

张掖祁连山水泥有限公司 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线产能置换 项目环境影响报告书

编制单位：兰州洁华环境评价咨询有限公司

建设单位：张掖祁连山水泥有限公司

编制日期：2023 年 1 月

概述

一、建设项目由来

张掖祁连山水泥有限公司系中国建材集团有限公司下属甘肃祁连山水泥集团股份有限公司的控股子公司(控股80%)，成立于2009年10月26日，位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁青工业集中区大河循环经济工业园，占地约360亩，注册资本1.91亿元，距张掖市区30km、距张肃公路12km，地理位置优越、交通运输便利。现有员工150人。

1、本项目提出的必要性

(1) 中国建材和祁连山水泥战略布局和发展的需要

本项目坐落于张掖市肃南裕固族自治县，位于甘肃省西北部，河西走廊中段，甘青通道节点，东邻武威和金昌，西连酒泉和嘉峪关，南与青海省毗邻，北和内蒙古自治区接壤，具有“居中四向”的区位优势，本项目的建设有重大战略意义，符合中国建材和祁连山水泥的总体战略规划布置，有利于祁连山水泥进一步增强竞争实力，持续提高占领市场具有重大意义。

(2) 落实做强水泥发展战略，推动企业转型升级

项目拟采用六级双系列旋风预热器带新型干法窑外预分解烧成工艺、生料辊压机终粉磨系统、辊式磨煤粉制备系统以及辊压机+球磨机粉磨系统，技术路线先进可靠，各项能耗设计指标均低于行业标准。同时将全力打造智能物流、智能质控、智能优化、智能生产、智能巡检以及全厂智能化信息融合平台，实现生产线全系统智能化。

(3) 实现高效节能降耗，打造竞争新优势的需要

张掖市山丹铁骑水泥有限公司2500t/d水泥生产线2012年建成投产，虽然历经多次技术改造和不断加强企业内部管理，但由于受建厂当时的资金和技术条件限制，生产线自动化控制水平低，导致生产线能耗高，无成本优势，竞争力弱。项目拟采用新二代技术，打造能耗低示范生产线，提高公司竞争优势。

张掖祁连山有限公司2500t/d水泥生产线2010年7月12日建成投产，工艺设施配置相对比较落后，智能化程度低，能耗高，环保压力大，成本高，竞争力不强，各项技术指标劣于祁连山水泥控制指标。2017年-2019年上半年公司因诸多原因，生产线长时间处于半停产状态，2019年下半年公司股权变更完成后，水泥窑、磨组织开机实际运行4.5个月，2019年有效产能利用率为75.72%(以公司重新组织运营时间计)，经济技术落后，生产力不强。

(4) 项目建设是发展循环经济、节约能源、环境保护的需要

项目充分利用熟料烧成系统窑头、窑尾产生的废气余热进行低温发电，每年可节省标煤0.96万吨，为缓解气候变暖做出贡献。同时项目还可利用大量工业废渣、尾矿废渣、脱硫石膏、粉煤灰、石灰石矿采矿废石等做为生产水泥的原料，有利于缓解工业废渣、尾矿废渣消纳压力，节约土地资源；有利于解决工业废渣、尾矿废渣乱堆滥倒问题。

为此，张掖祁连山水泥有限公司拟建设一条4000t/d熟料新型干法水泥生产线（配套7MW纯低温余热发电系统），年产熟料124万吨，年产水泥164万吨。本项目取得XXXX发展和改革局备案（备案号：XXXXXX）。2020年11月19日，甘肃省工业和信息化厅公布了“关于甘肃省祁连山水泥集团股份有限公司水泥熟料产能置换方案的公告”。

根据《中华人民共和国环境保护法》、国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》及《中华人民共和国环境影响评价法》，该项目应进行环境影响评价。经查阅《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目类别为“二十七、非金属矿物制品业30-54、水泥制造”项目，该项目需编制环境影响报告书，对项目产生的污染和环境影响情况进行详细评价，从环境保护角度评估项目建设的可行性。

为此，张掖祁连山水泥有限公司委托兰州洁华环境评价咨询有限公司（以下简称“评价单位”）承担该项目环境影响评价工作。评价单位接受委托后，在充分利用现有资料及现场踏勘、调研、初步工程分析、收集项目所在区自然环境与社会环境资料、听取相关单位意见的基础上制定了环境影响评价工作方案，根据评价工作方案进一步编制完成了《张掖祁连山水泥有限公司 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线产能置换项目环境影响报告书》。

二、产业政策及产能置换符合性

1、产业政策符合性

本项目为张掖祁连山水泥有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线产能置换项目，不属于《产业结构调整指导目录(2019)》鼓励类、限制类，属于允许类。

此外，项目水泥生产线配套的7MW 纯低温余热发电纳入本环评内容。水泥生产余热发电属《产业结构调整指导目录(2019 年本)》鼓励发展的项目鼓励类：四十三、环境保护与资源节约综合利用第 45 项：余热回收利用先进工艺技术与设备。同时也符合国家发改委 50 号令《水泥工业产业发展政策》[第八条国家鼓励和支持企业发展循环经济，新型干法窑系统废气余热要进行回收利用，鼓励采用纯低温废气余热发电]。

2、产能置换

根据甘肃省工业和信息化厅2020年11月19日发布的“关于甘肃祁连山水泥集团股份有限公司水泥熟料产能置换方案的公告”可知：产能置换方案能够满足《工业和信息化部关于

印发钢铁水泥玻璃行业产能置换实施办法的通知》中减量置换规模的要求。本项目生产的水泥全部为42.5等级产品且项目原辅料中积极利用了工业废渣、尾矿废渣—铜冶炼渣选矿废渣等固废替代自然资源。本项目的建设符合《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发【2013】41号）、《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）、《工业和信息化部关于印发钢铁水泥玻璃行业产能置换实施办法的通知》（工信部产业【2017】337号）的相关要求。

3、产能说明

根据甘肃省工业和信息化厅2020年11月19日公布的“关于甘肃省祁连山水泥集团股份有限公司水泥熟料产能置换方案的公告”，本项目拟在关停拆除张掖祁连山有限公司2500t/d新型干法水泥生产线的基础上，再通过张掖市山丹铁骑水泥有限公司2500t/d熟料生产线产能指标，利用新二代技术通过产能置换（置换比例1.25:1）在张掖市肃南县祁青工业集中区大河循环经济工业园新建一条4000t/d熟料的新型干法水泥生产线（配套7MW低温余热发电系统），置换后本项目的建设规模为4000t/d新型干法水泥项目。本项目建成投产后，用于本项目置换产能的生产线关停拆除。

三、建设项目的特点

环境影响评价作为建设项目管理的一项制度，其基本目的是贯彻“保护环境”这项基本国策，认真执行“以防为主，防治结合，综合利用”的环境管理方针。实现项目与自然、经济、环境的协调发展。通过评价，查清建设项目所在区域的环境现状，分析该项目的工程特征和污染特征，分析项目建设对当地环境可能造成的不良影响，弄清楚影响程度和范围，从而制定避免污染、减少污染的防治对策，对项目实现合理布局、最佳设计、为环保行政管理部门的管理提供科学依据。

本项目为产能置换新建项目，主要建设内容为一条4000t/d熟料新型干法水泥生产线，生产厂房及相关配套设施。通过对建设地区环境状况的调查和该项目有关资料的深入分析，在结合该项目的污染特征和工程分析的基础上确定本次环境评价工作的具体的目的及要求是：

（1）根据国家产业政策和环境保护政策，结合建设工程可能对环境的影响，从环保角度出发，分析项目产业政策符合性，论证建设项目实施的环保可行性。

（2）通过现场调查与监测分析，了解工程所在区域的环境空气、水环境、声环境及生态现状。针对建设内容和环境特征各有侧重地进行评价，确保对环境的影响控制在标准和有关规定准许的范围内。

(3) 对工程的污染特征进行达标排放和清洁生产措施分析，弄清生产系统各种污染物排放源点及源强，有针对性地提出污染防治措施，在全厂污染物实现达标排放的基础上，核算污染源排放总量，为制定总量控制计划提供依据。

(4) 通过监测分析、实地查勘，查清项目周围工业污染源分布、运行工况以及环境质量状况。

(5) 按国家有关节约用水、提高水的循环利用率、保护水资源、节能减排、资源综合利用的要求，提出相应的措施，指导项目按可持续发展战略进行建设。

(6) 评价本项目建成投产后，对周围环境的影响程度和范围。通过对工程拟采取的污染治理措施进行论证，评价环境保护措施的可行性，并提出合理化建议。

(7) 通过对项目的环境经济分析，论述项目的社会、经济和环境效益。

(8) 通过以上分析论述，并结合区域规划，从环境保护角度论述项目规划、选址、平面布置及污染防治措施等的可行性，并对其可能存在的问题提出合理化建议，为环境管理和项目建设提供依据。

项目作为熟料、水泥生产，项目位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县，具有如下工程特点：

- (1) 本项目选用第二代新型干法技术，达到了世界先进水平；
- (2) 项目作为水泥生产项目，其带来的环境影响包括建设期、运营期两个时段；
- (3) 项目作为水泥生产项目，应在工程设计和环保设计上进行优化，以进一步控制项目对区域环境的影响；

本项目实施后，生产规模汇总情况如下表所示：

表 1 生产规模汇总表

产品	产能	备注
熟料	124万吨/a	/
水泥	164万t/a，其中PO42.5普通硅酸盐水泥98.4万t/a、PC42.5复合硅酸盐水泥65.6万t/a	/
低温余热发电系统	配套7MW低温余热发电系统	/

综上所述可知，本项目的建设应选择先进、成熟、可靠的生产工艺和污染治理措施，减少运行过程中“三废”的产生，控制和避免二次污染，降低环境风险。

四、工作过程

依据《建设项目影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）要求，本次环评工作分为三个阶段进行。

1、依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目类别为“二十七、非金属矿物制品业30—54、水泥制造”项目，该项目需编制环境影响报告书。在研究相关技术及其他有关文件基础上进行初步工程分析，开展了初步环境现状调查，进行了环境影响识别和评价因子筛选。明确了评价重点，确定了周边保护目标，进一步确定评价工作等级、范围及评价标准，制定出相应工作方案。

2、根据本阶段工作成果，对环境现状进行了监测与评价，详细进行工程分析。对各环境要素影响进行了预测与分析。

3、提出环境保护措施，进行经济技术可行性论证，给出评价结论。本次评价技术路线见图 1。

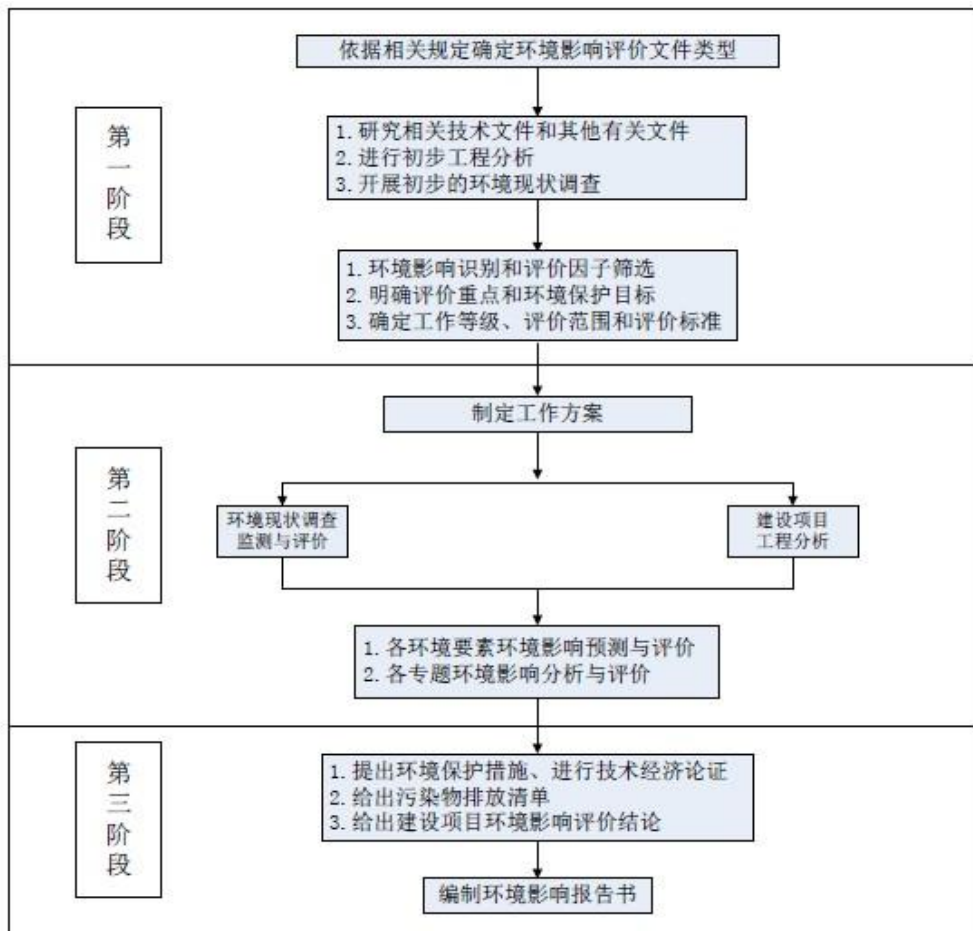


图1 评价工作程序框图

五、关注的主要环境问题及环境影响

通过对项目建成情况、所在区域的环境特点、环境质量现状监测数据以及水文地质调查等基础资料进行分析，确定此次环评关注的主要环境问题为：

- 1、本项目与国家产业政策的相符性问题；
- 2、项目工程分析和污染物产排情况；

3、项目风险影响可接受性及风险防范措施的问题；

4、项目废气、废水、噪声、固废处理措施及达标排放问题，以及采取措施后对周边环境的影响分析、说明相关水泥产业政策、规划、环保政策的相符性分析。

六、报告书主要结论

在对项目建设期、运营期可能产生的环境影响进行系统的分析和评价后，本工程环境影响评价结论如下：本工程为新建项目，厂址选择基本合理，符合国家产业政策要求，能够满足国家和地方规定的污染物排放标准要求；项目建成后能维持当地环境质量，符合环境功能要求；项目污染物排放总量能够得到平衡；采取有效的事故防范、减缓措施后，环境风险处于可接受水平。建设单位认真落实各项污染治理措施，切实做好“三同时”及日常环保管理工作，各项污染物在采取有效的“三废”治理措施前提下，工程建设是可行的。

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订）；
- (6) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015.4.24）；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》（2016.7.2 修订）；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.8.31）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009.1.1）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订）；
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- (13) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2 修订）；
- (14) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年修订）。

1.1.2 国家行政法规及文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1日；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），生态环境部，部令第16号；
- (4) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》环境保护部，第 5 号令，2009 年 3 月 1 日；
- (5) 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号；
- (6) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35 号；
- (7) 《国家危险废物名录》（2021版），部令第15号，2021 年 1 月 1 日实施；

- (8) 《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》，发展改革委、科技部、环保总局，2005 年第 65 号公告；
- (9) 《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》，国发[2005]22 号；
- (10) 《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (11) 《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》国务院办公厅，国办发[2016]34 号，2016 年 5 月 18 日；
- (12) 中华人民共和国生态环境部（原中华人民共和国环境保护部）、中国科学院《全国生态功能区划（修编版）》，2015 年 11 月 23 日；
- (13) 《水泥工业产业发展政策》国家发改委，第 50 号令，2006 年 10 月 17 日；
- (14) 《关于做好淘汰落后水泥生产能力有关工作的通知》国家发展改革委办公厅，发改办工业〔2007〕447 号，2007 年 2 月 18 日；
- (15) 《国务院批转发展改革委等部门关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》国务院，国发[2009]38 号，2009 年 9 月 26 日；
- (16) 《生态保护红线划定指南》（环办生态[2017]48 号）。
- (17) 《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》，环境保护部办公厅，环办环评[2016]114 号，2016 年 12 月 26 日；
- (18) 《国务院关于发布实施<促进产业结构调整暂行规定>的决定》，2005 年 12 月 27 日；
- (19) 《印发关于加快水泥工业结构调整的若干意见的通知》国家发改委，发改运行[2006]609 号，2006 年 4 月 13 日；
- (20) 《关于发布“水泥工业污染防治技术政策”等四项指导性文件的公告》，2013 年 5 月 24 日；
- (21) 《水泥工业污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号）；
- (22) 《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）
- (23) 《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》（发改产业〔2021〕1609号）
- (24) 《工业和信息化部关于做好部分产能严重过剩行业产能置换工作的通知》2014 年 5 月 4 日；

- (25) 《关于在化解产能严重矛盾过程中加强环保管理的通知》2014年5月4日；
- (26) 《关于推进大气联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》国务院办公厅，国办发〔2010〕33号，2010年5月11日；
- (27) 《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》国务院，国发〔2013〕41号，2013年11月28日；
- (28) 《工业和信息化部关于印发部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》工业和信息化部，工信部产业〔2015〕127号，2015年4月20日；
- (29) 《加快水泥工业结构调整的若干意见》国家发展改革委等八部委局，发改运行〔2006〕609号，2006年4月13日；
- (30) 《水泥行业规范条件》（2015年版）；
- (31) 国务院《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (32) 国务院《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕1号）；
- (33) 国务院《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (34) 《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕15号）；
- (35) 《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》（发改环资〔2006〕1864号）；
- (36) 《国务院关于促进企业技术改造的指导意见》（国发〔2012〕44号）。

1.1.3 地方法规、政策

- (1) 《甘肃省环境保护条例》（修订），2020年1月1日实施；
- (2) 《甘肃省实施<中华人民共和国防洪法>办法》，2003年3月1日起实施；
- (3) 《甘肃省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2022年1月1日起实施；
- (4) 《甘肃省实施<中华人民共和国水法>办法》，2010年9月29日起实施；
- (5) 《甘肃省水土保持条例》2012年10月1日起施行；
- (6) 《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（甘政发〔2013〕93号）；
- (7) 《甘肃省生态保护与建设规划（2014-2020年）》（甘肃省人民政府办公厅，2015年4月7日）；
- (8) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省实行最严格的水资源管理制度办法的通知》，2011年7月1日起实施；

(9) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省突发环境事件应急预案的通知》，甘政办发[2018]163号；

(10) 《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》，甘政函[2013]4号，2013年1月；

(17) 《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（甘发改规划[2017]752号）；

(18) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号）；

(19) 《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》（甘甘肃省委、省政府[2020]）；

(20) 《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发[2020]68号）；

(21) 《张掖市“三线一单”生态环境分区管控方案》（张政发〔2021〕35号）；

(22) 《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（甘发改规划〔2017〕752号）；

(23) 《张掖市生态环境准入清单（试行）》（张环函[2021]243号）；

(24) 甘肃省工业炉窑大气污染综合治理实施方案；

(25) 《甘肃省土壤污染防治条例》，2021年5月1日起施行；

(26) 《甘肃省水污染防治条例》，2021年1月1日起施行；

(27) 《甘肃省大气污染防治条例》，2019年1月1日起施行

1.1.4 技术导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (10) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (11) 《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)及其2013修改单。
- (12) 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)。
- (13) 《污染源源强核算技术指南 水泥工业》(HJ 886-2018)；
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》(HJ848-2017)；
- (15) 《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》(HJ847-2017)；
- (16) 《水泥工厂设计规范》(GB50295-2016)；
- (17) 《水泥工厂环境保护设施设计标准》(GB/T 50558-2019)；
- (18) 《水泥工业污染防治可行技术指南(试行)》；
- (19) 《水泥工业除尘工程技术规范》(HJ434-2008)；
- (20) 《污染源自动监控设施运行管理办法》(环发[2008]6号)；
- (21) 《水泥单位产品能源消耗限额》(GB16780-2012)；
- (22) 《水泥行业清洁生产评价指标体系》(2014年)；
- (23) 《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021年版)》；
- (24) 水利部 工业和信息化部关于印发水泥等八项工业用水定额的通知(水节约[2020]290号)。

1.1.5 相关规划

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；
- (2) 《甘肃省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的通知》；
- (3) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》(甘政办发〔2021〕105号)；
- (4) 《张掖市“十四五”工业和信息化发展规划》；
- (5) 《张掖市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》；
- (6) 《肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划(2022-2035年)》，上海禾木城市规划设计有限公司，2022年9月；

(7) 《肃南裕固族自治县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6月)；

(8) 《肃南裕固族自治县“十四五”生态工业发展规划》(2022年4月)；

(9) 《肃南裕固族自治县“十四五”生态环境保护发展规划》(2022年3月)；

(10) 《肃南裕固族自治县“十四五”自然资源发展规划》(2022年3月)。

1.1.6 项目相关技术文件

(1) 张掖祁连山水泥有限公司委托书；

(2) 《张掖祁连山水泥有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线产能置换项目可行性研究报告》；

(3) 当地社会、经济、环境、水文、气象资料；

(4) 本项目产能置换方案、现状监测报告、节能报告、初设资料等。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

环境影响评价作为建设项目环境管理的一项制度，其根本目的是贯彻“保护环境”这项基本国策，认真执行“保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责”的环境管理方针。通过评价，调查清楚建设项目所在区域的环境现状，分析该项目的工程特征和污染特征，分析项目建设对当地环境可能造成的不良影响，弄清楚影响程度和范围，从而制定出避免污染、减少污染的防治对策，对项目实现合理布局、最佳设计、环保行政部门的管理提供科学依据。

其具体的目的及要求是：

(1) 通过对现有工程工艺特点、产污环节和污染防治措施、污染物达标排放等情况调查，分析现有工程存在的环境问题，针对现有环境问题提出有针对性的整改措施。

(2) 通过对评价区域环境现状的调查和分析，掌握厂址周围的环境敏感因素；通过对工程内容的全面调查和分析，掌握工艺过程、辅助及公用工程设施的污染物排放特征，分析项目的清洁生产水平。

(3) 根据项目区域环境特征和项目污染物排放特征，预测项目建成投产后对周围环境的影响程度和影响范围，说明该项目投产运行后排放的污染物所引起的周围环境质量变化情况。

(4) 通过对项目环保设施的技术经济合理性、达标排放的可靠性进行分析，提出进一步减缓污染的建议，结合环境影响预测结果和污染物总量控制指标，从环保的角度上论证该项目的可行性。

1.2.2 工作原则

该项目的环评将遵循以下原则：

- (1) 本项目工程应符合国家、地方有关产业政策、环境政策和法规要求；
- (2) 符合地区总体发展规划、资源开发规划；
- (3) 污染物达标排放，并实施污染物排放总量控制和清洁生产要求；
- (4) 水泥生产必须保证区域生态平衡和区域环境质量水平，使所在地满足环境功能区划目标要求。

评价方法力求科学严谨、实事求是、分析论述力求客观公正、提出的环保措施和建议注意可行性和合理性，并贯彻“总量控制”、“节约用水”、“清洁生产”和“达标排放”等环保政策法规。

1.3 产业政策符合性分析

1.3.1 项目与《产业结构调整指导目录（2019年本）》的符合性分析

本项目属于水泥制造项目，依据国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目不属于其中规定的“鼓励类”、“限制类”及“淘汰类”，为“允许类”。此外，项目水泥生产线配套的7MW纯低温余热发电纳入本环评内容。水泥生产余热发电属《产业结构调整指导目录(2019年本)》鼓励发展的项目[鼓励类：四十三、环境保护与资源节约综合利用第45项：余热回收利用先进工艺技术与设备。同时也符合国家发改委50号令《水泥工业产业政策》[第八条国家鼓励和支持企业发展循环经济，新型干法窑系统废气余热要进行回收利用，鼓励采用纯低温废气余热发电]。对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目所用的其余设备均不在国家禁止使用的落后、淘汰生产设备之列，因此本项目符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》相关产业政策。

本项目经XXXX发展和改革局备案：（备案号：XXXX，同意项目建设。

综上所述，本项目符合国家及地方现行产业政策。

1.3.2 项目与国家相关产业政策符合性分析

本项目与国家相关产业政策符合性分析详见下表：

1.3-1 本项目与国家相关产业政策符合性分析表

序号	名称	与本项目有关的产业政策要点	本项目相符性分析
1	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）	2020 年底前，严禁备案和扩建扩大产能的水泥熟料、平板玻璃建设项目；2017 年底前，暂停实际控制人不同的企业间的水泥熟料、平板玻璃产能置换。停止生产 32.5 等级复合硅酸盐水泥，重点生产 42.5 及以上等级产。加快发展专用水泥、砂石骨料、混凝土掺合料、预拌混凝土、预拌砂浆、水泥制品和部件化制品。积极利用尾矿废石、建筑垃圾等固废替代自然资源，发展机制砂石、混凝土掺合料、砌块墙材、低碳水泥等产品。合力推进建材工业稳增长、调结构、转型升级、降本增效工作。	本项目为产能置换，属于新建性质的水泥熟料建设项目。本项目产品方案为：年产PO42.5普通硅酸盐水泥98.4万t/a、PC42.5复合硅酸盐水泥65.6万t/a，合计164万t/a；项目原辅料中积极利用了铜冶炼渣选矿废渣等固废替代自然资源。
2	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）	坚持严格控制增量与调整优化存量相结合。严格要素供给和投资管理，遏制盲目扩张和重复建设；推进企业兼并重组，整合压缩过剩产能；实施境外投资和产业重组，转移国内过剩产能；强化资源能源和环境硬约束，加快淘汰落后产能；统筹区域协调发展，优化产业布局。鼓励依托现有水泥生产线，综合利用废渣发展高标号水泥和满足海洋、港口、核电、隧道等工程需要的特种水泥等新产品。支持利用现有水泥窑无害化协同处置城市生活垃圾和产业废弃物，进一步完善费用结算机制，协同处置生产线数量比重不低于10%。强化氮氧化物等主要污染物排放和能源、资源单耗指标约束，对整改不达标的生产线依法予以淘汰。	本项目即为整合压缩过剩产能。退出产能企业即面临资源和环境的硬约束，淘汰退出也是符合国发〔2013〕41号文件要求。
3	《关于坚决遏制产能严重过剩行业盲目扩张的通知》（国家发展和改革委员会、工业和信息化部文件发改产业〔2013〕892号文）	地方各级人民政府及其发展改革、工业和信息化主管部门要加强产能严重过剩行业的项目管理，不得以任何名义核准、备案产能严重过剩行业新增产能项目，国土、环保等部门不得办理土地供应、环评审批等相关业务，金融机构不得提供任何形式的新增授信支持。	本项目为产能置换，不属于新增产能的水泥熟料建设项目，本项目4000t/d新型干法水泥熟料生产线属于允许类，配套纯低温余热发电系统属于鼓励类。本项目实现减量淘汰，建成后将进一步促进和实现周边地区水泥产业的产业结构调整，减少能源消耗。

1.3.3 本项目与《水泥行业规范条件》的符合性分析

工信部于2015年发布了《水泥行业规范条件》（2015年3月1日起实施），本项目与该规范条件的符合性分析如下：

表 1.3-2 本项目与《水泥行业规范条件》符合性分析一览表

准入条件	本项目	是否符合
一、建设要求与产业布局		
1.水泥建设项目应符合主体功能区规划，国家产业规划和产业政策，当地水泥工业结构调整方案。建设用地符合城乡规划、土地利用总体规划和土地使用标准。	项目所在地具有良好的建设条件，各种原材料供应充足，就目前来看该区域重点工程较多，以及城镇化建设的带动，水泥市场发展空间较大，预计未来几年内区域水泥市场需求还将呈持续增长趋势，因此项目符合甘肃水泥行业发展规划，和当地资源、能源、经济发展、市场需求情况相适应。项目符合《甘肃省主体功能区规划》，国家产业规划和产业政策，根据甘肃省工业和信息化厅2020年11月19日公布的“关于甘肃省祁连山水泥集团股份有限公司水泥熟料产能置换方案的公告”，项目符合当地水泥工业结构调整方案。	符合
2.禁止在风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区、大气污染防治敏感区域、非工业规划建设区和其他需要特别保护的区域内新建水泥项目。	根据“张掖市生态环境局肃南分局关于协查祁连山水泥日产4000吨熟料新型干法水泥生产线项目选址是否涉及水源保护区等有关情况核查的复函”，项目所在地不涉及水源保护区。根据“肃南裕固族自治县林业草原湿地保护中心关于祁连山水泥日产4000吨熟料新型干法水泥生产线项目选址范围涉及自然保护区核查的复函”，项目选址范围不涉及祁连山国家级自然保护区，不在森林公园、风景名胜区、沙化土地封禁保护区等各类自然保护地内，不涉及林地，涉及草原和湿地。项目所在地的环境容量完全可以满足本项目的需求	符合
3.建设水泥熟料项目，必须坚持等量或减量置换，遏制水泥熟料产能增长。支持现有企业围绕发展特种水泥(含专用水泥)开展提质增效改造。	本项目为“减量置换”项目，不新增加产能。	符合
4.新建水泥项目应当统筹构建循环经济产业链。新建水泥熟料项目，须兼顾协同处置当地城市和产业固体废物，新建水泥粉磨项目，要统筹消纳利用当地适合用作混合材的固体废物。	本项目的生产能力为 4000t/d 水泥熟料，全厂配套的余热发电、高压变频等项目将纳入建设范围，项目将解决金昌铜冶炼渣选矿废渣、酒钢公司矿渣、废石等，符合低碳经济、循环经济的要求。	符合
二、生产工艺与技术装备		
1.水泥建设项目应按《产业结构调整指导目录》要求，采用先进可靠、能效等级高、本质安全的工艺、装备和信息化技术，提高	本项目采用新型干法工艺，配套建设余热发电和高智能化工程，符合节能和环保综合利用的要求。	符合

准入条件	本项目	是否符合
自动化水平。		
2.水泥企业应按《工业项目建设用地控制指标》规定集约利用土地，厂区划分功能区域，按《水泥工厂设计规范》（GB50295）建设。	本项目用地符合《工业项目建设用地控制指标》要求，厂区划分的功能区域符合《水泥工厂设计规范》。	符合
3.水泥熟料项目应有设计开采年限不低于 30 年的石灰岩资源保障。水泥粉磨项目要配套建设适度规模的散装设施。	/	符合
4.推进企业信息化建设，加快建立企业能源、资源管理系统，提升信息化水平，从源头上减少污染物产生，提高资源利用率和本质安全水平。	本项目采用成熟先进的预热预分解新型干法工艺，配备低温余热发电、智能化工程、整个工艺在国内非常成熟，完全可做到安全、稳定。	符合
三、清洁生产和环境保护		
1.水泥企业应按《水泥行业清洁生产评价指标体系》（发展改革委公告 2014 年第 3 号）要求，建立清洁生产推行机制，定期实施清洁生产审核。	本次环评要求企业建立清洁生产推行机制，定期实施清洁生产审核。	符合
2.建立主要污染物在线监控系统。易产生粉尘的工段，配套建设抑尘、除尘设施，防止含尘气体无组织排放。采用智能装置，减少含尘现场操作人员。水泥熟料项目采用抑制氮氧化物产生的工艺和原燃料，配套建设脱硝装置（效率不低于 60%）和除尘装置。水泥粉磨项目配套建设除尘装置。气体排放达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）。	易产生粉尘的工段，配套建设了抑尘、除尘设施，防止含尘气体无组织排放。采用智能装置，减少了含尘现场操作人员。本项目拟采用抑制氮氧化物产生的工艺和原燃料，配套建设了脱硝装置（脱硝效率75%）和除尘装置。水泥粉磨项目配套建设了除尘装置。气体排放达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）。窑头、窑尾设置在线监测控制系统	符合
3.固体废物按规定收集、贮存和再利用。石灰岩矿山建设、生产坚持生态保护、安全生产和资源综合利用，严格按照批复的矿产资源开发利用方案进行，严防水土流失，统筹骨料（机制砂）生产。	本项目固体废物按规定收集、贮存和再利用，矿山部分另作环评，不在本次评价工作内容。	符合
4.完善噪声防治措施，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348）。	本项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。	符合
5.限制使用并加快淘汰含铬耐火材料和预热器内筒，积极推进水泥窑无铬化。	不涉及	/
6.开展废物协同处置，须严格执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485）。	本项目非水泥窑协同处置固体废物项目。	/

准入条件	本项目	是否符合
7.实施雨污分流、清污分流，生产冷却水循环使用，废水经处理后尽可能循环使用，确实无法利用的必须达标排放。	本项目实施雨污分流、清污分流，生产冷却水循环使用，废水经处理后全部循环使用。	符合
8.环境保护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	本项目的环境保护设施与主体工程实行“三同时”制度。	符合
9.建立环境管理体系，制定环境突发事件应急预案。	本项目拟建立环境管理体系，拟制定环境突发事件应急预案。	符合
四、节能降耗和综合利用		
1.统筹建设企业能源管理中心，推进能源梯级高效利用，开展节能评估与审查，建立能源管理体系。	拟实施。	符合
2.单位产品能耗限额按《水泥单位产品能源消耗限额》（GB 16780）执行。	可比熟料综合能耗：99.33 kgce/t 可比水泥综合能耗：86.01 kgce/t 本项目单位产品能耗符合《水泥单位产品能源消耗限额》（GB 16780）。	符合
3.年耗标准煤5000吨以上的企业，定期向工业节能主管部门送企业能源利用状况报告。	拟实施。	符合
4.支持现有企业围绕余热利用、粉磨节能、除尘脱硝等开展节能减排改造，围绕协同处置城市和产业废物开展功能拓展改造。	本项目为新建项目，配套建设7MW纯低温余热发电机组，按六级预热器年供电量3158万kWh来计算，将节约标煤0.96万吨。项目拟采用抑制氮氧化物产生的工艺和原燃料，配套建设了脱硝装置（脱硝效率75%）和除尘装置，水泥粉磨项目配套建设了除尘装置。项目全厂的废水“零排放”，各项污染物符合“以新代老、增产减污”的要求。	符合
五、质量管理和产品质量		
1.建立水泥产品质量保证制度和企业管理体系。	本项目建立水泥产品质量保证制度和企业管理体系。	符合
2.按《水泥企业质量管理规程》（工原[2010]第 129 号公告）设立专门质量保障机构和合格的化验室，建立水泥产品质量对比验证和内部抽查制度。	本项目拟设立专门质量保障机构和合格的化验室，建立水泥产品质量对比验证和内部抽查制度。	符合
3.开展产品质量检验、化学分析对比验证检验和抽查对比活动，确保质量保证制度和质量管理体系运转有效。	本项目采用多种方式确保质量保证制度和质量管理体系运转有效。	符合
4.水泥粉磨生产中添加助磨剂的，水泥产品出厂检验报告单上要注明助磨剂的主要化学成分和添加量。复合水泥产品出厂检验报告单要注明混合材的种类、成分和掺和量。	拟实施。	符合

准入条件	本项目	是否符合
5.水泥质量符合《通用硅酸盐水泥》（GB 175），水泥熟料质量符合《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372）。	本项目所生产水泥质量符合《通用硅酸盐水泥》（GB 175），水泥熟料质量符合《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372）。	符合
6.不向无水泥产品生产许可证的企业出售水泥熟料。	本项目不向无水泥产品生产许可证的企业出售水泥熟料。	符合
六、安全生产、职业卫生和社会责任		
1.水泥建设项目符合《水泥工厂职业安全卫生设计规范》（GB 50577）要求。	本项目符合《水泥工厂职业安全卫生设计规范》（GB50577）要求。	符合
2.建立健全安全生产责任制和各项规章制度，完善以安全生产标准化为基础的安全生产管理体系。	本项目建立健全安全生产责任制和各项规章制度，完善以安全生产标准化为基础的安全生产管理体系。	符合
3.配套建设安全生产和职业危害防治设施，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	本项目配套建设安全生产和职业危害防治设施，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	符合
4.不偷漏税款，不拖欠工资，按期足额缴纳养老保险、医疗保险、工伤保险、失业保险和生育保险。	拟实施。	符合
5.鼓励企业定期发布社会责任报告。	拟实施。	符合

1.3.4 本项目与《水泥工业产业发展政策》（国家发改委第50 号令）的符合性分析

推动企业跨部门、跨区域的重组联合，向集团化方向发展，逐步实现集约化经营和资源的合理配置，提高水泥企业的生产集中度和竞争能力。国家发展与改革委员会于2006年10月发布了该项政策。

本评价将结合该文件要求，对本项目建设处置工程相关内容进行分析，具体分析见下表：

表 1.3-3 本项目与《水泥工业产业发展政策》要求的符合性分析

项目	规定内容	本项目情况	符合性
产业政策目标	2008 年底前，各地要淘汰各种规格的干法中空窑、湿法窑等落后工艺技术装备，进一步消减机立窑生产能力，有条件的地区要淘汰全部机立窑。地方各级人民政府要依法关停并转规模小于 20 万吨环保或水泥质量不达标企业。	本项目采用的新型干法回转窑的先进设备，并配备有纯低温余热发电系统，本项目的水泥生产规模为百万吨以上且能达到相关质量标准要求。	符合
产业发展重点	国家鼓励地方和企业以淘汰落后生产能力方式发展新型干法水泥，重点支持在有资源的地区建设日产4000 吨及以上规模新型干法水泥项目，建设大型熟	根据甘肃省工业和信息化厅 2020年11月19日公布的“关于甘肃省祁连山水泥集团股份有限公司水泥熟料产能置换方案	符合

项目	规定内容	本项目情况	符合性
	料基地	的公告”，本项目拟在关停拆除张掖祁连山有限公司2500t/d新型干法水泥生产线的基础上，再通过张掖市山丹铁骑水泥有限公司2500t/d熟料生产线产能指标，利用新二代技术通过产能置换（置换比例1.25:1）在张掖市肃南县祁青工业集中区大河循环经济工业园新建一条4000t/d熟料的新型干法水泥生产线（配套7MW低温余热发电系统），置换后本项目的建设规模为4000t/d新型干法水泥项目。	
产业技术政策	政府要加强对水泥矿产资源的管理，鼓励地方和企业合理、有效地利用矿产资源。新建水泥生产线必须有可开采30年以上的资源保证，规范设计，合理开采。	/	符合
	国家鼓励和支持企业发展循环经济，新型干法窑系统废气余热要进行回收利用，鼓励采用纯低温废气余热发电。	本项目采用的新型干法回转窑的先进设备，并配备有纯低温余热发电系统。	符合
	国家支持企业采取措施，减少大气污染物排放，降低环境污染，节能降耗，综合利用工业废渣，积极利用低品位原燃材料，提高资源利用率，鼓励水泥企业走资源节约道路，达到清洁生产技术规范要求	本项目在窑尾采取了SNCR脱硝装置+布袋除尘器，其他产尘点也设置了高效除尘器，项目原辅料中积极利用了铜冶炼渣选矿废渣等固废替代自然资源，本项目的建设能够达到清洁生产技术规范要求。	符合
	除一些受市场容量和运输条件限制的特殊地区外，限制新建日产2000吨以下新型干法水泥生产线，建设此类项目，必须经过国家投资主管部门核准。任何地方和企业不得新建立窑及其它落后工艺的水泥生产线	本项目为4000t/d熟料新型干法水泥生产线。	符合

由上表分析可知，本项目建设符合《水泥工业产业发展政策》相关规定要求。

1.3.5 本项目产能置换方案分析

为了有效压减水泥熟料、平板玻璃过剩产能，推动技术进步，加快联合重组，优化结构布局，依照《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）和《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）工业和信息化部于2017年12月发布了《工业和信息化部关于印发钢铁水泥玻璃行业产能置换实施办法的通知》。

该通知中指出：

第三条：“严禁备案和新建扩大产能的水泥熟料、平板玻璃项目。确有必要新建的，必须实施减量或等量置换，制定产能置换方案”。

第四条：“办法所称的等量置换是指建设产能等于退出产能，减量置换是指建设产能小于退出产能”。

“位于国家规定的环境敏感区的水泥熟料建设项目，每建设1吨产能须关停退出1.5吨产能；位于其他非环境敏感地区的新建项目，每建设1吨产能须关停退出1.25吨产能；西藏地区的水泥熟料建设项目执行等量置换”。

本项目属“减量置换”项目，根据“甘肃省工业和信息化厅关于甘肃省祁连山水泥集团股份有限公司水泥熟料产能置换方案的公告”与“水泥熟料产能指标置换协议”。置换情况如下：

1.3-4 本项目产能置换方案

出让产能情况					
项目 1	企业名称	项目地址	同意社会信用代码	备案或核准文件	生产许可证号（有效期）
	张掖祁连山有限公司	甘肃省张掖市	9162070069560693XQ	甘发改工业[2009]1160号	XK08-001-04905 (2021年1月27日)
	主体设备（生产线）名称、规格型号及数量	备案或核准文件设计产能（t/d）	实际产能（t/d）	核定产能（t/d）	用于本项置换产能（t/d）
	Φ4.0×60m水泥熟料生产线1条	2500	2500	2500	2500
	是否享受奖励资金和政策支持	产能指标是否重复使用	关停时间(新线点火投产前)		拆除退出时间（建设项目投产一年内）
	否	否	2023年12月		2024年11月
项目 2	企业名称	项目地址	同意社会信用代码	备案或核准文件	生产许可证号（有效期）
	张掖市山丹铁骑水泥有限公司	甘肃省张掖市	916207255811718867	甘工信发[2012]400号	XK08-001-06983 (2024年12月29日)
	主体设备（生产线）名称、规格型号及数量	备案或核准文件设计产能（t/d）	实际产能（t/d）	核定产能（t/d）	用于本项置换产能（t/d）
	Φ4.0×60m水泥熟料生产线1条	2500	2500	2500	2500

	是否享受奖 补资金和政 策支持	产能指标 是否重复 使用	关停时间(新线点火投产前)		拆除退出时间(建 设项目投产一年 内)
	否	否	2023年12月		2024年11月
建设项目情况					
项 目	企业名称	项目名称			建设地点
	张掖祁连山 水泥有限公 司	张掖祁连山水泥有限公司4000t/d熟料新型干法水 泥生产线产能置换项目			甘肃省张掖市甘 州区安阳乡
	拟建主体设 备(生产线) 名称、规格型 号及数量	设计产能 (t/d)	置换指标产能 (t/d)	计划点火投 产时间	置换比例
	Φ4.6×72m水 泥熟料生产 线1条	4000	5000	2023年12月	1.25:1

注1：置换产能依据该项目核准文件及水泥熟料产能换算表确定

注2：按照《水泥玻璃行业产能置换实施办法（工信部原（2017）337号）》，2020年11月19日，甘肃省工信厅公告了张掖祁连山水泥有限公司4000t/d水泥熟料生产线项目产能置换方案，置换比例为1.25:1，分别关停退出张掖祁连山水泥有限公司和张掖市山丹铁骑水泥有限公司2500t/d水泥熟料生产线，建设一条4000t/d水泥熟料生产线，公告建设地点位于张掖市甘州区安阳乡。项目所在地张掖市政府2021年印发《张掖市“三线一单”生态环境分区管控方案》和《张掖市投资项目禁限目录（试行）》，提出因项目原建设地点临近祁连山国家级自然保护区外围保护地带，在原建设地点建设该项目不符合省、市“三线一单”生态环境分区管控要求。张掖市政府已于2022年8月5日印发《张掖市“十四五”工业和信息化发展规划》，提出落实生态环境分区管控要求，除综合能源项目外，新建工业项目一律进入园区。该项目无法在原建设地点落地实施。张掖市和企业反复论证的基础上，拟将该项目迁建至张掖市肃南县祁青工业集中区大河循环经济工业园区。

综上所述，本项目的建设符合国家产业政策。

1.3.6与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则》的要求及本项目与其符合性分析见下表1.3-5。

表1.3-5 本项目与水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	是否 符合
----	------	-------	----------

