口	DA078	96°58′51.60″ 30°4′4.80″	30	0.4	2700	20	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.03	0.03
2#磨尾收尘排放口	DA080	96°58′40.19″ 30°4′19.88″	10.581	1.15	12500	80	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.13	0.86
1#磨尾收尘排放口	DA081	96°58′40.51″ 30°4′20.78″	10.581	1.15	13100	80	82.19	7200	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.13	0.90
石膏破碎机收尘排放口	DA082	96°58′40.37″ 30°4′20.57″	15	0.55	10100	常温	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.10	0.10
熟料散装库侧收尘排放口	DA083	96°58′40.19″ 30°4′20.64″	11	0.5	4300	80	11.99	1050	95	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	10	0.04	0.04
总计	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/	64.70

注：窑头、窑尾风量按设计值定，其余排放源风量取例行监测数据最大值。

（2）无组织排放污染源分析

颗粒物无组织排放主要发生在物料储存、装卸及运输等环节：

①物料储存、输送及装卸过程颗粒物无组织排放污染源分析

原料在储存过程中，在风力作用下的起尘量取决于堆场与风向的夹角、物料比重、粒径分布、风速大小、物料的含水率等多种因素；而装卸过程中的起尘量还与落差、物流密度等因素有关。扩建工程的石灰石、矸石、页岩、铁矿石、原煤等各种发散物料的堆场均采取封闭措施，因而大大减小了物料堆放和装卸时的颗粒物无组织排放。

A 石灰石在矿区破碎后由封闭的皮带输送进厂，进厂后直接卸入圆形预均化库，预均化库采取封闭措施并设有袋式收尘器，因此卸料、输送及堆存期间大大减少了颗粒物无组织排放。

B 生料配料中的矸石、铁矿石等辅助原料由汽车运输进厂后，卸入封闭的辅料预均化堆场中储存；页岩运输进厂后直接卸入破碎机卸车坑，卸车坑下设有板喂机，原料经板喂机喂入破碎机进行破碎，破碎后的物料经袋式输送机送至辅料预均化堆场储存、预均化。辅助原料破碎、输送、预均化、堆存及配料等产尘点及产尘工序均设置袋收尘器，可最大可能地减少物料堆存和卸车过程产生的颗粒物无组织排放。

C 原煤由汽车运输进厂，至原煤预均化堆场储存，均化后的原煤由侧式取料机取出后经胶带输送机送至煤磨原煤仓。在原煤输送转运、预均化等过程均设有袋收尘器处理含尘气体，可最大可能减少煤尘的无组织排放。同时由于煤含水率较大(在 10%左右)，因此堆放、卸车期间颗粒物无组织排放量小。

D 混合材、石膏等汽运进厂后存入封闭的长形混合材堆棚中，或直接卸入卸车坑内，经板喂机喂入破碎机，破碎后的石膏由胶带输送机、提升机输送至水泥调配站。石膏及混合材破碎、输送工序均设置袋式除尘器，可有效抑制颗粒物的无组织排放。

E 水泥包装及汽车袋装过程均设置袋式除尘器；水泥库为封闭储库，散装车为封闭罐车，水泥库和散装机均设置袋式除尘器，作业过程中开启除尘器可避免粉尘无组织排放。同时，建设单位日常加强员工岗前技能培训，散装岗位人员严格按照操作规程装料，保证散装头锥形斗插入罐口、并注意料位计的信号，杜绝散装头偏离罐口、或者装料超过合理料位导致的水泥外溢，造成无组织排放的现象。

考虑储库粉尘散逸、物料处理及输送过程的含尘气体泄漏等因素，估算扩建工程的颗粒物无组织排放量。本次评价采用《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中堆场扬尘源排放量计算方法对各堆场扬尘进行计算，计算公式如下：

$$W_Y = \sum_{i=1}^{m} E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3} + E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

式中：W_Y为堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a。

m为每年料堆物料装卸总次数。

G_{Yi}为第i次装卸过程的物料装卸量，t。

A_Y为料堆表面积，m^2。

E_h为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t，其估算公式为：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{(\frac{u}{2.2})^{1.3}}{(\frac{M}{2})^{1.4}} \times (1-\eta)$$

式中：E_h为堆场装卸扬尘的排放系数，kg/t。

k_i为物料的粒度乘数。

u为地面平均风速，取2.22m/s。

M为物料含水率，%。

η为污染控制技术对扬尘的去除效率，扩建工程设置全封闭储库（粉尘控制效率99%）并洒水抑尘（粉尘控制效率74%）。

E_w为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m^2，其估算公式为：

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^{n} P_i \times (1-\eta) \times 10^{-3}$$

式中：k_i为物料的粒度乘数。

n为料堆每年受扰动的次数。

η为污染控制技术对扬尘的去除效率。

P_i为第i次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势，g/m^2，其估算公式见下。

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*); & (u^* > u_t^*) \\ 0 \quad ; & (u^* \le u_t^*) \end{cases}$$

式中：u_t*为阈值摩擦风速，即起尘的临界摩擦风速，取6.3m/s。

u*为摩擦风速，m/s，其估算公式为：

$$u^* = 0.4u(z)/ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \qquad (z > z_0)$$

式中：$u(z)$为地面风速，取2.22m/s。

z为地面风速检测高度，取10m。

z_0为地面粗糙度，m，城市取值0.6，郊区取值0.2，本次取0.2。

0.4 为冯卡门常数，无量纲。

经计算，扩建工程石灰石预均化堆场颗粒物无组织排放量为 1.33t/a，原煤、辅料预均化堆场颗粒物无组织排放量为 0.12t/a，石膏和混合材堆棚颗粒物无组织排放量为 0.10t/a，共计 1.55t/a。

② 道路运输产生的粉尘无组织排放

颗粒物无组织排放主要来源于厂内汽车运输产生的道路扬尘。由于厂区内的道路均为混凝土路面，路况较好，厂方要设置专人负责并配备洒水设施，在非降雨天气定期洒水降尘，减少道路扬尘。

道路扬尘计算参照《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中的推荐公式：

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_R \times N_R \times (1 - \frac{n_r}{365}) \times 10^{-6}$$

式中: W_{Ri}——道路扬尘源中颗粒物 PM_i 的总排放量，t/a；

E_{Ri}——道路扬尘源排放系数，g/(km.辆)；

L_R——道路长度，km；

N_R——一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，辆/年；

n_r——不起尘天数，以一年中降水量大于 0.25mm/d 的天数表示：52 天（八宿气象站多年的降水量统计资料）。

厂区道路均为混凝土路面，属铺装路面，道路扬尘源排放系数计算公式如下：

$$E_{Pi} = k_i \times (sL)^{0.91} \times W^{1.02} \times (1 - \eta)$$

式中: E_{Pi}——铺装道路的扬尘中 PM_i 排放系数，g/(km.辆)；

k_i——产生的扬尘中 PM_i 的粒度乘数，取 3.23；

sL——道路积尘负荷，参照《防治城市扬尘污染技术规范》附录，取 2.0g/m^2；

W——平均车重，t；

η——污染控制技术对扬尘的去除效率，取 66%。

经计算，厂区物料运输过程产生的道路扬尘量为 3.07t/a。

综上所述，扩建工程运行期颗粒物无组织排放量为 4.62t/a。

3.3.1.3 窑尾污染源分析

（1）NOx 污染源分析

熟料生产中排放的 NOx 产生于窑内高温燃烧过程，其排放量与燃烧温度、空气含氧量、反应时间有关，燃烧温度越高，氧气量越大，反应时间越长，生成的 NOx 就越多。不同的水泥窑型，燃料燃烧状况不同，NOx 的排放量也有所区别。新型干法水泥采用窑外分解技术，把 50~60%的燃料从窑内高温带转移到温度较低的分解炉内燃烧，因此 NOx 气体的生成量比其它窑型低。

扩建工程首先在回转窑生产工艺上采取窑头低氮燃烧器，其次采用空气分级燃烧技术降低氮氧化物的生成量，并在末端采用选择性催化还原方法(SCR)，以 20%氨水（尿素备用）作为还原剂进行脱硝。设计氮氧化物排放浓度＜50mg/m^3。窑尾风量设计值 312500Nm^3/h，经计算 NOx 源强为 15.63kg/h，排放量 106.88t/a（超低排放占比 95%），符合《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准限值(氮氧化物≤50mg/m^3)。

（2）SO_2 污染源分析

SO_2 主要来源于水泥生产使用的含硫原、燃料，在熟料烧成过程中，会产生大量的 SO_2，但在 800~1000℃的温度时，燃料燃烧产生的大部分 SO_2 可被物料中的氧化钙等碱性氧化物吸收生成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质。预分解窑由于物料与气体接触充分，吸硫率可高达 98%以上。

根据现有工程监测可知，窑尾 SO_2 排放浓度最大值为 32.77mg/m^3，低于 35mg/m^3，即低于超低排放标准限值，扩建工程实施超低排放后，设计窑尾 SO_2 排放浓度≤35mg/m^3。从最不利角度考虑，本次评价窑尾的 SO_2 排放浓度以 35mg/m^3 进行计算。

窑尾风量设计值 312500Nm^3/h，经计算 SO_2 源强为 10.94kg/h，排放量 74.81t/a（超低排放占比 95%），符合《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准限值(SO_2≤35mg/m^3)。

（3）氨污染源分析

扩建工程以 20%氨水为还原剂（尿素备用）、采用 SCR 法对窑尾烟气进行脱硝。

由于扩建工程按照《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》和《重污染天气重点行业应急应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）中“A 级企业”的要求对脱硝工艺进行了升级改造，从最不利角度考虑，本次评价窑尾的氨排放浓度以 5mg/m^3 进行计算。

窑尾风量设计值 312500m^3/h，经计算氨源强为 1.56kg/h，排放量 10.69t/a（超低排放占比 95%），符合《重污染天气重点行业应急应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）中“A 级企业”水泥窑及窑尾余热利用系统氨逃逸≤5mg/m^3 的限值要求。

（4）氟化物污染源分析

立窑水泥生产配料中常常加入萤石(CaF_2)作为矿化剂，以改善熟料的易烧性，废气污染物中会含有氟化物。扩建工程采用窑外分解生产工艺，不添加矿化剂，只是其配料所用的页岩及燃料中会含有少量氟成分，窑尾废气中会有少量氟化物排放。由于水泥回转窑内呈碱性气氛，能对燃烧后产生的酸性物质(HCl、HF、SO_2 等)起到中和作用，使它们变成盐类固定下来，因此废气中氟化物排放浓度较小。

扩建工程氟化物排放量根据现有工程氟化物实测数据类比核算。窑尾风量设计值 312500m^3/h，氟化物排放浓度类比现有工程 2023 年和 2024 年手工监测数据的最大值 1.85mg/m^3，回转窑年运行 7200h，计算得出氟化物源强为 0.58kg/h，排放量为 4.16t/a。氟化物排放浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准限值要求（氟化物≤3mg/m^3）。

（5）汞及其化合物污染源分析

Hg 属于高挥发元素，在约 100℃温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热器窑上，130℃时 Hg 通过凝结在窑灰上的分离率可达约 90%。

扩建工程汞及其化合物排放量根据现有工程实测数据类比核算。窑尾风量设计值 312500m^3/h，汞及其化合物排放浓度类比现有工程 2023 年和 2024 年手工监测数据的最大值 0.03mg/m^3，回转窑年运行 7200h，计算得出汞及其化合物源强为 0.01kg/h，排放量为 0.07t/a。汞及其化合物排放浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)标准限值要求（汞及其化合物≤0.05mg/m^3）。

（6）与资源综合处置项目相关的污染源分析

熟料生产线附属的资源综合处置项目（生活垃圾和自产工业废物协同处置工程）已单独履行环评手续，本次产能释放仅针对水泥熟料生产，资源综合处置项目处理规模保持不变，本次评价不再对其进行重复分析。

根据《八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目环境影响报告书》中核算的资源综合处置项目相关污染物的排放量，结合产能释放后的窑尾设计风量，扩建工程窑尾排放烟气中资源综合处置项目相关的污染物排放情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 窑尾烟气中资源综合处置项目相关的污染物排放情况一览表

污染物		排放浓度 (mg/m³)	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放标准（mg/m³）
HCl		1.64	0.51	3.70	10
HF		0.52	0.16	1.17	1.0
Tl+Cd+Pb+As		0.0132	0.0041	0.0297	1.0
其中	Cd	0.00004	0.000014	0.0001	/
	Pb	0.00031	0.000097	0.0007	/
	As	0.00001	0.000003	0.00002	/
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V		0.0705	0.0220	0.1586	0.5
其中	Mn	0.0020	0.0006	0.0045	/
二噁英类		0.01ngTEQ/Nm^3	0.004mgTEQ/h	0.03gTEQ/a	0.1ngTEQ/Nm^3

根据分析可知，产能释放后窑尾排放烟气中资源综合处置项目相关的污染物排放浓度仍满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中污染物排放限值要求。

（7）窑尾废气污染源汇总

扩建工程窑尾废气污染物排放情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 窑尾废气污染物排放情况

排放情况	排放时长	污染物名称	净化处理后			净化措施及效果		污染物限值 (mg/Nm^3)	标准值来源
			设计排放浓度 (mg/Nm^3)	排放源强 (kg/h)	排放量 (t/a)	净化措施	净化效率 (%)		
超低排放	6840h	颗粒物	10	3.13	21.38	袋式除尘器	99.99	≤10	《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）中“A 级企业”
		NO_x	50	15.63	106.88	低氮燃烧+分级燃烧+SCR	70	≤50	
		SO_2	35	10.94	74.81	/	/	≤35	
		氨	5	1.56	10.69	/	/	≤5	
全时段	7200h	氟化物	1.85	0.58	4.16	/	/	≤3	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
		Hg	0.03	0.01	0.07	/	/	≤0.05	
烟囱形式：高度：90m，内径：3.5m；排烟温度 120℃；烟气量为 312500Nm^3/h，年工作时间总计 7200h，超低排放占比 95%。									

3.3.1.4 非正常排放污染源分析

（1）常规排放（非超低排放）

根据《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中规定“达到超低排放的水泥企业每月生产时间至少95%以上时段排放浓度小时均值满足超低排放标准限值要求”，按最不利考虑，企业生产过程中存在5%非超低排放时段的可能，颗粒物、NOx、SO_2和氨排放浓度执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中相应的排放浓度限值。

扩建工程从最不利角度考虑，5%非超低排放时段各污染源的颗粒物、NOx、SO_2、氨排放浓度以《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中相应的排放浓度限值进行计算（即颗粒物：水泥窑及窑尾余热利用系统30mg/m^3，烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机30mg/m^3，破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备20mg/m^3，水泥仓及其他通风生产设备20mg/m^3；NOx 400mg/m^3，SO_2 200mg/m^3，氨10mg/m^3）。5%非超低排放时段颗粒物、NOx、SO_2、氨的排放情况汇总见表3.3-4。

由表3.3-4可知，常规排放（非超低排放）所占的5%时段，扩建工程颗粒物排放量为8.90t/a，NOx排放量为45t/a，SO_2排放量为22.5t/a，氨排放量为1.13t/a。

表 3.3-4 扩建工程颗粒物情况一览表（常规排放（非超低排放））

点位名称	排放口编号	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	非超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
		m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
长皮带头部收尘排放口	DA003	15	0.6	4800	常温	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.10	0.012
石灰石取料机下料口收尘排放口	DA004	15	0.45	4900	常温	76.71	6720	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.10	0.033
制造板喂秤下料口收尘排放口	DA005	15	0.4	6000	常温	76.71	6720	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.12	0.040
原煤仓及原煤入磨皮带机下料口袋收尘排放口	DA006	15	0.4	6300	常温	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.13	0.045
窑头烟囱排放口	DA007	40	4.2	225000	70	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	30	6.75	2.43
生料库库顶收尘排放口	DA008	15	0.5	3700	常温	76.71	6720	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.07	0.025
生料库侧主斜槽收尘排放口	DA009	15	0.5	2300	60	76.71	6720	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.05	0.015
窑尾烟囱排放口	DA010	90	3.5	312500	120	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	30	9.38	3.38
									NOx	低氮燃烧+分级燃烧+SCR	400	125	45
									SO_2	/	200	62.5	22.5
									氨	/	10	3.13	1.13
石灰石一号皮带	DA011	30	0.4	3500	20	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	20	0.07	0.025

点位名称	排放口编号	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	非超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
		m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
收尘排放口										＞99.99%			
标准仓收尘排风口	DA012	15	0.5	3700	常温	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.07	0.027
6#装车道移动收尘排放口	DA013	15	0.5	4800	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.10	0.014
水泥出库斜槽5#收尘排放口	DA014	15	0.5	3800	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.08	0.011
堆场外侧页岩破进料口收尘排放口	DA015	15	0.5	5800	常温	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.12	0.006
5#装车道移动收尘排放口	DA016	15	0.5	6100	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.12	0.018
3、4#装车道移动收尘排放口	DA017	15	0.5	8400	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.17	0.025
4#装车道移动收尘排放口	DA018	15	0.5	5400	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.11	0.016
5、6#装车道共用收尘排放口	DA019	15	0.5	3400	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.07	0.010
水泥出库斜槽1#收尘排放口	DA020	15	0.5	2000	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.04	0.005
水泥出库斜槽2#收尘排放口	DA021	15	0.5	2000	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.04	0.006
水泥出库斜槽	DA022	15	0.5	3800	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	20	0.08	0.011

点位名称	排放口编号	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	非超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
		m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
3#收尘排放口										＞99.99%			
水泥出库斜槽 4#收尘排放口	DA023	15	0.5	3900	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.08	0.012
1、2#装车道共用 收尘排放口	DA024	15	0.5	3800	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.08	0.009
1#装车道移动 收尘排放口	DA025	15	0.5	6700	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.13	0.016
2#装车道移动 收尘排放口	DA026	15	0.5	6200	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.12	0.015
3#装车道 收尘排放口	DA027	15	0.5	6400	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.13	0.015
熟料库顶袋 收尘排放口	DA028	50	0.8	13000	常温	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.26	0.094
1#磨主 收尘排风口	DA029	40	2.31	100000	80	65.75	5760	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	2.00	0.576
1#包装机 收尘排风口	DA030	22	0.6	17700	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.35	0.042
2#包装机 收尘排风口	DA031	22	0.6	11000	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.22	0.026
3#包装机 收尘排风口	DA032	22	0.6	14000	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.28	0.034
2#磨主	DA033	40	2.16	110000	80	65.75	5760	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	20	2.20	0.634

点位名称	排放口编号	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	非超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
		m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
收尘排风口										＞99.99%			
1#包装斗提收尘排放口	DA034	22	0.4	4600	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.09	0.011
2#包装斗提收尘排放口	DA035	22	0.4	4000	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.08	0.010
3#包装斗提收尘排放口	DA036	22	0.4	6400	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.13	0.015
2#磨喂料皮带混合材收尘排放口	DA037	22	0.4	4500	80	65.75	5760	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.09	0.026
2#磨喂料皮带熟料收尘排放口	DA038	22	0.4	4900	80	65.75	5760	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.10	0.028
调配辅材入仓皮带机袋收尘排放口	DA039	15	0.55	8100	60	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.16	0.019
2#磨成品斜槽1#收尘排放口	DA040	15	0.5	3900	60	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.08	0.004
2#磨成品斜槽2#收尘排放口	DA041	15	0.5	3600	60	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.07	0.004
1#磨成品斜槽2#收尘排放口	DA042	22	0.4	3600	70	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.07	0.004
1#水泥库顶收尘排放口	DA043	15	0.4	8900	60	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.18	0.009
2#水泥库顶	DA044	15	0.4	8300	60	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	20	0.17	0.009

点位名称	排放口编号	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	非超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
		m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
收尘排放口										＞99.99%			
调配库顶中转皮带收尘排放口	DA045	15	0.4	4200	20	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.08	0.004
调配库顶可逆皮带收尘排放口	DA046	15	0.4	2800	20	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.06	0.007
熟料出库 1 号皮带收尘排放口	DA047	30	0.4	6900	80	49.31	4320	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.14	0.030
熟料出库 1 号地坑收尘排放口	DA048	15	0.5	7400	80	49.31	4320	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.15	0.032
熟料出库 2 号皮带收尘排放口	DA049	30	0.4	6200	80	49.31	4320	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.12	0.027
熟料出库 2 号地坑收尘排放口	DA050	15	0.5	6200	80	49.31	4320	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.12	0.027
熟料出库 3 号皮带收尘排放口	DA051	30	0.4	6100	80	49.31	4320	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.12	0.026
熟料出库 3 号地坑收尘排放口	DA052	15	0.5	7200	80	49.31	4320	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.14	0.031
熟料入库皮带收尘排放口	DA053	15	0.4	7300	80	49.31	4320	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.15	0.032
1#水泥库底中间仓收尘排放口	DA054	15	0.4	2600	60	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.05	0.003
2#水泥库底中间仓	DA055	15	0.4	2800	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	20	0.06	0.008

点位名称	排放口编号	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	非超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
		m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
收尘排放口										＞99.99%			
3#水泥库底中间仓收尘排放口	DA056	15	0.4	2900	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.06	0.009
4#水泥库底中间仓收尘排放口	DA057	15	0.4	2900	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.06	0.009
5#水泥库底中间仓收尘排放口	DA058	15	0.4	3000	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.06	0.009
6#水泥库底中间仓收尘排放口	DA059	15	0.55	2800	60	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.06	0.008
1#磨喂料皮带熟料收尘排放口	DA060	22	0.4	5200	60	65.75	5760	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.10	0.030
1#喂料皮带混合材收尘排放口	DA061	22	0.4	5000	60	65.75	5760	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.10	0.029
石灰石板喂机下料口收尘排放口	DA062	15	0.4	6300	常温	27.4	2400	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.13	0.015
1#磨成品斜槽1#收尘排放口	DA063	15	0.5	3000	60	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.06	0.003
石灰石皮带收尘排放口	DA064	15	0.45	4900	常温	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.10	0.005
石灰石二号皮带下料口收尘排放口	DA065	30	0.4	3600	20	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.07	0.004
页岩破碎机	DA066	15	0.7	11000	常温	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	20	0.22	0.012

点位名称	排放口编号	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	非超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
		m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
收尘排放口										＞99.99%			
页岩破碎机皮带收尘器排放口	DA067	15	0.5	2500	常温	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.05	0.003
煤磨主袋收尘排放口	DA068	38	1.4	42000	40	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	30	1.26	0.454
煤粉仓袋收尘排放口	DA069	30	0.234	1800	常温	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.04	0.013
原煤仓及原煤入磨皮带机袋收尘排风口	DA070	30	0.45	4300	常温	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.09	0.031
辅材中转楼收尘排放口	DA071	15	0.4	6000	常温	20.55	1800	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.12	0.011
取煤皮带中转楼收尘排放口	DA072	15	0.4	2300	常温	34.25	3000	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.05	0.007
辅材出堆场皮带机收尘排放口	DA073	15	0.4	4600	常温	20.55	1800	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.09	0.008
原煤卸车收尘排放口	DA074	15	0.4	4100	常温	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.08	0.004
原煤卸车中转楼收尘排放口	DA075	15	0.4	5000	常温	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.10	0.005
石灰石库顶收尘排放口	DA076	30	0.4	4900	20	76.71	6720	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器＞99.99%	20	0.10	0.033
石灰石 3 号皮带	DA077	30	0.4	3500	20	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器	20	0.07	0.004

点位名称	排放口编号	排气筒高度	排气筒内径	标况风量	温度	运转率	运转时长	非超低排放占比	污染物名称	除尘器	排放浓度	排放量	
		m	m	Nm³/h	℃	%	h	%		型式及除尘率	mg/m³	kg/h	t/a
收尘排风口										＞99.99%			
石灰石 4 号皮带下料口收尘排风口	DA078	30	0.4	2700	20	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.05	0.003
2#磨尾收尘排放口	DA080	10.581	1.15	12500	80	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.25	0.090
1#磨尾收尘排放口	DA081	10.581	1.15	13100	80	82.19	7200	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.26	0.094
石膏破碎机收尘排放口	DA082	15	0.55	10100	常温	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.20	0.011
熟料散装库侧收尘排放口	DA083	11	0.5	4300	80	11.99	1050	5	颗粒物	气箱脉冲袋收尘器 ＞99.99%	20	0.09	0.005
总计	/	/	/	/	/	/	/	/	颗粒物	/	/	/	8.9
	/	/	/	/	/	/	/	/	NO_x	/	/	/	45
	/	/	/	/	/	/	/	/	SO_2	/	/	/	22.5
	/	/	/	/	/	/	/	/	氨	/	/	/	1.125

（2）其它非正常排放污染源分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），非正常排放指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。结合项目特点，扩建工程窑尾非正常排放主要包括两部分：止料、停窑降温、烘窑、投料、故障/事故等非正常运行和污染控制措施达不到应有效率的状况。

①止料、停窑降温、烘窑、投料、故障/事故等非正常运行污染源分析

参考《火电、水泥和造纸行业排污单位自动监测数据标记规则（试行）》，止料每次时长不应超过 2h；停窑降温每次时长不应超过 24h；烘窑每次时长不应超过 24h；投料每次时长不应超过 16h；故障/事故持续排放污染物时间不应超过 4h，全年累计不应超过 60h。

参考现有工程近几年的实际运行情况，回转窑每年大修一次，因此止料、停窑降温、烘窑、投料按每年发生 1 次计，按最不利影响考虑，上述各种情况总共时长约 66h；故障/事故按每年发生 2 次计，每次持续排放污染物时长约 4h。

本次评价类比现有工程 2023 年-2024 年非正常运行期间污染源排放在线监测数据（排放速率最大值），以计算非正常排放时的污染物排放量，详见表 3.3-5。

表 3.3-5 回转窑非正常运行时污染物排放量

污染物指标	排放速率（kg/h）	污染物排放量（t/a）
颗粒物	6.05	0.45
SO_2	9.97	0.74
NOx	88.41	6.54
烟气排放参数：烟气量 312500m^3/h，烟囱高度：90m，内径：3.5m；排烟温度 120℃；非正常运行时间共 74h 计。		

②烟气净化设施达不到应有效率污染源分析

A 粉尘非正常排放

扩建工程引起粉尘非正常排放的因素较多，但无论何种原因，都与治理设施不能正常运行有关。项目完成后，全厂粉尘有组织排放源共 80 个，由于所有排放源同时出现非正常排放的可能性极小，故扩建工程非正常排放主要针对入口浓度和粉尘排放较大的窑尾排放废气进行设置，窑尾废气排放点设置有在线监测，当监测到除尘效率降低到 98%以下时，可判断窑尾废气处理设施布袋除尘器故障。

粉尘非正常排放工况：窑尾布袋收尘器效率由 99.99%下降至 98%时，粉尘排放浓

度由原来的 10mg/Nm^3 上升至 2000mg/Nm^3，粉尘排放量由原来的 3.13kg/h 升至 625kg/h，按发现除尘器故障至停机检修需 4h，每年发生 1 次计，则每年布袋除尘器故障期间粉尘排放量 2.5t。

B NOx 非正常排放

扩建工程对 NOx 采取的脱硝技术主要是低氮燃烧、燃料分级燃烧技术，并结合 SCR 脱硝工艺，对窑尾废气中的 NOx 进行脱硝处理。因此 NOx 非正常排放主要考虑 SCR 脱硝系统发生故障，如催化剂因粉尘磨损、中毒而失活，或启窑时烟气温度偏低导致催化剂活性下降，使 SCR 脱硝效率降低，造成的 NOx 非正常排放。操作人员凭对窑尾在线监测数据的变化，判断出 SCR 脱硝系统已发生故障。

NOx 非正常排放工况：窑尾废气中脱硝率由 70%下降至 30%，则窑尾 NOx 排放浓度由原来的 50mg/Nm^3 上升至 120mg/Nm^3，NOx 排放量从正常时的 15.63kg/h 升至 37.5kg/h，按发现故障至停机检修共需时间 4h，每年发生 1 次计，则每年脱硝设施故障期间 NOx 排放量为 0.15t。

3.3.1.5 氨水罐逸散的氨

扩建工程 20%氨水年使用量为 3060t，氨气的无组织排放主要发生在氨水装卸及储存过程中。厂外氨水由罐装槽车运至装卸区，经管道连接通过专用氨水离心泵打入氨水储罐。氨水采用全封闭罐车运输、配氨气水吸收装置，在装卸和储存过程中氨气的无组织排放量很小，根据经验取年用量的十万分之一，即 0.006t/a。

3.3.1.6 物料运输新增移动源分析

（1）物料运输方式及运输量

扩建工程运入物料主要是矸石、页岩、铁矿石、火山灰(混合材)、石膏、燃煤、柴油、氨水等，其中，辅料运输量较小；运出物料是水泥。本次评价只考虑主要物料运输而增加的移动源污染物排放量，不考虑辅料车辆运输增加的移动源污染物排放量。扩建工程主要物料的运输方式及车辆使用情况见表 3.3-6 和表 3.3-7。

表 3.3-6 扩建工程主要物料运输方式与运输量

物料名称	流向	年运量（t）	载重及运输频次	运输方式
矸石	运入	80470	32t 运输车（燃油），每天进出厂约 9 辆	公路
页岩		100410	32t 运输车（燃油），每天进出厂约 11 辆	公路
铁矿石		29170	20t 运输车（燃油），每天进出厂约 5 辆	公路
火山灰(混合材)		26310	20t 运输车（燃油），每天进出厂约 5 辆	公路
石膏		122430	32t 运输车（燃油），每天进出厂约 13 辆	公路
燃煤		113232	32t 运输车（燃油），每天进出厂约 12 辆	公路
水泥	运出	900000	48t 运输车（燃油），每天进出厂约 63 辆	公路

表 3.3-7 扩建工程主要物料运输车辆数量汇总　单位：辆

物料、燃料 / 车型	矸石	页岩	铁矿石	火山灰(混合材)	石膏	燃煤	水泥
	柴油	柴油	柴油	柴油	柴油	柴油	柴油
中型（20t）	0	0	5	5	0	0	0
重型（32t、48t）	9	11	0	0	13	12	63

（2）移动源污染物排放量

车辆运输过程中排放的污染物主要为 NOx、PM、VOCs 等，污染物排放量参照生态环境部《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中有关方法和昌都市车辆排放系数进行估算。

①排放量计算公式

机动车行业污染物排放包括尾气排放和蒸发排放。污染物排放总量根据车辆使用量进行计算，公式如下。

$$E=\Sigma P_{i,j,k}\times PX_{i,j,k}\times 10^{-6}$$

其中：E 为排放量，单位为吨；

i 为车型；

j 为燃油种类；

k 为初次登记日期所在年；

P 为保有量，单位为辆；

PX 为排放系数，年行驶里程与排放因子的乘积，单位为克/（辆·年）。

②车辆排放系数

车辆排放系数按照车辆类型和使用性质为“轻型、中型、重型载货车辆”、燃料种类为“国 5、柴油、燃气”来选取，对应的昌都市排放参数见表 3.3-8。经计算扩建工程物料运输污染物排放情况一并见表 3.3-8。

表 3.3-8 扩建工程物料运输污染物排放量

运输物料	车型、燃料	污染物	车辆数 P（辆）	排放系数 PX（克/（辆*年））	排放量 E（t/a）
铁矿石、火山灰(混合材)	中型、燃油	NOx	10	324915	3.25
	中型、燃油	PM		1735	0.02
	中型、燃油	VOCs		3992	0.04
矸石、页岩、石膏、燃煤、水泥	重型、燃油	NOx	108	347933	37.58
	重型、燃油	PM		1737	0.19
	重型、燃油	VOCs		3370	0.36
总计		NOx	/	/	40.83
		PM		/	0.20
		VOCs		/	0.40

3.3.1.7 大气污染物排放情况

扩建工程大气污染物排放情况汇总见表 3.3-9。

表 3.3-9 扩建工程主要大气污染物排放量汇总 单位：t/a

污染物名称			超低排放	非正常排放		总排放量
				常规排放（非超低排放）	非正常排放（其它）	
大气污染物	有组织排放	颗粒物	64.7	8.9	2.95	76.55
		NOx	106.88	45	6.66	158.54
		SO_2	74.81	22.5	0.74	98.05
		NH_3	10.69	1.13	/	11.82
		Hg	0.07		/	0.07
		氟化物	4.16		/	4.16
	无组织排放	颗粒物	4.62	/	/	4.62
		NO_x	40.83	/	/	40.83
		PM	0.2	/	/	0.2
		VOC_s	0.4	/	/	0.4
		NH_3	0.006			0.006

3.3.2 水污染源分析

3.3.2.1 生产废水

生产废水产生量为 122.7m^3/d，主要包括设备循环冷却水系统排水、余热发电循环冷却水系统排水、化学水站排水、余热锅炉排污水、给水车间反冲洗水等，主要污染因子为 TDS、Cl^-、SO_4^{2-}，经废水处理系统（TW003）处理后回用于生产，其中余热发

电废水治理系统产生的浓水（12m³/d）回用于石灰石预均化堆场喷淋降水，所有废水均不外排。

3.3.2.2 生活污水

生产区生活污水产生量为 30.76m³/d，排入生产厂区内生活污水处理站（TW002），经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

生活区生活污水产生量为 51.28m³/d，排入生活区内生活污水处理站（TW004），经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

3.3.2.3 水污染物产生及排放情况

水污染物产生及排放情况见表 3.3-10。

表 3.3-10 扩建工程废水污染物排放情况

污染源	废水量	污废水水质		处理设施	排放去向
	t/a	因子	mg/L		
水泥熟料生产废水	36810	TDS	60000	废水处理设施（TW003）	全部回用不外排
		Cl^-	18489		
		SO_4^{2-}	17150		
生活污水	24612	COD	500	生活污水处理设施（TW002、TW004）	全部回用不外排
		BOD_5	300		
		NH_3-N	45		
		SS	400		

3.3.3 噪声污染源分析

扩建工程新增设备中主要的噪声源为富氧燃烧系统的空气压缩机和 SCR 系统中的电机，声压级一般在 80~85dB 之间，扩建工程采取降噪措施后，声级可下降 15~20dB，见表 3.3-11。

表 3.3-11 扩建工程新增设备噪声级 单位：dB（A）

序号	工程单元	声源设备	台数	源强	采取的噪声控制措施	降噪要求
1	富氧燃烧	空气压缩机	1	85	采用低噪声设备，进风口配消声器；厂房采用混凝土结构车间封闭、设消隔声门窗、设备基础减振	15~20
2	SCR	电机	2	80	采用低噪声设备，设隔声罩，设备基础减振	15~20

3.3.4 固废污染源分析

扩建工程固体废物包括除尘灰、废布袋、生活污水处理站产生的污泥、生产废水处理站产生的污泥、生产废水处理站废过滤材料、废矿物油、废油桶、废铅蓄电池、废滤芯和废油管、废油漆桶、化验室废液、废催化剂、生活垃圾。

3.3.4.1 一般工业固体废物

（1）除尘灰（除窑尾外）

除尘器（除窑尾外）收尘灰产生量约 800t/a，与产尘物料成分相同，均返回原、燃料中再次利用。

（2）废布袋（除窑尾外）

废布袋（除窑尾外）产生量约 2.4t/a，送至回转窑焚烧处置。

（3）生活污水处理站产生的污泥

生活污水处理站产生的污泥产生量约 2.4t/a，送至回转窑焚烧处置。

（4）生产废水处理站产生的污泥

生产废水处理站产生的污泥产生量约 240t/a，脱水后作为原料回用。

（5）生产废水处理站废过滤材料

生产废水处理站废过滤材料产生量约 24t/a，送至回转窑焚烧处置。

3.3.4.2 危险废物

（1）窑尾除尘灰和窑尾废布袋

因扩建工程回转窑同时协同处置生活垃圾和自产工业废物（含危废），因此根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，窑尾除尘器收尘灰属于 HW18 焚烧处置残渣（代码 772-002-18），窑尾废布袋属于 HW49 其他废物（代码 900-041-49）。窑尾除尘器收尘灰产生量约 200t/a，该收尘灰中含有生料和部分半成品，返回窑尾喂料系统再次入窑；窑尾废布袋产生量约 6t/a，送至回转窑焚烧处置。

（2）其它危险废物

根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，废矿物油、废油桶、废铅蓄电池、废滤芯和废油管、废油漆桶、化验室废液均属于危险废物，废油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物（代码 900-214-08），废油桶属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物（代码 900-249-08），废铅蓄电池属于 HW31 含铅废物（代码 900-052-31），废滤芯和废油管属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物（代码 900-249-08），废油漆桶属于 HW12 染料、涂料

废物（代码 900-252-12），化验室废液属于 HW49 其他废物（代码 900-047-49），废催化剂属于 HW50 废催化剂（代码 772-007-50）。

废矿物油产生量约 30t/a，废油桶产生量约 4.5t/a，废铅蓄电池产生量约 0.6t/a，废滤芯和废油管产生量约 1.2t/a，废油漆桶产生量约 0.6t/a，化验室废液产生量约 0.13t/a，废催化剂平均更换周期约 3 年，平均产生量约 50t/a。

上述危废暂存于危废暂存间，除废油全部入回转窑焚烧处置外，其它危废定期由有危废处理资质的单位进行处置。

扩建工程危险废物的产生情况汇总见表 3.3-12。

3.3.4.3 生活垃圾

劳动定员无新增，生活垃圾产生量仍为 35t/a，全部入回转窑焚烧处置。

扩建工程固废产生及处置情况见表 3.3-13。

表 3.3-12 扩建工程危险废物汇总情况表

序号	名称	类别	代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	30	熟料生产水泥粉磨	液态	矿物油	矿物油	年	T、I	入回转窑焚烧处置
2	废油桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	4.5	熟料生产水泥粉磨	固态	金属	矿物油	年	T、I	暂存于危废间，定期由有危废处理资质的单位进行处置
3	废铅蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	0.6	运输车辆	固态	金属、电解液	铅酸	年	T、C	
4	废滤芯废油管	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	1.2	运输车辆	固态	塑料、金属	矿物油	年	T、I	
5	废油漆桶	HW12 染料、涂料废物	900-252-12	0.6	设施、环境美化	固态	金属	油漆	年	T、I	
6	化验室废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.13	熟料生产	液态	水	酸碱	年	C	
7	废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	50	脱硝设施	固态	金属	稀土元素重金属	4-5 年	T	
8	窑尾除尘灰	HW18 焚烧处置残渣	772-002-18	200	除尘设施	固态	颗粒物	重金属	年	T	再次入回转窑用于生产
9	窑尾废布袋	HW49 其他废物	900-041-49	6	除尘设施	固态	颗粒物	重金属	年	T	送至回转窑焚烧处置。

备注：表中危险特性含义：T 毒性、I 易燃性、C 腐蚀性。

表 3.3-13 固体废物产生及处置情况一览表 单位：t/a

固废类别	固废属性	产生量	处置量	处置方式或排放去向
除尘灰（除窑尾外）	一般固废	800	800	回用于生产。
废布袋（除窑尾外）	一般固废	2.4	2.4	入回转窑焚烧处置。
生活污水处理站产生的污泥	一般固废	2.4	2.4	入回转窑焚烧处置。
生产废水处理站产生的污泥	一般固废	240	240	脱水后作为原料回用。
生产废水处理站废过滤材料	一般固废	24	24	入回转窑焚烧处置。
窑尾除尘灰	危险废物	200	200	再次入回转窑用于生产。
窑尾废布袋	危险废物	6	6	入回转窑焚烧处置。
废矿物油	危险废物	30	30	入回转窑焚烧处置。
废油桶	危险废物	4.5	4.5	暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。
废铅蓄电池	危险废物	0.6	0.6	
废滤芯、废油管	危险废物	1.2	1.2	
废油漆桶	危险废物	0.6	0.6	
化验室废液	危险废物	0.13	0.13	
废催化剂	危险废物	50	50	
生活垃圾	/	35	35	入回转窑焚烧处置。

3.3.5 扩建工程污染物汇总

扩建工程污染物排放情况见表 3.3-14。

表 3.3-14 扩建工程主要污染物排放量汇总 单位：t/a

污染物名称			排放量
大气污染物	有组织排放	颗粒物	76.55
		NOx	158.54
		SO_2	98.05
		Hg	0.07
		氟化物	4.16
		NH_3	11.82
	无组织排放	颗粒物	4.62
		NO_x	40.83
		PM	0.2
		VOC_s	0.4
		NH_3	0.006
水污染物	废水量		0
污染物名称			处置量
固体废物	除尘灰（除窑尾外）		800
	废布袋（除窑尾外）		2.4
	生活污水处理站产生的污泥		2.4

	生产废水处理站产生的污泥	240
	生产废水处理站废过滤材料	24
	窑尾除尘灰	200
	窑尾废布袋	6
	废矿物油	30
	废油桶	4.5
	废铅蓄电池	0.6
	废滤芯、废油管	1.2
	废油漆桶	0.6
	化验室废液	0.13
	废催化剂	50
	生活垃圾	35

扩建工程建设前后主要污染物排放量变化情况见表 3.3-15。

表 3.3-15 扩建工程建设前后区域主要污染物排放变化情况一览表 单位：t/a

主要污染物 \ 工程名称		现有工程排放量	扩建工程排放量	扩建后全厂总排放量	建设前后污染物排放增减量
水污染物	废水排放量	0	0	0	0
大气污染物	颗粒物	32.24	76.55	76.55	+44.31
	NOx	561.11	158.54	158.54	-402.57
	SO_2	10.8	98.05	98.05	+87.25
	Hg	0.04	0.07	0.07	+0.03
	氟化物	1.10	4.16	4.16	+3.06
	氟化氢	1.10	1.32	1.32	+0.22
	NH_3	2.67	11.82	11.82	+9.15
	HCl	3.66	0	3.66	0
	Tl+Cd+Pb+As	0.04	0	0.04	0
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.19	0	0.19	0
	二噁英类（gTEQ/a）	0.04	0	0.04	0
固废分类 \ 工程名称		现有工程处置量	扩建工程处置量	扩建后全厂总处置量	建设前后污染物处置增减量
工业固体废物	一般工业固废	1017	1068.8	1194.8	+177.8
	危险废物	212.11	293.03	298.03	+85.92
	生活垃圾	35	35	35	0

3.4 清洁生产分析

本节依据《水泥行业清洁生产评价指标体系》（中华人民共和国国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部公告 2014 年第 3 号），从生产工艺与装备要

求、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、产品特征指标、清洁生产管理指标等 6 个方面来分析扩建工程的清洁生产水平。

3.4.1 水泥行业清洁生产指标体系及评价方法

3.4.1.1 指标体系

《水泥行业清洁生产评价指标体系》依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产基本水平。

水泥企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值见表 3.4-1。

3.4.1.2 评价方法

（1）隶属函数建立

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的隶属函数。记 $\mathrm{Y}_{g_k}(x_{ij})$ 为指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的隶属函数，$g_k=\{$级，级，级$\}$，k=1,2,3。若指标 x_{ij} 属于级别 g_k，则隶属函数的值为 100，否则为 0，如下式所示：

$$\mathrm{Y}_{g_k}(x_{ij})=\begin{cases}100, x_{ij}\in g_k\\ 0, x_{ij}\notin g_k\end{cases}$$

注：当某指标满足高级别的基准值要求时，该指标也同时满足低级别的基准值要求。

（2）指标权重

一级指标的权重集 $w=\{w_1,w_2,..w_i,...,w_m\}$,

二级指标的权重集 $\omega_i=\{\omega_{i1},\omega_{i2},...,\omega_{ij},...,\omega_{in_i}\}$。

其中，$\sum_{i=1}^{m}w_i=1$，$\sum_{j=1}^{n_i}\omega_{ij}=1$。也就是一级指标的权重之和为 1，每个一级指标下的二级指标权重之和为 1。

（3）综合评价指数计算

水泥（熟料）生产企业通过加权平均、逐层收敛得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k}，如下式：

$$\mathrm{Y}_{g_k}=\sum_{i=1}^{m}(w_i\sum_{j=1}^{n_i}\omega_{ij}Y_{g_k}(x_{ij}))$$

（4）水泥行业清洁生产企业的评定

《水泥行业清洁生产评价指标体系》采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到III级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对水泥企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国水泥行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 3.4-1。

表 3.4-1 水泥行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
一级	Y_{g1}≥85，限定性指标全部满足I级基准值要求
二级	Y_{g2}≥85，限定性指标全部满足II级基准值要求及以上
三级	Y_{g3}=100

3.4.2 扩建工程清洁生产指标水平

针对表 3.4-1 水泥企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值，将扩建工程各项清洁生产评价指标的实际值及得分情况一并列于表 3.4-2。

由表 3.4-2 可见，扩建工程的II级清洁生产综合评价指数的得分 Y_{g2} 为 96.4，根据《水泥行业清洁生产评价指标体系》中的规定，扩建工程满足水泥企业清洁生产二级水平，属于“清洁生产先进企业”。

表 3.4-2 水泥企业清洁生产评价指标项目、权重、基准值以及扩建工程清洁生产评价指标

<table>
<tr><th>序号</th><th>一级指标</th><th>一级指标权重</th><th colspan="3">二级指标</th><th>单位</th><th>二级指标权重</th><th>I级
基准值</th><th>II级
基准值</th><th>III级
基准值</th><th>扩建工程实际值</th><th>Y_{g2}
得分</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="8">生产工艺及装备指标</td><td rowspan="8">0.3</td><td rowspan="2">石灰石开采、破碎</td><td colspan="2">开采工艺</td><td>—</td><td>0.15</td><td colspan="3">采用自上而下分水平开采方式；中深孔微差爆破技术；采用自带或移动式空压机的穿孔设备或液压穿孔机、液压挖掘机、轮式或履带式装载机。</td><td>扩建工程不包括采矿部分，现有工程的采矿区域采用自上而下分水平开采方式；采用机械开采与液力锤辅助开采相结合的机械开采方式；采用液压挖掘机或轮式装载机。</td><td>4.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">破碎</td><td>—</td><td>0.05</td><td colspan="2">单段破碎系统</td><td>二段破碎系统</td><td>扩建工程不包括采矿部分，现有工程采矿区域采用单段破碎系统。</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="6">水泥生产</td><td colspan="2">工艺</td><td>—</td><td>0.08</td><td colspan="3">新型干法工艺</td><td>新型干法工艺</td><td>2.4</td></tr>
<tr><td>4</td><td>规模</td><td>单线水泥熟料生产</td><td>t/d</td><td>0.15</td><td>≥4000</td><td>2000~4000</td><td>≥1500</td><td>3000</td><td>4.5</td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="3">*装备</td><td>生料粉磨系统</td><td>—</td><td>0.08</td><td>立式磨或辊压机终粉磨系统</td><td>磨机直径≥4.6m 圈流球磨机</td><td>磨机直径≥3.0m</td><td>辊压机终粉磨系统</td><td>2.4</td></tr>
<tr><td>6</td><td>煤粉制备系统</td><td>—</td><td>0.08</td><td colspan="3">立式磨或风扫磨</td><td>风扫磨</td><td>2.4</td></tr>
<tr><td>7</td><td>水泥粉磨系统（含粉磨站[a]）</td><td>—</td><td>0.08</td><td>磨机直径≥4.2m 辊压机与球磨机组合的粉磨系统或立式磨</td><td>磨机直径≥3.8m，辊压机与球磨机组合的粉磨系统或带高效选粉机的圈流球磨机</td><td>磨机直径≥3m，圈流球磨机或高细磨</td><td>辊压机+Φ3.8m 球磨机</td><td>2.4</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">生产过程控制水平[a]</td><td>—</td><td>0.05</td><td colspan="3">采用现场总线或 DCS 或 PLC 控制系统、生料质量控制系统、生产管理信息分析系统</td><td>采用现场总线生料质量控制系统、生产管理信息分析系统</td><td>1.5</td></tr>
</table>

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	扩建工程实际值	Y_{g2}得分
9				水泥散装率 [a]	%	0.05	≥70		≥50	70	1.5
10				* 环保设施	气体收集系统和净化处理装置 [a]	—	0.06	按 HJ434 和 GB4915，对产生大气污染物的生产工艺和装置必须设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置，达标排放。			按 HJ434 和 GB4915-2013，对产生大气污染物的生产工艺和装置设气体收集系统和净化处理装置，达标排放。	1.8
11					无组织排放控制 [a]	—	0.05	物料处理、输送、装卸、储存等逸散粉尘的设备和作业场所均应采取控制措施，采用密闭、覆盖、减少物料落差或负压操作等措施，防止粉尘逸出，或负压收集含尘气体净化处理后排放。通过合理工艺布置、厂内密闭输送、路面硬化、清扫洒水等措施减少道路交通扬尘，确保无组织排放限值符合 GB4915 要求。			物料处理、输送、装卸、储存等逸散粉尘的设备和作业场所采用密闭、覆盖、减少物料落差或负压操作等措施，防止粉尘逸出，或负压收集含尘气体净化处理后排放。通过合理工艺布置、厂内密闭输送、路面硬化、清扫洒水等措施减少道路交通扬尘，确保无组织排放限值符合 GB4915-2013 要求。	1.5
12					脱硝设施	—	0.04	采用适宜的脱硝设施，确保氮氧化物达标排放。			首先采用低氮燃烧技术+分解炉空气分级燃烧技术降低氮氧化物生成量，其次采用 SCR 工艺脱硝，NO_x 达标排放	1.2
13					自动监控设备	—	0.04	水泥窑及窑磨一体机排气筒安装烟气颗粒物、二氧化硫和氮氧化物自动监控设备，冷却机排气筒安装烟气颗粒物自动监控设备，并经环境保护部门检查合格、正常运行			窑尾排气筒安装烟气颗粒物、二氧化硫和氮氧化物自动监控设备，冷却机排气筒安装烟气颗粒物自动监控设备，并确保经环境保护部门检查合格、正常运行	1.2
14					噪声防治措	—	0.02	鼓励采用低噪声设备，并对设备或生产车间采取隔声、			采用低噪声设备，对设备或生产车间	0.6

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	扩建工程实际值	Y_{g2}得分
			施[a]			吸声、消声、隔振等措施，降低噪声排放。宜通过合理的生产布局、建（构）筑物阻隔、绿化等方法减少对外界噪声敏感目标的影响。			采取隔声、吸声、消声、隔振等措施。通过合理的生产布局、建（构）筑物阻隔、绿化等方法减少对外界噪声敏感目标的影响。	
15			焚烧固体废弃物控制	—	0.02	利用水泥生产设施处置固体废弃物，应根据废物性质，按照 GB50634 和水泥窑协同处置危险废物相关环境保护技术规范等要求，采取相关措施，并做好污染物监测工作，防范环境风险。			利用水泥生产设施处置固体废弃物（生活垃圾和项目自身产生的废油），并根据项目特点制定了完善的污染物监测计划。	0.6
16	资源能源消耗指标	0.2	*单位熟料新鲜水用量	t/t	0.15	≤0.3	≤0.5	≤0.75	0.44	3.0
17			*熟料单位产品综合煤耗（折标煤）	kgce/t	0.17	≤98	≤104	≤114	98.87	3.4
18			*熟料单位产品综合能耗（折标煤）	kgce/t	0.17	≤104	≤112	≤122	106.00	3.4
19			*水泥（熟料）生产企业水泥单位产品综合能耗（折标煤）[b]	kgce/t	0.17	≤99	≤107	≤115	99.56	0
20			*水泥制备工段电耗（折标煤）[a]	kgce/t	0.17	≤27	≤30	≤36	22.48	3.4
21			*熟料单位产品综合电耗	kW•h/t	0.17	≤50	≤60	≤64	58	3.4
22	资源综合	0.1	生料配料中使用工业废弃物	%	0.1	≥10	≥5	≥2	≥5	1

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	扩建工程实际值	Y_{g2}得分
23	利用指标		使用可燃废弃物燃料替代率	%	0.13	≥10	≥5	＜5	—	1.3
24			低品位煤利用率	%	0.02	≥30	≥20	＜20	＜20	0
25			*循环水利用率[a]	%	0.15	≥95	≥90	≥85	98.0	1.5
26			*窑系统废气余热利用率	%	0.15	≥70	≥50	≥30	≥70	1.5
27			窑灰、除尘器收下的粉尘回收利用率[a]	%	0.1	100			100	1.0
28			矿山资源综合利用率	%	0.15	≥90	≥50	＜50	≥90	1.5
29			废污水处理及回用率[a]	%	0.1	设污水处理站，处理达标后100%回用	设污水处理站，处理达标后部分排放		设污水处理站，处理达标后100%回用	1.0
30			水泥混合材使用固体废物[a]	%	0.1	符合相应产品标准要求。			符合相应产品标准要求	1.0
31	污染物产生指标	0.2	*二氧化硫产生量	kg/t	0.3	≤0.15	≤0.3	≤0.6	0.09	6.0
32			*氮氧化物(以NO_2计)产生量	kg/t	0.5	≤1.8	≤2.4		0.15	10.0
33			氟化物(以总氟计)产生量	kg/t	0.2	≤0.006	≤0.008	≤0.01	0.0017	4.0
34	产品特征指标	0.1	*产品合格率[a]	%	0.5	水泥、熟料产品质量应符合GB175、GB 13590、GB/T 21372、JC600和《水泥企业质量管理规程》的有关要求，产品出厂合格率达到100%			水泥、熟料产品质量符合GB175、GB 13590、GB/T 21372、JC600和《水泥企业质量管理规程》的有关要求，产	5.0

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	扩建工程实际值	Y_{g2}得分
										品出厂合格率达到 100%	
35			产品环保质量		—	0.3	协同处置固体废物生产的水泥产品中污染物含量应满足水泥窑协同处置固体废物相关污染控制标准要求			协同处置固体废物生产的水泥产品中污染物含量满足水泥窑协同处置固体废物相关污染控制标准要求	3.0
36			*放射性		—	0.2	天然放射性比活度的内、外照射指数应满足 GB6566 标准要求			天然放射性比活度的内、外照射指数满足 GB6566 标准要求	2.0
37	清洁生产管理指标	0.1	法律法规[a]	*环境法律法规标准执行情况	—	0.15	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放应达到国家或地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求。			符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家或地方排放标准、总量控制等要求。	1.5
38				*环评制度、“三同时”制度执行情况	—	0.15	建设项目环评、“三同时”制度执行率达到 100%			建设项目环评、“三同时”制度执行率达到 100%	1.5
39			*产业政策执行情况[a]		—	0.15	符合国家和地方相关产业政策，不使用国家和地方明令淘汰或禁止的落后工艺和装备。			符合国家和地方相关产业政策	1.5
40			清洁生产审核制度的执行情况[a]		—	0.10	按照《清洁生产促进法》和《清洁生产审核暂行办法》要求开展了审核。			应按照《清洁生产促进法》和《清洁生产审核暂行办法》要求开展审核	1.0
41			生产过程控制	清洁生产部门设置和人员配备[a]	—	0.03	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员。			设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员。	0.3
42				岗位培训[a]	—	0.02	所有岗位进行定期培训			所有岗位进行定期培训	0.2
43				清洁生产管理制度[a]	%	0.02	建立完善的管理制度并严格执行			建立完善的管理制度并严格执行	0.2
44				环保设施稳定运	%	0.07	净化处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%，确			净化处理装置与对应的生产设备同步	0.7

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	扩建工程实际值	Y_{g2}得分
				转率 [a]			保颗粒物等大气污染物达标排放。			运转率 100%，确保颗粒物等大气污染物达标排放。	
45				原料、燃料消耗及质检 [a]	—	0.04	建立原料、燃料质检制度和原料、燃料消耗定额管理制度，安装计量装置或仪表，对能耗、物料消耗及水耗进行严格定量考核			建立原料、燃料质检制度和原料、燃料消耗定额管理制度，安装计量装置或仪表，对能耗、物料消耗及水耗进行严格定量考核	0.4
46				节能管理 [a]	—	0.05	实施低温余热发电、高压变频、能源管理中心建设等；配备专职管理人员；设置三级能源计量系统。			实施低温余热发电、高压变频、能源管理中心建设等；配备专职管理人员；设置三级能源计量系统。	0.5
47				排污口规范化管理 [a]	—	0.05	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求。			排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求	0.5
48				生态修复	—	0.07	具有完整的生态修复计划，生态修复管理纳入日常生产管理。在开采形成最终边坡后，破坏土地生态修复达到85%以上。	具有完整的生态修复计划，生态修复管理纳入日常生产管理。在开采形成最终边坡后，破坏土地生态修复达到 75%以上。		具有完整的生态修复计划，生态修复管理纳入日常生产管理。	0.7
49			环境应急预案有效		—	0.06	编制系统的环境应急预案并定期开展环境应急演练			编制系统的环境应急预案并定期开展环境应急演练	0.6
50			环境信息公开 [a]		—	0.02	按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开			按照《环境信息公开办法（试行）》第	0.2

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	扩建工程实际值	Y_{g2}得分
						环境信息。			十九条要求公开环境信息。	
51				—	0.02	按照《企业环境报告书编制导则》（HJ 617）编写企业环境报告书			按照《企业环境报告书编制导则》（HJ 617）编写企业环境报告书	0.2
扩建工程清洁生产综合评价指数										96.4

注：1、水泥（熟料）生产企业不涉及的指标项以满分计；

2、水泥粉磨站仅对标注 a 的指标项进行评分；

3、标注b的指标项：如果水泥中熟料占比超过或低于75%，每增减1%，可比水泥综合能耗按照GB16780《水泥单位产品能耗消耗限额》进行增减，限定值增减1.2kg/t、准入值1.15 kg/t、先进值1.0kg/t；

4、标注*的指标项为限定性指标；

5、水泥窑协同处置固体废物的企业，在上述评分的基础上加 3 分，再进行清洁生产水平评价。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

西藏昌都市八宿县位于西藏自治区东部、昌都地区中南部，地跨东经96º18′~97º26′，北纬29°07′~31º01′，区域面积12564.28km^2。八宿县东邻左贡县、察雅县，南与察隅县接壤，西靠洛隆县、林芝市波密县，北连昌都市卡若区、类乌齐县。扩建工程位于八宿县西巴村东北侧，距昌都市约250km，距八宿县城直线距离约3km。

4.1.2 地貌、地质

（1）地貌

八宿县地处怒江中游，他念他翁山和岗日嘎布山之间。境内山体高大、河流切割深，地貌格局为高山深切割平行岭谷。自东北至西南依次分布有他念他翁、娇拉、伯舒拉岭、岗日嘎布等四大平行分水岭。其中伯舒拉岭将全县分隔为两大水系，其北为怒江水系，以河谷地貌为主；其南属雅鲁藏布江水系，以高山、极高山冰川缓坡地貌为主。

根据现有工程岩土工程勘察资料，场地地形复杂，主要为第四系古泥石流冲积所形成的冲积扇和东侧山体残坡积，地貌单元属于山麓斜坡堆积地貌。

（2）地层结构

八宿县境内的地层皆属藏滇地层大区，以呈北西走向的八宿断裂为界，北部属保山地层区，南部属腾冲地层区。

根据现有工程岩土工程外业勘探及室内土工试验结果，按土的时代成因和物理力学性质，将场地60m范围内分为9层，其中第四系耕植土为①层，第四系人工素填土层为①-1，第四系残坡积层为②、③、④层，第四系冲洪积层为II、III、IV层，晚古生界二叠系瞎绒组白云岩为⑤层。具体如下：

①耕植土（Q_4^{pd}）：黄灰色，干燥，松散，土质均匀，主要成分以砂质粉土为主，含少量角砾，角砾成分为白云岩、砂岩、灰岩，表层含少量植物根系。该层在场地范围内大部分分布，层厚0.20-0.40m。

①-1素填土（Q_4^{ml}）：灰白色，干燥，松散，主要成分以碎石及砂质粉土为主，含

少量角砾，砾石成分为白云岩、灰岩，土质疏松。该层在场地范围内部分分布，层厚0.60-5.20m。

②碎石土（Q_4^{dl+el}）：灰白色，干燥，稍密，砾石成分以白云岩、灰岩为主，碎石粒径20-50mm，最大粒径60mm，骨架颗粒约占50%-55%，磨圆度差，呈棱角状，级配 均匀，充填少量砂质粉土。层厚0.40-7.50m，该层在场地范围内部分分布。

③碎石土（Q_4^{dl+el}）：灰白色，稍湿，中密，碎石成分以白云岩、灰岩为主，碎石粒径20-70mm，最大粒径80mm，骨架颗粒约占50%-60%，磨圆度差，呈棱角状，级配均匀，充填少量砂质粉土。层厚0.60-11.80m，该层在场地范围内部分分布。

④碎石土（Q_4^{dl+el}）：灰白色，稍湿，密实，碎石成分以白云岩、灰岩为主，碎石粒径20-70mm，最大粒径80mm，骨架颗粒约占50%-60%，磨圆度差，呈棱角状，级配 均匀，充填少量砂质粉土。层厚1.00-8.70m，该层在场地范围内部分分布。

II碎石土（Q_4^{al+pl}）：紫红色，干燥，稍密，碎石成分以砂岩、白云岩、灰岩等为主，碎石粒径20-70mm，最大粒径60mm，骨架颗粒约占50%-65%，磨圆度差，呈棱角状，级配均匀，其间充填少量砂质粉土。层厚0.80-6.60m，该层在场地范围内部分分布。

III碎石土（Q_4^{al+pl}）：紫红色，稍湿，中密，碎石成分以砂岩、白云岩、灰岩等为主，碎石粒径20-70mm，最大粒径60-80mm，骨架颗粒约占50%-60%，磨圆度差，呈棱角状，级配均匀，其间充填少量砂质粉土。该层层厚1.40-9.90m，该层在场地范围内 部分分布。

IV碎石土（Q_4^{al+pl}）：紫红色，稍湿，密实，碎石成分以砂岩，白云岩等为主，碎石粒径20-70mm，最大粒径65-80mm，骨架颗粒约占50%-60%，磨圆度差，呈棱角状，级配均匀，其间充填少量砂质粉土。本次勘察未穿透此层，该层在场地范围内分布均匀。

⑤晚古生界二叠系瞎绒岩组白云岩（Pz_2x）：灰白色，中风化，微晶结构，层状构造，矿物成分为白云石、方解石等，节理裂隙发育，局部泥沙质胶结，岩质较硬，锤击声脆，锤击不易碎，岩芯破碎，多呈2-7cm碎块状，少呈10-25cm柱状，钻孔未揭穿。

（3）地质

八宿县境内的地质构造单元可划为三块：北侧的类乌齐地体、中部的嘉玉桥地体和南部的冈底斯陆块。

扩建工程所在区域地质构造在区域上属藏东三江弧形构造中怒江断裂带西侧的一

小部分。怒江断裂带正好从八宿县城一带通过，它为类乌齐——左贡旋回层与察隅旋回层的分界断裂带，沿断裂带有超基性岩成串分布，为一深大断裂带。怒江断裂呈压性或压扭性，在剖面上为一系列由 NE 向 SW 逆冲的断层，在本区范围内比较明显的有 2 条。由于受逆冲断层的影响，区内地层产状变化复杂，岩体非常破碎。总体构造形态以压性或压扭性 NW 向推覆断裂为主，规模较大，延至区外，区内长 3.5km。破碎带宽 50~100m，其中角砾岩带宽 30~40m，糜棱岩带宽 20m 左右。断面见擦痕，产状为倾向 40°，倾角 75°断裂带两侧牵引褶皱发育。

4.1.3 气候与气象

（1）气候

八宿地处中纬度，按地理纬度属亚热带气候，随地形、地势、地貌的差异因素的影响，依次出现峡谷温暖带、高原温带和高原寒温带三种不同的垂直气候类型。

①峡谷温暖带（扩建工程所在区域）：分布于县境内沿怒江河谷及冷曲河下游河谷地带，海拔在 2700m~3500m 之间，沿怒江及冷曲河下游河谷地带流域的白玛、拉根、林卡、夏里、拥巴 5 乡镇皆是。

②高原温带：分布于县南部、西南部和西北部，海拔在 2600m~4000m 之间的然乌、吉达、卡瓦白庆、同卡、瓦巴 5 乡镇。

③高原寒温带：分布于县东北部和北部，海拔在 4100m~4600m 之间的邦达、集中、益青、郭庆 4 乡。

（2）气象

八宿县日照时间长，近 20 年（2004-2023 年）年均日照数为 2631.4h；八宿年极端最高气温为 33.4℃（2006 年 7 月 17 日），年极端最低气温为-12.9 ℃（2022 年 2 月 13 日）；年平均降雨量 228.82mm。

由于山高谷深，气候垂直差异明显，年平均气温 11.12℃。1 月份平均气温 1.52℃，7 月份平均气温 19.29℃。无霜期 162 天。日均气温 5℃以上持续时间 244 天，0℃以上持续时间 321 天。

4.1.4 水文

（1）地表水

八宿县域内分布有两大水系，分别为怒江水系和雅鲁藏布江水系。

①怒江水系及代表河流

怒江地处横断山脉中部、三江流域南部深切河谷高山区，山岭谷底高差达

1500m~3000m，两岸为陡立的基岩或漂卵石构成的陡崖，一般高度达数十米，山势险峻，坡度一般大于 60°。由于受怒江断裂带影响，地形复杂，岩石变质，山体破碎。怒江水面宽 50m~100m，平均坡降为 2.7‰，水位涨落差达 10 余米，平均流量 602m^3/s，最大流量达 6200m^3/s，境内流长 117km，落差 806m，比降 2.1‰，318 国道路面与水面差为 30m～50m。怒江在八宿境内的支流主要有八宿曲（冷曲）、玉曲等。

A 八宿曲（冷曲）

八宿曲（冷曲）是怒江中游右岸一级支流，发源于八宿县吉达乡果绕村境内的苍日山西麓，在八宿县怒江大桥附近注入怒江，流域界于东经 95°30′～97°15′、北纬 29°37′～30°08′之间，流域面积 3071km^2，河长约 92km，天然落差 2595m。主要支流有瓦曲、沙丘弄巴、布巴沟、查曲卡多，最大支流瓦曲的流域面积约 852km^2，其次是沙丘弄巴，流域面积约 292km^2。

B 玉曲河

发源于类乌齐县与洛隆县交界处的山岭。流经八宿境内的郭庆、益青、集中、邦达三乡一镇，沿川藏南线流入左贡至碧土与怒江交汇。玉曲在八宿境内流长 163.6km。

②雅鲁藏布江水系及代表河流

帕隆藏布为雅鲁藏布江水系重要支流，其上游在八宿县境内，全长 62.5km，高差 742m，比降为 1.18‰。帕隆藏布在八宿县境内的主要支流有江拉曲、真孔弄巴。

区域水系分布情况见图 4.1-1。

（2）地下水

境内地下水源比较丰富，主要由冰雪融水和大气降水渗漏于地下而成，多数出露于河源沟及其两岸，形成径流。常为人畜饮水、河流和灌溉的水源地。

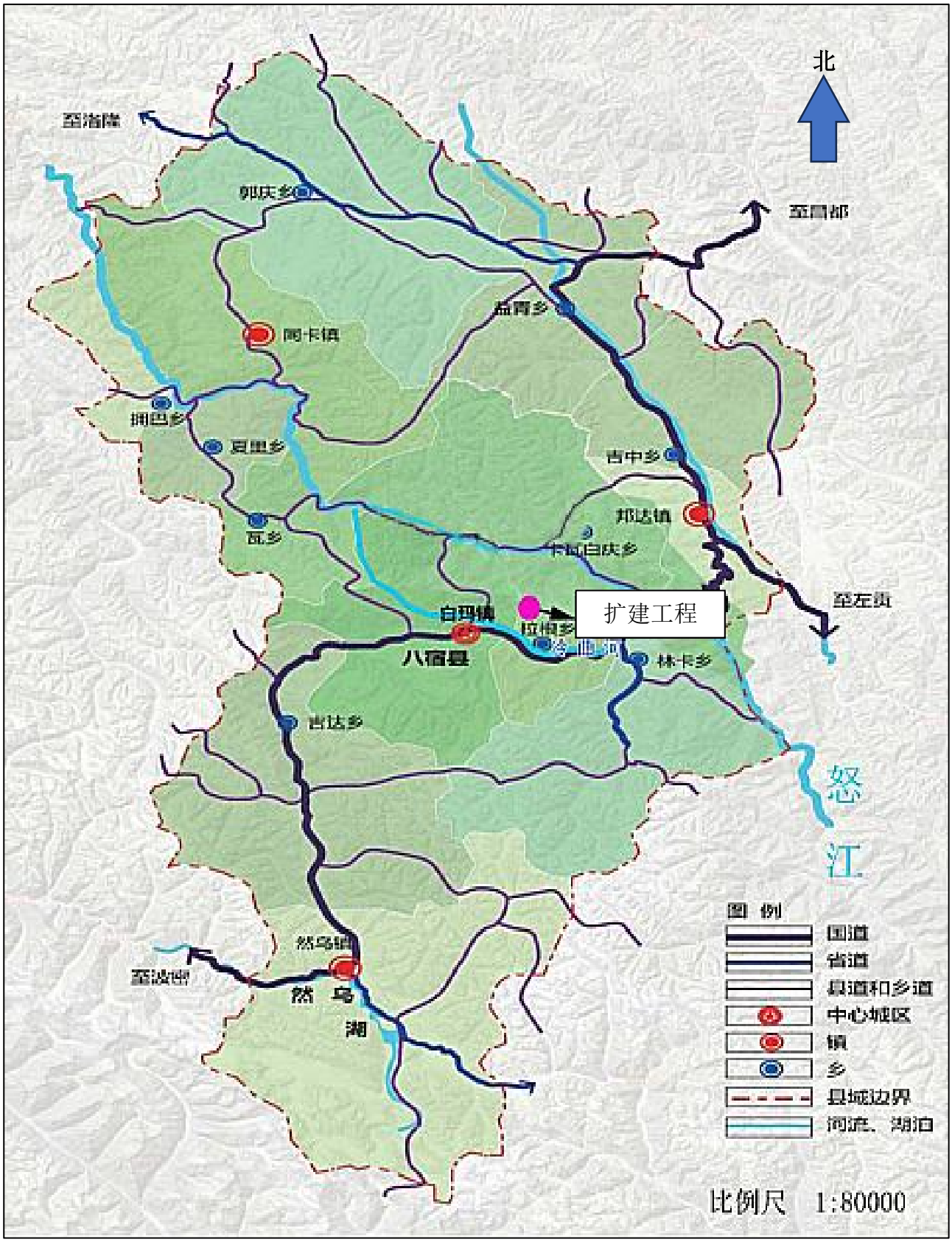

北
至海隆
郭庆乡
至昌都
益青乡
阿卡镇
拥巴乡
夏里乡
吉中乡
邦达镇
瓦乡
卡瓦白庆乡
扩建工程
至左贡
白玛镇
拉根乡
八宿县
林卡乡
吉达乡
怒
江
然乌镇
至波密
然 乌
湖
图 例
国道
省道
县道和乡道
中心城区
镇
乡
县域边界
河流、湖泊
比例尺 1:80000

图 4.1-1 区域水系图

4.1.5 土壤

八宿县土壤含 8 个土类，主要为高山寒漠土、高山草甸土、亚高山草甸土、暗棕壤土、棕壤土、褐土、草甸土、石质土。

高山寒漠土主要分布于海拔 5100m 以上，南部伯舒拉岭和岗日嘎布上部分布广，面积大。根据调查，八宿县仅划分为高山寒漠土一个亚类，总面积 4682624.3 亩，占全县土壤总面积的 27.69%。

高山草甸土分布于海拔 5200m，下限阴坡为 4700m，阳坡 4650m，在土壤垂直带谱中处于高山寒漠土之下。该类土壤植被称为高山草甸，面积 4416574.9 亩，占八宿县土壤总面积的 26.12%。

亚高山草甸土是八宿县重要的地带性土壤，分布范围极广，多处于高山中部，海拔 4100m～4650m，上接高山草甸土，下接棕壤或暗棕壤，其面积为 4306633.3 亩，占全县土壤总面积的 25.49%，其中耕地面积 19090.5 亩，占全县总耕地面积的 47.49%。

暗棕壤亚类主要分布于夏里区，然乌镇及冷曲沿岸，海拔 4000m～4350m，面积 377404.4 亩，占全县土壤总面积 2.23%。

棕壤亚类主要分布于夏里区及然乌、吉达、邦达、白玛等乡（镇），沿各条河流两岸谷坡中下部，海拔 3600m～4000m 范围内，面积 322461.8 亩，占全县土壤总面积的 1.91%。

褐土是八宿县较重要的一个土类，分布于怒江干流和冷曲河谷地带，人们生产、生活多集中于此。全县有面积 1741030.9 亩，占全县土壤总面积的 10.30%。

草甸土类主要分布于郭庆、益青、邦达、然乌、吉达等乡（镇）的河谷底部及低洼地带，具有地势平坦，坡度小、开阔，光照充足，土层深厚、水源充足等特点，面积 506373.2 亩，占全县土壤总面积的 3%。

石质土土类发育于裸岩缝间，分布较零星，往往与无植被生长的裸岩构成复区，其土壤属初期发育阶段，未显物质的淋溶与淀积，面积 553783.3 亩，占全县土壤总面积的 3.28%。

根据国家土壤信息服务平台中国 1 公里土壤类型图目录，查询扩建工程所在地土

壤类型分布情况，结果显示扩建工程所在区域土壤类型为石灰性褐土。

4.1.6 动植物

（1）植被

八宿县县域内自然资源丰富，根据自然植被生长情况，植被类型可分为：干热河谷有刺灌丛植被，针阔叶混交林植被、暗针叶林植被、亚高山草甸与灌丛草甸植被、高山草甸与灌丛草甸植被、高山稀疏垫状植被、湿生草甸植被等。全县林业总面积349.93万亩，森林覆盖率为18.56%，主要树种以松、柏、杉为主。

根据《西藏植被》(中国科学院青藏高原综合科学考察队，1988)，扩建工程所在区域属于横断山脉南部峡谷旱谷刺灌丛亚区(门工-东坝小区)。

通过《西藏自治区生态功能区划综合报告》可知，怒江河谷及其支流中下游海拔3900m以下河谷地带及阳坡发育以旱生有刺灌丛为主的温性灌丛草原。草地主要优势种为冠芒草、长芒草、细裂叶莲蒿等；灌丛优势种为白刺花、角柱花、冬麻豆、灰毛荻等。海拔3900m~4200m为亚高山草甸，主要优势种为大花蒿草、矮生蒿草、捶碎披碱草等。海拔4200m以上为草层结构明显和组成种类多样性的高寒草。

扩建工程区域内植物均为常见种，无珍稀保护物种。

（2）动物

县域内主要有麝、白唇鹿、盘羊、岩羊、旱獭、水獭、豺、狼、雪豹、兔、雪鸡、雉鹑鸡、藏马鸡、藏狐、赤麻鸭、黑颈鹤、鹦鹉等珍贵动物以及其它鸟类资源；除此之外水生鱼类分布有裸腹叶须鱼、温泉裸裂尻鱼、东方高原鳅、异尾高原鳅、扎那纹胸鮡等鱼类。

扩建工程厂区周围内出现的主要动物有高原兔、田鼠、岩鸽、西藏沙蜥等。

4.1.7 土地利用现状

八宿县土地利用现状以林地、牧草地为主，其中，林地面积为306723.65hm^2，牧草地面积为405330.87hm^2，分别占用地总面积的42.86%和56.63%。

扩建工程在已建厂区内实施，建设单位已取得产权证，属于工业用地。项目周边用地现状包括灌木林地、天然牧草地等，以灌木林地为主。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1.1 项目所在区域环境空气质量达标判断

扩建工程位于昌都市八宿县白玛镇西巴村八宿海螺水泥有限责任公司水泥厂厂区内。根据《2023 年昌都市生态环境状况公报》：2023 年市区环境空气质量有效监测 365 天，其中空气质量达到一级(优)的天数 257 天，达到二级(良)的天数 108 天，无轻度、中度、重度以及严重污染，优良率 100%。2023 年，全市主要污染物浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。因此可以判定，项目所在的八宿县属于达标区。

4.2.1.2 项目所在区域环境空气质量现状监测与评价

为充分了解区域内环境空气质量现状，本次评价于 2024 年 12 月对评价区内环境空气质量现状进行了委托监测，同时引用了《八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目环境影响报告书》中部分环境空气监测数据。

（1）监测布点及监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合局地地形条件、风频分布特征及环境空气保护目标分布情况等综合考虑，本次评价在扩建工程最近的敏感点——西巴村布设监测点位，对环境空气质量进行补充监测，监测点位情况见图 4.2-1。资源综合处置项目特征污染因子引用其环评时期的监测数据。

（2）监测项目和监测频次

监测点监测项目及监测频次见表 4.2-1、表 4.2-2。

表 4.2-1 监测点监测项目汇总表

序号	监测点位	监测项目
1#	西巴村	常规因子：PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3 特征因子：TSP、氟化物、NH_3、氯化氢（HCl）、汞及其化合物、二噁英类、镉、铅、砷、锰及其化合物（以 MnO_2 计）。 监测期间同时观测气温、气压、风向、风速、总云、低云等气象要素。

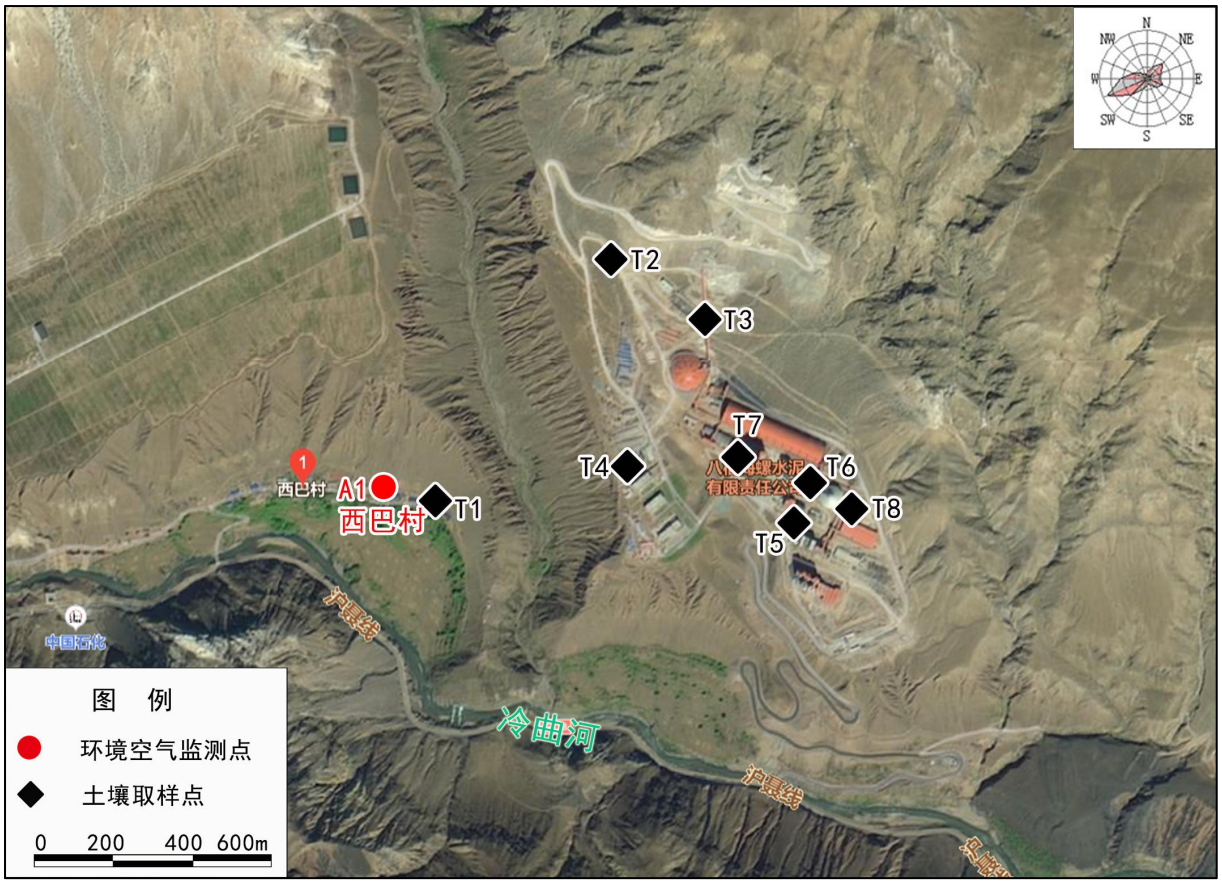


图 4.2-1 监测布点图

表 4.2-2 监测时间和监测频次一览表

监测项目	监测时间	监测频次
SO_2、NO_2、CO、HCl、氟化物	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，监测时段为 02:00、08:00、14:00、20:00，每时段采样 1h。
	24 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 24h。
NH_3	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，监测时段为 02:00、08:00、14:00、20:00，每时段采样 1h。
PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、锰及其化合物（以 MnO_2 计）	24 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 24h。
二噁英类	24 小时均值	连续监测 3 天
O_3	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，监测时段为 02:00、08:00、14:00、20:00，每时段采样 1h。
	24 小时均值(O_3 监测最大八小时均值)	每天 24h 连续采样。
其中，HCl、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、锰及其化合物（以 MnO_2 计）、二噁英类监测数据引自《八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目环境影响报告书》。		

（3）监测方法

采样方法：按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）执行；

分析方法：涉及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中各项污染物的分析方法按 GB3095 的要求进行；未包括在 GB3095 中污染物按照国家环境主管部门发布的标准监测方法。

（4）评价方法

计算浓度占标率、超标率对环境空气质量进行评价。

（5）监测结果分析

监测结果统计与分析见表 4.2-3。

表 4.2-3 环境空气质量监测结果统计与分析

由表 4.2-3 可知，监测点的 SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、O_3 浓度值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；氟化物、氨、氯化氢、锰及其化合物浓度值符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值；因国内尚无汞、铅、砷、镉、二噁英类浓度 24 小时均值的环境质量标准，此次环境空气中的监测结果只作为背景值留存。

4.2.2 声环境质量现状调查与评价

本次评价声环境现状引用《八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目环境影响报告书》中监测数据。

（1）监测点位

具体监测点位见表 4.2-4。

表 4.2-4 噪声监测布点情况

编号	噪声监测点	
1#	水泥厂	东厂界
2#		南厂界
3#		西厂界
4#		北厂界

（2）监测项目与监测方法

监测方法：根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定执行；

监测项目：各监测点的昼、夜等效连续 A 声级 Leq。

（3）监测时间与监测频率

2025 年 3 月 11 日~3 月 12 日，连续监测 2 天，每天 2 次，昼、夜各 2 次。

（4）评价标准与方法

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

（5）监测结果与评价

声环境监测结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 声环境监测结果 单位：dB（A）

由表 4.2-5 可知，扩建工程各厂界声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

4.2.3 土壤环境质量现状调查与评价

（1）监测点布设

扩建工程为污染影响型二级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）第 7.4.3 节要求“二级评价项目占地范围内监测布点不少于 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外不少于 2 个表层样点”。本次评价结合工程特点在土壤评价范围内共设置 8 个土壤监测点，其中 1#、2#、6#、7#、8#土壤环境质量引用《八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目环境影响报告书》中监测数据。监测点位见表 4.2-6，图 4.2-1。

表 4.2-6 土壤监测点位

<table>
<tr><th>编号</th><th>采样区域</th><th>采样点类型</th><th>采样深度（m）</th><th>采样位置</th><th>监测因子</th><th>土地性质</th></tr>
<tr><td>1#</td><td rowspan="2">扩建工程占地范围外</td><td rowspan="5">表层样点</td><td rowspan="5">0~0.2</td><td>厂区外西南侧（S8）</td><td rowspan="2">基本因子+特征因子</td><td rowspan="2">农用地</td></tr>
<tr><td>2#</td><td>厂区外北侧（S9）</td></tr>
<tr><td>3#</td><td rowspan="6">扩建工程占地范围内</td><td>危废暂存间南侧</td><td rowspan="3">基本因子+特征因子</td><td rowspan="6">建设用地</td></tr>
<tr><td>4#</td><td>生活污水处理设施下游</td></tr>
<tr><td>5#</td><td>余热发电废水治理系统下游</td></tr>
<tr><td>6#</td><td rowspan="3">柱状样点</td><td>0~0.5</td><td>回转窑北侧（S3）</td><td rowspan="3">特征因子</td></tr>
<tr><td>7#</td><td>0.5~1.5</td><td>窑头西侧（S4）</td></tr>
<tr><td>8#</td><td>1.5~3</td><td>熟料库东侧（S5）</td></tr>
</table>

（2）监测项目

①农用地：

A 基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共计 9 项。

B 特征因子：汞。

②建设用地

A 基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳，氯仿，氯甲烷，1,1-二氯乙烷，1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯，氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯、硝基苯，苯胺，2-氯酚，苯并[a]蒽，苯并[a]芘，苯并[b]荧蒽，苯并[k]荧蒽，䓛，二苯并[a,h]蒽，茚并[1,2,3-cd]芘，萘，共计 45 项。

B 特征因子：汞。

（3）监测分析方法

采样方法参照《土壤监测规范》（HJ/T166-2004）执行。

分析方法按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 4、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 3 的规定执行。

（4）监测结果与评价

①评价标准

1#、2#监测点土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中的风险筛选值标准要求。

3#~8#监测点土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值标准要求。

②监测结果评价

土壤现状监测结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 扩建工程用地范围外土壤监测数据表（1） 单位：mg/kg，pH 无量纲

表 4.2-7 扩建工程用地范围内土壤环境质量现状监测结果（2） 单位：mg/kg

表 4.2-7 扩建工程用地范围内土壤环境质量现状监测结果（3） 单位：mg/kg

根据监测结果可知，1#、2#监测点中各项监测因子均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中的风险筛选值标准要求；3#~8#监

测点中各项监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值标准要求。

4.3 区域污染源调查

根据现场调查情况，并咨询八宿县生态环境局等相关部门，扩建工程评价范围内，无在建或已批未建项目等污染源。

第五章 施工期环境影响与保护措施

扩建工程利用现有工程生产设施通过提高设备运转率以实现产能释放，仅对窑尾脱硝设施进行升级改造，在现有厂区预留空地内进行建设，主要施工活动为设备设施的安装和调试，施工期约3个月。施工期对周围环境可能造成不利影响的因素主要包括：扬尘、噪声、废水、固体废物。

5.1 施工期大气环境影响及防治措施

扩建工程施工过程中产生的主要大气污染物为设备设施运输过程中引起的扬尘。施工运输扬尘视其路面质量不同相差较大，其影响范围一般为道路两侧区域。由于厂区内地面均以硬化，因此运输扬尘影响较小。

运输车辆进入施工场地应低速行驶，减少扬尘量。清运建筑垃圾作业时，应当边施工边适当洒水；施工现场应每天根据现场情况及时进行清扫洒水。

5.2 施工期水环境影响及防治措施

施工期废污水为施工废水和生活污水。施工废水主要为施工过程中设备和车辆冲洗废水，主要污染物为SS和石油类。施工期施工人员最多可达10人，生活污水日产生量约0.56m^3，主要污染物是SS、BOD_5、COD_{Cr}和NH_3-N。

施工生活污水统一收集后，送至现有工程生产区生活污水处理站进行处理。生产废水统一收集后，送至现有工程生产废水处理站进行处理。

5.3 施工期声环境影响及防治措施

施工期的噪声主要是设备安装时产生的噪声，由于施工活动少，噪声仅为偶发噪声，对周围声环境影响较小。

合理安排作业时间，优化施工方案，物料进厂安排在白天，以减少交通噪声对居民生活的干扰；夜间不施工。对动力机械设备和运输车辆进行定期的维修和养护，减少因设备运行异常产生的噪声影响。

5.4 施工期固体废物影响及其防治措施

施工期固体废物主要为设备安装产生的废料以及施工人员产生的生活垃圾。

设备安装产生的废料集中收集、存放，定期由环卫部门清运。施工垃圾依托厂区现有的密闭式垃圾箱，对生活垃圾分类收集，做到日产日清，定期清运至资源综合处置项目入回转窑焚烧处置。

5.5 施工期生态环境影响及恢复措施

扩建工程不新增占地，仅在现有厂区内的预留空地进行废气治理设施的升级改造。用地现状为已进行水泥硬化处理，施工期的设施设备安装不会破坏植被，也不会导致生物量损失，对生态环境影响较小。

建设单位应将建设活动严格控制在项目占地范围内，充分利用现有场地，杜绝新占土地，减少对地表植被破坏。

第六章 运营期环境影响预测与评价

6.1 环境空气影响预测与评价

6.1.1 评价区域气象资料分析

6.1.1.1 累年气象资料统计分析

八宿气象站（56228）是距扩建工程最近的气象站，约为 6km，且气象特征基本一致，符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求。

八宿气象站 2004-2023 年统计资料：以 WSW 为主风向，占到全年 14.03%左右，年平均风速 2.22m/s，年最大风速为 19.03m/s，累年平均气温 11.12℃，极端最高气温为 33.4℃，极端最低气温为-12.9℃，累年年平均降雨量 228.82mm 具体情况见表 6.1-1，累年风向玫瑰见图 6.1-1。

表 6.1-1 八宿气象站常规气象项目统计（2004 年-2023 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		11.12		
累年极端最高气温（℃）		31.45	20060717	33.4
累年极端最低气温（℃）		-10.23	20220213	-12.9
多年平均气压（hPa）		680.76		
多年平均相对湿度(%)		36.43		
多年平均降雨量(mm)		228.82		
灾害天气统计	多年平均沙尘暴日数(d)	0.25		
	多年平均雷暴日数(d)	6.05		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	22.75		
多年实测极大风速（m/s）、风向		19.03 W	20190511	29.8
多年平均风速（m/s）		2.22		
多年主导风向、风向频率(%)		WSW 14.03		

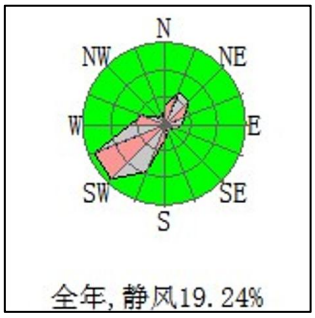


图 6.1-1 八宿气象站（2004～2023 年）风向玫瑰图

6.1.1.2 基准年地面气象资料分析

本次评价收集了八宿气象站 2023 年常规地面气象观测资料，包括逐日、逐时风向、风速、降雨量、干球温度以及基准站的总云量数据。其中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据来源于国家环境保护环境影响评价重点实验室卫星观测总云量。详见下表。

表 6.1-2　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/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
八宿气象站	56228	一般站	东经 96°55′	北纬 30°05′	6	3260	2023	包括逐日、逐时风向、风速、干球温度、降雨量。

（1）温度统计量

2023 年气象资料的年、月平均温度情况见表 6.1-3，平均温度月变化曲线见图 6.1-2。

表 6.1-3 2023 年月平均温度　单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度	2.0	4.4	6.6	10.1	12.9	18.2	19.0	18.3	18.0	11.3	5.9	2.6

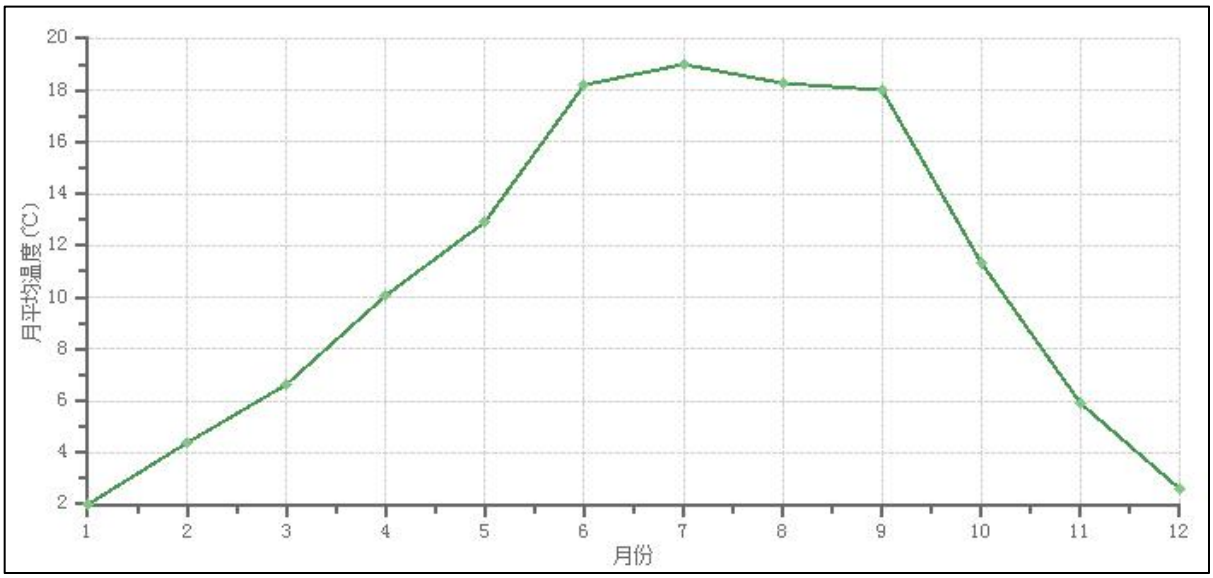


图 6.1-2 2023 年各月月均温度变化曲线图

由表 6.1-3 和图 6.1-2 可看出，2023 年 7 月的月均气温最高为 19℃；1 月的月均气温最低为 2℃。

（2）风速统计量

①年平均风速统计量

2023 年月平均风速随月份变化情况见表 6.1-4，变化曲线见图 6.1-3。

表 6.1-4 2023 年平均风速的月变化 单位：m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速	3.6	4.6	4.8	5.0	5.1	4.8	3.5	2.5	3.9	3.7	3.1	3.3	3.6

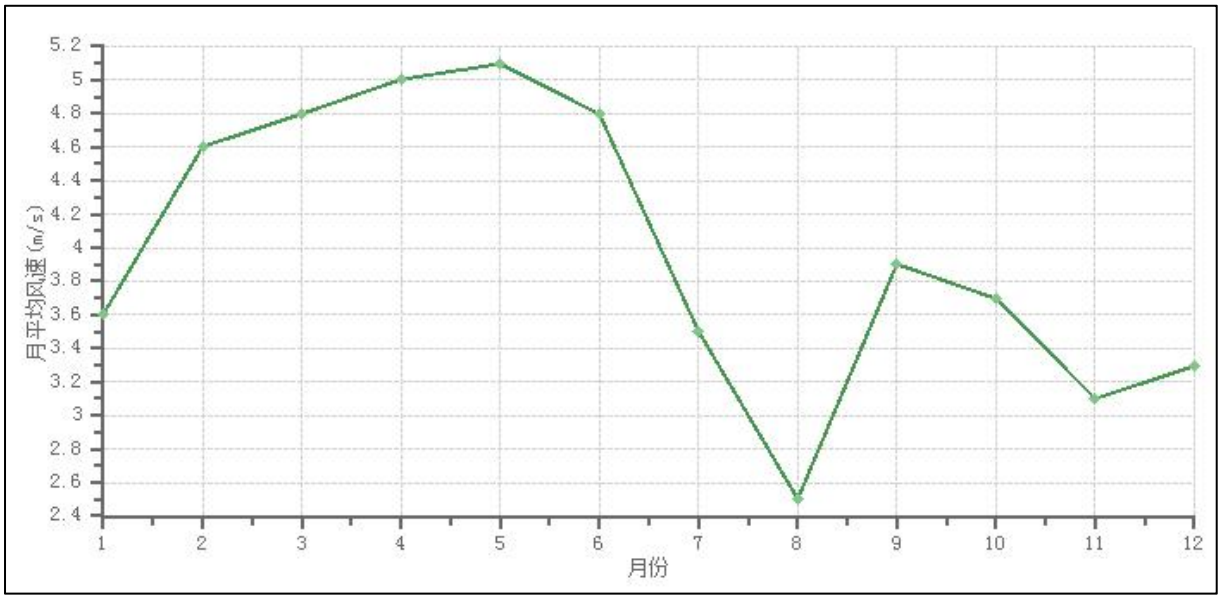


图 6.1-3 2023 年平均风速的月变化曲线

由表 6.1-4 和图 6.1-3 可看出，2023 年平均风速为 3.6m/s，其中 5 月平均风速最大，为 5.1m/s；8 月的平均风速最小，为 2.5m/s。

②季每小时风速统计

2023 年各季每小时的平均风速日变化情况见表 6.1-5，日变化曲线见图 6.1-4。

表 6.1-5 2023 年各季小时平均风速的日变化

时间 / 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	4.2	4.4	4.2	4.0	4.0	3.8	3.5	3.3	3.3	3.1	3.3	4.0
夏季	3.4	3.2	3.1	2.7	2.5	2.2	2.1	2.2	2.4	2.4	2.7	3.3
秋季	3.8	3.7	3.6	3.3	3.1	2.7	2.3	1.9	1.6	1.7	2.4	2.7
冬季	4.2	3.9	3.8	3.3	3.1	2.8	2.3	2.0	1.8	1.5	1.6	2.3
时间 / 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	5.1	6.5	7.2	7.5	7.7	7.8	7.1	5.9	5.5	4.8	4.2	4.4
夏季	3.6	4.1	4.9	5.2	5.5	5.4	5.1	4.2	4.1	3.9	3.8	3.5
秋季	3.5	4.4	5.1	5.5	6.0	5.6	4.9	4.0	3.8	3.5	3.5	3.5
冬季	3.3	4.2	5.1	6.0	6.4	5.9	5.3	4.6	4.4	4.7	4.5	4.5

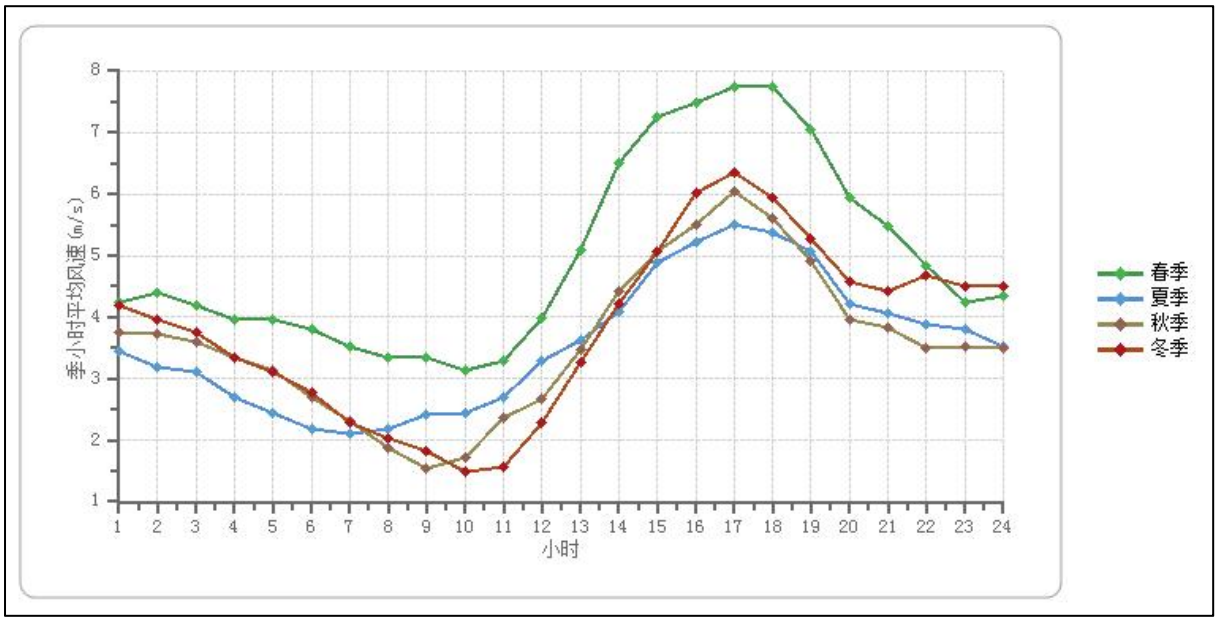


图 6.1-4 2023 年各季小时平均风速的日变化曲线图

由表 6.1-5 和图 6.1-4 可看出，2023 年四季小时平均风速在 1.5m/s 和 7.8m/s 之间，全年四季小时平均风速的日变曲线轨迹相似。

（3）风向、风频

①年均风频的月变化统计量

2023 年均风频的月变化见表 6.1-6，6 月份出现 W 风向频率最大，为 34%；8 月份静风频率最大，为 26.1%。

②年均风频的季变化统计量

四季中，春季风频最大的是 W（风频为 27.4%），夏季风频最大的是 W（风频为 22.5%），秋季风频最大的是 WSW（风频为 26.3%），冬季风频最大的是 WSW（风频为 27.6%）。