序号	文件要求	本项目情况	是否符合
第二条	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合落后产能淘汰、产能等量或减量置换以及煤炭减量替代等相关要求，不予批准未按期完成淘汰任务地区的项目。不予批准新建2000吨/日以下熟料新型干法水泥生产线和 60万吨/年以下水泥粉磨站。	<p>本项目属“减量置换”项目，根据甘肃省工业和信息化厅2020年11月19日公布的“关于甘肃省祁连山水泥集团股份有限公司水泥熟料产能置换方案的公告”，本项目拟在关停拆除张掖祁连山有限公司2500t/d新型干法水泥生产线的基础上，再通过张掖市山丹铁骑水泥有限公司2500t/d熟料生产线产能指标，利用新二代技术通过产能置换（置换比例1.25:1）在张掖市肃南县祁青工业集中区大河循环经济工业园新建一条4000t/d熟料的新型干法水泥生产线（配套7MW低温余热发电系统），置换后本项目的建设规模为 4000t/d 新型干法水泥项目。“甘肃省工业和信息化厅关于甘肃省祁连山水泥集团股份有限公司水泥熟料产能置换方案的公告”文件认定张掖祁连山有限公司、张掖市山丹铁骑水泥有限公司熟料新型干法水泥生产线项目为符合产能置换要求的水泥项目。</p> <p>本项目不属于“新建2000吨/日以下熟料新型干法水泥生产线和 60万吨/年以下水泥粉磨站”。</p>	符合
	新建、扩建水泥熟料制造建设项目应配套设计开采年限不低于30年的石灰岩资源，利用工业废渣等替代石灰岩资源项目应说明替代资源的可行性、可靠性。	项目原辅料中积极利用了铜冶炼渣选矿废渣、矿渣等固废替代自然资源	符合
第三条	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求，符合相关区域或产业规划环评要求。水泥熟料建设项目配套的石灰岩矿应符合区域矿产资源开发利用规划。	本项目建设符合甘肃省主体功能区规划、甘肃省生态功能区区划、“十四五”环境保护区划、国家相关产业政策和产业规划；项目选址不在生态保护红线范围内；项目选址与建设符合园区规划产业定位与发展规划要求。	符合
	不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农	本项目用地不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、	符合

序号	文件要求	本项目情况	是否符合
	田等法律法规禁止建设区域的项目，不予批准选址在城市建成区、地级及以上城市市辖区内的新建、扩建项目（规划工业区除外）。新建、扩建项目不得位于城镇和集中居民区全年最大频率风向的上风侧。	永久基本农田等法律法规禁止建设区域（详见附件）；本项目位于张掖市肃南县祁青工业集中区大河循环经济工业园，选址不在城市建成区、地级及以上城市市辖区内。选址在规划的工业用地范围内。项目位于康乐镇和大河乡最小频率风向的侧风向，不属于窝风地段	
	水泥窑协同处置固体废物项目规划选址及设施、运行技术要求还应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）等要求。	本项目非水泥窑协同处置固体废物项目，不适用此项规定。	/
第四条	新建、扩建水泥熟料建设项目应采用清洁生产技术、工艺和设备，单位产品水泥（熟料）综合能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物产生量等指标应符合清洁生产领先企业要求。水泥熟料生产建设项目应配置余热回收利用装置。	本项目属于新建性质，整体清洁生产水平达到《水泥行业清洁生产评价指标体系》先进水平，其中窑尾氟化物产生量、生料配料中使用工业废弃物等指标属于先进水平。且配套了7MW纯低温余热发电系统。	符合
第五条	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	本项目烟尘、SO ₂ 和 NO _x 排在总量控制指标范围内。项目不属于新增重点污染物排放的项目。	符合
第六条	对有组织、无组织废气进行控制与治理。产尘物料贮存、输送采取封闭措施：矿石破碎、原料烘干、原料均化、生料粉磨、煤粉制备、水泥粉磨、包装等工序及原料库、燃料库、熟料库、水泥库等各产尘环节配套建设除尘设施；水泥窑及窑尾余热利用系统（窑尾）、冷却机（窑头）同步建设先进高效的除尘设施；水泥窑采用低氮氧化物燃烧、分解炉分级燃烧、烟气脱硝装置等一种或多种组合技术降氮。对二氧化硫排放超标的，应采取污染防治措施。	本项目共设置86套袋式收尘器收尘后废气达标排放，物料堆棚全封闭并设置卷帘门，汽车进库后关闭卷帘门再进行卸车和转运过程；窑头窑尾均配套建设高效除尘设施，水泥窑采用“低氮燃烧+分级燃烧+精准SNCR 脱硝”技术降氮，NO _x 可达标排放；SO ₂ 可达标排放。	符合
	水泥窑协同处置固体废物项目的固体	本项目非水泥窑协同处置固体	/

序号	文件要求	本项目情况	是否符合
	废物贮存、预处理等设施产生的废气以及旁路放风废气应进行有效控制与治理，符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处 置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求。	废物项目，不适用此项规定。	
第七 条	按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理、回用系统，提高水循环利用率，减少废水外排量。	本项目按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理、回用系统，提高水循环利用率，全厂废水为零排放。	符合
	水泥窑协同处置固体废物项目产生的渗滤液、车辆清洗废水以及其他废水等应进行收集处理，外排废水应达标排放。	本项目非水泥窑协同处置固体废物项目，不适用此项规定。	/
	根据环境保护目标敏感程度、水文地质条件等，采取分区防渗等措施有效防范地下水污染。	本项目采取了分区防渗等措施有效防范地下水污染。	符合
第八 条	按照“减量化、资源化、无害化”原则，对窑灰、灰渣、收集的粉尘、滤袋、废旧耐火砖、废石等固体废物立足综合利用，采取有效措施提高综合利用率。一般工业固体废物和危险废物贮存和处理处置应符合相关污染控制技术规范、标准及环境管理要求。	本项目按照“减量化、资源化、无害化”原则，对窑灰、灰渣、收集的粉尘作生产原料回用，废旧耐火砖、废石等固体废物全部入窑煅烧回用，废滤袋由废品回收公司回收处理，无外排。危废储存区严格按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及其2013修改单的要求设计、建设和运营管理，库房密闭，实施地面防渗处理；一般工业固体废物按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行环境管理。	符合
	水泥窑协同处置固体废物项目窑灰排放等还应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求。	本项目非水泥窑协同处置固体废物项目，但涉及铜冶炼渣选矿废渣、矿渣等原料使用，执行《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》7.2条要求。 为控制本项目实施后回转窑熟料产品符合《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372）及《通用硅酸盐水泥》（GB175）要求，环评要求水泥熟料	/

序号	文件要求	本项目情况	是否符合
		产品中重金属含量、浸出液重金属含量控制指标应符合《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)中相关要求。	
第九条	生料磨、煤磨、水泥磨、破碎机、风机、空压机等应优先选用低噪声设备,优化厂区平面布置,采取隔声、消声、减振等措施有效控制噪声影响。矿山开采应优先采用低噪声、低振动的爆破技术。	本项目生料磨、煤磨、水泥磨、破碎机、风机、空压机等优先选用低噪声设备,优化厂区平面布置,高噪声设备远离环境敏感点,且采取隔声、消声、减振等措施有效控制噪声影响;本项目不涉及矿山开采内容。	符合
第十条	废气排放符合《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915)、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554)等要求。废水排放符合《污水综合排放标准》(GB8978)要求。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。固体废物贮存、处置的设施、场所满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单要求。	本项目废气排放可满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)要求,厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类声功能区要求,固废暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013修改单、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的相关规定。	符合
	大气污染防治重点区域的项目,满足污染物特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的,按其规定从严执行。	不涉及	/
第十一条	结合当地生态功能区划要求,按照“边开采、边恢复”的原则,分施工期、运行期和闭矿期制定石灰岩矿山、废石场等生态环境保护方案,明确生态恢复目标,提出合理可行的生态保护、恢复、补偿与重建措施,控制和减缓对生态环境的影响。	本项目不涉及矿山开采部分。 本项目为新建项目,不新建石灰石矿,依托现有XXX石灰石矿山,现有石灰石矿山已开采多年,执行了相关生态环境保护措施。	符合
第十二条	提出了有效的环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求,纳入区域突发环境事件应急联动机制。 水泥窑协同处置危险废物项目应对危险废物暂存、预处理等风险源进行识别、评价并提出有效的风险防范措施。	本项目提出了有效的环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求,纳入区域突发环境事件应急联动机制。 本项目不涉及水泥窑协同处置危险废物项目。	符合
第十	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在	本项目为新建项目,不涉及	符合

序号	文件要求	本项目情况	是否符合
三条	的环保问题并明确限期整改要求，相关依托工程需进一步优化的，应提出“以新带老”方案。		
第十四条	关注细颗粒物及其主要前体物、氟化物、汞的环境影响； 水泥窑协同处置固体废物项目还应关注正常排放和非正常排放下的氯化氢、氟化氢、重金属、二噁英等的环境影响。实行错峰生产的地区，在环境影响分析预测中应予以考虑。新建、扩建项目选址布局应满足环境防护距离要求，并提出环境防护距离内禁止布局新建环境敏感目标等规划控制要求；改建项目应进一步采取措施，降低环境影响。	<p>本项目为新建项目，不涉及水泥窑协同处置固体废物。</p> <p>本次评价预测了颗粒物及其主要污染物氟化物、汞的环境影响；本项目卫生防护距离范围内无居民，提出环境防护距离内禁止布局新建环境敏感目标等规划控制要求，且进一步采取措施，降低环境影响。</p>	符合
第十五条	提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运行期废气、废水、噪声、生态以及周边环境质量的自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放自动监测系统并与环保部门联网。	<p>本项目已提出项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运行期废气、废水、噪声、生态以及周边环境质量的自行监测计划，明确了网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放自动监测系统并与环保部门联网。</p>	符合
	水泥窑协同处置固体废物项目的污染源监测要求还应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）要求，并开展环境空气、地表水、地下水、土壤中重金属、二噁英等的背景值监测及后续跟踪监测。	<p>本项目非水泥窑协同处置固体废物项目，不适用此项规定。</p>	/
第十六条	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	<p>本项目分别于2022年XX月XX日和2022年XX月XX日在XXX网站进行了一次和二次公示，每次公示时间为十个工作日；</p> <p>本项目分别于2022年XX月XX日、2022年XX月XX日分别在《XX日报》刊登了环境影响评价第二次公示信息，二次公示期间在项目区附近村庄以张贴公告的形式征求公众意见。</p> <p>本项目公示期间均未收到反对</p>	符合

序号	文件要求	本项目情况	是否符合
		意见。	
第十七条	环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求	本项目按照环评技术标准要求规范编制。	符合

1.3.7 产业政策符合性小结

综上所述，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类、限制类及淘汰类，为允许类，其各项指标均符合国家相关产业政策与《水泥行业规范条件》中的相关要求。因此，本项目的建设符合国家现行产业政策。

1.4 相关规划、规章及环境功能区划符合性分析

1.4.1 与国家相关规划、规章符合性分析

1.4.1.1 与国家及地方有关水污染防治的规范性文件符合性分析

1、与“水十条”相关文件的符合性分析

为切实加大水污染防治力度，保障国家水安全，国务院于2015年4月2日印发了《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）。为贯彻落实《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号），切实加大水污染防治力度，提高我省水环境质量，促进经济社会可持续发展，结合甘肃实际，甘肃省人民政府印发了《甘肃省水污染防治工作方案的通知》（甘政发〔2015〕103号）。

本评价将结合国家和地方发布的“水十条”相关文件要求，对本项目实施的符合性进行对比分析，分析结果见下表。

表 1.4-1 本项目与“水十条”相关文件的符合性分析

项目	具体要求	本项目	是否符合
狠抓工业企业污染防治	取缔不符合产业政策的工业企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业，2016年底前，全部取缔不符合国家产业政策及行业准入条件的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。加强环境监察执法后督察，杜绝不符合产业政策且已关闭的上述行业企业死灰复燃。	本项目为新型干法水泥生产项目，不属于文件中取缔不符合产业政策的工业企业。	符合
	专项整治水污染重点行业。2016年底前，制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、石油、化工、印染、农副食品加工、制药、制革、农药、电镀	本项目运营期产生的生产废水经厂内废水处理设施处理	符合

项目	具体要求	本项目	是否符合
	等重点行业专项治理方案，将上述行业企业纳入强制性清洁生产审核范围，并于2020年底前分年度完成审核。2017年底前，造纸行业完成纸浆无元素氯漂白改造或采取其他低污染制浆技术，钢铁企业焦炉完成干熄焦技术改造，氮肥行业尿素生产完成工艺冷凝液水解解析技术改造，印染行业实施低排水染整工艺改造，制药（抗生素、维生素）行业实施绿色酶法生产技术改造，制革行业实施铬减量化和封闭循环利用技术改造。	达到回用水标准后全部回用，不外排。	
	开展采掘和石油行业环境整治。2016年起，全面开展采掘、石油等重点水污染行业的环境整治工作。2020年底前，全面取缔境内九大水系干流、一级支流沿岸所有非法开采开发行为，以及集中式饮用水水源一、二级保护区和自然保护区核心区、缓冲区内的采掘和石油行业建设项目。	本项目为 4000t/d 新型干法水泥熟料生产线项目，矿山另行环评，本项目不属于开展采掘和石油行业	符合
	集中整治工业集聚区水污染。经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区要严格执行环境影响评价制度，同步规划、建设和完善污水、垃圾集中处置等污染治理设施	本项目运营期产生的生产废水经厂内废水处理设施处理达到回用水标准后全部回用，不外排，垃圾集中处置。	符合

经上述分析可知，本项目建设符合国家和地方发布的“水十条”相关文件的要求。

1.4.1.2 与“土十条”及相关文件的符合性分析

为进一步加大土壤污染防治力度，逐步改善土壤环境质量，保障农产品质量和人居环境安全，加强生态文明建设，促进经济社会可持续发展和土壤资源永续利用，根据《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)，结合甘肃实际，制定了《甘肃省土壤污染防治工作方案》方案中提到：预防工矿企业污染土壤：

1、加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定辖区土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。环境保护部门每5年对重点监管企业和工业园区周边土壤至少监测1次，并将数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。依据国家鼓励的有毒有害原料(产品)替代品目录，引导企业在生产过程中尽量使用低毒低害和

无毒无害原料，减少产品中有毒有害物质含量。加强电器电子、汽车等工业产品中有害物质控制。有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要按照企业拆除活动污染防治技术规定，事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级环境保护、工业和信息化部门备案;要严格按有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。

2、做好涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制、环境影响评价“三同时”、排污许可制度，对超标、超总量、不按排污许可证载明事项排放污染物的企业，加倍征收排污费，依法从重从严处罚;加大监督检查力度，对整改后仍不达标的企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开;继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，提高铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能，对不符合国家和我省产业政策属于淘汰关停的现有企业，在限期内未完成技术改造的，一律提请有管辖权的人民政府依法关停。按照国家重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目，按计划逐步淘汰普通照明白炽灯;制定涉重金属重点工业行业清洁生产技术推广方案，鼓励企业采用先进适用生产工艺和技术。2020年重点行业的重点重金属排放量要比2013年下降10%。

4、强化工业废物处理处置。探索实施工业废物分类处置和利用环节规范化管理制度，鼓励企业改进生产工艺实现工业废物减量化。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。

到2020年，全省土壤污染加重趋势得到初步遏制，土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控。到2030年，全省土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

本项目为水泥生产线新建项目，项目选址符合肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划（2022-2035年）要求；项目运行过程中涉及重金属排放，通过采取了严格的污染治理措施，可确保项目废气、废水污染物达标排放，固废不产生二次污染，环境风险可控；土壤环境影响评价结果表明，项目污染物排放量小，对区域土壤环境影响不明显，不会改变区域土壤环境功能现状。因此，项目符合土壤污染防治行动计划的相关要求。

1.4.1.3 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》（环环评[2021]45号）符合性分析

为全面落实党的十九届五中全会关于加快推动绿色低碳发展的决策部署，坚决遏制高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目盲目发展，推动绿色转型和高质量发展，生态环境部下发了《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）。本评价将结合相关文件要求，对本项目实施符合性进行对比分析，分析结果见下表。

表 1.4-2 本项目与《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）的符合性分析

项目	具体要求	本项目	是否符合
一、加强生态环境分区管控和规划约束	（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。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。	根据“张掖市生态环境局肃南分局关于协查祁连山水泥日产4000吨熟料新型干法水泥生产线项目选址是否涉及水源保护区等有关情况核查的复函”，项目所在地不涉及水源保护区。根据“肃南裕固族自治县林业草原湿地保护中心关于祁连山水泥日产4000吨熟料新型干法水泥生产线项目选址范围涉及自然保护区核查的复函”，项目选址范围不涉及祁连山国家级自然保护区，不在森林公园、风景名胜区、沙化土地封禁保护区等各类自然保护地内，不涉及林地，涉及草原和湿地。经实地勘察，本项目用地不占用生态保护红线。项目所在地的环境容量完全可以满足本项目的需求。	符合

项目	具体要求	本项目	是否符合
		根据甘肃省生态环境管控单元，本项目属于重点控制单元。	
	（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。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。	/	/
二、严格“两高”项目环评审批	（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。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法依规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目为新建，项目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、生态环境准入清单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。	符合
	（四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	/	/
	（五）合理划分事权。省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估，对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥	/	/

项目	具体要求	本项目	是否符合
	熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别，不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。		
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制	（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。鼓励使用清洁能源，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。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。	本项目为新建项目，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。	符合
	（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。	本项目将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系，根据计算，本项目二氧化碳排放量 993706.89 t，单位熟料产品排放强度 0.7767 tCO ₂	符合

经上述分析可知，本项目建设符合《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）相关文件的要求。

1.4.1.4 项目清洁生产水平与《水泥工业污染防治技术政策》和两高行业文件要求的符合性分析

本评价将结合相关文件要求，对本项目清洁生产水平符合性进行对比分析，分析结果见下表。

表 1.4-3 本项目清洁生产水平与《水泥工业污染防治技术政策》和两高行业文件要求的符合性分析

文件	关于清洁生产水平的具体要求	本项目	是否符合

文件	关于清洁生产水平的具体要求	本项目	是否符合
《水泥工业污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号）	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、自动化和智能化控制技术 etc 等清洁生产工艺和技术，实现污染物源头削减	本项目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、自动化和智能化控制技术 etc 等清洁生产工艺和技术，实现污染物源头削减	符合
《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》（环评[2021]45 号）	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。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。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。	本项目为新建项目，且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。	符合
《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》（发改产业〔2021〕1609 号）	单位产品综合能耗 标杆水平：100 千克标准煤/吨 基准水平：117 千克标准煤/吨	本项目单位产品综合能耗：99.33 千克标准煤/吨	符合

1.6 环境影响因素识别和评价因子

1.6.1 环境影响因素识别

根据拟建项目的工程特点、生产规律和污染物排放特征及建设项目所在地区环境状况，采用矩阵法对项目施工期、运营过程中可能产生的环境问题进行筛选，筛选结果见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境影响识别矩阵

类别	自然环境					生态环境				
	环境空气	地表水环境	地下水环境	固废	声环境	土壤环境	土地利用	水土流失	动植物	
施工	土方施工	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	/	-1D	-1D	-1D
	机械作业	-1D	/	/		-1D	/	/	/	/

期	材料运输	-1D	/	/		-1D	/	/	/	/
	施工人员	/	-1D	/	-1D	-1D	/	/	/	/
运营期	窑尾	-1C	/	/	-1C	-1C	-1C	/	/	-1C
	窑头、石灰石预均化、生料均化、煤粉制备、熟料储存、水泥磨及水泥库	-1C	/	/	-1C	-1C	/	/	/	-1C
	汽车运输	-1C	/	/		-1C	/	/	/	/
	生产过程、公辅设施	-1C	-1C	-1C	-1C	-1C	/	/	/	/
	厂区生活办公	/	-1C	/	-1C	/	/	/	/	/
	皮带输送廊道	-1C	/	/	/	-1C	/	-1C	/	/

备注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；
2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大
3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表1.6-1可知，本项目的建设对环境的影响是多方面的，施工期主要表现在对环境空气、水环境、声环境、固体废物、生态环境产生一定程度的负面影响；运营期对环境的不利影响主要表现在环境空气、声环境、地表水、固体废物、地下水、土壤环境、生态环境等方面。

(1) 施工期环境影响因素识别

施工期主要环境影响因素见表1.6-2。

表1.6-2 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土方施工、材料运输	扬尘
水环境	土方施工、施工人员	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类
声环境	土方施工、机械作业、材料运输、施工人员	噪声
固体废物	土方施工、施工人员	建筑垃圾、生活垃圾
生态环境	土方施工	土地利用类型、野生动物、植被、草地、土壤、河流浮游动植物、水土流失

(2) 运营期环境影响因素识别

根据项目的生产工艺、排污特点及所在地区环境质量状况，运营期主要环境影响因素见表1.6-3。

表1.6-3 运营期主要环境影响因素

排污环节	主要环境要素						
	环境空气	声环境	地表水	固体废物	地下水	土壤环境	生态环境
窑尾	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、氨、氟化物、汞及其化合物	噪声	/	粉尘	/	氟化物、汞及其化合物	植被、草地、
窑头、生料均化、煤粉制	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	噪声	/	收尘灰	/	/	/

备、熟料储存、水泥磨及水泥库							
汽车运输	NO ₂	噪声	/	/		/	/
生产过程、公辅设施	/	噪声	/	收尘灰、废滤袋、废包装袋、炉灰、废耐火砖、废弃反渗透膜、污泥废水过滤介质、废油、废油桶、化验室废化学试剂及废液	NH ₃ ·H ₂ O 矿物油、 废化学试剂及废液	/	/
厂区生活办公	/	/	COD、NH ₃ -N	生活垃圾	/	/	/

1.6.2 评价因子

根据上述环境影响因素及评价因子识别结果，并结合项目所在地区环境质量状况，确定环境影响评价因子如下：

表1.6-4 各环境要素评价因子汇总表

项目		评价因子
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氟化物、NH ₃ 、汞（Hg）
	污染源评价	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、氟化物、汞及其化合物、氨
	影响预测评价	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氟化物、NH ₃ 、汞及其化合物
地表水环境	现状评价	流量、流速、水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、氟化物、氯化物、硫化物、挥发酚、氰化物、六价铬、铜、锌、铅、镉、铁、汞、砷，共24项
	污染源评价	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TN、SS、石油类、氨氮、TP
	影响预测评价	/
土壤环境	现状评价	砷、镉、铜、铅、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、蒾、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、氯苯、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、苯、氯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、硝基苯、苯胺、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、2-氯酚、苯并[a]蒾、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒾、苯并[k]荧蒾、二苯并[a, h]蒾、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘、铬（六价）、锌、镍、pH、1,1,2,2-四氯乙烷、石油烃（C10-C40）、氟化物
	影响预测评价	汞
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	污染源评价	等效连续 A 声级
	影响预测评价	等效连续 A 声级
固体废物	污染源评价	收尘灰、废滤袋、废包装袋、炉灰、废耐火砖、废弃反渗透膜、污泥废水过滤介质、废油、废油桶、化验室废化学试剂及废液、生活垃圾等
	影响预测评价	收尘灰、废滤袋、废包装袋、炉灰、废耐火砖、废弃反渗透膜、污泥废水过滤介质、废油、废油桶、化验室废化学试剂及废液、生活垃圾等

项目		评价因子
环境 风险	现状评价	/
	影响预测评价	评价重点为环境空气
地下 水环 境	现状评价	/
	影响预测评价	本项目属于地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，无需开展地下水评价

1.7 环境功能区划分及评价标准

1.7.1 环境功能区区划

本项目位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁青工业集中区大河循环经济产业园园区皂矾沟片区，项目环境功能区划主要依据相关环境质量标准中有关规定、《肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划（2022-2035年）环境影响报告书》以及项目所在地环境功能区划。

1、环境空气质量功能区划

本项目大气环境影响评价范围内涉及“祁连山自然保护区”，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的功能区分类，评价区内环境空气质量执行一类、二类功能区。

2、水环境功能区划

（1）地表水

根据《肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划（2022-2035年）环境影响报告书》及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），确定评价段隆畅河为III类水体。具体见图 1.3-1。

（2）地下水

根据《肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划（2022-2035年）环境影响报告书》及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）确定地下水为III类水体。

3、声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）功能区划分要求及《肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划（2022-2035年）环境影响报告书》，项目所在区声环境功能区为3类区。

4、生态环境功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》及《肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发

展规划（2022-2035年）环境影响报告书》，项目所在地属于帕米尔-昆仑山山地高寒荒漠草原生态区—昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区—61冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区。甘肃省生态功能区划见图 1.3-2。

表1.7-1 项目所在区域环境功能属性一览表

序号	环境功能区名称	项目区域所属类别
1	环境空气功能区	一类、二类
2	地表水功能区	Ⅲ类
3	地下水环境功能区	Ⅲ类
4	声环境功能区	3类声环境功能区
5	甘肃省生态功能区划	冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区

1.7.2 环境质量标准

根据本区域环境特征及工程特征，本次环境影响评价执行标准如下：

- (1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级、二级标准；
- (2) 氨参照《环境影响评价技术导则大气环境》附录D表D.1中小时平均浓度限值，氟化物和汞及其化合物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中附录A 表A.1标准中二级标准(mg/Nm³)；
- (3) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水域标准；
- (4) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)Ⅲ类水域标准；
- (5)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值；
- (6)《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中农用地筛选值；
- (7)《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类区标准；

分列如下：

1、环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级、二级标准，详见下表。

表 1.7-2 大气环境质量标准限值汇总表 单位：μg/m³

类别	依据	主要污染物名称	取值时间	浓度限值(一级)	浓度限值(二级)
大气环境	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)(2018修改单)	SO ₂	年平均	20	60
			24小时平均	50	150
			1小时平均	150	500
		NO ₂	年平均	40	40

类别	依据	主要污染物名称	取值时间	浓度限值 (一级)	浓度限值 (二级)
			24小时平均	80	80
			1 小时平均	200	200
		TSP	年平均	80	200
			24小时平均	120	300
		PM ₁₀	年平均	40	70
			24小时平均	50	150
		PM _{2.5}	年平均	15	35
			24小时平均	35	75
		O ₃	日最大8小时平均	100	160
			1 小时平均	160	200
		CO	24小时平均	4000	4000
			1 小时平均	10000	10000
		氟化物	24小时平均	7	7
			1 小时平均	20	20
汞 (Hg)	年均值	0.05	0.05		
	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D	氨	小时平均	200	

2、地表水环境质量标准

拟建项目区域的主要地表水体是隆畅河，其地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准，具体限值如下：

表 1.7-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L, pH 为无量纲

类别	依据	采用级别	项目	执行标准	项目	执行标准
地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	III类	pH	6-9	锌	≤1.0
			DO	≥5	铅	≤0.05
			COD _{Cr}	≤20	镉	≤0.005
			BOD ₅	≤4	汞	≤0.0001
			氨氮	≤1.0	砷	≤0.05
			TP	≤0.2	铜	≤1.0
			TN	≤1.0	氰化物	≤0.2
			石油类	≤0.05	六价铬	≤0.05
			氟化物	≤1.0	挥发酚	≤0.005
			硫化物	≤0.2		
	集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值		铁	≤0.3	氯化物	≤250

3、声环境质量标准

拟建项目所在区域的声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中3

类标准限值，具体限值见下表。

表 1.7-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	标准号及标准名称	采用级别	主要污染物名称	取值时间	浓度限值	
					单位	浓度值
声环境	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)	3类	噪声 (Leq)	昼间	dB(A)	65
				夜间	dB(A)	55

4、土壤环境质量标准

项目区域内土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类筛选值用地标准限值、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中农用地筛选值，见表 1.7-5、表1.7-6。

表 1.7-5 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》单位：mg/kg

类别	标准号及标准名称	主要污染物名称	采用级别	
			风险筛选值 第一类用地标准	风险筛选值 第二类用地标准
土壤环境	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风 险管控标准(试行)》 (GB 36600-2018)	砷	20	60
		镉	20	65
		铬(六价)	3.0	5.7
		铜	2000	18000
		铅	400	800
		汞	8	38
		镍	150	900
		四氯化碳	0.9	2.8
		氯仿	0.3	0.9
		氯甲烷	12	37
		1,1-二氯乙烷	3	9
		1,2-二氯乙烷	0.52	5
		1,1-二氯乙烯	12	66
		顺-1,2二氯乙烯	66	596
		反-1,2二氯乙烯	10	54
		二氯甲烷	94	616
		1,2-二氯丙烷	1	5
		1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
		1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
		四氯乙烯	11	53
		1,1,1-三氯乙烷	701	840
		1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
		三氯乙烯	0.7	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5		
氯乙烯	0.12	0.43		
苯	1	4		
氯苯	68	270		

类别	标准号及标准名称	主要污染物名称	采用级别	
			风险筛选值 第一类用地标准	风险筛选值 第二类用地标准
		1,2-二氯苯	560	560
		1,4-二氯苯	5.6	20
		乙苯	7.2	28
		苯乙烯	1290	1290
		甲苯	1200	1200
		间-二甲苯+对-二甲苯	163	570
		邻-二甲苯	222	640
		硝基苯	34	76
		苯胺	92	260
		2-氯酚	250	2256
		苯并[a]蒽	5.5	15
		苯并[a]芘	0.55	1.5
		苯并[b]荧蒽	5.5	15
		苯并[k]荧蒽	55	151
		蒽	490	1293
		二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
		茚并[1,2,3-cd] 芘	5.5	15
		萘	25	70

表 1.7-6 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》 单位: mg/kg

监测因子		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	水田	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300
六六六总量		0.1			
滴滴涕总量		0.1			
苯并[a]芘		0.55			

5、地下水环境质量标准

项目区域内执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水域标

准。

表 1.7-7 地下水环境质量标准

单位：mg/L，pH 为无量纲

类别	依据	采用级别	项目	执行标准	项目	执行标准
地下水环境	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)	III类	pH	6.5-8.5	锰	0.10
			耗氧量	3.0	铝	0.20
			总硬度	450	氟化物	1.0
			溶解性总固体	1000	硫酸盐	250
			氨氮	0.50	氯化物	250
			硒	0.01	硝酸盐	20.0
			汞	0.001	亚硝酸盐	1.00
			砷	0.01	阴离子表面活性剂	0.3
			铅	0.01	氰化物	0.05
			铜	1.00	挥发性酚类	0.002
			锌	1.00	铬(六价)	0.05
			镉	0.005	硫化物	0.02
			铁	0.3	总大肠菌群	3.0

1.7.3 污染物排放标准

(1) 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中表1规定的排放限值要求和表3无组织排放限值要求；

(2) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)；

(3) 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)；

(4) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)；

(5) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类区标准；

(6) 《建筑施工作业环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

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

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

具体分述如下：

1、大气污染物排放标准

1) 施工期扬尘污染物排放标准

施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值，见下表。

表1.7-8 大气污染物综合排放标准限值 (GB16297-1996)

污染物	无组织排放监控浓度限值
-----	-------------

	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2) 运营期大气有组织污染物排放标准

厂区水泥生产大气污染物执行《水泥工业大气污染物排放标准》

(GB4915-2013)表1规定的大气污染物排放限值见表1.7-7。

表1.7-9 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中表1排放限值标准
单位mg/m³

生产过程	生产设备	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物 (以NO ₂ 计)	氟化物 (以总F计)	汞及其 化合物	氨
水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统	30	200	400	5	0.05	10 ⁽¹⁾
	烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机	30	600 ⁽²⁾	400 ⁽³⁾	—	—	—
	破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备	20	—	—	—	—	—
散装水泥中转站	水泥仓及其他通风生产设备	20	—	—	—	—	—

注：(1)适用于使用氨水、尿素等含氨物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物。
(2)适用于采用独立热源的烘干设备。

水泥工业大气污染物无组织排放监控点浓度限值标准如下

表 1.7-10 大气污染物无组织排放限值 单位 mg/m³

序号	污染物	限值	限值含义	无组织排放监控位置
1	颗粒物	0.5	监控点与参照点总悬浮颗粒物(TSP) 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
2	氨 ⁽¹⁾	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

注：(1)适用于使用氨水、尿素等含氨物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物

2、水污染物排放标准

本次拟建项目水泥生产线废水和余热发电废水采用两套不同的工艺。

水泥生产线产生的废水和经化粪池处理的全厂生活污水采用“A/O-MBR”一体化污水处理装置”处理后全部用于厂区绿化浇洒及堆场喷淋降尘。

余热发电站产生的废水采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺，处理后的水部分回用于电站循环水系统，部分去堆场喷洒降尘。

全厂废水全部回用不外排，回用水执行《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”相关限值要求，其中，色/度、氨氮、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌执行《城市污水再生利用-城市杂用水

水质标准》（GB/T18920-2020）中要求。

表1.7-12 《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准限值

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

^a 当敞开式循环冷却水系统换热器为铜质时，循环冷却系统中循环水的氨氮指标应小于1≤mg/L

^b 加氯消毒时管末梢值

表 1.7-14 《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）

序号	项目	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH 值	6.0-9.0	6.0-9.0
2	色/度	≤ 15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	≤ 5	10
5	溶解性总固体/（mg/L）	≤ 1000（2000） ^a	1000（2000） ^a
6	BOD ₅ /（mg/L）	≤ 10	10

7	氨氮/(mg/L)	≤	5	8
8	阴离子表面活性剂/(mg/L)	≤	0.5	0.5
9	铁/(mg/L)	≤	0.3	—
10	锰/(mg/L)	≤	0.1	—
11	溶解氧/(mg/L)	≥	2.0	2.0
12	总氯/(mg/L)	≥	1.0(出厂)、0.2(管网末端)	1.0(出厂)、0.2 ^b (管网末端)
13	大肠埃希氏菌/(MPN/100mL或CFU/100mL)		无 ^c	无 ^c
注：“—”表示对此项无要求				
a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标				
b 用于城市绿化时，不应超过2.5mg/L				
c 大肠埃希氏菌不应检出				

3、噪声

1) 施工期

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，各种施工设备及设施的噪声标准限值见表。

表 1.7-15 建筑施工场界环境噪声排放标准

执行标准类别	标准值[dB(A)]	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55

2) 运营期

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)的3类标准。详见下表。

表 1.7-16 厂界噪声标准值

执行标准类别	标准值[dB(A)]	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的3类标准	65	55

4、固体废物排放标准

一般工业固体废物的处理处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的相应要求。

危险废物执行《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)及其2013修改单。

1.8 评价工作等级及评价范围

1.8.1 大气环境评价等级与范围

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018),大气环境影响评价工作等级划分标准依据项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第*i*个污染物,简称“最大浓度占标率”),及第*i*个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中: P_i —第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i —采用估算模型计算出的第*i*个污染物的最大1h地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} —第*i*个污染物的环境空气质浓度量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$,本项目位于二类环境空气功能区,质量标准选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值。

环境空气评价工作等级划分标准见表1.8.1-1。

表1.8.1-1 环境空气影响评价工作等级划分依据

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

(2) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表1.8.1-2。

表1.8.1-2 等级测算污染物评价标准一览表

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
氟化物	二类区	一小时	20.0	环境空气质量标准(GB3095-2012)
Hg	二类区	年均	0.05	环境空气质量标准(GB3095-2012)
SO ₂	二类区	一小时	500.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
PM ₁₀	二类区	日均	150.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
PM _{2.5}	二类区	日均	75.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
NO _x	二类区	一小时	250.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
NH ₃	二类区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D

(3) 污染源参数

本项目主要的污染物为窑尾排气筒产生 SO₂、NO_x、颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5})、氟化物、汞及其化合物以及脱硝逃逸氨和窑头以及其他各产尘点产生的颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5})。

本评价结合环境质量标准要求，选取二氧化硫、氮氧化物、PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物、汞(Hg)、氨等作为评价因子。

项目废气污染物排放情况及估算参数选择情况见下表：

表 1.8.1-3 本项目废气污染物排放情况参数一览表（有组织）

排气筒 编号	系统名称	风量 Nm ³ /h	烟囱			污染物排放量 (kg/h)	
			高度 (m)	直径 (m)	温度 (°C)	PM ₁₀	PM _{2.5}
1-1	石灰石预均化及输送	8321	15	0.45	20	0.12	0.06
2-1	长皮带输送	7827	15	0.45	20	0.12	0.06
3-1	原煤和辅料卸车、破碎及输送	8321	15	0.45	20	0.12	0.06
4-1	辅料、混合材预均化堆场及输送	8321	15	0.45	20	0.12	0.06
5-1	原煤预均化堆场及输送	8321	15	0.45	20	0.12	0.06
6-1	原料配料站及输送	8321	20	0.5	20	0.12	0.06
6-2		10399	35	0.5	20	0.16	0.08
6-3		2795	15	0.25	20	0.04	0.02
7-1	原料粉磨及废气处理	12476	15	0.55	20	0.19	0.10
7-2		529323	125	4	150	10.59	5.30
7-3		2795	15	0.3	20	0.04	0.02
8-1	生料均化库及生料入窑	14594	65	0.65	60	0.22	0.11
8-2		10978	35	0.56	60	0.16	0.08
9-1	烧成窑头	446058	40	4	180	8.92	4.46
10-1	熟料储存及输送	15578	43	0.67	60	0.23	0.12
10-2		18300	43	0.55	60	0.27	0.14
10-3		12200	15	0.6	60	0.18	0.09
10-4		10734	15	0.5	20	0.16	0.08
10-5		1864	15	0.2	20	0.03	0.02
11-1	煤粉制备及计量输送	139224	35	2.2	80	2.78	1.39
11-2		3541	15	0.3	20	0.05	0.03
12-1	水泥配料站及熟料散装	8321	30	0.45	20	0.12	0.06
12-2		2795	15	0.25	20	0.04	0.02
13-1	矿渣粉储存及配料	8321	30	0.45	20	0.12	0.06
13-2		8321	15	0.45	20	0.12	0.06
14-1	水泥粉磨系统	232040	50	2.8	80	3.48	1.74

14-2		77347	50	1.5	80	1.16	0.58
14-3		27071	15	0.9	80	0.41	0.21
14-4		9597	15	0.5	20	0.14	0.07
15-1	水泥储存及输送	11749	50	0.55	50	0.18	0.09
15-2		7548	15	0.45	50	0.11	0.06
16-1	水泥汽车散装	7523	28	0.45	50	0.11	0.06
17-1	水泥包装及袋装发运系统	18866	18	0.72	50	0.28	0.14
17-2		7607	27	0.45	50	0.11	0.06
17-3		25358	15	0.4	50	0.38	0.19

表 1.8-4 本项目窑尾废气污染物排放情况参数一览表（有组织）

系统名称	风量	烟囱			污染物排放量 (kg/h)				
	Nm ³ /h	直径 (m)	温度 (°C)	高度 (m)	SO ₂	NO _X	氟化物	汞及其化合物	氨
窑尾 7-2	529323	4	150	125	51.1	137.62	1.59	0.01	2.65

1.8.1-5 本项目废气污染物排放情况参数一览表（无组织）

序号	排放源	车间面积	污染物	排放速率
		(m ²)		(kg/h)
1	原煤、辅助原料、脱硫石膏、混合材等卸料无组织	4000(100×40)	TSP	0.49
			PM ₁₀	0.25
			PM _{2.5}	0.12
3	氨水罐区	20.4 (6×3.4)	NH ₃	0.001

(4) 估算模式参数

本次等级测算估算模式所用参数见表1.8.1-6。

表1.8.1-6 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	37579
最高环境温度		39.8
最低环境温度		-28.7
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

(5) 评价工作等级确定

本项目所有污染源正常排放的污染物C_{max}、P_{max}和D_{10%}预测结果见表

1.8.1-7。

表1.8.1-7 P_{max}和D_{10%}预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\text{max}}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\text{max}}(\%)$	$D_{10}(\text{m})$
17-2 排气筒	PM10	450.0	7.90050	1.75567	/
17-2 排气筒	PM2.5	225.0	4.30936	1.91527	/
5-1 排气筒	PM10	450.0	34.00800	7.55733	/
5-1 排气筒	PM2.5	225.0	17.00400	7.55733	/
6-1 排气筒	PM10	450.0	19.67900	4.37311	/
6-1 排气筒	PM2.5	225.0	9.83950	4.37311	/
4-1 排气筒	PM10	450.0	35.09900	7.79978	/
4-1 排气筒	PM2.5	225.0	17.54950	7.79978	/
14-1 排气筒	PM10	450.0	9.58930	2.13096	/
14-1 排气筒	PM2.5	225.0	4.79465	2.13096	/
8-2 排气筒	PM10	450.0	7.13260	1.58502	/
8-2 排气筒	PM2.5	225.0	3.56630	1.58502	/
1-1 排气筒	PM10	450.0	37.64200	8.36489	/
1-1 排气筒	PM2.5	225.0	18.82100	8.36489	/
6-3 排气筒	PM10	450.0	11.34300	2.52067	/
6-3 排气筒	PM2.5	225.0	5.67150	2.52067	/
11-1 排气筒	PM10	450.0	19.73300	4.38511	/
11-1 排气筒	PM2.5	225.0	9.86650	4.38511	/
10-3 排气筒	PM10	450.0	17.02700	3.78378	/
10-3 排气筒	PM2.5	225.0	8.51350	3.78378	/
15-2 排气筒	PM10	450.0	13.07500	2.90556	/
15-2 排气筒	PM2.5	225.0	7.13182	3.16970	/
13-1 排气筒	PM10	450.0	13.83700	3.07489	/
13-1 排气筒	PM2.5	225.0	6.91850	3.07489	/
7-1 排气筒	PM10	450.0	53.85700	11.96822	200.0
7-1 排气筒	PM2.5	225.0	28.34579	12.59813	200.0
7-3 排气筒	PM10	450.0	11.33000	2.51778	/
7-3 排气筒	PM2.5	225.0	5.66500	2.51778	/
6-2 排气筒	PM10	450.0	9.90960	2.20213	/
6-2 排气筒	PM2.5	225.0	4.95480	2.20213	/
17-1 排气筒	PM10	450.0	20.92600	4.65022	/
17-1 排气筒	PM2.5	225.0	10.46300	4.65022	/
17-3 排气筒	PM10	450.0	20.69200	4.59822	/
17-3 排气筒	PM2.5	225.0	10.34600	4.59822	/
窑尾 7-2 排气筒	SO ₂	500.0	43.77300	8.75460	/
窑尾 7-2 排气筒	NO _x	250.0	117.88728	47.15491	19600.0
窑尾 7-2 排气筒	F	20.0	1.36202	6.81009	/
窑尾 7-2 排气筒	Hg	0.3	0.00857	2.85538	/
窑尾 7-2 排气筒	NH ₃	200.0	2.27003	1.13501	/
窑尾 7-2 排气筒	PM10	450.0	9.07155	2.01590	/
窑尾 7-2 排气筒	PM2.5	225.0	4.54006	2.01780	/
14-4 排气筒	PM10	450.0	40.96000	9.10222	/

14-4 排气筒	PM2.5	225.0	20.48000	9.10222	/
10-5 排气筒	PM10	450.0	9.58170	2.12927	/
10-5 排气筒	PM2.5	225.0	6.38780	2.83902	/
12-1 排气筒	PM10	450.0	9.76110	2.16913	/
12-1 排气筒	PM2.5	225.0	4.88055	2.16913	/
11-2 排气筒	PM10	450.0	14.18600	3.15244	/
11-2 排气筒	PM2.5	225.0	8.51160	3.78293	/
14-2 排气筒	PM10	450.0	8.24620	1.83249	/
14-2 排气筒	PM2.5	225.0	4.12310	1.83249	/
10-1 排气筒	PM10	450.0	5.97450	1.32767	/
10-1 排气筒	PM2.5	225.0	3.11713	1.38539	/
窑头 9-1 排气筒	PM10	450.0	20.82600	4.62800	/
窑头 9-1 排气筒	PM2.5	225.0	10.41300	4.62800	/
14-3 排气筒	PM10	450.0	30.06100	6.68022	/
14-3 排气筒	PM2.5	225.0	15.39710	6.84315	/
12-2 排气筒	PM10	450.0	12.77700	2.83933	/
12-2 排气筒	PM2.5	225.0	6.38850	2.83933	/
10-2 排气筒	PM10	450.0	5.67550	1.26122	/
10-2 排气筒	PM2.5	225.0	2.94285	1.30793	/
3-1 排气筒	PM10	450.0	35.10400	7.80089	/
3-1 排气筒	PM2.5	225.0	17.55200	7.80089	/
8-1 排气筒	PM10	450.0	2.08750	0.46389	/
8-1 排气筒	PM2.5	225.0	1.04375	0.46389	/
原煤辅助原料脱硫石膏混 合材等卸料	PM10	450.0	11.92400	2.64978	/
原煤辅助原料脱硫石膏混 合材等卸料	PM2.5	225.0	5.72352	2.54379	/
原煤辅助原料脱硫石膏混 合材等卸料	TSP	900.0	23.37104	2.59678	/
13-2 排气筒	PM10	450.0	38.32400	8.51644	/
13-2 排气筒	PM2.5	225.0	19.16200	8.51644	/
10-4 排气筒	PM10	450.0	45.37100	10.08244	150.0
10-4 排气筒	PM2.5	225.0	22.68550	10.08244	150.0
2-1 排气筒	PM10	450.0	35.10400	7.80089	/
2-1 排气筒	PM2.5	225.0	17.55200	7.80089	/
16-1 排气筒	PM10	450.0	6.70140	1.48920	/
16-1 排气筒	PM2.5	225.0	3.65531	1.62458	/
储罐区无组织	NH3	200.0	2.85890	1.42945	/
15-1 排气筒	PM10	450.0	3.38970	0.75327	/
15-1 排气筒	PM2.5	225.0	1.69485	0.75327	/

本项目Pmax最大值出现为窑尾7-2排气筒排放的NOxPmax值为47.15491%，Cmax为117.88728 μg/m³，D10%为19600.0m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一

级。

(6)评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远距离(D10%)确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延D10%的矩形区域作为大气影响评价范围。本项目D10%为19600.0m，根据导则要求评价范围取40km×40km的矩形区域。评价范围图详见图1.8.1-1。

1.8.2 地表水环境评价等级与范围

(1) 评价等级

本项目废水采用两套工艺。

本项目废水主要为生产废水及生活污水。生产废水主要是余热发电循环冷却水系统排水、水泥生产循环冷却水系统排水、化学水处理系统排水、锅炉定排水、给水处理站排放废水等，上述废水采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺，水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后，部分回用于电站循环水系统，部分去堆场喷洒降尘。

全厂生活污水、化验室产生废水、机修车间废水，采用“A/O-MBR”一体化污水处理装置”处理后全部用于厂区绿化浇洒及堆场喷淋降。

项目无废水外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按水污染影响型三级 B 评价”，因此本项目地表水评价等级为三级 B。

1.8-8 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 (m ³ /d)；水污染当量数 (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	——

(2) 地表水评价范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，三级B，其评价范围应符合以下要求：

A) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

由于本项目生产废水、生活污水经收集处理后全部回用，不外排。因此，本次评价认为项目不涉及地表水环境影响，故不再确定地表水评价范围。

1.8.3 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的规定，建设项目地下水评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。经查阅 HJ610-2016 附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“水泥制造”类建设项目，确定本项目地下水环境影响评价类别为 IV 类。

表 1.8-9 附录 A 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 项目类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
J 非金属矿采选及制品制造				
58、水泥制造	全部	其他	IV 类	/

依据附录 A，本项目归类非金属矿采选及制品制造；水泥制造，属 IV 类项目。

综上所述，按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)中，本项目不开展地下水环境影响评价工作。

1.8.4 声环境评价等级与评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的有关规定，确定本项目声环境评价工作等级。

表 1.8-10 本项目声环境影响评价工作等级判定表

环境要素	判定依据	本项目	评价等级
噪声	评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5 dB(A)以上（不含 5 dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。	本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类区； 本项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量为0.1-1.0 dB(A)。	三级
	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护		

	目标噪声级增量达 3 dB(A)~5 dB(A), 或受噪声影响人口数量增加较多时, 按二级评价。		
	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区, 或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A)以下 (不含 3 dB(A)), 且受影响人口数量变化不大时, 按三级评价。		

因此, 按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的有关规定, 确定本项目声环境评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境 (HJ2.4-2021)》, 声环境评价范围确定为: 用地范围边界向外200m范围内。

1.8.5 生态环境评价等级与评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2022), 以及影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地范围, 包括永久占地和临时占地, 将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级。具体见表 1.5.6-1。

表 1.5.6-1 生态影响评价工作等级划分表

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

本项目为工业类项目, 工程占地面积 16.20hm^2 , 占地面小于 2km^2 。项目所在区域属于一般区域, 根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022), 生态环境评价等级为三级。

(2) 评价范围

评价范围为厂区边界向外延伸 200m 范围。

1.8.6 环境风险评价等级与范围

1.8.6.1 评价工作等级

1、危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本工程生产过程中涉及到的危险物质主要氨水、柴油，以及生产过程中产生的废气（颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、汞及其化合物、氨）

Q 值的确定：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

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

式中：

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

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

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目完成后全厂 Q 的确定如下：

表 1.8-12 本项目 Q 值确定表

危险物质名称	CAS 号	HJ169-2018 临界量 (t)	本项目存储量 (t)	物质存在量与临界量的比值 Q
柴油	/	2500	7.31	0.002924
氨水（20%）	1336-21-6	10	92.82	9.282
颗粒物	/	/	/	/
SO ₂	7446-09-5	2.5	/	/
NO ₂	10102-44-0	1	/	/
氟化物	/	/	/	/
汞	7439-97-6	0.5	/	/
氨气	7664-41-7	5	/	/
合计				9.284924

经计算，物料的最大贮存量均小于临界量，且 $\sum (q_i/Q_i) = 9.284924$ ，环境风

险评价等级属于 $1 \leq Q < 10$ 等级。

(2) 行业及生产工艺 (M 值的确定)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，分析项目生产工艺特点，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3、M4表示。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.1，行业及生产工艺 (M) 划分情况见表1.8-13。

表 1.8-13 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)，七库(不含加气站的气库)，油库(不含加气站的油库)、油气管线b(不含城镇燃气管线)	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{Mpa}$			
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价			

本项目为水泥生产项目，不属于化工等行业，属于上述表格中其他类，项目涉及氨水等危险物质使用、贮存， $M=5$ ，为M4类项目。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C中表C.2，根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)。

表 1.8-14 危险物质及工艺系统危害性等级判断

危险物质数量与临界量比值(Q)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	M1	M2	M3	M4

$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4 (本项目分级)

所属行业及生产工艺特点评分合计5分，为M4。同时全厂危险化学品实际存在量与各危险化学品相对应的临界量叠加系数为9.284924 ($1 \leq Q < 10$)。本项目危险物质及工艺系统危险性等级为轻度危害 P4。

2、环境敏感程度 (E) 的确定

(1) 大气环境敏感程度分级

本项目周边3.6公里涉及自然保护，为其他需要特殊保护区域，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，项目大气环境敏感程度为E1。

(2) 地表水环境敏感程度分级

本项目距离地表水体隆畅河4.56km，项目全厂废水经中水回用系统处理后全部回用不排放，危险物质不会泄漏进入地表水体，属于低敏感F3；项目距离祁连山自然保护区试验区最近处约3.6km，下游10 km范围内涉及自然保护区，属于S1。

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，根据表 1.8-15，地表水环境敏感程度为 E2。

表1.8-15 地表水环境敏感成都分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

(3) 地下水环境敏感程度分级

厂区周边区域不属于集中式饮用水源准保护区以及补给径流区，没有分散式饮用水水源地，没有特殊地下水资源，地下水功能敏感性为不敏感 G3。本项目所在地包气带岩土渗透性能为 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数为 $1.25 \times 10^{-4}cm/s$ ，属于D1。

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，根据表1.8-16，地下水环境敏感程度为E2。

表1.8-16 地表水环境敏感成都分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3

D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

3、环境风险潜势划分判定

建设项目的环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下的影响途径，按下表确定环境风险潜势。

表 1.8-17 环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险。

根据环境敏感程度判断各项环境风险潜势如下：

表 1.8-18 各要素环境风险评价等级判定

环境要素	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气	E2	P4	II	三
地表水	E2	P4	II	三
地下水	E3	P4	I	简单分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)评价等级划分，见表 1.8-19。

表 1.8-19 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作内容	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危险后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本项目大气环境风险潜势为III、地表水环境风险潜势为 II、地下水环境风险潜势为 II，因此本项目的大气环境风险评价等级为二级、地表水环境风险评价等级为三级、地下水环境风险评价为三级。

根据各个环境要素及项目环境风险潜势综合等级情况，按导则要求确定评价等级及工作内容见下表：

表 1.8-20 项目各环境要素及项目综合环境风险评价等级划分情况及工作内容

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境	项目综合评价等级

环境风险工作评价等级	二级	三级	三级	二级
工作内容	选取最不利气象条件进行后果预测	参照HJ 2.3	参照HJ610执行	--

1.8.6.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）的规定：

项目大气环境风险评价范围为距离项目厂界5.0km 的范围。

项目不排废水，故不设置地表水评价范围。

项目地下水环境风险评价范围参照 HJ610 确定，根据 HJ610，项目为水泥制造，为IV 类项目，可不进行地下水环境影响评价，不设置地下水评价范围。

1.8.7 土壤环境评价等级与范围

(1) 评价工作等级

① 项目类别

本项目为张掖祁连山水泥有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线产能置换项目，属污染影响型建设项目，根据依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录A土壤环境影响评价项目类别表和土壤环境污染源、影响途径、影响因子的识别，本项目属于金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品-水泥制造，为II类项目。详见下表。

表 1.8-21 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	工程占地（含水域）范围				本项目
	I类	II类	III类	IV类	
制造业-金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品	有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）	有色金属铸造及合金制造；炼铁；球团；烧结炼钢；冷轧压延加工；铬铁合金制造；水泥制造；平板玻璃制造；石棉制品；含焙烧的石墨、碳素制品	其他	/	本项目为水泥制造，项目类别为II类。

②项目占地规模

本项目厂区占地面积16.20hm²，占地规模为中型，占地规模属于中型（5~50hm²）。

③项目所在地周边土壤环境敏感程度

根据肃南裕固族自治县林业草原湿地保护中心关于祁连山水泥日产4000吨熟料新型干法水泥生产线项目选址范围涉及自然保护区核查的复函，本项目选址范围不涉及祁连山国家级自然保护区，不在森林公园、风景名胜区、沙化土地封禁保护区等各类自然保护地内，不涉及林地，涉及草原和湿地。故土壤环境敏感程度为“敏感”。

表 1.8-22 污染影响型评价工作等级表

评价工作等级敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

因此，按照污染影响型评价工作等级表，确定本项目的土壤评价等级为二级。

(2) 调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ 964—2018）“表 5 现状调查范围”，根据评价工作等级为二级的污染影响型项目，调查范围为厂界外扩0.2km，涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整评价范围。

本项目对土壤环境的影响主要是窑尾烟囱排放的汞及其化合物等污染物在厂区周边的大气沉降，综合考虑本项目汞及其化合物等污染物的最大落地浓度出现在窑尾烟囱下风向约2.99km处。

因此，土壤环境评价范围结合大气影响范围进行适当调整，最终确定为项目厂区占地范围周围2.29km的区域及皮带廊道两侧外扩0.2km的范围。

1.9环境敏感点与主要环境保护目标

1.9.1 环境保护目标

本项目主要环境保护目标是评价区内的环境空气、地表水体、地下水及选址地周围人群相对集中的居民区、村庄和事业单位等的人群健康。主要环境保护目标如下：

(1) 环境空气：保护目标为建设区域周围的空气环境质量，保护级别为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级、二级标准。

(2) 声环境：保护目标为评价范围内的声环境质量，保护级别为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

(3) 地下水环境：保护目标为评价范围内的地下水环境质量，保护级别为《地下水质量标准》《GB/T14848-93》中III类质量指标。

(4) 土壤环境：保护目标为评价范围内的土壤环境治理，保护级别为《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

选值标准和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中农用地筛选值

(5) 生态环境：保证目标为评价范围内的生态环境不受到破坏。

1.9.2 环境敏感点

本项目位于位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁青工业集中区大河循环经济工业园园区皂矾沟片区，大气环境影响评价范围为：以项目厂址为中心区域，边长取20km的矩形区域。大气环境风险保护目标调查范围为建设项目边界外扩5km范围，该区域内环境保护目标为祁连山自然保护区、干沟台子；项目厂区20km范围内具体敏感点见表1.7-1及图1.7-1。

表 1.9-1 项目环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标		保护对象	相对厂址方位	相对厂界距离	人数(约)	环境功能区划	保护内容
		X	Y						
环境空气	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	国家级自然保护区	东南	距离祁连山自然保护区试验区最近处约3.6km	/	一类区	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 一级标准
	红边子村	-18050.2	-8806.91	村民	西南	21.39	人	二类区	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	村民	西南	18.89	人		
	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	村民	西南	19.46	人		
	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	村民	西南	18.99	人		
	桦树台子	-11907.98	-13125.97	村民	西南	19.11	人		
	墩台子村	-12976.03	-13125.97	村民	西南	19.94	人		
	营盘村	-13616.86	-14300.83	村民	西南	20.93	人		
	大白坡	-11587.57	-15368.88	村民	西南	21.08	人		
	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	村民	西南	23.08	人		
	干沟门	-16821.01	-16757.34	村民	西南	24.21	人		
	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	村民	西南	24.32	人		
	白庄子村	-10157.44	-8704.3	村民	西南	15.78	人		
	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	村民	西南	13.82	人		
	青台子村	-4628.34	-7249.25	村民	西南	11.55	人		
	二郎桥	-5118.88	-7445.46	村民	西南	12.5	人		
	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	村民	西南	7.9	人		
	上游村	-1783.22	-14509.21	村民	西南	13.56	人		
草沟	-1292.69	-15392.18	村民	南	14.49	人			
红沟门	571.36	-14901.64	村民	南	13.66	人			

	萨萨	178.93	-19022.16	村民	南	18.43	人		
	红达坡	2239.19	-13331.92	村民	南	12.76	人		
	赛鼎村	4103.23	-16569.47	村民	东南	16.78	人		
	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	村民	东南	13.8	人		
	张家坡	6457.81	-10879.23	村民	东南	12.32	人		
	康丰村	8518.07	-16569.47	村民	东南	17.44	人		
	西牛毛村	7144.57	-8034.11	村民	东南	9.84	人		
	干沟台子	5672.95	-2049.55	村民	东南	4.61	人		
	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	村民	东南	8.7	人		
	榆木庄村	12093.39	-563.86	村民	东	10.88	人		
	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	村民	东	12.15	人		
	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	村民	东	12.34	人		
	红湾	15884.91	-694.6	村民	东	13.35	人		
	小草场子	17584.56	482.08	村民	东	6.35	人		
环境风险	祁连山自然保护区 祁连山国家公园			国家级自然保 护区	东南	距离祁连山自然 保护区试验区最 近处约3.6km	/	一类区	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 一级标准
地下水	/	/	/	项目区	/	/	/	/	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) III类标准
土壤	/	/	/	评价范围内 土壤	/	/	/	/	土壤环境质量 建设用地土壤污染风 险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值标准
					/	/	/	/	《土壤环境质量农用地土壤污染风险 管控标准(试行)》(GB15618-2018)中农 用地筛选值；

2、拟建项目概况

2.1 拟建项目概况

2.1.1 项目名称、性质、建设单位

项目名称：张掖祁连山水泥有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线产能置换项目。

建设单位：张掖祁连山水泥有限公司。

建设地点：张掖祁连山水泥有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线产能置换项目位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁青工业集中区大河循环经济工业园皂矾沟片区，厂区占地面积16.20hm²（不包括厂外边坡占地面积，预留冬储熟料堆棚、城市垃圾处置场地面积及厂前区占地面积）。厂区东南约3.5km为本项目的石灰石矿山。

建设性质：新建。

项目投资及资金来源：本项目总投资为142413.09万元（建设投资141213.09万元、建设期利息3074.81万元、铺底流动资金1200.00万元）。

评价范围：本项目评价范围为企业厂区内实施的4000t/d熟料新型干法水泥生产线产能置换项目（配套7MW纯低温余热发电系统），不包括矿山工程建设，矿山部分单独环评。

矿山建设情况：本项目矿山依托肃南县皂矾沟水泥用石灰岩矿。

2.1.2 生产规模及产品方案

建设规模：本项目采用1×Φ4.6×72m回转窑及二代智能化新型六级旋风预热预分解新型干法水泥生产工艺和纯低温余热发电技术，利用烟煤做熟料烧成燃料，建设一条4000t/d熟料新型干法水泥生产线（配套7MW纯低温余热发电系统）。

产品方案：设计产能4000t/d熟料、实际产能4000t/d熟料，年产熟料124.00万吨；年产水泥164.00万吨，其中PO42.5普通硅酸盐水泥60%、PC42.5复合硅酸盐水泥40%；年发电量为3360×10⁴kWh(六级预热器)，年供电量为3158×10⁴kWh。

表 2.1-1 产品方案一览表

产品	产能	备注
熟料	124万吨/a	/
水泥	164万t/a，其中PO42.5普通硅酸盐水泥98.4万t/a、PC42.5复合硅酸盐水泥65.6万t/a	/
低温余热发电系统	配套7MW低温余热发电系统	/

本项目年产水泥 164 万 t/a，成品水泥袋装与散装之比为 50：50。但设计能力均各按 100%考虑，以满足不同形式集中供货的要求。此外，本项目将同步建设脱硝工程及配套 7MW 低温余热发电系统，其低温余热电站的电力全部回用于本项目熟料生产。

2.1.3 劳动定员、工作制度

本项目有较高的自动化程度，主要生产过程实行自动控制；主要生产和质量管理部门采用三班制连续周，工作制度为每人每周工作40小时制，其它部门采用全部实行白班 8 小时工作制，年运行310天。

本项目全厂劳动定员80人(含余热发电，不含矿山开采)。公司现有职工部分安排在新项目或股份公司各成员企业异地就业，部分补偿安置。

2.2 工程内容

2.2.1 主要建设内容

本次评价范围仅涉及水泥生产线、皮带廊道建设。**不涉及石灰石矿山开采，破碎、选厂、尾矿库等，矿山部分单独环评。**建设一条4000t/d熟料新型干法水泥生产线和一座额定功率为7MW的余热发电站，主体工程为皮带廊道建设；原料粉磨；生料均化库及生料入窑喂料系统；煤粉制备；熟料烧成及废气处理；熟料冷却及储存；水泥配料、输送及粉磨；水泥储存、包装及散装；空压机站；余热发电机组系统；窑尾烟气废气脱硝等厂房及设施建设。配套建设相应的环保设施及公用工程设施。达到年产164万吨P.O 42.5级水泥和PC42.5级水泥的产能。

项目的具体工程内容见表2.2-1，建设项目构筑物一览表见表2.2-2。

表2.2-1 项目组成及主要环境问题表

类别	项目组成	建设内容及规模	主要环境问题		
			施工期	运营期	
主体工程	水泥生产线	项目新建1条 4000t/d 新型干法回转窑熟料水泥生产线，包括生料磨系统、水泥窑废气系统、水泥窑系统、水泥窑篦冷机系统、煤磨系统、余热发电系统、水泥磨系统；		废气、废水、固废、噪声	
	余热发电系统	项目新建7MW 纯低温余热发电系统，充分利用余热发电技术回收废气的热能；		噪声、废水、废气、固废	
	皮带廊道建设	矿区采用“公路开拓--皮带运输”方案，该方案矿山破碎系统布置在矿山，爆破后的石灰石和配料用泥岩用载重32t自卸汽车经过矿区内2.2km运矿道路，倒入矿区山脚下的破碎系统破碎，破碎后的碎石3.5km的长皮带输送至厂区碎石库。全矿运输汽车11辆。长皮带带宽1000mm，输送能力为1000t/h，带速2.5m/s。			
公用工程及辅助工程	给水系统	取水系统	扬尘、废水、噪声、挖出土石方、弃渣、占用土地、破坏植被、水土流失等	噪声、废水、固废	
		生产循环给、回水系统			项目生产及消防用水拟引自肃南裕固族自治县投资建设产业园附近18万方高位蓄水池，距厂址约2km。目前按照自流考虑进入厂内给水处理车间，原水经反应、沉淀、过滤、消毒处理，满足生产、消防用水水质标准后进入厂区生产消防清水池(2×1000m ³)。在联合泵房内设置一套生产变频供水设备，从生产消防清水池取水，通过生产给水管网供给水泥生产线循环冷却系统补充水、余热发电系统补水、生产辅助用水、厂区绿化浇洒用水等。生产给水管网供水压力不小于0.25MPa。 项目生活用水来自园区上端的500m ³ 生活蓄水池。拟在本项目厂区范围内新建一座生活清水池(200m ³ ，分两格)，专门用于储存和调节本项目的生活用水。生活给水采用变频供水，在联合泵房设置生活变频供水设备，通过生活供水管网供给全厂生活用水。生活供水管网供水压力不小于0.25MPa。
		消防给水系统			1) 该系统供水泥生产线生产循环用水。为了充分利用水资源，节约用水，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(2×300m ³ ，2座)，再经循环水泵加压送至生产车间各设备冷却用。为确保水质，系统设有全自动过滤器和旁流处理器，循环给水管道供水压力不小于0.3MPa，当个别用水点水压不能满足要求时，采取局部加压方式解决。循环水池的补充水接自生产给水管网。全厂循环率为98%。设备喷水也由循环系统供给。 2) 篦冷机喷水、窑尾管道喷水由中水回用系统供给，喷水系统采用双流体喷雾系统，系统均设有水箱转输；喷水用水也可以由循环回水管道供给。循环水系统损耗的水量由水源补充。
		根据车间建筑物体积及耐火等级，确定本工程厂区消防用水量为60 L/s。同一时间内的火灾次数按1起考虑，火灾延续时间为3小时，消防用水量为648m ³ /起。本工程消防用水储存在厂区生产消防清水池中(2×1000 m ³)，平时不得动用。消防后，消防水量在二天内补充完毕。 本工程消防给水采用独立的消防给水系统，在二级泵房内设置有2台消防主泵(1用1备)和一套消防稳压装置，从厂区生产消防清水池取水，通过消防给水管网供给全厂消防用水。平时采用稳压泵和气压罐维持系统的充水和压力，当发生火灾，管网压力持续下降时，消防主泵自动启动实施灭火。室外消防给水管道布置成环状，每隔一定距离设置地上式消火栓，火灾时供消防车取水灭火。室外消防给水管网管径不小于DN100。室外消火栓间距不大于120m，并有明显的标志。			

	余热发电供水系统	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。建设1200m ³ 的循环水池1座，机组配套建设循环冷却水泵采用3台(2用1备)流量为1600 m ³ /h、扬程为24m的单级双吸卧式离心水泵，布置在冷却塔附近的泵站内。循环冷却水构筑物采用2台机力通风逆流冷却塔，循环水量是3200m ³ /h。旁滤装置选择1台产水量为80m ³ /h的无阀过滤器。加药装置和调频电磁阻垢系统需根据水源情况和冷却水运行环境及工况确定。系统因冷却塔排污、蒸发及风吹，总水量会不断减少，损耗部分由水源补充。		
	排水系统	水泥生产线：项目生产、生活污水经处理后全部回用，本项目实施后，无废水外排。		
	循环冷却水系统（余热发电系统）	本项目新建的余热发电循环水系统用于本项目4000t/d 的水泥生产线；		
	压缩空气站	本项目设置了两座空气压缩机站，一座空压站用于熟料系统，站内设6台0.8MPa、45m ³ /min的风冷螺杆压缩机(2台变频机，其中一台变频机备用)，并配微热再生装置等配套设备；一座空压站用于水泥制成系统，站内设3台0.8Mpa、45m ³ /min的风冷螺杆压缩机(2台变频机，其中一台变频机备用)，并配微热再生干燥装置等配套设备。压缩后的气体经净化干燥，作为窑尾预热器吹堵，袋收尘器清灰，气动阀门，脉冲阀及仪表等的用气气源。		
	机修区域	新建一座机电维修间，建筑面积450m ² ，占地面积450m ² 建筑高度9m，建筑层数1层		噪声、固废
	供电	本项目电源引自产业园330kV区域变电站，区域变电站距离厂区约15~20km，110kV单回路引入厂区110kV总降压变电站。在厂内新建一座110kV总降压站，站内设两台主变压器，一台容量为20000kVA，另一台主变容量为16000kVA。该总降保证本工程新建生产线、厂前办公区域箱变的用电。为确保篦冷机、回转窑、计算机系统、应急照明及重要设备润滑系统在主电源事故停电时设备不至受损，以及发生火灾时确保消防水泵运转，本项目拟采用一台800kVA柴油发电机组作保安电源，电源分别直接接于水泥磨电气室、熟料储存电气室等。 本项目设纯低温余热发电机组（7MW），发电机10kV出线至总降压站10kV母线，当热电联产时与总降电源并网运行，以便于就地消耗，不向外部电网供电。		柴油废气、噪声
储运设施	物料储存库	1) 石灰石：2-Φ18×45 m储库、Φ90m圆形预均化堆场； 2) 泥岩：Φ6×20 m配料库、38×48m预均化堆场； 3) 铜冶炼渣选矿废渣：48×22m预均化堆场、1-Φ6×20m配料库； 4) 黄土：1-Φ6×20m配料库、48×38m预均化堆场； 5) 原煤：48×140m长形预均化堆场； 6) 青土：1-Φ6×20m配料库、48×30m预均化堆场 7) 生料储存：Φ18×51 m均化库； 8) 熟料储存：Φ60×38m储库、2-Φ8×22 m熟料库； 9) 脱硫石膏：Φ6×16m钢板库；48×26m预均化堆场；		废气、噪声、固废

		10) 废石: $\Phi 6 \times 16\text{m}$ 钢板库; $48 \times 26\text{m}$ 预均化堆场; 11) 矿渣 $\Phi 12 \times 25\text{m}$ 钢板库; $48 \times 30\text{m}$ 预均化堆场; 12) 湿粉煤灰(钢板库): $\Phi 6 \times 16\text{m}$ 钢板库; $48 \times 38\text{m}$ 预均化堆场; 13) 干粉煤灰(钢板库) $\Phi 10 \times 25\text{m}$ 钢板库; 14) 水泥库: 6- $\Phi 18 \times 50\text{m}$ 水泥库。		
	氨水储罐	配套建设 2 座氨水卧式储罐 (容量 50m^3) 用于窑尾废气脱硝。		废气、废水
环保设施	窑尾废气脱硝装置	本项目选用处置方法为新型低氮燃烧器、燃料分级燃烧、助燃空气分风和精准SNCR脱氮工艺, 并配备有2座 50m^3 的氨水储罐;		废气、风险
	废气除尘装置	水泥生产线上设置收尘器86台, 经除尘净化后, 各排出口的废气含尘浓度均符合本工程所执行标准。在窑磨废气处理车间排气筒和熟料冷却车间排气筒上装设在线颗粒物连续监测系统, 实现烟气颗粒物的连续监测传输。		废气、固废
	废水处理	本项目根据废水污染物特征, 采用两套不同的工艺。 本项目废水主要为生产废水及生活污水。生产废水主要是余热发电循环冷却水系统排水、水泥生产循环冷却水系统排水、化学水处理系统排水、锅炉定排水、给水处理站排放废水等, 上述废水采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺, 处理后的水部分回用于循环冷却水系统, 部分去堆场喷洒降尘; 处理规模 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。 全厂生活污水、化验室废水、机修车间废水, 收集后经“A/O-MBR”一体化污水处理装置”处理工艺, 处理后全部用于厂区绿化浇灌及堆场喷淋降尘; 处理规模 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。		固废
	初期雨水池	本项目在厂区内设置有1座初期雨水收集池, 占地面积 420m^2 , 容积 1000m^3 ;		废水
	噪声	破碎机、回转窑等高噪设备加设隔声、降噪设施, 使厂界噪声达标排放;		噪声
	固废	新建固废暂存间, 长 12m , 宽 9m , 面积 108m^2 ,		固废
	事故应急池	本项目脱硫脱硝系统设置有容积 51m^3 的事故废水池, 用于贮存氨水储罐发生破裂后的氨水流淌至事故水池, 本评价要求: 事故废水池必须保持空置状态		/
	风险防范	柴油和氨水储罐区各设置有围堰、同时窑头、窑尾烟气排口均设置有自动在线监测系统;		/
	辅助工程	综合办公楼	建筑面积 2006.4m^2 , 占地面积 843.01m^2 , 建筑高度 15.5m , 建筑层数3m	
汽车衡		为便于汽车运输物料的计量, 在厂区大门西侧主要货运通道处设置3台120吨汽车衡, 占地面积 221.38m^2		噪声
大门		全厂共设置1座大门, 位于厂区东侧		噪声
中控化验室		建筑面积 1574.58m^2 , 占地面积 787.29m^2 , 建筑高度 9.45m , 建筑层数2层		危废
综合材料库		建筑面积 720m^2 , 占地面积 720m^2 建筑高度 9m , 建筑层数1层		固废
厕所		建筑面积 21.73m^2 , 占地面积 36.13m^2 建筑高度 3.3m , 建筑层数1层		生活垃圾、生活废水

表 2.2-2 拟建项目建筑物一览表

序号	名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	建筑高度(m)	建筑层数	结构形式	火灾危险性等级
1	原煤和辅助原料卸车、破碎及输送	4051.84	4519.6	11.4	1	网架结构, 钢筋混凝土框架结构, 钢筋混凝土地坑	戊
2	原煤长形预均化堆场及输送	7220	7520	25	1	网架结构, 钢筋混凝土框架结构	丙
3	原煤自动取样	245.7	288.7	12	2	钢结构	丙
4	辅助原料、混合材预均化堆场及输送	12843.84	13998.6	27	1	网架结构, 钢筋混凝土框架结构	戊
5	石灰石储存、原料配料站及输送	826.73	2366.36	55.5	4	钢筋混凝土筒仓结构, 钢筋混凝土框架结构, 钢结构	戊
6	原料粉磨及废气处理	1255.7	2814	32.34	3	钢筋混凝土框架结构, 钢结构	电气室丙类, 其他戊类
7	生料均化库及生料入窑	304	862	53	3	钢筋混凝土筒仓结构, 钢筋混凝土框架结构, 钢结构	戊
8	烧成窑尾	530	4242	108.8	8	钢筋混凝土框架结构, 钢结构	电气室丙类, 其他丁类
9	烧成窑中及三次风管	283	305	8.1	1	钢筋混凝土窑墩, 钢结构	丁
10	烧成窑头及废气处理	1588	2770	18.5	2	钢筋混凝土框架结构, 钢筋混凝土地坑	电气室丙类, 其他丁类
11	熟料储存及输送	3195.6	4118.56	54	2	钢筋混凝土地坑, 钢筋混凝土筒仓结构, 钢结构	丁
12	煤粉制备及计量输送	278.63	888.49	27.5	5	钢筋混凝土框架结构	乙
13	水泥配料站	376.8	1337.64	25.2	4	钢筋混凝土筒仓结构, 钢筋混凝土框架结构, 钢结构	戊
14	水泥粉磨	1882	4604	37.4	4	钢筋混凝土框架结构	戊
15	水泥储存及输送	1710	4948	48	3	钢筋混凝土筒仓结构, 钢筋混凝土框架结构, 钢结构	戊
16	水泥汽车散装	540	1116	22.5	3	钢筋混凝土框架结构, 钢结构	戊
17	水泥包装及袋装装车	1120.7	2449.95	21.8	4	钢筋混凝土框架结构	电气室丙类, 其他戊类
18	粉煤灰储存及输送	123.05	280.05	25	3	钢仓, 钢筋混凝土筒仓结构, 钢筋混凝土	乙

序号	名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	建筑高度(m)	建筑层数	结构形式	火灾危险性等级
						框架结构	
19	机电修车间	450	450	9	1	钢筋混凝土框架结构	机电修丙类, 其他丁类
20	综合材料库	720	720	9	1	钢筋混凝土框架结构	丙
21	厂前区供热站	82.35	55	3.6	1	钢筋混凝土框架结构	戊
22	压缩空气站(一)	190	190	5.5	1	钢筋混凝土框架结构	戊
23	压缩空气站(二)	142.5	142.5	5.5	1	钢筋混凝土框架结构	戊
24	点火油泵站	52.95	12	3	1	钢筋混凝土框架结构	丙
25	给水处理, 生产消防清水池, 生活清水池及联合泵房	1198.22	590.4	7.5	1	钢筋混凝土框架结构, 钢筋混凝土地坑, 钢筋混凝土水池	电气室丙类, 其他戊类
26	循环水池及泵房	291.5	93	5	1	钢筋混凝土框架结构, 钢筋混凝土水池	电气室丙类, 其他戊类
27	污水处理及中水回用	247	13.16	4.5	1	钢筋混凝土框架结构, 钢筋混凝土水池	电气室丙类, 其他戊类
28	初期雨水收集沉淀池	420	-	-	-	钢筋混凝土水池	-
29	窑尾余热锅炉及排灰	55.68	55.68	11.5	1	钢筋混凝土框架结构	戊
30	窑头余热锅炉及排灰	-	-	-	-	钢结构	-
31	汽轮发电站, 锅炉水处理及废水处理系统	708.75	2295	28	4	钢筋混凝土框架结构	电气室丙类, 其他丁类
32	电站循环冷却水站	404	96	1	4.5	钢筋混凝土框架结构	戊
33	中控化验楼	787.29	1574.58	9.45	2	钢筋混凝土框架结构	-
34	汽车衡	221.38	-	-	-	-	-
35	洗轮机	90.38	-	-	-	钢筋混凝土水池	-
36	厂区大门	36.13	21.73	3.6	1	钢筋混凝土框架结构	-
37	厕所	47.52	47.52	3.3	1	钢筋混凝土框架结构	-
38	综合办公楼	843.01	2006.4	15.5	3	钢筋混凝土框架结构	-
39	宿舍一	641.35	2959.44	16.6	4	钢筋混凝土框架结构	-
40	宿舍二	641.35	2959.44	16.6	4	钢筋混凝土框架结构	-
41	职工食堂、文体活动中心	1037.27	1012.45	5.85	1	钢筋混凝土框架结构	-
42	矿山汽车加油站	119.75	99.25	4	1	钢筋混凝土框架结构	甲

序号	名称	占地面积(m2)	建筑面积(m2)	建筑高度(m)	建筑层数	结构形式	火灾危险性等级
43	厂区总降压站	495	775.5	14.2	2	钢筋混凝土框架结构	丙
44	水泥磨电气室	397.5	662.5	10.2	2	钢筋混凝土框架结构	丙
45	石灰石破碎电气室	155	155	5.7	1	钢筋混凝土框架结构	丙
46	原料处理电气室	116	116	5.7	1	钢筋混凝土框架结构	丙
47	原料配料电气室	116	116	5.7	1	钢筋混凝土框架结构	丙
48	熟料储存电气室	116	116	5.7	1	钢筋混凝土框架结构	丙
49	柴油发电机房	90	90	5.7	1	钢筋混凝土框架结构	丙
50	工业场地污水处理	25.38	0	地下 3.700	地下1	钢筋混凝土水池	戊
51	大门及围墙, 值班室	39.72	31.92	3.6	1	钢筋混凝土框架结构	-
52	矿山综合办公室	174	469.8	9.45	3	钢筋混凝土框架结构	-
53	材料库	288	288	7.7	1	钢筋混凝土框架结构	丙
54	汽修车间	396	396	11.2	1	钢筋混凝土框架结构	丁
55	矿山高位水池	101.34	0	地下3.5	地下1	钢筋混凝土水池	戊

2.2.2 经济技术指标

依据项目设计资料，项目主要技术经济指标汇总表见下表所示：

表2.2-3 全厂主要技术经济指标汇总表

序号	项目	单位	指标	备注
1	工厂建设规模			
1.1	熟料	t/d	4000	
		万t/a	124.00	
1.2	产品	万t/a	164.00	
	其中：PO42.5R普通硅酸盐水泥	万t/a	98.40	
	PC42.5复合硅酸盐水泥	万t/a	65.60	
1.3	年发电量(六级预热器)	104kWh	3360	
	年供电量	104kWh	3158	
2	主要原、燃料消耗量			
2.1	石灰石	万t/a	158.68	
2.2	泥岩	万t/a	18.32	
2.3	铜渣	万t/a	10.09	
2.4	黄土	万t/a	7.74	
2.5	青土	万t/a	4.81	
2.6	脱硫石膏	万t/a	8.91	
2.7	粉煤灰	万t/a	16.34	
2.8	矿渣	万t/a	7.45	
2.9	废石	万t/a	10.37	
2.10	原煤	万t/a	19.63	
3	生产方法		干法	
4	主要生产设备			
4.1	生料磨	台	1	辊压机
4.2	回转窑Φ4.6×72m	台	1	
4.3	煤磨	台	1	辊式磨
4.4	水泥磨Φ3.8×13m+辊压机	套	2	
4.5	7MW纯低温余热发电机组	套	1	
5	总平面指标			
5.1	厂区占地面积	ha	16.20	不含预留用地
5.2	建筑系数	%	40.10	
5.3	投资强度	万元/ha	8790.93	>470
6	单位熟料指标			
6.1	料耗	kg/kg	1.559	
6.2	热耗	kg标煤/t	96	
6.3	产品吨投资	元/t	861.06	
6.4	熟料综合电耗	kWh/t	47	
6.5	水泥综合电耗	kWh/t	64	
6.6	产品总成本(不含税)	元/t	240.41	生产期平均
7	职工人数及劳动生产率			
7.1	定员	人	80	
7.2	劳动生产率	t/人.a	20500	
8	全厂性指标			
8.1	装机容量	kW	40500	
8.2	全年耗电量	104 kWh/a	10496	

序号	项目	单位	指标	备注
8.3	水泥生产线生产用水	t/d	1961	含余热发电
8.4	单位熟料用水量	m ³ /t	0.208	<0.225
8.5	单位水泥用水量	m ³ /t	0.184	<0.195
9	项目总资金=9.1+9.2	万元	145213.09	
	项目总投资=9.1+9.3	万元	142413.09	
9.1	建设总投资	万元	141213.09	
9.1.1	建筑工程费	万元	46204.72	
9.1.2	设备费用	万元	49473.30	
9.1.3	安装费用	万元	12029.51	
9.1.4	其它费用	万元	30430.75	
9.1.5	建设期利息	万元	3074.81	
9.2	流动资金	万元	4000.00	
9.3	其中铺底流动资金	万元	1200.00	
10	利税指标表			
10.1	年均营业额	万元	59495.70	(不含税)
10.2	年均销售成本	万元	39229.65	(不含税)
10.3	年均销售税金	万元	3142.85	
10.4	年均销售税金附加	万元	188.55	
10.5	年均资源税	万元	1041.15	
10.6	年均增值税退税	万元	0.00	
10.7	年均利润总额=1-2-4-5+6	万元	19036.35	
10.8	年均所得税	万元	2855.45	
10.9	年均税后利润	万元	16180.95	
10.10	投资利润率	%	13.11	
10.11	投资利税率	%	16.12	
11	获利能力指标表			
11.1	全投资财务内部收益率	%	14.37	融资前所得税后
11.2	全投资静态投资回收期	年	7.78	融资前所得税后
11.3	资本金财务内部收益率	%	19.74	
11.4	资本金静态投资回收期	年	8.35	含建设期1.5年
11.5	贷款偿还期	年	7.10	含建设期1.5年

2.2.3 总图布置

2.2.3.1 选址合理性分析

1、厂址选择原则

本项目厂址选择除应当符合《水泥工厂设计规范》(GB50295-2016)中的相关要求外,还应该满足相应的卫生防护距离要求,具体如下:

1) 厂址选择应当符合当地工业布局和地区建设规划的要求;

2) 厂址选择应根据建设规模、原料和燃料的来源、交通运输、供电供水、工程地质、环境保护、企业协作条件、场地现有设施和产品市场流向等,经技术、经济、社会条件等比较后综合确定;

3) 厂址宜设置在石灰石矿山附近，并应有经济合理的交通运输条件。应有利于同临近企业和城镇的协作，不宜将厂址设在远离城镇、交通不便利的区域；

4) 厂址应满足连续生产要求及发展规划所需的电源和水源，厂外输电、输水线路应短捷，并便于维护管理；

5) 厂址应根据企业远期规划的要求，在满足近期所需的场地面积和不增加建设投资的前提下，留有发展余地；

6) 厂址应具有满足工程建设要求的工程地质和水文地质条件，并应避开自然保护区；

7) 厂址应位于城镇和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应选在窝风地段；

8) 厂址标高宜高于防洪标准的洪水位加0.5m。当不能满足要求时，厂区应设置防洪设施，并应在初期工程中一次建成。当厂区位于内涝地区，并设有排涝设施时，厂址标高应为设计内涝水位加0.5m。厂区位于山区时，应设置防洪排洪设施；

9) 桥涵、隧道、车辆、码头等外部运输条件及运输方式应满足运大件或超大件设备的要求；

2、本项目选址可行性分析

1) 本项目为新建项目，厂址位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁青工业集中区大河循环经济工业园区皂矾沟片区，项目选址与建设符合园区规划产业定位与发展规划。根据《肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划（2022-2035年）环境影响报告书》中的入园企业环境准入清单及园区环境准入的负面清单，符合肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划环评相关要求。

2) 本项目为新建项目，厂址位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁青工业集中区大河循环经济工业园区皂矾沟片区，厂址选择经技术、经济、社会条件等比较后综合确定；

3) 厂址设置在石灰石矿山附近，距离约3.5km，具有经济合理的交通运输条件，厂址紧邻厂外公路、交通便利；

4) 厂区距离肃南裕固族自治县投资建设产业园330（110）kV区域变电站约15~20km，电源条件好。厂址满足连续生产要求及发展规划所需的电源，厂外输电线路短捷，便于维护管理；

5) 厂址根据企业远期规划的要求，在满足近期所需的场地面积和不增加建设投资的前提下，留有发展余地；

6) 厂址具有满足工程建设要求的工程地质和水文地质条件，厂址附近无文物古迹、风景名胜和国家保护的珍稀濒危野生动物等敏感因素。不涉及水源地、自然保护区等敏感区；

7) 本项目位于干沟台子等最小频率风向的上风向和侧风向，属于新建性质的项目，本项目实施后，大气污染物排放在产能置换项目基础上有一定程度的减排，对区域环境质量的改善是正效应。项目建设位置不属于窝风地段；

8) 厂址场地地形开阔，有一定起伏。场地内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流现象。厂址设计时按50年一遇标准设置相应的防洪排洪设施；

9) 本项目位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁青工业集中区大河循环经济工业园区皂矾沟片区，距213线约7km，距连霍高速约58km，距兰新高铁约60km，交通运输便捷，交通运输条件良好。

10) 本项目卫生防护距离范围内无居民，符合《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）要求。

另外，根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于帕米尔-昆仑山山地高寒荒漠草原生态区—昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区—61冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区，属于张掖市“三线一单”生态环境分区管控的重点管控单元，预测结果表明，项目建成后对区域环境影响很小，不会改变区域环境功能现状，区域环境能够承受。