所收集气象资料年均风频的季变化见表 6.1-6，2023 年各季及全年风玫瑰见图 6.1-5。

表 6.1-6 2023 年年均风频、月变化、季变化 单位：%

月份 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	0.1	0.3	0.7	5.1	3.9	3.5	3.6	5.5	4.4	5.4	17.3	24.7	13.8	2.7	0.4	0.1	8.3
二月	0.1	0.1	1.8	7.1	2.5	2.1	1.5	1.5	0.9	3	17.3	27.1	20.8	7.4	0.6	0.1	6
三月	0.4	0.9	1.6	5.9	3	2	0.8	0.7	1.5	2.8	15.5	25.8	22.7	9	2	0.8	4.6
四月	1	0.8	2.4	5.1	1.5	0.6	0.3	0.4	0.3	1.3	11.1	25.4	32.1	11.5	1.7	0.6	4
五月	0.7	0.5	2.7	6.3	2	0.5	0.4	0	0.3	0.8	11.3	25.8	27.4	13.3	1.3	1.1	5.5
六月	0.1	0.8	3.5	8.8	3.6	0.4	0.6	0.6	0.1	0.8	8.5	21.9	34	9.4	0.6	0.3	6
七月	0.8	1.7	6.7	10.5	4.6	0.7	0.1	0	0.4	1.3	5.5	19	21.8	8.2	1.5	0.4	16.8
八月	0.9	2.4	8.7	15.7	5	1.6	0.4	0.5	1.1	2.2	5.2	13	12.1	2.4	1.3	1.2	26.1
九月	0.7	1.1	1.8	9.9	5.3	1.3	0.6	0.6	1.4	2.1	10.7	27.6	19.6	7.6	0.7	0.7	8.5
十月	0.3	0.9	2.3	6.9	3.1	1.3	0.9	1.5	1.2	3.8	12.5	26.5	20.7	6.7	1.2	0.3	9.9
十一月	0.3	0.3	1.4	7.6	4.2	1.9	4	3.1	3.6	5.3	16.7	24.9	12.6	2.2	0.8	0.3	10.8
十二月	0	0.4	1.1	3.8	3	2.3	3.1	4	6.5	4.2	17.5	31	9.3	2.8	0.5	0.3	10.3
春季	0.7	0.8	2.2	5.8	2.2	1.0	0.5	0.4	0.7	1.6	12.6	25.7	27.4	11.3	1.7	0.8	4.7
夏季	0.6	1.7	6.3	11.7	4.4	0.9	0.4	0.4	0.5	1.4	6.4	17.9	22.5	6.7	1.1	0.6	16.4
秋季	0.4	0.8	1.8	8.1	4.2	1.5	1.8	1.7	2.1	3.7	13.3	26.3	17.7	5.5	0.9	0.4	9.8
冬季	0.1	0.3	1.2	5.3	3.1	2.6	2.8	3.8	4.0	4.2	17.4	27.6	14.4	4.2	0.5	0.2	8.3
全年	0.5	0.9	2.9	7.7	3.5	1.5	1.4	1.5	1.8	2.7	12.4	24.4	20.5	6.9	1.1	0.5	9.8

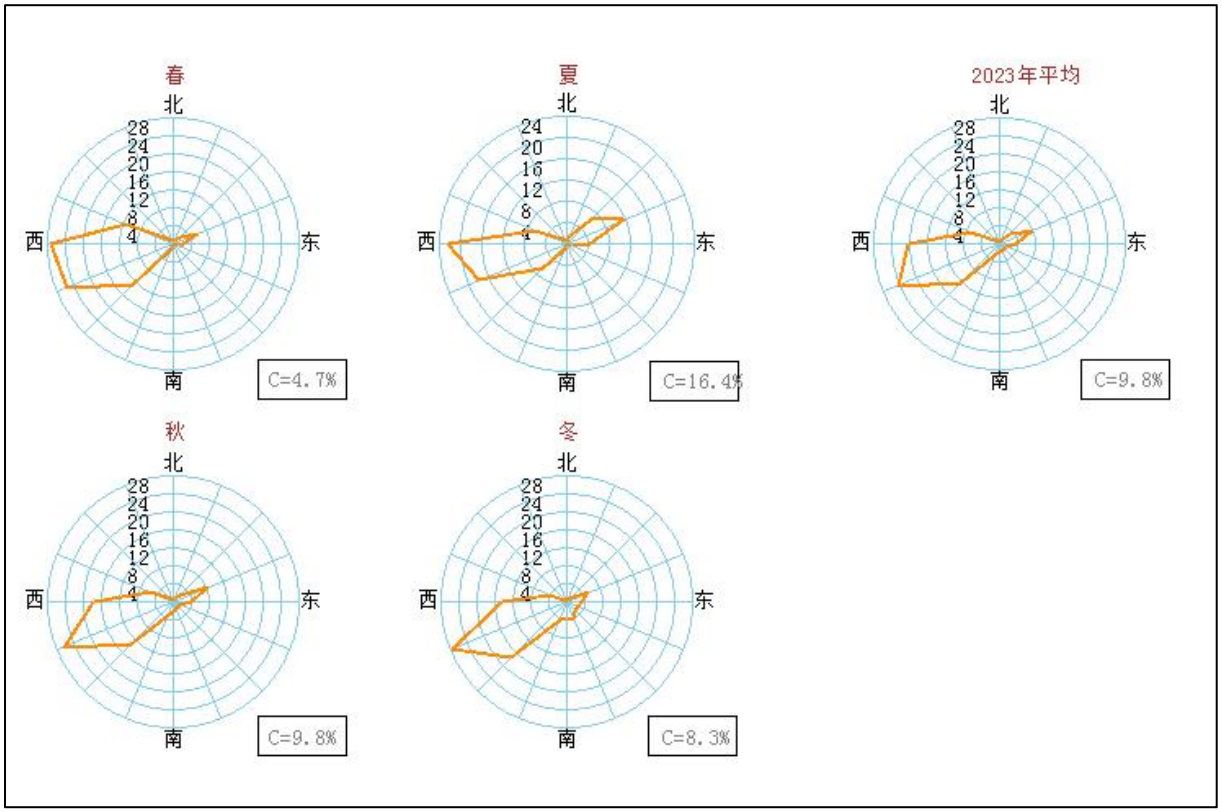


图 6.1-5 2023 年各季及全年风玫瑰

6.1.2 预测模型及参数

6.1.2.1 中尺度气象数据

数据来源于生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室。采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成高空气象资料，模拟气象数据信息见表 6.1-7。

表 6.1-7 模拟气象数据信息

模拟网格中心点位置		数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度			
96.83	29.99	2023	包括探空数据层数、每层气压、高度、干球温度、露点温度、风向、风速、相对湿度。	采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。

6.1.2.2 气象参数预处理

本次评价地面数据选择距离最近的八宿气象站的气象数据，收集 2023 年的气象要素包括风速、风向、干球温度等，其中对缺失的气象要素，采用观测数据进行插值。

6.1.2.3 地形预处理

本次大气评价考虑地形影响，从 srtm.csi.cgiar.org 下载了精度为 90m 的地形数据，地形图见图 6.1-6。

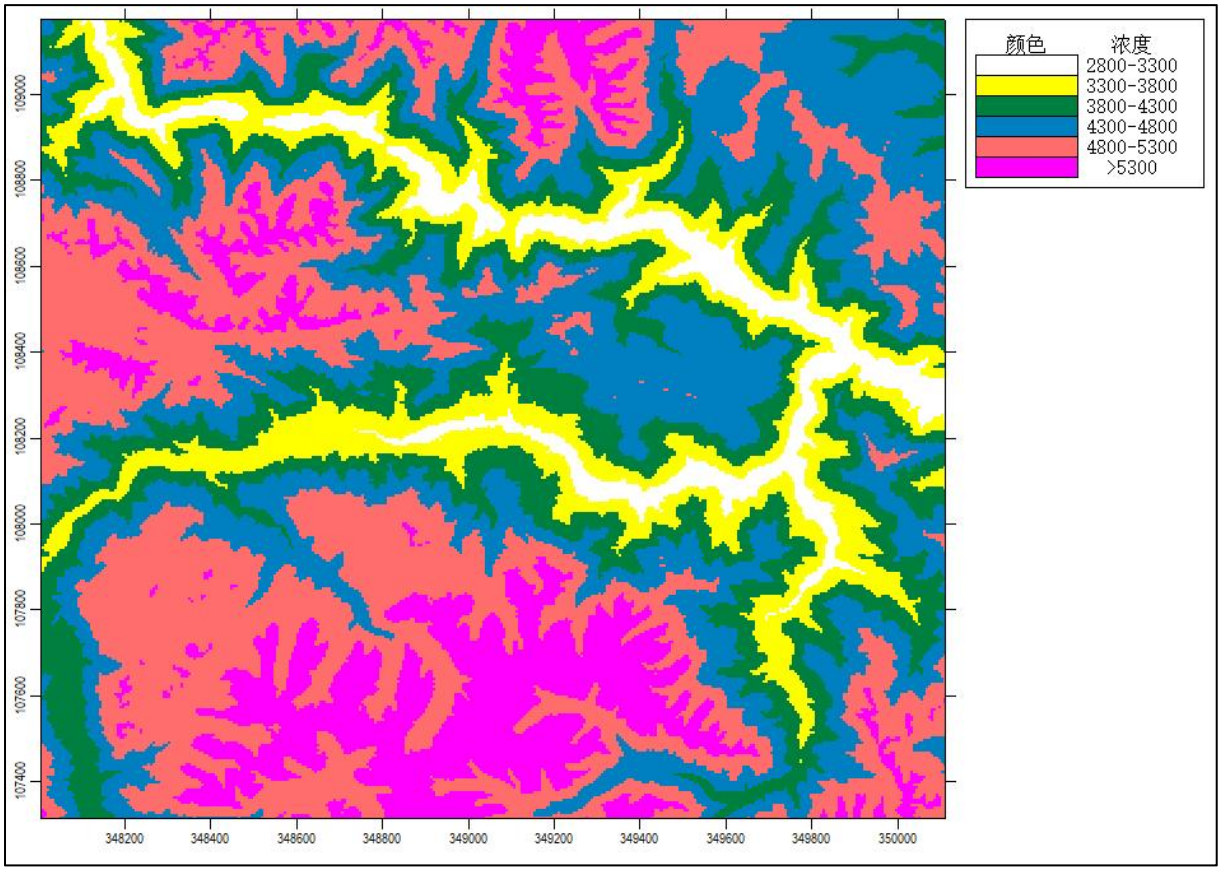


图 6.1-6 扩建工程区域地形图 单位：m

6.1.2.4 预测模式基本参数

（1）模型选取

①本次预测估算模式选用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 中推荐的估算模型 AERSCREEN，进行评价等级和评价范围的判定。

②扩建工程周边 3km 范围内无大型水体，评价基准年（2023 年）内存在风速≤0.5m/s 的持续时间未超过 72h（数据来源于生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室），因此本次进一步预测模式选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 中推荐的 AERMOD 预测模式。

（2）地面参数

扩建工程周边 3km 范围内土地类型主要为林地，近地面参数见表 6.1-8。

表 6.1-8 近地面参数

扇区	季节	地表反照率	波恩比	地面粗糙度
0-360°	冬季	0.5	1.5	0.5
0-360°	春季	0.12	0.7	1
0-360°	夏季	0.12	0.3	1.3
0-360°	秋季	0.12	1	0.8

6.1.3 预测范围及预测方法

6.1.3.1 预测范围

扩建工程环境空气影响预测范围是以厂区为中心，东西 18km，南北 18km 的矩形区域，并以 E 向为坐标系的 X 轴，N 向为坐标系的 Y 轴。

6.1.3.2 预测点

（1）本次大气环境预测范围内网格的中心取厂区中心点，在距离这个中心点 5km，网格间距取 100m；5~9km，网格间距取 250m，预测点共计 17941 个，东南西北厂界间距取 10m，可全面评价项目对区域及环境保护目标的整体环境影响情况。

（2）评价范围内各环境关心点的坐标值见表 6.1-9。

表 6.1-9 环境关心点坐标值

序号	关心点名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	环境功能区
1	西巴沟安置点	-2513	-147	二类区
2	八宿县城	-3737	-335	
3	西巴村	-1085	-35	
4	尼巴村	2124	-1872	
5	拉根村	3422	-3635	
6	绕巴村	4943	-4929	
7	丁卡村	-1567	6648	
8	加于村	3587	-5354	

注：3#为现状补充监测点。

6.1.3.3 预测因子

扩建工程排放的 SO_2 和 NOx 年排放量小于 500t/a，本次评价只考虑 $PM_{2.5}$ 一次污染物。

根据扩建工程的工程特点，确定本次评价预测因子为：PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、氮氧

化物（以 NO_2 计）、氟化物、Hg、NH_3、TSP。

现有工程附带的资源综合处置项目规模不发生改变，因此其涉及的大气污染物排放量不变，但考虑熟料产能增加带来的窑尾风量变化，本次环评对资源综合处置项目涉及的大气污染物影响变化进行重新分析，因此本次预测因子增加 HCl、Pb、Cd、As、Mn、二噁英。

6.1.3.4 预测内容及评价要求

依据《2023 年昌都市生态环境状况公报》，扩建工程所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，属达标区，本次评价按照达标区评价项目的要求进行预测，扩建工程主要预测内容见下表 6.1-10。

6.1.3.5 预测源强

扩建工程源强主要为点源和面源，污染源参数清单见表 6.1-11、表 6.1-12。

根据工程分析，扩建工程窑尾非正常排放主要包括两部分：常规排放（非超低排放），止料、停窑降温、烘窑、投料、故障/事故等非正常运行及污染控制措施达不到应有效率的状况，污染源参数清单分别见表 6.1-13、表 6.1-14，现有工程见表 6.1-15、表 6.1-16，评价范围内无其它与扩建工程排放有关的拟建、在建项目。

6.1.3.6 评价标准

评价范围内 PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、氟化物、Hg、TSP、Pb、Cd、As 评价标准采用《环境空气质量标准》(GB3095–2012)中的二级标准。

Mn、NH_3 特征污染因子参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值。

二噁英影响评价参照日本年均浓度标准。

表 6.1-10 达标区的预测内容和评价要求

<table>
<tr><th>序号</th><th>污染源</th><th>污染源
排放形式</th><th>预测因子</th><th>预测点</th><th>预测内容</th><th>评价内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">扩建工程
污染源</td><td rowspan="4">正常排放</td><td>小时：SO_2、NO_2、氟化物、NH_3、HCl
日均：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氟化物、TSP、HCl、Mn</td><td rowspan="4">关心点
网格点
最大落地浓度</td><td>短期浓度</td><td>最大浓度占标率</td></tr>
<tr><td>年均：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、Hg、Pb、Cd、As、二噁英</td><td>长期浓度</td><td>最大浓度占标率</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">扩建工程污染源-
现有工程污染源</td><td>小时：HCl、NH_3
日均：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、HCl、Mn</td><td>短期浓度</td><td rowspan="2">各污染物叠加
环境质量浓度
后的达标情况</td></tr>
<tr><td>年均：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$</td><td>长期浓度</td></tr>
<tr><td>3</td><td>DA010</td><td>非正常排放
(常规排放(非超低排放))</td><td>SO_2、NO_2、NH_3</td><td>关心点
网格点
最大落地浓度</td><td>1h 平均
质量浓度</td><td>最大浓度占标率</td></tr>
<tr><td>4</td><td>DA010</td><td>非正常排放</td><td>SO_2、NO_2</td><td>关心点
网格点
最大落地浓度</td><td>1h 平均
质量浓度</td><td>最大浓度占标率</td></tr>
<tr><td>5</td><td>DA010+面源</td><td>正常排放</td><td>TSP、NH_3</td><td>厂界</td><td>1h 平均
质量浓度</td><td>最大浓度占标率</td></tr>
<tr><td>6</td><td>所有污染源</td><td>正常排放</td><td>氟化物、NH_3、SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、HCl、Mn</td><td>厂界及周边</td><td>短期质量
浓度</td><td>环境防护距离</td></tr>
</table>

表 6.1-11　点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$
DA003	-385	150	3344	15	0.6	4.91	11.12	2400	正常工况	0.05	0.025
DA004	-326	132	3345	15	0.45	8.91	11.12	6720	正常工况	0.05	0.025
DA005	-185	147	3353	15	0.4	13.81	11.12	6720	正常工况	0.06	0.03
DA006	-159	123	3355	15	0.4	14.50	11.12	7200	正常工况	0.06	0.03
DA007	-103	123	3358	40	4.2	6.17	70	7200	正常工况	2.25	1.13
DA008	-106	103	3357	15	0.5	5.45	11.12	6720	正常工况	0.04	0.02
DA009	-86	103	3359	15	0.5	3.97	60	6720	正常工况	0.02	0.01
DA011	-73	92	3360	30	0.4	8.31	20	7200	正常工况	0.04	0.02
DA012	-78	82	3359	15	0.5	5.45	11.12	7200	正常工况	0.04	0.02
DA013	-72	133	3362	15	0.5	8.29	60	3000	正常工况	0.05	0.025
DA014	6	52	3357	15	0.5	6.56	60	3000	正常工况	0.04	0.02
DA015	-226	142	3352	15	0.5	8.54	11.12	1050	正常工况	0.06	0.03
DA016	-1555	147	3356	15	0.5	10.53	60	3000	正常工况	0.06	0.03
DA017	-136	132	3357	15	0.5	14.50	60	3000	正常工况	0.08	0.04
DA018	-109	122	3352	15	0.5	9.32	60	3000	正常工况	0.05	0.025
DA019	88	111	3359	15	0.5	5.87	60	3000	正常工况	0.03	0.015
DA020	78	-70	3291	15	0.5	3.45	60	2400	正常工况	0.02	0.01
DA021	73	-78	3288	15	0.5	3.45	60	3000	正常工况	0.02	0.01
DA022	65	-80	3288	15	0.5	6.56	60	3000	正常工况	0.04	0.02
DA023	69	-66	3298	15	0.5	6.73	60	3000	正常工况	0.04	0.02
DA024	63	-62	3300	15	0.5	6.56	60	2400	正常工况	0.04	0.02

DA025	72	-55	3301	15	0.5	11.57	60	2400	正常工况	0.07	0.035
DA026	59	-68	3297	15	0.5	10.70	60	2400	正常工况	0.06	0.03
DA027	68	-72	3294	15	0.5	11.05	60	2400	正常工况	0.06	0.03
DA028	78	83	3361	50	0.8	7.48	11.12	7200	正常工况	0.13	0.065
DA029	83	102	3362	40	2.31	8.57	80	5760	正常工况	1	0.5
DA030	159	-55	3286	22	0.6	21.22	60	2400	正常工况	0.18	0.09
DA031	147	-36	3295	22	0.6	13.19	60	2400	正常工况	0.11	0.055
DA032	132	-40	3301	22	0.6	16.79	60	2400	正常工况	0.14	0.07
DA033	-50	-75	3312	40	2.16	10.79	80	5760	正常工况	1.1	0.55
DA034	-101	100	3357	22	0.4	12.41	60	2400	正常工况	0.05	0.025
DA035	-132	102	3355	22	0.4	10.79	60	2400	正常工况	0.04	0.02
DA036	-105	118	3358	22	0.4	17.27	60	2400	正常工况	0.06	0.03
DA037	-107	98	3357	22	0.4	12.87	80	5760	正常工况	0.05	0.025
DA038	-156	76	3353	22	0.4	14.01	80	5760	正常工况	0.05	0.025
DA039	-172	88	3352	15	0.55	11.56	60	2400	正常工况	0.08	0.04
DA040	-136	82	3354	15	0.5	6.73	60	1050	正常工况	0.04	0.02
DA041	-147	67	3354	15	0.5	6.22	60	1050	正常工况	0.04	0.02
DA042	-159	77	3353	22	0.4	10.00	70	1050	正常工况	0.04	0.02
DA043	102	200	3375	15	0.4	24.01	60	1050	正常工况	0.09	0.045
DA044	110	198	3375	15	0.4	22.39	60	1050	正常工况	0.08	0.04
DA045	105	96	3358	15	0.4	9.97	20	1050	正常工况	0.04	0.02
DA046	132	108	3363	15	0.4	6.65	20	2400	正常工况	0.03	0.015
DA047	80	80	3360	30	0.4	19.73	80	4320	正常工况	0.07	0.035
DA048	89	76	3357	15	0.5	13.54	80	4320	正常工况	0.07	0.035
DA049	89	88	3359	30	0.4	17.73	80	4320	正常工况	0.06	0.03

DA050	93	67	3355	15	0.5	11.35	80	4320	正常工况	0.06	0.03
DA051	102	76	3354	30	0.4	17.44	80	4320	正常工况	0.06	0.03
DA052	107	83	3354	15	0.5	13.18	80	4320	正常工况	0.07	0.035
DA053	99	92	3358	15	0.4	20.88	80	4320	正常工况	0.07	0.035
DA054	76	-200	3227	15	0.4	7.01	60	1050	正常工况	0.03	0.015
DA055	73	-189	3230	15	0.4	7.55	60	3000	正常工况	0.03	0.015
DA056	66	-176	3236	15	0.4	7.82	60	3000	正常工况	0.03	0.015
DA057	69	-190	3230	15	0.4	7.82	60	3000	正常工况	0.03	0.015
DA058	82	-188	3229	15	0.4	8.09	60	3000	正常工况	0.03	0.015
DA059	56	-183	3231	15	0.55	4.00	60	3000	正常工况	0.03	0.015
DA060	53	-78	3291	22	0.4	14.03	60	5760	正常工况	0.05	0.025
DA061	49	-83	3287	22	0.4	13.49	60	5760	正常工况	0.05	0.025
DA062	203	12	3319	15	0.4	14.50	11.12	2400	正常工况	0.06	0.03
DA063	-102	132	3359	15	0.5	5.18	60	1050	正常工况	0.03	0.015
DA064	-107	122	3358	15	0.45	8.91	11.12	1050	正常工况	0.05	0.025
DA065	-111	107	3358	30	0.4	8.55	20	1050	正常工况	0.04	0.02
DA066	-100	202	3357	15	0.7	8.27	11.12	1050	正常工况	0.11	0.055
DA067	-101	239	3356	15	0.5	3.68	11.12	1050	正常工况	0.03	0.015
DA068	-132	245	3358	38	1.4	8.69	40	7200	正常工况	0.42	0.21
DA069	-115	189	3359	30	0.234	12.11	11.12	7200	正常工况	0.02	0.01
DA070	-118	156	3360	30	0.45	7.82	11.12	7200	正常工况	0.04	0.02
DA071	-126	174	3359	15	0.4	13.81	11.12	1800	正常工况	0.06	0.03
DA072	-133	163	3362	15	0.4	5.29	11.12	3000	正常工况	0.02	0.01
DA073	-98	186	3361	15	0.4	10.59	11.12	1800	正常工况	0.05	0.025
DA074	-147	179	3357	15	0.4	9.44	11.12	1050	正常工况	0.04	0.02

DA075	-152	162	3358	15	0.4	11.51	11.12	1050	正常工况	0.05	0.025
DA076	-359	259	3345	30	0.4	11.63	20	6720	正常工况	0.05	0.025
DA077	-326	263	3342	30	0.4	8.31	20	1050	正常工况	0.04	0.02
DA078	-347	282	3345	30	0.4	6.41	20	1050	正常工况	0.03	0.015
DA080	-174	98	3353	10.581	1.15	4.32	80	7200	正常工况	0.13	0.065
DA081	-186	107	3355	10.581	1.15	4.53	80	7200	正常工况	0.13	0.065
DA082	174	22	3331	15	0.55	12.30	11.12	1050	正常工况	0.1	0.05
DA083	83	72	3358	11	0.5	7.87	80	1050	正常工况	0.04	0.02

续表 6.1-11　点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)						
	X	Y								SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	氟化物	Hg
DA010	3	50	3356	90	3.5	12.33	120	6840	正常工况	10.94	15.63	3.13	1.57	1.56	0.58	0.01

编号	污染物排放速率/(kg/h)（资源综合处置项目相关因子）					
	HCl	Cd	Pb	As	Mn	二噁英
DA010	0.51	0.0001	0.004	0.0016	0.0158	0.005 mgTEQ/h

表 6.1-12　面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率/(t/a)	
		X	Y							TSP	氨
1	石灰石预均化堆场	-290	247	3351	5	6	0	8	8760	1.33	/
2	原煤、辅料预均化堆场	-128	223	3361	5	6	0	8	8760	0.12	/
3	石膏和混合材堆棚	128	-106	3256	5	6	0	8	8760	0.1	/
4	物料运输	0	0	3342	5	300	0	6	8760	3.07	/
5	氨储罐区	-181	126	3353	5	5	30	6	8760	/	0.006

表 6.1-13 非正常排放（常规排放（非超低排放））情况下点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
	X	Y								SO_2	NO_2	NH_3
DA010	3	50	3356	90	3.5	12.33	120	360	非正常工况	62.5	125	3.13

表 6.1-14（1） 非正常排放（止料、停窑降温、烘窑、投料、故障/事故等）情况下点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								SO_2	NO_2
DA010	3	50	3356	90	3.5	12.33	120	74	非正常工况	9.97	88.41

表 6.1-14（2） 非正常排放（烟气净化设施达不到应有效率）情况下点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
	X	Y								NO_2
DA010	3	50	3356	90	3.5	12.33	120	8	非正常工况	37.5

表 6.1-15 现有工程点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$
DA003	-385	150	3344	15	0.6	4.91	11.12	2000	正常工况	0.019	0.0095
DA004	-326	132	3345	15	0.45	8.91	11.12	5600	正常工况	0.014	0.007
DA005	-185	147	3353	15	0.4	13.81	11.12	5600	正常工况	0.026	0.013
DA006	-159	123	3355	15	0.4	14.50	11.12	6000	正常工况	0.031	0.0155
DA007	-103	123	3358	40	4.2	4.69	70	6000	正常工况	3.15	1.58

DA008	-106	103	3357	15	0.5	5.45	11.12	5600	正常工况	0.006	0.003
DA009	-86	103	3359	15	0.5	3.97	60	5600	正常工况	0.003	0.0015
DA011	-73	92	3360	30	0.4	8.31	20	6000	正常工况	0.007	0.0035
DA012	-78	82	3359	15	0.5	5.45	11.12	6000	正常工况	0.005	0.0025
DA013	-72	133	3362	15	0.5	8.29	60	2500	正常工况	0.008	0.004
DA014	6	52	3357	15	0.5	6.56	60	2500	正常工况	0.006	0.003
DA015	-226	142	3352	15	0.5	8.54	11.12	875	正常工况	0.023	0.0115
DA016	-1555	147	3356	15	0.5	10.53	60	2500	正常工况	0.008	0.004
DA017	-136	132	3357	15	0.5	14.50	60	2500	正常工况	0.037	0.0185
DA018	-109	122	3352	15	0.5	9.32	60	2500	正常工况	0.01	0.005
DA019	88	111	3359	15	0.5	5.87	60	2500	正常工况	0.003	0.0015
DA020	78	-70	3291	15	0.5	3.45	60	2000	正常工况	0.003	0.0015
DA021	73	-78	3288	15	0.5	3.45	60	2500	正常工况	0.003	0.0015
DA022	65	-80	3288	15	0.5	6.56	60	2500	正常工况	0.006	0.003
DA023	69	-66	3298	15	0.5	6.73	60	2500	正常工况	0.008	0.004
DA024	63	-62	3300	15	0.5	6.56	60	2000	正常工况	0.012	0.006
DA025	72	-55	3301	15	0.5	11.57	60	2000	正常工况	0.016	0.008
DA026	59	-68	3297	15	0.5	10.70	60	2000	正常工况	0.011	0.0055
DA027	68	-72	3294	15	0.5	11.05	60	2000	正常工况	0.011	0.0055
DA028	78	83	3361	50	0.8	7.48	11.12	6000	正常工况	0.022	0.011
DA029	83	102	3362	40	2.31	8.57	80	4800	正常工况	0.54	0.27
DA030	159	-55	3286	22	0.6	21.22	60	2000	正常工况	0.108	0.054
DA031	147	-36	3295	22	0.6	13.19	60	2000	正常工况	0.047	0.0235
DA032	132	-40	3301	22	0.6	16.79	60	2000	正常工况	0.062	0.031
DA033	-50	-75	3312	40	2.16	10.79	80	4800	正常工况	0.616	0.308

DA034	-101	100	3357	22	0.4	12.41	60	2000	正常工况	0.009	0.0045
DA035	-132	102	3355	22	0.4	10.79	60	2000	正常工况	0.006	0.003
DA036	-105	118	3358	22	0.4	17.27	60	2000	正常工况	0.063	0.0315
DA037	-107	98	3357	22	0.4	12.87	80	4800	正常工况	0.007	0.0035
DA038	-156	76	3353	22	0.4	14.01	80	4800	正常工况	0.009	0.0045
DA039	-172	88	3352	15	0.55	11.56	60	2000	正常工况	0.025	0.0125
DA040	-136	82	3354	15	0.5	6.73	60	875	正常工况	0.008	0.004
DA041	-147	67	3354	15	0.5	6.22	60	875	正常工况	0.011	0.0055
DA042	-159	77	3353	22	0.4	10.00	70	875	正常工况	0.006	0.003
DA043	102	200	3375	15	0.4	24.01	60	875	正常工况	0.016	0.008
DA044	110	198	3375	15	0.4	22.39	60	875	正常工况	0.012	0.006
DA045	105	96	3358	15	0.4	9.97	20	875	正常工况	0.006	0.003
DA046	132	108	3363	15	0.4	6.65	20	2000	正常工况	0.004	0.002
DA047	80	80	3360	30	0.4	19.73	80	3600	正常工况	0.012	0.006
DA048	89	76	3357	15	0.5	13.54	80	3600	正常工况	0.013	0.0065
DA049	89	88	3359	30	0.4	17.73	80	3600	正常工况	0.009	0.0045
DA050	93	67	3355	15	0.5	11.35	80	3600	正常工况	0.014	0.007
DA051	102	76	3354	30	0.4	17.44	80	3600	正常工况	0.006	0.003
DA052	107	83	3354	15	0.5	13.18	80	3600	正常工况	0.01	0.005
DA053	99	92	3358	15	0.4	20.88	80	3600	正常工况	0.069	0.0345
DA054	76	-200	3227	15	0.4	7.01	60	875	正常工况	0.005	0.0025
DA055	73	-189	3230	15	0.4	7.55	60	2500	正常工况	0.009	0.0045
DA056	66	-176	3236	15	0.4	7.82	60	2500	正常工况	0.004	0.002
DA057	69	-190	3230	15	0.4	7.82	60	2500	正常工况	0.005	0.0025
DA058	82	-188	3229	15	0.4	8.09	60	2500	正常工况	0.006	0.003

DA059	56	-183	3231	15	0.55	4.00	60	2500	正常工况	0.02	0.01
DA060	53	-78	3291	22	0.4	14.03	60	4800	正常工况	0.01	0.005
DA061	49	-83	3287	22	0.4	13.49	60	4800	正常工况	0.008	0.004
DA062	203	12	3319	15	0.4	14.50	11.12	2000	正常工况	0.009	0.0045
DA063	-102	132	3359	15	0.5	5.18	60	875	正常工况	0.005	0.0025
DA064	-107	122	3358	15	0.45	8.91	11.12	875	正常工况	0.007	0.0035
DA065	-111	107	3358	30	0.4	8.55	20	875	正常工况	0.005	0.0025
DA066	-100	202	3357	15	0.7	8.27	11.12	875	正常工况	0.033	0.0165
DA067	-101	239	3356	15	0.5	3.68	11.12	875	正常工况	0.021	0.0105
DA068	-132	245	3358	38	1.4	8.69	40	6000	正常工况	0.172	0.086
DA069	-115	189	3359	30	0.234	12.11	11.12	6000	正常工况	0.003	0.0015
DA070	-118	156	3360	30	0.45	7.82	11.12	6000	正常工况	0.006	0.003
DA071	-126	174	3359	15	0.4	13.81	11.12	1500	正常工况	0.008	0.004
DA072	-133	163	3362	15	0.4	5.29	11.12	2500	正常工况	0.003	0.0015
DA073	-98	186	3361	15	0.4	10.59	11.12	1500	正常工况	0.007	0.0035
DA074	-147	179	3357	15	0.4	9.44	11.12	875	正常工况	0.006	0.003
DA075	-152	162	3358	15	0.4	11.51	11.12	875	正常工况	0.009	0.0045
DA076	-359	259	3345	30	0.4	11.63	20	5600	正常工况	0.008	0.004
DA077	-326	263	3342	30	0.4	8.31	20	875	正常工况	0.006	0.003
DA078	-347	282	3345	30	0.4	6.41	20	875	正常工况	0.005	0.0025
DA080	-174	98	3353	10.581	1.15	4.32	80	6000	正常工况	0.06	0.03
DA081	-186	107	3355	10.581	1.15	4.53	80	6000	正常工况	0.088	0.044
DA082	174	22	3331	15	0.55	12.30	11.12	875	正常工况	0.057	0.0285
DA083	83	72	3358	11	0.5	7.87	80	875	正常工况	0.007	0.0035

续表 6.1-15　现有工程点源参数表

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)						
	X	Y								SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	氟化物	Hg
DA010	3	50	3356	90	3.5	8.92	120	7200	正常工况	0.99	64.94	2.06	1.03	0.43	0.27	0.002

编号	污染物排放速率/(kg/h)					
	HCl	Cd	Pb	As	Mn	二噁英
DA010	0.51	0.0001	0.004	0.0016	0.0158	0.005 mgTEQ/h

表 6.1-16　现有工程面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率/(t/a)	
		X	Y							TSP	氨
1	石灰石预均化堆场	-290	247	3351	5	6	0	8	8760	1.11	/
2	原煤、辅料预均化堆场	-128	223	3361	5	6	0	8	8760	0.1	/
3	石膏和混合材堆棚	128	-106	3256	5	6	0	8	8760	0.08	/
4	物料运输	0	0	3342	5	300	0	6	8760	2.56	/
5	氨储罐区	-181	126	3353	5	5	30	6	8760	/	0.005

6.1.4 预测结果分析

6.1.4.1 正常工况下对环境关心点及网格点最大贡献浓度分析

（1）短期小时浓度贡献值预测分析

SO_2、NO_2、氟化物、NH_3、HCl 对环境关心点及网格点最大小时浓度贡献值见表 6.1-17~表 6.1-18。

① 网格点最大小时浓度贡献值预测分析

SO_2、NO_2、NH_3、氟化物、HCl 对网格点最大小时浓度贡献值分别为 111.4134μg/m^3、159.1766μg/m^3、15.8871μg/m^3、5.9067μg/m^3、5.1939μg/m^3，分别占二级标准值的 22.28%、79.59%、7.94%、29.53%、10.39%。

②环境关心点最大小时浓度贡献值预测分析

评价区内各环境关心点最大小时浓度贡献值预测结果如下：

A 各环境关心点 SO_2 最大小时浓度贡献值范围为 0.3731μg/m^3~13.5558μg/m^3 之间，占二级标准范围为 0.07%~2.71%，最大值出现在 4#尼巴村。

B 各环境关心点 NO_2 最大小时浓度贡献值范围为 0.5331μg/m^3~19.3672μg/m^3 之间，占标率的范围为 0.27%~9.68%，最大值出现在 4#尼巴村。

C 各环境关心点氟化物最大小时浓度贡献值范围为 0.0198μg/m^3~0.7187μg/m^3 之间，占标率的范围为 0.1%~3.59%，最大值出现在 4#尼巴村。

D 各环境关心点 NH_3 最大小时浓度贡献值范围为 0.0532μg/m^3~1.9330μg/m^3 之间，占标率的范围为 0.03%~0.97%，最大值出现在 4#尼巴村。

E 各环境关心点 HCl 最大小时浓度贡献值范围为 0.0174μg/m^3~0.6319μg/m^3 之间，占标率的范围为 0.03%~1.26%，最大值出现在 4#尼巴村。

③厂界无组织达标影响分析

扩建工程厂界污染物浓度预测结果见表 6.1-19。

由表 6.1-19 可知，扩建工程各厂界接受到的 NH_3、颗粒物污染物贡献值均符合《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915–2013)无组织排放限值要求。

表 6.1-17 NO_2、SO_2 最大小时贡献浓度预测结果表

序号	预测点	SO_2			NO_2		
		最大贡献值(ug/m^3)	出现时间*	占标率(%)	最大贡献值(ug/m^3)	出现时间*	占标率(%)
1	西巴沟安置点	1.5029	23081609	0.30	2.1471	23081609	1.07
2	八宿县城	1.2199	23081609	0.24	1.7429	23081609	0.87
3	西巴村	2.4061	23100809	0.48	3.4375	23100809	1.72
4	尼巴村	13.5558	23013104	2.71	19.3672	23013104	9.68
5	拉根村	4.8671	23070405	0.97	6.9536	23070405	3.48
6	绕巴村	1.0451	23082010	0.21	1.4931	23082010	0.75
7	丁卡村	0.3808	23090608	0.08	0.5441	23090608	0.27
8	加于村	0.3731	23082210	0.07	0.5331	23082210	0.27
9	最大网格点	111.4134	23121304	22.28	159.1766	23121304	79.59

注：*代表该气象条件下网格点和敏感点的最大贡献值，下同

表 6.1-18 NH_3、氟化物、HCl 最大小时贡献浓度预测结果表

序号	预测点	NH_3			氟化物			HCl		
		最大贡献值(ug/m^3)	出现时间*	占标率(%)	最大贡献值(ug/m^3)	出现时间*	占标率(%)	最大贡献值(ug/m^3)	出现时间*	占标率(%)
1	西巴沟安置点	0.2144	23081609	0.11	0.0797	23081609	0.4	0.0701	23081609	0.14
2	八宿县城	0.174	23081609	0.09	0.0647	23081609	0.32	0.0569	23081609	0.11
3	西巴村	0.3445	23100809	0.17	0.1276	23100809	0.64	0.1122	23100809	0.22
4	尼巴村	1.933	23013104	0.97	0.7187	23013104	3.59	0.6319	23013104	1.26
5	拉根村	0.694	23070405	0.35	0.258	23070405	1.29	0.2269	23070405	0.45
6	绕巴村	0.1494	23082010	0.07	0.0554	23082010	0.28	0.0487	23082010	0.1
7	丁卡村	0.0545	23090608	0.03	0.0202	23090608	0.1	0.0178	23090608	0.04
8	加于村	0.0533	23082210	0.03	0.0198	23082210	0.1	0.0174	23082210	0.03
9	最大网格点	15.8871	23121304	7.94	5.9067	23121304	29.53	5.1939	23121304	10.39

表 6.1-19 厂界无组织污染物浓度预测结果表 单位：ug/m³

名称	北厂界	东厂界	南厂界	西厂界	标准限值
NH_3	0.8048	0.5307	0.5426	0.8250	1000
颗粒物	301.4252	136.4982	128.2742	141.4736	500

（2）短期日均浓度贡献值预测分析

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氟化物、HCl、Mn 对关心点及网格点最大日均浓度贡献值见表 6.1-20~表 6.1-23。

① 网格最大日均浓度贡献值预测分析

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氟化物、HCl、Mn 对网格点最大日均浓度贡献值分别为 9.3903μg/m³、13.4159μg/m³、25.3571μg/m³、12.6786μg/m³、30.6615μg/m³、0.4978ug/m³、0.4378μg/m³、13.6ng/m³，占标率分别为 6.26%、16.77%、16.9%、16.9%、10.22%、7.11%、2.92%、0.136%。

②环境关心点日均浓度贡献值预测分析

评价区内各环境关心点最大日均浓度贡献值预测结果如下：

A 各环境关心点 SO_2 最大日均浓度贡献值范围为 0.0303μg/m³~0.8927μg/m³，占二级标准范围为 0.02%~0.60%，各关心点中最大值出现在 4#尼巴村。

B 各环境关心点 NO_2 最大日均浓度贡献值范围为 0.0433μg/m³~1.2754μg/m³ 之间，占标率的范围为 0.05%~1.59%，各关心点中最大值出现在 4#尼巴村。

C 各环境关心点 PM_{10} 最大日均浓度贡献值范围为 0.1μg/m³~2.8418μg/m³ 之间，占标率的范围为 0.07%~1.89%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

D 各环境关心点 $PM_{2.5}$ 最大日均浓度贡献值范围为 0.05μg/m³~1.4213μg/m³ 之间，占标率的范围为 0.07%~1.9%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

E 各环境关心点 TSP 最大日均浓度贡献值范围为 0.0201μg/m³~2.7724μg/m³ 之间，占标率的范围为 0.01%~0.92%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

F 各环境关心点氟化物最大日均浓度贡献值范围为 0.0016μg/m³~0.0473μg/m³ 之间，占标率的范围为 0.02%~0.68%，各关心点中最大值出现在 4#尼巴村。

G 各环境关心点 HCl 最大日均浓度贡献值范围为 0.0014μg/m³~0.0416μg/m³ 之间，占标率的范围为 0.01%~0.28%，各关心点中最大值出现在 4#尼巴村。

H 各环境关心点 Mn 最大日均浓度贡献值范围为 0.04ng/m³~1.3ng/m³ 之间，占标率的范围为 0.0004%~0.013%，各关心点中最大值出现在 4#尼巴村。

表 6.1-20 NO_2、SO_2 最大日均贡献浓度预测结果表

序号	预测点	SO_2			NO_2		
		最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)	最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)
1	西巴沟安置点	0.2493	230612	0.17	0.3562	230612	0.45
2	八宿县城	0.2085	230515	0.14	0.2978	230515	0.37
3	西巴村	0.4051	230909	0.27	0.5788	230909	0.72
4	尼巴村	0.8927	231010	0.60	1.2754	231010	1.59
5	拉根村	0.4915	230805	0.33	0.7022	230805	0.88
6	绕巴村	0.0646	230804	0.04	0.0922	230804	0.12
7	丁卡村	0.0324	230104	0.02	0.0463	230104	0.06
8	加于村	0.0303	230812	0.02	0.0433	230812	0.05
9	最大网格点	9.3903	230130	6.26	13.4159	230130	16.77

表 6.1-21 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	PM_{10}			$PM_{2.5}$		
		最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)	最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)
1	西巴沟安置点	1.2079	230716	0.81	0.6042	230716	0.81
2	八宿县城	1.636	231012	1.09	0.8181	231012	1.09
3	西巴村	2.8418	230716	1.89	1.4213	230716	1.9
4	尼巴村	0.4814	230805	0.32	0.2414	230805	0.32
5	拉根村	0.2157	230821	0.14	0.1081	230821	0.14
6	绕巴村	0.2578	230715	0.17	0.129	230715	0.17
7	丁卡村	0.1367	230110	0.09	0.0684	230110	0.09
8	加于村	0.1	230822	0.07	0.05	230822	0.07
9	最大网格点	25.3571	230828	16.9	12.6786	230828	16.9

表 6.1-22 TSP、氟化物日均贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	TSP			氟化物		
		最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)	最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)
1	西巴沟安置点	1.1965	231012	0.4	0.0132	230612	0.19
2	八宿县城	0.7969	231012	0.27	0.0111	230515	0.16
3	西巴村	2.7724	231012	0.92	0.0215	230909	0.31
4	尼巴村	0.0457	230211	0.02	0.0473	231010	0.68
5	拉根村	0.0146	230211	0.005	0.0261	230805	0.37
6	绕巴村	0.0526	230131	0.02	0.0034	230804	0.05
7	丁卡村	0.0295	231230	0.01	0.0017	230104	0.02
8	加于村	0.0201	230121	0.01	0.0016	230812	0.02
9	最大网格点	30.6615	230715	10.22	0.4978	230130	7.11

表 6.1-23 HCl、Mn 日均贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	HCl			Mn		
		最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)	最大贡献值 (ng/m³)	出现时间*	占标率 (%)
1	西巴沟安置点	0.0116	230612	0.08	0.3601	230612	0.004
2	八宿县城	0.0097	230515	0.06	0.3011	230515	0.003
3	西巴村	0.0189	230909	0.13	0.5851	230909	0.006
4	尼巴村	0.0416	231010	0.28	1.2893	231010	0.013
5	拉根村	0.0229	230805	0.15	0.7099	230805	0.007
6	绕巴村	0.003	230804	0.02	0.0932	230804	0.0009
7	丁卡村	0.0015	230104	0.01	0.0468	230104	0.0005
8	加于村	0.0014	230812	0.01	0.0438	230812	0.0004
9	最大网格点	0.4378	230130	2.92	13.5618	230130	0.136

（3）长期年均浓度贡献值预测分析

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、Hg、Pb、Cd、As、二噁英对关心点及网格点最大年均浓度贡献值见表 6.1-24~表 6.1-25。

① 网格最大年均浓度贡献值预测分析

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、Hg、Pb、Cd、As、二噁英对网格点最大年均浓度贡献值分别为 0.7588μg/m³、1.084μg/m³、6.6083μg/m³、3.3043μg/m³、6.8328μg/m³、0.69ng/m³、0.2774ng/m³、0.0069ng/m³、0.111ng/m³、0.3468×10^{-3}pg/m³，占标准率分别为 1.26%、2.71%、9.44%、9.44%、3.42%、1.38%、0.06%、0.14%、1.85%、0.058%。

②环境关心点年均浓度贡献值预测分析

评价区内各环境关心点最大年均浓度贡献值预测结果如下：

A 各环境关心点 SO_2 最大年均浓度贡献值范围为 0.0029μg/m³~0.0882μg/m³，占二级标准范围为 0.005%~0.15%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

B 各环境关心点 NO_2 最大年均浓度贡献值范围为 0.0042μg/m³~0.126μg/m³ 之间，占标率的范围为 0.01%~0.32%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

C 各环境关心点 PM_{10} 最大年均浓度贡献值范围为 0.0061μg/m³~0.4117μg/m³，占二级标准范围为 0.01%~0.59%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

D 各环境关心点 $PM_{2.5}$ 最大年均浓度贡献值范围为 0.003μg/m³~0.206μg/m³，占二级标准范围为 0.01%~0.59%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

E 各环境关心点 TSP 最大年均浓度贡献值范围为 0.0003ug/m³~0.1863ug/m³ 之间，占标率的范围为 0.0002%~0.09%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

F 各环境关心点 Hg 最大年均浓度贡献值范围为 0.003ng/m^3~0.08ng/m^3 之间，占标率的范围为 0.01%~0.16%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

G 各环境关心点 Pb 最大年均浓度贡献值范围为 0.0011ng/m^3~0.0323ng/m^3 之间，占标率的范围为 0.0002%~0.01%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

H 各环境关心点 Cd 最大年均浓度贡献值范围为 0.00003ng/m^3~0.0008ng/m^3 之间，占标率的范围为 0.001%~0.02%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

I 各环境关心点 As 最大年均浓度贡献值范围为 0.0004ng/m^3~0.0129ng/m^3 之间，占标率的范围为 0.01%~0.22%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

J 各环境关心点二噁英最大年均浓度贡献值范围为 0.0013×10^{-3}pg/m^3~0.0403×10^{-3}pg/m^3 之间，占标率的范围为 0.0002%~0.007%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村。

表 6.1-24 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2.5}$		TSP		Hg	
		最大贡献值(ug/m³)	占标率(%)	最大贡献值(ug/m³)	占标率(%)	最大贡献值(ug/m³)	占标率(%)	最大贡献值(ug/m³)	占标率(%)	最大贡献值(ug/m³)	占标率(%)	最大贡献值(ug/m³)	占标率(%)
1	西巴沟安置点	0.0416	0.07	0.0595	0.15	0.1438	0.21	0.072	0.21	0.0478	0.02	0.04	0.08
2	八宿县城	0.0303	0.05	0.0432	0.11	0.1163	0.17	0.0582	0.17	0.0306	0.02	0.03	0.06
3	西巴村	0.0882	0.15	0.126	0.32	0.4117	0.59	0.206	0.59	0.1863	0.09	0.08	0.16
4	尼巴村	0.0550	0.09	0.0786	0.2	0.0472	0.07	0.0236	0.07	0.001	0.001	0.05	0.10
5	拉根村	0.0295	0.05	0.0422	0.11	0.0182	0.03	0.0091	0.03	0.0003	0.0002	0.03	0.06
6	绕巴村	0.0067	0.01	0.0096	0.02	0.0279	0.04	0.0139	0.04	0.0016	0.001	0.01	0.02
7	丁卡村	0.0037	0.01	0.0053	0.01	0.008	0.01	0.004	0.01	0.0009	0.0005	0.003	0.01
8	加于村	0.0029	0.005	0.0042	0.01	0.0061	0.01	0.003	0.01	0.0003	0.0002	0.003	0.01
9	最大网格点	0.7588	1.26	1.084	2.71	6.6083	9.44	3.3043	9.44	6.8328	3.42	0.69	1.38

表 6.1-25 Pb、Cd、As、二噁英年均贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	Pb		Cd		As		二噁英	
		最大贡献值(ng/m³)	占标率(%)	最大贡献值(ng/m³)	占标率(%)	最大贡献值(ng/m³)	占标率(%)	最大贡献值(10^{-3}pg/m³)	占标率(%)
1	西巴沟安置点	0.0152	0.003	0.0004	0.01	0.0061	0.10	0.019	0.003
2	八宿县城	0.0111	0.002	0.0003	0.01	0.0044	0.07	0.0138	0.002
3	西巴村	0.0323	0.01	0.0008	0.02	0.0129	0.22	0.0403	0.007
4	尼巴村	0.0201	0.004	0.0005	0.01	0.008	0.13	0.0251	0.004
5	拉根村	0.0108	0.002	0.0003	0.01	0.0043	0.07	0.0135	0.002
6	绕巴村	0.0025	0.001	0.0001	0.001	0.001	0.02	0.0031	0.001
7	丁卡村	0.0014	0.0003	0.00003	0.001	0.0005	0.01	0.0017	0.0003
8	加于村	0.0011	0.0002	0.00003	0.001	0.0004	0.01	0.0013	0.0002
9	最大网格点	0.2774	0.06	0.0069	0.14	0.111	1.85	0.3468	0.058

6.1.4.2 正常工况下对环境关心点及网格点最大叠加浓度分析

常规污染物叠加：依据《2023 年昌都市生态环境状况公报》，扩建工程评价范围内二类区为达标区。常规污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的现状浓度取基准年 2023 年距离扩建工程最近的例行监测点的逐日监测资料。评价范围内无与扩建工程排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的项目等污染源。

特征污染物叠加：其他特征因子现状浓度取本次补充监测的数据，Mn、HCl 24 小时浓度及 HCl 1 小时浓度均未检出，本次按检出限一半算，其他特征因子现状浓度取本次补充监测的最大值。

各因子现状浓度取值见表 6.1-26。

表 6.1-26 各因子现状浓度取值 单位：μg/m³

特征因子		现状浓度值
NH_3		40
TSP		102
HCl	小时浓度	10
	日均浓度	10
Mn		1.5×10^{-4}
SO_2		8
NO_2		24
PM_{10}		32
$PM_{2.5}$		17
注：项目扩建前后氟化物小时排放速率不发生变化，且现状监测值中已包含扩建前氟化物的排放贡献值，因此，本次叠加不考虑氟化物。		