综上所述，项目所在区域水、电供应有保证，交通便利。项目选址符合相关规划，工程建成后，对评价区环境质量影响小。厂址基本条件良好，选址可行。

2.2.3.2 总平面图布置合理性分析

1、设计原则

a. 工艺流程合理，物料流向顺畅、短捷，厂区交通便利，功能分区明确；

b. 因地制宜，合理利用场地条件，减少土石方工程量，尽量使总平面布置紧凑、完善；

c. 结合公路情况，合理确定生产线布置；

d. 注重厂区环境的绿化、美化，工厂的整体布局要美观大方，并做好生态环境保护工作。

2、工厂总平面设计

根据建设场地的地形地貌特征及总平面布置原则，厂区共分为四个大区域：原燃料准备区域、主生产区域、水泥粉磨及发运区域、余热发电及厂前区。

a. 原燃料准备区域；b. 主生产区域；c. 水泥粉磨及发运区域；d. 余热发电及厂前区。

a. 原燃料准备区域：本区处于工厂北侧，布置于高台段处，便于物料皮带输送。主要包括：原煤均化堆场、辅助原料及混合材预均化堆场、原煤、混合材破碎卸车等；在设计时原、燃料做到集中布置、密封储存，有利于汽车卸车和粉尘处理。

b. 主生产区域：本区位于厂区南侧，主要包括：原料配料站、原料磨及废气处理、生料均化库、烧成窑尾、烧成窑中、烧成窑头、熟料库等。本区为水泥工厂核心，均为大型建构筑物，在设计时基本处于挖方和地质条件良好地带。

c. 水泥粉磨及发运区域：该区处于工厂东侧，靠近厂区物流运输大门，水泥运输方便；主要包括：水泥配料站、水泥粉磨、水泥库、水泥散装和袋装装车等。本区特点是大型车辆多，为全厂发运中心，在设计时尽量考虑大半径道路和相应回车场地，以确保水泥发运有序进行和管理方便。

d. 余热发电及厂前区：

7MW纯低温余热发电系统：主要包括汽轮发电机房、AQC锅炉、SP锅炉、锅炉水处理、循环水处理等。AQC锅炉、SP锅炉分置于窑头、窑尾相应位置，汽轮发电机房及循环水处理靠近主生产区域，便于汽水管线布置。工厂辅助车间总降压站、压缩空气站、电气室等根据需要布置在相应生产设施附近，以缩短管线长度。

总的来说，工厂总平面布置工艺流程合理，物料流向顺畅、短捷，厂区交通

便利，功能分区明确；合理利用场地条件，总平面布置紧凑、完善；工厂的整体布局美观大方。

3、厂区竖向设计及场地排水

本工程场地自然地形具有一定坡度(标高2068—2110m)，根据厂区功能分区和运输要求，为减少土石方工程量本工程竖向设计采用台段式布置，各台段之间用浆砌片石护坡或挡土墙进行连接。全厂台段划分概述如下：原煤和辅助原料卸车台段标高为2090.00m；辅助原料、混合材预均化堆场及原料配料站台段标高为2088.00m，原煤预均化堆场台段标高为2088.00m；烧成系统台段标高为：2078.50~2081.500m；熟料库及水泥粉磨台段标高为2078.50m；水泥散装及水泥包装台段标高为2074.00m。场地呈西北高东南低走势。

场地排水根据厂内外地形地势分布特点，沿道路一侧或二侧设置水沟由北至南有组织排出厂区并汇入厂外已有排水系统内。

4、厂区道路

工厂新建道路成环形系统，厂区道路在设计上满足工厂施工、安装、生产、检修、物料运输、消防等要求，并重点关注原燃料进厂、水泥出厂、卸车和装车广场等方面的道路宽度和面积要求。

新建道路设计宽度为12m、9m、7m、4m，道路转弯半径9-18m。道路路面为水泥混凝土路面。道路结构为：重型道路：C30水泥混凝土路面暂按26cm面层+10cm碎石整平层+40cm级配碎石基层+30cm砂垫层。轻型道路：C30水泥混凝土路面暂按22cm面层+10cm碎石整平层+40cm级配碎石基层+30cm砂垫层。

5、工厂运输

石灰石采用带式输送机输送进厂，原煤和辅助原料采用公路运输进厂，成品均通过公路运出厂。本设计不考虑购置运输设备，由社会运输力量解决厂外物料运输的问题。

工厂内部运输主要是原、燃料的二次倒运、造堆存储，以及为生产服务的其它物料运输。本项目年物料运输量见表2.2-4。

表2.2-4 本项目全年物料运量表

序号	物料名称	年运量 (万t/a)--含天然水分		运输方式
		运入	运出	

序号	物料名称	年运量 (万t/a)--含天然水分		运输方式
		运入	运出	
1	石灰石	158.68	/	皮带
2	泥岩	18.32	/	汽车
3	铜渣	10.09	/	汽车
4	黄土	7.74	/	汽车
5	青土	4.81	/	汽车
6	脱硫石膏	8.91	/	汽车
7	粉煤灰	16.34	/	汽车
8	矿渣	7.45	/	汽车
9	废石	10.37	/	汽车
10	燃煤	19.63	/	汽车
11	水泥	/	164	汽车

6、工厂绿化

为改善工厂生产、生活环境，对本厂进行绿化规划。

本工程绿化以厂内道路两侧条带地段及场地边坡绿化为主，车间四周空地绿化为辅。对有粉尘产生的车间四周种植一些阔叶、抗尘吸尘树种作为防护带，尽量减少粉尘的扩散。全厂绿化系数15.00%。

7、总图运输主要技术指标

总图运输主要技术指标见表2.2-5。

表2.2-5 总图技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	厂区占地面积	ha	16.20	(不包括厂外边坡占地面积, 预留冬储熟料堆棚、城市垃圾处置场地面积及厂前区占地面积)
2	建构筑物及堆场占地面积	m ²	64150	
3	建筑系数	%	39.6	
4	厂内道路及广场面积	m ²	42000	
5	绿化面积	m ²	24000	
6	绿化系数	%	15.0	
7	土石方工程量 挖方填方	万m ³	24	
		万m ³	26	
8	围墙长度	m	2250	

2.3 拟建项目原辅材料、能源消耗

2.3.1 原辅材料消耗情况

装置主要原辅材料规格、来源、年耗量等见表 2.3-1。项目主要物料储存场所设置情况、厂区内暂存量及暂存周期见表 2.3-2

表 2.3-1 物料消耗及储存方式情况一览表

序号	物料名称	单位	年使用量 (干燥)	年使用量 (含天然 水分)	来源
1	石灰石	t/a	1570908	1586776	皂矾沟石灰石矿
2	泥 岩	t/a	173080	183154	
3	铜 渣	t/a	87296	100885	金川集团物流有限公司
4	黄 土	t/a	68128	77418	皂矾沟石灰石矿区剥离土
5	青 土	t/a	43270	48078	青土来源于水泥项目厂址西北方向的大房底子
6	脱硫石膏	t/a	82826	89070	张掖火电厂
7	粉煤灰	t/a	161814	163449	张掖火电厂
8	矿 渣	t/a	62948	74495	酒钢公司
9	废 石	t/a	102704	103742	皂矾沟石灰石矿采矿废石
10	烧成用煤	t/a	161004	196346	新疆、内蒙古策克口岸的烟煤
11	电 力	万 kWh	10496	/	产业园330kV区域变电站
12	新鲜水	千t/a	2946	/	生产及消防用水拟引自肃南裕固族自治县投资建设产业园附近18万m ³ 高位蓄水池。生活用水来自园区上端的500m ³ 生活蓄水池。
13	氨 水	t/a	3968	/	外购
14	柴油	t/a	1115	/	外购

表2.3-2 项目主要物料储存场所设置情况、厂区内暂存量及暂存周期

序号	储存形式	物料名称及规格	储量(t)	储期(d)	备注
1	石灰石预均化堆场	石灰石预均化堆场Φ90圆形均化库	24000	5	
1	原煤长形预均化堆场	原煤48×140m	2-7500	2×13.1	
2	辅料及混合材预均化堆场	泥岩48×38m	4700	8	
		铜渣48×22m	3000	9.2	
		黄土 48×38m	4700	18.8	
		青土 48×30m	4000	25.8	
		废石混合材48×26m	2800	8.4	
		脱硫石膏(48×26m)	3000	10.5	
		矿渣(48×30m)	2900	12	
		混合材(48×38m)湿粉煤灰	3300	6.25	
3	原料配料	石灰石2-Φ18×45 m储库	2-10000	2-2	
		泥岩Φ6×20 m配料库	300		
		铜渣 Φ6×20m配料库	250		
		黄土 Φ6×20m配料库	250		
		青土 Φ6×20m配料库	250		
4	生料储存	Φ18×51 均化库	9000	1.51	
5	熟料储存	熟料 Φ60×38m储库	100000	25	
6	水泥配料	熟料2-Φ8×22 m熟料库	2-860		
		脱硫石膏(钢板库)Φ6×16m	200		
		废石(钢板库)Φ6×16m	350		

序号	储存形式	物料名称及规格	储量(t)	储期(d)	备注
		矿渣粉(钢板库)Φ12×25m	1100		
		湿粉煤灰(钢板库)Φ6×16m	200		
		干粉煤灰(钢板库)Φ10×25 m	800		
7	水泥库	水泥6-Φ18×50m	6-12000	6-2.26	

2.3.2 能源消耗

本项目主要能耗指标见表 2.3-3。

表2.3-3 项目能耗指标一览表

3.3.4 公用工程及能源消耗					
能源种类	计量单位	年需要实物量	折标系数	年耗能量 (tce)	备注
电力	万kWh	10496			
烧成用煤(干基)	吨	161004	0.7379kgce/kg	118805	
柴油	吨	1115	1.4571kgce/kg	1625	
余热发电	万kWh	3158	0.1229kgce/kWh	3881	
外购电	万kWh	7338	0.1229kgce/kWh	9018	
新鲜水	t(t/d)	2946			
压缩空气	千Nm ³	38508.45			
合计				129448	无发电
				133329	有发电

2.4 公用工程

2.4.1 给排水系统

2.4.1.1 给水系统

1、水源

项目生产及消防用水拟引自肃南裕固族自治县投资建设产业园附近 18 万方高位蓄水池，距厂址约 2km。目前按照自流考虑进入厂内给水处理车间，原水经反应、沉淀、过滤、消毒处理，满足生产、消防用水水质标准后进入厂区生产消防清水池(2×1000m³)。在联合泵房内设置一套生产变频供水设备，从生产消防清水池取水，通过生产给水管网供给水泥生产线循环冷却系统补充水、余热发电系统补水、生产辅助用水、厂区绿化浇洒用水等。生产给水管网供水压力不小于 0.25MPa。

项目生活用水来自园区上端的 500m³生活蓄水池。拟在本项目厂区范围内新建一座生活清水池(200m³，分两格)，专门用于储存和调节本项目的生活用水。生活给水采用变频供水，在联合泵房设置生活变频供水设备，通过生活供水管网

供给全厂生活用水。生活给水管网供水压力不小于 0.25MPa。

2、厂区给水系统

根据生产对水质、水温的不同要求，厂区给水系统划分为生活给水系统、生产、消防给水系统、各系统分质、分压供水。

(1) 生活给水系统

拟建项目生活给水设计为一个独立的给水系统，单独设置厂区生活给水管线及加压设施，从而避免与生产、消防给水的交叉污染。

(2) 生产、消防给水系统

拟建项目将生产、消防给水设计为一个给水系统。采用低压供水，个别建筑物消防压力不足处采用局部加压，以满足消防水压要求。

2.4.1.2 循环水系统

本项目循环水系统分为水泥生产循环水系统和余热发电循环水系统。

1) 生产循环给、回水系统

该系统供水泥生产线生产循环用水。为了充分利用水资源，节约用水，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(2×300m³，2座)，再经循环水泵加压送至生产车间各设备冷却用。为确保水质，系统设有全自动过滤器和旁流处理器，循环给水管道供水压力不小于 0.3MPa，当个别用水点水压不能满足要求时，采取局部加压方式解决。循环水池的补充水接自生产给水管网。全厂循环率为 98%。设备喷水也由循环系统供给。

2) 余热发电循环水系统

该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。建设 1200m³ 的循环水池 1 座，机组配套建设循环冷却水泵采用 3 台(2 用 1 备)流量为 1600 m³/h、扬程为 24m 的单级双吸卧式离心水泵，布置在冷却塔附近的泵站内。循环冷却水构筑物采用 2 台机力通风逆流冷却塔，循环水量是 3200m³/h。旁滤装置选择 1 台产水量为 80m³/h 的无阀过滤器。加药装置和调频电磁阻垢系统需根据水源情况和冷却水运行环境及工况确定。系统因冷却塔排污、蒸发及风吹，总水量会不断减少，损耗部分由水源补充。

2.4.1.3 排水系统

1、排水系统

本项目拟新建 4000t/d 熟料的新型干法水泥生产线，产生的废水分为水泥生产线废水和余热发电废水，分别采用两套不同的处理工艺。

水泥生产线产生的机修车间废水、水泥生产循环冷却水系统排污水、化验室等生产辅助用水和经化粪池处理的全厂生活污水采用“A/O-MBR”一体化污水处理装置”处理后全部用于厂区绿化浇洒及堆场喷淋降尘。

余热发电站产生的余热发电循环冷却水系统排污水、化学水处理系统排水、给水处理站排放废水、锅炉定排水等采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺，处理后的水部分回用于电站循环水系统，部分去堆场喷洒降尘。

项目可实现生产、生活废水“零排放”。

2、雨水排水系统

本工程设总容积 1000m³初期雨水收集池一座，收集前 15 分钟整个厂区的所有初期雨水，位于厂区东南侧。初期雨水可做为生产废水处理系统的备用水源，处理达标后用于生产喷水、洗车、喷雾抑尘等用水。

2.4.2 供电

本项目电源引自产业园330(110)kV区域变电站，区域变电站距离厂区约 15~20km，110kV单回路引入厂区110kV总降压变电站。在厂内新建一座110kV总降压站，站内设两台主变压器，一台容量为20000kVA，另一台主变容量为16000kVA。该总降保证本工程新建生产线、厂前办公区域箱变的用电。

为确保篦冷机、回转窑、计算机系统、应急照明及重要设备润滑系统在主电源事故停电时设备不至受损，以及发生火灾时确保消防水泵运转，本项目拟采用一台800kVA柴油发电机组作保安电源，电源分别直接接于水泥磨电气室、熟料储存电气室等。

本项目设纯低温余热发电机组（7MW），发电机10kV出线至总降压站10kV母线，当热电联产时与总降电源并网运行，以便于就地消耗，不向外部电网供电。

2.4.3 厂区管网系统

工艺及供热外管包括生产线、低温水系统等装置间工艺及供热管道的连接。在装置界区一米外与界区内管道连接。主要输送介质有：压缩空气、物料、低温

水、蒸汽及蒸汽冷凝液、废水等。

(1) 管道敷设原则及敷设方式

管道敷设以满足工艺生产要求、安全可靠、节约资金为原则，综合考虑，管道应尽量集中敷设，敷设方式主要采用架空敷设，管架为纵梁式，管架跨度为12-18米，柱为钢筋混凝土门型柱，架底标高不低于5.5米。

(2) 管道的特殊要求

1) 外管道上高点设置放空、低点设置导淋。

2) 对水蒸汽管道及高温管道热补偿尽量利用管道自然补偿，不足时采用 π 型或波纹补偿，适当位置设置疏水装置。保温层材料采用硅酸盐保温材料，该保温材料具有导热系数低，用量少的优势，比岩棉保温材料节能20%以上。管道防腐采用氯磺化聚乙烯底漆和面漆各两道，对保温管采用氯磺化聚乙烯底漆二道。埋地管道采用新型冷缠带加强级防腐。

(3) 项目生产区的物料输送管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道采用地上（明管）敷设。

(4) 工艺废水管线应采取地上明管或架空敷设，不得埋入地下。

2.5 储运工程

2.5.1 储罐

本项目 SNCR 系统采用 20%氨水作为还原剂，氨水消耗量为 3968 t/a。厂内氨水设计采用 2 座地上布置卧式氨水储罐存储（50m³），装填系数约 0.85，有效容积 42 m³，单个储罐最大储量 40t，总计 80t。

根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018）以及《石油化工储运系统罐区设计规范》（SHT3007-2007），项目于储罐采用固定罐。

项目罐区各储罐的参数、物料周转量见表 2.5-1。

表 2.5-1 罐区各储罐参数一览表

名称	规格 W%	材质	容积 /m ³	罐高/长 /m	罐直径 /m	压力	装填 系数	单个储罐最大储 存量/t	储罐个数 /个	储罐 类型	全年使用/储存量 (t)	储存天数 d
氨水	20	碳钢	50	6.0	3.4	常压	0.80	40	2	立式	3968	30
柴油	/	碳钢	15	6.2	1.6	常压	0.80	12	1	卧式	1115	90

3、拟建项目工程分析

本项目建设一条 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线和一座额定功率为 7MW 的余热发电站，年运转 310 天，年产熟料 124 万吨，年产水泥 164 万吨，其中 PO42.5 普通硅酸盐水泥 98.4 万吨、PC42.5 复合硅酸盐水泥 65.6 万吨。成品水泥袋装与散装之比为 50 : 50，但设计能力均各按 100%考虑，以满足不同形式集中供货的要求，全部由汽车外运出厂。采用Φ4.6×72m 回转窑及二代智能化新型六级旋风预热预分解新型干法水泥生产工艺和纯低温余热发电技术，利用烟煤做熟料烧成燃料。

3.1 原辅材料消耗一览表

本项目采用石灰石、泥岩、黄土（硅粉）、金昌铜冶炼渣选矿废渣（铁粉）、青土五组分原料配料。采用烟煤做熟料烧成燃料，脱硫石膏作为水泥缓凝剂，矿渣、废石和湿粉煤灰做水泥混合材。本项目 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线原辅材料与燃料消耗见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 原辅料与燃料消耗一览表

序号	物料名称	单位	年使用量 (干燥)	年使用量 (含天然水分)	来源
1	石灰石	t/a	1570908	1586776	皂矾沟石灰石矿
2	泥岩	t/a	173080	183154	
3	铜冶炼渣选矿废渣	t/a	87296	100885	金川集团物流有限公司
4	黄土	t/a	68128	77418	皂矾沟石灰石矿区剥离土
5	青土	t/a	43270	48078	青土来源于水泥项目厂址西北方向的大房底子
6	脱硫石膏	t/a	82826	89070	张掖火电厂
7	粉煤灰	t/a	161814	163449	张掖火电厂
8	矿渣	t/a	62948	74495	酒钢公司
9	废石	t/a	102704	103742	皂矾沟石灰石矿采矿废石
10	烧成用煤	t/a	161004	196346	新疆、内蒙古策克口岸的烟煤
11	电力	万kWh	10496	/	产业园330(110)kV区域变电站
12	新鲜水	t/a	2946	/	生产及消防用水拟引自肃南裕固族自治县投资建设产业园附近18万m ³ 高位蓄水池。生活用水来自园区上端的500m ³ 生活蓄水池。

13	氨水	t/a	3968	/	外购
14	柴油	t/a	1115	/	外购

3、铜冶炼渣选矿废渣

采用金川集团物流有限公司的铜冶炼渣选矿废渣作为铁质校正原料，Fe₂O₃含量50%左右。汽车运输进厂，运距约260km。进厂水分13.47%，粉状。

根据甘肃地质工程实验室有限责任公司提供的检测报告（附件4），铜冶炼渣选矿废渣一般工业固体废物I、II类鉴别数据，其浸出液中各类污染因子浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且pH值在6~9范围之内，属于第I类一般工业固体废物。

表3.3-9 铜冶炼渣选矿废渣一般工业固体废物I、II类鉴别

监测项目	计量单位	监测结果	标准值 (GB8978-1996)中最高允许 排放浓度	超达标 评价
		铜冶炼渣选矿废渣		
腐蚀性 (pH)	无量纲		6-9	达标
总铜	mg/L	0.0113	0.5	达标
总锌	mg/L	0.012	2.0	达标
总铅	mg/L	0.00014	1.0	达标
总镉	mg/L	0.00008	0.1	达标
总铬	mg/L	0.00159	1.5	达标
总镍	mg/L	0.00011	1.0	达标
总汞	mg/L	<0.0001	0.05	达标
总砷	mg/L	0.00062	0.5	达标
六价铬	mg/L	<0.004	0.5	达标
氟化物	mg/L	1.31	10	达标
总银	mg/L	<0.00005	0.5	达标
总锰	mg/L	0.00018	2.0	达标
挥发酚	mg/L	0.001	0.5	达标
氰化物	mg/L	0.093	0.5	达标
总铍	mg/L	<0.0002	0.005	达标

4、青土

本项目青土来源于水泥项目厂址西北方向直线距离5km的大房底子，青土作为硅铝质原料，SiO₂含量56.23%左右，Al₂O₃含量16.37%。汽车运输进厂，运距约5km，进厂水分10.00%，粒度400mm。

5、黄土：（硅粉）

本项目采用皂矾沟石灰厂矿剥离土作为硅质校正原料，SiO₂含量57.63%左右。汽车

运输进厂，运距约3.5km。进厂水分12%，粉状。

6、脱硫石膏

根据查询文献资料，脱硫工艺中CaCO₃浆液与SO₂结合吸收好，氧化完全、石灰石原料利用率高，减少了石灰石原料的浪费，从而节省了费用。从石膏销售方面来讲，也提供了有力保障。脱硫石膏的用途非常广泛，它可用于制作石膏绷带、石膏模型、粉笔、工艺品、建筑材料，还可用作水泥生产所必需的缓凝剂。

本项目采用张掖火电厂—脱硫石膏作为水泥缓凝剂，汽车运输进厂，运距约120km，进厂水分7.01%。根据业主提供资料，本项目进厂脱硫石膏的平均化学成分见表3.3-14，张掖火电厂脱硫石膏其成分和性质满足水泥生产需要。

7、水泥混合材

矿渣：采用酒钢公司矿渣做混合材1，汽车运输进厂，运距250km，进厂水分15.50%。进厂矿渣的化学成分见表3.3-12。

根据甘肃地质工程实验室有限责任公司提供的检测报告（附件4），矿渣一般工业固体废物I、II类鉴别数据，其浸出液中各类污染因子浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且pH值在6~9范围之内，属于第I类一般工业固体废物。

表3.3-9 矿渣一般工业固体废物I、II类鉴别

监测项目	计量单位	监测结果	标准值	超达标评价
		渣选系统尾矿	(GB8978-1996)中最高允许排放浓度	
总锌	mg/L	<0.006	2.0	达标
总铜	mg/L	0.00219	0.5	达标
总镍	mg/L	<0.00006	1.0	达标
总铅	mg/L	<0.00005	1.0	达标
总铬	mg/L	0.00159	1.5	达标
总镉	mg/L	<0.00003	0.1	达标
总银	mg/L	<0.00005	0.5	达标
总砷	mg/L	0.00040	0.5	达标
总锰	mg/L	0.00012	2.0	达标
总汞	mg/L	<0.0001	0.05	达标
六价铬	mg/L	<0.004	0.5	达标
总氰化合物	mg/L	0.086	0.5	达标
挥发酚	mg/L	0.001	0.5	达标

监测项目	计量单位	监测结果	标准值 (GB8978-1996)中最高允许 排放浓度	超达标 评价
		渣选系统尾矿		
氟化物	mg/L	1.42	10	达标
总铍	mg/L	<0.00002	0.005	达标

粉煤灰：采用张掖火电厂的湿粉煤灰做混合材2。汽车运输进厂，运距120km，进厂水分1.00%，粉状。进厂粉煤灰的化学成分见表3.3-12。

废石：采用皂矾沟石灰石矿采矿废石做混合材3。汽车运输进厂，运距3.5km，进厂水分1.00%。进厂废石的化学成分见表3.3-12。

8、燃料

烧成用煤来自新疆和内蒙古策克口岸的烟煤，汽车运输进厂，运距分别为1900km和650km，进厂水分18.00%。两座煤矿的烟煤按1:1搭配使用，能满足本项目对燃料的要求，可以煨烧出优质水泥熟料。

进厂原煤（两座煤矿的烟煤搭配后）的工业分析见表3.3-10、煤灰的化学成分见表3.3-11。

表 3.3-10 原煤工业分析(%)

Mar (%)	Mad(%)	Aad(%)	Vdaf(%)	FCad(%)	Stad(%)	Qnet.ar(kJ/kg)
18.00	11.83	8.02	28.34	51.81	0.98	21777.7

表 3.3-11 煤灰化学成分 (%)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl ⁻	合计
38.58%	14.98%	20.48%	14.19%	3.40%	1.87%	0.36%	1.93%	1.111%	95.79%

配料设计所用原、燃料化学成分见表3.3-12。

表 3.3-12 原料及煤灰的化学成分 (%)

名称	LOSS	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl ⁻	合计
石灰石	40.24	6.61	1.06	0.61	49.81	0.53	0.13	0.08	0.26	0.005	99.34
泥岩	9.26	64.55	17.64	3.55	0.72	0.59	1.25	0.2	1.45	0.003	99.21
铜渣	-4.64	30.71	6.23	58.40	2.09	2.78	0.83	0.58	0.49	0.008	97.48
青土	5.2	67.09	15.56	6.41	0.83	1.95	2.1	0.3	0.54	0.028	100.01
黄土	10.22	57.63	11.62	5.26	8.4	3.21	1.75	1.15	0.68	0.666	100.58
干粉煤灰	1.83	52.33	20.66	9.08	10.73	1.66	0.80	0.65	1.05	0.018	98.81
湿粉煤灰	3.69	52.16	21.01	9.67	8.45	1.49	0.98	0.67	0.96	0.021	99.10
脱硫石膏	20.46	3.18	0.77	0.24	31.86	0.24	0.15	0.15	42.13	0.735	99.92
矿渣	0.31	37.91	11.17	1.11	37.23	9.09	1.50	0.70	0.48	0.040	99.54
废石	12.66	52.01	16.89	5.94	3.69	0.89	1.74	0.28	5.46	0.01	99.29

9、原料配料设计

原料配合比及生料消耗定额设计如下：石灰石、泥岩、铜渣、黄土、青土按照80.86%：8.91%：4.49%：3.51%：2.23%比例搭配后共同使用。

表 3.3-15 原料配合比及生料消耗定额

原料 熟料品种	石灰石(%)	泥岩(%)	铜渣(%)	黄土(%)	青土(%)	生料理论消耗定额 (kg/kg.cl)
硅酸盐水泥熟料	80.86	8.91	4.49	3.51	2.23	1.559

生料及熟料的化学成分如下：（来自可研）

表 3.3-17 熟料的化学成分（%）

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl-	Total
22.30	5.35	3.57	66.28	1.94	0.48	0.16	0.93	0.047	101.06

表 3.3-18 生料的化学成分（%）

L.O.I	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl-	Total
36.51	14.05	3.33	2.15	42.42	1.22	0.29	0.10	0.45	0.030	100.55

配料方案简析：采用石灰石、泥岩、铜选矿渣、青土、黄土五组分配料。从配料结果看，熟料率值适宜，可满足生产出合格的普通硅酸盐水泥熟料和复合硅酸盐水泥熟料。生产的普通硅酸盐水泥熟料矿物组成比较好，C₃S+C₂S达到77.77%，在窑系统正常煅烧情况下可烧成高强度等级水泥熟料。

熟料产品要求：为控制本项目实施后回转窑熟料产品符合《硅酸盐水泥熟料》(GB/T21372)及《通用硅酸盐水泥》(GB175)要求，根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)，确定水泥熟料产品中重金属含量控制指标要求见表3.3-19。浸出液重金属含量控制指标要求见表3.3-20。

表3.3-19 水泥熟料重金属含量限值一览表 单位:mg/kg

名称	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Mn
限值要求	40	100	1.5	150	100	100	500	600

表3.3-20 水泥熟料浸出液重金属含量限值一览表 单位:mg/kg

名称	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Mn
限值要求	0.1	0.3	0.03	0.2	1.0	0.2	1.0	1.0

3.2 项目主要设备

本项目各生产车间主机设备见表 3.1.1-2。

表 3.1.1-2 各生产车间主机设备一览表

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(台)	年利用率(%)	备注
1	石灰石破碎及输送	单段锤式破碎机	规格： 系统能力：≥800t/h 进料块度：≤1000mm 出料粒度：≤45mm(占90%) 装机功率：1250kW	1	22.6	见矿山
2	辅助原料、混合材破碎	鄂式破碎机	生产能力：50t/h 进料块度：≤500mm	1		备用

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(台)	年利用率(%)	备注
			出料粒度：≤45mm占90% 功率：75kW			
3	辅助原料及混合材长形预均化堆场	侧式悬臂堆料机	堆料能力 石灰石、泥岩：400t/h 其余原料：300 t/h	1	22.98	
		侧式刮板取料机	取料能力：260 t/h	1	18	辅料
		侧式刮板取料机	取料能力：260 t/h	1	11.73	混合材
4	原煤长形预均化堆场	侧式悬臂堆料机	堆料能力：250t/h	1	8.96	
		桥式刮板取料机	取料能力：150t/h	1	14.94	
5	原料粉磨	辊压机	规格：200160 生产能力：≥420t/h(磨损后) 入磨水分：≤5% 出磨水分：≤0.5% 入磨粒度：≤45mm(占90%) 生料细度：80μm筛余~16% 200μm筛余≤2% 功率：2000kW*2	1	52.8	
		原料磨风机	风量：820000m3/h 静压：6600Pa 功率：2240 kW	1	52.8	
6	窑尾废气处理	高温风机	工况一：余热锅炉停运 风量：920000m3/h 静压：5400Pa 工作温度：260~270℃， Max350℃ 工况二：余热锅炉运行 风量：820000m3/h 静压：6300Pa 工作温度：~190℃ 功率：2000 kW	1	84.93	
		窑尾袋收尘器	处理风量：820000m3/h 烟气温度：90~150℃， Max250℃ 除尘器阻力：≤1000Pa 入口含尘量：≤100g/Nm3 出口含尘量：≤30mg/Nm3	1	84.93	
		窑尾排风机	风量：820000m3/h 静压：2500Pa 工作温度：90~150℃， Max250℃ 功率：800 kW	1	84.93	
7	烧成系统	预热器与分解炉	六级双系列预热器 +在线分解炉 C1：4-Φ5400mm C2：2-Φ7400mm C3：2-Φ7400mm C4：2-Φ7400mm C5：2-Φ7600mm	1	84.93	

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(台)	年利用率(%)	备注
			C6: 2-Φ7600mm 分解炉: Φ7800mm			
		回转窑	Φ4.6x72m 生产能力: 4000t/d 斜度: 4% 转速: 0.5~5.0 r/min 功率: ~800 kW	1	84.93	
		第四代冷却机	篦床面积: ~147m ² 入料温度: 1400℃ 出料温度: 65℃+环境温度 辊式破碎机: 中置 熟料粒度: ≤25mm(90%以上)	1	84.93	
		窑头袋收尘器	处理风量: 740000m ³ /h 烟气温度: 100~200℃ Max.260℃ 除尘器阻力: ≤1000Pa 入口含尘量: ≤30g/Nm ³ 出口含尘量: 30mg/Nm ³	1	84.93	
		窑头排风机	工况一: 余热锅炉停运 风量: 740000m ³ /h 静压: 1800Pa 工作温度: ~180℃, Max250℃ 工况二: 余热锅炉运行 风量: 600000m ³ /h 静压: 2500Pa 工作温度: 100~130℃ 功率: ~710kW	1	84.93	
8	煤粉制备	辊式磨	规格: 生产能力: ≥50t/h(磨损后) 入磨水分: ≤10% 出磨水分: ≤2% 入磨粒度: ≤50 mm 煤粉细度: 80μm筛余≤12% 功率: 800kW	1	39.4	
		煤磨排风机	风量: 180000 m ³ /h 静压: 7500Pa 工作温度: 60~80℃ 功率: 800kW	1	39.4	
9	熟料散装系统	熟料散装机	能力: 200t/h	1		备用
10	水泥粉磨	辊压机	规格: Φ1800x1600mm 喂料粒度: 95%≤45mm 通过物料量: ~1100t/h 电机功率: 2x1600kW	2	43.5	
		循环风机	风量: 330000m ³ /h	2	43.5	

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(台)	年利用率(%)	备注
			静压：5800Pa 工作温度：65~85℃ 功率：800kW			
		水泥磨(圈流)	规格：Φ3.8x13m 生产能力：(P.O 42.5) ≥230t/h(圈流) 水泥细度：3200~3400cm ² /g 电机功率：2500kW	1	43.5	
		水泥磨(开流)	规格：Φ3.8x13m 生产能力：(P.O 42.5) ≥200t/h(开流) 水泥细度：3300~3500cm ² /g 电机功率：2500kW	1	43.5	
11	水泥汽车散装	汽车散装机	能力：200 t/h	6	15.6	按100%设计
12	水泥包装及装车	包装机 (带全自动插袋装置)	型号：(八嘴回转式) 能力：100 t/h 单袋重量：50kg/袋	2	37.4	按40%袋装设计
		全自动插袋机	插袋能力：2000袋/小时	2	37.4	
		自动装车机	装车能力：2000袋/小时	3	25	

3.3 工艺流程

内容涉密，不便公开。

3.4 物料平衡、水平衡

内容涉密，不便公开。

3.5 产污分析

3.5.1 生产工艺产污分析

水泥生产过程主要是“两磨一烧”，即将原料（包括石灰石、辅料等）经过破碎、粉磨，然后在燃烧设备内烧成熟料，最后将熟料与添加剂粉磨成水泥。水泥生产过程对环境的危害包括粉尘、有害气体、噪声、污水、固体废物等多方面，其中粉尘的污染最为严重。项目具体产污过程分析如下。

1、废气：水泥生产过程中粉尘主要来自物料破碎、输送、储存、煅烧、粉磨、包装、运输等过程。燃煤在回转窑燃烧过程中产生的有害气体主要是 SO₂、NO_x、氟化物、汞及其化合物、氨。

2、废水：生产废水主要来自循环水系统的少量循环污排水，锅炉定排污水等。

3、噪声：主要为破碎机、磨机、罗茨风机、空压机等设备运行过程中产生的声源

强度较大设备噪声。

4、固废：生产过程中固废产生源主要有除尘灰、废滤袋、废包装袋、余热锅炉炉灰、废耐火砖、废弃反渗透膜等。

本项目建成投运后，主要产污环节如下表所示：

表 3.6-1 项目生产工艺及产污节点统计

污染物	产生源	名称	主要成分	治理措施
废气	窑尾	窑尾废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、汞及其化合物、氨。	脱硝：低氮燃烧器+分级燃烧+助燃空气分风及分料技术+精准SNCR； 除尘：高效布袋除尘器； 废气收集处理后经排气筒高空排放。
	窑头	窑头废气	颗粒物	安装高效布袋除尘器，废气收集处理后经排气筒高空排放。
	各产尘点	废气	颗粒物	项目其余各产尘点共设置82台高效布袋除尘器，其中有79台为有组织排放，废气收集处理后经排气筒高空排放，其余3台为单机除尘器，布设在各产尘点收集生产废气。
	各储库、堆场	废气	颗粒物	设置密闭性能较好的储库，同时在石灰石预均化堆场、配料库、熟料库、水泥磨头仓、辅料破碎等工序均配套有高效布袋除尘器，以尽量减少无组织粉尘排放量。
废水	余热发电循环水系统、水泥生产线循环水系统	循环排污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TN、SS、石油类	经中水处理系统进行处置后回用
	余热锅炉	锅炉定排污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	
噪声	设施设备		噪声	选用低噪声设备+底座加装减振垫+安装隔声罩+墙体隔声。
固废	除尘器	除尘灰	颗粒物	企业自行回用于生产
	除尘器	废滤袋	/	再生资源回收公司回收处理
	原料堆棚	废包装袋	/	
	SP 余热锅炉	炉灰	/	企业自行回用于生产
	AQC 余热锅炉	炉灰	/	企业自行回用于生产
	炉窑	废耐火砖	铝矾土、硬质粘土等	掺入水泥窑内煅烧处理

3.5.2 公辅设施产污分析

项目附属设施主要包括公辅设施和环保治理设施，其中存在产污的公辅设施包括机修车间、化验室、循环水站、软水站、空压站等，而配套的环保治理设施包括厂区废水处理设施等，本章节将对项目主要公辅、环保设施做简单的产污分析。

1、机修车间

本设施的任务范围为整条生产线上的设备的日常维修和中修作业，只承担生产设备

的日常维护和中修作业以及部分备品备件制作。所有锻件、铸件、热处理件以及大部分机加工件，设备的大修全部由社会协作解决。机修车间运营过程中产生的污染物主要为各类机床、隔油池产生的废矿物油及机械设备产生的设备噪声、机修废水。废矿物油属于危险废物需交由有资质的危废处置单位进行处置。

2、化验室

本项目设置有水泥质量验证所需的化验室，用于负责全厂原料、燃料及半成品和成品的常规化学分析和物理检验。主要检测指标包括：生料、煤粉细度及水分检测；生料CaO、Fe₂O₃检测；熟料CaO及全分析检测；水泥CaO、SO₃、细度检测；余热发电水分析：包括氯离子、磷酸根、Ph、碱度、钙硬度、电导率等检测；进厂原材料单项检测、进厂原材料、生料、熟料等化学全分析；水泥化学全分析（烧失量、MgO、SO₃、Cl⁻等）；煤灰化学全分析。

检验过程中会产生实验废水，主要为含盐的无机和有机废水及器皿清洗产生的清洗废水。使用后遗弃的化学试剂、废液及过期的化学试剂作危废处置，需交由有资质的危废处置单位进行处置。固废主要为废样品，其成分均为原辅料、半成品和成品，均回用于生产。

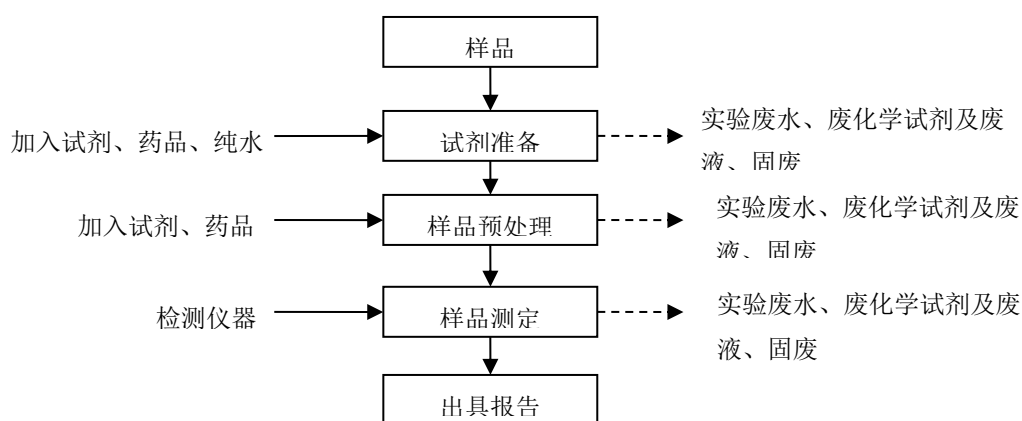


图3.6-1 化验室流程及产污节点

3、污水处理系统

本项目机修车间废水、化验室等生产辅助用水和全厂生活污水，采用“A/O-MBR”一体化污水处理装置”处理后废水全回用于生产，不外排。化学水处理系统排水、给水处理站排放废水、锅炉定排水，采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺，处理后的废水全回用于生产，不外排。根据污水处理工艺可知，污水处理系统运行过程产生的污染物主要为污泥。

4、办公生活设施

项目办公生活设施运行过程中产生的污染物主要为生活污水、生活垃圾。

5、给水处理站

项目原水经给水处理站处理后通过生产给水管网供给水泥生产线循环冷却系统补充水、余热发电系统补水、生产辅助用水、厂区绿化浇洒用水等。根据水源水质分析报告，原水水质较好，经反应、沉淀、过滤、消毒处理后的水质达到《工业循环冷却水处理设计规范》GB50050和《生活饮用水水质标准》(GB5749-2006)的规定。本项目给水处理站处理过程中会产生少量污泥及反冲洗废水。给水处理站在运行过程中产生的污染物主要为反冲洗废水、少量过滤沉淀污泥。

6、水处理过滤介质

全厂水处理设施产生废过滤介质石英砂、无烟煤、废活性炭，由于废水中不含毒性、感染性危险废物，故过滤介质不属于危险废物，属于一般工业固体废物，由厂家回收处理。

7、化学水处理系统

根据项目生产用化学水的需要，原水经化学水处理系统处理后用于余热锅炉补充水，化学水处理系统主要产生废反渗透膜，两年更换一次。

8、初期雨水

本项目厂区内设初期雨水收集池，收集的初期雨水作为废污水。

项目公辅设施产污节点统计如下：

表 3.6-2 项目公辅设施产污节点统计

污染物	产生源	名称及编号	主要成分	治理及去向
废水	机修车间	机修废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 等	采用“二级生物接触氧化+MBR一体化污水处理装置”
	化验室	化验室废水	pH、COD _{Cr} 、SS等	
	办公生活	办公生活污水	pH、COD _{Cr} 、SS、等	
	给水处理站 废水	反冲洗废水	pH、COD _{Cr} 、SS等	采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺
	化学水处理 系统	反渗透浓水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS等	
	雨水收集池	初期雨水	COD、BOD、SS 等	
固废	机修车间、 空压站	废矿物油、废 油桶、废机油	烃类、硫等	属危险废物，交由有资质的单位进行 处置。
	化验室	废化学试剂及 废液	无机和有机废液、包装物	属危险废物，交由有资质的单位进行 处置。
		化验室固废	原辅料、成品、半成品	企业自行回用于生产。

污染物	产生源	名称及编号	主要成分	治理及去向
	污水处理系统	污泥	有机质	掺入水泥窑内煅烧处理。
	给水处理站	过滤沉淀污泥	泥沙	掺入水泥窑内煅烧处理。
	办公生活设施	生活垃圾	果皮、纸等	交由当地环卫部门收集处理。
	水处理设施	废过滤介质	石英砂、无烟煤、废活性炭	厂家回收处理
	化学水处理系统	废弃反渗透膜	离子膜	再生资源回收公司回收处理
噪声	公辅设施设备		噪声	选用低噪声设备+底座加装减振垫+安装隔声罩+墙体隔声。

3.5.3 检修期产污分析

检修期主要对除尘器及其他机械设备运行情况检修，除尘器滤袋是否破损，除尘效率是否达标，机械设备是否正常运行。检修期间，主要产生固废为除尘灰、更换的废滤袋及设备检修更换的废机油。

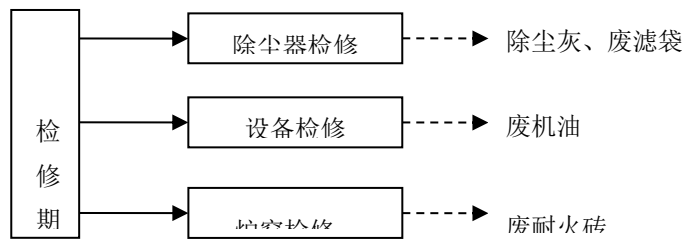


图3.6-2 检修期检修流程及产污节点

3.6 营运期污染物治理及排放

3.6.1 大气污染物

本项目水泥生产过程中粉尘主要来自物料破碎、输送、储存、煅烧、粉磨、包装、运输等过程。燃煤在回转窑燃烧过程中产生的有害气体主要是 SO₂、NO_x、氟化物、汞及其化合物、氨。

根据《污染源源强核算技术指南-水泥工业》（HJ 886-2018），污染源确定方法为物料衡算法、类比法、排污系数法等，源强核算方法应按照优先次序选择，根据表 1，废气污染源源强核算方法的选取次序表，本项目水泥生产过程中产生的污染物颗粒物、氮氧化物、氟化物优先采用类比法核算，二氧化硫、汞及其化合物优先采用物料衡算法。

3.3.1.1 有组织废气污染物治理及排放

1、窑尾废气

项目窑尾废气中主要污染物为：SO₂、NO_x、颗粒物(PM₁₀)、氟化物、汞及其化合

物以及脱硝逃逸氨。

(1) 二氧化硫 (SO₂)

烧成系统窑尾排放的SO₂主要是由水泥原料和燃料中的单质硫和硫化物氧化或分解产生的。在水泥回转窑中，石灰石在高温下分解成CaO和CO₂，可利用CaO吸收烟气中的SO₂、HCl和其它酸性气体。由于在窑系统里绝大多数的SO₂被物料中的氧化钙及其它碱性氧化物所吸收而形成硫酸盐与亚硫酸盐等物质进入熟料中，所以窑尾SO₂的实际排放量很少。

根据《污染源源强核算技术指南-水泥工业》(HJ 886-2018)中有关规定：新(改、扩)建工程污染源，二氧化硫优先采用物料衡算法进行衡算。本项目原料中有机硫和硫化物硫等含量为0.05%≤0.15%时，水泥窑及窑尾余热利用系统烟囱SO₂污染源强按公示