各污染物叠加结果见表 6.1-27~表 6.1-39，各污染物的叠加浓度预测值分布情况见图 6.1-7~图 6.1-18。

（1）短期小时浓度叠加预测分析

网格点接收到 NH_3、HCl 小时最大质量浓度叠加值为 56.0467μg/m³、15.246μg/m³，占标率分别为 28.02%、30.49%。

各环境关心点 NH_3 最大小时浓度叠加值范围为 40.0541μg/m³~41.8407μg/m³ 之间，占标率的范围为 20.03%~20.92%，最大值出现在 4#尼巴村。

各环境关心点 HCl 最大小时浓度叠加值范围为 10.0177μg/m³~10.6018μg/m³ 之间，占标率的范围为 20.04%~21.20%，最大值出现在 4#尼巴村。

（2）短期日均浓度叠加预测分析

网格点接收到 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、HCl、Mn 相应日均百分位最大质量浓度叠加值为 11.6388μg/Nm^3、24.2799μg/Nm^3、72.8368μg/Nm^3、36.9849μg/Nm^3、107.094μg/Nm^3、10.4447μg/Nm^3、13.9273ng/Nm^3，占标率分别为 7.76%、30.35%、48.56%、49.31%、35.7%、69.63%、0.139%。

SO_2 在各环境关心点的 98%保证率日均最大质量浓度叠加值在 8.0165μg/m^3~8.372μg/m^3，占标率范围为 5.34%~5.58%，各关心点中最大值出现在 4#尼巴村处。

NO_2 在各环境关心点的 98%保证率日均最大质量浓度叠加值 24μg/m^3，占标率范围为 30%。

PM_{10} 在各环境关心点的 95%保证率日均最大质量浓度叠加值在 32.0003μg/m^3~32.1274μg/m^3，占标率范围为 21.33%~21.42%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村处。

$PM_{2.5}$ 在各环境关心点的 95%保证率日均最大质量浓度叠加值在 17.0012μg/m^3~17.0675μg/m^3，占标率范围为 22.67%~22.76%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村处。

TSP 在各环境关心点最大日均浓度叠加值范围为 102.0024μg/m^3~102.4619μg/m^3 之间，占标率的范围为 34%~34.15%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村处。

HCl 在各环境关心点最大日均浓度叠加值范围为 10.0013μg/m^3~10.0437μg/m^3 之间，占标率的范围为 66.68%~66.96%，各关心点中最大值出现在 4#尼巴村处。

Mn 在各环境关心点最大日均浓度叠加值范围为 0.194ng/m^3~1.439ng/m^3 之间，占标率的范围为 0.002%~0.014%，各关心点中最大值出现在 4#尼巴村处。

（3）长期年均浓度叠加预测分析

网格点接收到 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均最大质量浓度叠加值为 7.5773μg/Nm^3、11.8897μg/Nm^3、35.239μg/Nm^3、18.7469μg/Nm^3，占标率为 12.63%、29.72%、50.34%、53.56%。

SO_2 在各环境关心点的年均最大质量浓度叠加值在 6.8821μg/m^3~6.9604μg/m^3，占标率为 11.47%~11.6%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村处。

NO_2 在各环境关心点的年均最大质量浓度叠加值在 11.3967μg/m^3~11.8792μg/m^3，占标率范围为 28.17%~29.69%，各关心点中最大值出现在 8#加于村处。

PM_{10} 在各环境关心点的年均最大质量浓度叠加值在 15.9013μg/m^3~16.1185μg/m^3，

占标率范围为 22.72%~23.03%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村处。

$PM_{2.5}$ 在各环境关心点的年均最大质量浓度叠加值在 9.0781μg/m³~9.1867μg/m³，占标率范围为 25.94%~26.25%，各关心点中最大值出现在 3#西巴村处。

表 6.1-27 NH_3 小时质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	出现时间	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
						占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.2166	23081609	40	40.2166	20.11	达标
2	八宿县城	0.1758	23081609	40	40.1758	20.09	达标
3	西巴村	0.3496	23100809	40	40.3496	20.17	达标
4	尼巴村	1.8407	23013104	40	41.8407	20.92	达标
5	拉根村	0.6904	23081203	40	40.6904	20.35	达标
6	绕巴村	0.1511	23082010	40	40.1511	20.08	达标
7	丁卡村	0.0549	23090608	40	40.0549	20.03	达标
8	加于村	0.0541	23082210	40	40.0541	20.03	达标
9	最大网格点	16.0467	23121304	40	56.0467	28.02	达标

表 6.1-28 HCl 小时质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	出现时间	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
						占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.0708	23081609	10	10.0708	20.14	达标
2	八宿县城	0.0575	23081609	10	10.0575	20.12	达标
3	西巴村	0.1143	23100809	10	10.1143	20.23	达标
4	尼巴村	0.6018	23013104	10	10.6018	21.20	达标
5	拉根村	0.2257	23081203	10	10.2257	20.45	达标
6	绕巴村	0.0494	23082010	10	10.0494	20.10	达标
7	丁卡村	0.018	23090608	10	10.018	20.04	达标
8	加于村	0.0177	23082210	10	10.0177	20.04	达标
9	最大网格点	5.246	23121304	10	15.246	30.49	达标

表 6.1-29 SO_2 98%保证率日均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	出现时间	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
						占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.1344	230622	8	8.1344	5.42	达标
2	八宿县城	0.1063	231008	8	8.1063	5.4	达标
3	西巴村	0.2901	230916	8	8.2901	5.53	达标
4	尼巴村	0.372	231210	8	8.372	5.58	达标
5	拉根村	0.2286	230308	8	8.2286	5.49	达标
6	绕巴村	0.0396	230822	8	8.0396	5.36	达标
7	丁卡村	0.0198	231211	8	8.0198	5.35	达标
8	加于村	0.0165	231118	8	8.0165	5.34	达标
9	最大网格点	3.6388	231128	8	11.6388	7.76	达标

表 6.1-30 NO_2 98%保证率日均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	出现时间	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
						占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0	231201	24	24	30	达标
2	八宿县城	0	231201	24	24	30	达标
3	西巴村	0	231201	24	24	30	达标
4	尼巴村	0	230110	24	24	30	达标
5	拉根村	0	231114	24	24	30	达标
6	绕巴村	0	230110	24	24	30	达标
7	丁卡村	0	231201	24	24	30	达标
8	加于村	0	231114	24	24	30	达标
9	最大网格点	0.2799	230110	24	24.2799	30.35	达标

表 6.1-31 PM_{10} 95%保证率日均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	出现时间	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
						占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.0307	230219	32	32.0307	21.35	达标
2	八宿县城	0.0183	230219	32	32.0183	21.35	达标
3	西巴村	0.1274	230219	32	32.1274	21.42	达标
4	尼巴村	0.0088	230415	32	32.0088	21.34	达标
5	拉根村	0.003	230415	32	32.003	21.34	达标
6	绕巴村	0.0072	230111	32	32.0072	21.34	达标
7	丁卡村	0.0021	231120	32	32.0021	21.33	达标
8	加于村	0.0003	230111	32	32.0003	21.33	达标
9	最大网格点	65.8368	231013	7	72.8368	48.56	达标

表 6.1-32 $PM_{2.5}$ 95%保证率日均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	出现时间	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
						占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.0126	230131	17	17.0126	22.68	达标
2	八宿县城	0.0074	230217	17	17.0074	22.68	达标
3	西巴村	0.0675	230131	17	17.0675	22.76	达标
4	尼巴村	0.0563	230131	17	17.0563	22.74	达标
5	拉根村	0.0055	230113	17	17.0055	22.67	达标
6	绕巴村	0.0582	230131	17	17.0582	22.74	达标
7	丁卡村	0.0012	230131	17	17.0012	22.67	达标
8	加于村	0.0024	230131	17	17.0024	22.67	达标
9	最大网格点	18.9849	231117	14	36.9849	49.31	达标

表 6.1-33 TSP 日均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	出现时间	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
						占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.1992	231012	102	102.1992	34.07	达标
2	八宿县城	0.1324	231012	102	102.1324	34.04	达标
3	西巴村	0.4619	231012	102	102.4619	34.15	达标
4	尼巴村	0.0076	230211	102	102.0076	34.00	达标
5	拉根村	0.0024	230211	102	102.0024	34.00	达标
6	绕巴村	0.0088	230131	102	102.0088	34.00	达标
7	丁卡村	0.0049	231230	102	102.0049	34.00	达标
8	加于村	0.0034	230121	102	102.0034	34.00	达标
9	最大网格点	5.094	230715	102	107.094	35.70	达标

表 6.1-34 HCl 日均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	出现时间	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
						占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.0118	230612	10	10.0118	66.75	达标
2	八宿县城	0.01	230515	10	10.01	66.73	达标
3	西巴村	0.0194	230909	10	10.0194	66.80	达标
4	尼巴村	0.0437	231010	10	10.0437	66.96	达标
5	拉根村	0.0233	230805	10	10.0233	66.82	达标
6	绕巴村	0.0031	230804	10	10.0031	66.69	达标
7	丁卡村	0.0015	230104	10	10.0015	66.68	达标
8	加于村	0.0013	230804	10	10.0013	66.68	达标
9	最大网格点	0.4447	230130	10	10.4447	69.63	达标

表 6.1-35 Mn 日均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	出现时间	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
						占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.3658	230612	0.15	0.5158	0.005	达标
2	八宿县城	0.3099	230515	0.15	0.4599	0.005	达标
3	西巴村	0.6009	230909	0.15	0.7509	0.008	达标
4	尼巴村	1.3536	231010	0.15	1.5036	0.015	达标
5	拉根村	0.7215	230805	0.15	0.8715	0.009	达标
6	绕巴村	0.0947	230804	0.15	0.2447	0.002	达标
7	丁卡村	0.0475	230104	0.15	0.1975	0.002	达标
8	加于村	0.0414	230812	0.15	0.1914	0.002	达标
9	最大网格点	13.7773	230130	0.15	13.9273	0.139	达标

表 6.1-36 SO_2 年均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
					占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.0381	6.8795	6.9176	11.53	达标
2	八宿县城	0.0277	6.8795	6.9071	11.51	达标
3	西巴村	0.081	6.8795	6.9604	11.6	达标
4	尼巴村	0.0505	6.8795	6.93	11.55	达标
5	拉根村	0.0268	6.8795	6.9063	11.51	达标
6	绕巴村	0.0061	6.8795	6.8856	11.48	达标
7	丁卡村	0.0034	6.8795	6.8829	11.47	达标
8	加于村	0.0027	6.8795	6.8821	11.47	达标
9	最大网格点	0.6978	6.8795	7.5773	12.63	达标

表 6.1-37 NO_2 年均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
					占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	-0.2145	11.8932	11.6787	29.2	达标
2	八宿县城	-0.1518	11.8932	11.7413	29.35	达标
3	西巴村	-0.4965	11.8932	11.3967	28.49	达标
4	尼巴村	-0.3245	11.8932	11.5687	28.92	达标
5	拉根村	-0.1173	11.8932	11.7759	29.44	达标
6	绕巴村	-0.0337	11.8932	11.8595	29.65	达标
7	丁卡村	-0.0194	11.8932	11.8738	29.68	达标
8	加于村	-0.0139	11.8932	11.8792	29.7	达标
9	最大网格点	-0.0035	11.8932	11.8897	29.72	达标

表 6.1-38 PM_{10}年均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
					占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.079	15.8986	15.9777	22.83	达标
2	八宿县城	0.0615	15.8986	15.9601	22.8	达标
3	西巴村	0.2199	15.8986	16.1185	23.03	达标
4	尼巴村	0.0114	15.8986	15.91	22.73	达标
5	拉根村	0.0072	15.8986	15.9058	22.72	达标
6	绕巴村	0.0157	15.8986	15.9143	22.73	达标
7	丁卡村	0.0034	15.8986	15.902	22.72	达标
8	加于村	0.0027	15.8986	15.9013	22.72	达标
9	最大网格点	19.3404	15.8986	35.239	50.34	达标

表 6.1-39 $PM_{2.5}$年均质量浓度叠加预测结果表 单位：μg/m³

序号	预测点	项目贡献值	监测浓度	叠加后浓度	相应标准	
					占标率%	达标情况
1	西巴沟安置点	0.0395	9.0767	9.1162	26.05	达标
2	八宿县城	0.0308	9.0767	9.1075	26.02	达标
3	西巴村	0.11	9.0767	9.1867	26.25	达标
4	尼巴村	0.0057	9.0767	9.0824	25.95	达标
5	拉根村	0.0036	9.0767	9.0803	25.94	达标
6	绕巴村	0.0078	9.0767	9.0846	25.96	达标
7	丁卡村	0.0017	9.0767	9.0784	25.94	达标
8	加于村	0.0013	9.0767	9.0781	25.94	达标
9	最大网格点	9.6702	9.0767	18.7469	53.56	达标

6.1.4.3 非正常工况下新增污染源小时浓度贡献值预测分析

（1）常规排放（非超低排放）

根据《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中规定“达到超低排放的水泥企业每月生产时间至少 95%以上时段排放浓度小时均值满足超低排放标准限值要求”，因此企业生产过程中存在 5%的时段，本次评价选取该 5%时段的源强作为非正常工况进行预测，污染物源强见表 6.1-13，非正常工况下（常规排放（非超低排放））网格点及各关心点小时最大浓度贡献值预测结果见表 6.1-40。

表 6.1-40　非正常工况下（常规排放（非超低排放））环境关心点最大浓度贡献值 单位：μg/m³

序号	预测点	SO_2			NO_2			NH_3		
		最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)	最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)	最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)
1	西巴沟安置点	8.6796	23081609	1.74	17.3593	23081609	8.68	0.4348	23081609	0.22
2	八宿县城	7.0422	23081609	1.41	14.0844	23081609	7.04	0.3528	23081609	0.18
3	西巴村	14.0048	23100809	2.8	28.0096	23100809	14	0.7028	23100809	0.35
4	尼巴村	73.745	23013104	14.75	147.4899	23013104	73.74	3.6932	23013104	1.85
5	拉根村	27.6595	23081203	5.53	55.3189	23081203	27.66	1.3852	23081203	0.69
6	绕巴村	6.0533	23082010	1.21	12.1067	23082010	6.05	0.3035	23082010	0.15
7	丁卡村	2.2009	23090608	0.44	4.4017	23090608	2.2	0.1104	23090608	0.06
8	加于村	2.1661	23082210	0.43	4.3321	23082210	2.17	0.1086	23082210	0.05
9	最大网格点	642.8955	23121304	128.58	1285.791	23121304	642.9	32.1962	23121304	16.1

由表 6.1-40 可知，SO_2、NO_2、NH_3 最大浓度贡献值为 642.8955μg/m³、1285.791μg/m³、32.1962μg/m³，占二级标准值的 128.58%、642.9%、16.1%；评价区内各环境关心点 SO_2、NO_2、NH_3 最大浓度贡献值为 73.745μg/m³、147.4899μg/m³、3.6932μg/m³，占二级标准值的 14.75%、73.74 %、1.85%。

（2）其它非正常排放

根据工程分析，扩建工程窑尾非正常排放主要包括两部分：止料、停窑降温、烘窑、投料、故障/事故等非正常运行和污染控制措施达不到应有效率的状况。本次选取污染物排放速率较大的止料、停窑降温、烘窑、投料、故障/事故等非正常运行情景进行预测，污染物源强见表 6.1-14。非正常工况下网格点及各关心点小时最大浓度贡献值预测结果见表 6.1-41。

表 6.1-41　非正常工况下（其它）环境关心点最大浓度贡献值 单位：μg/m³

序号	预测点	SO_2			NO_2		
		最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)	最大贡献值 (ug/m³)	出现时间*	占标率 (%)
1	西巴沟安置点	1.3846	23081609	0.28	12.2779	23081609	6.14
2	八宿县城	1.1234	23081609	0.22	9.9616	23081609	4.98
3	西巴村	2.2341	23100809	0.45	19.8106	23100809	9.91
4	尼巴村	11.7638	23013104	2.35	104.3167	23013104	52.16
5	拉根村	4.4122	23081203	0.88	39.126	23081203	19.56
6	绕巴村	0.9656	23082010	0.19	8.5628	23082010	4.28
7	丁卡村	0.3511	23090608	0.07	3.1133	23090608	1.56
8	加于村	0.3455	23082210	0.07	3.064	23082210	1.53
9	最大网格点	102.5547	23121304	20.51	909.4142	23121304	454.71

由表 6.1-41 可知，SO_2、NO_2 最大浓度贡献值为 102.5547μg/m³、909.4142μg/m³，占二级标准值的 20.51%、454.71%；评价区内各环境关心点 SO_2、NO_2 最大浓度贡献值为 11.7638μg/m³、104.3167μg/m³，占二级标准值的 2.35%、52.16%。

（3）非正常排放应对措施

扩建工程建设需严格落实本报告书提出的废气污染治理措施，窑头、窑尾安装在线监测仪与报警装置，运营期间加强废气治理设施的维护和运行管理，确保其处于良好的运行工况。一旦发现废气超标排放，应立即查明原因并排除故障。

6.1.5 大气环境防护距离

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求：根据大气环境防护距离计算结果，并结合厂区平面布置图，确定项目大气环境防护区域；若大气环境防护区域内存在长期居住的人群，应给出相应优化调整项目选址、布局或搬迁的建议。

（1）扩建工程大气环境防护距离计算

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），考虑扩建工程污染源，本次评价采用其推荐模式中的 AERMOD 预测模式计算大气环境防护距离，网格间距为 50m。经预测，扩建工程厂界外大气污染物短期贡献浓度均满足环境质量浓度的限值要求，无需设置大气环境防护距离，厂界短期浓度贡献值见表 6.1-42。

表 6.1-42 厂界短期浓度预测结果表 单位：ug/m³

名称	浓度类型	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	相应环境质量标准限值
NH_3	小时浓度	0.5307	0.5426	0.8250	0.8048	200
TSP	日均浓度	24.6801	20.1205	22.7565	18.8976	300
氟化物	小时浓度	0.1970	0.2013	0.2127	0.2302	20
	日均浓度	0.0153	0.0158	0.0164	0.0154	7
HCl	小时浓度	0.1733	0.1770	0.1871	0.2024	50
	日均浓度	0.0134	0.0139	0.0144	0.0136	15
SO_2	小时浓度	3.7166	3.7966	4.0125	4.3420	500
	日均浓度	0.2883	0.2989	0.3088	0.2909	150
NO_2	小时浓度	5.3098	5.4242	5.7327	6.2035	200
	日均浓度	0.4120	0.4270	0.4412	0.4155	80
PM_{10}	日均浓度	25.6555	2.4939	16.6155	22.8257	150
$PM_{2.5}$	日均浓度	12.8282	1.2471	8.3082	11.4129	75

（2）现有工程的大气环境防护距离确定

根据现有工程环评批复（藏环审〔2018〕80 号），厂界外需设置 400m 的卫生防护距离。

综上所述，扩建工程需设置厂界外 400m 的环境防护距离。环境防护距离内现状没有环境保护目标，在扩建工程建设期间和建成后，项目环境防护距离范围内，不得规划和建设居住区、学校、医院、行政办公和科研等长期有人群居住的环境敏感项目。

6.1.6 污染物排放量核算

扩建工程大气污染物有组织排放量核算表见表 6.1-43，无组织排放量核算表见表 6.1-44，大气污染物年排放量核算表见表 6.1-45，污染物非正常排放量核算表见表 6.1-46。

表 6.1-43 扩建工程大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	DA010	PM_{10}	10	3.13	21.38
		$PM_{2.5}$	5	1.57	10.69
		NO_x	50	15.63	106.88
		SO_2	35	10.94	74.81
		氨	5	1.56	10.69
	DA010	氟化物	1.85	0.58	4.16
		Hg	0.03	0.01	0.07
2	DA007	PM_{10}	10	2.25	15.05
		$PM_{2.5}$	5	1.13	7.53
一般排放口					
3	DA003	PM_{10}	10	0.05	0.11
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.055
4	DA004	PM_{10}	10	0.05	0.31
		$PM_{2.5}$	5	0.25	0.155
5	DA005	PM_{10}	10	0.06	0.38
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.19
6	DA006	PM_{10}	10	0.06	0.43
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.215
7	DA008	PM_{10}	10	0.04	0.24
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.12
8	DA009	PM_{10}	10	0.02	0.15
		$PM_{2.5}$	5	0.01	0.075
9	DA011	PM_{10}	10	0.04	0.24
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.12
10	DA012	PM_{10}	10	0.04	0.25
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.125
11	DA013	PM_{10}	10	0.05	0.14
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.07
12	DA014	PM_{10}	10	0.04	0.11
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.055
13	DA015	PM_{10}	10	0.06	0.06
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.03
14	DA016	PM_{10}	10	0.06	0.17
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.085
15	DA017	PM_{10}	10	0.08	0.24
		$PM_{2.5}$	5	0.04	0.12
16	DA018	PM_{10}	10	0.05	0.15
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.075

17	DA019	PM_{10}	10	0.03	0.1
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.05
18	DA020	PM_{10}	10	0.02	0.05
		$PM_{2.5}$	5	0.01	0.025
19	DA021	PM_{10}	10	0.02	0.06
		$PM_{2.5}$	5	0.01	0.03
20	DA022	PM_{10}	10	0.04	0.11
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.055
21	DA023	PM_{10}	10	0.04	0.11
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.055
22	DA024	PM_{10}	10	0.04	0.09
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.045
23	DA025	PM_{10}	10	0.07	0.15
		$PM_{2.5}$	5	0.035	0.075
24	DA026	PM_{10}	10	0.06	0.14
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.07
25	DA027	PM_{10}	10	0.06	0.15
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.075
26	DA028	PM_{10}	10	0.13	0.89
		$PM_{2.5}$	5	0.065	0.445
27	DA029	PM_{10}	10	1	5.48
		$PM_{2.5}$	5	0.5	2.74
28	DA030	PM_{10}	10	0.18	0.4
		$PM_{2.5}$	5	0.09	0.2
29	DA031	PM_{10}	10	0.11	0.25
		$PM_{2.5}$	5	0.055	0.125
30	DA032	PM_{10}	10	0.14	0.32
		$PM_{2.5}$	5	0.07	0.16
31	DA033	PM_{10}	10	1.1	6.02
		$PM_{2.5}$	5	0.55	3.01
32	DA034	PM_{10}	10	0.05	0.1
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.05
33	DA035	PM_{10}	10	0.04	0.09
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.045
34	DA036	PM_{10}	10	0.06	0.15
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.075
35	DA037	PM_{10}	10	0.05	0.25
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.125
36	DA038	PM_{10}	10	0.05	0.27
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.135
37	DA039	PM_{10}	10	0.08	0.18
		$PM_{2.5}$	5	0.04	0.09

38	DA040	PM_{10}	10	0.04	0.04
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.02
39	DA041	PM_{10}	10	0.04	0.04
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.02
40	DA042	PM_{10}	10	0.04	0.04
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.02
41	DA043	PM_{10}	10	0.09	0.09
		$PM_{2.5}$	5	0.045	0.045
42	DA044	PM_{10}	10	0.08	0.08
		$PM_{2.5}$	5	0.04	0.04
43	DA045	PM_{10}	10	0.04	0.04
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.02
44	DA046	PM_{10}	10	0.03	0.06
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.03
45	DA047	PM_{10}	10	0.07	0.28
		$PM_{2.5}$	5	0.035	0.14
46	DA048	PM_{10}	10	0.07	0.3
		$PM_{2.5}$	5	0.035	0.15
47	DA049	PM_{10}	10	0.06	0.25
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.025
48	DA050	PM_{10}	10	0.06	0.25
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.025
49	DA051	PM_{10}	10	0.06	0.25
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.025
50	DA052	PM_{10}	10	0.07	0.3
		$PM_{2.5}$	5	0.035	0.15
51	DA053	PM_{10}	10	0.07	0.3
		$PM_{2.5}$	5	0.035	0.15
52	DA054	PM_{10}	10	0.03	0.03
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.015
53	DA055	PM_{10}	10	0.03	0.08
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.04
54	DA056	PM_{10}	10	0.03	0.08
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.04
55	DA057	PM_{10}	10	0.03	0.08
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.04
56	DA058	PM_{10}	10	0.03	0.09
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.045
57	DA059	PM_{10}	10	0.03	0.08
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.04
58	DA060	PM_{10}	10	0.05	0.28
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.14

59	DA061	PM_{10}	10	0.05	0.27
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.135
60	DA062	PM_{10}	10	0.06	0.14
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.07
61	DA063	PM_{10}	10	0.03	0.03
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.015
62	DA064	PM_{10}	10	0.05	0.05
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.025
63	DA065	PM_{10}	10	0.04	0.04
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.02
64	DA066	PM_{10}	10	0.11	0.11
		$PM_{2.5}$	5	0.055	0.055
65	DA067	PM_{10}	10	0.03	0.02
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.01
66	DA068	PM_{10}	10	0.42	2.87
		$PM_{2.5}$	5	0.21	1.435
67	DA069	PM_{10}	10	0.02	0.12
		$PM_{2.5}$	5	0.01	0.06
68	DA070	PM_{10}	10	0.04	0.29
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.145
69	DA071	PM_{10}	10	0.06	0.1
		$PM_{2.5}$	5	0.03	0.05
70	DA072	PM_{10}	10	0.02	0.07
		$PM_{2.5}$	5	0.01	0.035
71	DA073	PM_{10}	10	0.05	0.08
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.04
72	DA074	PM_{10}	10	0.04	0.04
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.02
73	DA075	PM_{10}	10	0.05	0.05
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.025
74	DA076	PM_{10}	10	0.05	0.31
		$PM_{2.5}$	5	0.025	0.155
75	DA077	PM_{10}	10	0.04	0.03
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.015
76	DA078	PM_{10}	10	0.03	0.03
		$PM_{2.5}$	5	0.015	0.015
77	DA080	PM_{10}	10	0.13	0.86
		$PM_{2.5}$	5	0.065	0.43
78	DA081	PM_{10}	10	0.13	0.9
		$PM_{2.5}$	5	0.065	0.45
79	DA082	PM_{10}	10	0.1	0.1
		$PM_{2.5}$	5	0.05	0.05

80	DA083	PM_{10}	10	0.04	0.04
		$PM_{2.5}$	5	0.02	0.02
主要排放口		PM_{10}			36.76
		$PM_{2.5}$			18.38
		NO_x			106.88
		SO_2			74.81
		氨			10.69
		氟化物			4.16
		Hg			0.07
一般排放口		PM_{10}			27.94
		$PM_{2.5}$			13.97
有组织排放总计					
有组织排放总计		PM_{10}			64.7
		$PM_{2.5}$			32.35
		NO_x			106.88
		SO_2			74.81
		氨			10.69
		氟化物			4.16
		Hg			0.07

表 6.1-44 扩建工程无组织大气污染物排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m^3)	
1	/	石灰石预均化堆场	颗粒物	原辅材料储存采用密闭储库，物料运输采用全封闭输送设备，需要胶带机输送的物料尽量降低物料落差，在物料运输各转载点均密闭设置，同时配备袋式除尘器。	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）	0.5（监控点与参照点总悬浮颗粒物 1 小时浓度值的差值）	1.33
2	/	原煤、辅料预均化堆场					0.12
3	/	石膏和混合材堆棚					0.1
4	/	物料运输					3.07
5	/	氨水储罐	氨	氨水采用全封闭罐车运输，通过管道连接至储罐，经专用离心泵打入氨水储罐，并配氨气水吸收装置。		0.1	0.009
无组织排放总计							
/				颗粒物		4.62	
/				氨		0.009	

表 6.1-45 扩建工程非正常排放量核算表

序	污染源	非正常	污染物	非正常	非正常	非正常	单次持	年发生	应对

号		排放原因		排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	续时间（h）	频次（次）	措施
1	DA003	常规排放(非超低排放）	PM_{10}	20	0.1	0.012	/	/	及时检修减少常规排放时间
			$PM_{2.5}$	5	0.03	0.03	/	/	
2	DA004		PM_{10}	20	0.1	0.033	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.05	0.0165	/	/	
3	DA005		PM_{10}	20	0.12	0.04	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.06	0.02	/	/	
4	DA006		PM_{10}	20	0.13	0.045	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.065	0.0225	/	/	
5	DA007		PM_{10}	10	6.75	2.43	/	/	
			$PM_{2.5}$	5	3.38	1.22	/	/	
6	DA008		PM_{10}	20	0.07	0.025	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.035	0.0125	/	/	
7	DA009		PM_{10}	20	0.05	0.015	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.025	0.0075	/	/	
8	DA010		PM_{10}	30	9.38	3.38	/	/	
			$PM_{2.5}$	15	4.69	1.69	/	/	
			NO_x	400	125	45	/	/	
			SO_2	200	62.5	22.5	/	/	
			NH_3	10	3.13	1.13	/	/	
9	DA011		PM_{10}	20	0.07	0.025	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.035	0.0125	/	/	
10	DA012		PM_{10}	20	0.07	0.027	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.035	0.0135	/	/	
11	DA013		PM_{10}	20	0.1	0.014	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.05	0.007	/	/	
12	DA014		PM_{10}	20	0.08	0.011	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.04	0.0055	/	/	
13	DA015		PM_{10}	20	0.12	0.006	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.06	0.003	/	/	
14	DA016		PM_{10}	20	0.12	0.018	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.06	0.009	/	/	
15	DA017		PM_{10}	20	0.17	0.025	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.085	0.0125	/	/	
16	DA018		PM_{10}	20	0.11	0.016	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.055	0.008	/	/	

17	DA019		PM_{10}	20	0.07	0.01	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.035	0.005	/	/	
18	DA020		PM_{10}	20	0.04	0.005	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.02	0.0025	/	/	
19	DA021		PM_{10}	20	0.04	0.006	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.02	0.003	/	/	
20	DA022		PM_{10}	20	0.08	0.011	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.04	0.0055	/	/	
21	DA023		PM_{10}	20	0.08	0.012	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.04	0.006	/	/	
22	DA024		PM_{10}	20	0.08	0.009	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.04	0.0045	/	/	
23	DA025		PM_{10}	20	0.13	0.016	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.065	0.008	/	/	
24	DA026		PM_{10}	20	0.12	0.015	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.06	0.0075	/	/	
25	DA027		PM_{10}	20	0.13	0.015	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.065	0.0075	/	/	
26	DA028		PM_{10}	20	0.26	0.094	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.13	0.047	/	/	
27	DA029		PM_{10}	20	2	0.576	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	1	0.288	/	/	
28	DA030		PM_{10}	20	0.35	0.042	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.175	0.021	/	/	
29	DA031		PM_{10}	20	0.22	0.026	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.11	0.013	/	/	
30	DA032		PM_{10}	20	0.28	0.034	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.14	0.017	/	/	
31	DA033		PM_{10}	20	2.2	0.634	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	1.1	0.317	/	/	
32	DA034		PM_{10}	20	0.09	0.011	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.045	0.0055	/	/	
33	DA035		PM_{10}	20	0.08	0.01	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.04	0.005	/	/	
34	DA036		PM_{10}	20	0.13	0.015	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.065	0.0075	/	/	
35	DA037		PM_{10}	20	0.09	0.026	/	/	

			$PM_{2.5}$	10	0.045	0.013	/	/	
36	DA038		PM_{10}	20	0.1	0.028	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.05	0.014	/	/	
37	DA039		PM_{10}	20	0.16	0.019	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.08	0.0095	/	/	
38	DA040		PM_{10}	20	0.08	0.004	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.04	0.002	/	/	
39	DA041		PM_{10}	20	0.07	0.004	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.035	0.002	/	/	
40	DA042		PM_{10}	20	0.07	0.004	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.035	0.002	/	/	
41	DA043		PM_{10}	20	0.18	0.009	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.09	0.0045	/	/	
42	DA044		PM_{10}	20	0.17	0.009	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.085	0.0045	/	/	
43	DA045		PM_{10}	20	0.08	0.004	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.04	0.002	/	/	
44	DA046		PM_{10}	20	0.06	0.007	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.03	0.0035	/	/	
45	DA047		PM_{10}	20	0.14	0.03	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.07	0.015	/	/	
46	DA048		PM_{10}	20	0.15	0.032	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.075	0.016	/	/	
47	DA049		PM_{10}	20	0.12	0.027	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.06	0.0135	/	/	
48	DA050		PM_{10}	20	0.12	0.027	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.06	0.0135	/	/	
49	DA051		PM_{10}	20	0.12	0.026	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.06	0.013	/	/	
50	DA052		PM_{10}	20	0.14	0.031	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.07	0.0155	/	/	
51	DA053		PM_{10}	20	0.15	0.032	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.075	0.016	/	/	
52	DA054		PM_{10}	20	0.05	0.003	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.025	0.0015	/	/	
53	DA055		PM_{10}	20	0.06	0.008	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.03	0.004	/	/	

54	DA056		PM_{10}	20	0.06	0.009	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.03	0.0045	/	/	
55	DA057		PM_{10}	20	0.06	0.009	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.03	0.0045	/	/	
56	DA058		PM_{10}	20	0.06	0.009	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.03	0.0045	/	/	
57	DA059		PM_{10}	20	0.06	0.008	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.03	0.004	/	/	
58	DA060		PM_{10}	20	0.1	0.03	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.05	0.015	/	/	
59	DA061		PM_{10}	20	0.1	0.029	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.05	0.0145	/	/	
60	DA062		PM_{10}	20	0.13	0.015	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.065	0.0075	/	/	
61	DA063		PM_{10}	20	0.06	0.003	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.03	0.0015	/	/	
62	DA064		PM_{10}	20	0.1	0.005	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.05	0.0025	/	/	
63	DA065		PM_{10}	20	0.07	0.004	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.035	0.002	/	/	
64	DA066		PM_{10}	20	0.22	0.012	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.11	0.006	/	/	
65	DA067		PM_{10}	20	0.05	0.003	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.025	0.0015	/	/	
66	DA068		PM_{10}	30	1.26	0.454	/	/	
			$PM_{2.5}$	15	0.63	0.227	/	/	
67	DA069		PM_{10}	20	0.04	0.013	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.02	0.0065	/	/	
68	DA070		PM_{10}	20	0.09	0.031	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.045	0.0155	/	/	
69	DA071		PM_{10}	20	0.12	0.011	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.06	0.0055	/	/	
70	DA072		PM_{10}	20	0.05	0.007	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.025	0.0035	/	/	
71	DA073		PM_{10}	20	0.09	0.008	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.045	0.004	/	/	
72	DA074		PM_{10}	20	0.08	0.004	/	/	

			$PM_{2.5}$	10	0.04	0.002	/	/	
73	DA075		PM_{10}	20	0.1	0.005	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.05	0.0025	/	/	
74	DA076		PM_{10}	20	0.1	0.033	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.05	0.0165	/	/	
75	DA077		PM_{10}	20	0.07	0.004	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.035	0.002	/	/	
76	DA078		PM_{10}	20	0.05	0.003	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.025	0.0015	/	/	
77	DA080		PM_{10}	20	0.25	0.09	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.125	0.045	/	/	
78	DA081		PM_{10}	20	0.26	0.094	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.13	0.047	/	/	
79	DA082		PM_{10}	20	0.2	0.011	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.1	0.0055	/	/	
80	DA083		PM_{10}	20	0.09	0.005	/	/	
			$PM_{2.5}$	10	0.045	0.0025	/	/	
81	DA010	焚烧炉检修	颗粒物	19.36	6.05	0.45	4~66	1~2	/
			SO_2	31.9	9.97	0.74			
			NOx	282.91	88.41	6.54			
82	DA010	废气治理措施达不到应有的效率	颗粒物	2000	625	2.5	4	1	/
			NOx	120	37.5	0.15			

表 6.1-46 扩建工程大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	PM_{10}	75.06
2	$PM_{2.5}$	37.53
3	NO_x	152.48
4	SO_2	94.16
5	NH_3	11.34
6	Hg	0.06
7	氟化物	4

6.1.7 小结

（1）废气污染物影响预测

扩建工程在正常工况下各污染物短期小时浓度贡献值最大的污染物为 NO_2，占标率为 79.59%；短期日均浓度贡献值最大的污染物为 PM_{10}、$PM_{2.5}$，占标率均为 16.9%，因此短期浓度贡献值占标率均＜100%；年均浓度贡献值最大的污染物为 PM_{10}、$PM_{2.5}$，最大年均浓度贡献值占标率为 9.44%，占标率均＜30%。

各污染物叠加现状浓度后，各污染物的小时平均质量浓度、日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准，因此扩建工程的建设不改变区域环境功能区划。从大气环境影响评价的角度分析，扩建工程环境影响是可接受的。

（2）环境防护距离

扩建工程需设置厂界外 400m 的环境防护距离。

6.1.8 大气环境评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 6.1-47。

表 6.1-47 大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级☑</td><td colspan="2">二级☐</td><td colspan="2">三级☐</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km☐</td><td colspan="2">边长 5～50km☑</td><td colspan="2">边长=5km</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NOx 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a☐</td><td colspan="2">500～2000t/a☐</td><td colspan="2">＜500t/a☑☐</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="5">基本污染物（PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3）TSP、NH_3、氯化氢、氟化物、Hg、Tl、Cd、Pb、As、Be、Cr、Sn、Sb、Cu、Co、Mn、Ni、V、二噁英类）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$☐
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="3">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准☐</td><td colspan="2">附录 D☑</td><td colspan="2">其他标准☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区☐</td><td colspan="4">二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区☐</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="9">（2023）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据☑</td><td colspan="4">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充检测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="6">达标区☑</td><td colspan="4">不达标区☐</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源☑</td><td colspan="2">拟替代的污染源☐</td><td colspan="2">其他在建、技改项目污染源☐</td><td colspan="2">区域污染源☐</td></tr>
<tr><td>大气</td><td>预测模型</td><td>AERMOD</td><td>ADMS</td><td colspan="2">AUSTAL2000</td><td colspan="2">EDMS/AEDT</td><td colspan="2">CALPUFF</td><td colspan="2">网络模型</td><td>其他</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="10">环境影响预测与评价</td><td></td><td>☑</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km☐</td><td colspan="2">边长 5～50km☑</td><td colspan="3">边长=5km☐</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、氮氧化物（以NO_2计）、氟化物、Hg、NH_3、TSP、HCl、Mn、Pb、Cd、As、二噁英类）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$☐
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞100%☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10%☐</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞10%☐</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞30%☐</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时长（4）h</td><td colspan="2">$C_{非正常}$占标率≤100%☐</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率＞100%☑</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">$C_{叠加}$达标☑</td><td colspan="3">$C_{叠加}$不达标☐</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k≤-20%☐</td><td colspan="3">k＞-20%☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="4">监测因子：颗粒物、SO_2、NO_x、汞及其化合物(以 Hg 计)、氟化物、氨</td><td colspan="2">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td>无监测☐</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="4">监测因子：氟化物、汞及其化合物(以 Hg 计)、氨、TSP</td><td colspan="2">监测点位数（1）</td><td>无监测☐</td></tr>
<tr><td rowspan="6">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受☑　　不可以接受☐</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="7">距（各）厂界最远（400）m</td></tr>
<tr><td rowspan="4">污染源年排放量</td><td colspan="7">有组织排放总量</td></tr>
<tr><td colspan="2">SO_2：(94.16)t/a</td><td colspan="2">NO_X：(152.48)t/a</td><td colspan="2">颗粒物：(75.06)t/a</td><td>VOCs：( )t/a</td></tr>
<tr><td colspan="7">无组织排放总量</td></tr>
<tr><td colspan="7">颗粒物：（4.62）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：“☐”为勾选项，填“✓”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

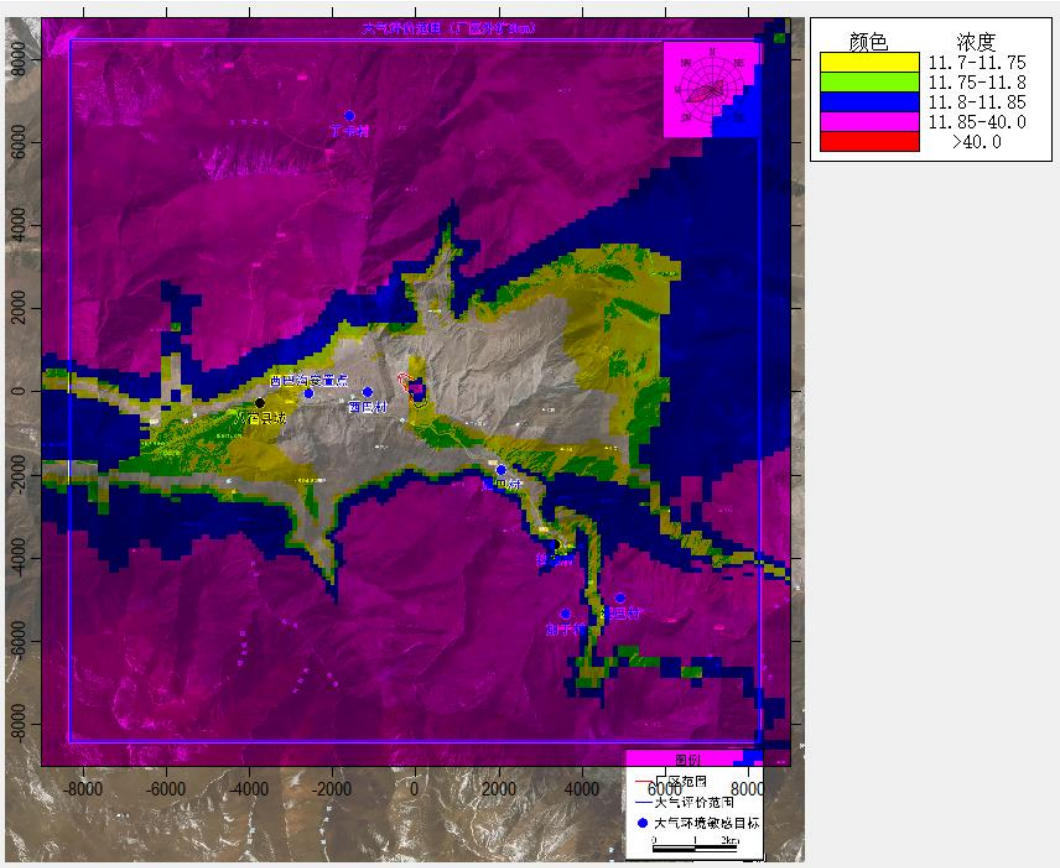


图 6.1-7 NO_2 年均浓度叠加值分布图　　单位：ug/m³

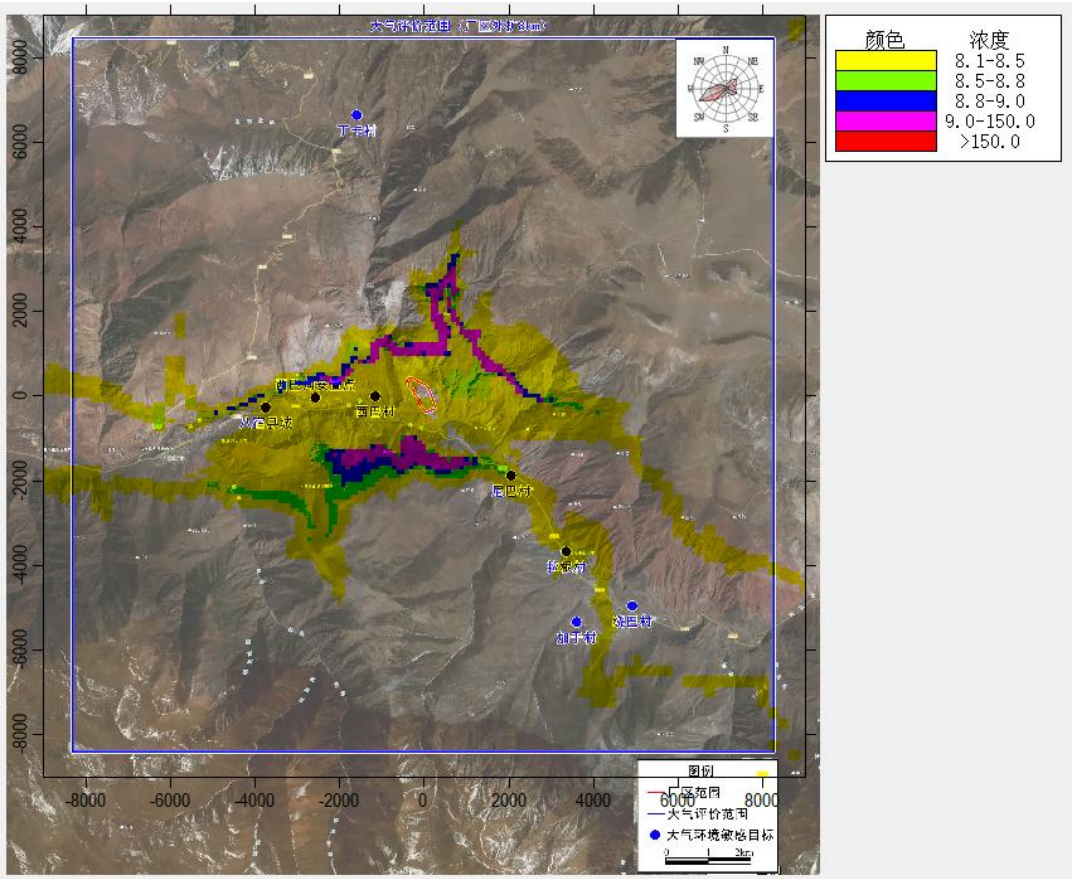


图 6.1-8 SO_2 保证率日均浓度叠加值分布图　　单位：ug/m³

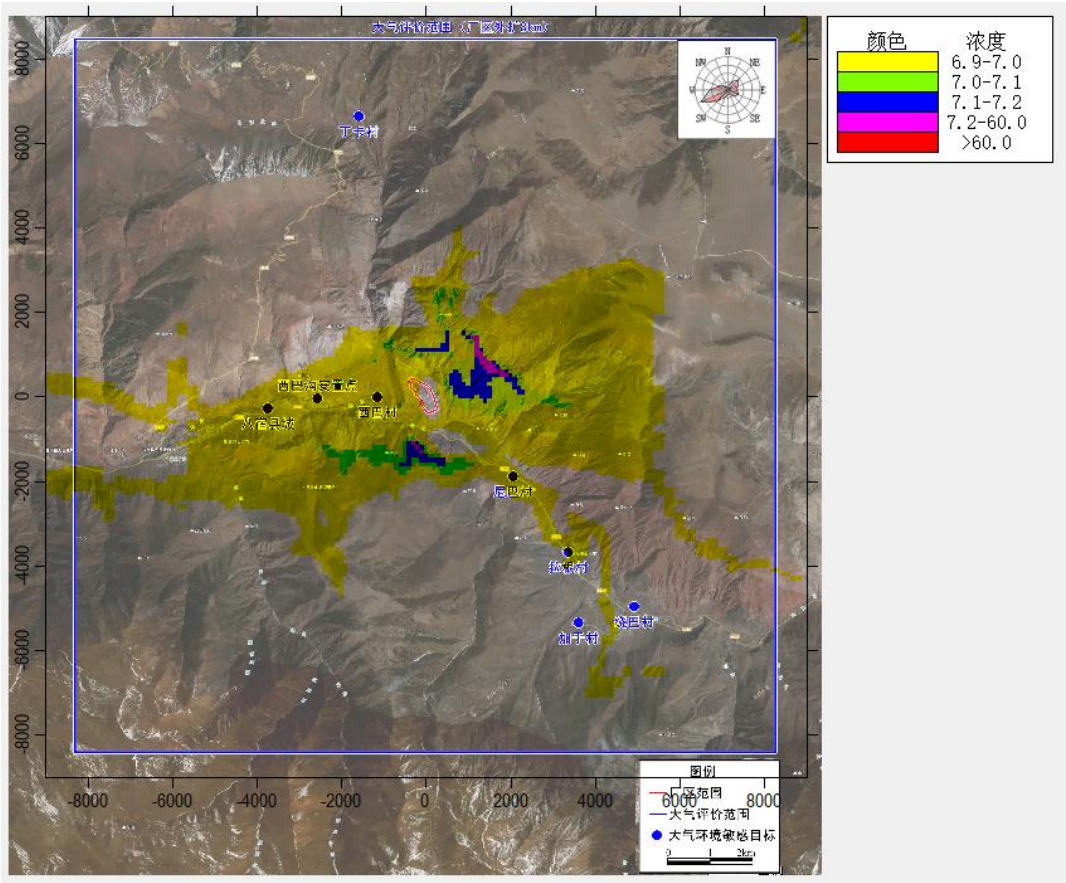


图 6.1-9 SO_2年均浓度叠加值分布图　　单位：ug/m³

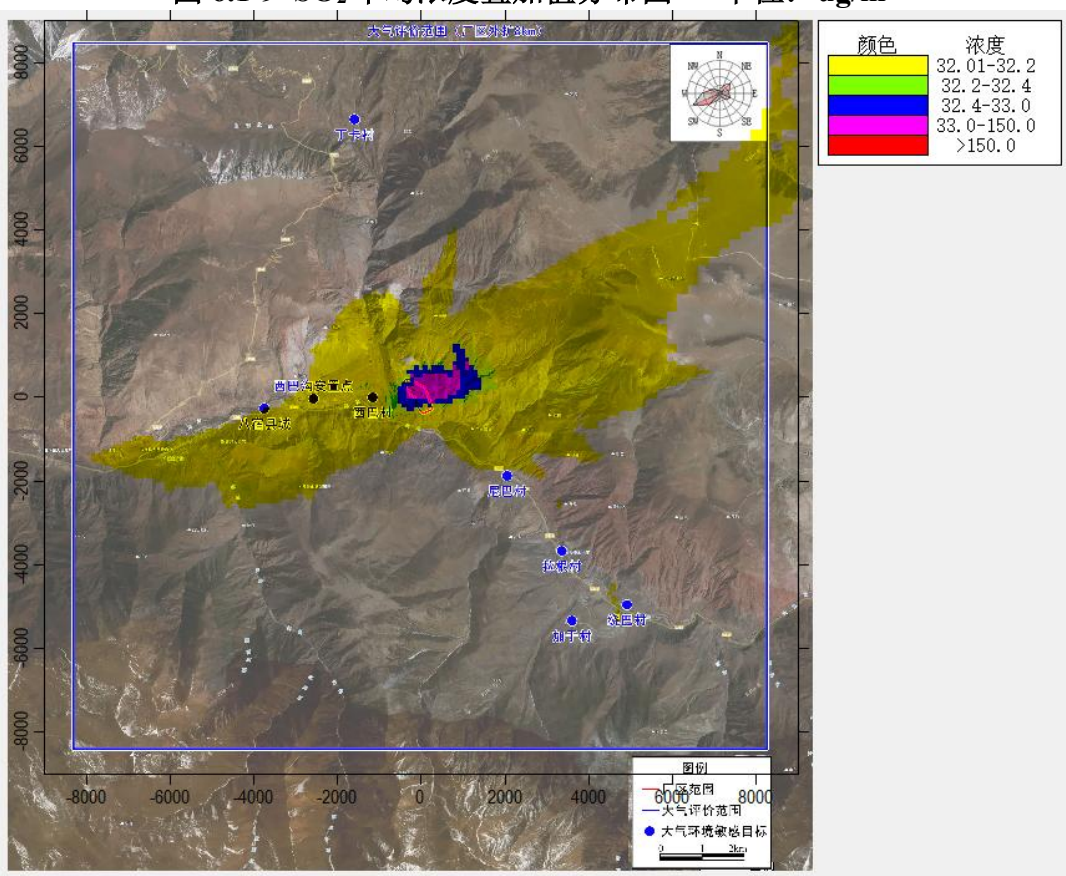


图 6.1-10 PM_{10}保证率日均浓度分布图　　单位：ug/m³

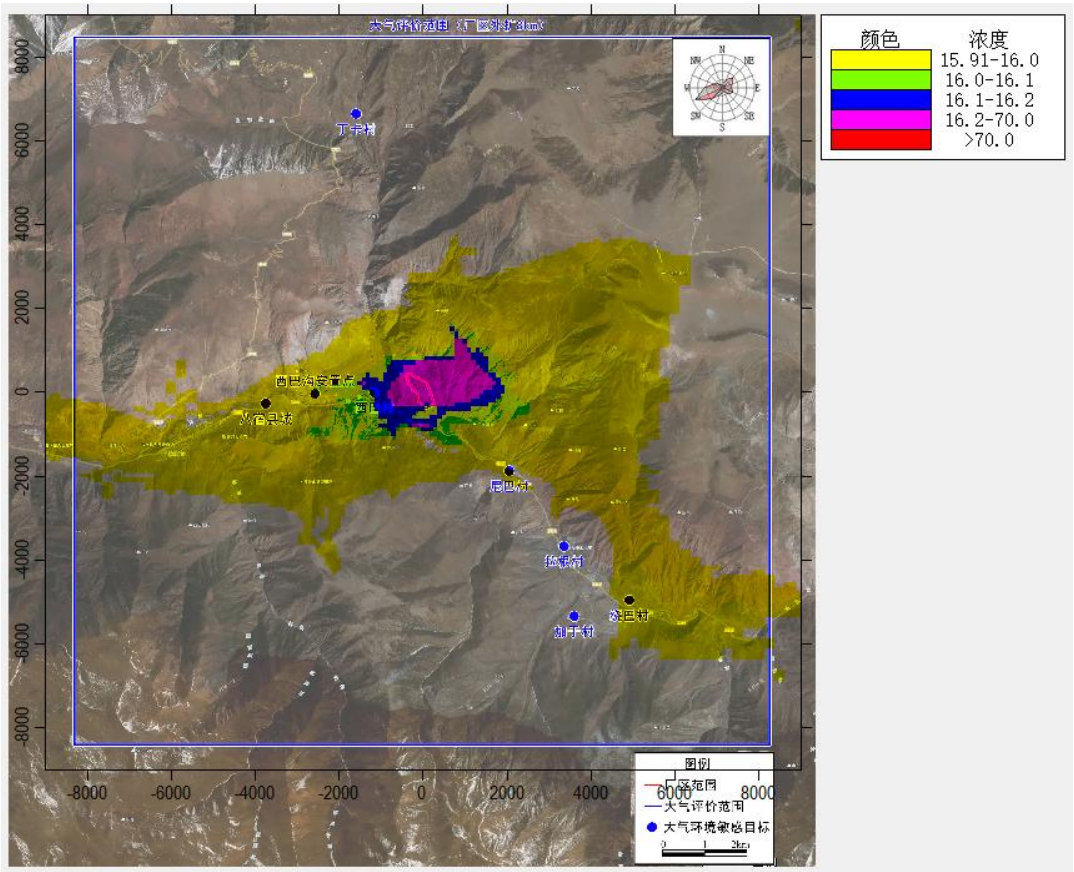


图 6.1-11 PM_{10}年均浓度叠加值分布图　　单位：ug/m³

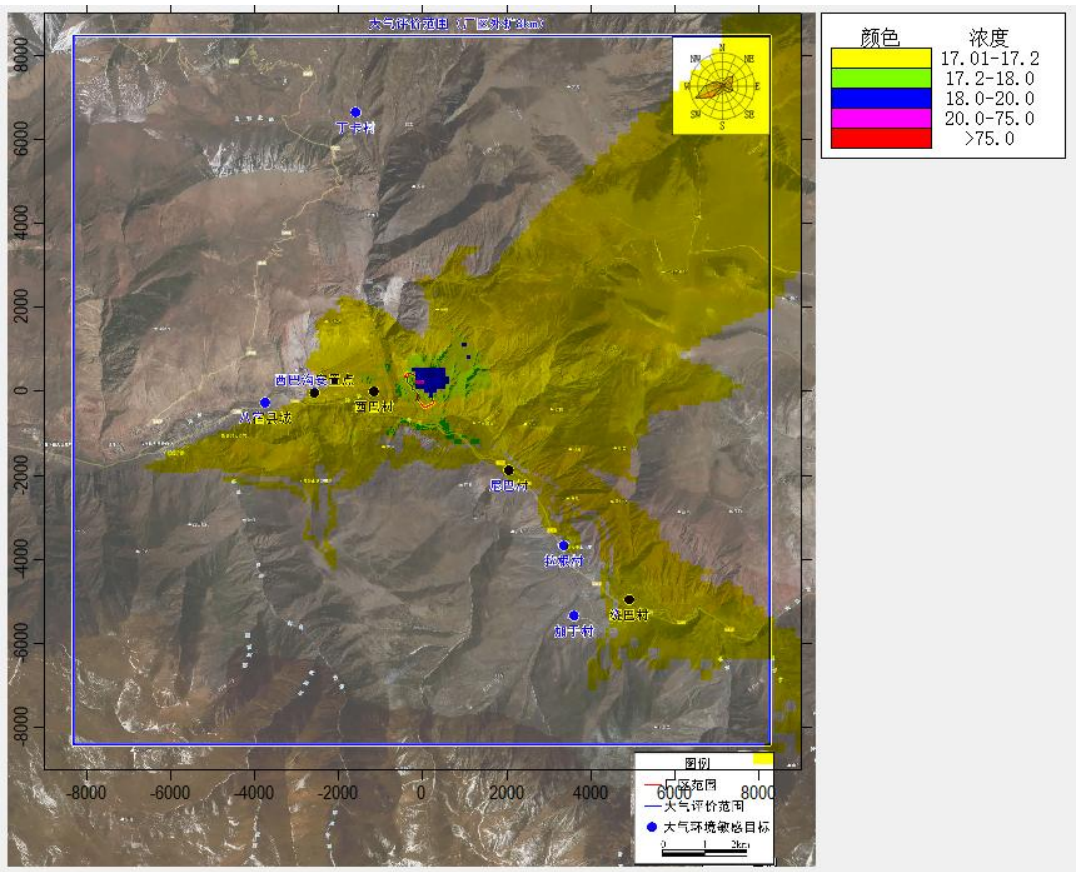


图 6.1-12 $PM_{2.5}$保证率日均浓度叠加值分布图　　单位：ug/m³

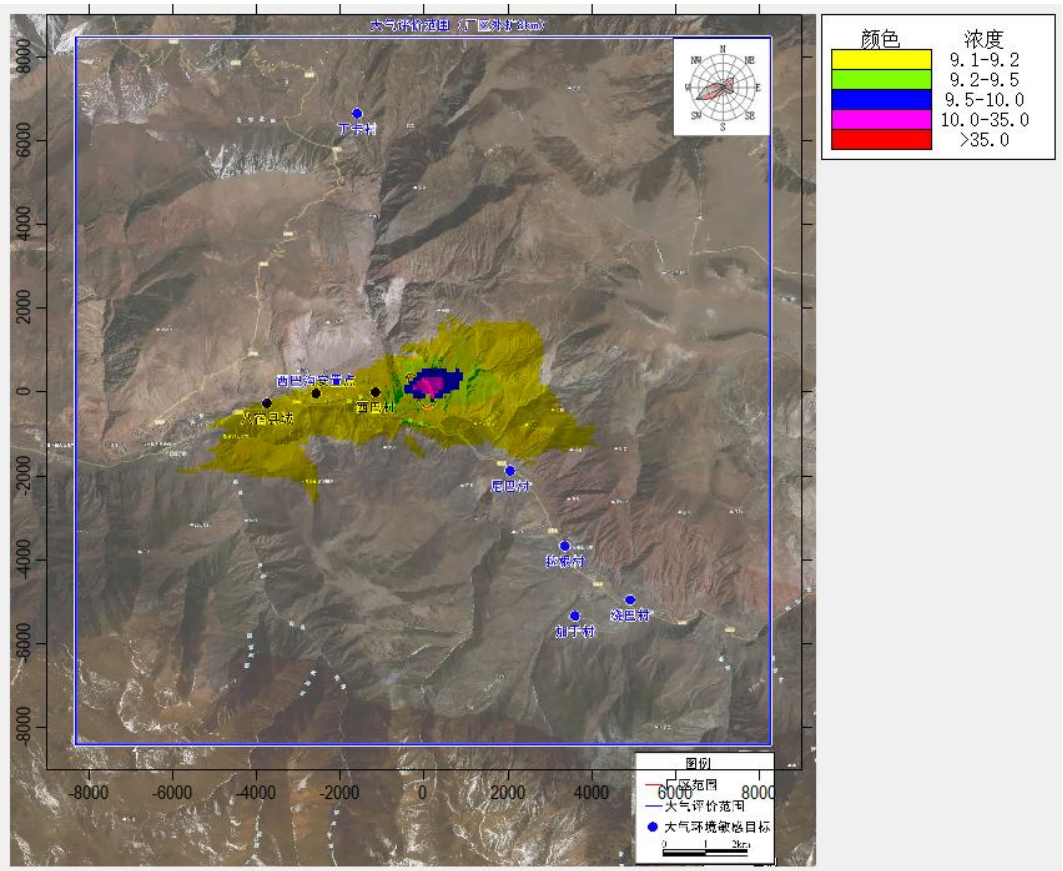


图 6.1-13 $PM_{2.5}$年均浓度叠加值分布图　　单位：ug/m³

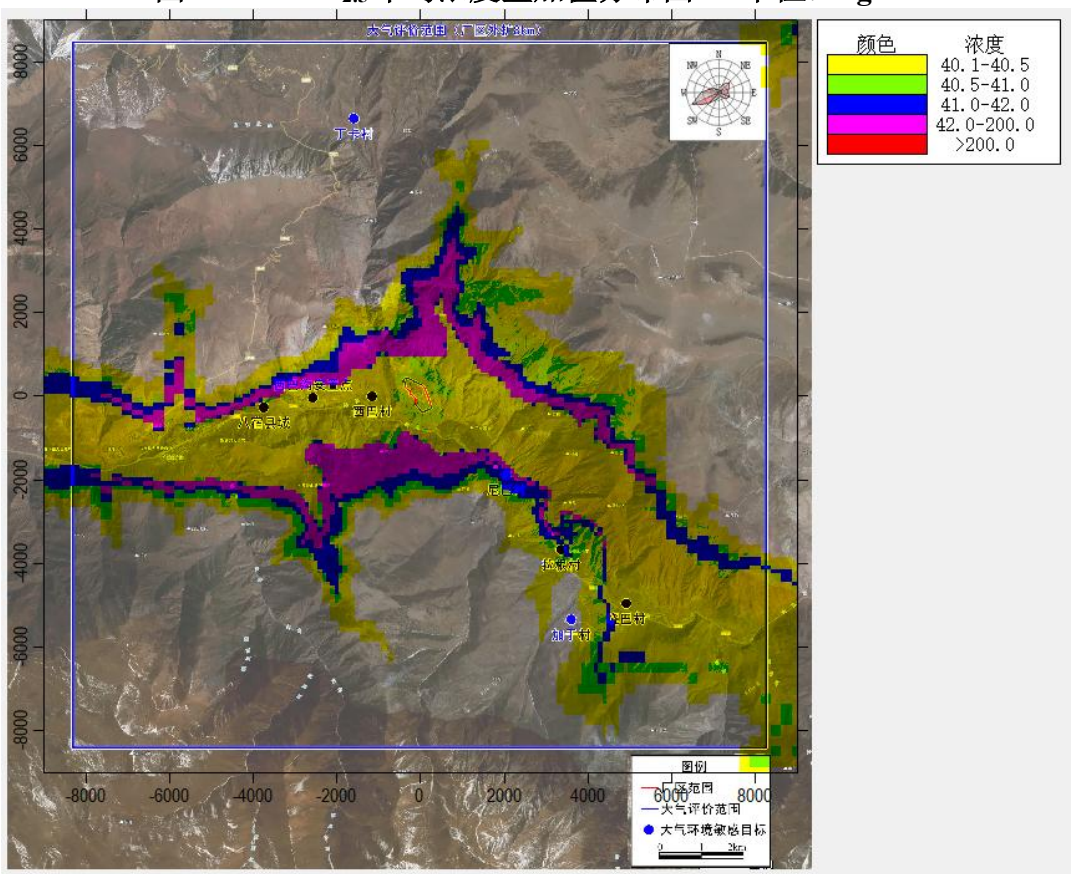


图 6.1-14 NH_3最大小时浓度叠值加分布图　　单位：ug/m³

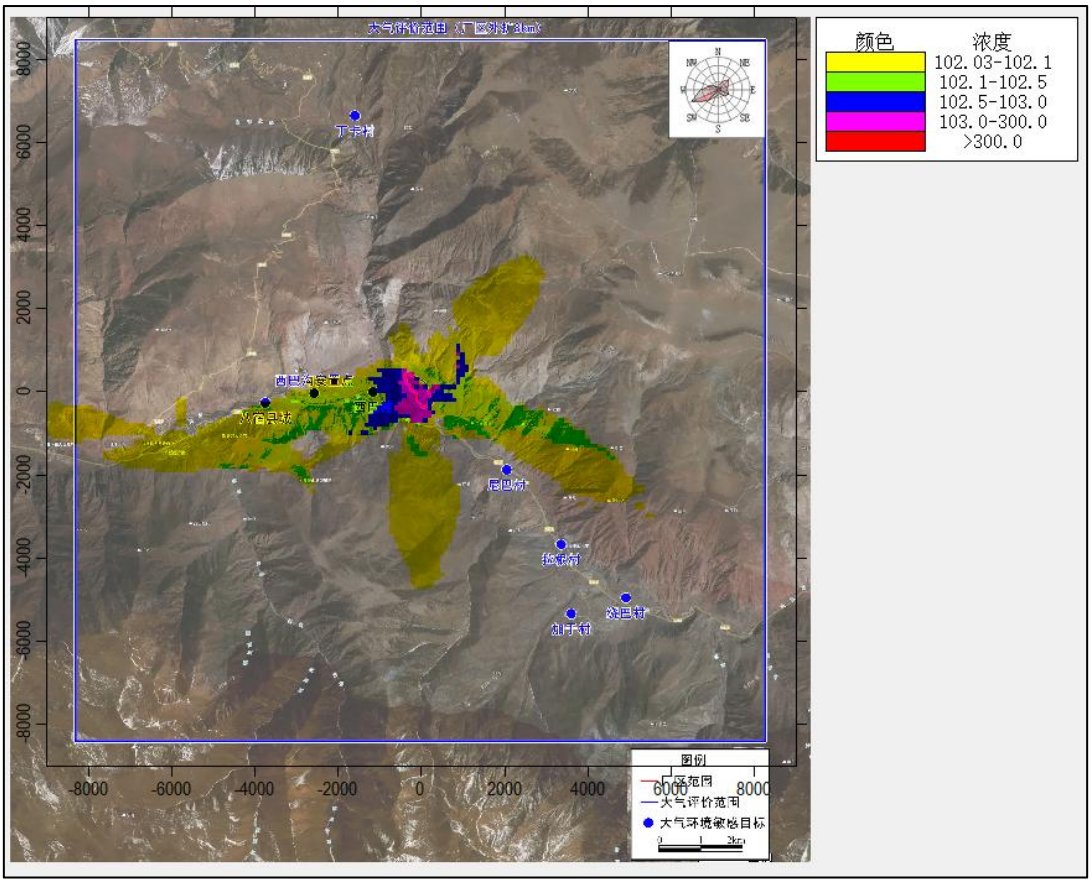


图 6.1-15 TSP 最大日均浓度叠值加分布图　　单位：ug/m³

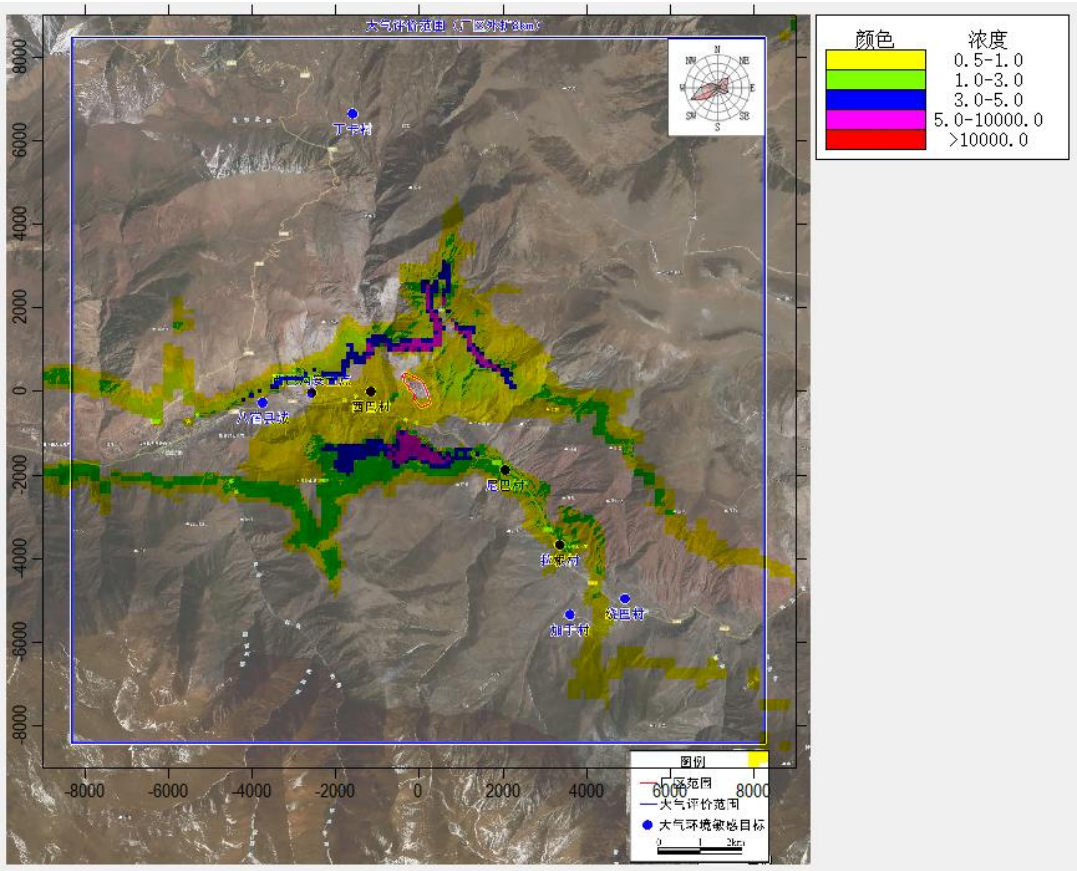


图 6.1-16 Mn 最大日均浓度叠值加分布图　　单位：ng/m³

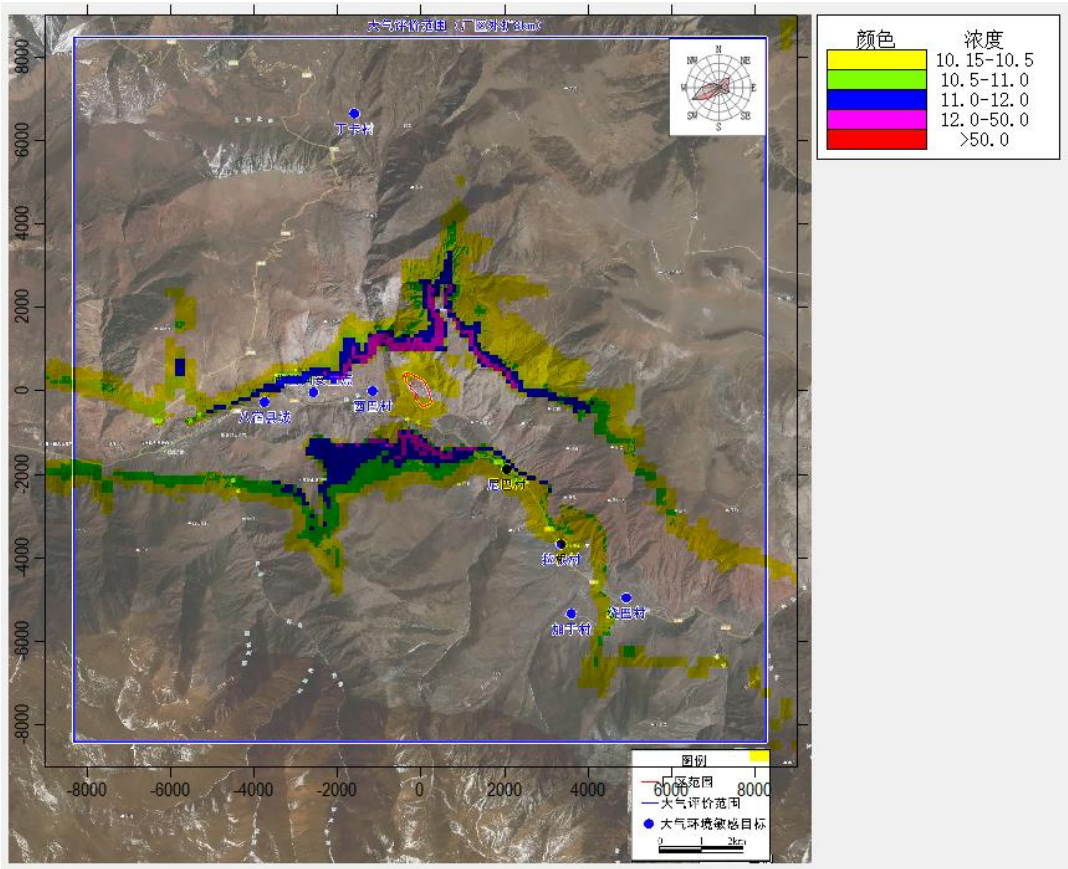


图 6.1-17 HCl 最大小时浓度叠值加分布图　　单位：ug/m³

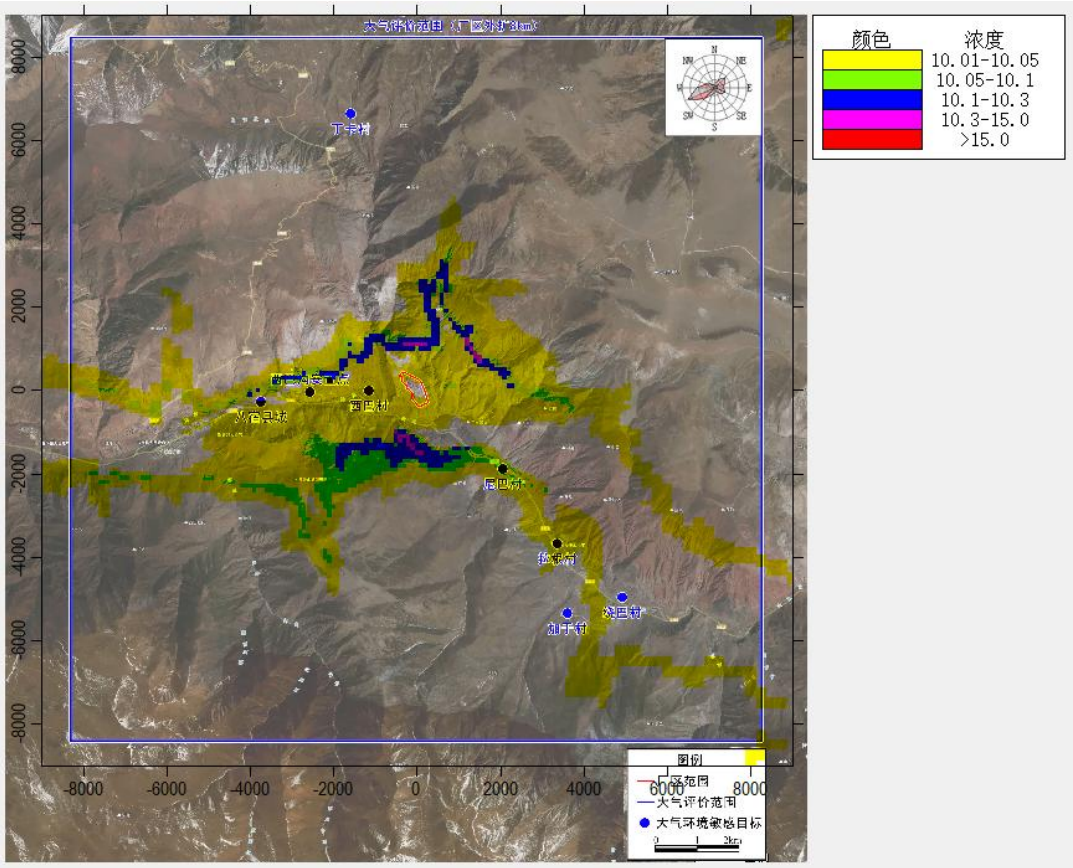


图 6.1-18 HCl 最大日均浓度叠值加分布图　　单位：ug/m³

6.2 地表水环境影响预测与评价

生产废水经废水治理系统（TW003）处理后回用于生产，其中余热发电废水治理系统产生的浓水回用于石灰石预均化堆场喷淋降水。生产区生活污水排入生产厂区内生活污水处理站（TW002），生活区生活污水排入生活区内生活污水处理站（TW004），所有的生活污水经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

扩建工程所有废水均不外排，对地表水环境无影响。

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 预测内容

扩建工程厂界环境噪声贡献值及全厂噪声达标情况。

6.3.2 预测范围

噪声预测范围为厂界外 200m。

6.3.3 噪声源位置及源强

扩建工程除新增一套富氧燃烧系统，对窑尾脱硝设施进行技术升级改造外，其它设施均利用现有工程，新增设备中主要的噪声源为富氧燃烧系统的空气压缩机和 SCR 系统中的电机等，声压级一般在 80dB(A)~85dB(A)之间，扩建工程采取降噪措施后，声级可下降 15dB(A)~20dB(A)，主要噪声源源强见表 6.3-1 和表 6.3-2。

6.3.4 环境数据

扩建工程影响声波传播的各类参数如下：

（1）扩建工程所处区域的多年平均风速 2.22m/s，多年平均气温 11.12℃，多年平均相对湿度 36.43%；

（2）声源和厂界噪声预测点间的地形比较平坦，高差较小；

（3）扩建工程声源和厂界噪声预测点间障碍物主要为生产车间厂房和厂界围墙，生产车间为钢混结构；

（4）声源和预测点间主要为水泥地面。

表 6.3-1 扩建工程噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
1	富氧燃烧间	空气压缩机	85/1	采用低噪声设备，进风口配消声器；厂房采用混凝土结构车间封闭、设消隔声门窗、设备基础减振	536	420	1	3	75	昼夜	15	60	1

注：1、以扩建工程（窑尾排气筒）为坐标系原点，正东为 X 轴正方向，正北为 Y 轴正方向，Z 数据为噪声源海拔高度。

表 6.3-1 扩建工程噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	SCR 电机	342	421	1	65/1	采用低噪声设备，设隔声罩，设备基础减振	昼夜

注：1、以扩建工程（窑尾排气筒）为坐标系原点，正东为 X 轴正方向，正北为 Y 轴正方向，Z 数据为噪声源海拔高度。

6.3.5 预测点布设

本次评价根据项目噪声分布特点，取扩建工程 4 个厂界噪声预测点，即 1#东厂界、2#南厂界、3#西厂界、4#北厂界。

6.3.6 评价标准

扩建工程厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348–2008）中的 2 类。

6.3.7 预测模式

本次环境噪声影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的噪声预测模式，采用点声源等距离噪声衰减预测模式，并考虑各噪声源所在厂房围护结构、建筑物、围墙等屏障衰减因素，预测技改项目对厂界噪声的影响。

（1）室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L_{oct}$$

式中：

$L_{oct}(r)$—点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$—参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r—预测点距声源的距离，m；

r_0—参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct}—各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文）。

如果已知声源的倍频带声功率级 L_{woct}，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{woct} - 20\lg r_0 - 8$$

（2）室内声源

①首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{woct} + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：$L_{oct,1}$ 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，L_{woct} 为某个声源的倍频带声功率级，r_1 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，R 为房间常数，Q 为方向因子。

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：

$$L_{oct,1}(T) = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1L_{oct,1(i)}}\right]$$

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④将室外声级 $L_{oct,2(T)}$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_{woct}：

$$L_{woct} = L_{oct,2}(T) + 10\lg S$$

式中：S 为透声面积，m^2。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_{woct}，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

（3）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 $L_{Ain,i,}$ 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 $L_{Aout,j}$，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：

$$Leq(T) = 10\lg\left(\frac{1}{T}\right)\left[\sum_{i=1}^{N} t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^{M} t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}}\right]$$

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。

6.3.8 预测结果

根据扩建工程新增设备噪声源强分布，利用上述的噪声预测模式，考虑距离衰减和建筑物的隔声效果，预测出扩建工程的新增设备噪声源对厂界环境噪声的最大贡献值和预测值。

扩建工程厂界环境噪声预测情况见表 6.3-3 和图 6.3-1。

表 6.3-3 各厂界最大噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

项 目	1#东厂界		2#南厂界		3#西厂界		4#北厂界	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
扩建工程贡献值	30		<30		33		<30	
标准	60	50	60	50	60	50	60	50
贡献值达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

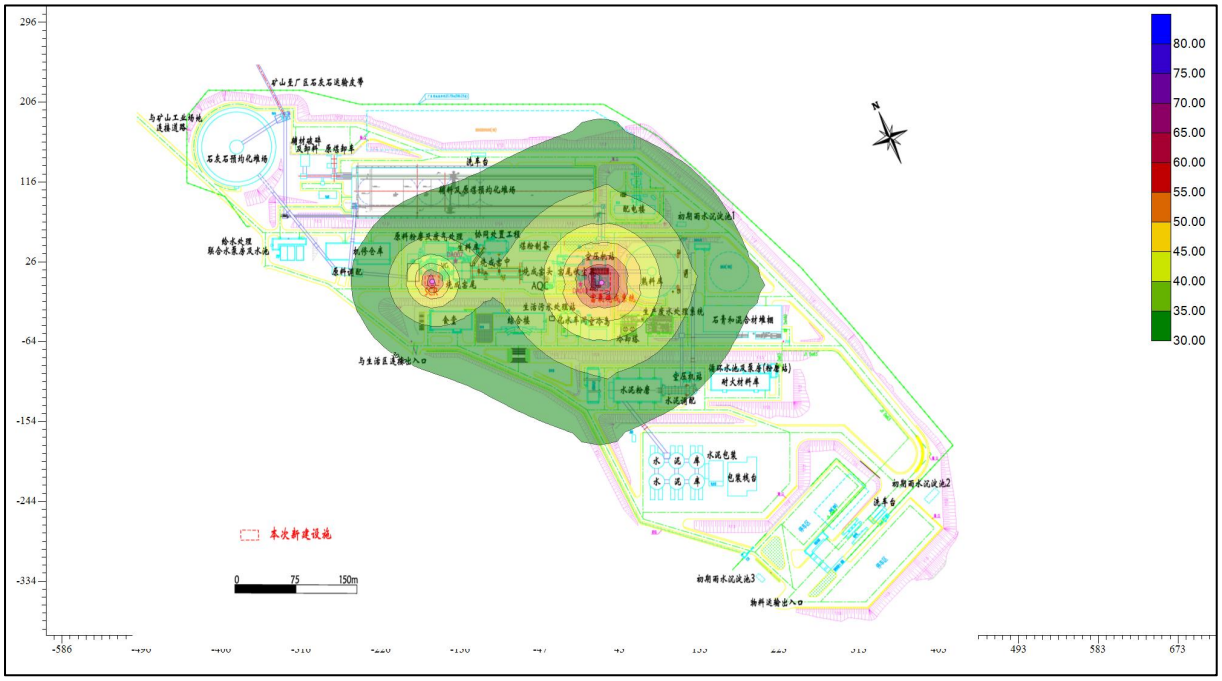


图 6.3-1 扩建工程噪声预测结果等值线图

通过预测可知，扩建工程在运营期间，新增设备声源在昼间、夜间对各厂界的影响不大，厂界噪声贡献值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准的昼间及夜间限值。因此，扩建工程的建设对周围的声环境影响较小。

6.3.9 声环境影响评价自查表

扩建工程声环境影响评价自查表见表 6.3-4。

表 6.3-4 声环境影响评价自查表

工作内		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级☑ 三级□					
	评价范围	200 m☑ 大于200 m□ 小于200 m□					
评价因子	评价因子	等效连续A 声级☑ 最大A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期☑	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□					

	现状评价	达标百分比	100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料☑ 研究成果□		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑ 其他□		
	预测范围	200 m☑ 大于200 m□ 小于200 m□		
	预测因子	等效连续A 声级☑ 最大A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□		
	厂界噪声贡献值	达标 ☑ 不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标□ 不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测☑ 无监测□		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）	监测点位数（）	无监测□
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□		
注："□" 为勾选项，可√，"（ ）"为内容填写项。				

6.4 固体废物环境影响评价

扩建工程产生的固体废物包括危险废物、一般工业固废和生活垃圾。

（1）危险废物

扩建工程的窑尾除尘器收尘灰产生量约 200t/a，该收尘灰中含有生料和部分半成品，返回窑尾喂料系统再次入窑；窑尾废布袋产生量约 6t/a，送至回转窑焚烧处置；废矿物油产生量约 30t/a，废油桶产生量约 4.5t/a，废铅蓄电池产生量约 0.6t/a，废滤芯和废油管产生量约 1.2t/a，废油漆桶产生量约 0.6t/a，化验室废液产生量约 0.13t/a，废催化剂平均更换周期约 3 年，平均产生量约 50t/a。上述危废暂存于危废暂存间，除废矿物油全部入回转窑焚烧处置外，其它危废定期由有危废处理资质的单位进行处置。危废暂存间位于厂区西北角，占地面积 121m^2，贮存能力约 150t。

（2）一般工业固废

除尘器（除窑尾外）收尘灰产生量约 800t/a，返回原、燃料中再次利用；废布袋（除窑尾外）产生量约 2.4t/a，送至回转窑焚烧处置；生活污水处理站产生的污泥产生量约 2.4t/a，送至回转窑焚烧处置；生产废水处理站产生的污泥产生量约 240t/a，脱水后作为原料回用；生产废水处理站废过滤材料产生量约 24t/a，送至回转窑焚烧处置。

（3）生活垃圾

扩建工程厂区生活垃圾产生量约 35t/a，全部入回转窑焚烧处置。

综上，扩建工程产生的固体废物做到合理且安全处置，对环境无影响。

6.5 土壤环境影响预测与评价

6.5.1 土壤污染源分析

根据工程组成，扩建工程对土壤环境的影响可分为施工期和运营期的影响。

施工期仅进行设备安装，对土壤的影响主要是施工设备漏油，日常使用过程中注意施工机械的维护，防止漏油事故发生。采取上述措施后，施工期基本不会对土壤环境造成影响。

因此扩建工程对土壤的影响主要来自运营期，根据项目工程分析，运营期对土壤环境的影响主要来源于废气。扩建工程排放废气中含有汞，可能沉降至评价区周围土壤，在土壤中积累，导致土壤理化性质改变、肥力下降，并有可能通过食物链影响人群健康。土壤环境影响类型与影响途径识别结果见表 6.5-1；运营期土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 6.5-2。

表 6.5-1 扩建工程土壤环境影响类型与影响途径识别表

不同时段	污染影响类型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
施工期								
运营期	√							
服务期满后								

表 6.5-2 扩建工程土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
回转窑	熟料生产过程	大气沉降	颗粒物、NOx、SO_2 氟化物、氨、Hg	Hg	连续 正常
注：“/”表示污染物不属于 GB36600 或 GB15618 中的关注的污染因子，不作为土壤特征因子。					

6.5.2 土壤污染影响预测

（1）预测评价范围、时段和预测情景设置

预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期，以扩建工程正常运营为预测工况。扩建工程排放的废气中汞在干湿沉降作用下进入土壤层，评价假定废气中污染物全部沉降在表层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况进行考虑。

（2）预测因子

预测因子为汞。

（3）预测污染物源强

使用 AREMOD 中的沉降预测模型，计算窑尾烟气中汞在土壤中的年最大总沉降量，见表 6.5-3。

表 6.5-3 窑尾烟气中汞最大总沉降量预测结果 单位：mg/m²

污染物	汞
年最大总沉降量	4×10^{-5}

（4）土壤环境现状值

现状值选取土壤环境质量现状监测值中的最大值，现状值信息见表 6.5-4。

表 6.5-4 项目评价范围内土壤现状值 单位：mg/kg

污染物	汞
现状监测值	0.852

（4）预测评价时段

本次预测评价时间设定为 18 年。评价时段分别为服务期开始后 1 年、5 年、10 年、18 年。

（5）预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 推荐的预测方法。单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S=n(I_S- L_S- R_S)/(\rho_b\times A\times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)中附录 E，“涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量”，上述公式可简化为如下：

$$\Delta S=nI_S/(\rho_b\times A\times D)$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中：S_b——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

（6）预测结果

扩建工程的预测评价范围为 5.7km^2(即调查评价范围，含厂区)，根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部均匀沉降评价范围地块，设置不同持续年份(分为 1 年、5 年、10 年和 18 年)进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量。

预测参数取值说明：①污染物背景值取对应（用地范围内）监测结果中的最大值。②监测结果表明厂界外土壤 pH>7.5，取对应筛选值作为质量标准限值。③考虑最不利影响，土壤密度取最小值（1300kg/m^3）。

预测结果见表 6.5-5。

表 6.5-5 汞预测参数设置及结果

n (年)	ρ_b (kg/m^3)	A (m^2)	D (m)	I_S (mg)	背景值 (mg/kg)	ΔS (mg/kg)	预测值 (mg/kg)	GB36600-2018 第二类用地筛选值（mg/kg）	GB15618-2018 风险筛选值（mg/kg）
1	1300	5698823.71	0.2	0.227	0.852	1.54×10^{-7}	0.852	38	3.4
5	1300	5698823.71	0.2	0.227	0.852	7.69×10^{-7}	0.852		
10	1300	5698823.71	0.2	0.227	0.852	1.54×10^{-6}	0.852		
18	1300	5698823.71	0.2	0.227	0.852	2.77×10^{-6}	0.852		

根据上述预测结果可知，建设用地表层土壤在连续接受 18 年的项目大气污染物影响后，汞含量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第二类用地筛选值标准要求；农用地、草地表层土壤在连续接受 18 年的项目大气污染物影响后，汞含量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

6.5.3 土壤污染影响预测结论

扩建工程运营期排放的废气经大气沉降作用会对土壤环境造成一定的影响，污染物主要为废气中的汞。评价范围内建设用地和农用地表层土壤在连续接受 18 年的项目大气污染物影响后，汞含量满足相应标准限制要求。

6.5.4 土壤环境影响评价自查表

扩建工程土壤环境影响评价自查表见表 6.5-6。

表 6.5-6 土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑； 生态影响型☐； 两种兼有☐</td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑； 农用地☐； 未利用地☐；</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（31.17）hm^2 （中型）</td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标：（牧草地）、方位（西南）、距离（紧邻）</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☑；地面漫流☐；垂直入渗☐；地下水位☐； 其他（ ）</td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">颗粒物、NOx、SO_2、氟化物、氨、Hg</td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">Hg</td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类☐； II类☑； III类☐； IV类☐</td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑； 较敏感☐； 不敏感☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☐； 二级☑； 三级☐</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）☑</td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>/</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳，氯仿，氯甲烷，1,1-二氯乙烷，1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯，氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯、硝基苯，苯胺，2-氯酚，苯并[a]蒽，苯并[a]芘，苯并[b]荧蒽，苯并[k]荧蒽，䓛，二苯并[a,h]蒽，茚并[1,2,3-cd]芘，萘，共计 45 项，共 45 项。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同现状监测因子</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618☑； GB36600☑； 表 D.1☐； 表 D.2☐； 其他（ ）</td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">1#、2#土壤样品的监测结果符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中的风险筛选值标准要求。3#~8#土壤样品的监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响</td><td>预测因子</td><td colspan="4">Hg</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☑； 附录 F☐； 其他（定性分析 ）</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">预测</td><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（厂区范围内）　　影响程度（小）</td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑； b）☐； c）☐
不达标结论：a）☐； b）☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td></tr>
<tr><td>2</td><td>汞</td><td>每年 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">跟踪检测点位及监测结果</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">土壤环境影响可接受</td></tr>
</table>

6.6 生态环境影响评价

运营期扩建工程对生态环境的影响，主要为废气中粉尘、酸性气体对植被的影响、重金属对农作物的影响。

酸性气体会在一定程度上加重区域土壤酸化，导致土壤养分淋失瘠化和重金属溶解活化，危害植物生长和产品质量；酸性气体随降雨直接降落到植物叶面也会使植物受伤害，并使植物易受病原体感染，造成植物减产。

颗粒物是通过覆盖植物的暴露部分如叶、花、果实、茎等部位而产生物理影响。颗粒物可累积在植物表面，降低植物的光合强度，增加植物对干旱的敏感性，当有水分时，植物表面的灰尘会溶解进入植物体内，对植物产生化学性影响。

重金属通过土壤沉积，导致土壤理化性质改变，肥力下降，会使农作物减产，同时富集重金属的农作物也会影响下游农产品的安全性，进而影响人群健康。

扩建工程对废气采取了严格的治理措施，可将粉尘、酸性气体、重金属对植被和农作物的影响降至最低。因此扩建工程运营期对周边生态环境影响较小。

6.7 环境风险分析

6.7.1 风险调查、风险潜势初判、评价等级

6.7.1.1 风险调查

（1）危险物质数量及分布情况

物质风险调查包括主要原材料及辅助材料、最终产品、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质。经调查，扩建工程运营期的危险物质主要包括氨水、废矿物油、火灾爆炸事故伴生/次生污染物，其在厂内储存、分布情况详见表 6.7-1。

表 6.7-1 扩建工程主要危险物质及其分布情况一览表

危险物质	使用（产生）量（t/a）	使用（产生）环节/工序	最大储存量（t）	储存方式	储存位置
氨水	3060	脱硝	46	储罐	氨水房
废油	1	设备维修保养	1	暂存桶	危废暂存间

（2）生产工艺风险特点

通过分析扩建工程的工艺特点，对照《重点监管危险化工工艺目录(2013 年完整版)》，得出如下结论：

①扩建工程主要从事水泥熟料生产，主要工艺过程包括生料及煤粉制备、熟料煅烧，生产过程不涉及重点监管的危险化工工艺。

②扩建工程涉及的氨水房、危废暂存间属于易发泄漏事故的场所，危废暂存间属于易发火灾事故的场所。

6.7.1.2 敏感目标调查

扩建工程环境敏感特征见表 6.7-2。

表 6.7-2 扩建工程环境敏感特征表

<table>
<tr><td>类别</td><td colspan="6">环境敏感特征</td></tr>
<tr><td rowspan="10">环境空气</td><td colspan="6">厂址周边 5km 范围内</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离/km</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td>1</td><td>西巴村</td><td>W</td><td>436</td><td>居住区</td><td>约 220 人</td></tr>
<tr><td>2</td><td>西巴沟安置点</td><td>W</td><td>1950</td><td>居住区</td><td>约 2000 人</td></tr>
<tr><td>3</td><td>八宿县城</td><td>W</td><td>3070</td><td>县城</td><td>约 20000 人</td></tr>
<tr><td>4</td><td>尼巴村</td><td>SE</td><td>2100</td><td>居住区</td><td>约 100 人</td></tr>
<tr><td>5</td><td>拉根村</td><td>SE</td><td>4400</td><td>居住区</td><td>约 300 人</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 500m 范围内人口数小计</td><td>约 220</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 5km 范围内人口数小计</td><td>约 2.2 万</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气环境敏感程度 E 值</td><td>E2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地表水</td><td colspan="6">受纳水体</td></tr>
<tr><td colspan="2">序号</td><td>受纳水体名称</td><td>排放点水域环境功能</td><td colspan="2">24h 内流经范围/km</td></tr>
<tr><td colspan="2">/</td><td>/</td><td colspan="3">扩建工程产生的各类废污水经处理系统处理达标后，全部回用不外排。</td></tr>
<tr><td colspan="4">地表水敏感程度 E 值</td><td colspan="2">E3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td>敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td>/</td><td>不敏感 G3</td><td>III 类标准</td><td>D1</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地下水敏感程度 E 值</td><td>E2</td></tr>
</table>

6.7.1.3 环境风险潜势判断

各危险物质临界量根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 B 中规定的临界量执行。根据危险物质存在的单元和识别结果，计算出危险物质数量约临界量比值 Q 见表 6.7-3。

表 6.7-3 扩建工程 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	废油	/	1	2500	0.0004
∑Q					0.0004
注：扩建工程 SCR 依托现有氨水储罐，不增加氨水厂内暂存量，故氨水不纳入计算。					

扩建工程 *Q* 值约为 0.0004，该项目环境风险潜势为 I。

6.7.1.4 评价工作等级及范围

（1）评价工作等级

风险评价工作等级由环境风险潜势决定，环境风险潜势与评价工作等级的对应见表 6.7-4。

表 6.7-4 风险评价工作等级

环境风险潜势	IV、IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

由于扩建工程环境风险潜势为 I，因此其风险等级为简单分析。

（2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，扩建工程无需设置风险评价范围。

6.7.2 环境风险识别

本次环境风险识别范围包括项目所涉及的物质识别和生产设施及储运系统、辅助工程和环保工程等工程单元。

6.7.2.1 物质危险性识别

（1）识别依据

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）、《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）、《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》（GB30000.28-2013）、《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒

性》（GB3000.18-2013）、《危险化学品目录（2015 版）》，对扩建工程的原辅材料、中间产物及产品、污染物进行危险性识别。

（2）识别范围

根据工程分析，扩建工程产生的危险废物主要为废矿物油，辅料有氨水。原辅材料主要成分见表 6.7-5。

表 6.7-5 项目原辅材料统计表

位置	物质	类别	主要成份	输送方式	常温下形态	年用量/t
危废暂存间	废油	原料	废油	车运	液体	30
氨水储罐	氨水	辅料	氨水	车运	液体	3060

扩建工程涉及的危险化学品为废油，物质危险性识别结果见表 6.7-6。

表 6.7-6 项目所涉及物质理化性质识别结果

名称		废矿物油	氨水
分子式		/	/
分子量		/	/
相对密度（空气=1）		0.66（水=1）	0.92（水=1）
饱和蒸气压/kPa		17（20℃）	/
燃爆特性识别	沸点/℃	69	38
	闪点/℃	-22	130
	爆炸极限/V%	7.5	15.7~27.4
毒性识别	LD_{50}/(mg/kg)（大鼠经口）	/	350
	LC_{50}/(mg/m^3)	/	1390

6.7.2.2 生产系统危险性识别

扩建工程涉及的环境风险单元主要为危废暂存间、氨水储罐等。

（1）危废暂存间

扩建工程设有一座危废暂存间，废油储存于暂存桶内，定期送至资源综合处置项目进回转窑焚烧处置。废油保存不当引发火灾爆炸影响大气环境，暂存桶和危废暂存间破损产生渗漏影响地下水环境。

（2）氨水储罐

扩建工程在窑尾附近设有 4 个氨水储罐，1 用 3 备。其中日常使用的氨水储罐容积为 51.35m^3，最大贮存 20%氨水约 46t（含氨 9.2t），用于烟气脱硝。氨水为有毒、具有腐蚀性物质，因此对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件磨损破裂而引起泄漏的可能性。

6.7.2.3 环境风险事故情形分析

本次评价在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。根据扩建工程生产工艺及贮存系统特点，确定环境风险事故类型主要包括：

（1）危险物质泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放；

（2）发生危险物质的泄漏、释放及突发环境事件应急过程中产生的事故水可能对水环境和大气环境的影响，具体见表 6.7-7。

表 6.7-7 事故类型及情景

序号	事故装置	事故类型	污染物/次生污染物	最大可信事故
1	废油暂存桶	泄漏 火灾	油类物质 CO	废油储罐发生泄漏，引发火灾爆炸产生的次生污染物 CO，影响大气环境和水环境。
2	氨水储罐	泄漏	氨水	氨水储罐发生泄漏，影响大气环境和水环境。

建设项目环境风险单元见表 6.7-8。

表 6.7-8 建设项目风险单元表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境
1	危废暂存间	废油暂存桶	油类物质	泄漏	下渗	水环境
			CO	火灾、爆炸	大气扩散	环境空气
2	氨水储罐	氨水储罐	氨水	泄露	大气扩散 下渗	环境空气 水环境

6.7.3 环境风险影响分析

6.7.3.1 大气环境风险分析

（1）废矿物油火灾、爆炸事故风险分析

扩建工程设置 1 座危废暂存间，用于暂存装有自产废矿物油的暂存桶，废矿物油属于易燃液体，废油暂存桶存贮使用过程中若发生火灾、爆炸等风险状况，将不仅对全厂内安全造成危险，而且将对厂址周边环境空气和地下水产生一定的影响。

火灾是通过放出辐射热影响周围环境。如果辐射达到一定程度，可引起其他可燃物燃烧。一般而言，火的辐射局限于近火源的区域内(约 200m)。但厂区内火灾事故在未得到及时控制时，其影响范围可能延伸至厂区外，对周边空气、企业生产等造成影响。