(3-1) 核算。

$$D_{SO_2} = 2(G_0 \cdot \frac{\alpha_0}{100} + \sum_{i=1}^n G_i \cdot \frac{\alpha_i}{100}) \cdot \frac{\eta_1}{100} \cdot \frac{\eta_2}{100} \quad (3-1)$$

其中：D_{SO₂}—核算时段内SO₂排放量，t；

2—S生成SO₂的换算系数；

G₀—核算时段内耗煤量，t；

G_i—核算时段内第i种原料消耗量，t；

α₀—煤的含硫率(以单质S计)，%；

α_i—第i种原料含硫率(以单质S计)，%；

η₁—S生成SO₂的系数，%，一般可取95；

η₂—SO₂排入大气系数，%，新型干法回转窑一般可取2；

根据业主提供的原辅料用量及硫含量检测数据，由此可计算得本项目SO₂排放量约为380.18t/a。按生产线310d/a，24h/d计算，本项目SO₂排放速率为51.10kg/h；窑尾除尘器风量为529323Nm³/h，则排放浓度为96.54mg/m³，满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表1的限值要求(水泥窑及窑尾余热利用系统：SO₂≤200mg/m³)。

表 3.7-1 原料中S含量统计一览表

序号	原料名称	年使用量(干基)t	全硫含量(以SO ₃ 计)%
----	------	-----------	---------------------------

1	煤	196346	0.98 (以S计) %
2	石灰石	1570908	0.74
3	泥 岩	173080	3.56
4	铜 渣	87296	2.1
5	黄 土	68128	1.56
6	青 土	43270	0.89

(2) 氮氧化物 (NO_x)

本工程排放的NO_x 主要产生于窑内燃料的高温燃烧过程。它的生成量与燃料量、燃烧温度、含氧量及反应时间有关，窑内温度高、燃料量多、通风量大、反应时间长，NO_x的生成量就多。由于窑外分解窑50~60%的燃料是在分解炉内低温(<1000℃)燃烧，并且窑头采用多通道喷煤燃烧器，窑内过剩空气系数小，所以此种窑型NO_x的生成量较少。

本工程设置了精准SNCR脱硝系统，SNCR全名为选择性非催化还原脱除NO_x 技术，是一种效率高又经济实用的新型脱硝技术。SNCR是将含有NH_x 的还原剂(NH₃或尿素)喷入炉腔温度为850~1100℃的区域，该还原剂迅速热分解成NH₃和其他副产物，随后NH₃与烟气中的NO_x进行SNCR反应而生成N₂和水，能够有效地减少窑尾烟气中NO_x的排放。精准SNCR脱硝技术，是在常规SNCR脱硝技术的基础之上，在分解炉和预热器的不同位置，分层布置脱硝喷枪。依托专家系统，对烧成系统不同工况下温度分布的准确判断，利用脱硝控制阀组，实现不同温度区间喷入氨水量的动态调节，使脱硝系统的效率最高，从而降低氨水用量，生产中合理控制还原剂的喷入量，使烟气中的氨达标(10mg/Nm³)排放。

本项目对于NO_x排放采用了如下四级综合治理技术。

第一级：采用低氮型大推力四通道燃烧器，一次风用量6~8%，减少窑内燃料型和热力型NO_x的产生，可降低NO_x浓度约10%。第二级：采用燃料分级燃烧与分料技术，针对分解炉炉型做相应设计，在烟室上升烟道增设一个燃烧器，同时设置分料装置，保证上升烟道及分解炉锥部形成还原气氛，通过燃烧过程的控制，还原从回转窑进入分解炉的NO_x，实现氮氧化物的部分脱除。第三级：采用助燃空气分风及分料技术，在分解炉上端设置一个烟气脱硝调节风管用以调节控制分解炉内的氧含量，从而使分解炉本体内形成弱的还原气氛，抑制部分燃料型NO_x产生，减少NO_x的排放。采用第二级燃料分级燃烧技术与第三级助燃空气分风及分料技术，其综合效果可降低NO_x浓度约45%。第四级：采用精准SNCR技术，针对燃烧后烟气，向炉内喷氨还原剂，在850~1100℃范

围内，在无催化剂的情况下，NH₃或尿素等氨基还原剂，经一系列复杂的化学反应，可选择性地把烟气中的NO_x还原为N₂和H₂O，大幅度地降低NO_x排放浓度，其脱除效率可达75%。

针对不同生产线分解炉进行多次热态试验及流场模拟工作，通过脱硝燃烧区域的空燃比、脱硝燃烧时间、脱硝燃烧的空燃混合状况不同，确定最佳的分风分料方案，采用低氮分解炉和分级燃烧技术，降低烟气在进入SNCR脱硝系统之前的NO_x浓度，减少后续处理环节的氨水消耗。

根据《污染源源强核算技术指南-水泥工业》（HJ 886-2018）中有关规定：新（改、扩）建工程污染物，氮氧化物优先采用类比法，通过类比与其生产线规模、工艺、污染控制措施等相同，原辅料及燃料成分、管理水平等相同或类似特征的污染源实测数据进行核算，类比国内同行业如下表：

表 3.7-2 氮氧化物排放浓度对比表

序号	单位名称	生产规模t/d	生产工艺	脱硝技术	排放浓度mg/m ³	检测数据来源
1	北川中联水泥有限公司	4800	新型干法熟料生产线	低氮燃烧器+分级燃烧+助燃空气分风及分料技术+SNCR	20.02-108.12	2021年5月、12月在线检测
2	四川筠连西南水泥有限公司	4000	新型干法熟料生产线	低氮燃烧器+分级燃烧+助燃空气分风及分料技术+SNCR	130.6	2022年1月23日在线检测
3	四川旺苍西南水泥有限公司	2500	新型干法熟料生产线	低氮燃烧器+分级燃烧+助燃空气分风及分料技术+SNCR	65-117	2021年12月9日在线检测
4	昭觉金鑫水泥有限责任公司	2500	新型干法熟料生产线	低氮燃烧器+分级燃烧+助燃空气分风及分料技术+SNCR	60-70	《降氮脱硝超低排放改造项目竣工环境保护验收检测项目检测报告》（国检成字（2021）第050号）
5	夏河祁连山安多水泥有限公司	2500	新型干法熟料生产线	低氮燃烧器+分级燃烧+SNCR	256.64-390.29	2020年在线检测
6	西藏藏中建材股份有限公司	4000	新型干法熟料生产线	富氧燃烧+低氮分解+分级燃烧+SNCR	238-247	2021年8月17日和18日检测数据
7	白山山水水泥有限责任公司	4000	新型干法熟料生产线	低氮燃烧器+分级燃烧+SNCR	378-383	2022年6月21日和22日检测数据

8	张掖祁连山水泥有限公司	4000	新型干法熟料生产线	低氮燃烧器+分级燃烧+助燃空气分风及分料技术+精准SNCR	≤260	设计数据
---	-------------	------	-----------	-------------------------------	------	------

通过表 3.7-2的对比，可以看出，在采用最新的组合脱硝技术条件下，张掖祁连山水泥有限公司类比的NO_x排放浓度是≤260mg/m³，根据国内近期发布的水泥企业超低排放要求（《河南省水泥行业超低排放改造实施方案》《安徽省水泥工业大气污染物排放标准》《山西省水泥行业超低排放改造实施方案》）均规定NO_x排放浓度≤150mg/m³。因此，根据初步设计，本项目设计出口浓度≤260mg/m³，能够确保稳定达标排放，去除效率≥75%，排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2015）排放限值400mg/m³。

（3）氨的排放

本项目以氨水为还原剂、采用SNCR法对窑尾烟气进行脱硝，SNCR脱硝系统主要包括：卸氨系统、储存系统、清水系统、加压系统、雾化系统、压缩空气系统和应急系统等部分组成。

1) 卸氨系统及储存系统

外购氨水由槽罐车运输到厂区，通过卸氨系统的卸氨泵(离心泵)向储罐注液。本项目的储存系统配置了2台50 m³的氨水储罐，满载储量基本能保证连续运行72小时。考虑到氨水易挥发且蒸汽压高的特性，在罐顶设置了氨气液封装置，氨气挥发出来时，立即会被清水吸收，吸收饱和后再将其卸入氨罐，重新进清水，如罐内压力过高，那么氨气会克服液封压力自行排出液封装置的放空管，保证氨罐内压力稳定。

2) 清水系统

通常情况下，氨水作为化学试剂时的浓度是25%~28%，市场上供应的工业氨水浓度普遍≤25%，可以直接喷射入炉，而不需要加水稀释。因为稀释后，稀释的水分会增加烧成系统的热耗，也会对分解炉热工制度有不利影响。另外，稀释与不稀释这两种情况下的氨水用量是不一样的，稀释后的氨水用量必然会增大，这可能会超出或逼近泵的额定流量和额定压力，长时间大流量运转，会影响泵的使用寿命。

清水系统主要用于脱硝系统前期的调试和后期的检修。脱硝系统安装后，需要清洗设备和管道，对管道进行的打压试验，检查管路的压力；脱硝系统停运后，关闭氨水储罐出口阀门，打开清水系统管路，利用清水，冲洗氨水管路后，方能拆卸设备和管道，进行检修工作。

3) 加压系统

氨水加压系统是整个SNCR脱硝工程的动力核心装备，含有泵、流量计、压力变送器和阀门等。氨水由两台加压泵(一用一备)输送至雾化系统，泵的电机为变频电机，调整频率即可改变流量，泵的转速与窑尾烟囱NO_x的排放量形成PLC程序连锁，实现“多排多喷、少排少喷”。

4) 专家+雾化系统和控制系统

专家+雾化系统是NO_x去除的关键系统。在常规SNCR脱硝技术的基础之上，在分解炉和预热器的不同位置，分层布置脱硝喷枪。依托专家系统，对烧成系统不同工况下温度分布的准确判断，利用脱硝控制阀组，实现不同温度区间喷入氨水量的动态调节。

SNCR系统是独立的控制系统。正常工作时，每隔一个时间段记录SNCR运行工况数据，当故障发生时系统将及时记录故障信息。现场操作员终端可存储大量信息，自动生成工作报表及故障记录，存储信息可通过查询键查询。

整个控制系统包括上位机、系统软件、就地控制柜、PLC控制柜、接线箱等。上位机单独放置在中控；就地控制箱实现泵的启停；PLC控制柜实现对整个系统的控制，包括了对远程信号的接收、计算和传输；所有信号都能就地显示和远程DCS显示和操作。

5) 压缩空气系统

为保证雾化用气的气源不受烧成系统其它工艺操作的影响，通常采用一条独立的供气系统，配有独立的储气罐和压缩空气控制阀组。系统正常运行时压缩空气压力控制在0.2~0.6Mpa，系统停机时(不喷雾时)，压力控制在0.1Mpa以上，用于向喷枪输送低压吹扫气体，防止喷枪堵塞。

6) 应急系统

氨水罐区设有围堰和事故水池，围堰高度1m，能有效的防止氨水外泄，事故水池容积是51m³。当围堰内某一氨水储罐发生破裂时，氨水流淌至事故水池，经沉淀后，利用应急系统的应急泵(自吸泵)，将事故水池的氨水泵送至没有破裂的氨水储罐，重新回收利用，也可通过应急泵(自吸泵)将氨水输送其他地方重新处置，有效防止氨水外流，避免带来环境污染。在氨水罐区和泵房各配置一个带淋浴功能的洗眼器，用于现场操作人员的冲洗。

同时氨水罐区设有氨逃逸报警仪，当氨水罐车卸氨时，氨水储罐呈正压，氨气被氨气吸收装置水洗后排放到环境中，当环境中的氨气浓度超过限制时，氨逃逸报警仪报警，启动氨水储罐上方的喷淋装置，稀释环境空气中的氨气。泵区检修拆卸设备时，尽管拆

卸之前已经用清水冲洗管道设备，但仍然有残留氨气挥发到环境空气中，此时启动轴流风机，强制室内通风。正常工况下，泵房通过窗户和屋顶的无动力风帽自然通风。

7) 其他

脱硝系统的卸氨系统、应急系统、储存系统、清水系统、加压系统、压缩空气系统、PLC控制柜布置在窑尾框架周边合适区域，雾化系统布置于窑尾框架内。泵房与氨水储罐的围堰距离大于5m，氨水储罐之间的距离大于0.4倍的储罐直径，脱硝系统的管道通过管架辐射，管道布置原则为有汽车通过的架空管道净空高度为5.5m，室内管道支架和梁底部通道处净空高度为2.5m。

按照《水泥工厂脱硝工程技术规范》（GB51045-2014）关于氨逃逸的要求，氨逃逸指标应符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2015）排放限值10mg/m³的要求。根据《污染源源强核算技术指南-水泥工业》（HJ 886-2018）中有关规定：新（改、扩）建工程污染物，氨的排放量优先采用类比法核算。根据西藏藏中建材股份有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线项目（配套9MW纯低温余热发电），其生产线规模、工艺、污染控制措施与本项目相同，原辅料及燃料成分、管理水平与本项目类似，因此，本项目氨气的排放类比西藏藏中建材股份有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线项目（配套9MW纯低温余热发电）实测数据进行核算，类比窑尾排气筒氨排放浓度在1.74-1.85 mg/m³的范围，结合国内同行业相同生产工艺的企业（台泥韶关水泥有限公司、四川筠连西南水泥有限公司、四川旺苍西南水泥有限公司等）窑尾氨逃逸平均排放浓度低于10mg/m³。依据本项目设计资料，窑尾氨逃逸平均排放浓度低于5mg/m³。因此，本项目的窑尾排气筒氨排放保守考虑，按照初步设计出口浓度≤5mg/m³取值，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）排放限值10mg/m³要求。

（4）氟化物的排放

本项目拟采用新型干法窑外分解生产工艺，不添加矿化剂，只是其配料及燃料中会含有少量氟成分，少量氟化物经窑尾烟囱排放。由于水泥回转窑内呈碱性氛围，能对燃烧后产生的酸性物质（HCl、HF、SO₂等）起到中和作用，使它们变成盐类固定下来，通常废气中酸性物质的排放浓度很小。根据文献《水泥生产中氟污染及控制技术》（中国科技论文在线，孙明）：“研究表明，在回转窑中氟化物被石灰石吸收后生成氟化钙（矿化剂）效率可达98%左右”。

根据《污染源源强核算技术指南-水泥工业》（HJ 886-2018）中有关规定：新（改、

扩)建工程污染物,氟化物的排放量优先采用类比法核算。根据白山山水水泥有限责任公司4000t/d熟料及6.0MW低温余热发电新型干法水泥生产线改扩建项目,其生产线规模、工艺、污染控制措施与本项目相同,原辅料及燃料成分、管理水平与本项目类似,因此,本项目氟化物的排放类比白山山水水泥有限责任公司4000t/d熟料及6.0MW低温余热发电新型干法水泥生产线改扩建项目实测数据进行核算,类比窑尾排气筒氟化物排放浓度在1.12-1.46mg/m³的范围,结合国内同行业相同生产工艺的企业(台泥韶关水泥有限公司、四川筠连西南水泥有限公司、四川旺苍西南水泥有限公司等)窑尾氟化物平均排放浓度均低于3mg/m³。依据本项目设计资料,窑尾氟化物平均排放浓度低于3mg/m³。因此,本项目窑尾排气筒氟化物排放浓度保守考虑,按照初步设计出口浓度≤3mg/m³取值,满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)排放限值5mg/m³要求。

(5) 汞及其化合物的排放

根据德国水泥研究所(VDZ)对微量元素在水泥回转窑系统的挥发性研究成果,微量元素在水泥窑中的挥发等级分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发四类。

A. 不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似,完全被结合到熟料中。这类元素 99.9%以上直接进入熟料。

B. 半挥发类元素在水泥熟料煅烧过程中,首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在 700~900°C温度范围内冷凝,在窑和预热器系统内形成内循环,最终几乎全部进入熟料,随烟气带出窑系统外的量很少。例如 Pb 和 Cd 在气固混合充分的悬浮预热窑内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法窑上被熟料吸收的比例。

C. 物料中易挥发的元素 Tl 于 520~550°C开始蒸发,在窑尾物理温度 850°C 的温度区主要以气相存在,一般不被带回回转窑烧成带,随熟料带出的比例小于 5%。蒸发的 Tl 一般在 450~500°C的温度区冷凝,93%~98%都滞留在预热器系统内,其余部分可随窑灰带回窑系统,随废气排放的量少。

D. 高挥发元素 Hg 不会结合在熟料中,在预热器系统内不能冷凝和分离出来,主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热窑上,130°C 时 Hg 通过凝结在窑灰上的分离率可达约 90%。德国水泥企业协会(VDZ)研究出的重金属在悬浮预热回转窑内的转化系数(指燃料中的重金属随烟气排入大气的比例):汞约为 100%。

烧成系统窑尾排放的汞及其化合物主要来源于水泥原料和燃料，其存在形式主要为气态单质汞和气态二价汞，以及少量的颗粒态汞。

根据《污染源源强核算技术指南-水泥工业》（HJ 886-2018）中有关规定：新（改、扩）建工程污染源，水泥窑及窑尾余热利用系统汞及其化合物优先采用物料衡算法进行衡算，污染源强计算公式为：

$$D_{\text{Hg}} = [(G_0 \cdot \beta_0 + \sum_{i=1}^n G_i \cdot \beta_i) \cdot \frac{\gamma}{100} - G_{\text{熟}} \cdot \beta_{\text{熟}}] \cdot 10^{-6}$$

其中： D_{Hg} —核算时段内汞及其化合物的排放量，t；

G_0 —核算时段内耗煤量，t；

β_0 —煤中汞及其化合物的含量（以Hg计），mg/kg；

G_i —核算时段内第 i 种原料用量，t；

β_i —第 i 种原料中汞及其化合物的含量（以Hg计），mg/kg；

γ —汞及其化合物，%，取100；

$G_{\text{熟}}$ —核算时段内熟料产量，t；

$\beta_{\text{熟}}$ —熟料中汞及其化合物的含量（以Hg计），mg/kg；

根据可研资料及甘肃地质工程实验室有限责任公司提供的检测报告，水泥原料、燃料和熟料，其年使用量、年产量及汞含量见下表。

表 3.7-3 Hg含量统计一览表

序号	物料名称	年使用量（干基）t	汞及其化合物的含量（以Hg计），mg/kg
1	原煤	161004	0.059
2	石灰石	1570908	0.016
3	铜渣	87296	0.003
4	青土	68128	0.011
5	黄土	43270	0.057
6	泥岩	173080	0.026
7	熟料	1240000	0.002

由此可计算得本项目汞及其化合物排放量约为0.040t/a。按生产线 310d/a，24h/d 计算，本项目汞及其化合物排放速率为0.01kg/h；窑尾除尘器风量为529323Nm³/h，则排放浓度为0.01mg/m³。本项目窑尾配置有SNCR脱硝装置，同时配置高效布袋除尘器，对于窑尾废气中的汞及其化合物也具有一定的去除效果，可确保窑尾废气中汞及其化合

物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表1 的限值要求（水泥窑及窑尾余热利用系统：汞及其化合物 $\leq 0.05\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（6）颗粒物（PM₁₀）

窑尾废气配套高效布袋除尘器进行除尘处理。根据《污染源源强核算技术指南水泥工业》（HJ 886-2018）中有关规定：新（改、扩）建工程污染物，颗粒物优先采用类比法进行核算。西藏藏中建材股份有限公司 4000t / d 熟料新型干法水泥生产线项目（配套 9MW 纯低温余热发电）同样采用高效布袋除尘器进行处置，故本评价认为类比西藏藏中建材股份有限公司 4000t / d 熟料新型干法水泥生产线项目（配套 9MW 纯低温余热发电）实测数据源强参数合理有效。

类比西藏藏中建材股份有限公司4000t / d熟料新型干法水泥生产线项目（配套9MW纯低温余热发电）2021年3月11日窑尾排气筒监测数据（实测平均浓度 $25.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放平均浓度 $22.3\text{mg}/\text{m}^3$ ），根据国内近期发布的水泥企业超低排放要求（《河南省水泥行业超低排放改造实施方案》《安徽省水泥工业大气污染物排放标准》《山西省水泥行业超低排放改造实施方案》）均规定颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ；类比国内同行业相同生产工艺的企业（台泥韶关水泥有限公司、四川筠连西南水泥有限公司、四川旺苍西南水泥有限公司等），在采用高效布袋除尘技术条件下，均可以保证颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ；根据初步设计，结合本项目采用的控制技术和环保措施，去除效率 $\geq 99.99\%$ ，确保稳定达标排放，保守取过滤效率 99.975% ，颗粒物排放浓度按 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 取值。根据设计资料，窑尾除尘器风量为 $529323\text{Nm}^3/\text{h}$ ，由此可计算得本项目颗粒物排放速率为 $10.59\text{kg}/\text{h}$ ，按生产线 $310\text{d}/\text{a}$ ， $24\text{h}/\text{d}$ 计算颗粒物排放量约为 $78.76\text{t}/\text{a}$ 。

（7）窑尾废气污染物排放

本项目窑尾废气污染物排放情况一览表详见表3.7-4所示：

2、窑头废气

窑头废气配套高效布袋除尘器进行除尘处理。根据《污染源源强核算技术指南水泥工业》（HJ886-2018）中有关规定：新（改、扩）建工程污染物，颗粒物优先采用类比法进行核算。西藏藏中建材股份有限公司 4000t / d 熟料新型干法水泥生产线项目（配套 9MW 纯低温余热发电）同样采用高效布袋除尘器进行处置，故本评价认为类比西藏藏中建材股份有限公司 4000t / d 熟料新型干法水泥生产线项目（配套 9MW 纯低温余热发电）

实测数据源强参数合理有效。

参考西藏藏中建材股份有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线项目（配套9MW纯低温余热发电）2021年8月16日和17日检测数据（浓度13.0-13.6mg/m³），类比国内同行业相同生产工艺的企业（台泥韶关水泥有限公司、四川筠连西南水泥有限公司、四川旺苍西南水泥有限公司等），在采用高效布袋除尘技术条件下，均可以保证颗粒物排放浓度≤10mg/m³；根据初步设计，结合本项目采用的控制技术和环保措施，去除效率≥99.99%，确保稳定达标排放，保守取过滤效率99.975%，颗粒物排放浓度按20mg/m³取值。根据设计资料，窑头除尘器风量为446058Nm³/h，由此可计算得本项目颗粒物排放速率为8.92kg/h，按生产线310d/a，24h/d计算颗粒物排放量约为66.37t/a。本项目窑头废气污染物排放情况一览表详见表3.7-4所示：

表 3.7-4 本项目窑尾、窑头废气排放一览表

设备名称	设备规格	排气筒编号	序号	污染物	风量		污染物产生			治理措施			烟囱	污染物排放				排放时间/h	
					m ³ /h	(Nm ³ /h)	核算方法	产生浓度 (mg/m ³)	产生量		型号	效率(%)		台数	核算方法	排放浓度 (mg/m ³)	排放量		
									kg/h	t/a							kg/h		t/a
水泥窑	Φ4.6×72 m	7-2	窑尾	SO ₂	820000	529323	物料衡算	96.54	51.10	380.18	低氮燃烧器+分级燃烧+精准SNCR+气箱脉冲袋收尘器	0	1	直径：4.0 m 温度：150℃ 高度：125m	物料衡算	96.54	51.10	380.18	7440
				NO _X	820000	529323	类比法	1040	550.50	4095.69		75.00			类比法	260	137.62	1023.92	7440
				氟化物	820000	529323	类比法	3	1.59	11.81		0			类比法	3	1.59	11.81	7440
				汞及其化合物	820000	529323	物料衡算	0.01	0.01	0.04		0			物料衡算	0.01	0.01	0.04	7440
				氨	820000	529323	类比法	5	2.65	19.69		0			类比法	5	2.65	19.69	7440
				颗粒物	820000	529323	类比法	80000	42345.83	315053.01		99.975			类比法	20	10.59	78.76	7440
		9-1	窑头	颗粒物	740000	446058	类比法	80000	35684.61	265493.48	气箱脉冲袋收尘器	99.975	1	直径：4.0 m 温度：180℃ 高度：40m	类比法	20	8.92	66.37	7440

3、其它有组织排放颗粒物（PM₁₀）

根据本项目设计资料显示：针对生产线各产尘点共设置了82台布袋除尘器，依据项目设计资料显示：经处理后煤磨排气筒颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，其余排气筒颗粒物排放浓度 $\leq 15\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

本次评价参考《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）中颗粒物源强核算方法以及设计单位提供的设计排放浓度作为本项目的有组织排放颗粒物的核算依据。

其中窑尾、窑头废气中有组织颗粒物排放量已进行了核算，本次4000t/d 熟料新型干法水泥生产线的有组织颗粒物（PM₁₀）排放具体计算结果见表3.7-5所示所示：

4、柴油废气

为确保回转窑、消防水泵、计算机系统、应急照明等一级负荷的设备安全，拟采用1000kW自备柴油发电机1台，作为保安电源。柴油发电机使用过程中会产生废气，主要成分为CO、HC、NO₂，发电机房采用机械送、排风的形式，发电机房内保持着良好的通风性，柴油发电机排放的废气经统一收集后由排气筒排出。由于柴油发电机产生的废气量很小，采用上述措施后完全能够做到达标排放。

表 3.7-5 项目其它有组织颗粒物 (PM₁₀) 产生及排放情况一览表

生产线a	规模/万tb	排放类型	序号	排气筒编号	设备规格c	污染物	风量		工作时间 (h/d)	污染物产生			治理措施			烟囱			污染物排放				
							(m ³ /h)	(Nm ³ /h)		核算方法	产生浓度 (mg/Nm ³)	产生量		型号	效率 (%)	台数	高度 (m)	直径 (m)	温度 (°C)	核算方法	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放量	
							kg/h	t/a	kg/h			t/a	kg/h									t/a	
4000t/d熟料新型干法水泥生产线a	124万t熟料/a	有组织	8	1-1	石灰石预均化及输送	颗粒物	8930	8321	16	类比法	15000	133.95	664.39	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.62
			9	2-1	长皮带输送	颗粒物	8400	7827	16	类比法	15000	126.00	624.96	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.58
			10	3-1	原煤和辅料卸车、破碎及输送	颗粒物	8930	8321	16	类比法	15000	133.95	664.39	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.62
			11	4-1	辅料、混合材预均化堆场及输送	颗粒物	8930	8321	16	类比法	15000	133.95	664.39	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.62
			12	5-1	原煤预均化堆场及输送	颗粒物	8930	8321	16	类比法	15000	133.95	664.39	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.62
			13	6-1	原料配料站及输送	颗粒物	8930	8321	24	类比法	15000	133.95	996.59	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	20	0.5	20	类比法	15	0.12	0.93
			14	6-2		颗粒物	11160	10399	24	类比法	15000	167.40	1245.46	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	35	0.5	20	类比法	15	0.16	1.16
			15	6-3	颗粒物	3000	2795	24	类比法	15000	45.00	334.80	脉冲单机袋式除尘器	99.90	4	15	0.25	20	类比法	15	0.04	0.31	
			16	7-1	原料粉磨及废气处理	颗粒物	13390	12476	24	类比法	15000	200.85	1494.32	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	15	0.55	20	类比法	15	0.19	1.39
			17	7-2		颗粒物	82000	529323	24	类比法	80000	65600.00	488064.00	气箱脉冲袋收尘器	99.975	1	125	4	150	类比法	20	10.59	78.76
			18	7-3		颗粒物	3000	2795	24	类比法	15000	45.00	334.80	脉冲单机袋式除尘器	99.90	1	15	0.3	20	类比法	15	0.04	0.31
			19	8-1	生料均化库及生料入窑	颗粒物	17800	14594	24	类比法	15000	267.00	1986.48	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	65	0.65	60	类比法	15	0.22	1.63
20	8-2	颗粒物	13390	10978		24	类比法	15000	200.85	1494.32	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	35	0.56	60	类比法	15	0.16	1.23			
21	9-1	烧成窑头	颗粒物	74000	446058	24	类比法	80000	59200.00	440448.00	气箱脉冲袋收尘器	99.975	1	40	4	180	类比法	20	8.92	66.37			

			22	10-1	熟料储存及输送	颗粒物	1900 0	15578	24	类比法	15000	285.00	2120.40	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	1	43	0.67	60	类比法	15	0.23	1.74
			23	10-2		颗粒物	2232 0	18300	24	类比法	15000	334.80	2490.91	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	1	43	0.55	60	类比法	15	0.27	2.04
			24	10-3		颗粒物	1488 0	12200	24	类比法	15000	223.20	1660.61	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	1	15	0.6	60	类比法	15	0.18	1.36
			25	10-4		颗粒物	1152 0	10734	24	类比法	15000	172.80	1285.63	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	4	15	0.5	20	类比法	15	0.16	1.20
			26	10-5		颗粒物	2000	1864	24	类比法	15000	30.00	223.20	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	3	15	0.2	20	类比法	15	0.03	0.21
			27	11-1	煤粉制备及计量输送	颗粒物	1800 00	13922 4	24	类比法	20000	3600.00	26784.00	防爆气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	1	35	2.2	80	类比法	20	2.78	20.72
			28	11-2		颗粒物	3800	3541	24	类比法	15000	57.00	424.08	防爆气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	3	15	0.3	20	类比法	15	0.05	0.40
			29	12-1	水泥配料站及熟料散装	颗粒物	8930	8321	24	类比法	15000	133.95	996.59	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	4	30	0.45	20	类比法	15	0.12	0.93
			30	12-2		颗粒物	3000	2795	24	类比法	15000	45.00	334.80	脉冲单机袋式除尘器	99.9 0	6	15	0.25	20	类比法	15	0.04	0.31
			31	13-1	矿渣粉储存及配料	颗粒物	8930	8321	24	类比法	15000	133.95	996.59	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	1	30	0.45	20	类比法	15	0.12	0.93
			32	13-2		颗粒物	8930	8321	24	类比法	15000	133.95	996.59	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	2	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.93
			33	14-1	水泥粉磨系统	颗粒物	3000 00	23204 0	24	类比法	15000	4500.00	33480.00	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	1	50	2.8	80	类比法	15	3.48	25.90
			34	14-2		颗粒物	1000 00	77347	24	类比法	15000	1500.00	11160.00	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	1	50	1.5	80	类比法	15	1.16	8.63
			35	14-3		颗粒物	3500 0	27071	24	类比法	15000	525.00	3906.00	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	2	15	0.9	80	类比法	15	0.41	3.02
			36	14-4		颗粒物	1030 0	9597	24	类比法	15000	154.50	1149.48	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	3	15	0.5	20	类比法	15	0.14	1.07
			37	15-1	水泥储存及输送	颗粒物	1390 0	11749	24	类比法	15000	208.50	1551.24	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	6	50	0.55	50	类比法	15	0.18	1.31
			38	15-2		颗粒物	8930	7548	24	类比法	15000	133.95	996.59	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	6	15	0.45	50	类比法	15	0.11	0.84
			39	16-1	水泥汽车散装	颗粒物	8900	7523	16	类比法	15000	133.50	662.16	气箱脉冲袋收尘器	99.9 0	6	28	0.45	50	类比法	15	0.11	0.56

		40	17-1	水泥包装及袋装发运系统	颗粒物	22320	18866	24	类比法	15000	334.80	2490.91	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	18	0.72	50	类比法	15	0.28	2.11	
					颗粒物	9000	7607	24	类比法	15000	135.00	1004.40	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	27	0.45	50	类比法	15	0.11	0.85	
					颗粒物	30000	25358	24	类比法	15000	450.00	3348.00	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15	0.4	50	类比法	15	0.38	2.83	
		无组织排放				颗粒物	/		24	排污系数法	/	0.492	3.66	封闭	/	/	/	/	/	排污系数法	/	0.49	3.66
						氨	/		24	其他	/	0.001	0.01	吸收水槽	/	/	/	/	/	其他	/	0.00	0.01
		非正常工况				TSP-窑尾除尘器事故	82000		24	类比法	400	328	2440.32	/	0	/	/	/	/	类比法	400	328.00	2440.32
						PM10-窑尾除尘器事故	82000		24	类比法	81	66.26	492.9744	/	0	/	/	/	/	类比法	81	66.26	492.97
						NOX-事故排放	82000		24	类比法	43518	35684.60775	265493.4816	/	0	/	/	/	/	类比法	43518	35684.61	265493.48

注：新（改、扩）建工程污染源为最大值，现有工程污染源为平均值

a 根据工程实际所包含的生产线、污染源进行核算。

b 规模是指生产线的设计生产规模。

c 设施（设备）的设计规格参数，包括参数名称、设计值、计量单位，以水泥窑为例，规格参数为筒体的内径和长度， $\Phi 4.6\text{m} \times 72\text{m}$ 。

d 有害元素是指主要燃料及原辅材料有毒有害元素含量，如：硫、氟、汞等。

e 对于无法准确获取产生浓度的污染物，无需核算产生量，如颗粒物等。

3.3.1.2 无组织废气污染物治理及排放

1、原辅材料无组织粉尘

项目石灰石、泥岩、铜渣、黄土、青土、脱硫石膏、粉煤灰、矿渣、废石等原材料在装卸、堆放过程中会造成扬尘污染，形成无组织排放。无组织排放量与物料堆放的操作、管理、存放形式、含水量、风速、比重等有很大关系。项目石灰石、泥岩、铜渣、黄土、青土、脱硫石膏、粉煤灰、矿渣、废石等分别采用圆库的方式堆存。本项目各物料的储存库的参数见下表：

表 3.7-6 物料储存库参数一览表

序号	储存形式	物料名称及规格	储量(t)	储期(d)	备注
1	石灰石预均化堆场	石灰石预均化堆场Φ90圆形均化库	24000	5	
1	原煤长形预均化堆场	原煤48×140m	2-7500	2×13.1	
2	辅料及混合材预均化堆场	泥岩48×38m	4700	8	
		铜渣48×22m	3000	9.2	
		黄土 48×38m	4700	18.8	
		青土 48×30m	4000	25.8	
		废石混合材48×26m	2800	8.4	
		脱硫石膏(48×26m)	3000	10.5	
		矿渣(48×30m)	2900	12	
		混合材(48×38m)湿粉煤灰	3300	6.25	
3	原料配料	石灰石2-Φ18×45 m储库	2-10000	2-2	
		泥岩Φ6×20 m配料库	300		
		铜渣Φ6×20m配料库	250		
		黄土Φ6×20m配料库	250		
		青土Φ6×20m配料库	250		
4	生料储存	Φ18×51 均化库	9000	1.51	
5	熟料储存	熟料Φ60×38m储库	100000	25	
6	水泥配料	熟料2-Φ8×22 m熟料库	2-860		
		脱硫石膏(钢板库)Φ6×16m	200		
		废石(钢板库)Φ6×16m	350		
		矿渣粉(钢板库)Φ12×25m	1100		
		湿粉煤灰(钢板库)Φ6×16m	200		
		干粉煤灰(钢板库)Φ10×25 m	800		
7	水泥库	水泥6-Φ18×50m	6-12000	6-2.26	

根据设计，生料库、熟料库、水泥库、配料库等均密闭保持负压吸收，物料产生的粉尘经袋式除尘器处理后经排气筒排放，因此均不考虑其无组织排放量。

水泥厂粉尘无组织排放影响因素较多，主要跟生产工艺、生产管理水平和周边气象条件等因素相关，无组织颗粒物可能来源于物料堆场、装卸作业等。

本项目原辅料堆棚包括辅料/混合材预均化库、原煤预均化库、生料均化库、熟料储库、原辅料配料库等均采用全密闭措施，项目考虑物料装卸过程无组织颗粒物排放情况，原煤预均化堆场、熟料库、辅助原料及混合材预均化堆场均采用皮带运输直接进入堆存

库，故不考虑其装卸无组织。项目考虑原煤、辅助原料、脱硫石膏、混合材经自卸汽车卸入各自的料斗内时物料的无组织排放情况。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境保护部公告 2021年第24号），工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸场尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P=ZCy+FCy= \{Nc \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：P指颗粒物产生量（单位：吨）；

ZCy指装卸扬尘产生量（单位：吨）；

FCy指风蚀扬尘产生量（单位：吨）；

Nc指年物料运载车次，本项目运载车次为25916车（单位：车）；

D指单车平均运载量，本项目取30t（单位：吨/车）；

a/b指装卸扬尘概化系数（单位：千克/吨），a指各省风速概化系数，甘肃省取0.0011，b指物料含水率概化系数，本项目取0.0054；

E_f指堆场风蚀扬尘概化系数，本项目取31.1418（单位：千克/平方米）；

S指堆场占地面积，本项目取20063m²（单位：平方米）。

则P=1407.971 t

本项目颗粒物排放量核算公式如下：

$$U_c=P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中：P指颗粒物产生量（单位：吨）；

U_c指颗粒物排放量（单位：吨）；

C_m指颗粒物控制措施控制效率（单位：%），本项目设置喷淋洒水设施，因此取74%；

T_m指堆场类型控制效率（单位：%），本项目为全封闭库，因此取99%。

则U_c=3.66t

经计算，本项目无组织颗粒物排放量核算见表2.4-7。

表 2.4-7 无组织排放情况一览表

序号	排放源	污染物	排放速率	本项目排放量 (t/a)	全厂排放量 (t/a)
			(kg/h)		
1	原煤、辅助原料、脱硫石膏、混合材等卸料无组织	颗粒物	0.492	3.66	3.66

2、无组织排放氨

1) 无组织排放量的核算

正常工况下，脱硝用氨水储罐内的氨水通过氨水输送泵井管道连续输送至项目锅炉

配套脱硝装置，一般配有氨水吸收水罐，与氨水储罐顶部相连，以用来吸收挥发的氨气，故脱硝装置正常运行过程中基本无氨气排放，故无组织排放NH₃主要来自物料的装卸过程：物料装卸时，储罐与槽罐车配有加注管线，储罐大呼吸废气经加注管线返回槽车；物料卸载完毕后，加注管线内少量残留的NH₃以无组织形式排放。

无组织排放氨来自配套的脱硝氨水储罐。依据项目设计资料，项目SNCR系统采用20%氨水作为还原剂，氨水消耗量为3968 t/a。厂内氨水设计采用2座地上布置卧式氨水储罐存储（50m³），装填系数约0.8，有效容积42 m³，单个储罐最大储量40t，总计80t。

氨罐大小呼吸无组织排放量计算如下：

①大呼吸蒸发损耗量计算

$$L_{dw}=4.188 \times 10^{-7} \times P \times V_L \times M \times K_T \times K_E$$

式中：L_{dw}—拱顶罐大呼吸蒸发损耗量，kg/a；

P—储罐内平均温度下的液体的真实蒸汽压（Pa）；

V_L—液体年转运量，m³/a；

M—储存内蒸汽的分子量，g/mol；

K_T—周转系数，取值按年周转次数K确定。K≤36，K_T=1；36<K≤220，

K_T=11.467×K^{-0.7026}；若K>220，则K_T=0.26；

K_E—产品因子（石油原油 0.65，其他1）；

综上，计算氨水储罐大呼吸蒸发损耗量为255.69 kg/a。

表3.7-8 氨水储罐大呼吸计算参数及结果表

物料	V _L (m ³ /a)	M(g/mol)	P(Pa)	K _T	K _E	L _{dw} (kg/a)
氨水	3968	17	12260	0.74	1.00	255.69

②小呼吸蒸发损耗量计算

$$L_{Ds}=0.191 \times M \times (P / (80050 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times T^{0.45} \times F_p \times C \times K_c$$

式中：L_{Ds}—拱顶罐年蒸发损耗量kg/a；

M—储罐内蒸汽分子量，g/mol；

D—储罐直径，m；

H—储罐内平均留空高度，m；

T—日环境温度变化的平均值，°C，本次取6°C；

F_p—涂料系数，本项目取1.02；

C—小直径储罐的修正系数，直径在0~9m之间的罐体，C=1-0.0123×(D-9)²，大于9m，C=1；

K_c —产品因子，取1。

综上，计算氨水储罐小呼吸蒸发损耗量为9.07kg/a。

表3.7-9 氨水储罐小呼吸计算参数及结果表

物料	M(g/mol)	P(Pa)	D (m)	H (m)	T(°C)	F _p	C	L _{DS} (kg/a)
氨水	17	12260	3.4	0.6	6	1.02	0.61	9.07

综上分析，项目氨水储罐在储存过程中NH₃无组织呼吸排放量为0.01 t/a，本项目年运行时间为7440小时，即排放速率为0.001kg/h。

3.3.1.3 非正常工况下大气污染物排放计算

本项目的主要污染物为粉尘，故对该污染物的非正常(事故)排放做出分析。

(1) 非正常(事故)排放原因

本工程水泥熟料生产线中，各产尘点均采用袋式除尘器除尘，袋式除尘器事故原因见表 3.7-10。

表 3.7-10 袋式除尘器事故原因表

序号	现象	检查场所						
		洗尘罩口	主管道	冷却装置	滤袋	吸尘器	风机、电机	控制装置
1	洗尘作用变坏	1.粉尘，废料堵塞 2.阀门关闭 3.罩与管道连接处脱离 4.阀门开度不足	1.管道连接处脱离 2.粉尘，废料等堵塞 3.因漏水堵塞连接处漏风 4.安全阀开启 5.因磨损、腐蚀而破损	1.粉尘、废料等堵塞 2.冷却能力降低 3.因漏水堵塞	滤袋堵塞	1.灰斗内大量积存粉尘 2.清灰斗机构动作不良 3.清灰斗机构发生故障 4.安全阀开启 5.箱体腐蚀批顺	1.转速降低 2.电压降低 3.叶片磨损 4.阀门开闭不良 5.传动带破损 6.传动带脱落 7.传送带滑动 8.电机故障	1.动作不良 2.安全装置误动作 3.测试仪表的设定值错误
2	从出口冒出烟尘		分支管道开启		1.滤袋破损 2.滤袋脱落 3.漏泄	花板因龟裂漏风		误动作
3	主机电流减小	同1	粉尘、废料等堵塞	同1	同1	1.灰斗内大量积存粉尘 2.清灰机构发生故障、动作不良	同1	同1
4	主机电流增加		1.管道脱离 2.安全阀开启 3.因腐蚀破损而漏入空气	1.安全阀开启 2.因腐蚀破损漏风	1.滤袋破损 2.滤袋脱落	花板烧坏	1.轴承破损 2.电机破损	监测仪表的设定值有误
5	电机转动						1.轴承振动 2.电机烧毁 3.过负荷	•安全装置动作

(2) 非正常(事故)排尘源强

根据有关资料, 现对本项目事故产生时的污染物排放源强进行分析, 并预测其对环境可能造成的影响程度和范围, 提出项目环境事故防范措施和应急对策。

① 除尘器事故

本项目中产尘点较多, 不会所有的粉尘污染源同时出现非正常排放, 同时出现非正常排放的概率趋于零。根据实际生产类比调查, 当一般排放口出现非正常排尘时, 事故持续时间一般为 5~10min, 一般排放口事故排放影响远小于窑尾废气排放事故, 故本项目事故排放以窑尾废气排放事故进行场景设置。

本项目针对窑尾废气设计选用袋除尘, 通常情况下窑尾除尘器入口浓度在 $40\text{g}/\text{m}^3$ 左右, 其除尘器效率 $>99.95\%$, 发生故障时, 单元滤室发生机械破损时会导致除尘效率下降, 一般除尘效率仍可在 99% 以上, 排放源强约 $400\text{mg}/\text{m}^3$, 类比同类型项目环评, 非正常排放时窑尾烟囱粉尘粒径分布情况见表 3.7-11, 可以看出粉尘粒径以 $10\mu\text{m}$ 以上的居多, 因此非正常工况下粉尘预测因子选择 PM_{10} 、TSP 进行预测。按照每年出现 2 次, 每次60min 计算。

表 3.7-11 非正常排放粉尘粒径分布表

粒径 (μm)	0~10	10~40	40~70	>70
粒径分布	20.2	64.7	4.6	10.5

② 窑尾 SNCR 脱硝设备损坏

项目窑尾 NO_x 治理主要采用分级燃烧+精准SNCR脱硝联合工艺的方式, 其非正常情形主要考虑 SNCR 系统氨水泵损坏或喷射口堵塞, 无法进行氨水喷射, 导致 SNCR 系统脱硝效率为 0。该情况通常很少出现, 只有操作不当才会导致上述情况, 因此一旦在线监测系统出现报警, 应立即采取措施, 当炉内熟料烧成熟料后, 尽快修复。

本项目非正常工况排放源强见表 3.7-12。

表 3.7-12 本项目非正常工况排放源强

非正常工况	污染物	排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)
窑尾除尘器事故	TSP	211.73	1.0	2
	PM_{10}	106		
	$\text{PM}_{2.5}$	52.93		
SNCR 事故排放	NO_x	550.50	1.0	/

针对项目运行过程中出现的非正常排放情况, 本环评要求: 建设单位应合理安排环保设施的检修时间, 同时应加强各环保设施的日常维护的保养, 一旦环保设施出现报警或自动停机的情况, 企业必须马上停止生产, 待其正常运行后, 方可开机生产。

(3) 特殊时段许可排放量

根据《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》（HJ847-2017）中关于许可排放量一般原则中的相关要求：许可排放量包含特殊时段许可排放量：包括重污染天气应对期间日许可排放量和错峰生产时段月许可排放量。

本项目所在区域尚未制定重污染天气应急预案，并未提出污染物排放比例削减等相关要求，故本评价在特殊时段许可排放量核算时仅针对错峰生产时段月许可排放量进行核算。

根据建设单位提供的资料以及当地行业协会发布的水泥错峰生产文件要求：本项目所在区域的水泥生产企业在执行现行排放标准即《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中表 1 排放限值要求时错峰生产天数为90天。根据《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》（HJ847-2017）中特殊时段许可排放量中2）错峰生产时段月许可排放量中对于停窑不停水泥磨的，计算公式为：

$$E_{\text{月许可}} = \sum_{i=1}^n C'_{ij} \times Q_i \times G \times T' \times 10^{-9}$$

式中： $E_{\text{月许可}}$ —水泥工业排污单位错峰生产月许可排放量， t/mo；

C'_{ij} —水泥粉磨单元第 i 类排放口第 j 项大气污染物许可排放浓度限值， mg/m³；

Q_i —水泥粉磨单元第 i 类排放口单位产品基准排气量（见表 3）， m³/t 水泥；

G —主要产品产能， t 水泥/d；

T' —运行时间， d/mo。为错峰生产月的自然天数。

其中基准排气量采用《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）表3水泥工业排污基准排气表中数据为核算依据。

经计算可知： $E_{\text{月许可排放量}}$ 在取错峰生产月自然天数为 31天时：本项目（4000t/d 熟料新型干法水泥生产线）错峰生产时段颗粒物月许可排放量计算结果分别为：

1) 执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中表 1 排放限值要求：**6.44t**；

2) 执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中表 2 排放特别限值要求：**3.22t**；

3.3.1.4 废气污染源源强核算结果

综上，本项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览如下：

表3.7-13 本项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览

生产线 a	规模b	排放类型	序号	排气筒编号	设备规格c	污染物	风量		工作时间 (h/d)	污染物产生			治理措施			烟囱			污染物排放						
							(m ³ /h)	(Nm ³ /h)		核算方法	产生浓度 (mg/Nm ³)	产生量		型号	效率 (%)	台数	高度 (m)	直径 (m)	温度 (°C)	核算方法	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放量			
												kg/h	t/a									kg/h	t/a		
4000t/d 熟料新型干法 水泥生产 生产线	124万t熟 料/年	有组织	1	7-2	Φ4.6×72m	窑尾	SO ₂	820000	529323	24	物料衡算	96.54	51.10	380.18	中性脱硫机	0	1	125	4	150	物料衡算	96.54	51.10	380.18	
			2				NO _x	820000	529323	24	类比法	1040	550.50	4095.69	75	类比法					260	137.62	1023.92		
			3				氟化物	820000	529323	24	类比法	3	1.59	11.81	0	低氮燃烧器+分级					0	类比法	3	1.59	11.81
			4				汞及其化合物	820000	529323	24	物料衡算	0.01	0.01	0.04	0	燃烧+精准SNCR+					0	物料衡算	0.01	0.01	0.04
			5				氨	820000	529323	24	类比法	5	2.65	19.69	0	气箱脉冲袋收尘器					0	类比法	5	2.65	19.69
			6				颗粒物	820000	529323	24	类比法	80000	42345.83	315053.01	99.975	99.975					20	10.59	78.76		
			7				9-1	窑头	颗粒物	740000	446058	24	类比法	80000	35684.61	265493.48					99.975	1	40	4	180
		8	1-1	石灰石预均化及 输送	颗粒物	8930	8321		16	类比法	15000	133.95	664.39	99.90	2	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.62			
		9	2-1	长皮带输送	颗粒物	8400	7827		16	类比法	15000	126.00	624.96	99.90	1	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.58			
		10	3-1	原煤和辅料卸车、 破碎及输送	颗粒物	8930	8321		16	类比法	15000	133.95	664.39	99.90	1	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.62			
		11	4-1	辅料、混合材预均 化堆场及输送	颗粒物	8930	8321		16	类比法	15000	133.95	664.39	99.90	3	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.62			
		12	5-1	原煤预均化堆场 及输送	颗粒物	8930	8321		16	类比法	15000	133.95	664.39	99.90	1	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.62			
		13	6-1	原料配料站及输 送	颗粒物	8930	8321		24	类比法	15000	133.95	996.59	99.90	2	20	0.5	20	类比法	15	0.12	0.93			
		14	6-2		颗粒物	11160	10399	24	类比法	15000	167.40	1245.46	99.90	2	35	0.5	20	类比法	15	0.16	1.16				
		15	6-3		颗粒物	3000	2795	24	类比法	15000	45.00	334.80	99.90	4	15	0.25	20	类比法	15	0.04	0.31				
		16	7-1	原料粉磨及废气 处理	颗粒物	13390	12476	24	类比法	15000	200.85	1494.32	99.90	2	15	0.55	20	类比法	15	0.19	1.39				
		17	7-2		颗粒物	820000	529323	24	类比法	80000	65600.00	488064.00	99.975	1	125	4	150	类比法	20	10.59	78.76				
		18	7-3		颗粒物	3000	2795	24	类比法	15000	45.00	334.80	99.90	1	15	0.3	20	类比法	15	0.04	0.31				
		19	8-1	生料均化库及生 料入窑	颗粒物	17800	14594	24	类比法	15000	267.00	1986.48	99.90	1	65	0.65	60	类比法	15	0.22	1.63				
		20	8-2		颗粒物	13390	10978	24	类比法	15000	200.85	1494.32	99.90	1	35	0.56	60	类比法	15	0.16	1.23				
		21	9-1	烧成窑头	颗粒物	740000	446058	24	类比法	80000	59200.00	440448.00	99.975	1	40	4	180	类比法	20	8.92	66.37				
		22	10-1	熟料储存及输送	颗粒物	19000	15578	24	类比法	15000	285.00	2120.40	99.90	1	43	0.67	60	类比法	15	0.23	1.74				
		23	10-2		颗粒物	22320	18300	24	类比法	15000	334.80	2490.91	99.90	1	43	0.55	60	类比法	15	0.27	2.04				
		24	10-3		颗粒物	14880	12200	24	类比法	15000	223.20	1660.61	99.90	1	15	0.6	60	类比法	15	0.18	1.36				
		25	10-4		颗粒物	11520	10734	24	类比法	15000	172.80	1285.63	99.90	4	15	0.5	20	类比法	15	0.16	1.20				
		26	10-5		颗粒物	2000	1864	24	类比法	15000	30.00	223.20	99.90	3	15	0.2	20	类比法	15	0.03	0.21				
		27	11-1	煤粉制备及计量 输送	颗粒物	180000	139224	24	类比法	20000	3600.00	26784.00	99.90	1	35	2.2	80	类比法	20	2.78	20.72				
		28	11-2		颗粒物	3800	3541	24	类比法	15000	57.00	424.08	99.90	3	15	0.3	20	类比法	15	0.05	0.40				
		29	12-1	水泥配料站及熟 料散装	颗粒物	8930	8321	24	类比法	15000	133.95	996.59	99.90	4	30	0.45	20	类比法	15	0.12	0.93				
		30	12-2		颗粒物	3000	2795	24	类比法	15000	45.00	334.80	99.90	6	15	0.25	20	类比法	15	0.04	0.31				
		31	13-1	矿渣粉储存及配 料	颗粒物	8930	8321	24	类比法	15000	133.95	996.59	99.90	1	30	0.45	20	类比法	15	0.12	0.93				
		32	13-2		颗粒物	8930	8321	24	类比法	15000	133.95	996.59	99.90	2	15	0.45	20	类比法	15	0.12	0.93				

	33	14-1	水泥粉磨系统	颗粒物	300000	232040	24	类比法	15000	4500.00	33480.00	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	50	2.8	80	类比法	15	3.48	25.90
	34	14-2		颗粒物	100000	77347	24	类比法	15000	1500.00	11160.00	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	50	1.5	80	类比法	15	1.16	8.63
	35	14-3		颗粒物	35000	27071	24	类比法	15000	525.00	3906.00	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	15	0.9	80	类比法	15	0.41	3.02
	36	14-4		颗粒物	10300	9597	24	类比法	15000	154.50	1149.48	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15	0.5	20	类比法	15	0.14	1.07
	37	15-1	水泥储存及输送	颗粒物	13900	11749	24	类比法	15000	208.50	1551.24	气箱脉冲袋收尘器	99.90	6	50	0.55	50	类比法	15	0.18	1.31
	38	15-2		颗粒物	8930	7548	24	类比法	15000	133.95	996.59	气箱脉冲袋收尘器	99.90	6	15	0.45	50	类比法	15	0.11	0.84
	39	16-1	水泥汽车散装	颗粒物	8900	7523	16	类比法	15000	133.50	662.16	气箱脉冲袋收尘器	99.90	6	28	0.45	50	类比法	15	0.11	0.56
	40	17-1	水泥包装及袋装 发运系统	颗粒物	22320	18866	24	类比法	15000	334.80	2490.91	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	18	0.72	50	类比法	15	0.28	2.11
	41	17-2		颗粒物	9000	7607	24	类比法	15000	135.00	1004.40	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	27	0.45	50	类比法	15	0.11	0.85
	42	17-3		颗粒物	30000	25358	24	类比法	15000	450.00	3348.00	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15	0.4	50	类比法	15	0.38	2.83
	无组织排放			颗粒物	/		24	排污系数法	/	0.492	3.66	封闭	/	/	/	/	/	排污系数法	/	0.49	3.66
				氨	/		24	其他	/	0.001	0.01	吸收水槽	/	/	/	/	/	其他	/	0.00	0.01
	非正常工况			820000	529323	820000	24	类比法	400	211.73	1575.27	/	0	/	/	/	/	类比法	400	212	1575
				820000	529323	820000	24	类比法	200	105.86	787.63	/	0	/	/	/	/	类比法	200	106	788
				820000	529323	820000	24	类比法	100	52.93	393.82								100	53	394
				820000	529323	820000	24	类比法	1040	550.50	265493.48	/	0	/	/	/	/	类比法	1040	550	265493

注：新（改、扩）建工程污染源为最大值，现有工程污染源为平均值

a 根据工程实际所包含的生产线、污染源进行核算。

b 规模是指生产线的设计生产规模。

c 设施（设备）的设计规格参数，包括参数名称、设计值、计量单位，以水泥窑为例，规格参数为筒体的内径和长度，Φ4.6m×72m。

d 有害元素是指主要燃料及原辅材料有毒有害元素含量，如：硫、氟、汞等。

e 对于无法准确获取产生浓度的污染物，无需核算产生量，如颗粒物等。

3.6.2 废水污染源

根据《污染源源强核算技术指南-水泥工业》（HJ 886-2018）中有关规定：新（改、扩）建工程污染源，废水污染物排放情况可类比与其生产线规模、工艺、污染控制措施等相同，原辅料及燃料成分、管理水平相同或类似特征的污染源实测质量浓度、去除效率、水量等数据进行核算。

根据四川省二郎山喇叭河水泥有限公司现有2500t/d 熟料生产线，其生产线规模与本项目相近、其工艺、污染控制措施与本项目相同，原辅料及燃料成分、管理水平与本项目类似（详见下表），因此，本项目运营期废水污染源源强类比四川省二郎山喇叭河水泥有限公司现有2500t/d 熟料生产线运行数据进行核算，其具体核算过程如下：

表3.7-14 类比情况一览表

类别	四川省二郎山喇叭河水泥有限公司2500t/d熟料新型干法水泥生产线产能置换及配套技改项目	本项目
生产线规模	2500t/d 熟料	4000t/d 熟料
工艺	采用Φ4.7×72m回转窑及预分解窑水泥熟料新型干法生产工艺	采用Φ4.6×72m回转窑及二代智能化新型六级旋风预热预分解新型干法水泥生产工艺
原辅料及燃料成分	石灰石、砂岩、硫酸渣、铝矾土、石膏、铁合金炉渣、原煤、石灰石（混合材）	石灰石、泥岩、铜渣、黄土、青土、脱硫石膏、粉煤灰、矿渣、废石、原煤
水污染控制措施	采用“厌氧+好氧+消毒”处理工艺	水泥生产循环水系统排水、余热发电循环水系统排水、化学水处理系统排水、给水处理站排放废水、锅炉定排水等采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺。机修车间废水、化验室等生产辅助用水和经化粪池处理的全厂生活污水采用“二级生物接触氧化+MBR一体化污水处理装置”处理工艺

3.2.2.1 项目废水污染特征

项目运营期产生废水包括：水泥生产线循环水系统排污水、余热发电循环水系统排水、给水处理站冲洗水、化学水处理系统排水、余热锅炉定排水、化验室、机修车间废水、厂区生活污水、初期雨水等。

- 1) 水泥生产线循环水系统排污水、余热发电循环水系统排污水污染物的浓度均不高，但是涉及石油类、悬浮物等；
- 2) 给水处理站排放水、化学水处理系统的排水污染物同样不高，给水处理站的污染物浓度主要与取水水源有关，主要污染物为悬浮物等；
- 3) 余热锅炉定排水污染物的浓度不高，主要涉及悬浮物等；
- 4) 化验室用于负责全厂原料、燃料及半成品和成品的常规化学分析和物理检验，其排放实验废水污染物多为含盐无机和有机废水，器皿清洗产生的清洗废水。

- 5) 机修车间废水主要污染物涉及石油类、悬浮物;
- 6) 厂区生活污水主要污染物为化学需氧量、生化需氧量、悬浮物;
- 7) 初期雨水主要的污染物为石油类及悬浮物, 水质相对简单。

3.2.2.2 项目废水处理措施

本项目拟新建 4000t/d 熟料的新型干法水泥生产线, 本次拟建生产线产生的生产废水、生活污水均经收集后按照不同的污染物特征进入一体化污水处理系统(设计处理规模 200 m³/d)、中水处理回用系统(设计处理规模 720 m³/d)进行处置后全部回用于生产, 不外排。

经核算, 本项目废水主要为生产废水及生活污水。生产废水主要是余热发电循环冷却水系统排水(123 m³/d)、水泥生产循环冷却水系统排水(12 m³/d)、化学水处理系统排水(31m³/d)、锅炉定排水(28m³/d)、给水处理站排放废水(90m³/d)等, 合计废水量 284 m³/d, 上述废水采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺, 水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后, 全部回用, 不外排。

全厂生活污水排放量为 7.2m³/d, 化验室产生废水量约 45m³/d, 机修车间产生废水量约 3m³/d, 合计废水产生量约 55.2m³/d, 上述废水经“A/O-MBR”一体化污水处理装置”处理工艺, 水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后, 全部回用, 不外排。

本工程设总容积1000m³初期雨水收集池一座, 收集前15分钟整个厂区的所有初期雨水, 位于厂区东南侧。初期雨水可做为生产废水处理系统的备用水源, 处理达标后用于生产喷水、洗车、喷雾抑尘等用水。

综上, 通过采用以上废水处理措施, 项目可实现生产、生活废水“零排放”。

3.2.2.3 废水污染源源强核算结果

综上, 本项目废水污染源源强核算结果及相关参数一览如下:

表 3.7-15 本项目废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

废水名称	产生装置	废水治理设施	设计规模/m ³ /d	污染物	废水产生情况			治理措施			污染物排放情况			排放时间			
					核算方法	产生	平均产生浓度	产生量	工艺	效率	废水回用比例	核算方法	排放废水量		平均排放	排放量	
						m ³ /d							mg/L		kg/h		%
循环水系统排水	水泥生产、余热发电循环水系统	中水回用处理系统	720	pH	类比法	135	/	/	水泥生产循环水系统排水、余热发电循环水系统排水、化学水处理系统排水、给水处理站排放废水、锅炉定排水等采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺	100	100	类比法	0	0	0	7440	
				COD _{Cr}	类比法		80	0.450		100	100			类比法	0		0
				BOD ₅	类比法		5	0.028		100	100			类比法	0		0
				TN	类比法		10	0.056		100	100			类比法	0		0
				SS	类比法		150	0.844		100	100			类比法	0		0
				石油类	类比法		5	0.028		100	100			类比法	0		0
化学水系统排水	化水处理系统			pH	类比法	31	/	/		100	100	类比法	0	0	0	7440	
				COD _{Cr}	类比法		30	0.039		100	100			类比法	0		0
				BOD ₅	类比法		10	0.013		100	100			类比法	0		0
				SS	类比法		100	0.129		100	100			类比法	0		0
给水处理站排水	厂区给水处理站			pH	类比法	90	/	/		100	100	类比法	0	0	0	7440	
				COD _{Cr}	类比法		80	0.300		100	100			类比法	0		0
		BOD ₅	类比法	50	0.188		100	100	类比法	0	0						
		氨氮	类比法	10	0.038		100	100	类比法	0	0						
		TN	类比法	30	0.113		100	100	类比法	0	0						
		TP	类比法	10	0.038		100	100	类比法	0	0						
余热锅炉定排水	余热锅炉	SS	类比法	28	400	1.500	100	100	类比法	0	0	0	7440				
		pH	类比法		/	/	100	100			类比法	0		0			
		COD _{Cr}	类比法		45	0.053	100	100			类比法	0		0			
		BOD ₅	类比法		20	0.023	100	100			类比法	0		0			
SS	类比法	50	0.058	100	100	类比法	0	0									
		45	/	/	机修车间废	100	100	类比法	0	0	0	7440					

废水	室	化处 理装 置	CODcr	类比法		150	0.281	水、化验室等 生产辅助用水 和经化粪池处 理的全厂生活 污水采用 “A/O-MBR” 一体化污水处 理装置”处理 工艺	100	100	类比法		0	0	
			SS	类比法		400	0.750		100	100	类比法		0	0	
厂区 生活 污水	全厂		pH	类比法	7.2	/	/		100	100	类比法	0	0	0	7440
			CODcr	类比法		500	0.150		100	100	类比法		0	0	
			BOD5	类比法		300	0.090		100	100	类比法		0	0	
			SS	类比法		400	0.120		100	100	类比法		0	0	
			氨氮	类比法		30	0.009		100	100	类比法		0	0	
			总磷	类比法		0.4	0.0001		100	100	类比法		0	0	
			pH	类比法		/	/		100	100	类比法		0	0	
机修 车间 废水	机修 车间		CODcr	类比法	3	80	0.010		100	100	类比法	0	0	0	7440
			BOD5	类比法		5	0.001		100	100	类比法		0	0	
			SS	类比法		150	0.019		100	100	类比法		0	0	
			石油 类	类比法		5	0.001		100	100	类比法		0	0	
注：新（改、扩）建工程污染源为最大值，现有工程污染源为平均值。															
a 设计规模是指装置的设计生产规模															
b 废水回用比例是指经废水治理设施处理后废水回用的比例。															

3.6.3 固废

根据《污染源源强核算技术指南-水泥工业》（HJ 886-2018）中有关规定：新（改、扩）建工程污染源，固体废物产生情况可类比具有相同或类似规模、工艺、污染控制措施、管理水平、原燃料成分的污染源固体废物产生情况确定。

根据夏河安多投资有限责任公司资源综合利用日产2500吨新型干法水泥熟料生产基地（4.5MW纯低温余热发电系统）技改项目，该项目其生产线规模与本项目相似、工艺、污染控制措施与本项目相同，原辅料及燃料成分、管理水平与本项目类似，因此，本项目运营期固体废物污染源源强类比夏河安多投资有限责任公司资源综合利用日产2500吨新型干法水泥熟料生产基地（4.5MW纯低温余热发电系统）技改项目实际产生量进行核算，其具体核算过程如下：

根据水泥生产工艺特点，项目在运营期产生的固体废弃物主要有各除尘器收下的粉尘、定期更换的耐火砖、机修废油以及生活垃圾等。

1、一般固体废物

（1）除尘灰

布袋收尘器灰斗回收下来的粉尘771.37 t/a，回收尘为原料、或水泥产品，回收到的原料则直接通过密闭的螺旋输送机返回到生产线相应的工序中利用，回收的全部水泥粉则为产品送入水泥库储存外售。

（2）废滤袋、废包装袋

废滤袋3.42 t/a、废包装材料约为45 t/a。废滤袋和废水泥包装袋均定期由再生资源回收公司回收处理。

（3）锅炉炉灰

SP 余热锅炉、AQC 余热锅炉炉灰由企业自行回用于生产。

（4）废耐火砖

炉窑检修产生的废旧耐火砖，约为121 t/a，该废弃耐火砖掺入水泥窑内煅烧处理。

（5）废弃反渗透膜

化学水处理系统产生的废弃反渗透膜，两年更换一次，产生量约为1.08 t/a。

（6）污泥

污水处理过程产生污泥，类比同类项目，本项目污水站污泥产生量约4.8t/a，掺入水泥窑内煅烧处理。

给水处理站产生过滤沉淀污泥，类比同类项目，产生量约 9.4t/a，掺入水泥窑内煅

烧处理。

(7) 水处理过滤介质

过滤介质一年更换一次，全厂产生废过滤介质石英砂、无烟煤，约 10.0t/a，废活性炭 2.8t/a，合计约 12.8t/a，由于废水中不含毒性、感染性危险废物，故过滤介质不属于危险废物，属于一般工业固体废物，由厂家回收处理。

(8) 化验室固废

化验室固废主要为废实验用样品，约0.1 t/a，主要为原辅料、半成品和成品，均回用于生产。

2、危险废物

(1) 废矿物油、废油桶

类比同类项目，本项目空压站、设备养护、检修时会产生废矿物油、废油桶，废油产生量约1.27t/a，废油桶约0.17 t/a。废矿物油、废油桶属于危险废物，根据《国家危险废物名录》(2021年本)，废矿物油、废油桶废物类别为 HW08,废物代码为 900-249-08，经收集后交有资质的单位处置。

(2) 化验室废化学试剂及废液

类比同类项目，本项目化验室产生废化学试剂及废液约0.24t/a，属于危险废物，根据《国家危险废物名录》(2021年本)，废化学试剂及废液类别为 HW49，废物代码为 900-047-49，经收集后交有资质的单位处置。

表 3.7-17 危险废物情况表

序号	污染物名称	危废类别	危废代码	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	900-249-08	1.27	设备养护、检修、隔油池	液态	废矿物油	矿物油	1个月	毒性	厂内危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置
2	废油桶	HW08	900-249-08	0.17		固态	废矿物油	矿物油	1个月	毒性	
3	废化学试剂及废液	HW49	900-047-49	0.24	化验室	固、液	无机和有机废液、包装物	酸碱和有机废液	连续	毒性	

本项目产生的危废桶装暂存于危废暂存间，桶的尺寸按直径80cm计，重量按150公斤/桶计，一年转运一次。经核算，全年产生的危险废物约11桶，占地面积约7m²，因此，本项目设置108m²的危废暂存间可行。

环评提出，建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求，在厂内设置一个危险废物暂存间用于暂存设备保养、检修机修过程中产生的危险废物，委托具备相应处置资质的单位按要求定期对厂内产生的危险废物进行安全清运、处置。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的有关要求进行设计和建设，基础必须进行防渗。在压实基土的基础上自下而上依次浇

筑不小于 10cm 的水泥基层，铺设膜下保护层（土工布），至少 2mm 厚 HDPE 土工膜，膜上保护层（土工布），铺设厚度不小于 10cm 的沥青砂绝缘层，确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。配设必要防风、防雨、防晒措施，并设立明显废物标识。

3、生活垃圾

项目的生活垃圾主要来源于职工的基本生活，运营期劳动定员为80人，职工人均生活污染物排放系数 0.5kg/人·d，生活垃圾产生量约12.4t/a。生活垃圾统一收集后，由市政环卫部门统一收集处理处置。

综上，本项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表如下：

表 3.7-18 本项目固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

生产线	设计规模 /万t	设备名称	固体废物名称	固体属性	产生情况		处置措施		最终去向	
					核算方法	产生量/ (t/a)	工艺	处理量/ (t/a)		
4000t/d熟料水泥生产线(配套7MW纯低温余热发电系统)	124万吨熟料	除尘器	废滤袋	一般工业固体废物	类比法	3.42	再生资源回收公司回收处理	3.42	无害化处理	
			除尘灰		类比法	771.37	企业自行回用于生产	732990	回用	
		包装车间	废包装材料		类比法	45	再生资源回收公司回收处理	45	无害化处理	
		SP 余热锅炉	炉灰		类比法	72278	企业自行回用于生产	72278	回用	
		AQC 余热锅炉	炉灰		类比法	15620		15620	回用	
		水泥窑	废耐火砖		类比法	121	掺入水泥窑内煅烧处理	121	回用	
		化学水处理系统	废弃反渗透膜		类比法	1.08	再生资源回收公司回收处理	1.08	无害化处理	
		污水处理系统	有机污泥		类比法	4.8	掺入水泥窑内煅烧处理	4.8	回用	
		给水处理站	过滤沉淀泥沙		类比法	9.4		9.4	回用	
		水处理设施	过滤介质		类比法	12.8	厂家回收处理	12.8	无害化处理	
		化验室	废原辅料样品		类比法	0.1	企业自行回用于生产	0.1	回用	
		办公生活设施	生活垃圾		生活垃圾	类比法	17.7	交由当地环卫部门收集处理	17.7	垃圾填埋场
		机修车间、空压站	隔油池油污		危险废物	类比法	1.27	交由有资质的危废处理中心处理	1.27	妥善处置
			废矿物油、废油桶			类比法	0.17		0.17	
		化验室	废化学试剂及废液		类比法	0.24	0.24		妥善处置	

a 固废属性指第I类一般工业固体废物，第II类一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾等。

3.6.4 噪声

根据《污染源源强核算技术指南-水泥工业》（HJ 886-2018）中有关规定：噪声源可采用设备商提供源强数据。类比对象的优先顺序为技术协议源强参数、同型号、同类设备。项目目前处于可研阶段，其设备商暂未确定，设备型号及设计能力暂未确定，因此，本项目设备噪声源强参考《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886-2018）中附录 E 中源强确定，附录 E 以外的设备噪声源强类比同类项目同类设备噪声源强。

工程产生噪声较大的设备主要有破碎机、辊压机、磨机、风机、以及余热发电系统的发电机、汽轮机、循环水泵、冷却塔及锅炉蒸汽放空口等。参考《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886-2018）中附录 E 和类比同类项目的噪声源，噪声源强值在 75-140dB(A)之间。为了控制噪声对外界的影响，设计中从降低声源及传播途径上加以控制，尽量选用噪声低的设备，在风机出风口上加设消声器，以降低这些设备的噪声。对破碎机、生料磨、煤磨、水泥磨等采取减振、隔振措施，封闭厂房结构，利用厂房隔声。同时，加强生产车间之间空地的绿化，尽量减少噪声对厂前区和厂界外环境影响。

本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数一览如下：

表 3.7-16 本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

生产线	序号	设备名称	噪声源	声源类型	数量	噪声源强			降噪措施	噪声排放量		持续
						核算	声源值	工艺	降噪效果	核算	声源值	时间 h
						方法	/dB (A)		/dB (A)	方法	/dB (A)	
4000t/d 熟料水泥 生产线 (配套 7MW 纯 低温余热 发电系 统)	1	辅助原料及 混合材长形 预均化堆场	侧式悬臂堆料机	频发	1	类比法	95~105	封闭车间+墙面安装吸声材料+基础减震	15~30	类比法	75~85	4960
			侧式刮板取料机	频发	1	类比法	95~105	封闭车间+墙面安装吸声材料+基础减震	15~30	类比法	75~85	4960
			侧式刮板取料机	频发	1	类比法	95~105	封闭车间+墙面安装吸声材料+基础减震	15~30	类比法	75~85	4960
			除尘风机	频发	3	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	4960
	2	原煤和辅料 卸车、破碎及 输送	鄂式破碎机	频发	1	类比法	95~105	封闭车间+墙面安装吸声材料+基础减震	15~30	类比法	75~85	4960
			除尘风机	频发	1	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	4960
	3	原煤预均化 堆场	侧式悬臂堆料机	频发	1	类比法	95~105	封闭车间+墙面安装吸声材料+基础减震	15~30	类比法	75~85	4960
			桥式刮板取料机	频发	1	类比法	95~105	封闭车间+墙面安装吸声材料+基础减震	15~30	类比法	75~85	4960
			除尘风机	频发	1	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	4960
	4	原料粉磨车 间	辊压机	频发	1	类比法	85~105	封闭车间+墙面安装吸声材料+基础减震	15~30	类比法	65~85	7440
			原料磨风机	频发	1	类比法	95	隔音罩+消音器	15~20	类比法	80	7440
			除尘风机	频发	3	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440
	5	生料均化库	除尘风机	频发	2	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440
	6	烧成系统	第四代冷却机	频发	1	类比法	110	隔声罩或吸声厂房+消音器	15~30	类比法	90	7440
窑头袋收尘器			频发	1	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440	
窑头排风机			频发	1	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440	
7	煤粉制备	辊式磨	频发	1	类比法	85~105	封闭车间+墙面安装吸声材料+基础减震	15~30	类比法	65~85	7440	

		煤磨排风机	频发	1	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440
		除尘风机	频发	4	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440
8	窑尾废气处理	窑尾袋收尘器	频发	1	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440
		窑尾排风机	频发	1	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440
		高温风机	频发	1	类比法	90~115	隔声罩或吸声厂房+消音器	15~30	类比法	70~95	7440
9	水泥粉磨	辊压机	频发	2	类比法	85~105	封闭车间+墙面安装吸声材料+基础减震	15~30	类比法	60~80	7440
		循环风机	频发	2	类比法	95	隔音罩+消音器	15~20	类比法	75	7440
		水泥磨(开流)	频发	1	类比法	115	封闭车间+墙面安装吸声材料+筒体包扎	15~30	类比法	90	7440
		水泥磨(圈流)	频发	1	类比法	115	+基础减震	15~30	类比法	90	7440
		除尘风机	频发	7	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440
10	水泥包装	包装机	频发	2	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440
		除尘风机	频发	9	类比法	85	消音器+软连接+减震垫	10~20	类比法	70	7440
11	循环泵房	中压水泵	频发	3(备用 1)	类比法	85~95	封闭车间+墙面安装吸声材料	15~20	类比法	70~80	7440
12	空压机组(一)	空压机	频发	5	类比法	85	封闭车间+消音器+基础减震	10~30	类比法	70	7440
13	空压机组(二)	空压机	频发	4	类比法	85	封闭车间+消音器+基础减震	10~30	类比法	70	7440
14	余热发电系统	发电机	频发	1	类比法	85~95	封闭车间+吸声材料或隔声罩	10~30	类比法	70~80	7440
		汽轮机	频发	1	类比法	85~95	封闭车间+吸声材料或隔声罩	10~30	类比法	70~80	7440
		循环水泵	频发	3(备用 1)	类比法	85~95	封闭车间+墙面安装吸声材料	15~20	类比法	70~80	7440
		冷却塔	频发	2	类比法	80~90	安装隔声屏障	8~15	类比法	70~80	7440

3.7 总量控制指标

3.7.1 项目预测排放总量指标建议

本项目废气和废水污染物在采取相应治理措施后，实现达标排放；生产、生活废水经厂内处理后全部回用，不外排。项目各主要污染物预测排放总量建议指标如下：

表 3.9-1 本项目主要污染物预测排放量单位：t/a

污染源	污染物	排放量(t/a)	备注
废气污染物 (有组织排放)	颗粒物	233.03	/
	SO ₂	380.18	
	NO _x	1023.92	
	氟化物	11.81	
	汞及其化合物	0.04	
废气污染物 (无组织排放)	氨	19.69	
	TSP	3.66	
	NH ₃	0.01	

3.8 清洁生产

依据《水泥行业清洁生产评价指标体系》（2014年），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 个方面来分析本项目的清洁生产水平。

3.8.1 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3.10-2。

3.8.2 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 $Y_{gk}(x_{ij})$ 为指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的隶属函数， $g_k = \{I \text{ 级}, II \text{ 级}, III \text{ 级}\}$ ， $k=1,2,3$ 。若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则隶属函数的值 100，否则为 0，如下式：

$$Y_{gk}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases}$$

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 $W = \{W_1, W_2, \dots, W_j, \dots, W_m\}$,

二级指标的权重集 $\omega_j = \{\omega_{j1}, \omega_{j2}, \dots, \omega_{jj}, \dots, \omega_{jn_j}\}$

其中, $\sum_{j=1}^m W_j = 1, \sum_{j=1}^{n_j} \omega_{jj} = 1$

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gk的得分 Y_{gk} , 如下式:

$$Y_{gk} = \sum_{i=1}^m \left(W_j \sum_{j=1}^{n_j} \omega_{jj} Y_{gk}(x_{ij}) \right)$$

(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 3.10-1:

表 3.10-1 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	$Y_{gk} \geq 85$, 限定性指标全部满足 I 级基准值要求
二级	$Y_{gk} \geq 85$, 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
三级	$Y_{gk} = 100$

3.8.3 本项目清洁生产指标水平

对比水泥企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值, 将本项目各项清洁生产评价指标的实际值及得分情况一并列于表 3.10-2。

由表 3.10-2 可知, 本项目二级清洁生产综合评价指数的得分 Y_{gl} 为100, 且限定性指标全部满足II级基准值要求, 因此判定拟建项目的清洁生产水平为二级, 属于“清洁生产先进企业”。

3.8.4 清洁生产小结

综合以上分析，本项目采用目前国内先进的生产工艺和技术装备，尽量选用节能型设备；项目在运行过程中合理利用能源、节约水资源；对具有回收价值的固废实现资源综合利用。符合清洁生产原则。

分析认为，项目从工艺技术，设备选型、能耗、物耗、水耗，污染物产生及废物综合利用上均体现出清洁生产的原则，项目物耗、能耗、水耗、污染物排放指标等可达到国内同行业清洁生产先进。因此，本项目的建设符合清洁生产原则。

表 3.10-2 水泥企业清洁生产评价指标项目、权重、基准值以及拟建项目清洁生产评价

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	本项目实际值	Y _{el} 得分		
1	生产工艺及装备指标	0.3	石灰石开采、破碎	开采工艺	/	0.15	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。		/	4.5		
2				破碎工艺	/	0.05	单段破碎系统		二段破碎系统	/	1.5	
3			水泥生产	新型干法工艺	/	0.08	新型干法工艺		新型干法工艺	新型干法工艺	2.4	
4				规模	单线水泥熟料生产	t/d	0.15	≥4000	2000~4000	≥1500	4000	4.5
5				* 装备	生料粉磨系统	/	0.08	立式磨或辊压机终粉磨系统	磨机直径≥4.6m 圈流球磨机	磨机直径≥3.0m	辊压机终粉磨系统	2.4
6					煤粉制备系统	/	0.08	立式磨或风扫磨		立磨粉磨系统	2.4	
7					水泥粉磨系统（含粉磨站 a）	/	0.08	磨机直径≥4.2m 辊压机与球磨机组合的粉磨系统或立式磨	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	磨机直径≥3.0m，圈流球磨机或高细磨	200160辊压机+生产能力为50t/h球磨机组合的粉磨系统	2.4
8				生产过程控制水平 a	/	0.05	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		采用PLC控制系统、生料质量控制系统、生产管理信息分析系统	1.5		
9				水泥散装率 a	%	0.05	≥70		≥50	设计能力均按100%考虑	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。		满足要求	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。		满足要求	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。		低氮燃烧器+分级燃烧+精准SNCR法相结合的脱氮技术，氮氧化物达标排放	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。		满足要求	1.2	
14					噪声防治措施 a	/	0.02	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。		满足要求	0.6	
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。		/	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	本项目实际值	Y _{gl} 得分
16	资源能源消耗指标	0.2	*单位熟料新鲜用水量	t/t	0.15	≤0.3	≤0.5	≤0.75	0.18	3.0
17			*可比熟料综合煤耗（折标煤）	kgce/t	0.17	≤103	≤108	≤112	93.68	3.4
18			*可比熟料综合能耗（折标煤）	kgce/t	0.17	≤110	≤115	≤120	99.33	3.4
19			*水泥（熟料）生产企业可比水泥综合能耗（折标煤） _b	kgce/t	0.17	≤88	≤93	≤98	86.01	3.4
20			*水泥粉磨站可比水泥综合能耗（折标煤） ^a	kgce/t		≤7	≤7.5	≤8		
21			*可比熟料综合电耗	kW·h/t	0.17	≤56	≤60	≤64	46	3.4
22			*可比水泥综合电耗	水泥（熟料）生产企业	kW·h/t	0.17	≤85	≤88	≤90	69
	水泥粉磨站 ^a	kW·h/t		≤32	≤36		≤40	26		
23	资源综合利用指标	.1	生料配料中使用工业废弃物	%	0.1	≥10	≥5	≥2	5.62	1.0
24			使用可燃废弃物燃料替代率	%	0.13	≥10	≥5	<5	/	1.3
25			低品位煤利用率	%	0.02	≥30	≥20	<20	/	0.2
26			*循环水利用率 a	%	0.15	≥95	≥90	≥85	97.8	1.5
27			*窑系统废气余热利用率	%	0.15	≥70	≥50	≥30	≥70	1.5
28			窑灰、除尘器收下的粉尘回收利用率 a	%	0.1	100			100	1.0
29			矿山资源综合利用率	%	0.15	≥90	≥50	<50	/	1.5
30			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
31	水泥混合材使用固体废物 a	%	0.1	符合相应产品标准要求			符合要求	1.0		
32	污染物产生指标	.2	*二氧化硫产生量	kg/t	0.3	≤0.15	≤0.3	≤0.6	0.1248	6.0
33			*氮氧化物（以NO ₂ 计）产生量	kg/t	0.5	≤1.8	≤2.4		0.4994	10.0
34			*氟化物（以总氟计）产生量	kg/t	0.2	≤0.006	≤0.008	≤0.01	0.0075	4.0
35	产品	0.1	*产品合格率 a	%	0.5	水泥、熟料产品质 SI 应符合 GB175、GB13590、GB/T21372、JC600 和《水			符合要求	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	本项目实际值	Y _{gl} 得分		
	特征指标					泥企业质量管理规程》的有关要求，产品出厂合格率达到 100%。						
36			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。			/	3.0		
37			*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。			/	2.0		
38	清洁生产指标	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。	符合要求	1.5	
39				*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%。			按要求执行	1.5	
40				*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。			符合要求	1.5	
41				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			成按照《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	
42				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	
43				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	
44				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	
45				环保设施稳定运转率 a	%	0.07	净化处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%，确保颗粒物等大气污染物达标排放			净化处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%，确保颗粒物等大气污染物达标排放	0.7	
46				生产过程控制	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。			符合要求	0.4
47				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。			符合要求	0.5	
48				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。			符合要求	0.5	
49				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。		符合要求	0.7	
50		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			
51		环境信息公开 a	/	0.02	按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息。			依法公开	0.2			
52		环境信息公开 a	/	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			按要求执行	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	本项目实际值	Y _{gl} 得分
拟建项目清洁生产综合评价指数										100
<p>注：1.水泥（熟料）生产企业不涉及的指标项以满分计； 水泥磨站仅对标注a的指标项进行评分； 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 1.15kg/t、先进值 1.0 kg/t； 标注*的指标项为限定性指标。 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。</p>										

3.9 工程分析小结

综合以上分析，项目为 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线项目。项目采用的工艺及设备先进，运行过程中对产生的各类废水、废气、等均采取了严格的治理措施，固废均实现了有效处置，不产生二次污染。

分析认为，项目从工艺技术、设备选型、能耗、物耗、水耗、污染物产生及废物综合利用上均体现出清洁生产的原则，项目物耗、能耗、水耗、污染物排放指标等可达到国内同行业清洁生产先进水平。因此，本项目的建设符合清洁生产原则。

4、现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 交通地理位置

肃南县地处祁连山中部北麓，河西走廊南侧。东邻天祝藏族自治县，西接肃北蒙古族自治县，南与青海省相邻，北与武威、永昌、山丹、民乐、张掖、临泽、高台、酒泉、嘉峪关、玉门等县（市）接壤，地形呈狭长地带，地势西高东低，东西长约 600km，南北宽约 120~200km。

本项目位于大河循环经济工业园区。大河循环经济工业园区包括皂矾沟新材料生态科技产业园和皂矾沟片区，位于肃南县大河乡。大河乡位于河西走廊中部，祁连山中段北麓，肃南裕固族自治县西北 22km 处，东靠康乐乡，西依祁丰乡，南与青海省祁连县接壤，北与高台、临泽县为邻，全区东西长 90km，南北宽 70km，总面积 2992.9km²。

4.1.2 地形地貌

在大地构造上，肃南县位于北祁连褶皱带，为前震旦亚代至晚古生代发育的地槽性褶皱带。在漫长的地质历史中，以褶皱、断裂为主要方式经历了多期并具有多旋回性和继承性的构造运动，形成了古河西系、祁吕系及河西系三期三大构造体系。并在流水地质作用下，形成了走廊南山、冷龙岭、托莱南山三大复背斜带，黑河上游东西岔谷地、梨园河上游谷地、珠龙关谷地三个断陷带及河西走廊、托莱谷地两大凹陷带。整个地势自南向北呈带状起伏，海拔变化在 3200~5200m，自走廊南山往北陡然下降，海拔从 5564m 下降到 1327m。自西向东群峰横列，海拔变化在 3800~5500m，西高东低。

在地层沉积上，肃南县以海相沉积为主，伴有大量的岩浆喷发和侵入。在成岩过程中，由于受构造运动的强烈影响，绝大部分经历了区域由浅到深变质，所以地层成因复杂，发育齐全，形成了丰富的矿产资源，自前震旦亚代至第四纪各个时代的地层均有不同程度的出露。这套岩相系统普遍的裸露以及地质作用的混合，奠定了肃南县土壤形成复杂而又完备的物质基础。

大河循环经济工业园境内山峦起伏，沟壑纵横，平均海拔 2700m 左右。主要山峰有榆木山、黑山顶、九墩沟梁、冰沟顶、红石嘴中梁、西红疙瘩白沟脑等。

其中白居里沟脑海拔 5103m，是本区内最高峰。

4.1.3 地质

肃南县位于北祁山中段，大地构造位置隶属秦祁巨型造山带—北祁连加里东褶皱带最西端。区域上工业矿床种类和数量多，成为中国西部乃至世界上一个重要的沉积变质铁矿资源富集区。

(1) 区域地层

区域上出露的地层主要有元古宙讨赖河群、镜铁山群；古生界寒武系、志留系、石炭系、二叠系；中生界的三叠系、侏罗系、白垩系；新生界上第三系、第四系。

(2) 区域地质构造

肃南县位于秦祁昆地槽系中段，是一个构造强烈活动地区。区内褶皱主要有：桦树沟—班赛尔复背斜；蔡大板沟—二道沟复向斜；蔡大坂—白尖复背斜。断裂构造主要有：镜铁山首道龙要马断裂带；蔡大坂—班赛尔断裂带；朱龙关河断裂带。另外有北东、北北东、北西西向平移断裂构造。