扩建工程厂址周围永久性居住区距厂界距离均大于 200m，故对人群健康、居民生活的影响不大。

（2）氨水储罐泄露事故分析

扩建工程生产中发生氨水泄漏的最大可能来自于法兰、阀门等部件损坏、腐蚀、破裂等产生的泄漏。当氨水储罐发生泄漏事故时，与罐区地坪相连的排污管将关闭。泄漏的氨水将在罐区围堰内形成液池，液池表面挥发形成有毒蒸汽，会对周围大气环境造成一定程度的影响。

6.7.3.2 地表水环境风险影响分析

扩建工程废矿物油暂存于危废间的废油桶内，即使桶体发生破裂渗漏，危废间仍设有防渗层，不会发生废矿物油泄露至外环境的风险事故；生产中氨水发生泄漏，泄露的氨水将暂存于罐区的围堰内，也不会泄漏至外环境中；扩建工程所有的生产废水和生活污水经处理后全不回用，不会排入周边地表水体。因此，扩建工程即使在事故状态下，也不会对周边地表水环境造成影响。

6.7.3.3 地下水环境风险影响

（1）废矿物油泄漏事故风险分析

厂区内设危废暂存间一座，废矿物油以桶装形式暂存于危废间，危废间采取了防渗措施，在废油暂存桶泄漏以及防渗层破裂的情况下有可能污染地下水。但在废油暂存桶及危废间防渗双层保障的情况下，废矿物油发生泄漏污染地下水的概率极低，即废矿物油泄露对地下水环境影响极小。

（2）氨水泄露事故风险分析

扩建工程生产中发生氨水储罐发生泄漏，泄漏的氨水将暂存于罐区围堰内，若围堰的防渗层发生破损，氨水会对地下水环境造成一定程度的影响。

6.7.4 小结

扩建工程涉及的危险物质有废油、氨水等，危险单元主要有危废暂存间、氨水储罐等。

扩建工程风险等级为简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，确定扩建工程无需设置环境风险评价范围。在发生废油泄露、爆炸、火灾，氨水储罐泄漏等事故时，采取相应的环境风险防范措施，并制定相应的突发环境事件应

急预案后，可最大限度的降低对环境的影响，环境风险可防可控。

扩建工程环境风险简单分析内容见表 6.7-9。

表 6.7-9 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	八宿海螺水泥有限责任公司 3000t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程			
建设地点	西藏自治区	昌都市	八宿县	西巴村
地理坐标	经度	96°57′39.12″	北纬	30°4′5.39″
主要危险物质及分布	废油：危废暂存间；氨水：氨水储罐。			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	废油：发生泄漏，影响大气环境和地下水环境； 氨水：发生泄漏，影响大气环境和地下水环境。			
风险防范措施要求	见 7.6 小节			

6.7.5 环境风险评价自查表

环境风险评价自查表见表 6.7-10。

表 6.7-10 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	废油		氨水	
		存在总量/t	30		46	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 220 人		5km 范围内人口数 22000 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3■
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3■
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3■
			包气带防污性能	D1■	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1■	1≤Q＜10□	10≤Q＜100□	Q＞100□
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2■		E3□
		地表水	E1□	E2□		E3■
		地下水	E1□	E2■		E3□
环境风险潜势		IV^+□	IV□	III□	II□	I■
评价等级		一级□	二级□		三级□	简单分析■
风险识别	物质危险性	有毒有害 ■			易燃易爆■	
	环境风险类型	泄漏 ■		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放■		
	影响途径	大气 ■		地表水■		地下水■

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td>计算法□</td><td>经验估算法□</td><td>其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td>SLAB□</td><td>AFTOX□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="3">大气毒性终点浓度-1，最大影响范围-m</td></tr>
<tr><td colspan="3">大气毒性终点浓度-2，最大影响范围-m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="4">最近环境敏感目标，到达时间 h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="4">下游厂区边界到达时间 d</td></tr>
<tr><td colspan="4">最近环境敏感目标，到达时间 h</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="4">采取相应的风险防范措施，废油、氨水防渗漏等措施，最大限度的降低其对环境的影响。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="4">在发生废油渗漏、爆炸、火灾，氨水渗漏事故时，采取相应的风险防范措施，并制定相应的应急预案后，环境风险可防控。</td></tr>
</table>

6.8 物料运输环境影响分析

6.8.1 物料运输概况

扩建工程原辅材料有石灰石、页岩、铁矿石、火山灰、天然石膏等，燃料为燃煤，产品为水泥，原辅料、燃料与产品主要采用公路运输和皮带输送两种方式。

物料运输概况见表 6.8-1。

表 6.8-1 物料运输概况

序号	名称	年用量(t/a)		运输方式
		运入	运出	
1	石灰石	1246140	—	皮带
2	矸石	80470	—	汽车
3	页岩	100410	—	汽车
4	铁矿石	29170	—	汽车
5	火山灰	26310	—	汽车
6	石膏	122430	—	汽车
7	燃煤	113232	—	汽车
8	水泥	—	1100000	汽车
合计		1718162	1100000	—

扩建工程原辅料（石灰石除外）、燃料均通过 318 国道和进厂联络道路运输；进厂联络道路长约 2.2km，宽约为 9m，跨越冷曲河设专用桥梁一座，桥面净宽 12m(9m 行车道+两侧 1.5m 人行道)。水泥成品经联络道路和 318 国道外销。

扩建工程配套的石灰石矿位于厂址北侧，石灰石经皮带运输进厂，皮带廊长约为

2.5km。

6.8.2 公路运输环境影响分析

扩建工程公路运输的主要环境影响为环境空气、噪声。

（1）环境空气影响分析

扩建工程公路运输对环境空气的影响主要是汽车在公路上行驶时引起的地面扬尘。

扩建工程物料运输线路为混凝土路面，引起的扬尘量较小；建设单位对联络道路段进行定期洒水抑尘；物料运输穿过村庄等敏感目标时，应减速慢行，减少扬尘产生量，对道路两侧敏感目标影响较小。

（2）噪声影响分析

扩建工程物料运入、运出均需通过 318 国道，由此增加的小时车流量为 6 辆/小时（往返）。现状 318 国道平均车流量约为 1800 辆/h，扩建工程增加的车流量占其现状车流量的 0.3%，由此增加的噪声影响可接受。

扩建工程物料运输应安排在白天进行，在联络道路段应减速慢行，西巴村村民住宅距离联络道路中心线距离在 200m 以上，且联络道路与西巴村之间有山坡阻隔，物料运输不会对其造成噪声污染。

第七章 环境保护措施及可行性论证

7.1 废气污染防治措施

7.1.1 颗粒物污染防治措施

扩建工程共有有组织颗粒物排放点 80 个，设有 80 台（不含矿山）收尘器(见表 3.3-1)，全部采用袋收尘器；各排尘点的颗粒物排放浓度均≤10mg/Nm^3，各排尘点的排尘浓度均符合《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准限值(颗粒物≤10mg/m^3)。

7.1.1.1 回转窑及生料磨

扩建工程废气和颗粒物产生量最大的是回转窑窑尾，窑尾预热器排出的废气温度高、风量大，为充分利用热能及减少生产过程污染物的排放，在熟料生产线窑尾配置一台 VG 余热锅炉，废气先经 VG 炉换热后，再经窑尾高温风机送至原料磨烘干原料，最终废气经袋式收尘器净化后排入大气，收尘器出口浓度≤10mg/Nm^3，排气筒高 90m。

其次，排气量和颗粒物排放量较大的是窑头冷却机，窑头废气温度高，在熟料生产线窑头设 1 台 AQC 余热锅炉，冷却机废气除供给二、三次风外，其余废气经沉降室沉降后进入 AQC 炉回收余热，热交换后的废气经窑头袋式收尘器净化后达标排放，颗粒物排放浓度≤10mg/Nm^3，排气筒高 40m。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）可知，袋式除尘器为新型水泥干法窑窑头、窑尾推荐的除尘方式。

（1）窑尾及生料磨采用高效布袋收尘器的技术经济、环保可行性分析

扩建工程窑尾采用高效布袋收尘器。袋式收尘器用于回转窑窑尾最显著、最突出的优点就是可以避免窑尾粉尘的非正常排放。

水泥生产发生非正常排放主要指回转窑窑尾采用静电收尘器时，在水泥窑点火阶段由于窑内煤粉燃烧不正常，电收尘器滞后启动，形成的粉尘非正常排放；二是窑内喂煤系统不稳定时，煤粉燃烧不正常，窑内 CO 气体浓度增高，超 CO 浓度阈值时，自动保护系统将自动断电以保护电收尘器，电收尘器停止工作，造成窑尾粉尘

非正常排放。现行的《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中要求“净化处理装置应与其对应的生产工艺设备同步运转。应保证在生产工艺设备运行波动情况下净化处理装置仍能正常运转，实现达标排放。因净化处理装置故障造成非正常排放，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。”

扩建工程窑尾采用高效布袋收尘器，满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)的有关要求，袋式收尘器不受窑内 CO 浓度的制约，在生产工艺波动的情况下仍可保证正常运行，可以有效避免窑尾发生粉尘非正常排放。

近年来，我国袋收尘器生产技术有了长足发展，滤袋材质日臻完善，其使用寿命可达 3~5 年，使用温度可达 200~300℃。窑尾配置在线温度监测仪，防止袋收尘器发生烧袋；每年在停窑检修时，都要对袋式收尘器进行维修检查，确保在正常工况条件下稳定运行。为避免废气温度过高出现烧袋现象，在袋式收尘器入口前加装温度控制系统，确保废气进入袋收尘器前降至许可的温度范围内。

（2）窑头采用袋式收尘器的技术经济、环保可行性分析

扩建工程窑头采用布袋收尘器，在使用袋式收尘器时，存在下列问题：

A 窑头烟气温度较高且波动较大(150℃~450℃)，采用袋收尘器操作要求高，工艺操作上容易导致温度过高造成烧袋引起粉尘非正常排放，经济损失较大。

B 窑头烟气粉尘硬度较高且磨蚀性较大，如风管及气流分布、均布装置设计或使用不当，致使局部风速过高，极易造成滤袋的快速磨损，使用寿命大大减少并造成重大损失。

为避免因窑头烟气温度高，以及工艺操作不慎可能导致的烧袋、破袋等情况的发生，建设单位应采取以下措施：

A 窑头收尘器前，设置专门的温度调节控制系统(通过喷水或空气冷却来降低气体温度)；窑头配置在线温度监测仪，防止因温度过高致使袋收尘器发生烧袋；

B 指定专人加强对收尘设备的维护、保养，并制定详细的维护、保养说明书；

C 提高操作人员环保意识，加强对收尘设备维修，保证设备在正常工况下运行；

D 加强对操作人员的培训，严格控制收尘设备的入口温度。

综上所述，扩建工程采用高效布袋收尘器处理窑尾、窑头废气，从技术、经济、环保的角度衡量是可行的。

（3）应用效果

现有工程 2023 年~2024 年的窑头、窑尾烟气排放在线监测数据以及委托监测数据中的颗粒物排放情况汇总见表 2.5-1~表 2.5-3。根据监测数据可知，窑头窑尾的颗粒物排放浓度有少量时间不能稳定低于 10mg/m^3，但扩建工程拟全厂实施超低排放，通过增强日常袋除尘器的管理和回转窑的运行管理，可减少工况波动导致的颗粒物排放超过超低排放限值的情况产生，使窑头窑尾颗粒物可以长期稳定达标排放。

7.1.1.2 煤粉制备系统

煤粉制备系统所产生的颗粒物为煤尘，煤尘与其它物料不同的是易发生燃爆，我国目前已能设计生产煤粉专用的防爆袋收尘器，在实际应用中效果良好。扩建工程采用 1 台风扫式煤磨，配一台防爆型气箱脉冲袋收尘器。根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）可知，防爆型袋式除尘器为新型水泥生产中煤磨推荐的除尘方式。

现有工程 2023 年~2024 年委托监测数据中煤磨的颗粒物排放情况汇总见表 2.5-5。根据监测数据可知，现有工程煤磨的颗粒物排放浓度全部满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)排放限值要求，同时也满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准限值(颗粒物≤10mg/m^3)，全部达标排放。扩建工程是利用现有工程生产设施通过提高设备运转率以实现产能释放，因此可知扩建工程煤磨的颗粒物排放浓度也可以满足相应排放标准的要求。

7.1.1.3 其它有组织排尘点

其它有组织排尘点包括破碎机、包装机等风量较大的扬尘点和物料输送、物料储库等风量较小的扬尘点。

粉状物料输送采用斜槽和螺旋输送机等密闭式输送设备；对需要胶带机输送的物料尽量降低物料落差，加强密闭，减少颗粒物外逸；粉状物料储存采用密闭圆库。同时在各尘源处安装吸尘罩收集含尘气体，再通过抽风管集中进入高效袋收尘器进行净化处理，由于这些扬尘点风量小，设备安装空间小，选用设备重量轻的脉冲式单机袋收尘器，单机脉冲袋收尘器吸收了美国富勒公司的气箱脉冲袋收尘器的技术，与同类设备相比，具有结构简单紧凑、维护方便、运行可靠、收尘效率高的特点。

近几年国内建成投产的大型水泥厂生产运行实践表明，这类袋式收尘器用于破碎机、包装机及物料输送等环节的除尘技术可靠、效果稳定。

现有工程 2023 年~2024 年委托监测数据中其它有组织排放源的颗粒物排放情况汇总见表 2.5-5。根据监测数据可知，现有工程其它有组织排放源的颗粒物排放浓度全部满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)排放限值要求，同时也满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准限值(颗粒物≤10mg/m^3)，全部达标排放。扩建工程是利用现有工程生产设施通过提高设备运转率以实现产能释放，因此可知扩建工程其它有组织排放源的颗粒物排放浓度也可以满足相应排放标准的要求。

7.1.1.4 袋式除尘器可避免非正常排放

目前的袋式除尘器本身带有控制柜。采用微机或 PLC 可编程控制器自动控制袋式除尘器的工作状态，具有温度、压力显示、超温、故障报警等功能，其扩展接口完全能把工作信号传输给中央控制室，在中央控制室对袋式除尘器远程控制和管理。

《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）要求：“净化处理装置应与其对应的生产工艺设备同步运转。应保证在生产工艺设备运行波动情况下净化装置仍能正常运转，实现达标排放。因净化装置故障造成非正常排放，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。”即使除尘器本身有故障，因其采用多箱体结构，可以对出现故障的室进行离线检修、换袋等，其余各室仍能正常工作，可保证与主机设备同步运转。

7.1.1.5 无组织排放

扩建工程对颗粒物无组织排放的控制措施分为技术措施和管理手段，主要包括封闭、局部收尘和加强维护管理三方面。具体措施如下：

（1）物料储存、输送及处理过程封闭

封闭是控制粉尘逸散的最有效方法，对石灰石、火山灰、矸石、铁矿石、燃煤等物料，扩建工程均设置封闭的储库堆存，预均化过程也在封闭的预均化库进行，而且预均化库都设置了除尘器；石灰石进厂采用封闭的皮带廊输送，进厂后各类物料的输送也都采取密闭式皮带输送设备。物料的装卸、转运等作业场所均采用封闭

或负压操作。上述措施可以最大限度地降低物料装卸、堆存、转运等工序的颗粒物无组织排放量。

（2）局部收尘

扩建工程共设置 80 台（不含矿山）除尘器，除对主要通风生产设备有专门的废气收集、设置除尘器净化处理外，还对各种储库的库顶（底）、卸料口、转运点、散装机、包装机等众多分散扬尘点，设置集尘罩抽吸含尘气体，采用脉冲袋式除尘器进行净化处理，经排气筒达标排放。将颗粒物的无组织排放转化为可控的有组织排放，实现了对颗粒物无组织散逸的有效控制。

（3）加强维护管理

扩建工程运行期对除尘设施加强维护和保养，保证除尘器与生产设施同步、有效运行；对厂区路面进行硬化、设洒水车、配专人对厂区进行洒水清扫；对进厂的运输汽车加强管理，防止超载、遗撒等现象发生。通过这些措施的综合使用，可有效降低粉尘无组织排放。

综上所述，扩建工程按照《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中对于颗粒物无组织排放控制的要求，在物料处理、输送、装卸、贮存等过程封闭，日常生产中加强环保管理，无组织污染防治措施可行，可以最大限度地降低颗粒物的无组织排放量。

（4）应用效果

现有工程 2023 年~2024 年的委托监测数据中的无组织颗粒物排放情况汇总见表 2.5-6。根据监测数据可知，现有工程无组织颗粒物排放情况满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)排放限值要求。扩建工程是利用现有工程生产设施通过提高设备运转率以实现产能释放，因此可知扩建工程无组织颗粒物排放也可以满足相应排放标准的要求。

7.1.2 氮氧化物污染防治措施

7.1.2.1 氮氧化物的生成

水泥熟料生产中排放的 NO_x 产生于窑内高温煅烧过程，其排放量与燃烧温度、空气含氧量、反应时间有关，燃烧温度越高，氧气量越大，反应时间越长，生成的

NO_x就越多。

不同的水泥窑型，燃料燃烧状况不同，NO_x的排放量也有所区别。新型干法水泥采用窑外分解技术，把 50~60%的燃料从窑内高温带转移到温度较低的分解炉内燃烧，因此 NO_X气体的生成量比其它窑型低。

对水泥窑 NO_X的治理方法主要是根据燃烧过程特点来制定，包括是燃烧方式的改进和燃烧后的末端治理。燃烧方式的改进目前比较实用的是采用窑头低氮燃烧器和空气分级燃烧等技术；燃烧后的末端治理主要指烟气脱硝技术。

7.1.2.2 扩建工程采用的氮氧化物控制技术

扩建工程首先采用在回转窑生产工艺上采取低 NOx 排放的 C-KSV 烧成技术，其次分解炉采用空气分级燃烧技术降低氮氧化物的生成量，并在末端采用选择性催化还原方法(SCR)，以氨水作为还原剂进行脱硝（尿素备用），可保证 NOx 排放浓度小于 50mg/m^3。

（1）低 NOx 排放的 C-KSV 烧成技术

回转窑中的热力型NOx主要是由窑头燃烧器产生，窑头通常通过采用低NOx燃烧技术，通过提高一次风喷出速度，提高一次风喷出动量，降低一次风用量，提高卷吸高温二次风的能力，从而降低过量空气系数和氧气浓度，使煤粉在低氧条件下燃烧，达到降低氮氧化物的生成量的目的。

为了控制燃烧过程中 NOx 的生成量，所采取的措施原则为：①降低过量空气系数和氧气浓度，使煤粉在缺氧条件下燃烧；②降低燃烧温度，防止产生局部高温区；③缩短烟气在高温区的停留时间等。扩建工程采用的烧成系统是由海螺集团与日本川崎公司共同开发研制的 C-KSV 系统，是一款低 NOx 排放熟料烧成系统，目前已在集团内部广泛投运，实际效果较为明显。

在水泥窑中，燃烧温度最高的位置在窑头的烧成带，这里是化学反应最激烈的位置，温度的不均一性和成分的微小变化，都可能显著的改变 NOx 的排放。与传统燃烧器相比，在 C-KSV 系统中，一次风用量由占总用风量的 10~15%降低到 5~7%，同时通过对一次风的调配（旋流风、轴向风、煤风）而改变各种风的流速，可以在火焰内减少过剩的氧气含量。而增加旋流风的出口速度，则可以提高燃料和空气的混合，使燃料可以在低的空气含量的条件下进行正常的燃烧，并提高火焰空间的温

度分布均齐性，从而有效的降低热力 NOx 形成。

根据同类型生产企业运行经验，一般低氮燃烧器脱硝效率在 5~10%。

（2）分解炉空气分级燃烧技术

在整个烧成系统内从窑头到分解炉的温度是逐渐降低的，同时不同的温度带发生不同的化学反应。因此，窑内局部高温带形成的NOx进入低温带时，由于氧浓度的降低、CO等还原气体浓度增加，等将导致一部分NOx自还原从而降低废气中NOx含量。在新型干法水泥分解系统中，分解炉具有很大的可调节性。近几年在分解炉采用的助燃空气分级燃烧技术可有效的抑制分解炉内的NOx的生成，同时可以和生料的分解热力要求结合起来，使水泥的生产过程和氮氧化物的降低有机结合。

分解炉助燃空气分级燃烧技术，就是将助燃风分级加入，并通过燃烧过程的控制，还原炉内的NOx，从而实现系统的NOx减量。

空气分级燃烧技术描述：空气分级燃烧技术是目前使用最为普遍的低氮燃烧技术之一，空气分级燃烧技术的基本原理是：将燃烧所需的助燃空气分两级分别送入，使第一级燃烧区内过剩空气系数<1，燃烧首先在这种缺氧的环境中燃烧，使得燃烧速度和温度降低，因而抑制了氮氧化物的产生。同时，燃料在缺氧环境中燃烧产生CO、CH_4、H_2、HCN 和固定碳等还原剂，这些还原剂将烟气中的NO_x还原成N_2等无污染的惰性气体。此外，燃料在缺氧条件下燃烧也抑制了自身燃料型NO_x产生，从而实现生产过程中的NO_x减排。

在二级燃烧区内，将燃烧所需的剩余空气以二次空气的形式送入，以完成燃料的完全燃烧，此时由于燃烧的整体温度偏低，氮氧化物的生产量较少，因而总体燃料燃烧产生的NO_x浓度明显减少。

扩建工程分解炉采用分风、分燃料措施，在炉底喷腾床的中心部位，设置有燃料喷嘴，其主要工作原理是在分解炉内形成一个大的、有较强CO浓度的还原区域，使其喷入的煤粉在低氧状态下燃烧缺氧燃烧，能有效降低窑内形成的NOx，同时对分解炉的燃料N进行还原控制。

河北燕赵水泥有限公司5000t/d生产线在进行此技术改造后，氮氧化物排放水平随主燃烧区空气过剩系数的下降而下降，最高氮氧化物排放降低幅度可达30%，在不增加成本的基础上，有效降低了氮氧化物的排放。

根据同类型生产企业运行经验，分级燃烧脱硝效率在30~50%，分级燃烧脱硝技术在海螺水泥100多条生产线应用，平均脱硝效率达到35%，最高脱硝效率达到47%，分级燃烧脱硝技术不增加运行成本，对生产线正常运行无影响，可作为生产线脱硝第一道工序。

（3）选择性催化还原(SCR)技术

①工艺原理及流程

选择性催化还原技术属于烟气脱硝技术，是将尿素或氨水等氨基物质在一定的条件下与烟气混合，在不使用催化剂的情况下将氮氧化物还原成为无毒的氮气和水。具体工艺原理、流程及相关设备详见3.2.1.3小节。

②脱硝还原剂的选择

脱硝剂主要有氨水和尿素两大类。

尿素与氨水相比，化学性质稳定，在运输、储存中无需安全及危险性的考量。但尿素与氨水相比，反应更复杂，NOx去除率相对较低。以氨水为脱硝剂，脱硝反应更直接，有着高效的去除率，较低氨逃逸和较高的化学反应效率，且运行成本较低。

但氨水属于危险化学品，受到严格的监管，从运输、储存到使用受到许多严格的限制，在使用中必须采取一定的安全防护设备。

扩建工程在SCR装置中使用20%氨水作为还原剂，尿素备用，仅在氨水保供困难时使用。

③催化剂的选择

目前水泥行业SCR催化剂主要有蜂窝式和平板式两种，其中蜂窝式化剂占有率约60%~65%。蜂窝式催化剂属均质催化剂，化剂本体全部为催化剂活性材料，表面磨损后仍能保持原有活性，具有单位体积比表面积大，达到相同脱硝效率催化剂使用量小的特点。平板式催化剂具有抗磨损性能强，防堵性能强的特点，但单位体积比表面积小，达到相同脱硝效率催化剂使用量大。目前水泥行业基本都使用蜂窝式催化剂，考虑到技术成熟及可靠性等因素，扩建工程反应塔拟选用蜂窝式催化剂。

催化剂用量与SCR催化剂的脱硝效率、氨逃逸及SO_2/SO_3转化率三大技术指标密切相关。其中，脱硝效率取决于NOx进出口浓度、处理烟气量及催化剂有效寿命。氨逃逸指标对SCR系统后段设备腐蚀等影响较大。经调研了解，SO_2/SO_3转化率与催化剂中

活性成分V_2O_5含量有关，而活性成分含量的高低，直接影响催化剂的用量。科学合理地选择SCR系统(催化剂)的脱硝效率、氨逃逸及SO_2/SO_3转化率指标，将有利于经济合理地确定催化剂用量。根据水泥行业的设计经验，蜂窝催化剂孔道流速一般取5m/s~7m/s。扩建工程充分考虑水泥窑烟气含尘浓度高及粉尘磨蚀性强的特点，为减小粉尘对SCR催化剂的冲刷磨蚀适当降低风速，废气在催化床层停留时间大于2S，结合济宁海螺项目和白马山水泥厂运行经验，催化剂孔道流速取5m左右，催化剂采用4层（初装3层）布置，活性寿命按3年计。按照扩建工程窑尾烟气量、风速等参数，核算催化剂总用量约139m^3，每层催化剂包含120个催化剂模块。

7.1.2.3 同类水泥项目采取的氮氧化物控制技术及运行效果

目前国内采用低氮燃烧+分级燃烧+SCR脱硝技术的水泥企业有济宁海螺、白马山水泥厂、安徽铜陵海螺、巢湖海螺等。同类项目巢湖水泥厂5000t/d水泥熟料生产线于2021年完成SCR技改工程，技改后其生产线采用低氮燃烧+分级燃烧+SCR脱硝工艺处理NOx，与扩建工程生产线拟采取脱硝工艺一致，具有可类比性。巢湖水泥厂SCR技改项目已稳定运行半年，其在线监测数据可在安徽省排污单位自行监测信息发布平台查看。经低氮燃烧+分级燃烧+SCR脱硝工艺处理后，NOx排放浓度均<50mgNm^3。因此，采用低氮燃烧+分级燃烧+SCR脱硝技术处理NOx，长期稳定将NOx排放浓度控制在设计排放浓度50mg/Nm^{3}内在技术上是可行的。

7.1.3 超低排放执行对照情况

根据《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》，水泥企业超低排放是指所有生产环节（破碎、粉磨、配料、熟料煅烧、烘干、协同处置等，以及原料、燃料和产品储存运输）的大气污染物有组织、无组织排放及运输过程达到超低排放要求。扩建工程采取的各项环保措施与超低排放控制指标和措施对照情况见表7.1-1。

通过对照可知，企业通过一些列的改造措施，如脱硝工艺升级、原料堆棚封闭、增设氨气回收装置、对煤磨和水泥磨主排气筒增设CEMS系统、窑尾自动监测系统增加氨污染监测因子、完善厂区监控系统和门禁及视频监控系统、规范厂内运输车辆电子台账等，使扩建后的整个生产厂区满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》的各项要求。

表7.1-1 扩建工程采取的各项环保措施与超低排放控制指标和措施对照情况

<table>
<tr><td colspan="5">超低排放控制指标和措施要求</td><td>扩建工程情况</td></tr>
<tr><td colspan="5">一、 有组织排放指标</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">排放环节</td><td rowspan="2">基准含氧量</td><td colspan="3">污染物项目（单位：mg/m³）</td><td rowspan="2">/</td></tr>
<tr><td>颗粒物</td><td>二氧化硫</td><td>氮氧化物（以 NO_2 计）</td></tr>
<tr><td>水泥窑及窑尾余热利用系统</td><td>10</td><td>10</td><td>35</td><td>50</td><td>颗粒物需要增强日常袋除尘器的管理和回转窑的运行管理，减少工况波动导致颗粒物排放超过超低排放限值，使其可以长期稳定达标排放；SO_2 可以满足超低排放要求；NOx 污染控制措施拟进行升级改造，由 SNCR 改为 SCR，以满足超低排放要求。</td></tr>
<tr><td>水泥窑窑头</td><td>/</td><td>10</td><td>/</td><td>/</td><td>颗粒物需要增强日常袋除尘器的管理和回转窑的运行管理，减少工况波动导致的颗粒物排放超过超低排放限值，使其可以长期稳定达标排放</td></tr>
<tr><td>煤磨</td><td>实测值</td><td>10</td><td>/</td><td>/</td><td>颗粒物排放浓度可以满足超低排放限值要求</td></tr>
<tr><td>破碎机、磨机、包装机</td><td>/</td><td>10</td><td>/</td><td>/</td><td>颗粒物排放浓度可以满足超低排放限值要求</td></tr>
<tr><td>输送设备、水泥仓及其他通风生产设备</td><td>/</td><td>10</td><td>/</td><td>/</td><td>颗粒物排放浓度可以满足超低排放限值要求</td></tr>
<tr><td>注</td><td colspan="4">氨等表中未作规定的按照国家及地方标准执行</td><td>氟化物、汞及其化合物、NH_3 排放浓度可以满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中排放限值要求。</td></tr>
<tr><td colspan="5">二、无组织排放控制措施</td><td>/</td></tr>
<tr><td>主要环节</td><td colspan="4">控制措施</td><td>/</td></tr>
<tr><td>物料储存</td><td colspan="4">石灰石、页岩、泥岩、 煤研石、原煤等原燃料在封闭料棚内存放。熟料封闭储存。生料、干粉煤灰、矿渣微粉、成品水泥等粉状物料采用密闭料仓、储罐等方式密闭储存。协同处置固体废物的，贮存设施采用封闭措</td><td>石灰石、页岩、煤矸石、铁矿石、火山灰(混合材)、石膏、原煤等原燃料存放于封闭料棚。生料、熟料、水泥均设置有封闭储仓。资源综合处</td></tr>
</table>

	施，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导入水泥窑高温区焚烧处理，或通过其他措施处理达标后排放。		置项目综合处理车间密闭微负压收集臭气，水泥窑正常运行时接至窑头篦冷机，作为供风入窑焚烧；停窑时，将切换进入活性炭吸附装置，最终通过 20m 高排气筒达标排放。
物料输送	散状原燃料及产品卸车、上料、配料、输送密闭或封闭作业。 运输皮带采用皮带通廊等方式封闭，各转载、下料口等产尘点正常生产时保证无可见烟粉尘外逸与撒料。 库顶配备袋式除尘器。 除尘灰采用负压、罐车等密闭方式运输。		散状原燃料及产品上料、配料、均密闭作业，厂内物料运输采用封闭式皮带廊，各转载点和下料口等产尘点均设置袋式除尘器，各储库库顶也配置了袋式除尘器。除尘灰采用负压、罐车等密闭方式运输。**页岩、煤矸石等原料卸车时暂不能满足封闭卸料，拟对堆料棚进行封闭改造。**
生产工艺	石灰石、煤、混合材等物料厂内破碎时，在破碎机进料口设置集气罩或封闭，出料口采用密闭装置，并配备除尘设施。 磨前喂料装置、烘干机与集气罩的连接处密闭。 窑系统保持微负压，定期检查。 熟料冷却机卸料口设置集气罩，配备除尘设施。 氨水或液氨采用专用罐车运输，配套氨气回收或吸收回用装置。 氨水罐区及易泄漏点位设置氨气泄漏检测措施。		原燃料厂内破碎时，破碎机入口密闭设置，出口设置了集尘罩并配备袋式除尘器。磨前喂料装置、烘干机与集气罩的连接处均密闭。窑系统保持微负压，并定期进行检查。熟料冷却机卸料口设置集尘罩并配备袋式除尘器。氨水采用专用罐车运输。氨水罐区及易泄漏点位设置有氨气泄漏检测措施。**扩建工程拟增设氨气回收或吸收回用装置。**
其他	厂区道路全部硬化，及时清扫、定期洒水。企业厂区出口或汽车运输料场出口处(料场口与厂区出口距离在 100 米以内的可合并安装 1 处洗车台)配备高压清洗装置，对所有货物运输车辆的车轮、底盘进行冲洗。		厂区道路已全部硬化，每日均进行清扫和洒水抑尘。厂区运输车辆出入口设置有洗车装置。
三、监测监控安装点位			
监测监控	工序	安装点位	
烟气排放连续在线监测系统（CEMS）	水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统、水泥窑窑头（冷却机)排气筒、煤磨排气筒、水泥磨主排气筒、独立烘干热源排气筒	水泥窑窑尾及窑头排气筒均已安装 CEMS 系统，**扩建工程拟对煤磨排气筒、水泥磨主排气筒增设 CEMS 系统，并对窑尾自动监测系统增加氨污染**

		水泥窑及窑尾余热利用系统增加氨污染因子自动监测。	**监测因子。**
分布式控制系统（DCS）	熟料生产	水泥窑、窑尾烟气处理系统	水泥窑、窑尾烟气处理系统已安装监控系统
高清视频监控	原料、燃料储库（仓库）	运输车辆进出口	原燃料运输车辆进出口已安装监控系统
	熟料生产	成品装卸	熟料卸车已安装监控系统，**扩建工程拟对熟料发散安装监控系统**。
	发运	进出广场	进出广场已安装监控系统
	CEMS	站房内、采样平台	站房内、采样平台已安装监控系统
门禁及视频监控系统	厂区	厂区进出口	厂区进出口已配备门禁系统
四、分布式控制系统（DCS）关键参数			/
工序	参数		/
水泥窑生产	水泥窑喂料量、喂煤量（窑头燃烧器、分解炉）、分解炉温度，预热器出口温度、CO 浓度，协同处置固体废物入窑量		DCS 中均已接入相关参数
窑尾烟气处置系统	窑尾排放口烟气量、含氧量、烟气温度、氨排放浓度		DCS 中均已接入相关参数
	除尘：除尘器风量、风机电流、颗粒物排放浓度		风机电流、颗粒物排放浓度均已接入 DCS，**扩建工程拟将除尘器风量接入 DCS**。
	脱硫：脱硫剂使用量、脱硫剂仓料（液）位（与 CEMS 时间同步）、风机电流、二氧化硫排放浓度		因使用高热值优质煤，二氧化硫排放浓度较小，未配置脱硫装置
	脱硝：脱硝剂（还原剂）使用量、脱硝剂仓位、脱硝反应器出入口烟气温度和压力、脱硝反应器出入口氮氧化物浓度、风机电流、氮氧化物排放浓度		DCS 中均已接入相关参数
五、清洁运输管理要求			/
分类	措施	参数	/
门禁及视频监控系统	覆盖原辅材料、燃料、产品及副产品	电子台账主要参数：出入口编号道	**进出车辆信息采集后未与生态环境部门联网和上**

	等运输车辆进出厂区的出入口，对进出车辆进行照片及视频的采集、校验，实施进出厂管理，并对采集数据进行统计和储存，与生态环境部门联网，实现对运输车辆和非道路移动机械使用情况实时监管。建立运输车辆基本信息电子台账，并对进出厂车辆实施自动记录，实时保存、更新和上传。运输车辆基本信息电子台账保存周期不少于 5 年，车辆进出厂历史记录保存周期不少于 24 个月，视频保存周期不少于 12 个月。	闸编号、进出厂状态、进厂时间/出厂时间、进厂照片/出厂照片、车牌号码、号牌颜色、车辆类型、车辆识别代码(VIN)、注册登记日期车辆型号、发动机型号、发动机生产厂、发动机编号、燃料类型、排放标准、使用性质、联网状态、随车清单、行驶证、运输货物名称运输量、车队名称等	**传；目前视频保存期仅为 6 个月，扩建工程拟将视频保存周期延长至 12 个月；目前电子台账主要参数记录不全，如号牌颜色、车辆类型、车辆识别代码(VIN)、注册登记日期车辆型号、发动机型号、发动机生产厂、发动机编号、燃料类型、排放标准、使用性质、联网状态等。扩建工程拟对进出车辆信息电子台账进行完善，补全参数信息。**
厂内运输车辆电子台账	对厂内运输车辆实施信息登记管理，并实时更新上传，本地历史记录保存周期不少于 5 年。	环保登记编码、车辆识别代码(VIN)生产日期、车牌号码、注册登记日期、车辆型号、发动机型号、发动机生产厂、发动机编号燃料类型、排放标准、随车清单行驶证、车辆所有人(单位)等。	**目前未对厂内运输车辆信息进行登记管理，扩建工程拟建立划内运输车辆电子台账，完善相关参数记录。**
非道路移动机械电子台账	非道路移动机械实施信息登记管理，并实时更新上传，本地历史录保存周期不少于 5 年。	环保登记编码、机械生产日期、车牌号码、排放标准、燃料类型、机械种类、机械环保代码/产品识别码(PIN)、机械型号、发动机型号、发动机生产厂、发动机编号、整车(机)铭牌、发动机铭牌、机械环保标签、所属人(单位)等。	已建立非道路移动机械电子台账，并对相关参数进行了记录。

7.2 水污染防治措施

生产废水主要包括设备循环冷却水系统排水、余热发电循环冷却水系统排水、化学水站排水、余热锅炉排污水、给水车间反冲洗水等，主要污染物为 SS，经废水治理系统（TW003）处理后回用于生产，其中余热发电废水治理系统产生的浓水回用于石灰石预均化堆场喷淋降水，所有废水均不外排。生产废水处理设施处理能力为 24m³/h（576m³/d），仍可满足扩建后生产废水 122.7m³/d 的处理需求，且生产废水水质未发生变化，因此生产废水依托原废水处理设施可行。

扩建后劳动定员不变，生活污水不新增。生产区生活污水排入生产厂区内生活污水处理站（TW002），经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。生活区生活污水排入生活区内生活污水处理站（TW004），经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

现有工程 2023 年~2024 年的委托监测数据中的废水排放情况汇总见表 2.5-7。根据监测数据可知，现有工程生产废水和生活污水经处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）以及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)的水质标准要求，全部回用不外排。因此可知扩建工程废污水处理回用措施有效且可行。

7.3 噪声控制措施

扩建工程对噪声的控制包括以下几方面：

（1）新增的产噪设备优先采用低噪声设备，对空压机进风口配消声器，厂房采用混凝土结构车间封闭，设消隔声门窗，设备基础减振；对电机设隔声罩，设备基础减振。

（2）加强设备运行维护，减少设备不正常运转产生的噪声。

（3）加强车间外及厂界的绿化，利用建筑物与树木阻隔声音的传播，减小噪声污染。

现有工程 2023 年~2024 年的委托监测数据中的厂界噪声排放情况汇总见表 2.5-8。根据监测数据可知，现有工程厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区域标准限值要求。因此可知现有工程噪声控制措施有效且可行，扩建工程沿用现有降噪措施可使厂界噪声达标排放。

7.4 固体废物处置措施

（1）危险废物

扩建工程的窑尾除尘器收尘灰返回窑尾喂料系统再次入窑；窑尾废布袋送至回转窑焚烧处置；废矿物油、废油桶、废铅蓄电池、废滤芯和废油管、废油漆桶、化验室废液、废催化剂暂存于危废暂存间，除废矿物油全部入回转窑焚烧处置外，其它危废定期由有危废处理资质的单位进行处置。

（2）一般工业固废

除尘器（除窑尾外）收尘灰返回原、燃料中再次利用；废布袋（除窑尾外）、生活污水处理站产生的污泥、生产废水处理站废过滤材料送至回转窑焚烧处置；生产废水处理站产生的污泥脱水后作为原料回用。

（3）生活垃圾

扩建工程厂区生活垃圾全部入回转窑焚烧处置。

7.5 土壤环境保护措施

7.5.1 保护对象及目标

（1）保护对象

扩建工程土壤评价范围内的建设用地、农用地和草地。

（2）保护目标

在项目运营期间，土壤评价范围内的建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准要求；评价范围内的农用地和草地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准要求。

7.5.2 保护措施

扩建工程在运营过程中，对土壤环境的污染途径主要为重金属汞的大气沉降。扩建工程应对产生的废气采取合理的治理措施，尽可能从源头上减少污染物产生。

（1）源头控制措施：控制原燃料中汞的含量，采用含汞低的煤炭，从源头减少汞的排放量。

（2）过程防控措施：在项目占地范围内应采取绿化措施，种植具有较强吸附能

力的植物为主，以便减少重金属在沉降过程中的输入量，从而减轻对土壤环境的影响。

（3）跟踪监测措施：为了解扩建工程所在地的土壤环境质量状况，制定土壤跟踪监测计划，建立土壤跟踪监测制度，以便及时发现问题并采取相应的处置措施。

7.5.3 跟踪监测

（1）跟踪监测点布置

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，共布设 2 个土壤监测点，监测情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 土壤环境跟踪监测计划

点号	位置	样品类型	采样深度（m）	监测频次	监测因子
1#	项目区西南侧（牧草地）	表层样品	0~0.2	每年 1 次	Hg
2#	西巴村				

（2）监测数据管理

上述监测结果应及时建立档案，跟踪监测的点位及监测结果应公开。如发现异常或发生事故，须加密监测频次，并分析污染原因，确定污染源，及时采取应急措施。

7.6 环境风险防范措施

7.6.1 环境风险管理

扩建工程环境风险主要是废油暂存桶、氨水储罐发生泄漏或火灾等突发环境风险事故引起的环境污染。为避免风险事故发生和减缓事故发生后对环境造成的污染，建设单位应在管理过程当中强化环境风险意识，对生产及储运进行全过程环境风险管理。

7.6.2 危废暂存间风险防范和应急措施

（1）危险废物暂存间及废油暂存桶应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置，并做好防渗、防风、防雨等措施。

（2）建设单位也应加强生产安全管理，危废暂存库设专人负责，定期查看废油暂存桶是否有破损，防渗系统是否完整。

（3）缩短废油暂存周期，及时将废油送至固体废物资源综合处置项目，以降低其暂存风险性。

（4）提高安全意识，制定各项安全环保制度。

（5）严禁火源进入危废间，定期巡查危废间配套消防设施。

7.6.3 氨水储罐风险防范和应急措施

（1）氨水储罐配套设置氨水泄漏报警器，一旦检测到有氨水泄漏，报警器立即启动。日常储存时，尽可能降低氨水储量，以降低其危险性。储罐采取有效的防腐措施，降低因腐蚀而引发的事故可能性。

（2）氨水储罐设有消防水喷雾系统及降温水喷淋系统；同时对储罐的阀门、液位计、安全阀等设水喷淋喷头保护。

（3）安装有报警设施和自动灭火系统，并配备消防设施和消防工具。

（4）氨水储罐罐顶设置清水液封装置，克服罐内正压或负压工况，保证氨罐内压力稳定。

（5）氨水储罐设置于独立房间内，氨水储罐和输送管线严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触。

（6）氨水储罐区配备砂土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收小量泄漏的氨水。

（7）氨水罐区地表采用防渗材料处理，配备围堰及事故池，如果氨水发生泄漏，可储存事故池内，经事故泵输送至安全储罐内加以利用。

（8）加强日常维护与保养，保证储罐、阀门、管线等等处于良好运行状态。装卸时要严格按章操作，尽量避免泄漏事故的发生。

采取上述措施后，可将氨水储罐泄漏风险造成的环境影响降至可接受水平。

7.6.4 其它风险防范及应急措施

扩建工程现有厂区已实施了清污分区，雨污分流的措施，建设了污染雨水和事故水收集系统，落实了从本质上防范环境风险事故的要求。

7.6.5 环境风险应急预案

7.6.5.1 应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《危险废物经营单位编制应急预案指南》（原国家环境保护总局公告 2007 年第 48 号）等文件要求，建设单位已针对现有工程编制了突发环境事件应急预案，后续企业应及时根据扩建工程情况对应急预案

进行修订，并报当地生态环境管理部门备案。

7.6.5.2 应急联动与衔接

（1）应急联动的总体要求

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控系统应纳入区域环境风险防控体系，明确风险防控设施、管理的衔接要求。极端事故风险防控及应急处置应结合所在区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动区域环境风险防范措施，实现厂内与区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

（2）企业多级应急联动

一旦发生突发环境事件，事故现场企业应首先启动应急预案，针对火灾、爆炸、危险化学品泄漏等事故及时采取相应的必要应急措施，控制事故污染扩散范围。同时，依托八宿县应急领导小组，建立和完善本企业应急指挥系统，整合公司内应急资源，充分利用社会应急资源，实现组织、资源、信息的有机整合及厂内与区域环境风险防控设施及管理的有效联动。

7.7 物料运输环境保护措施

针对扩建工程物料运输过程中可能产生的环境影响，应采取如下措施和要求：

（1）运输车辆和司机均持证上岗；

（2）运输车辆设置明显的标志和适当的货物运输符号，以引起注意；

（3）对运输车辆应当加强管理和维护，减少车辆故障率；

（4）运输车辆穿过居民区、村庄等敏感目标时，应减速慢行，夜间禁止鸣笛，减少噪声对道路两侧敏感目标的影响；

（5）运输车辆应配套防滑、防雨措施，且应具备采取相应应急措施的能力。

7.8 污染防治措施“三同时”验收

表 7.8-1 扩建工程污染防治措施及“三同时”验收表

<table>
<tr><th>项目</th><th colspan="2">防治措施或验收要求</th><th>验收要求</th></tr>
<tr><td>大气污染防治</td><td colspan="2">厂区各产尘点设 80 台（不含矿山）布袋除尘器；水泥窑采用低氮燃烧器+分级燃烧，并新建 1 套 SCR 脱硝装置（还原剂采用氨水，尿素备用）；在回转窑的窑头、窑尾、煤磨以及水泥磨废气排气筒配有在线监测设施。</td><td>废气排放浓度满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准、《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)的相应限值要求，达标排放。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水污染防治</td><td colspan="2">生产废水（各循环系统冷却水、实验室少量废水、余热发电系统化水车间清洁下水）经生产废水处理设施（TW003）处理后回用于道路降尘和厂区绿化，不外排。</td><td rowspan="2">废污水处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）以及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)后，全部回用不外排。</td></tr>
<tr><td colspan="2">水泥厂区和生活区的生活污水经各区域的生活污水处理设施处理后用于厂区绿化、洒水抑尘。</td></tr>
<tr><td>噪声污染控制</td><td colspan="2">优先选用低噪声设备，并采取设隔声罩、消声器、厂房封闭等措施。</td><td>厂界噪声符合 GB12348-2008 的 2 类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">固体废物处置</td><td>一般固废</td><td>除尘器（除窑尾外）收尘灰返回原、燃料中再次利用；废布袋（除窑尾外）、生活污水处理站产生的污泥、生产废水处理站废过滤材料送至回转窑焚烧处置；生产废水处理站产生的污泥脱水后作为原料回用。</td><td rowspan="3">危废安全处置，其它固废合理处置。</td></tr>
<tr><td>危险废物</td><td>窑尾除尘器收尘灰返回窑尾喂料系统再次入窑；窑尾废布袋送至回转窑焚烧处置；废矿物油、废油桶、废铅蓄电池、废滤芯和废油管、废油漆桶、化验室废液、废催化剂暂存于危废暂存间，除废矿物油全部入回转窑焚烧处置外，其它危废定期由有危废处理资质的单位进行处置。</td></tr>
<tr><td>生活垃圾</td><td>厂区生活垃圾全部入回转窑焚烧处置。</td></tr>
<tr><td>环境风险防范措施</td><td colspan="2">对危废暂存间、氨水储罐等存在的环境风险，采取了相应的工程措施和风险防范措施，并制定相应的应急预案。</td><td>环境风险可防可控</td></tr>
</table>

第八章 碳排放环境影响评价

中央提出将“做好碳达峰、碳中和工作”纳入生态文明建设整体布局。为实现“减污降碳、协同增效”，生态环境部印发了《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4 号）、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）等文件，加快推进绿色转型和高质量发展。

8.1 碳排放核算

8.1.1 核算边界

本次碳排放核算分别以八宿海螺水泥有限责任公司的熟料生产和企业层级为边界，核算现有工程、在建工程、扩建工程，以及扩建工程实施前后全厂碳排放总量。本次碳排放核算边界如图 8.1-1 所示。

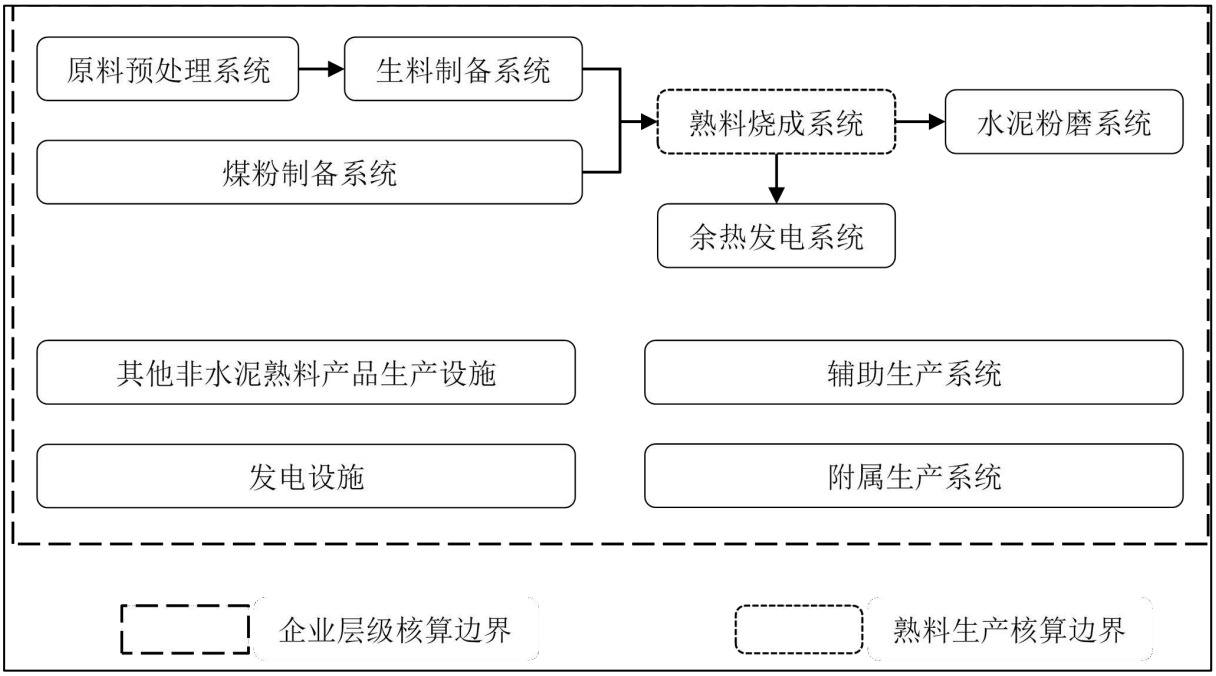


图 8.1-1 本次碳排放核算边界

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，对于涉及产能置换、区域削减的建设项目，还应核算被置换项目及污染物减排量出让方碳排放量变化情况。扩建后全厂重点污染物 NOx 排放量不超过现有工程许可排放量，无需新增 NOx 总量指标，故不涉及污染物区域削减项目的碳排放变化量核算。由于扩建工程

涉及产能置换，本次评价需核算被置换项目碳排放变化量。

8.1.2 核算因子

根据《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业》（CETS-AG-02.01-V01-2024），本次碳排放评价主要核算因子为 CO_2，不含其他温室气体。

8.1.3 排放源识别

根据《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业》（CETS-AG-02.01-V01-2024），水泥生产企业在生产过程中，温室气体 CO_2 排放源分两个层级，即熟料生产排放源和企业层级排放源。

（1）熟料生产排放源包括化石燃料燃烧排放和过程排放。

①化石燃料燃烧排放：化石燃料在水泥窑中燃烧产生的二氧化碳排放，不包括替代燃料炭烧产生的二氧化碳排放，也不包括水泥窑点火柴油燃烧产生的二氧化碳排放。

②过程排放：熟料对应的碳酸盐分解产生的二氧化碳排放，不包括窑炉排气筒（窑头）粉尘和旁路放风粉尘对应的碳酸盐分解产生的二氧化碳排放，也不包括生料中非燃料碳煅烧产生的二氧化碳排放。

（2）企业层级排放源包括水泥熟料生产二氧化碳排放、发电设施和其它非水泥熟料产品生产设施产生的化石燃料燃烧排放和过程排放。其中，企业层级的水泥熟料生产二氧化碳排放包括化石燃料燃烧排放和过程排放。

①化石燃料燃烧排放：化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备（如窑炉、锅炉、内燃机、运输车辆等）中燃烧产生的二氧化碳排放。

②过程排放：同“熟料生产排放源的过程排放”。

8.1.4 核算方法

本次评价根据《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业》（CETS-AG-02.01-V01-2024）中的核算方法计算项目 CO_2 排放量。

（1）熟料生产排放

①化石燃料燃烧排放

熟料生产化石燃料燃烧排放量采用公式（1）计算

$$E_{ck燃烧,j} = \sum_{i=1}^{n} \left(FC_{ck,i,j} \times NCV_{ar,i,j} \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}\right)$$ 公式（1）

式中：$E_{ck\,燃烧,j}$—熟料生产线 j 的化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$FC_{ck,i,j}$—熟料生产线 j 的第 i 种化石燃料消耗量，单位为吨（t）；

$NCV_{ar,i,j}$—熟料生产线 j 的第 i 种化石燃料收到基低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t）；

CC_i—第 i 种化石燃料单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；

OF_i—第 i 种化石燃料碳氧化率，以%表示；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i—化石燃料种类；

j—熟料生产线编号。

②过程排放

熟料生产过程排放量采用公式（2）计算。

$$E_{ck过程,j} = Q_{ck,j} \times EF_{ck,j} - \sum_{p=1}^{n} \left(Q_{a,p,j} \times EF_{a,p}\right)$$ 公式（2）

式中：$E_{ck\,过程,j}$—熟料生产线 j 的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$Q_{ck,j}$—熟料生产线 j 的熟料产量，单位为吨（t）；

$EF_{ck,j}$—熟料生产线 j 的熟料的过程排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（tCO_2/t）；

$Q_{a,p,j}$—熟料生产线 j 的第 p 类非碳酸盐替代原料消耗量，单位为吨（t）；

$EF_{a,p}$—第 p 类非碳酸盐替代原料的扣减系数，单位为吨二氧化碳每吨（tCO_2/t）；

p—非碳酸盐替代原料种类；

j—熟料生产线编号。

③熟料生产排放量

熟料生产二氧化碳排放总量等于各熟料生产线的化石燃料燃烧排放量和过程排放量之和，采用公式（3）计算。

$$E_{ck}=\sum_{j=1}^{n} \left(E_{ck燃烧,j} + E_{ck过程,j}\right)$$ 公式（3）

式中：E_{ck}—熟料生产二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{ck\,燃烧,j}$—熟料生产线 j 的化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{ck\,过程,j}$— 熟料生产线 j 的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

j— 熟料生产线编号。

（2）企业层级排放

①化石燃料燃烧排放

熟料生产化石燃料燃烧排放量采用公式（4）计算

$$E_{燃烧,j} = \sum_{i=1}^{n} \left(FC_i \times NCV_{ar,i} \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}\right) \qquad 公式（4）$$

式中：$E_{燃烧}$—企业层级水泥熟料生产的化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

FC_i—企业层级水泥熟料生产的第 i 种化石燃料消耗量。对于固体或液体燃料，单位为吨（t）；对于气体燃料，单位为万标准立方米（10^4Nm^3）；

$NCV_{ar,i}$—第 i 种化石燃料收到基低位发热量。对于固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对于气体燃料，单位为吉焦每万标准立方米（$GJ/10^4Nm^3$）；

CC_i—第 i 种化石燃料单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；

OF_i—第 i 种化石燃料碳氧化率，以%表示；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i—化石燃料种类。

②过程排放

同“熟料生产排放源的过程排放”。

③企业层级水泥熟料生产排放量

企业层级水泥熟料生产的二氧化碳排放量等于化石燃料燃烧排放量和过程排放量之和，采用公式（5）计算。

$$E_C = E_{燃烧} + \sum_{j=1}^{n} E_{ck过程,j} \qquad 公式（5）$$

式中：E_c—企业层级水泥熟料生产的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{燃烧}$—企业层级水泥熟料生产的化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{ck过程,j}$—熟料生产线 j 的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

j—熟料生产线编号。

④企业层级排放量

企业层级温室气体排放总量等于企业层级水泥熟料生产排放量、发电设施排放量和其他非水泥熟料产品生产设施排放量之和，采用公式（6）计算。

$$E_{总} = E_c + E_{发电设施} + E_{其他}$$ 公示（6）

式中：$E_{总}$—企业层级温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

E_c—企业层级水泥熟料生产的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{发电设施}$—纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量，直接引用经核算的二氧化碳排放量；未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施排放量，按照本指南进行核算。单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{其他}$—其他非水泥熟料产品生产设施温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2），按照适用行业的核算与报告指南进行核算与报告。

8.1.5 碳末端减排措施及减排效果

现有工程（已建和在建）、扩建工程主要从采用清洁生产工艺、高效节能设备、余热利用等方面减少 CO_2 排放，无碳捕集、利用和封存（CCUS）等末端减排措施。采用清洁生产工艺、高效节能设备、余热利用的 CO_2 减排效应已表现在减少煤炭消耗量上。因此，现有工程（已建和在建）、扩建工程 CO_2 末端减排量为 0，CO_2 排放量等同于产生量。

8.1.6 碳排放量核算结果

8.1.6.1 现有工程排放放量

本次评价参考企业 2023 年~2024 的数据，核算现有工程（已建和在建）碳排放量。根据企业 2023 年和 2024 年的《企业温室气体排放报告 水泥熟料生产企业》、实际生产数据以及《八宿海螺水泥有限责任公司资源综合处置项目环境影响报告书》中相关数据，碳排放活动平均水平数据详见表 8.1-2。经计算，现有工程（已建和在建）CO_2 排放量为 61 万吨，详见表 8.1-3。

表 8.1-2 现有工程（已建和在建）碳排放活动平均水平数据

项目		单位	现有已建工程	已批未建工程	合计
熟料生产化石燃料排放	煤炭消耗量	t	94860	-500	94360
	平均收到基低位热值	GJ/t	23.076	23.076	/
	单位热值含碳量	tC/TJ	26.18	26.18	/
	碳氧化率	%	99	99	/
熟料生产过程排放	熟料产能	万 t	75	/	75
	过程排放因子	tCO_2/t	0.535	0.535	/
其它化石燃料排放	柴油消耗量	t	568.42	22.74	591.16
	平均收到基低位热值	GJ/t	42.652	42.652	/
	单位热值含碳量	tC/TJ	20.2	20.2	/
	碳氧化率	%	98	98	/

表 8.1-3 现有工程（已建和在建）碳排放量核算结果表

项目	单位	现有已建工程	已批未建工程	合计
一、熟料生产排放				
化石燃料燃烧排放	$t\text{-}CO_2$	208027.10	-1096.50	206930.60
过程排放	$t\text{-}CO_2$	401250	/	401250
合计	$t\text{-}CO_2$	609277.10	-1096.5	608180.60
排放强度	$t\text{-}CO_2$/t 熟料	0.812	-0.001	0.811
二、企业层级排放				
化石燃料燃烧排放	$t\text{-}CO_2$	209786.88	-1026.09	208760.80
过程排放	$t\text{-}CO_2$	401250	/	401250
发电设施排放	$t\text{-}CO_2$	0	0	0
其他非水泥熟料产品生产设施排放	$t\text{-}CO_2$	0	0	0
合计	$t\text{-}CO_2e$	611036.88	-1026.09	610010.8
排放强度	$t\text{-}CO_2e$/t 熟料	0.814	-0.001	0.813

8.1.6.2 扩建工程碳排放量

扩建工程有关碳排放活动水平数据详见表 8.1-4。经计算，扩建工程实施后 CO_2 排放量为 73.19 万吨，增加 CO_2 排放量 12.19 万吨，详见表 8.1-5。

表 8.1-4 扩建工程碳排放活动平均水平数据

项目		单位	扩建前	扩建后	变化量
熟料生产化石燃料排放	煤炭消耗量	t	94360	113232	+18872
	平均收到基低位热值	GJ/t	23.076	23.076	/
	单位热值含碳量	tC/TJ	26.18	26.18	/
	碳氧化率	%	99	99	/
熟料生产过程排放	熟练产能	万 t	75	90	+15
	过程排放因子	tCO_2/t	0.535	0.535	
其它化石燃料排放	柴油消耗量	t	591.16	682.10	+90.94
	平均收到基低位热值	GJ/t	42.652	42.652	/
	单位热值含碳量	tC/TJ	20.2	20.2	/
	碳氧化率	%	98	98	/

表 8.1-5 扩建工程碳排放量核算结果表

项目	单位	扩建前	扩建后	变化量
一、熟料生产排放				
化石燃料燃烧排放	$t\text{-}CO_2$	206930.6	248316.7	+41386.12
过程排放	$t\text{-}CO_2$	401250	481500	+80250
合计	$t\text{-}CO_2$	608180.6	729816.7	+121636.1
排放强度	$t\text{-}CO_2$/t 熟料	0.68	0.81	+0.13
二、企业层级排放				
化石燃料燃烧排放	$t\text{-}CO_2$	208760.8	250428.4	+41667.66
过程排放	$t\text{-}CO_2$	401250	481500	+80250
发电设施排放	$t\text{-}CO_2$	0	0	0
其他非水泥熟料产品生产设施排放	$t\text{-}CO_2$	0	0	0
合计	$t\text{-}CO_2e$	610010.8	731928.4	+121917.7
排放强度	$t\text{-}CO_2e$/t 熟料	0.68	0.81	+0.13

8.1.6.3 被置换项目碳排放变化量

由于难以获得被置换项目的煤炭、柴油等有关碳排放活动平均水平数据，本次评价根据我国水泥行业单位熟料碳排放量平均值，来核算被置换项目的碳排放变化量。

水泥熟料生产过程碳排放水平与其生产工艺、设备、规模、管理等因素有关。通常情况下，生产工艺先进、设备高效节能、生产规模大的水泥企业的单位熟料碳排放指标约小；反之，单位熟料碳排放指标约大。被置换项目的建成时间均很早，生产规模较小，生产工艺和设备交落后，资源能源利用效率较低，其单位熟料碳排放量要高

于我国水泥行业平均水平。根据我国水泥行业单位熟料碳排放量平均值，核算的被置换项目碳排放变化量要偏小，是可行的。

根据李淑珍的论文《水泥行业碳达峰形势分析和建议》，目前我国每生产一吨水泥熟料产生 CO_2 约 860kg。依据此单位熟料碳排放量平均值，核算得出产能出让企业碳排放减少 258000t/a，详见下表 8.1-6。

表 8.1-6 被置换项目碳排放量核算

企业名称	用于扩建工程置换产能 t/a	单位熟料碳排放量 t/t	碳排放 t-CO_2
吉林省华达水泥有限公司	300000	0.86	258000

8.1.6.4 项目碳排放“三本账”

扩建工程实施前、后，企业碳排放“三本帐”详见表 8.1-7。

考虑被置换项目 CO_2 减排量，扩建后全国范围内碳排放减少约 13.61 万 t/a，即扩建工程建设不增加全国碳排放量，详见表 8.1-8。

表 8.1-7 扩建工程实施前、后 CO_2 产排放“三本账”一览表 单位：万 t-CO_2

核算指标	扩建前	扩建后	以新带老削减量	企业最终排放量	变化量
熟料生产排放量	60.82	72.98	60.82	72.98	+12.06
企业层级排放量	61.00	73.19	61.00	73.19	+12.19

表 8.1-8 扩建工程实施后全国碳排放变化量一览表 单位：万 t-CO_2

核算指标	扩建工程增加量	被置换项目消减量	全国
碳排放增加量	12.19	-25.8	-13.61

8.1.6.5 碳排放绩效评价

扩建工程熟料生产和企业层级的单位熟料 CO_2 排放量均为 0.81t，低于中国建筑材料联合会发布的《建材行业低碳企业评价技术要求水泥行业》（T/CBMF 57-2019）中通用硅酸盐水泥熟料单位产品碳排放量先进值 0.845t。

8.2 与碳排放政策相符性分析

8.2.1 与《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》的符合性分析

扩建工程与《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发[2021]36 号）的相符性分析见表 8.2-1。

表 8.2-1 扩建工程与《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	(七)坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等高耗能高排放项目严格落实产能等量或减量置换，出台煤电、石化、煤化工等产能控制政策。	扩建工程新增产能，按照 2:1 的比例从省外减量置换，并已在西藏自治区经济和信息化厅完成产能置换公示。	符合
2	（九）强化能源消费强度和总量双控。坚持节能优先的能源发展战略，严格控制能耗和二氧化碳排放强度，合理控制能源消费总量，统筹建立二氧化碳排放总量控制制度。	扩建后全厂水泥熟料生产过程的碳排放绩效均有下降。项目建设有利于促进昌都市水泥产业绿色转型发展，不会影响国家和地方 2030 年“碳达峰”目标实现。	符合

8.2.2 与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》的符合性分析

扩建工程与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发[2021]23 号）的相符性分析见表 8.2-2。

表 8.2-2 扩建工程与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	1.推进煤炭消费替代和转型升级。加快煤炭减量步伐，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长，“十五五”时期逐步减少。	扩建工程新增富氧烧成系统，使煤粉充分燃烧，可以有效降低煤耗。	符合
2	2.实施节能降碳重点工程。实施重点行业节能降碳工程，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率。	扩建工程采取了清洁生产工艺、严格的节能措施，如原料粉磨、水泥粉磨等环节采用节能的辊压机；水泥窑采用 HJ 节能燃烧器，煤粉燃尽率＞99%，同时增加了富氧烧成系统，可有效降低煤耗。同时，窑尾、窑头的热废气优先用于生料粉、煤粉烘干，剩余热量用于余热发电，实现了能源梯级高效利用。	符合
3	4.推动建材行业碳达峰。加强产能置换监管，加快低效产能退出，严禁新增水泥熟料、平板玻璃产能，引导建材行业向轻型化、集约化、制品化转型。	扩建工程新增产能，按照 2:1 的比例从省外减量置换，并已在西藏自治区经济和信息化厅完成产能置换公示。	符合
4	6．坚决遏制“两高”项目盲目发展。采取强有力措施，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。	扩建工程建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，每年编制《水泥熟料生产企业温室气体排放报告》，并提交主管部门进行监管。	符合

8.2.3 与《冶金、建材重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025 年）》的符合性分析

扩建工程与《冶金、建材重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025 年）》的相符性分析见表 8.2-3。

表 8.2-3 扩建工程与《冶金、建材重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025 年）》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	制定技术改造实施方案。各地在确保经济平稳运行、社会民生稳定基础上，制定冶金、建材重点行业企业技术改造总体实施方案，选取钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业节能先进适用技术，引导能效水平相对落后企业实施技术改造，科学合理制定不同企业节能改造时间表，明确推进步骤、改造期限、技术路线、工作节点、预期目标等。	扩建工程水泥熟料生产采用新型干法预分解水泥生产工艺，采取了高效节能设备，如原料粉磨、水泥粉磨等环节采用节能的辊压机、水泥窑采用 HJ 节能燃烧器，无落后设备使用。同时新增富氧烧成系统，使煤粉充分燃烧，可以有效降低煤耗。	符合
2	推进产业结构优化调整。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控政策的衔接。推动钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业集中集聚发展，提高集约化、现代化水平，形成规模效益，降低单位产品能耗。	扩建工程的实施，可有效提高项目能源资源利用效率，降低单位产品能耗量、碳排放强度。	符合

8.2.4 与《水泥行业节能降碳专项行动计划》的符合性分析

扩建工程与《水泥行业节能降碳专项行动计划》（发改环资[2024]733 号）相符性分析见表 8.2-4。

表 8.2-4 扩建工程与《水泥行业节能降碳专项行动计划》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	**（一）优化产业布局和产能调控。**严格落实水泥行业产能置换政策，依法依规淘汰落后产能，严禁违规新增产能。严格核定水泥项目备案产能，禁止以改造升级等名义随意扩大产能。统筹地方资源禀赋、区域供需平衡、资源环境承载能力等因素，推动水泥行业集聚化发展。鼓励水泥领军企业开展跨区域、跨	（1）扩建工程新增产能，按照 2:1 的比例从省外减量置换，并已在西藏自治区经济和信息化厅完成产能置换公示，符合《水泥玻璃行业产能置换实施办法（2024 年本）》（工信部原[2024]206 号）。 （2）扩建工程单位产品（水	符合

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
	所有制兼并重组。严格固定资产投资项目节能审查和环评审批，新建和改扩建水泥项目须达到能效标杆水平和环保绩效 A 级水平，主要用能设备须达到能效先进水平。	泥）综合能耗为 99.56 千克标准煤/吨，符合《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》中标杆水平，并按照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）中“水泥熟料企业绩效分级指标”中的 A 级企业进行了升级改造。	
2	**（二）加快节能降碳改造和用能设备更新。**大力推进破碎、配料、熟料煅烧、烘干、原燃料和产品储存运输等系统改造，支持预热器、窑炉燃烧器、篦式冷却机、原锤式破碎机、辊压机、风机、选粉机、输送机、除尘设备等整体更新换代，提升分解炉自脱硝及扩容、水泥磨粉、富氧燃烧等技术水平。鼓励利用低阻高效预热分解系统、模块化节能或多层复合窑衬等技术，提高烧成系统能效水平。实施高效粉磨改造，降低粉磨系统单位产品电耗。大气污染防治重点区域要进一步提高水泥行业能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步淘汰限制类工艺和装备。	扩建工程新增富氧烧成系统，可以有效降低煤耗。	符合
3	**（三）实施低碳燃料替代。**在满足环保要求的前提下，推进水泥窑生物质燃料利用，支持替代燃料高热值、低成本、标准化预处理。新建水泥项目原则上不再新增自备燃煤机组，支持既有自备燃煤机组实施清洁能源替代。有序提高水泥行业可再生能源使用比例，鼓励水泥企业一体化推进分布式光伏、分散式风电、多元储能等开发运行，推动余热余压发电、供热等高效利用模式。鼓励逐步将水泥独立烘干系统热源改造为清洁能源或工业余热等。到 2025 年底，水泥窑使用替代燃料技术生产线比例达到 30%，水泥行业替代燃料消费比例力争达到 10%。	（1）扩建工程遵循以热定电、节约能源和改善环境的技术原则，充分利用可回收余热量，综合考虑水泥熟料生产线的工艺流程、场地布置、供配电结构、供水设施等因素，利用每条生产线窑头、窑尾余热资源及经济性合理性，配套一套汽轮发电机组，建设一座纯低温余热电站。 （2）受限于当前技术发展水平、社会经济条件，水泥熟料生产目前尚未能实现以分布式光伏、分散式风电、多元储能等可再生能源替代煤炭，不具备分布式光伏、分散式风电、多元储能等能源替代煤炭的条件。	符合
4	**（四）推动水泥生产方式和产品绿色转型。**支持发展低钙水泥熟料、低熟料系数水泥、硫（铁）铝酸盐等特种水泥。	（1）扩建工程水泥产品主要为 P.O 42.5（R）普通硅酸盐水泥和 52.5 通用硅酸盐水泥。	符合

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
	推进非碳酸盐原料替代，发展新型固碳胶凝材料等低碳水泥产品。推动专用水泥、低碳水泥、高耐久水泥制品和部品部件、水泥基复合制品规模化生产。开展水泥产品全生命期绿色发展评价。加快推动水泥行业绿色建材认证工作。提升水泥行业清洁运输水平，推广铁路、水路、封闭式皮带廊道、新能源车船等清洁运输方式，因地制宜推动作业车辆和机械新能源改造。到 2025 年底，水泥行业清洁运输比例达到 50%。	（2）原辅材料中的石灰石来自于厂区北侧的石灰石矿山，通过封闭的皮带廊运输至厂区；页岩、铁矿石、火山灰、石膏等其他原辅材料外购，采用汽车运输。由于昌都地区没有在生产煤矿，项目所需原煤货源来至于青海、新疆地区，根据货源地不同，主要通过青海格尔木进行中转后采用汽车运输进厂。	
5	**（五）推进资源循环利用。**在保障产品质量前提下，推动以电石渣、磷石膏、氟石膏、锰渣等含钙工业废渣资源替代石灰石作为水泥生产原料，逐步减少碳酸盐原料用量。支持利用水泥窑协同处置废弃物，鼓励以高炉废渣、电厂粉煤灰、煤矸石等废渣为主要原料的超细粉替代普通混合材。推广高固废掺量的低碳水泥生产技术，鼓励在水泥熟料生产中提高工业固废原料掺量比例。到 2025 年底，水泥行业综合利用废弃物总量达到 8 亿吨。	现有工程设有资源综合处置项目，利用现有生产设施协同处置八宿县生活垃圾 100t/d 和自产工业废物 260t/a，不仅实现了垃圾和工业固废的无害化、减量化和资源化的目标，还减少了熟料生产对化石能源的消耗，从而达到减碳和经济的双赢，扩建工程的实施可使资源综合处置项目更稳定的运行。	符合
6	**（六）提升数字化管理水平。**鼓励企业建立数据采集和集散控制系统、专家优化智能控制系统，探索搭建“工业互联网+能效管理”应用场景，提升生产智能化水平。引导企业一体推进数字化能源管理和碳排放管理，协同推进用能数据与碳排放数据收集、分析和管理。深化大数据、人工智能、区块链等数字技术在水泥行业应用，推广窑炉和磨机实时优化过程控制、取料和装卸环节自动化、全流程智能质量控制等技术。到 2025 年底，水泥行业生产制造智能化、经营管理数字化水平明显提升，关键工序数控化率达到 70%，智能制造示范工厂力争达到 25 家。	扩建工程从原料进厂到产品出厂的生产线全部采用计算机控制系统（DCS）控制。 扩建工程的智能化控制包括设备智能管理系统、质量检测管理系统和能源管理系统。	

8.2.5 与《西藏自治区工业领域碳达峰实施方案》的符合性分析

扩建工程与《西藏自治区工业领域碳达峰实施方案》（藏经信发[2023]46 号）相符性分析见表 8.2-5。

表 8.2-5 扩建工程与《西藏自治区工业领域碳达峰实施方案》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	（四）调整优化产业结构 1.严把高耗能高排放项目准入关。坚决做到“两高”项目和企业零审批、零引进，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。加强工业固定资产投资项目节能审查，综合评价项目能效和碳排放水平。新建项目主要产品设计能效水平要对标行业能耗限额先进值。全面排查在建项目，对不符合要求的“两高”项目按有关规定停工整改。严控水泥新增产能，强化能耗、水耗、环保等要素约束，依法依规推动落后产能退出。	扩建工程建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，每年编制《水泥熟料生产企业温室气体排放报告》，并提交主管部门进行监管。 扩建工程新增产能，按照 2:1 的比例从省外减量置换，并已在西藏自治区经济和信息化厅完成产能置换公示，符合《水泥玻璃行业产能置换实施办法（2024 年本）》（工信部原[2024]206 号）。	符合
2	（八）大力促进资源节约高效利用 1.强化工业固废资源综合利用。提高矿产资源综合开发利用水平和综合利用率，推进尾矿等大宗工业固废规模化、高值化利用。推动水泥窑协同处置固废，在保证水泥产品质量的前提下，推广高固废掺量的低碳水泥生产技术，引导水泥企业通过矿渣、粉煤灰等非碳酸盐原料制水泥。开展工业固体废物资源综合利用评价，以评促用。探索基于区域产业特色和固废特点的工业固废资源综合利用产业发展路径，鼓励有条件的园区和企业加强资源循环利用，创建“无废园区”和“无废企业”，支持拉萨、日喀则、山南建设无废城市。	现有工程设有资源综合处置项目，利用现有生产设施协同处置八宿县生活垃圾 100t/d 和自产工业固废 260t/a，不仅实现了垃圾和工业固废无害化、减量化和资源化的目标，还减少了熟料生产对化石能源的消耗，从而达到减碳和经济的双赢，从无害化、资源化、替代原燃料化角度，尽最大能力处置周边的废弃物，助力“无废城市“建设，实现当地经济社会绿色、可持续发展。扩建工程的实施可使资源综合处置项目更稳定的运行。	符合
3	（十一）建材行业碳达峰行动 严格执行水泥行业产能置换政策，依法依规淘汰落后产能。加快全氧、富氧、电熔等工业窑炉节能降	（1）扩建工程新增产能，按照 2:1 的比例从省外减量置换，并已在西藏自治区经济和信息化厅完成产能置换公示。	符合

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
	耗技术应用，推广水泥高效篦冷机、高效节能粉磨、低阻旋风预热器等节能降碳装备。推进原料替代，提高含钙资源替代石灰石比重，加快低碳水泥新品种的推广应用。到 2025 年，全区所有水泥企业均达到能效基准水平以上，水泥熟料单位产品综合能耗水平下降 3%以上，确保水泥行业二氧化碳排放在 2030 年前达峰。	（2）扩建工程新增富氧烧成系统，可有效降低煤耗；采用新型高效低阻旋风预热分解系统；熟料烧成采用新型多通道燃烧器，使风煤充分混合，有效利用二次风，减少一次风用量，调节和控制火焰方便，保证燃料的完全燃烧，可有效地降低煤耗；熟料冷却系统采用高热回收效率的新型篦冷机。利用窑尾预热器废气作为生料制备烘干热源，窑头篦冷机废气可用于发电、煤磨的烘干热源，充分利用了余热，可以大大节省用煤；生料制备采用生料辊压机终粉磨系统，先进的节能设备和流程可以节省电耗。	

8.2.6 与《西藏自治区水泥行业碳达峰实施方案》的符合性分析

扩建工程与《西藏自治区水泥行业碳达峰实施方案》相符性分析见表 8.2-6。

表 8.2-6 扩建工程与《西藏自治区水泥行业碳达峰实施方案》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	西藏昌都市八宿海螺水泥有限责任公司，现有一条 2500 吨/天熟料生产线。到 2025 年水泥熟料单位产品综合能耗不高于 97 千克标煤/吨，碳排放量不高于 0.85 吨二氧化碳/吨；到 2030 年水泥熟料单位产品综合能耗不高于 97 千克标煤/吨，碳排放量不高于 0.85 吨二氧化碳/吨。	扩建工程水泥熟料单位产品综合能耗为 95.54 千克标煤/吨，碳排放量为 0.81 吨二氧化碳/吨，满足碳达峰实施方案要求。	符合
2	碳达峰实现路径：一是攻关高原煅烧工艺，降低预热器及 VG 锅炉压损，规范漏风治理，固化开展工艺日常活动，探索最优操作参数；二是针对高原空气稀薄、氧含量低特点，探索试用燃煤促进剂，提高燃烧效率，降低煤耗；三是结合高原生产实际，积极推进富氧燃烧技术应用，对窑头一次风机及分解炉送煤风机增加富氧燃烧装置，进一步提升燃烧效率，最大化降低标准煤耗。	扩建工程新增富氧烧成系统，可有效降低煤耗；采用新型高效低阻旋风预热分解系统；熟料烧成采用新型多通道燃烧器，使风煤充分混合，有效利用二次风，减少一次风用量，调节和控制火焰方便，保证燃料的完全燃烧，可有效地降低煤耗；熟料冷却系统采用高热回收效率的新型篦冷机。利用窑尾预热器废气作为生料制备烘干热源，窑头篦冷机废气可用于发电、煤磨的烘干热源，充分利用了余热，可以大大节省用煤；生料制备采用生料辊压机终粉磨系统，先进的节能设备和流程可以节省电耗。	符合

8.2.7 与《昌都市碳达峰实施方案》的符合性分析

扩建工程与《昌都市碳达峰实施方案》相符性分析见表 8.2-7。

表 8.2-7 扩建工程与《昌都市碳达峰实施方案》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	（一）加快构建现代能源体系 2.终端消费电气化。提升能源供给质量和效率，实现能源梯级利用，推动形成清洁的工业生产方式。	扩建工程新增富氧烧成系统，可有效提高煤炭燃烧效率；利用窑尾预热器废气作为生料制备烘干热源，窑头篦冷机废气可用于发电、煤磨的烘干热源，充分利用了余热，可以大大节省用煤，实现能源梯级利用。	符合
2	（二）加速推进绿色工业发展 1.推进建材行业绿色低碳转型。积极挖掘水泥材料新技术、新工艺、新品种研发潜力，推动水泥企业节能改造，降低生产废物污染。	扩建工程水泥熟料生产采用新型干法预分解水泥生产工艺。 扩建工程实施全工艺、全流程的超低排放改造，有效降低大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放量。	符合

8.3 减污降碳措施及其可行性论证

扩建工程主要从清洁工艺源头减排、选用高效节能设备、余热梯级利用等方面采取了 CO_2 减排措施，具体如下：

（1）清洁工艺源头减排

扩建工程采用新型干法预分解生产工艺，该工艺具有生产能力大、自动化程度高、产品质量好、能耗低、有害物质排放量低等一系列优势，成为当今世界水泥工业生产的主要技术。扩建工程新型干法窑，热耗低。根据《中国城市空气质量改善和温室气体协同减排方法指南》，水泥行业采用新型干法水泥每生产 1 吨水泥燃料燃烧产生的 CO_2 比立窑少排放约 12%。

（2）优先选用高效节能设备，提高能源利用率

①烧成系统

扩建工程水泥窑预热器采用五级旋风预热器，该预热器采用低压损技术设计，其旋风筒的主要结构特征表现为大蜗壳、短柱体，同时又设置了导流板、整流器等，因而系统阻力大大减低；与传统技术的预热器相比，预热器风机的电耗可降低 15~20%。

窑用燃烧装置采用多通道喷煤管，可使入窑一次风比例降低到 10%左右，因而相应增加了入窑高温的二次风量，进而改善了窑内的燃烧条件，提高了燃烧效率。此外

采用大型窑头罩抽风方式，一定程度上提高了入分解炉三次风的温度，也改善了分解炉内的煤粉燃烧气氛， 从而达到降低煅烧热耗的目的。

②HJ 节能燃烧器

水泥窑采用 HJ 节能燃烧器，该燃烧器在流道结构上采用半圆带倾斜锥度的螺旋设计，节能、降耗效果显著，具体表现如下：

A 节煤方面：一次风用量小于 5.7%，由于一次风用量低，入窑冷空气用量大幅度降低，超音速外轴风保持火焰形状，且大推力、大速差旋流风卷吸高温二次风，煤风混合均匀，有利于煤粉完全燃烧，煤粉燃尽率＞99%。因而，HJ 节能燃烧器可有效降低单位熟料标准煤耗 1~2kg 以上。

B 节电方面：燃烧系统配风工艺使装机容量配置显著降低，与传统燃烧器系统相比节电可达 15%~35%。

③冷却机

扩建工程采用第四代新型篦式冷却机，其热效率可高达 75%以上，可有效回收出窑熟料的热量、并大大提高二次风与三次风的温度，且降低了熟料烧成热耗。出冷却机的熟料温度小于环境温度加 65℃。

④辊压机

原料粉磨、水泥粉磨等环节采用节能的辊压机，辊压机采用料床粉磨原理粉磨物料，能耗低，粉磨效率高，系统能耗比传统球磨机低 20%~30%。

⑤原辅材料破碎机

原辅材料破碎采用了引进技术制造的单段锤式破碎机，工艺生产流程简单，单位产品电耗低。

（3）余热梯级利用

扩建工程对窑头、窑尾废气中热能采取了梯级综合利用，主要包括：①充分利用窑尾预热器排出的废气作为原料粉磨的烘干热源，利用冷却机的废气作为煤粉制备的原煤烘干热源；②扩建工程配套设有一套 4.5MW 余热发电系统，充分利用了窑头、窑尾废气中余热，减少电力外购量。

（4）数字化智能型控制与管理

扩建工程建设采取数字化智能型控制与管理技术，对生产全过程进行自动化控制，对于窑及分解炉的用煤，选用了精度高、运转可靠的计量秤，可根据生产操作要求而及时、准确地调节，确保喂煤均匀，精确控制燃煤量和改善燃烧条件，从而有效地控

制住熟料煅烧热耗。

（5）协同减污减碳

①除尘

扩建工程窑头、窑尾废气采取袋除尘技术。袋除尘器运行稳定，控制简单，没有高电压设备，安全性好，对除尘效率的干扰因素少，排放稳定，比静电除尘器有更高的除尘效率，尤其对人体有严重影响的重金属粒子及亚微米级尘粒的捕集更为有效。

在运行能耗方面，袋除尘器的风机能耗大、清灰能耗小，静电除尘器的风机能耗小、电场能耗大，总体来讲两种除尘器的电耗相当。但对于静电除尘器难以捕集的粉尘，或者说当静电除尘器的电场数量超过 4 电场时，静电除尘器的能耗比布袋除尘器的要高。要保障窑头、窑尾废气中颗粒物满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）特别排放限值，静电除尘器要是做到达标的话，必定是采用 4 电场以上的静电除尘器，其电耗也就一定比布袋除尘器高。

综上所述，扩建工程窑头、窑尾废气采取的袋除尘技术更节能，从而可减少了电力消耗，在保障废烟（粉）尘达标排放的同时，可减少 CO_2 排放。

②SO_2 和氟化物污染控制

扩建工程优先选用含 S、F 较低的原燃料，再通过水泥窑自脱硫、脱氟等措施可实现 SO_2、氟化物长期稳定达标排放，无需采取湿法洗涤、活性炭吸附等净化措施，减少了湿法洗涤、活性炭吸附等设施运行所需电力消耗，从而减少了 CO_2 排放量。

8.4 碳排放管理与监测计划

8.4.1 碳排放管理

8.4.1.1 组织管理

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，企业建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

8.4.1.2 排放管理

企业应根据自身的生产工艺按照相关核算标准和国家相关部门发布的技术指南的

有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，并基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。

8.4.2 碳排放监测与台账管理

8.4.2.1 碳排放监测计划

扩建工程应制定温室气体年度监测计划，对碳排放相关的关键参数进行监测和分析，并根据分析结果，进行有效控制，并将上述监测结果形成记录。

监测内容重点为碳排放活动水平收集，根据碳排放台账记录情况，建议每年开展一次碳排放核算及污染源 CO_2 监测，并对监测结果进行分析，包括异常波动分析、与同行业先进值对比分析等。当分析过程中发现碳排放状况出现重大偏差时，应及时分析原因并采取应对措施。

8.4.2.2 碳排放台账管理

碳排放台账记录信息主要包括碳排放源清单、企业碳排放核算边界内所有活动水平数据、排放因子的确定方式、数据来源及数据获取方式、监测设备详细信息、数据缺失处理方法等，每天按班或批次记录，每月汇总一次。电子和纸质台账记录保存 3 年。

8.5 小结

扩建工程温室气体 CO_2 主要来源于化石燃料燃烧排放和过程排放。在工艺设计、设备选型、余热梯级利用、污染治理等方面，扩建工程采取了一系列的节能降碳措施，熟料生产 CO_2 排放量为 72.98 万 t/a，企业层级 CO_2 排放量为 73.19 万 t/a；企业层级 CO_2 排放量增加 12.19 万 t/a，考虑被置换项目 CO_2 减排量，全国范围内碳排放减少约 13.61 万 t/a。扩建工程的单位产品碳排放 0.81t/t-产品，低于中国建筑材料联合会发布的《建材行业低碳企业评价技术要求水泥行业》（T/CBMF 57-2019）中通用硅酸盐水泥熟料单位产品碳排放量先进值 0.845t。

扩建后熟料生产和企业层级的碳排放强度均有所下降。项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，有利于促进昌都市水泥产业绿色转型发展，不会影响国家和地方 2030 年“碳达峰”目标实现。

第九章 产业政策、规划符合性及选址可行性分析

9.1 与相关政策规范符合性分析

9.1.1 与产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，扩建工程水泥熟料生产采用新型干法预分解水泥生产工艺，水泥熟料生产规模为 3000t/d（90 万 t/a），扩建工程不在该指导目录中所列鼓励类、限制类和淘汰类之列，属于允许类范畴。因此，扩建工程符合国家产业政策。

9.1.2 与环保政策符合性分析

9.1.2.1 与《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的符合性分析

扩建工程与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》相符性分析见表 9.1-1。

表 9.1-1 扩建工程与《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	（六）推动能源清洁低碳转型。“十四五”时期，严控煤炭消费增长，非化石能源消费比重提高到 20%左右，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量分别下降 10%、5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长。	扩建工程实施全工艺、全流程的超低排放改造，新增富氧烧成系统，可有效降低煤耗。	符合
2	（七）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	（1）扩建工程位于昌都市八宿县，所在地不属于重点区域，项目新增产能按照 2:1 的比例从省外减量置换，并已在西藏自治区经济和信息化厅完成产能置换公示，项目建设不在严禁建设之列。 （2）扩建工程采取了严格的污染控制措施，如窑头、窑尾废气中颗粒物采取布袋除尘器除尘；窑尾 NOx 采取“采用低 NOx 多重燃烧的 C-KSV 烧成系统+低 NOx 燃烧器+SCR 脱硝技术”措施。	符合

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
3	（九）加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。	根据本章节分析，扩建工程建设符合《西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《昌都市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求，符合《西藏自治区水泥产业发展规划（2024-2030 年）》相关要求。	符合

9.1.2.2 与《西藏自治区空气质量持续改善行动实施方案》的符合性分析

《西藏自治区空气质量持续改善行动实施方案》（2024 年 8 月 4 日发布）提出：(十五)推进重点行业全面稳定达标和深度治理。贯彻落实深入打好污染防治攻坚战实施意见和减污降碳协同增效实施方案，推进矿山、水泥、有色等行业深度治理。试点推进水泥行业及燃煤锅炉超低排放改造，新建 35 蒸吨/小时以上燃煤锅炉应配套实施超低排放标准，到 2027 年底，重点区域 50%以上的水泥产能完成超低排放改造。

扩建工程实施全工艺、全流程的超低排放改造，大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放均可满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》超低排放浓度标准限值要求。

9.1.2.3 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的符合性分析

扩建工程与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）相符性分析见表 9.1-2。

9.1.3 与水泥行业有关规范相符合性

9.1.3.1 与《水泥玻璃行业产能置换实施办法（2024 年本）》的符合性

（1）工信部原[2024]206 号文件要求

2024 年 10 月 17 日，工业和信息化部发布“水泥玻璃行业产能置换实施办法（2024 年本）”（工信部原[2024]206 号），与扩建工程相关要求如下：

表 9.1-2 扩建工程与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	（一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。	扩建工程建设符合《西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《昌都市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。	符合
2	（二）强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。	扩建工程符合《西藏自治区水泥产业发展规划（2024-2030年）》相关要求。	符合
3	（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	（1）扩建工程符合《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》相关要求。 （2）扩建工程产生的污染物总量在许可排放量范围内。 （3）扩建工程水泥熟料单位产品综合能耗为 95.54 千克标煤/吨，碳排放量为 0.81 吨二氧化碳/吨，满足碳达峰实施方案要求。 （4）扩建工程建设符合《西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《昌都市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。 （5）扩建工程符合《西藏自治区水泥产业发展规划（2024-2030 年）》相关要求。 （6）扩建工程在落实环评相关措施后符合《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》。	符合
5	（六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	（1）根据清洁生产分析，扩建工程达到清洁生产先进水平。 （2）现有工程采取了相应的土壤和地下水污染防治措施，并制定了监测计划对土壤和地下水进行跟踪监测，扩建工程依托现有工程相关内容。 （3）扩建工程对窑尾脱硝设施进行技术升级改造，以满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》超低排放浓度标准限值要求。 （4）扩建工程新增富氧烧成系统，可有效降低煤耗。 （5）扩建工程石灰石原料由矿山通过皮带廊输送至厂区内，厂	符合

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
		内运输车辆逐步更换为新能源车辆。	
6	（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	（1）本环评对扩建工程碳排放相关产业政策分析，项目碳排放量、减排措施碳排放管理与监测计划进行专章分析，详见第 8 章。 （2）扩建后全厂水泥熟料生产过程的碳排放绩效均有下降。项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，有利于促进昌都市水泥产业绿色转型发展，不会影响国家和地方 2030 年“碳达峰”目标实现。	符合
7	（八）加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。加强“两 高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。对于持有排污限期整改通知书或排污许可证中存在整改事项的“两高”企业，密切跟踪整改落实情况，发现未按期完成整改、存在无证排污行为的，依法从严查处。	（1）建设单位现有工程已按要求申请排污许可，排污许可编号 91540326MA6tT5JLE12001P。待扩建工程投产后同步对排污许可证进行变更。 （2）建设单位有完善的台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开。	符合
8	（九）强化以排污许可证为主要依据的执法监管。各地生态环境部门应将“两高”企业纳入“双随机、一公开”监管。加大“两高”企业依证排污以及环境信息依法公开情况检查力度，特别对实行排污许可重点管理的“两高”企业，应及时核查排污许可证许可事项落实情况，重点核查污染物排放浓度及排放量、无组织排放控制、特殊时段排放控制等要求的落实情况。严厉打击“两高”企业无证排污、不按证排污等各类违法行为，及时曝光违反排污许可制度的典型案例。	（1）现有项目按排污许可管理要求建立了相关台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开。 （2）根据自行监测报告，现有项目污染物排放浓度满足相关排放要求，同时根据各年度排污许可执行报告，每年的 NOx、颗粒物及 SO_2 排放量均可满足排污许可总量控制要求。	符合

第三条 严禁备案新增产能的水泥熟料、平板玻璃项目。确有必要新建、改建的，必须制定产能置换方案，实施等量或减量产能置换。

第九条 产能置换比例：使用国家产业结构调整目录限制类和用于跨省置换的水泥熟料产能，产能置换比例不低于 2:1。

（2）扩建工程产能置换来源

扩建工程利用现有的新型干法水泥熟料生产线通过提高设备运转率，使其水泥窑熟料产能从 2500t/d 提高至 3000t/d，年产水泥熟料由 75 万 t 扩至 90 万 t，新增 15 万 t/a 熟料产能由吉林省华达水泥有限公司以 2：1 减量置换获得，置换方案已于 2024 年 9 月 9 日在西藏自治区经济和信息化厅完成公示。

综上，扩建工程符合《水泥玻璃行业产能置换实施办法（2024 年本）》（工信部原[2024]206 号）。

9.1.3.2 与《水泥工业污染防治技术政策》的符合性分析

扩建工程与《水泥工业污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）相符性分析见表 9.1-3。

9.1.3.3 与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》的符合性分析

扩建工程与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》（环办环评[2023]18 号）相符性分析见表 9.1-4。

9.1.3.4 与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）的符合性分析

扩建工程与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）中水泥熟料 A 级企业绩效指标相符性分析见表 9.1-5。

表 9.1-3 扩建工程与《水泥工业污染防治技术政策》符合性分析表

政策相关要求		扩建工程情况	符合性
源头控制	（八）水泥工业企业的建设选址应与城乡建设规划、环境保护规划协调一致，并处理好与保护周围环境敏感目标和实现环境功能区要求的关系。	扩建工程在现有厂址场地范围内进行产能扩大，不新增用地，扩建工程建设符合《西藏自治区水泥产业发展规划（2024-2030 年）》《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》等。	符合
	（十）选择和控制水泥生产的原（燃）料品质，如合理的硫碱比、较低的 N、Cl、F、重金属含量等，以减少污染物的产生。可合理利用低品位原料、可替代燃料和工业固体废物等生产水泥。淘汰使用萤石等含氟矿化剂。	扩建工程水泥熟料线采用新型干法预分解生产工艺，水泥窑不添加萤石；项目原燃料（石灰石、燃煤等）含 S、F、汞量较低，并通过原煤、原料成分分析、均化等措施控制进入水泥窑的物料品质，从源头减少了 SO_2、氟化物、Hg 的排放。	符合
	（十一）提高水泥制造工艺与技术装备水平，应用新型干法窑外预分解技术、低氮燃烧技术、节能粉磨技术、原（燃）料预均化技术、自动化与智能化控制技术等清洁生产工艺和技术，实现污染物源头削减。	项目水泥熟料线采用新型干法预分解生产工艺；原料粉磨、水泥粉磨等环节采用节能的辊压机。项目采取了原煤、原料成分分析、均化等措施控制进入水泥窑的物料品质，从源头减少了污染物排放。	符合
	（十二）采用新型干法工艺生产水泥，淘汰能效低、环境污染程度高的立窑、干法中空窑、立波尔窑、湿法窑等落后生产能力和工艺装备。	项目采用新型干法预分解生产工艺，采用回转窑进行水泥熟料生产，未使用属于淘汰类设备。	符合
	（十三）安装工艺自动控制系统，通过对生料及固体燃料给料、熟料烧成等工艺参数进行准确测（计）量与快速调整，实现水泥生产的均衡稳定，减少工艺波动造成的污染物非正常排放。	项目建设采取数字化智能型控制与管理技术，对生产全过程进行自动化控制，可实现水泥生产的均衡稳定，减少工艺波动造成的污染物非正常排放。	符合
	（十四）建立企业能效管理系统。采用节能粉磨设备、变频调速风机和其他高效用电设备，减少电力资源的消耗。	项目设备优先选用高效节能设备，如原料粉磨、水泥粉磨等环节采用节能的辊压机；水泥窑采用 HJ 节能燃烧器，煤粉燃尽率＞99%，可有	符合

政策相关要求		扩建工程情况	符合性
	优化余热利用技术，水泥窑热烟气应优先用于物料烘干，剩余热量可通过余热锅炉回收生产蒸汽或用于发电。	效降低煤耗。同时，窑尾、窑头的热废气优先用于生料粉、煤粉烘干，剩余热量用于余热发电，实现了能源梯级高效利用。	
大气污染物排放控制	（十五）水泥窑窑头、窑尾烟气经余热利用或降温调质后，输送至袋式除尘器、静电除尘器或电袋复合除尘器处理，使排放烟气中颗粒物浓度达到排放标准要求。其他通风生产设备和扬尘点采用袋式除尘器。	项目窑尾、窑头，以及其他环节产生的烟（粉）尘均采用布袋除尘器除尘，全厂共设置 80 台（不含矿山）袋式除尘器。	符合
	（十七）逸散粉尘的设备和作业场所均应采取控制措施，在工艺条件允许的前提下，宜优先采用密闭、覆盖或负压操作的方法，防止粉尘逸出，或负压收集含尘气体净化处理后排放。通过合理工艺布置、厂内密闭输送、路面硬化、清扫洒水等措施减少道路交通扬尘。提高水泥散装比例，减少水泥包装及使用环节的粉尘排放。	（1）项目采取了严格的污染防治措施，各发散物料储存、均化均采取了密闭措施，无露天堆放情形；在厂内输送物料均采取了密闭措施，并在各转载、下料口等产尘点设置集气罩并配套高效袋式除尘器。 （2）项目厂区运输道路均已硬化，设置了运输车辆轮胎清洗设施，并采取了道路洒水抑尘措施。	符合
	（十八）根据国家及地方环保要求，加强水泥窑 NOx 排放控制，在低氮燃烧技术（低氮燃烧器、分解炉分级燃烧、燃料替代等）的基础上，选择采用选择性非催化还原技术（SNCR）、选择性催化还原技术（SCR）或 SNCR-SCR 复合技术。新建水泥窑鼓励采用 SCR 技术、SNCR-SCR 复合技术。严格控制氨逃逸，加强液氨等还原剂的安全管理。	（1）窑尾 NOx 采取“低氮燃烧+分级燃烧+SCR”复合脱硝措施，NOx 设计排放浓度≤50mg/m^3，满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》超低排放浓度标准限值要求。 （2）窑尾设置在线烟气监测系统，时实监测 NOx 排放浓度，智能调控氨水加压泵的频率以及喷枪的雾化效果，使 NOx 浓度稳定在设定值范围内，同时控制氨的逃逸量，降低系统运行成本。 （3）项目采用 20%氨水为还原剂，在氨水站设有围堰、导流沟、事故池、氨气泄漏检测设施等设施。	符合
	（十九）针对 SO_2、氟化物等大气污染物排放浓度较高的	项目优先选用含 S、F 较低的原燃料，再通过水泥窑自脱硫脱氟等措施	符合

政策相关要求		扩建工程情况	符合性
	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，实现达标排放。	可实现 SO_2、氟化物长期稳定达标排放，无需采取湿法洗涤、活性炭吸附等净化措施。	
其他污染物排放控制	（二十二）水泥生产中的设备冷却水、冲洗水等，可适当处理后重复使用。	项目生产废水经处理达标后回用于生产，不外排。	符合
	（二十三）鼓励采用低噪声设备，并对设备或生产车间采取隔声、吸声、消声、隔振等措施，降低噪声排放。宜通过合理的生产布局、建（构）筑物阻隔、绿化等方法减少对外界噪声敏感目标的影响。	项目采取了低噪声设备、减震、消声、厂房隔声等综合防噪措施。	符合
	（二十四）对水泥生产中的废矿石、窑灰、废旧耐火砖、废包装袋、废滤袋等进行分类收集处理。除尘系统收集的粉尘应回收利用。	项目生产中各固体废物分类收集、暂存、处理，避免二次污染。除尘灰全部回收利用。	符合
运行与监测	（三十一）按照相关规定，在水泥生产设施安装大气污染物排放自动监测和传输设备，并与环境保护管理部门联网，保证设备正常运行。	窑尾废气、窑头废气排放口已安装废气自动在线监测装置，并与当地生态环境主管部门的环境监测网相连。	符合