(3) 侵入岩

区域上岩浆活动频繁，本区火成岩除震旦纪地层中的片麻状花岗岩外，主要火成作用发生于古生代加里东—海西期。深成侵入岩有花岗岩、花岗闪长岩、辉长岩。一般呈小岩株，沿断裂带出露，浅成侵入岩有辉绿岩、玄武岩及各类玢岩、斑岩、煌斑岩等。喷出岩以安山质及中基性凝灰质岩石为主。

4.1.4 气候特征

根据肃南气象站资料，区内气候大部分属高寒半干旱气候，多年平均降雨量 339mm，最大 24h 降雨量 38.9mm，最大小时降雨量 17.0mm，降水在年内分配极为不均，主要集中于 6~8 月，占全年总降水量的 75~84%。多年平均蒸发量 1796.6mm，约为降水量的 6.7 倍。区内年平均气温 7~7.3℃，最高气温 37.5~38.6℃，最低气温 -31.6℃~-28.7℃，日温差最高为 31.2~31.6℃。无霜期 83d，多年平均降水量 189.1mm，多年平均蒸发量 1796mm，平均风速 2.5m/s，最大冻土深度 2.5m。

4.1.5 水文特征

(1) 地表水

肃南县境内主要河流分布有石羊河、黑河、疏勒河三大水系，总流域面积 21462km²，水能蕴藏量达 204 万千瓦。主要河流 11 条，自西向东有讨赖河、张掖洪水坝河、丰乐河、张掖马营河、梨园河、黑河、大堵麻河、民乐洪水河、东大河、西大河、西营河等；小河 23 条，主要有红山河、观山河、摆浪河、水关河、大磁窑河、大野口、海潮坝、马蹄河、小堵麻河、童子坝河等。全县境内河流的自产水量达 22.751 亿 m³，入境水量为 13.775 亿 m³，年径流总量为 36.526 亿 m³，出境水量为 36.430 亿 m³，是河西绿洲灌溉的主要水源。园区水系分布图见图 4.1-1。

表 4.1-1 肃南县三大流域年径流量统计表 单位：亿 m³

水量流域名称	自产水量	入境水量	年径流总量	出境水量
石羊河流域	7.757	0	7.757	7.741
疏勒河流域	0.295	0	0.295	0.295
黑河流域	14.699	13.775	28.474	28.394
合计	22.751	13.775	36.526	36.430

(2) 地下水

祁连山褶皱上升区基岩裂隙水—层间水存在于构造运动和风化作用形成的构造裂隙和风化裂隙中。由于祁连山区受多次构造运动的影响，岩体断层及裂隙广泛发育，再加上分布普遍的分化裂隙，就为地下水的贮存、运动提供了条件。因此，此类地下水的丰富与否，主要受所在地带断裂以发育程度和风化带深度控制。由于祁连山区地形起伏剧烈，特定的地形和水文地质条件便决定此类地下水的排泄方式。此类地下水主要以山泉形式排泄于河谷之中，最终以地表水流出山外。

4.1.6 动植物资源

(1) 植物

肃南县境内主要有森林、草原、荒漠、冻原、草甸、沼泽等植被群落，呈垂直和水平分布状。随着海拔上升而盖度逐渐增大，山地草甸和沼泽草甸类最高。具体表现是：低温地草甸 23~92%，荒漠 29~35%，半荒漠 46~47%，山地草原 63%，草甸草原 81%，高寒草场 70%，山地草场 90%，高山沼泽草甸 93%，高山草甸 78%，森林覆盖率为 13.82%。

主要植被类型为：低温草甸类、平原荒漠类、山地荒漠类、山地草原化荒漠

类、山地荒漠草原类、山地草原类、高寒草原类、山地草甸草原类、山地草甸类、高山沼泽草甸类。规划所在区域为高寒草原类植被类型，植被以冷旱生、旱中生的耐寒、耐盐植物为主，主要有芨芨草、金露梅、紫花针茅、早熟禾、苔草、萎菱菜属、蒿属，灌木有鄂尔多斯小檗、红花忍冬等。

农作物有小麦、青稞、蚕豆、大麦、燕麦、谷子、玉米、洋芋、苜蓿等。种植面积较大的作物主要是小麦、青稞、豆类、洋芋 4 种。油料作物主要有胡麻、油菜两种。

林木主要有二白杨、胡杨、钻天杨、新疆杨、小叶杨、沙枣、青海云杉、落叶松等。

饲料植物：豆科有锦鸡儿、野苜蓿、草木樨、野豌豆等；禾本科有紫花针茅、藏异燕麦、老芒麦、披碱草、苔草、草地早熟禾、高山早熟禾、冰草；莎草科蒿草、矮蒿草、西藏蒿草等。

属国家二级保护的植物有星叶草，三级保护植物有丛蓉、蒙古扁桃、裸果木等。

（2）野生动物

肃南县境内野生动物资源比较丰富，特别是珍贵动物种类较多，是自治县的自然财富和宝贵的自然历史遗产。野生脊椎动物近 300 种，其中兽类 47 种，鸟类 170 种，两栖爬行类 13 种，属于国家保护的一、二级珍稀动物有 50 种。

兽类：在海拔 4100~4300m 的高山裸岩带，分布有雪豹、盘羊、白唇鹿等。在海拔 2400~3900m 的高山草原、针叶林、灌丛和河谷林灌地带，栖居有石貂，猓、甘肃马鹿、白唇鹿、盘羊、石羊、青羊、野牦牛、野驴、西藏原羚、黄羊等野生兽类动物。

鸟类：由于祁连山气候、地形和植物等呈垂直变化，鸟类资源比较丰富。在海拔 4100~4200m，有藏雪鸡、胡兀鹫、玉带海雕、白尾海雕以及褐岩鹫、林岭雀。海拔 3600~4000m，鸟类有高原山鹑、角白灵、褐背拟地鸦、藏雪鸡、钨岩鹫、林岭雀、棕胸岩鹫、云雀、雪鸽。在海拔 2400~3000m 地带高山雪鸡、斑尾榛鸡、血雉、蓝马鸡、黑冠山雀、裸头山雀、白脸鸦、黑头鸦、黑啄木鸟、三趾啄木鸟等。在高山草甸中分布有高山雪鸡、斑尾山鹑、灰眉岩，褐背拟地鸦、喜鹊等，在低海拔的草甸草原中还有寒鸦、山石鸡、蓝额红尾鹟、赭红尾鹟等。

野生珍稀保护动物有白唇鹿、野牦牛、野驴、雪豹、蓝马鸡、雪鸡、马麝、甘肃马鹿、盘羊、石貂、猓狍、藏原羚。

4.1.7 土壤

肃南县的土壤类型较多，分为灰棕漠土、山地灰漠土、山地棕钙土、山地灰褐土、亚高山草原土、亚高山草甸土、高山寒漠土、盐土、风沙土、草甸土、沼泽土、潮土、灌耕土 17 个土类，37 个亚类。肃南县现有 5.43 万亩农业综合开发区，有待开垦的宜农宜林荒地 20 多万亩。全县有草原面积 170.93 万公顷，其中可利用草原面积 142.2 万公顷，草地类型多样，牧草种类繁多，为发展畜牧业提供了得天独厚的条件；境内有占祁连山 70% 的 33 万公顷水源涵养林，全县森林覆盖率达 13.82%。

土壤垂直结构为内陆性垂直结构类型，实际上介于海洋性垂直结构类型和内陆性垂直结构类型之间。具体分为四种情况，即：半湿润垂直结构类型，近半湿润型垂直结构类型，半干旱型垂直结构类型，近干旱垂直结构类型。

4.1.8 资源概况

区域矿产资源丰富，目前已初步探明的矿藏资源有 19 种，分布地达 115 处。其中金属矿有铁、锰、铬、铜、镁、铅锌、钨钼、金等 8 种，分布 94 处，非金属矿有石灰岩、白云岩、石棉、石膏、玉石、粘土、硫、高岭土、重晶石、大理石、煤等 11 种，分布 21 处。

4.1.9 地震烈度

根据甘肃省地震局资料，肃南县地震烈度属 8 度区，根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）的规定，库区范围内场地的抗震设防烈度为 VIII 度，设计基本地震动峰值加速度为 0.20g、地震动反应谱特征周期为 0.40s。

4.2 社会环境概况

4.2.1 行政区划

肃南县是全国唯一、甘肃独有的裕固族自治县，全县辖 5 乡 3 镇 102 个行政村和 3 个城镇社区，居住有裕固、汉、藏、蒙、回等 20 个民族，总人口 3.93 万人，少数民族人口占到全县总人口的 57%，其中裕固族 10675 人，占总人口的 27.2%。

4.2.2 交通情况

全县公路总里程达到 1738.437 公里，其中：国道 2 条 144.93 公里，省道 7 条 420.473 公里，县道 8 条 246.710 公里，乡道 8 条 247.576 公里，村道 259 条 678.748 公里，全县行政村道路通畅率达到 100%。基本实现县到乡镇二级道路覆盖，初步形成了干线公路骨架网内外联通，乡镇主干公路衔接顺畅，全线 8 个乡镇 102 个行政村全部连通。运输服务水平不断提升，实施客运村村通工程，开通市际班线 1 条、县际班线 23 条、县内班线 3 条、城市公交线路 1 条、乡村预约式响应出租车 14 辆，公共交通覆盖率达到 100%，全县 8 个乡镇 102 个行政村客运班车通乡（镇）率 100%、通村率均达 100%。

4.2.3 经济状况

2021 年全县实现生产总值 33.06 亿元，同比增长 5.8%。其中：第一产业增加值 8.29 亿元，增长 7.2%；第二产业增加值 12.44 亿元，增长 5.2%；第三产业增加值 12.32 亿元，增长 5.3%。三次产业结构调整为 25:38:37。完成工业增加值 10.49 亿元，增长 8.1%；其中规上工业增加值 10.1 亿元，增长 8.7%。建筑业完成增加值 2 亿元，同比下降 6.8%。固定资产投资增长 10.3%。社会消费品零售总额完成 6.17 亿元，同比增长 12.3%。2021 年全县城镇居民人均可支配收入完成 33531 元，同比增长 7.5%；农村居民可支配收入达到 21783 元，同比增长 10%。全年一般公共预算收入完成 27345 万元，同比增长 6.8%；一般公共预算支出完成 13.43 亿元。

4.2.4 产业发展

深入贯彻新发展理念，大力发展生态产业，“三二一”的产业结构基本形成。大力发展以绿色、有机、高效为特征的现代农业，60 万只高山细毛羊基地、10 万头牛养殖基地和 10 万亩优质牧草种植基地初具规模。巩固提升以集约、低碳、循环为特征的生态工业，以园区建设为抓手，祁青工业集中区、明花光伏产业园等加快发展，规上工业企业 23 户，全县清洁能源生产能力 108 万千瓦，工业经济对财政的贡献率达到 65.6%。培育壮大以全域、多元、融合为特征的文化旅游产业，全力打造国家全域旅游示范区，擦亮“八大旅游名片”，“山水肃南·裕固家园”旅游品牌效应逐渐显现，创建中国少数民族特色村寨 3 个、全国乡村旅游重点村 1 个。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 大气环境质量现状监测与评价

4.3.1.1 区域环境空气质量达标分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定优先使用国家或地方生态环境主管部门公布发布的环境质量公告或环境质量公报中的数据或结论，采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据，城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据生态环境部环境工程评估中心“环境空气质量模型技术支持服务系统”中查询到的张掖市2021年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为9 ug/m³、23 ug/m³、52 ug/m³、25 ug/m³；CO 24小时平均第95百分位数为0.8mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为127 ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目区域环境质量现状评价见下表。

表4.3-1 张掖市环境空气质量现状达标评价

污染物	年平均指标	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
二氧化硫	年平均质量浓度	60	9	15	达标
二氧化氮		40	23	57.5	达标
PM ₁₀		70	52	74.3	达标
PM _{2.5}		35	25	71.4	达标
一氧化碳	百分位数日平均质量浓度	4	0.8	20	达标
臭氧	8h平均质量浓度	160	127	79.4	达标

由上表可知，项目所在区域内六项基本污染物浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求。可见，张掖市2021年为环境空气质量达标区。

4.3.1.2 其它污染物环境质量现状调查

根据《环境影响技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目应调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状。根据本项目排放的特征污染物类别，并对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境影响技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D，本次评价其他污染物环境空气质量现状评价选择的因子有：二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨、氟化物、

汞及其化合物。

根据《环境影响技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，其他污染物环境质量现状数据优先采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据。评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。在没有以上相关监测数据或监测数据不能满足 6.4 规定的评价要求时，应按 6.3 要求进行补充监测。

本次评价二类区 TSP、氨、氟化物、汞及其化合物因子引用《肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划（2022-2035 年）环境影响报告书》的相关数据，监测时间 2022 年 8 月 27 日-9 月 2 日，监测点位位于本项目东侧 0.56km，在本项目评价范围内，因此本次引用的现状检测数据满足导则对引用数据时效性和有效性的要求。一类区二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、PM_{2.5}引用张掖市生态环境局肃南分局发布 2022 年 6 月城区环境空气质量状况数据，大气环境质量现状执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级浓度限值，详见表 4.3-5。

对一类区 TSP、PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化硫、二氧化氮检测日均值，氨、汞及其化合物检测小时均值，氟化物检测日均值和小时均值，本次评价建设单位委托甘肃沁园环保科技有限公司对其进行环境质量现状补充监测，监测时间 2022 年 11 月 3 日-11 月 9 日。

（1）监测点位

引用监测点位一览表见表 4.3-2，监测点位图见图 4.3-1。

表 4.3-2 监测点位及监测因子一览表

序号	数据来源	监测点位	地理位置	与本项目方位/距离	监测项目
G4 引用监测点位	肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划（2022-2035 年）环境影响报告书	皂矾沟片区-大河园区管委会	N:38°57'56.43", E:99°47'50.31"	东侧 564m	TSP、氨、汞及其化合物、氟化物

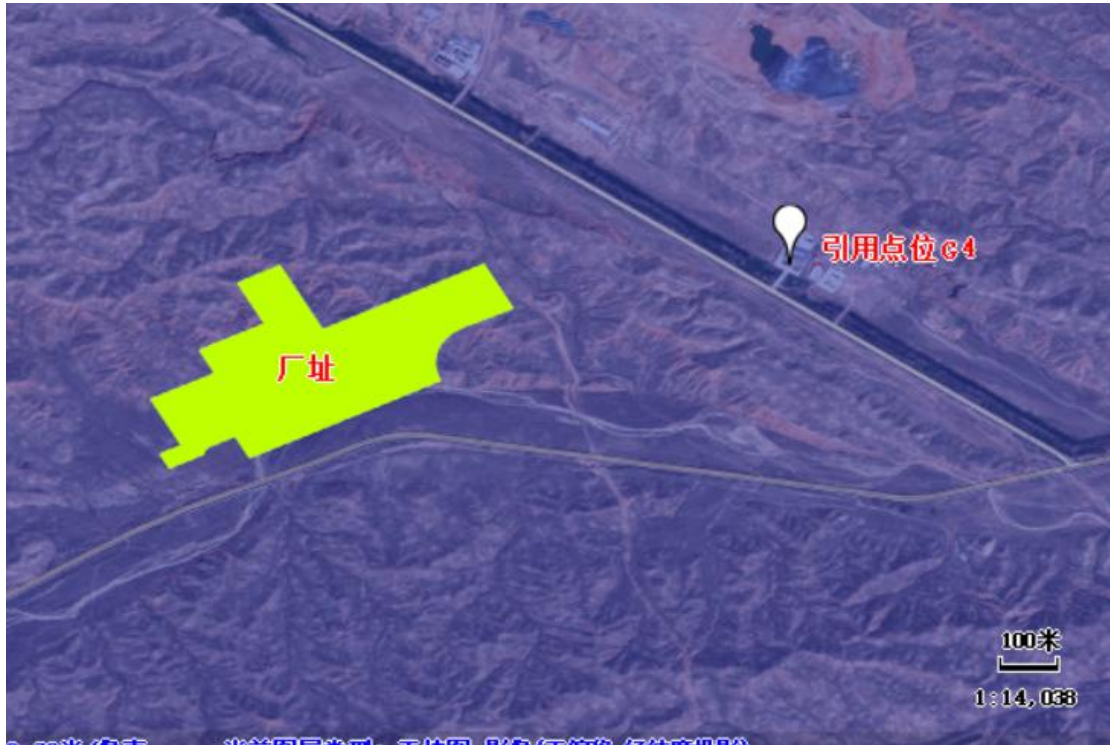


图 4.3-1 监测点位图

(2) 监测时间和频率

采样检测时间为 2022 年 8 月 27 日-9 月 2 日，连续检测 7 天，TSP 检测日均值，氨、汞及其化合物检测小时均值，氟化物检测日均值和小时均值。

(3) 监测分析方法

环境空气监测分析方法见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气监测分析方法一览表

检测项目	分析方法	方法依据	检测仪器	检出限
TSP	重量法	GB/T 15432-1995	FA-2204 型电子天平 GQHK-YQ-008	0.001
NH ₃	次氯酸钠-水杨酸 分光光度法	HJ 534-2009	V-1000 型分光光度计 GQHK-YQ-041	0.004
汞及其化合物	原子荧光光度法	空气和废气检测分析方法（第四版增补版）	RGF6200 原子荧光光度计 GQHK-YQ-001	3*10 ⁻⁶
氟化物	离子选择电极法	HJ 955-2018	pHS-3E 型酸度计 GQHK-YQ-116	0.0005（小时均值） /0.00006（日均值）

(4) 监测结果

监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 环境空气监测结果一览表

监测点	监测因子	浓度范围 mg/m ³		标准值 mg/m ³	最大浓度占标率%	超标倍数	超标率 /%	达标情况
		日平均	小时平均					
G4	TSP	日平均	0.118-0.138	0.3	0.46	0	0	达标
	氟化物	小时平均	0.00062-0.00076	0.007	0.109	0	0	达标

	NH3	小时 平均	0.011-0.022	0.2	0.11	0	0	达标
	汞及其化合物		ND	0.0003	/	0	0	达标
	氟化物		0.0005-0.001	0.002	0.5	0	0	达标

表 4.3-5 肃南县空气质量现状评价表

污染物	年平均指标	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
2022 年 6 月					
二氧化硫	年平均质量浓度	20	15	75	达标
二氧化氮		40	3	7.5	达标
PM ₁₀		40	32	80	达标
PM _{2.5}		15	10	66.7	达标

由监测结果可知，监测点氨浓度均未超过《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，TSP、汞及其化合物、氟化物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级浓度限值。二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、PM_{2.5}满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级浓度限值，能够反映现阶段环境质量状况。

4.3.1.3 补充监测环境空气评价

本次评价建设单位委托甘肃沁园环保科技有限公司对评价范围内的特征污染物进行了补充监测。

(1) 检测点位

本次环境空气质量现状检测布设1个检测点位，具体检测点位详见表4.3-6。

表 4.3-6 环境空气检测点位一览表

序号	检测位置	监测项目	监测频率
1#	祁连山国家自然保护区	TSP、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、二氧化硫、二氧化氮、氨、汞及其化合物、氟化物	检测 7 天 小时值：采样时间为每日 02:00、08:00、14:00、20:00； 每小时至少有 45min 的采样时间 每日至少有 20h 的采样时间

(2) 检测时间

采样检测时间为2022年11月3日-11月9日，连续检测7天，TSP、PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化硫、二氧化氮检测日均值，氨、汞及其化合物检测小时均值，氟化物检测日均值和小时均值。

(3) 检测仪器及方法来源

环境空气监测分析方法见表4.3-7。

表4.3-7 环境空气监测分析方法一览表

检测项目	分析方法	方法依据	检测仪器	检出限
TSP	重量法	GB/T 15432-1995	FA-2204型电子天平 GQHK-YQ-008	0.001
PM _{2.5}	重量法	HJ 618-2011	FA2204电子天平 GQHK-YQ-008	0.010

PM10	重量法	HJ 618-2011	FA2204电子天平 GQHK-YQ-008	0.010
二氧化硫	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	V-1000可见分光光度计 GQHK-YQ-041	0.004
二氧化氮	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	V-1000可见分光光度计 GQHK-YQ-041	0.003
NH3	次氯酸钠-水杨酸分光光度法	HJ 534-2009	V-1000型分光光度计 GQHK-YQ-041	0.004
汞及其化合物	原子荧光光度法	空气和废气检测分析方法（第四版增补版）	RGF6200原子荧光光度计 GQHK-YQ-001	0.003
氟化物	离子选择电极法	HJ 955-2018	pHS-3E型酸度计GQHK-YQ-116	0.0005（小时均值） /0.00006（日均值）

(4) 检测和评价结果

环境空气检测和评价结果见表4.3-8。

表 4.3-8 环境空气补充检测结果 单位：mg/m³

检测项目	采样检测点位：祁连山自然保护区							标准限值	结果判断	
	11月3日	11月4日	11月5日	11月6日	11月7日	11月8日	11月9日			
PM ₁₀	0.035	0.028	0.039	0.037	0.043	0.044	0.041	0.05	达标	
PM _{2.5}	0.021	0.017	0.024	0.023	0.026	0.03	0.024	0.035	达标	
TSP	0.073	0.063	0.08	0.076	0.09	0.101	0.087	0.12	达标	
二氧化硫	0.008	0.006	0.007	0.011	0.012	0.01	0.008	0.05	达标	
二氧化氮	0.014	0.017	0.018	0.016	0.02	0.023	0.02	0.08	达标	
NH ₃	小时均值	0.013	0.012	0.014	0.01	0.011	0.009	0.01	0.2	达标
		0.008	0.009	0.01	0.006	0.008	0.007	0.006	0.2	达标
		0.005	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	达标
		ND	ND	0.005	0.005	0.005	ND	ND	0.2	达标
汞及其化合物	小时均值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	达标
		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
氟化物	小时均值	0.0015	0.0015	0.0012	0.0008	0.0012	0.0013	0.0014	0.02	达标
		0.0009	0.0009	0.0009	0.0012	0.0009	0.0009	0.0009	0.02	达标
		0.0007	0.0008	0.0006	0.0011	0.001	0.001	0.001	0.02	达标
		0.0012	0.0009	0.0007	0.0007	0.0006	0.0007	0.0006	0.02	达标
	日均值	0.00139	0.00123	0.00088	0.00089	0.00082	0.00082	0.00097	0.007	达标

备注	“ND”表示未检出或小于检出限。
----	------------------

综上，根据环境空气质量监测结果，祁连山国家自然保护区监测指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关污染物浓度限值要求，说明祁连山国家自然保护区环境空气质量较好。

4.3.2 声学环境质量现状监测与评价

本次评价声环境质量现状调查，建设单位委托甘肃沁园环保科技有限公司于 2022 年 11 月 4 日至 11 月 5 日对项目厂界噪声进行了现状检测。

(1) 检测范围及点位布设

为了反映本区环境噪声背景水平，根据工程特征和环境现状，在厂界周围共设 7 个检测点，检测位置及信息见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 检测位置及信息

点位编号	检测位置	坐标
N1	厂界北侧边界外 1 米，高于地面 1.2 米处	N:38°57'47.39" E:99°47'14.35"
N2	厂界西侧边界外 1 米，高于地面 1.2 米处	N:38°57'44.53" E:99°47'08.28"
N3	厂界南侧边界外 1 米，高于地面 1.2 米处	N:38°57'41.52" E:99°47'15.70"
N4	厂界东侧边界外 1 米，高于地面 1.2 米处	N:38°57'46.15" E:99°47'32.62"
N5	输送廊桥末端-下料口 1 米，高于地面 1.2 米处	N:38°57'37.96" E:99°47'02.65"
N6	输送廊桥中段 1 米，高于地面 1.2 米处	N:38°57'12.59" E:99°47'40.11"
N7	输送廊桥起始段-卸料平台 1 米，高于地面 1.2 米处	N:38°56'33.35" E:99°48'11.78"

(2) 检测项目、时间、频次和方法

检测项目：连续等效 A 声级 dB (A)；

检测时间和频次：检测时间为 2 天，昼间和夜间各一次，昼间为 6:00-22:00，夜间为 22:00-6:00。质量保证和质量控制按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定。

(3) 检测结果及评价

检测结果见表 4.3.2-2。

表 4.3.2-2 声环境质量监测结果一览表 单位：dB(A)

点位编号	检测时间：2022 年 11 月 3 日			
	昼间（6:00-22:00）		夜间（22:00-次日 6:00）	
	时间	测定值	时间	测定值
N1	10:31	37.0	22:03	35.5
N2	10:46	37.3	22:18	35.7
N3	11:02	38.2	22:23	36.2
N4	11:17	37.5	22:39	35.8

N5	11:33	37.8	22:55	36.0
N6	12:42	37.1	23:48	35.3
N7	13:50	38.0	00:41	35.6
备注	检测时昼间晴，风速 2.4m/s，夜间晴，风速 2.2m/s。			
点位编号	检测时间：2022 年 11 月 4 日			
	昼间（6:00-22:00）		夜间（22:00-次日 6:00）	
	时间	测定值	时间	测定值
N1	10:01	36.8	22:01	35.3
N2	10:16	37.1	22:17	35.5
N3	10:32	38.0	22:20	36.1
N4	10:47	37.2	22:37	35.5
N5	11:03	37.6	22:53	35.8
N6	12:00	36.8	23:47	35.1
N7	12:55	37.8	00:43	35.4
备注	检测时昼间晴，风速 2.2m/s，夜间晴，风速 2.0m/s。			

从表 4.3.2-2 检测结果可以看出，7 个检测点位检测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。

4.3.3 土壤环境质量现状调查及评价

按照《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》(HJ610-2018)中评价布点原则，土壤监测共布设 7 个监测点，设置在厂址及评价范围内，其中厂区内设置 3 个柱状样，1 个表层样，厂址外评价范围内设置 3 个表层样。

本次环评于 2022 年 11 月委托甘肃沁园环保科技有限公司对项目区土壤环境质量特征因子进行了监测。

(1) 监测点位

监测点位见表 5.3.3-1。

序号	位置	监测点位	取样	监测项目
1#	厂区内	原燃料准备区	柱状样	特征因子
2#	厂区内	主生产区-烧成系统	柱状样	特征因子
3#	厂区内	水泥粉磨及发运区域	柱状样	特征因子
4#	厂区内	余热发电区	表层样	基本因子+特征因子
5#	厂区外	上风向	表层样	特征因子
6#		下风向	表层样	特征因子
7#		下风向	表层样	特征因子



表 5.3.3-1 土壤监测点位布设一览表

(2) 监测项目

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

特征因子：汞、铜、镉、铬（六价）、镍、砷、铅、氟化物、锌、pH、石油烃。

(3) 监测频次：检测 1 天，每天 1 次。

(4) 监测分析方法

监测分析方法：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）规定的《环境监测分析方法》、《土壤元素的近代分析方法》执行。

表 5.3.3-2 土壤监测分析方法一览表

检测项目	分析方法	方法依据	检测仪器	检出限
锌（土壤）	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	ZCA-1000 原子吸收分光光度计 GQHK-YQ-002	1
氟化物（土壤）	离子选择电极法	GB/T 22104-2008	PHS-3E 型酸度计 GQHK-YQ-116	2.5 μ g
六价铬（土壤）	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	ZCA-1000 原子吸收分光光度计 GQHK-YQ-002	0.5
汞（土壤）	原子荧光法	HJ 680-2013	RGF-6200 原子荧光光度计 GQHK-YQ-001	0.002
砷（土壤）	原子荧光法	HJ 680-2013	RGF-6200 原子荧光光度计	0.01

检测项目	分析方法	方法依据	检测仪器	检出限
			GQHK-YQ-001	
铅（土壤）	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	ZCA-1000 原子吸收分光光度计 GQHK-YQ-002	0.1
镉（土壤）	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	ZCA-1000 原子吸收分光光度计 GQHK-YQ-002	0.01
铜（土壤）	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	ZCA-1000 原子吸收分光光度计 GQHK-YQ-002	1
镍（土壤）	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	ZCA-1000 原子吸收分光光度计 GQHK-YQ-002	3
四氯化碳	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.03
氯仿	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
氯甲烷	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	-
1, 1-二氯乙烷	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
1, 2-二氯乙烷+苯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.01
1,1-二氯乙烯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.01
顺-1,2-二氯乙烯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.008
反-1,2-二氯乙烯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
二氯甲烷	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
1, 2-二氯丙烷	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.008
1,1,1,2-四氯乙烷	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
1,1,2,2-四氯乙烷	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
四氯乙烯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
1,1,1-三氯乙烷	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
1,1,2-三氯乙烷	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
三氯乙烯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.009
1,2,3-三氯丙烷	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
氯乙烯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
氯苯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.005
1,2-二氯苯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
1,4-二氯苯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.008
乙苯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.006
甲苯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.006
邻二甲苯+苯乙烯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.02
间二甲苯+对二甲苯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.009
硝基苯	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	-
苯胺	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	-
2-氯酚	气相色谱法	HJ 703-2014	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.04
苯并[a]蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	UV3100 高效液相色谱 GQHK-YQ-092	0.004
苯并[a]芘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	UV3100 高效液相色谱 GQHK-YQ-092	0.005
苯并[b]荧蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	UV3100 高效液相色谱 GQHK-YQ-092	0.005
苯并[k]荧蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	UV3100 高效液相色谱 GQHK-YQ-092	0.005
蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	UV3100 高效液相色谱 GQHK-YQ-092	0.003
二苯并[a, h]蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	UV3100 高效液相色谱 GQHK-YQ-092	0.005
茚并[1,2,3-c,d]芘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	UV3100 高效液相色谱 GQHK-YQ-092	0.004
萘	气相色谱法	HJ 741-2015	GC-2014 气相色谱仪 GQHK-YQ-065	0.007

(5) 监测结果及分析

本项目土壤环境质量现状监测及评价结果见表 5.3.3-3。

表 5.3.3-3 土壤环境质量现状评价情况

检测项目	采样检测日期：2022 年 11 月 3 日					
	检测点位：1#-1		检测点位：1#-2		检测点位：1#-3	
	样品编号	检测结果	样品编号	检测结果	样品编号	检测结果
氟化物	2022T277015	515	2022T277016	480	2022T277017	460

锌	2022T277028	70	2022T277029	82	2022T277030	73
砷	2022T277041	9.57	2022T277042	9.82	2022T277043	9.45
镉	2022T277054	0.15	2022T277055	0.12	2022T277056	0.14
六价铬	2022T277067	未检出	2022T277068	未检出	2022T277069	未检出
铜	2022T277080	35	2022T277081	39	2022T277082	38
铅	2022T277093	24.8	2022T277094	29.4	2022T277095	26.5
汞	2022T277106	0.036	2022T277107	0.036	2022T277108	0.023
镍	2022T277119	43	2022T277120	50	2022T277121	44
检测项目	检测点位: 2#-1		检测点位: 2#-2		检测点位: 2#-3	
	样品编号	检测结果	样品编号	检测结果	样品编号	检测结果
氟化物	2022T277018	490	2022T277019	457	2022T277020	427
锌	2022T277031	72	2022T277032	63	2022T277033	63
砷	2022T277044	10.4	2022T277045	6.03	2022T277046	10.1
镉	2022T277057	0.13	2022T277058	0.25	2022T277059	0.19
六价铬	2022T277070	未检出	2022T277071	未检出	2022T277072	未检出
铜	2022T277083	34	2022T277084	28	2022T277085	28
铅	2022T277096	29.4	2022T277097	32.5	2022T277098	30.3
汞	2022T277109	0.042	2022T277110	0.019	2022T277111	0.046
镍	2022T277122	30	2022T277123	29	2022T277124	30
检测项目	检测点位: 3#-1		检测点位: 3#-2		检测点位: 3#-3	
	样品编号	检测结果	样品编号	检测结果	样品编号	检测结果
氟化物	2022T277021	530	2022T277022	494	2022T277023	426
锌	2022T277034	54	2022T277035	68	2022T277036	63
砷	2022T277047	7.54	2022T277048	8.28	2022T277049	10.2
镉	2022T277060	0.29	2022T277061	0.24	2022T277062	0.28
六价铬	2022T277073	未检出	2022T277074	未检出	2022T277075	未检出
铜	2022T277086	30	2022T277087	33	2022T277088	34
铅	2022T277099	33.1	2022T277100	24.3	2022T277101	31.6
汞	2022T277112	0.041	2022T277113	0.032	2022T277114	0.044
镍	2022T277125	28	2022T277126	27	2022T277127	29
检测项目	检测点位: 5#		检测点位: 6#		检测点位: 7#	
	样品编号	检测结果	样品编号	检测结果	样品编号	检测结果
氟化物	2022T277025	471	2022T277026	563	2022T277027	492
锌	2022T277038	52	2022T277039	70	2022T277040	64
砷	2022T277051	9.71	2022T277052	10.4	2022T277053	10.8
镉	2022T277064	0.19	2022T277065	0.21	2022T277066	0.27
六价铬	2022T277077	未检出	2022T277078	未检出	2022T277079	未检出
铜	2022T277090	28	2022T277091	35	2022T277092	30
铅	2022T277103	23.8	2022T277104	31.7	2022T277105	28.5
汞	2022T277116	0.036	2022T277117	0.037	2022T277118	0.042
镍	2022T277129	24	2022T277130	29	2022T277131	28
检测项目	检测点位: 4#					
	样品编号			检测结果		
氟化物	2022T277024			414		
锌	2022T277037			51		
砷	2022T277050			8.87		
镉	2022T277063			0.21		
六价铬	2022T277076			未检出		
铜	2022T277089			31		
铅	2022T277102			29.7		
汞	2022T277115			0.032		
镍	2022T277128			27		
氯乙烯	2022T277132			未检出		
1,1-二氯乙烯	2022T277133			未检出		
二氯甲烷	2022T277134			未检出		

反-1,2-二氯乙烯	2022T277135	未检出
1, 1-二氯乙烷	2022T277136	未检出
顺-1,2-二氯乙烯	2022T277137	未检出
氯仿	2022T277138	未检出
1,1,1-三氯乙烷	2022T277139	未检出
四氯化碳	2022T277140	未检出
1, 2-二氯乙烷+苯	2022T277141	未检出
三氯乙烯	2022T277142	未检出
1, 2-二氯丙烷	2022T277143	未检出
甲苯	2022T277144	未检出
1,1,2-三氯乙烷	2022T277145	未检出
四氯乙烯	2022T277146	未检出
氯苯	2022T277147	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	2022T277148	未检出
乙苯	2022T277149	未检出
间二甲苯+对二甲苯	2022T277150	未检出
邻二甲苯+苯乙烯	2022T277151	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	2022T277152	未检出
1,2,3-三氯丙烷	2022T277153	未检出
1,4-二氯苯	2022T277154	未检出
1,2-二氯苯	2022T277155	未检出
萘	2022T277156	未检出
氯甲烷	2022T277157	未检出
苯胺	2022T277158	未检出
硝基苯	2022T277159	未检出
2-氯酚	2022T277160	未检出
蒽	2022T277161	未检出
苯并[a]蒽	2022T277162	未检出
苯并[b]荧蒽	2022T277163	未检出
苯并[k]荧蒽	2022T277164	未检出
苯并[a]芘	2022T277165	未检出
二苯并[a, h]蒽	2022T277166	未检出
茚并[1,2,3-c,d]芘	2022T277167	未检出

由监测数据可以看出，各监测点的土壤环境质量监测因子均能满足《建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36660-2018）中第二类用地的筛选值，土壤环境质量现状较好。

5、环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

5.1.1 大气环境

项目施工期废气污染主要来源于施工期产生的扬尘、各种施工机械尾气。

(1) 施工扬尘的来源及施工扬尘的环境影响分析

扬尘的来源包括有：①土方挖掘及现场堆放扬尘；②白灰、水泥、砂子、石子、砖等建筑材料的堆放、现场搬运、装卸等产生扬尘；③车来往造成的现场道路扬尘。

根据国内外的有关研究资料，扬尘起尘量与许多因素有关，如挖掘机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖掘机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆扬尘而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施、尘粒的粒径和沉降速度等密切相关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 6.1-1。

表 6.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

1) 施工场地扬尘的环境影响分析

根据有关市政施工现场实测资料的记录，在一般气象条件下，当风速在 2.5m/s 的情况下，建筑工地内 TSP 浓度是上风向对照点的 2.0-2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 左右。通过类比调查研究，未采取防护措施和土壤较干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的 1%。在采取一定防护措施或土壤较湿润时，开挖的扬尘量约为 0.1%。在采取适当防护措施后，施工扬尘范围一般在场界外 50-200m 左右。

扬尘的大小跟风力及气候有一定的关系，拟建设项目位于甘肃西北部，降雨较少，但在洒水和避免大风日情况下施工，相应的扬尘影响范围较小，下风向 50m TSP 浓度会小于 0.3mg/m³。

项目位于工业园区内，周边无居民，且扬尘的不良影响将随着施工期的结束

而结束，对周边环境的影响较小。

2)路面扬尘的环境影响分析

施工运输车辆通过便道行驶产生的扬尘源强大小与污染源的距離、道路路面、行驶速度有关。一般情况，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，扬尘减少 70%左右，施工场地洒水试验结果见表 4.1-2。由表 6.1-2 可见，实施每天洒水 4~5 次，可有效控制车辆扬尘，将 TSP 污染缩小到 20~50m。混凝土浇筑期间，大量混凝土运输车频繁驶入现场，在物料转接口处，每辆车都有不同程度产生物料散落在地面现象。经车辆碾压，在工地周边形成大面积水泥路面或扬尘，破坏了地面道路、绿化地、人行道，施工现场周边形成大量的固废层，景观影响较大。

表 6.1-2 某施工工地大气 TSP 浓度变化表单位：mg/m³

距工地距离	对照点	10m	30m	50m	100m	200m	备注
场地未洒水 TSP 浓度	0.541	1.843	0.987	0.542	0.398	0.372	春季测量

同时，车辆洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，采取合适的防护措施可以有效地避免或大幅降低其污染，在拟建设项目的施工过程中必须对其加以重视。

施工场地设置在拟建项目的内部，项目位于工业园区内，周边无居民，施工期间通过采取设定固定的行车路线、行车时间和限制行车速度、增加洒水的次数、对车辆经过的路线进行及时的清扫和运载余泥和建筑材料的车辆进行加盖等措施可以大大减少路面扬尘对周围大气环境的影响，且扬尘的不良影响将随着施工期的结束而结束。

5.1.2 水环境

施工期间污水主要是施工人员产生的生活污水和生产废水（搅拌机用水、车辆维修清洗废水等），主要污染物是 COD_{cr}、BOD₅、石油类等。施工期间设置了污水沉淀池，对施工产生的废水进行简易沉淀后，泼洒在需湿化的建材和裸露地面上，自然蒸发消耗，无外排水量，施工期间产生废水对水环境影响很小。

5.1.3 固体废物

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾和生活垃圾。

项目施工期建筑垃圾主要为废弃的堆土、砖瓦、混凝土块、包装材料等。根

据现场调查，施工期间施工单位对建筑垃圾及时运到建筑垃圾填埋场统一处理。

本项目施工期生活垃圾采取定点堆放，及时运送至垃圾场的方法进行统一处理。

5.1.4 声环境

噪声是施工期的主要污染因子，施工过程中使用的运输车辆及施工机械设备如打桩机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、运输车辆等都是噪声的产生源。根据有关资料将主要施工机械产生的噪声状况列于表 6.1-3 中。

表 6.1-3 施工机械设备噪声

施工设备名称	距设备 10m 处平均 A 声级 (dB(A))
打桩机	105
挖掘机	82
推土机	76
混凝土搅拌机	84
起重机	82
压路机	82
卡车	85
电锯	84

由表中可以看出，现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源影响的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围亦更大。

项目周围 200m 范围内无声环境敏感点，根据现场调查，项目施工期间声环境影响较小，没有对项目所在地声环境噪声影响。

5.1.5 土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物，如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，业主应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，就有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期生产、生活污水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

5.1.6 生态影响分析

项目建设期对环境的影响主要体现在对区域生态环境的影响方面，重点表现在土地占用、地表植被破坏、水土流失增加和地形改变等方面。

施工结束后，永久占用土地的植被破坏是不可逆的，使其原自然生态系统的功能完全损失。但施工影响区的植被在自然状态下，2~3年可以恢复，而临时占地扰动区由于地表基本裸露，植被破坏后，地表将会出现覆沙，在风蚀影响下，地表覆沙层将逐渐增厚，面积将逐渐扩大，引起局部沙化，且这种影响在自然条件下是不可逆的。这将引起当地土地沙化，对区域整个生态环境产生一定的不利影响。

本项目土地占用类型为国有未利用地（荒漠戈壁），永久占用的数量仅占项目所在地区很小部分，临时占用部分在施工结束后可进行植被恢复；施工影响区内无国家重点保护珍稀植物，都是广布种和常见种，且分布也均匀；故本工程施工作业不会使区域内植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某植物种的消失。

5.2运营期环境影响预测与评价

5.2.1环境空气影响预测与评价

5.2.1.1 预测模式

项目大气评价等级为一级，评价基准年（2021年）风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为15h，不超过72h，20年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率为4.92%，不超过35%，且不位于大型水体（海或湖）岸边，项目评价范围为 $40\times 40\text{km}$ 的矩形区域，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，本次大气环境影响预测采用导则推荐的AERMOD模式进行模拟计算。

5.2.1.2 气象数据

（1）地面气象数据来源

项目距肃南县气象观测站20km，地面气象资料可直接采用肃南县气象局的常规地面气象观测资料。符合《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定。AERMOD模式采用肃南站2021年逐日逐时的地面气象观测数据。

项目采用的是肃南气象站（52643）资料，气象站位于甘肃省肃南县，地理坐标为东经99.62度，北纬38.83度，海拔高度2312米。

以下资料根据2001-2021年气象数据统计分析。地面气象数据项目包括：风向、风速、总云量、低云量、干球温度，其中风向、风速、干球温度为每日24

次观测数据，总云量、低云量为每日 8 次观测数据。在数据处理过程中对观测次数不足 24 次的进行了插值处理。

(2) 温度

当地年平均气温月变化情况见下表，年平均气温月变化曲线见下图。

表 6.3-114 年平均温度变化表(单位: °C)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度	-10.8	-2.73	2.09	4.66	11.63	14.89	19.35	16.23	13.24	3.99	-4.25	-8.57	5.02

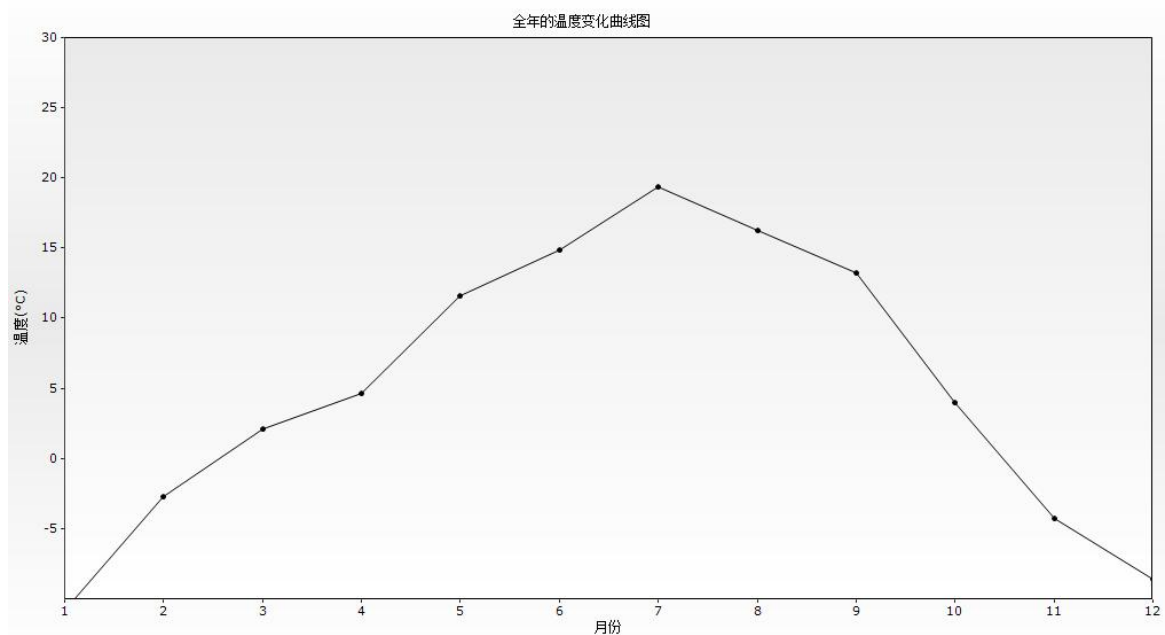


图 6.3-8 全年温度变化曲线图

(3) 风速

肃南县 2021 年平均风速随月份的变化情况详见下表。

表 6.3-115 年平均风速月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速(m/s)	1.69	2.03	2.33	2.56	2.82	2.46	2.71	2.36	2.38	1.91	2	1.41	2.22