表 9.1-4 扩建工程与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》符合性分析表

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
1	第一条 本审批原则适用于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中水泥、石灰和石膏制造 301 中的水泥制造（含水泥粉磨站），土砂石开采 101（不含河道采砂项目）中的石灰石开采（与水泥熟料制造配套），以及危险废物利用及处置、一般工业固体废物（含污水处理污泥）处置及综合利用、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置中的水泥窑协同处置固体废物建设项目环境影响评价文件的审批。	扩建工程属于水泥制造项目，现有工程包含资源综合处置项目，协同处置生活垃圾和自产工业固废，适用于该文件。	符合
2	第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、落后产能淘汰、产能置换、煤炭消费总量控制、重点污染物总量控制等政策要求。大气污染防治重点区域严禁新增水泥熟料产能。 新建水泥熟料制造项目宜配套设计开采年限不低于 30 年的石灰岩资源，利用非碳酸盐原料替代石灰岩资源项目应说明替代资源的可行性、可靠性。	（1）扩建工程符合《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》相关要求，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中允许类范畴，符合国家产业政策。 （2）扩建工程水泥熟料单位产品综合能耗为 99.56 千克标煤/吨，碳排放量为 0.81 吨二氧化碳/吨，满足碳达峰实施方案要求。 （3）扩建工程位于昌都市八宿县，所在地不属于重点区域，新增产能按照 2:1 的比例从省外减量置换，并已在西藏自治区经济和信息化厅完成产能置换公示。 （4）扩建工程新增富氧烧成系统，可有效降低煤耗。 （5）扩建工程产生的污染物总量在许可排放量范围内。 （6）本工程为扩建工程，所依托石灰石矿山的服务年限约 20.35 年。	符合
3	第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求，不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。新建、扩建水泥熟料	（1）扩建工程建设符合《西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《昌都市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求，	符合

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
	制造项目不得位于城镇和集中居民区全年最大频率风向的上风侧。	厂址不涉及生态红线。 （2）扩建工程场址位于城镇和集中居民区全年最大频率风向的侧风向。	
4	第五条 新建、改建、扩建水泥熟料制造项目应采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位产品的物耗、能耗、水耗、资源综合利用和污染物产生量等指标应达到清洁生产国内先进水平。水泥熟料制造项目应配置余热回收利用装置。 新建水泥熟料制造项目的单位产品综合能耗应达到能效标杆水平，鼓励改建、扩建水泥熟料制造项目的单位产品综合能耗达到能效标杆水平。	（1）扩建工程设备优先选用高效节能设备，如原料粉磨、水泥粉磨等环节采用节能的辊压机；水泥窑采用 HJ 节能燃烧器，煤粉燃尽率＞99%，可有效降低煤耗。窑尾、窑头的热废气优先用于生料粉、煤粉烘干，剩余热量用于余热发电，实现了能源梯级高效利用。扩建工程达到清洁生产先进水平。 （2）扩建工程单位产品（水泥）综合能耗为 99.56 千克标准煤/吨，符合《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》中标杆水平。	符合
5	第六条 鼓励新建、改建、扩建水泥熟料制造项目和水泥粉磨站项目达到行业超低排放水平。对有组织、无组织废气进行控制与治理。产尘物料储存、输送应采取密闭或封闭措施；矿石破碎、原料烘干、原料均化、生料粉磨、煤粉制备、水泥粉磨、包装、散装等工序及石灰石堆棚、原煤堆棚、生料库、熟料库、水泥库等各产尘环节应配套建设相应的降尘设施；水泥窑及窑尾余热利用系统（窑尾）、冷却机（窑头）应同步建设先进高效的除尘设施，水泥窑协同处置固体废物项目的窑尾烟气除尘应采用高效布袋（或电袋复合）除尘设施；水泥窑配备低氮燃烧器，采用分级燃烧及其他分解炉含氧量精细化管控等低氮燃烧技术，窑尾废气采用选择性非催化还原（SNCR）、选择性催化还原（SCR）等组合脱硝技术，采取有效措施控制氨逃逸；当原燃料中含硫量较高导致烟气中二氧化硫	（1）扩建工程实施全工艺、全流程的超低排放改造，大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放均可满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》超低排放浓度标准限值要求。 （2）原辅材料、燃煤、产品均密闭储存，运输皮带、斗提、斜槽等封闭。对厂区运输道路进行了全硬化，并及时清扫确保无积灰扬尘，定期洒水抑尘；粉状物料采用新型散装罐车，在装车设备上加装通风除尘系统；原辅料破碎时进料口均设置集尘罩和袋式除尘器。氨水用全封闭罐车运输并将配氨气回收装置、氨水罐区设氨气泄漏检测设施。水泥厂区各产尘点设 80 台（不含矿山）布袋除尘器；水泥窑采用低氮燃烧器+分级燃烧+SCR 脱硝技术（还原剂采用氨水，尿素备用）并配有在线监测设施。石灰石采用皮带廊运输进厂，厂内运输逐步更换新能源车辆。	符合

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
	不能稳定达标排放时，应设置脱硫设施。石灰石等原料优先采用铁路、水路、管状带式输送机、皮带通廊等清洁方式运输进厂；厂内运输使用新能源车辆（2025 年底前可采用国六排放标准的车辆），厂内物料转运优先采用皮带通廊、斜槽、斗提或封闭式螺旋输送机；厂内非道路移动机械原则上采用新能源，无对应产品的满足国四及以上排放标准（2025 年底前可采用国三排放标准非道路移动机械）。 石灰石开采、水泥制造项目排放的废气污染物应符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）要求。水泥窑协同处置固体废物项目排放的废气污染物应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。有地方污染物排放标准的，废气污染物排放还应符合地方标准要求。 对于新建、改建、扩建水泥熟料制造项目和水泥粉磨站项目，应通过源强核算等工作，将超低排放要求以污染物排放量的形式确定下来，后续载入排污许可证。 大气环境防护距离内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	（3）扩建工程大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放执行《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》超低排放浓度标准限值。窑尾排气筒中氟化物、汞及其化合物（以 Hg 计）执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中排放限值，NH_3 执行《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中排放限值。厂界无组织排放的颗粒物、NH_3 执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中排放限值。 （4）扩建工程根据超低排放要求进行源强核算，待后续排污许可变更时载入新的污染物排放量。 （5）大气环境防护距离内没有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	
6	第七条 将温室气体排放纳入水泥熟料制造项目环境影响评价，核算项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。 鼓励开展非碳酸盐原料替代，在保障水泥产品质量的前提下，提高电石渣、磷石膏、氟石膏、锰渣、赤泥、钢渣等含钙资源替代石灰石比重；提高矿渣、粉煤灰等工业废物掺加比例，降低熟料系数；	（1）本环评对扩建工程碳排放相关产业政策分析，项目碳排放量、减排措施碳排放管理与监测计划进行专章分析，详见第 8 章。 （2）现有工程设有资源综合处置项目，利用现有生产设施协同处置八宿县生活垃圾 100t/d 和建设单位自产工业固废 260t/a，不仅实现了垃圾和工业固废无害化、减量化和资源化的目标，还减	符合

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
	鼓励使用生物质燃料、垃圾衍生燃料等替代能源；鼓励开展节能减污降碳技术改造，采用污染物和温室气体协同控制工艺技术； 鼓励采用水泥窑高效预分解系统、低阻旋风预热器、高效烧成、高效篦冷机、高效节能粉磨等节能低碳技术；鼓励通过数据采集分析、窑炉优化控制等提升能源资源综合利用效率；鼓励开展碳捕集利用封存一体化等试点示范。	少了熟料生产对化石能源的消耗，从而达到减碳和经济的双赢，扩建工程的实施可使资源综合处置项目更稳定的运行。 （3）扩建工程新增富氧烧成系统，可有效降低煤耗；采用新型高效低阻旋风预热分解系统、高热回收效率的新型篦冷机和新型多通道燃烧器；生料制备采用生料辊压机终粉磨系统，先进的节能设备和流程可以节省电耗。	
7	第八条 按照清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理的原则，设立完善的废水分类收集、处理、回用系统，提高水循环利用率，减少废水外排量。 项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》（GB8978）要求；有地方污染物排放标准的，废水排放还应符合地方标准要求。	厂区雨污分流，生产废水和生活污水分别经处理后全部回用，不外排，废水回用执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)以及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)标准限制要求。	符合
8	第十条 按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。对水泥生产中的废矿石、窑灰、废旧耐火砖、废包装袋、废滤袋、废催化剂等进行分类收集处理。除尘系统收集的粉尘应回收利用。危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《一般工业固体废物贮存和 填埋污染控制标准》（GB18599）等相关要求。	扩建工程除尘器收尘灰返回生产不外排，废布袋入回转窑焚烧处置，生产废水处理站产生的污泥脱水后作为原料回用，生活污水处理站污泥和生产废水处理站废过滤材料全部入回转窑焚烧处置。各种危险废物暂存于危废暂存间，除废矿物油全部入回转窑焚烧处置外，其它危废定期由有危废处理资质的单位进行处置。厂区生活垃圾全部入回转窑焚烧处置。	符合
9	第十一条 优化厂区平面布置，生料磨、煤磨、水泥磨、破碎机、风机、空压机等应优先选择低噪声设备，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，矿山开采应优先采用低噪声、低振动的爆破技术。加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声	合理布置厂区生产设施，优先选用低噪声设备，并采取了相应的减振、隔声等措施控制噪声污染，加强日常生产管理，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准要求，厂区边界外扩 200m 范围内无声环境保护目标。	符合

序号	政策相关要求	扩建工程情况	符合性
	排放标准》（GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，进一步降低环境噪声影响。		
10	第十三条 项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求。	扩建工程采取了有效的环境风险防范措施，并制定了突发环境事件应急预案。	符合
11	第十四条 改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，提出有效整改或改进措施。	扩建工程已梳理现有工程存在的环保问题，并制定了整改措施实施一览表，详见 2.7 小节。	符合
12	第十五条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。 根据自行监测技术指南和排污许可证申请与核发技术规范要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，监测位置应符合技术规范要求。涉及水、大气有毒有害污染物名录以及重点控制的土壤有毒有害物质名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。关注水泥窑协同处置固体废物项目重金属、二噁英等特征污染物的累积环境影响。	扩建工程已根据项目特点制定了日常环境和污染源监测计划，详见 11.3 小节。	符合
13	第十六条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	扩建工程已依据《环境影响评价公众参与办法》要求开展了公众参与调查工作。	符合

表 9.1-5 扩建工程与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）符合性分析表

序号	差异化指标	相关要求	扩建工程情况	符合性
1	装备水平	采用不低于 2000 吨/日新型干法水泥熟料生产工艺、不低于 1000 吨/日特种[a]水泥熟料生产工艺。	扩建工程设置一条 3000t/d 新型干法水泥熟料生产线。	符合

序号	差异化指标	相关要求	扩建工程情况	符合性
2	污染治理技术	1、窑头、窑尾配备覆膜袋式等高效除尘设施(设计效率不低于 99.99%)，一般产尘点采用袋式除尘器； 2、水泥窑配备两种及以上低氨燃烧技术(包括低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧，以及其他分解炉氧含量精细化管控技术等)+窑尾配备选择性非催化还原(SNCR)/窑尾配备选择性催化还原(SCR)等脱硝技术；每吨熟料氨水消耗量小于 4 千克[b]；窑磨同步运转率大于 80%。	1、扩建工程窑头、窑尾配备覆膜袋式除尘器，一般产尘点采用袋式除尘器； 2、扩建工程采用低氮燃烧器+分级燃烧+SCR 脱硝技术；折合 25%氨水，每吨熟料消耗量约 3.9kg；窑磨同步运转率大于 80%。	符合
3	排放限值	水泥窑及窑尾余热利用系统：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m^3，氨逃逸≤5mg/m^3(窑尾基准氧含量 10%)；烘干系统利用余热；其他产尘点：PM 排放浓度不高于 10mg/m^3。	扩建工程实施全工艺、全流程的超低排放改造，大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放均可满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》超低排放浓度标准限值要求。且可满足“每月生产时间至少 95%以上时段排放浓度小时均值满足超低排放浓度限值要求”。厂界无组织排放的颗粒物满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 中排放限值（0.5mg/m^3）。	符合
		排放口各项污染物自动监测浓度，一年内稳定运行达标占比在 95%以上；厂界无组织排放浓度不高于 0.5mg/m^3。		
4	无组织排放	1、煤、粉状物料全部密闭或封闭储存； 2、物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输，各物料破碎、转载、下料口设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口配备袋式除尘器。	扩建工程原辅材料、燃煤、产品均密闭储存。运输皮带、斗提、斜槽等封闭。原辅料破碎时进料口均设置集尘罩和袋式除尘器。各储料库顶均配备了袋式除尘器。	符合
		料棚配备抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存；熟料卸车点位采用集中通风除尘系统，水泥包装车间全封闭；袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统，水泥散装采用密闭罐车，并配备带抽风口的	扩建工程所有物料均储存于封闭料仓或料棚，料仓顶部设袋式除尘器，料棚内设洒水抑尘装置，料棚出入口配备自动门。水	符合

序号	差异化指标	相关要求	扩建工程情况	符合性
		散装卸料器。	泥包装车间全封闭；袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统，水泥散装采用新型散装罐车，装车设备上加装通风除尘系统。	
5	监测监管水平	水泥窑安装 DCS，重点排污企业主要排放口安装 CEMS(含氨逃逸在线监测)；DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上。	扩建工程水泥窑安装有 DCS 系统，并对窑头、窑尾、水泥磨、煤磨安装 CEMS 系统，其中窑尾 CEMS 系统增加氨的在线监测系统。DCS、CEMS 监控等数据至少保存一年。	符合
		料场车辆出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，视频监控据保存三个月以上。	扩建工程对料场车辆出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，视频监控据保存三个月以上。	符合
6	环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告。	扩建工程对所有环保手续文件进行了建档保存，并制定有《袋收尘器运行维护管理制度》《烟气脱硝系统运行维护管理制度》《烟气在线监测设施运行维护管理办法》等废气治理设施运行管理规程，对第三方废气检测报告至少保存三年。	符合
		台账记录：1、生产设施运行管理信息(生产时间、运行负荷、产品产量等)；2、废气污染治理设施运行管理信息(除尘滤料更换量和时间、脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等)；3、监测记录信息(主要污染排放口废气排放记录(手工监测和在线监测)等)；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料(天然气)消耗记录。	扩建工程设立各种管理台账，对生产设施运行管理信息、废气污染治理设施运行管理信息、监测信息、主要原辅材料消耗情况、燃料消耗情况进行记录。	符合

序号	差异化指标	相关要求	扩建工程情况	符合性
		人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力。	扩建工程设置有专门的环保部门——安全环保处，共设置 5 人，专职负责项目的废水、废气、固体废物、噪声污染防治等环保管理及保监督贯彻实施工作。	符合
7	运输方式	1、物料(除水泥罐式货车外)公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准(含燃气)或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆，厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准，并逐步更换新能源车辆，厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准。	符合
8	运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账。	扩建工程建立门禁系统和电子台账对运输情况进行监管。	符合
注 1：*不含铝酸盐特种水泥；注 2：b 以氨水质量浓度 25%计；注 3：c 主要排放口参照《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业(HI847-2017)》确定				

9.2 与相关规划符合性分析

第十章 环境经济损益分析

10.1 环保投资

扩建工程环保投资约 3570 万元，占总投资的 2.5%，能满足环保治理要求，环保措施投资估算见表 10.1-1。

表 10.1-1 扩建工程环保设施投资估算表 单位：万元

序号	项目名称		费用
1	有组织废气	增强窑头窑尾日常袋除尘器的管理和回转窑的运行管理；SCR 脱硝系统	3000
	无组织废气	石灰石预均化堆场全封闭改造、对页岩、煤矸石等原料堆棚进行封闭改造、增设氨气回收或吸收回用装置。	
2	在线监测设备	对煤磨排气筒、水泥磨主排气筒增设 CEMS 系统，并对窑尾自动监测系统增加氨污染监测因子，将除尘器风量接入 DCS。	500
3	监控系统	对熟料发散安装监控系统。进出车辆信息将与生态环境部门联网和上传。	50
4	电子台账	完善运输车辆信息电子台账。	20
5	环保投资合计		3570

10.2 经济效益

扩建工程利用现有工程生产设施通过提高设备运转率以实现产能释放，同时增加富氧燃烧系统并对全厂实施超低排放改造（主要是对窑尾脱硝设施进行技改，由 SNCR 脱硝改为 SCR 脱硝）。富氧燃烧可使煤粉充分燃烧，有效降低煤耗，从而产生经济效益。脱硝设施超低排放升级改造是为了满足环保的需要，本身不产生产品，所以该部分只有支出没有收益，但如果不进行环保系统升级改造，污染物不能达标排放，企业即将会被要求停产整改，造成更大的损失。同时根据 10.4 小节“环境效益”计算可知，扩建工程投产后可少缴纳 11.44 万元的环境保护税。综上可知，扩建工程的实施具有显著的经济效益。

10.3 社会效益

（1）明显改善周边居民的居住环境。

国家对环保要求越来越严格，社会对环保的关注度也越来越高，污染企业将面临

越来越大的舆论压力，并将直接影响企业的声誉和产品销售。扩建工程实施后，减少了颗粒物、NOx 的排放，其实施可以减少对周边环境空气质量的影响，改善居民的居住环境，对八宿县的环境保护作出一定的贡献。

（2）促进国家和地方“碳达峰”目标实现

扩建工程实施后，考虑被置换项目 CO_2 减排量，全国范围内碳排放减少约 13.61 万 t/a。扩建后全厂水泥熟料生产过程的碳排放绩效（包括单位产品碳排放量、单位工业产值碳排放量、单位工业增加值碳排放量）均有下降，项目建设有利于促进昌都市水泥产业绿色转型发展，一定程度上会促进国家和地方 2030 年“碳达峰”目标实现。

10.4 环境效益

环境保护的投资，减少了污染物的排放，直接减少了环境保护税的缴纳，同时还取得了间接的环境效益。

10.4.1 直接环境效益

扩建工程减少的环境保护税费用根据《中华人民共和国环境保护税法》进行估算。

（1）应税大气污染物、水污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算；应税固体废物的应纳税额为固体废物排放量乘以具体适用税额。

（2）每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。每一排放口的应税水污染物，区分第一类水污染物和其他类水污染物，按照污染当量数从大到小排序，对第一类水污染物按照前五项征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税。

扩建工程环境保护税费用计算见表 10.4-1。由该表可知，扩建工程实施后全厂至少可少缴环境保护税费 11.44 万元，挽回大量经济损失。

表 10.4-1 扩建工程环境保护税费用计算一览表

分类		大气污染物											危险废物
		颗粒物	SO_2	NOx	氟化物	汞及其化合物	氨	氟化氢	HCl	T1+Cd+Pb+As	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	二噁英类	
扩建前	排放量(t/a)	32.24	10.8	561.11	1.1	0.04	2.67	1.1	3.66	0.04	0.19	0.04 gTEQ/a	212.11
	当量值(kg)	4	0.95	0.95	0.87	0.0001	9.09	/	10.75	0.03	0.27	/	/
	当量	8060.00	11368.42	590642.11	1264.37	400000	293.73	/	340.47	1333.33	703.70	/	/
	当量前三项	/	✓	✓	/	✓	/	/	/	/	/	/	/
	单价(每污染当量)	/	1.2	1.2	/	1.2	/	/	/	/	/	/	1000
	税费(元)	/	13642.11	708770.53	/	480000	/	/	/	/	/	/	212110
	总税费(元)	1414522.63											
扩建后	排放量(t/a)	76.55	98.05	158.54	4.16	0.07	11.82	1.32	3.66	0.04	0.19	0.04 gTEQ/a	298.03
	当量值(kg)	4	0.95	0.95	0.87	0.0001	9.09	/	10.75	0.03	0.27	/	/
	当量	19137.50	103210.53	166884.21	4781.61	700000	1300.33	/	340.47	1333.33	703.70	/	/
	当量前三项	/	✓	✓	/	✓	/	/	/	/	/	/	/
	单价(每污染当量)	/	1.2	1.2	/	1.2	/		/	/	/	/	1000
	50%税费(元)	/	61926.32	100130.53	/	840000	/		/	/	/	/	298030
	总税费(元)	1300086.84											
差值	排放量(t/a)	44.31	87.25	-402.57	3.06	0.03	9.15	/	0	0	0	0	85.92
	税费(元)	/	48284.21053	-608640	/	360000	/	/	/	/	/	/	85920
	总税费(元)	-114435.7895											

注：根据《中华人民共和国环境保护税法》第十三条 ....。纳税人排放应税大气污染物或者水污染物的浓度值低于国家和地方规定的污染物排放标准百分之五十的，减按百分之五十征收环境保护税。海南省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中 NOx、SO_2 排放浓度限值分别为：400mg/m^3、200mg/m^3，扩建工程建成后 NOx、SO_2 排放浓度分别为：50mg/m^3、35mg/m^3，浓度值低于百分之五十。故扩建工程 NOx、SO_2 环保税按百分之五十计算。

10.4.2 间接环境效益

扩建工程间接环境效益见表 10.4-2。

表 10.4-2 扩建工程间接环境效益

分类	防治措施	达到的环保要求	体现的环境效益
大气污染防治	主厂区各产尘点设 80 台（不含矿山）布袋除尘器；水泥窑新建 1 套 SCR 脱硝装置（还原剂采用氨水，尿素备用），并配有在线监测设施。	颗粒物、NOx、SO_2 排放浓度符合《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准限值要求，氨排放浓度符合《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》限值要求，其它污染物排放浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915–2013)和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）标准限值要求。	减少对周围大气环境的影响
水污染防治	全部回用	不外排。	减轻对地表水环境的影响。
噪声污染控制	优先选用低噪声设备，并采取设隔声罩、消声器、厂房封闭等措施。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348–2008）中的 2 类标准要求，达标排放。	减少噪声对声环境的影响
固体废物处置	危废依托现有工程的危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。	安全处置	不外排。

通过上表可知，扩建工程污染物经过各项设施处理后对周围环境影响较小，产生的间接环境效益显著。

10.5 结论

扩建工程可以减轻对周围环境的影响，具有显著的环境效益，能够促进经济和社会发展，同时创造一定的经济效益，使社会效益、环境效益和经济效益得到协调发展。因此扩建工程的建设从经济、社会、环境损益的角度分析是可行的。

第十一章 环境管理与监测计划

11.1 环境管理要求

11.1.1 环境管理机构设置

八宿海螺设立环境保护管理委员会，环境保护管理委员会是生态环保管理议事、决策的最高组织。环境保护管理委员会下设办公室，环保管理办公室设在安全环保处，代理环境保护管理委员会管理公司日常生态环保相关工作。管理体系见图 11.1-1。

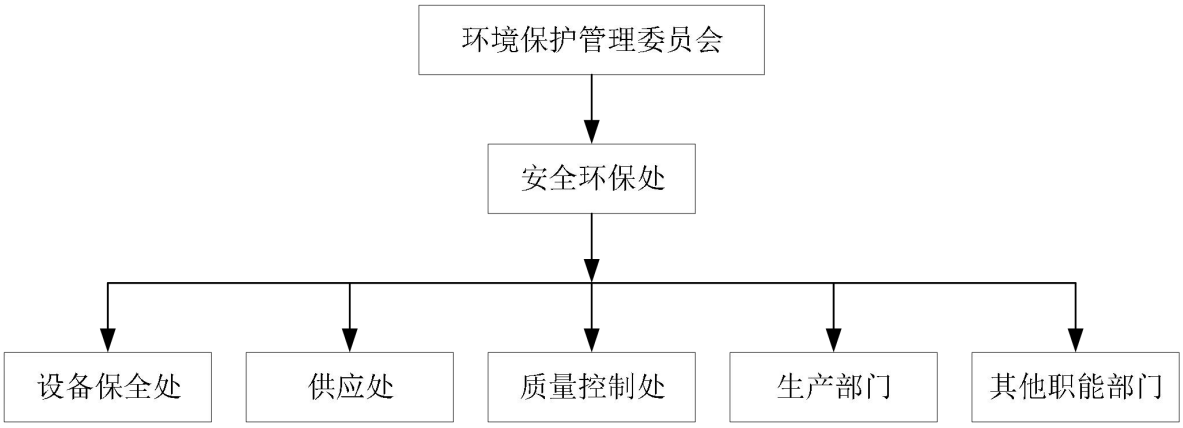


图 11.1-1 八宿海螺水泥有限责任公司环境管理体系图

11.1.2 各级环境管理机构的职责

（1）环境保护管理委员会的主要职责

①严格落实国家环保法律法规和集团、股份以及区域环保管理要求，建立完善公司相应管理制度和体系、制定公司环境保护规划和年度工作计划并组织实施。

②负责规范办理建设项目（含重大环保技改项目）环境影响评价、项目竣工环保验收、排污许可证等环保批文权证，并严格落实批文权证的环保管理措施。

③完成国家或地方主管部门下达的主要污染物减排任务；根据规范要求负责新污染防治技术及示范工程的建设，对施工进展、施工质量负责并规范开展项目验收；对现场的环保管控措施进行排查梳理，拟定、论证环保技改方案，经规范报批后组织实施、验收。

④负责成立突发环境事件应急小组，定期组织开展突发环境事件应急演练，协调处理环境污染事件及环境纠纷事故，建立、维护与各级环保主管部门、周边村民的关系，和谐厂乡关系。

⑤贯彻落实国家相关碳排放管理政策要求，建立健全公司碳排放管理制度和体系，制定公司碳排放管理规划和年度工作计划并组织实施；贯彻集团、股份碳管理要求，按公司审批意见要求落实碳减排项目并规范验收。

⑥负责环保费用支出的管控，规范履行环保咨询类、环保行政类等环保费用报批和缴纳。

（2）安全环保处职责

①负责环保设备设施的运维、升级管理，确保各类污染物优于相关标准限值要求；不断提升厂容厂貌，规范落实自行监测、信息公开、台账记录等，监督在线监测第三方运维单位履职尽责，发生故障及时报备。

②负责公司的环境保护相关数据的统计并上报，确保真实有效；草拟公司对外环保材料，编写环保总结等材料。

③配合开展各类环保专项检查、年终环保专业检查、“四不两直”环保专项检查，定期组织公司内部环保专项检查，并按期完成整改；配合政府主管部门的环保监督性检查和调研等工作，严格履行重大事项报告制度。

④负责国家、所在自治区、市的环保新政收集、宣贯和上报工作，根据国家环保新政标准或突出环保问题，组织开展内部环保管理培训及应急演练等工作。

⑤对公司的碳排放相关数据进行统计、分析和上报，参与第三方碳核查相关工作；按需求开展和参与碳排放管理培训。

⑥督促公司各部门做好日常环境保护工作，负责对各部门的污染排放浓度、排放总量、环保设施运维管理、减排技改成效等生态环保管理绩效进行考核。

⑦负责做好每年环境信用评价申报工作；负责做好清洁生产审核、环境应急预案等环保类咨询工作。

（3）设备保全处职责

①参与对环保技改方案的审查工作，根据股份公司的环保、碳减排技改项目的立项意见，在股份部室的指导下做好过程招投标、施工进度和施工质量把关，开展项目验收。

②负责环保设备的采购，负责联系指导相关单位做好环保设备的检修维护；负责环保设备设施和碳减排设备设施的升级、改造和运维工作。

③建立完善环保设备设施操作规程，规范各种作业时的环保行为；负责协助安全环保处填报温室气体排放年报，并提供相关材料。

（4）供应处职责

①负责脱硝及污水处理的药剂、收尘滤袋等环保物资材料采购。

②规范固废、危废的贮存、转移、处置等工作，建立相关台账，做好危险废物管理系统的填报。

③负责对进厂原材料车辆管控，督促做好物料苫盖。

④负责协助安全环保处填报温室气体排放年报，并提供相关材料。

（5）质量控制处职责

①指导一般固废的合理配料使用，做好进厂工业废渣的质量抽检工作，在不具备资质的条件下，杜绝使用属于危废的工业废渣。

②合理的搭配物料，降低入窑生料、煤粉硫含量，从源头控制二氧化硫产生量。

③负责实验室危废及其他一般固体废物的规范处置。

④负责规范做好各类原燃材料台账，协助安全环保处填报温室气体排放年报，并提供相关材料。

（6）其他职能部门职责：

①财务管理部门：负责环境税的申报及缴纳，争取享受税收减免和环保专项资金补助等优惠政策；对公司的碳资产进行管理，按要求规范开展碳交易、履约。

②办公室职责：负责主厂区清扫车、洒水车管理；负责主厂区绿化管理，生活垃圾处置，化粪池清理。

③销售处：负责督促产品运输车辆清洗，出厂苫盖。

④工程处：参与对环保技改方案的审查工作，根据股份公司的环保、碳减排技改项目的立项意见，在股份部室的指导下做好过程招投标、施工进度和施工质量把关，开展项目验收。

（7）生产部门职责

①负责辖区内收尘器、初期雨水收集系统、车辆清洗装置、污水处理设施、脱硝、噪声治理等环保设施的日常运行维护，材料备件申报，确保环保设施稳定运行，污染物达标排放。

②负责现场跑冒滴漏治理及无组织管控措施落实；负责危险废物的收集入库管理，做好一般固废的收集、分类、贮存；负责按照排污许可证记载内容做好环保台账的记录及存档工作。

③负责公司生产运行中各类污染物排放控制，各类排放浓度严格按照国家、地方政府环保主管部门下发或公司内控标准执行，完成国家、地方主管部门下达的主要污染物减排任务。

④根据各环保设施操作实际，建立完善环保设备设施操作规程，规范各种作业时的环保行为。

⑤负责应按相关规范、标准要求设置各类污染物排放口、监测孔，根据当地主管部门要求规范设置废气、废水、噪声、一般固体废物、危险废物标识牌。

11.1.3 环境管理的要求

（1）认真执行各项法律法规

日常工作必须遵守各项法律法规，污染物排放达到国家和地方排放标准，认真执行总量控制和排污许可证制度。

（2）认真做好环境管理审核

按照水泥行业的企业清洁生产审核标准指南进行审核，能够做到环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效。

（3）完善日常环境管理制度

公司环保职能管理部门负责建立、管理和保管环保台账，及时填写环保各项数据、保证数据的真实、准确。编制各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。

（4）生产过程环境管理要求

建立原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，对能耗及水耗指标考核，对产品合格率考核，做到“清洁生产领先企业”水平。

企业应当按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行大气污染防治实施并进行维护和管理。定期检查除尘、脱硝设施运行状况，并做运行记录。袋式除尘器运行时应保持排灰正常，防止灰搭桥、挂壁、粘袋，停止运行前去除滤袋表面的飞灰。除尘系统的运行维护由专职人员负责，根据在线监测数据等观察除尘器的工作情况和排尘浓度，发现异常及时维修。因净化处理装置故障造成非正常排放，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。对 SCR 脱氮系统，通过 DCS 自动控制系统，准确设定脱氮系统氨水溶液的喷射量，在充分保证脱氮效率的前提下，严格控制氨的逃逸浓度。

定期检查污水处理设施运行状况，并做好运行记录，定期监测出水浓度，确保出水浓度满足设计及环评要求。

（5）建立环境管理台账制度

设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。

台账的保存期限不得少于三年。

企业台账应真实记录生产设施和污染防治设施信息，其中生产设施信息包括基本信息和生产设施运行管理信息，污染防治设施信息包括基本信息、污染治理措施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息等内容。

（6）贯彻排污许可制度

企业应按照排污许可证中规定的内容和频次定期上报执行报告，并保证执行报告的规范性和真实性。

11.2 污染物排放总量控制指标

11.2.1 主要污染物总量控制目标排放量

（1）环评总量建议指标

根据国家及西藏自治区的污染物总量控制要求，以及扩建工程废污水不外排的特点，扩建工程涉及到的总量控制因子为氮氧化物。

扩建工程拟实施超低排放，对脱硝系统进行升级改造，除采用低 NOx 排放的 C-KSV 烧成技术和分解炉空气分级燃烧技术来降低氮氧化物的生成量外，末端治理措施改为采用 SCR 脱硝工艺降低氮氧化物的排放量。氮氧化物（以 NO_2 计）的排放浓度控制在 50mg/Nm^3 以下，根据工程分析 3.3.1.7 小节计算结果可知，总量控制指标氮氧化物（以 NO_2 计）的排放量为 158.54t/a。

（2）许可排放量核算过程

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ847-2017)中许可排放量核算方法核算氮氧化物排放量，见表 11.2-1。

表 11.2-1 氮氧化物许可排放量计算结果

生产单元	污染物	许可排放浓度限值（mg/m^3）	单位产品基准排气量(m^3/t 熟料)	主要产品产能(t 熟料/d)	年运行时间(d/a)	年申请许可排放量（t/a）
熟料生产线窑尾	氮氧化物	50	2500	3000	300	112.5

由表 11.2-1 可知，依据《排污许可证申请与核发技术规范-水泥行业》（HJ847-2017）计算 NOx 拟许可排放量为 112.5t/a。

（3）从严确定拟许可排放量

依据环评总量建议指标、许可排放量核算结果从严确定扩建工程总量指标 NO_x：112.5t/a。

11.2.2 现有总量指标的批复

2018 年 5 月 19 日，西藏八宿县环境保护局下发《关于“八宿县新建 2500t/d 新型干法熟料水泥生产线工程主要污染物排放总量控制指标”的批复》（八环发[2018]29 号），对现有工程的总量控制指标批复如下：

根据《西藏自治区大气污染防治行动计划实施细则》《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》等相关法律法规要求，现就主要污染物控制指标批复如下：颗粒物 151.2t/a，二氧化硫 79.58t/a，氮氧化物 567.74t/a。

11.2.3 小结

扩建工程拟实施超低排放，对脱硝系统进行升级改造，除采用低 NOx 排放的 C-KSV 烧成技术和分解炉空气分级燃烧技术来降低氮氧化物的生成量外，末端治理措施改为采用 SCR 脱硝工艺降低氮氧化物的排放量，改造后的脱氮系统工艺和效果均切实可靠，污染物总量控制指标(NO_x：112.5t/a)，仍能够满足西藏八宿县环境保护局下达的污染物总量指标要求。

八宿海螺水泥有限责任公司应以此数值为控制指标，接受各级环境保护主管部门的监督管理，在扩建工程运行期严格执行。

11.3 环境质量、污染源监测计划

11.3.1 环境监测计划

根据扩建工程环境影响特征、影响范围和影响程度，结合现有的环保目标分布情况，开展环境质量定点监测工作，并制定年度监测计划，编制监测方案，设置专项监测经费，专款专用，并对监测报告建立档案管理，按照环保要求进行监测信息的公开。监测工作由建设单位委托有资质的专业监测单位进行，监测要求见表 11.3-1。

11.3.2 污染源监测计划

企业委托第三方监测机构开展监测工作，并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，对监测结果的真实性、准确性、完整性负责。手工监测时的生产负荷不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷。依据《国家重点监控

企业自行监测及信息公开办法（试行）》的有关规定，企业应将自行监测和委托监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开。

公司在安全环保处设有两名专职监测人员，负责协助当地环境监测站对全厂污染源的监控工作，监测制度汇总见表 11.3-2。监测数据由安全环保处派专人管理并存档。

11.4 环境信息公开的要求

建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 13 号）的要求，如实向社会公开环境信息。环境信息公开的内容参照《企业事业单位环境信息公开办法》中第九条内容，详见如下：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。

列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

11.5 污染物排放口(源)的管理

排污口是企业排放污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

表 11.3-1 运营期项目周边环境质量监测计划表

序号	内容	监测因子	监测时间或频率	监测点位	执行的标准
1	环境空气	TSP、汞及其化合物、氟化物、氨	每年监测一次	全年主导风向下风向最近敏感点（西巴村）	《环境空气质量标准》(GB3095–2012)二级以及《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
3	土壤	Hg	每年监测 1 次。	西巴村、污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点。	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)

表 11.3-2 运营期污染源监测计划表

污 染 源		监测项目	监测频次	执行的标准
熟料生产、水泥粉磨	窑头排气筒	颗粒物	自动监测	《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准限值
	水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒	颗粒物、SO_2、NO_2	自动监测	
		氨	自动监测	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》
		氟化物、汞及其化合物	1 次/季度	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
	煤磨、水泥磨排气筒	颗粒物	自动监测	《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准限值
	破碎机、包装机排气筒	颗粒物	1 次/半年	
	输送设备及其他通风生产设备的排气筒	颗粒物	1 次/两年	
厂界无组织		颗粒物	1 次/季度	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
		氨	1 次/季度	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
设备噪声		厂界噪声（昼间、夜间）	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

11.5.1 排污口管理原则

（1）排污口实行规范化管理；

（2）排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查；

（3）如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；

（4）废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《固定污染源烟气（SO_2、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）要求；

（5）固体废物临时贮存场要有防扬散、防流失、防渗措施。

11.5.2 监测点位标志牌设置要求

（1）废气排放口、噪声排放源图形标志

废气排放口、噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志　排放口(源)》（GB15562.1-1995）执行。

（2）固体废物贮存（处置）场图形标志

固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志　排放口(源)》（GB15562.2-1995）及 2023 年修改单执行。

（3）排污口设标志牌

污染物排放口的环保图形标志牌安装位置应不影响监测工作的开展，应便于监测人员读取信息，标志牌上缘距离监测平台基准面 2m。

废气标志牌优先安装在监测平台上方对应的废气烟道上，如烟道表面不具备安装条件，则标志牌可以立柱形式安装在监测平台上。

排放口图形标志见图 11.5-1。

11.5.3 监测点位管理

（1）排污单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括监测点位二维码涵盖的信息外，还应包括对监测点位的管理记录，包括对标志牌的标志是否清晰完整，监测平

台、监测爬梯、监测孔是否能正常使用，排气筒有无漏风、破损现象等方面的检查记录。

（2）监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，并保存相关管理记录，配合监测人员开展监测工作。

（3）监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。

	标志名称：废气排放口 国标代码：GB 15562.1-1995	简介： 提示图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放
	标志名称：废气排放口 国标代码：GB 15562.1-1995	简介：警告图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放
	标志名称：噪声排放源 国标代码：GB 15562.1-1995	简介：提示图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	标志名称：噪声排放源 国标代码：GB 15562.1-1995	简介：警告图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	标志名称：固体废物提示 国标代码：GB/15562.2-1995	简介：固体废物提示
	标志名称：一般固体废物 国标代码：GB/15562.2-1995	简介：一般固体废物
	标志名称：危险废物 国标代码：GB/15562.2-1995 及 2023 年修改单	简介：危险废物

图 11.5-1 污染源排放口图形标志

11.6 与排污许可制衔接

《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）中明确，要将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业

守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

扩建工程应严格按照国家排污许可证改革的要求，推进刷卡排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。环境保护部门基于企事业单位守法承诺，依法发放排污许可证，依证强化事中事后监管，对违法排污行为实施严厉打击。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。

扩建工程建成投产前，建设单位应及时变更排污许可证。

第十二章 结论

12.1 项目建设与产业政策、规划的符合性

12.1.1 与产业政策的符合性

扩建工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中允许类项目，符合《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《西藏自治区空气质量持续改善行动实施方案》《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》《水泥玻璃行业产能置换实施办法（2024 年本）》《水泥工业污染防治技术政策》《水泥行业规范条件》《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》等相关政策要求。

12.1.2 相关规划的符合性

扩建工程符合《“十四五”工业绿色发展规划》《西藏自治区生态功能区规划》《西藏自治区“十四五”时期生态环境保护规划》《西藏自治区水泥产业发展规划（2025-2030 年）》及其审查意见、《西藏自治区国土空间规划（2021-2035 年）》《昌都市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《八宿县国土空间总体规划（2021-2035 年）》等规划要求。

12.1.3 生态环境分区管控符合性

扩建工程厂区不涉及生态保护红线，不会突破环境质量底线，无资源利用上线制约，符合《西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》《昌都市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》中生态管控要求，满足“三线一单”相关要求。

12.2 工程概况

12.2.1 工程概况

项目名称：八宿海螺水泥有限责任公司 3000t/d 新型干法熟料水泥生产线及配套 4.5MW 纯低温余热发电工程。

项目性质：扩建。

建设单位：八宿海螺水泥有限责任公司；

建设地点：西藏自治区昌都市八宿县白玛镇西巴村。

建设规模：利用现有 2500t/d 新型干法水泥熟料生产线，通过提高设备运转率，使其水泥窑熟料产能从 2500t/d 提高至 3000t/d，年产熟料 90 万 t，年产水泥 110 万 t；年发电量 3240 万 kWh。

产品方案：P.O 42.5（R）普通硅酸盐水泥 105 万 t/a，52.5 通用硅酸盐水泥 5 万 t/a，袋散比为 30%：70%（可按市场需用调整产品比例）。

总投资：142808.3 万元，其中环保投资 3570 万元，占总投资的 2.5%。

12.2.2 污染物排放情况

12.2.2.1 大气污染物排放情况

扩建工程厂区各产尘点设 80 台（不含矿山）布袋除尘器，水泥窑新建 1 套 SCR 脱硝装置（还原剂采用氨水），废气排放浓度满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中超低排放浓度标准、《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)的相应限值要求，达标排放。扩建工程大气污染物排放量分别为颗粒物 76.55t/a、NOx 158.54t/a、SO_2 98.05t/a、Hg 0.07t/a、氟化物 4.16t/a、NH_3 11.82t/a。

12.2.2.2 水污染物排放情况

扩建工程废污水分别经厂区废污水处理系统处理后，出水满足回用标准，回用于厂区生产及杂用，不外排。

12.2.2.3 固体废物排放情况

扩建工程危废主要包括窑尾除尘灰、窑尾废滤袋、废矿物油、废油桶、废铅蓄电池、废滤芯和废油管、废油漆桶、化验室废液、废催化剂，共计 293.03t/a。窑尾除尘灰再次入回转窑用于生产，窑尾废滤袋送至回转窑焚烧处置，其它危废暂存于危废暂存间，除废油全部入回转窑焚烧处置外，剩余危废定期由有危废处理资质的单位进行处置。

扩建工程一般工业固废主要包括除尘器（除窑尾外）收尘灰、废布袋（除窑尾外）、生活污水处理站产生的污泥、生产废水处理站产生的污泥、生产废水处理站废过滤材料，共计 1068.8t/a，全部合理处置。

扩建工程厂区生活垃圾产生量约 35t/a，全部入回转窑焚烧处置。

12.3 环境质量现状

12.3.1 环境空气

根据《2023 年昌都市生态环境状况公报》：2023 年，全市主要污染物浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，项目所在的八宿县属于达标区。

同时，本次评价在西巴村设置了一个环境空气监测点，监测结果显示监测点的 SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、O_3 浓度值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；氟化物、氨、氯化氢、锰及其化合物浓度值符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值。

12.3.2 声环境

本次评价共设置 4 个噪声监测点，根据噪声监测结果可知，厂界各监测点声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

12.3.3 土壤

本次评价在厂区及周边区域设置 8 个土壤监测点。监测结果表明，厂区范围内所有土壤样品的监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求，厂区范围外所有农用地土壤样品的监测结果均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准要求。

12.4 环境影响预测与评价

12.4.1 环境空气影响分析

（1）废气污染物影响预测

扩建工程在正常工况下各污染物短期小时浓度贡献值最大的污染物为 NO_2，占标率为 79.59%；短期日均浓度贡献值最大的污染物为 PM_{10}、$PM_{2.5}$，占标率均为 16.9%，因此短期浓度贡献值占标率均＜100%；年均浓度贡献值最大的污染物为 PM_{10}、$PM_{2.5}$，

最大年均浓度贡献值占标率为 9.44%，占标率均＜30%。

各污染物叠加现状浓度后，各污染物的小时平均质量浓度、日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准，因此扩建工程的建设不改变区域环境功能区划。从大气环境影响评价的角度分析，扩建工程环境影响是可接受的。

（2）环境防护距离

扩建工程需设置厂界外 400m 的环境防护距离。

12.4.2 地表水影响分析

扩建工程生产废水和生活污水分别经厂区废污水处理系统处理后，出水满足回用标准，回用于厂区生产及杂用，不外排，对地表水环境影响较小。

12.4.3 噪声环境影响分析

扩建工程主要产噪设施和噪声源强与现有工程基本一致，通过现有工程的厂界噪声达标分析判定可知，现有工程采取了相应的降噪措施后，厂界噪声达标，即扩建工程产生的噪声对周边声环境影响较小。

12.4.4 固体废物影响分析

扩建工程固体废物包括窑尾除尘灰、窑尾废滤袋、废矿物油、废油桶、废铅蓄电池、废滤芯和废油管、废油漆桶、化验室废液、废催化剂、除尘器（除窑尾外）收尘灰、废布袋（除窑尾外）、生活污水处理站产生的污泥、生产废水处理站产生的污泥、生产废水处理站废过滤材料、生活垃圾。所有的固废均得到合理且安全的处置，对环境影响较小。

12.4.5 土壤环境影响分析

扩建工程土壤污染源主要为窑尾废气，污染物主要为重金属汞，污染途径主要为大气沉降。项目从源头上针对污染源采取了防治措施，减少污染物进入土壤环境。根据预测结果分析，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，土壤环境影响可接受。

12.4.6 生态环境影响分析

运营期扩建工程对生态环境的影响，主要为废气中粉尘、酸性气体对植被的影响、重金属对农作物的影响。扩建工程对废气采取了严格的治理措施，可将粉尘、酸性气体、重金属对植被和农作物的影响降至最低。因此扩建工程运营期对周边生态环境影响较小。

12.4.7 环境风险影响分析

扩建工程涉及的危险物质有废油、氨水等，危险单元主要有危废暂存间、氨水储罐等。在发生废矿物油泄露、爆炸、火灾，氨水储罐泄漏等事故时，扩建工程采取相应的环境风险防范措施，并制定相应的突发环境事件应急预案后，可最大限度的降低对环境的影响，环境风险可防可控。

12.4.8 物料运输的环境影响分析

扩建工程公路运输的主要环境影响为环境空气、噪声。通过路面硬化、洒水抑尘，并在通过敏感点时减速慢性等措施，对道路两侧敏感目标影响较小。

12.5 环境污染防治措施

12.5.1 大气污染防治措施

（1）所有产尘点均采用覆膜滤料袋式除尘器除尘。

（2）回转窑采用低 NOx 排放的 C-KSV 烧成技术和分解炉空气分级燃烧技术来降低氮氧化物的生成量，并在窑尾采用 SCR 脱硝工艺进行脱硝处理。

（3）原辅材料、燃煤、产品均密闭储存，运输皮带、斗提、斜槽等封闭。氨水用全封闭罐车运输并配氨气回收装置、氨水罐区设氨气泄漏检测设施。对厂区运输道路进行了全硬化，并及时清扫确保无积灰扬尘，定期洒水抑尘；粉状物料采用新型散装罐车，在装车设备上加装通风除尘系统；原辅料破碎时进料口均设置喷雾抑尘设施。

12.5.2 水污染防治措施

生产废水经废水治理系统（TW003）处理后回用于生产，其中余热发电废水治理

系统产生的浓水回用于石灰石预均化堆场喷淋降水，所有废水均不外排。

生产区生活污水排入生产厂区内生活污水处理站（TW002），生活区生活污水排入生活区内生活污水处理站（TW004），生活污水经处理后全部回用于道路降尘和绿化，不外排。

12.5.3 噪声污染防治措施

对产生机械噪声的设备如风机、水泵可在设备与基础之间安装减振装置；在噪声传播途径上采取措施加以控制，如强噪声源车间的建筑围护结构均以封闭为主，尽可能少开窗和其它无设防的洞口，同时采取车间外及厂界的绿化，利用建筑物与树木阻隔声音的传播，减小噪声污染。

12.5.4 固体废物利用与处置

扩建工程的窑尾除尘器收尘灰返回窑尾喂料系统再次入窑；窑尾废布袋送至回转窑焚烧处置；废矿物油、废油桶、废铅蓄电池、废滤芯和废油管、废油漆桶、化验室废液、废催化剂暂存于危废暂存间，除废矿物油全部入回转窑焚烧处置外，其它危废定期由有危废处理资质的单位进行处置。

除尘器（除窑尾外）收尘灰返回原、燃料中再次利用；废布袋（除窑尾外）、生活污水处理站产生的污泥、生产废水处理站废过滤材料送至回转窑焚烧处置；生产废水处理站产生的污泥脱水后作为原料回用。

扩建工程厂区生活垃圾全部入回转窑焚烧处置。

12.5.5 土壤环境污染防治措施

控制原燃料中汞的含量，采用含汞低的煤炭，从源头减少汞的排放量。在项目占地范围内应采取绿化措施，种植具有较强吸附能力的植物为主，以便减少重金属在沉降过程中的输入量，从而减轻对土壤环境的影响。制定土壤跟踪监测计划，建立土壤跟踪监测制度。

12.5.6 风险防范措施

（1）危险废物暂存间及废油暂存桶应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置，加强生产安全管理，危废暂存库设专人负责，缩短废油

暂存周期，严禁火源进入危废间，定期巡查危废间配套消防设施。

（2）氨水储罐配套设置氨水泄漏报警器，储罐采取有效的防腐措施；氨水储罐设有消防水喷雾系统及降温水喷淋系统；安装有报警设施和自动灭火系统，并配备消防设施；氨水罐区地表采用防渗材料处理，配备围堰及事故池。

（3）扩建工程现有厂区已实施了清污分区，雨污分流的措施，建设了污染雨水和事故水收集系统，落实了从本质上防范环境风险事故的要求。

12.6 环境影响经济损益分析

扩建工程可以减轻对周围环境的影响，具有显著的环境效益，能够促进经济和社会发展，同时创造一定的经济效益，使社会效益、环境效益和经济效益得到协调发展。因此扩建工程的建设从经济、社会、环境损益的角度分析是可行的。

12.7 环境管理与监测及总量控制

扩建工程建立了完整可靠的环境管理体系及环境管理制度，制定严密的污染源监测计划和环境质量监测计划，对项目运行情况进行有效监督。

扩建工程需要进行总量控制的因子为大气污染物氮氧化物，总量建议指标为112.5t/a，仍能够满足西藏八宿县环境保护局下达的污染物总量指标要求，无需重新申请。

12.8 公众参与采纳情况

建设单位依据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求开展了公众参与调查工作。建设单位分别于2024年10月7日在八宿县人民政府网进行了首次公示，在扩建工程评价范围内的村庄张贴公告。在征求公众意见期间，未收到群众投诉及相关意见。

12.9 综合评价结论

八宿海螺水泥有限责任公司3000t/d新型干法熟料水泥生产线及配套4.5MW纯低温余热发电工程的建设符合国家产业政策和相关规划要求，符合西藏自治区及昌都市的国土空间规划及生态环境分区管控要求，在认真落实环境影响报告书提出的各项污染防治措施后，污染物能够做到达标排放，从环保角度分析，项目建设是可行的。