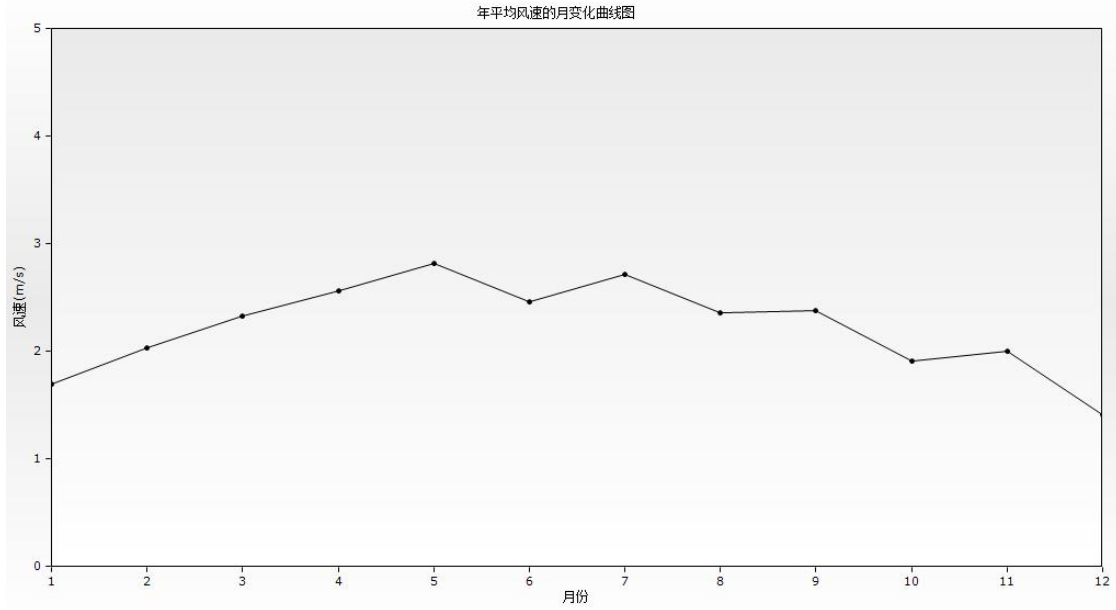


图 6.3-9 年平均风速月变化表

肃南县 2021 季小时平均风速的日变化情况见下表。

表 6.3-116 季平均风速月变化表

风速 (m/s)	0 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时
春季	2.1	1.92	1.97	2	1.84	1.67	1.52	1.59	1.86	2.03	2.2	2.67
夏季	2.71	2.55	2.23	2.19	1.89	1.8	1.76	1.62	1.79	1.76	1.68	2.14
秋季	1.42	1.44	1.35	1.59	1.58	1.47	1.23	1.2	1.12	1.45	1.7	1.74
冬季	1.12	0.92	1.01	1.05	0.93	0.97	1.01	1	0.87	0.93	1.3	1.67
风速 (m/s)	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时
春季	3.1	3.54	3.81	3.97	3.73	3.54	3.18	2.84	2.45	2.91	2.74	2.46
夏季	2.6	2.95	3.21	3.42	3.49	3.34	3.03	2.7	2.27	2.71	3.19	3.25
秋季	2.47	3.33	3.45	3.67	3.47	3.2	2.69	2.19	2.59	2.38	1.9	1.57
冬季	1.76	2.61	3.12	3.79	3.49	3.06	2.55	2.02	1.83	1.46	1.17	1.08

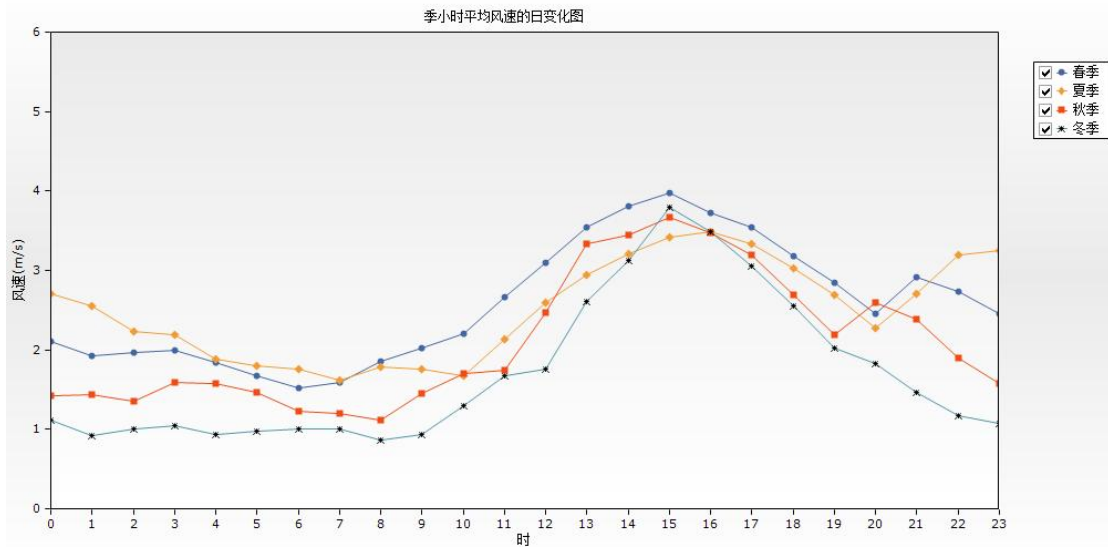
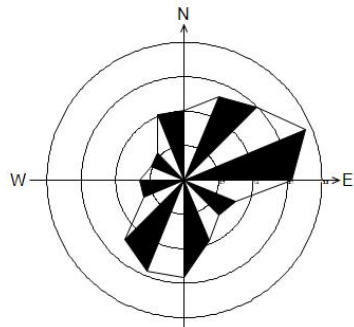


图 6.3-10 季平均风速月变化图

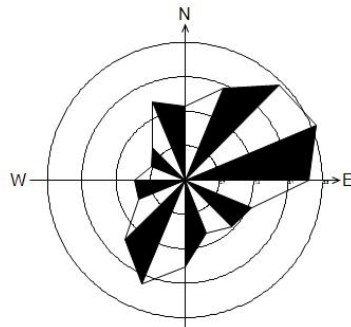
肃南县 2021 年风速变化情况详见下表。

表 6.3-117 2021 年全年及四季风速频率表

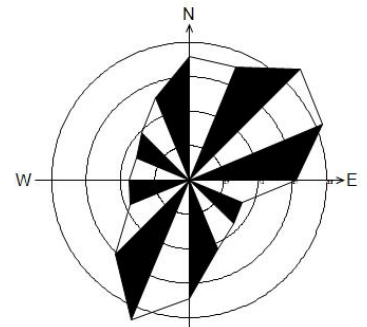
月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1 月	1.41	1.84	2.1	2.67	2.18	1.12	1	1.33	1.99	2	1.72	0.9	0.92	0.73	0.77	1.44	1.69
2 月	1.5	2.02	2.72	2.9	2.53	1.48	1.35	1.17	1.78	2.28	1.72	1.02	1.02	0.73	0.94	1.73	2.03
3 月	2.52	2.48	3.2	2.95	2.18	1.17	1.27	1.51	2.42	3.07	2.14	1.31	1.22	1.16	1.37	1.81	2.33
4 月	3.26	2.86	3.31	2.92	2.11	1.24	1.16	1.83	3.01	3.03	2.63	1.69	2.3	1.37	3.15	3.14	2.56
5 月	2.77	3.01	3.26	3	2.27	2.04	1.56	2.42	3.39	3.24	2.79	1.74	1.52	1.97	2.3	3.06	2.82
6 月	2.84	2.71	2.82	2.59	2.04	1.58	1.26	1.79	2.9	2.83	1.94	1.75	1.07	2.1	2.15	3.32	2.46
7 月	2.37	2.73	3.15	2.82	2.11	1.64	1.59	1.51	3.23	3.07	3.14	1.42	1.9	2.16	2.16	2.72	2.71
8 月	2.12	2.9	2.77	2.67	2	1.53	1.4	1.54	3	2.21	1.98	1.17	1.47	1.9	2.31	2.49	2.36
9 月	1.92	2.8	2.77	2.57	2.04	1.12	1.32	1.36	2.65	3.06	2.43	1.37	1.2	1.87	2.86	2.1	2.38
10 月	2.15	2.24	2.92	2.78	2.04	1.44	1.06	1.09	1.93	2.02	1.31	0.9	0.73	0.79	0.89	1.3	1.91
11 月	1.67	1.85	2.19	2.87	2.33	1.86	1.15	1.11	2.31	2.35	2.68	1.13	0.97	0.85	0.67	1.71	2
12 月	1.06	1.31	2.34	2.21	1.89	1.64	1.51	1.07	2.04	1.55	1.31	1.18	0.86	0.72	0.74	1.19	1.41
全年	2.3	2.43	2.82	2.76	2.15	1.48	1.28	1.54	2.73	2.62	2.2	1.28	1.24	1.3	1.81	2.42	2.22
春季	2.86	2.77	3.25	2.95	2.18	1.43	1.3	1.96	3.01	3.12	2.51	1.58	1.67	1.54	2.35	2.79	2.57
夏季	2.47	2.79	2.91	2.71	2.05	1.57	1.43	1.63	3.04	2.75	2.46	1.47	1.45	2.06	2.2	2.87	2.51
秋季	1.94	2.33	2.65	2.75	2.16	1.53	1.16	1.13	2.37	2.57	2.26	1.17	0.99	1.09	1.62	1.78	2.09
冬季	1.35	1.74	2.45	2.63	2.2	1.42	1.23	1.2	1.94	1.94	1.54	1.03	0.92	0.73	0.83	1.48	1.7



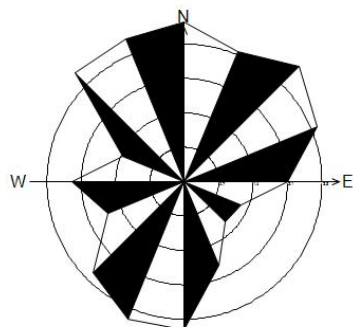
一月, 平均 1.69 m/s



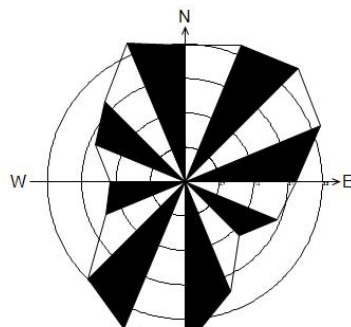
二月, 平均 2.03 m/s



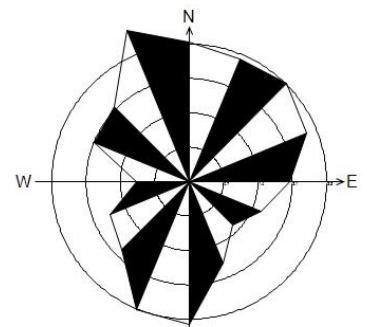
三月, 平均 2.33 m/s



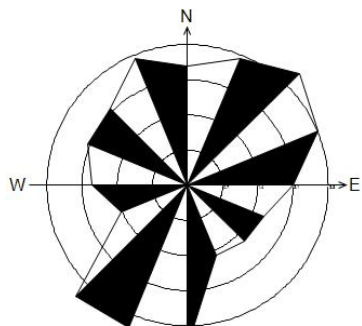
四月, 平均 2.56 m/s



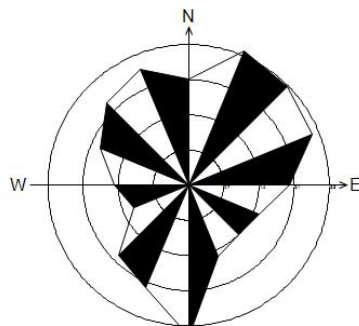
五月, 平均 2.82 m/s



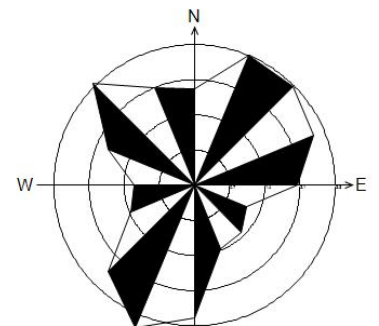
六月, 平均 2.46 m/s



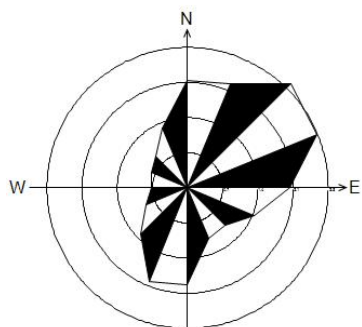
七月, 平均 2.71 m/s



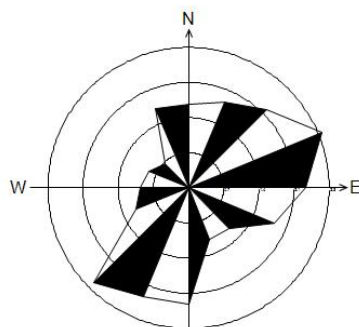
八月, 平均 2.36 m/s



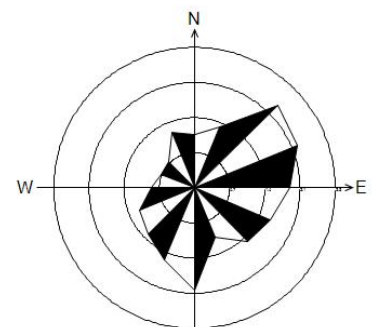
九月, 平均 2.38 m/s



十月, 平均 1.91 m/s



十一月, 平均 2.00 m/s



十二月, 平均 1.41 m/s

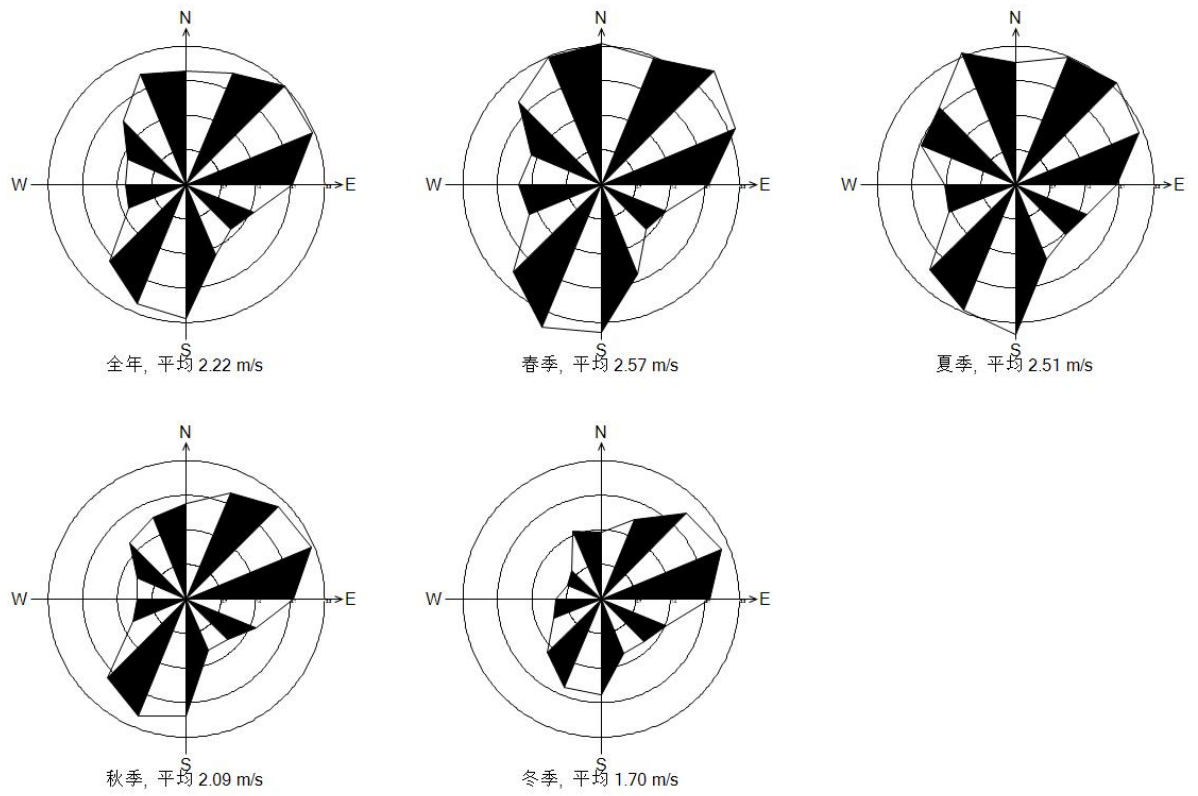


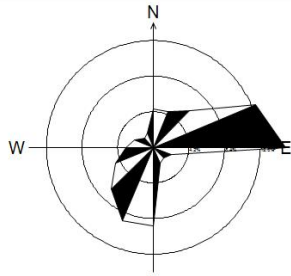
图 6.3-11 风速玫瑰图

(4) 风向

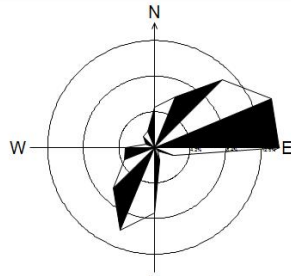
肃南县 2021 年全年及四季风向频率见下表。

表 6.3- 118 2021 年全年及四季风向频率表

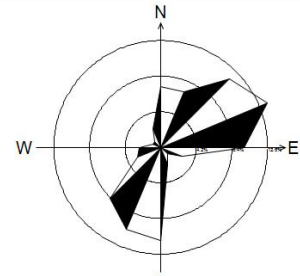
月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	4.57	4.57	6.05	13.04	15.59	2.28	1.75	2.02	9.27	9.41	6.99	4.84	3.23	2.42	1.48	1.88	10.62
2 月	4.76	6.4	11.31	14.88	14.73	2.38	0.6	1.64	7.74	10.57	6.85	3.87	3.42	1.04	1.79	2.08	5.95
3 月	7.12	7.12	11.42	13.58	9.81	2.69	1.08	2.15	11.02	10.48	8.47	2.96	2.55	0.94	0.94	2.42	5.24
4 月	8.06	5	7.22	11.25	10.14	2.22	1.94	2.78	15.97	10.28	7.36	2.78	2.92	1.25	1.39	3.06	6.39
5 月	6.59	6.99	9.41	8.33	7.12	1.88	1.21	2.82	16.94	12.1	8.6	3.23	4.3	1.34	2.96	5.11	1.08
6 月	7.5	5.56	8.61	7.92	7.92	1.94	0.97	3.06	18.47	14.44	8.06	3.33	3.47	0.97	2.36	3.33	2.08
7 月	6.18	4.03	7.39	11.96	10.08	1.34	1.34	1.61	18.28	14.52	10.08	3.23	2.82	1.61	1.48	3.09	0.94
8 月	5.65	6.32	8.2	13.17	11.16	2.02	1.88	2.69	20.83	10.62	5.51	2.55	2.02	1.34	1.61	2.69	1.75
9 月	4.58	6.25	9.58	11.53	10	1.25	1.11	0.69	15.83	12.78	11.25	5.14	2.92	1.25	1.39	2.36	2.08
10 月	4.44	5.91	11.16	15.86	15.19	2.28	1.88	2.96	9.01	8.06	5.38	3.23	2.02	1.88	1.21	1.34	8.2
11 月	3.33	4.86	9.17	13.61	16.94	2.22	1.11	1.67	9.72	8.33	8.19	4.17	3.61	1.53	0.83	1.53	9.17
12 月	3.09	4.97	6.85	10.08	13.17	2.69	1.21	1.61	6.85	9.68	9.95	4.57	5.11	1.61	1.21	1.34	15.99
全年	5.49	5.66	8.85	12.09	11.8	2.1	1.35	2.15	13.36	10.94	8.06	3.65	3.2	1.44	1.55	2.52	5.8
春季	7.25	6.39	9.38	11.05	9.01	2.26	1.4	2.58	14.63	10.96	8.15	2.99	3.26	1.18	1.77	3.53	4.21
夏季	6.43	5.3	8.06	11.05	9.74	1.77	1.4	2.45	19.2	13.18	7.88	3.03	2.76	1.31	1.81	3.03	1.59
秋季	4.12	5.68	9.98	13.69	14.06	1.92	1.37	1.79	11.49	9.71	8.24	4.17	2.84	1.56	1.14	1.74	6.5
冬季	4.12	5.28	7.96	12.59	14.49	2.45	1.2	1.76	7.96	9.86	7.96	4.44	3.94	1.71	1.48	1.76	11.02



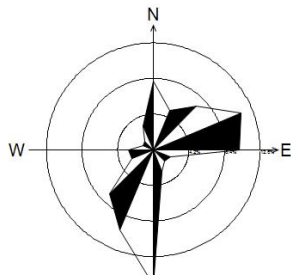
一月, 静风[<0.50] m/s = 10.62%



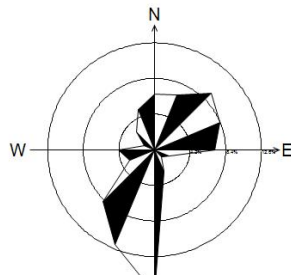
二月, 静风[<0.50] m/s = 5.95%



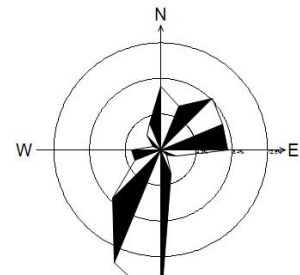
三月, 静风[<0.50] m/s = 5.24%



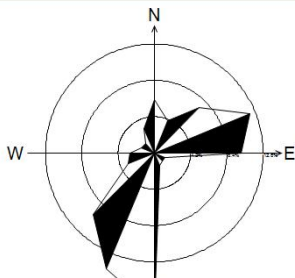
四月, 静风[<0.50] m/s = 6.39%



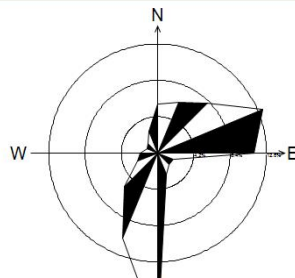
五月, 静风[<0.50] m/s = 1.08%



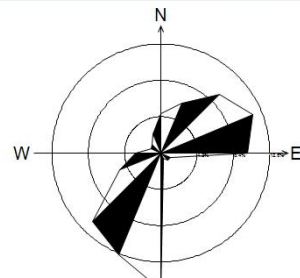
六月, 静风[<0.50] m/s = 2.08%



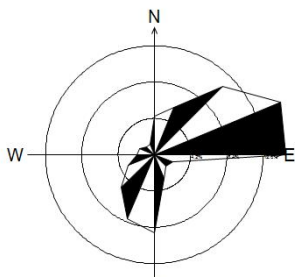
七月, 静风[<0.50] m/s = 0.94%



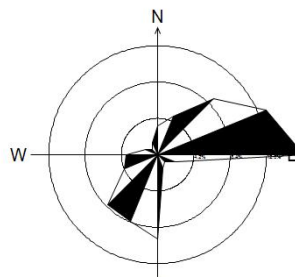
八月, 静风[<0.50] m/s = 1.75%



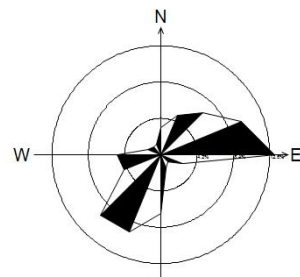
九月, 静风[<0.50] m/s = 2.08%



十月, 静风[<0.50] m/s = 8.20%



十一月, 静风[<0.50] m/s = 9.17%



十二月, 静风[<0.50] m/s = 15.99%

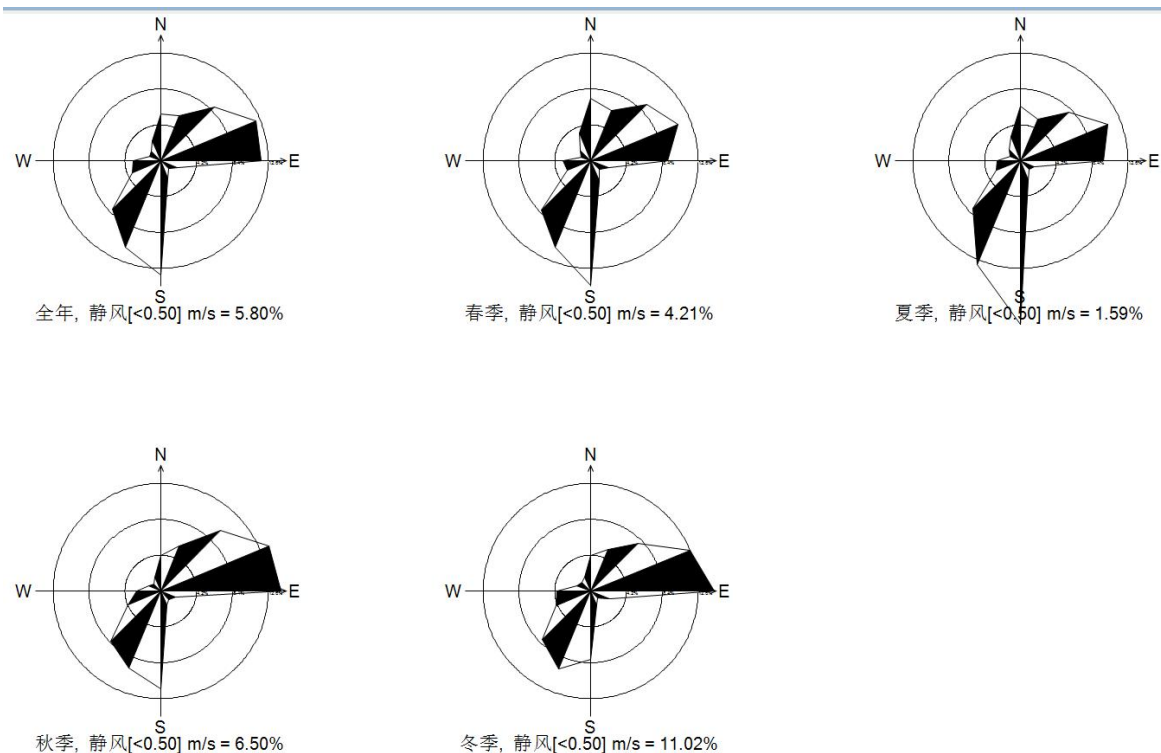


图 6.3-12 风频玫瑰图

(5) 高空气象数据来源

本次探空数据采用肃南探空气象站的数据,距离项目区约 20km,气象站东经为 99.62,北纬 38.83,探空气象数据项目分别为层数,每层的气压、高度风速、风向和干球温度。

5.2.1.3 预测因子、范围、点位及其他参数设置

根据预测评价要求,环境空气预测部分主要考虑拟建工程建成后排放的基本污染物和其他污染物对评价区域和环境空气敏感点的最大影响;本项目实施后,项目排放污染因子包括颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃、氟化物、汞及其化合物。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018):“5.1.2 当建设项目排放的 SO₂ 和 NO_x 年排放量大于或等于 500 t/a 时,评价因子应增加二次 PM_{2.5}”,本项目 SO₂ 和 NO_x 排放量大于 500t/a,故本次预测因子还考虑二次 PM_{2.5}。

(1) 预测因子

基本污染物预测因子: PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂;

其他污染物预测因子: NH₃、氟化物、汞及其化合物。

(2) 评价标准

本次评价采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)进行计算。

(3) 预测范围

本项目排放污染物的最远影响距离(D10%)为 19500 m, 结合项目厂址位置及敏感目标分布, 确定项目大气环境影响评价范围为以厂址为中心区域40km×40km 的矩形区域。东西方向为 X 坐标轴, 南北方向为 Y 坐标轴, 以厂区窑尾排气筒中点为中心(0,0), 采用全球坐标定位为(E99.787868, N38.962204)。网格点坐标生成: 预测范围采取直角网格坐标, 根据导则要求预测网格间距设置为400 m。

(4) 预测点位

考虑环境敏感点、污染气象条件、地形等特征, 共选取了34个敏感点作为大气预测评价点位。采用全球坐标定义标准生成地形高程数据的 DEM 文件, 通过插值法获得敏感目标及网格坐标高程, 敏感目标详见表6.1.4-1。

表 6.1.4-1 环境空气保护目标一览表

序号	名称	UTM/km		保护内容	环境功能区	相对厂址方位(°)	相对距离/m
		X	Y				

(5) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERMOD 模型进行 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、氨、氟化物、汞及其化合物模拟运算。

AERMOD 参数设置如下:

(1) 气象数据

地面气象数据采用肃南站气象观测站观测资料, 探空数据采用中尺度模式 WRF 的模拟数据。

(2) 地形数据

地理数据中的海拔高度取自全球 SRTM3 数据。评价区域地形较为平坦。

(3) 地形参数

地形参数见表 6.2.1-12。

表 6.2.1-12 地表参数

季节	反照率	波文比	地表粗糙度
冬季	0.45	10	0.15
春季	0.3	5	0.3
夏季	0.28	6	0.3
秋季	0.28	10	0.3

(4) 网格设定

预测网格点采用嵌套直角坐标网格, 主网格边长 40Km, 步长为 500m, 覆盖整个评

价范围。

(6) 背景浓度

SO₂、NO₂、PM₁₀日均和年均采用地区浓度均值；

特征因子氟化物按实际小时均值和日均浓度监测结果作为叠加背景浓度；NH₃质量标准仅有小时值，按实际小时均值叠加计算；汞仅有年均浓度标准，而本次评价未监测年均浓度，故汞不做年均浓度叠加。

5.2.1.5 预测内容

根据本项目污染物排放特点及大气导则的要求，本项目为达标区，预测内容详见表 6.2.1-11。

本次工程位于达标区，基本污染物中 SO₂、NO₂、PM₁₀ 现状浓度达标；SO₂、NO₂、PM₁₀ 评价期叠加背景浓度后浓度变化，PM₁₀ 评价其年均质量浓度变化率；详细的预测情景组合见表 6.2.1-11。

表 6.2.1-11 预测内容和评价内容一览表

序号	评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
1	达标区	本项目新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2		本项目新增污染源 + “以新带老”污染源（若有） - 区域削减污染源（如有） + 评价范围内其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
3		本项目新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
4	大气环境保护距离	本项目新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

(1) 预测 100%保证率下，拟建项目新增污染源对各网格点及关心点的所有预测因子短期和长期浓度贡献值占标率。

(2) 在同步气象条件下，预测拟建项目新增污染源在叠加现状监测背景值或例行监测数据背景值及评价范围内其他在建、环评已批复拟建的工程污染源，同时减去区域削减源的环境影响，综合计算各污染物对各关心点及网格点贡献值浓度值，计算其保证率日均浓度和年平均浓度占标率，或者短期浓度的占标率达标情况。

(3) 预测 100%保证率下，项目非正常工况下污染源对关心点的主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

(4)预测 100%保证率下,项目污染源对厂界外主要污染物的短期贡献值浓度分布,计算大气环境保护距离。

6.2.1.3 现状监测值叠加方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018),大气环境影响预测叠加影响分析要求如下:

(1) 预测值影响分析

对敏感点的环境影响分析,分析其预测值的占标率,对评价范围最大地面浓度点的环境影响分析,分析其占标率。

(2) 分析项目建成后最终的区域环境质量状况

应用项目的贡献浓度,减去区域削减污染源并叠加逐日环境质量现状浓度。即:工程污染源贡献值+逐日现状监测值-区域替代源贡献值=项目建成后最终的环境影响。

5.2.1.7 新增污染源大气环境影响预测与评价

本次工作根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,利用AERMOD模型预测了项目正常排放条件下排放大气污染物对环境空气保护目标和网格点质量浓度贡献值,并评价最大浓度占标率。

(1) SO₂ 贡献质量浓度预测与评价

表 6.1.7-1 新增污染源对 SO₂ 小时最大贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	1 时	2021/9/15 星期三 7:00:00	6.11	150.00	4.07	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	1 时	2021/5/30 星期日 20:00:00	7.82	500.00	1.56	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	1 时	2021/5/6 星期四 6:00:00	2.24	500.00	0.45	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	1 时	2021/12/21 星期二 9:00:00	2.19	500.00	0.44	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	1.27	500.00	0.25	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	1.61	500.00	0.32	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	2.67	500.00	0.53	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	2.45	500.00	0.49	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	2.46	500.00	0.49	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	1 时	2021/9/12 星期日 18:00:00	5.95	500.00	1.19	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	1.98	500.00	0.40	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	1 时	2021/11/12 星期五 6:00:00	9.77	500.00	1.95	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	3.13	500.00	0.63	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	2.89	500.00	0.58	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	3.53	500.00	0.71	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	4.41	500.00	0.88	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	3.67	500.00	0.73	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	2.47	500.00	0.49	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	2.03	500.00	0.41	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	1.79	500.00	0.36	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	2.27	500.00	0.45	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	1 时	2021/1/21 星期四 9:00:00	2.10	500.00	0.42	达标
23	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	1.98	500.00	0.40	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	1 时	2021/9/23 星期四 7:00:00	1.60	500.00	0.32	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	2.92	500.00	0.58	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	1.59	500.00	0.32	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	3.33	500.00	0.67	达标

28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	4.59	500.00	0.92	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	2.54	500.00	0.51	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	2.34	500.00	0.47	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	2.04	500.00	0.41	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	1.90	500.00	0.38	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	1.79	500.00	0.36	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	1.94	500.00	0.39	达标
35	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	29.12	150.00	19.42	达标

表 6.1.7-2 新增污染源对 SO₂ 日均最大贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021-08-25	0.42	50.00	0.85	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-02-21	0.42	150.00	0.28	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-12-21	0.16	150.00	0.11	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-12-21	0.14	150.00	0.10	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-03-28	0.09	150.00	0.06	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-02-27	0.09	150.00	0.06	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-03-28	0.17	150.00	0.11	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-03-28	0.16	150.00	0.10	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-03-28	0.16	150.00	0.10	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-09-12	0.31	150.00	0.21	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-02-27	0.11	150.00	0.07	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-12-19	1.03	150.00	0.69	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-03-28	0.20	150.00	0.13	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-06-15	0.16	150.00	0.11	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-06-15	0.20	150.00	0.14	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-06-15	0.25	150.00	0.17	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-06-15	0.22	150.00	0.14	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-07-09	0.14	150.00	0.09	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-07-09	0.12	150.00	0.08	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-08-02	0.09	150.00	0.06	达标

21	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-08-02	0.11	150.00	0.07	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-01-08	0.12	150.00	0.08	达标
23	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-01-08	0.13	150.00	0.09	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-01-08	0.10	150.00	0.07	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-07-20	0.16	150.00	0.11	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-07-20	0.11	150.00	0.08	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-07-20	0.16	150.00	0.11	达标
28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-06-22	0.24	150.00	0.16	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-06-22	0.15	150.00	0.10	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-01-24	0.14	150.00	0.09	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-01-24	0.12	150.00	0.08	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-01-24	0.11	150.00	0.07	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-01-24	0.10	150.00	0.07	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-05-18	0.10	150.00	0.06	达标
35	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-06-25	2.88	50.00	5.75	达标

表 6.1.7-3 新增污染源对 SO₂ 年均贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	期间平均	0.10	20.00	0.48	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	期间平均	0.07	60.00	0.12	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	期间平均	0.05	60.00	0.08	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	期间平均	0.04	60.00	0.07	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	期间平均	0.02	60.00	0.03	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	期间平均	0.02	60.00	0.04	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	期间平均	0.04	60.00	0.06	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	期间平均	0.04	60.00	0.06	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	期间平均	0.04	60.00	0.06	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	期间平均	0.05	60.00	0.08	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	期间平均	0.03	60.00	0.05	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	期间平均	0.12	60.00	0.20	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	期间平均	0.05	60.00	0.09	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	期间平均	0.04	60.00	0.07	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	期间平均	0.06	60.00	0.10	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	期间平均	0.07	60.00	0.12	达标

17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	期间平均	0.06	60.00	0.10	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	期间平均	0.03	60.00	0.05	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	期间平均	0.03	60.00	0.04	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	期间平均	0.02	60.00	0.04	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	期间平均	0.03	60.00	0.04	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	期间平均	0.03	60.00	0.05	达标
23	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	期间平均	0.03	60.00	0.04	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	期间平均	0.02	60.00	0.04	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	期间平均	0.03	60.00	0.05	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	期间平均	0.02	60.00	0.03	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	期间平均	0.03	60.00	0.05	达标
28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	期间平均	0.05	60.00	0.09	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	期间平均	0.03	60.00	0.05	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	期间平均	0.03	60.00	0.05	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	期间平均	0.02	60.00	0.04	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	期间平均	0.02	60.00	0.04	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	期间平均	0.02	60.00	0.04	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	期间平均	0.02	60.00	0.03	达标
35	区域最大值	-1000	-500	78.2	期间平均	0.80	20.00	4.00	达标

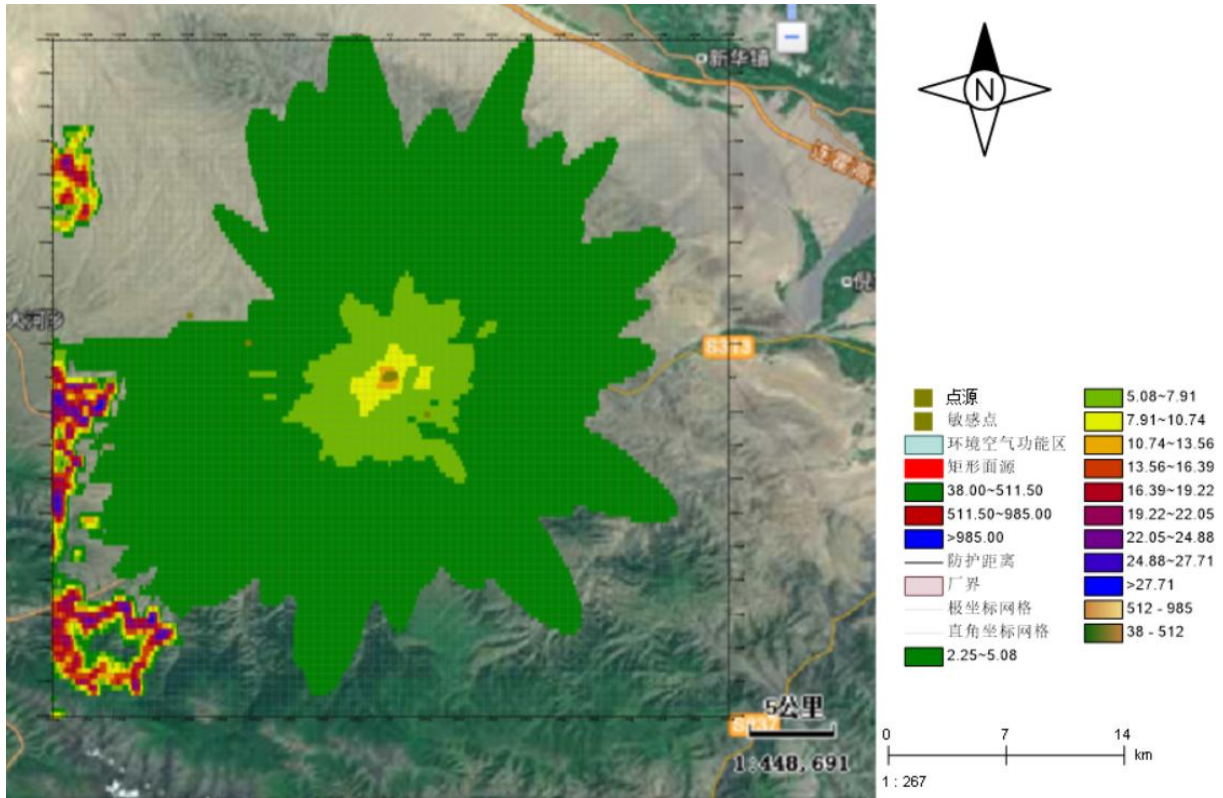


图 6.1.7-1 新增污染源对 SO₂ 小时最大贡献质量浓度等值线图

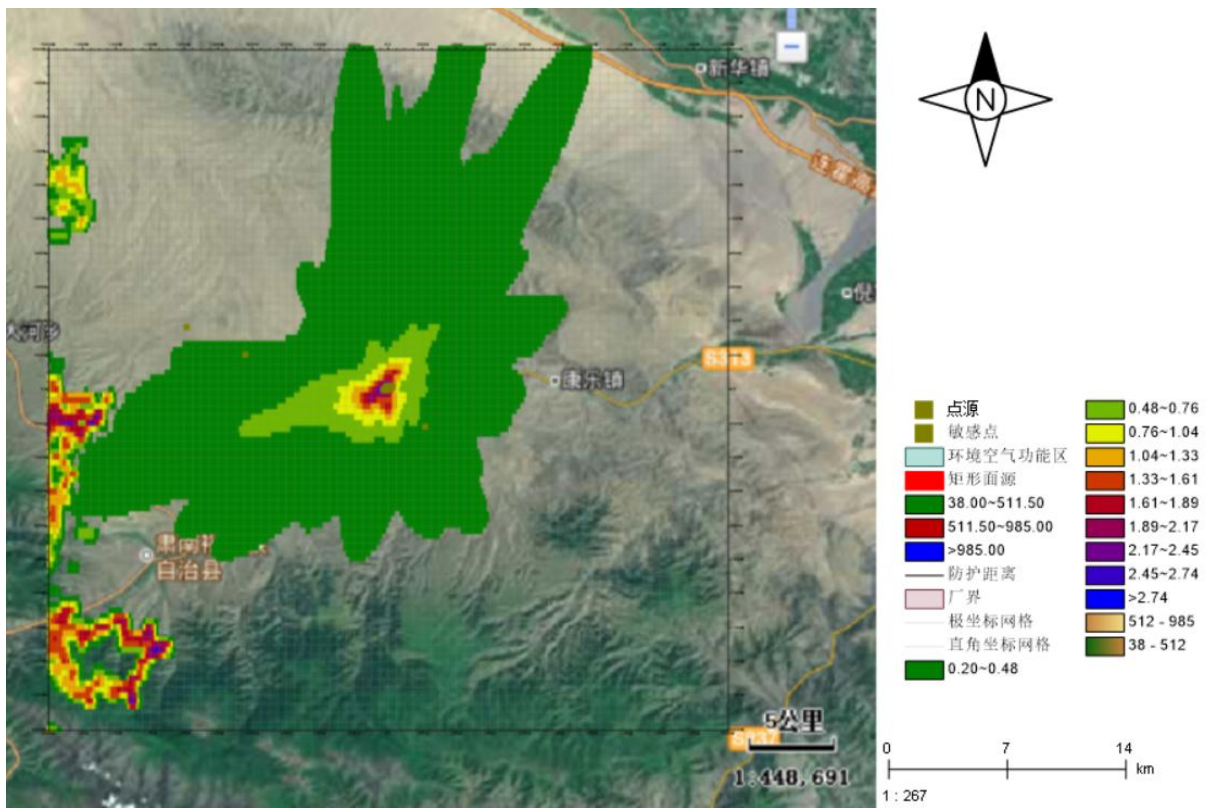


图 6.1.7-2 新增污染源对 SO₂ 日均最大贡献质量浓度等值线图

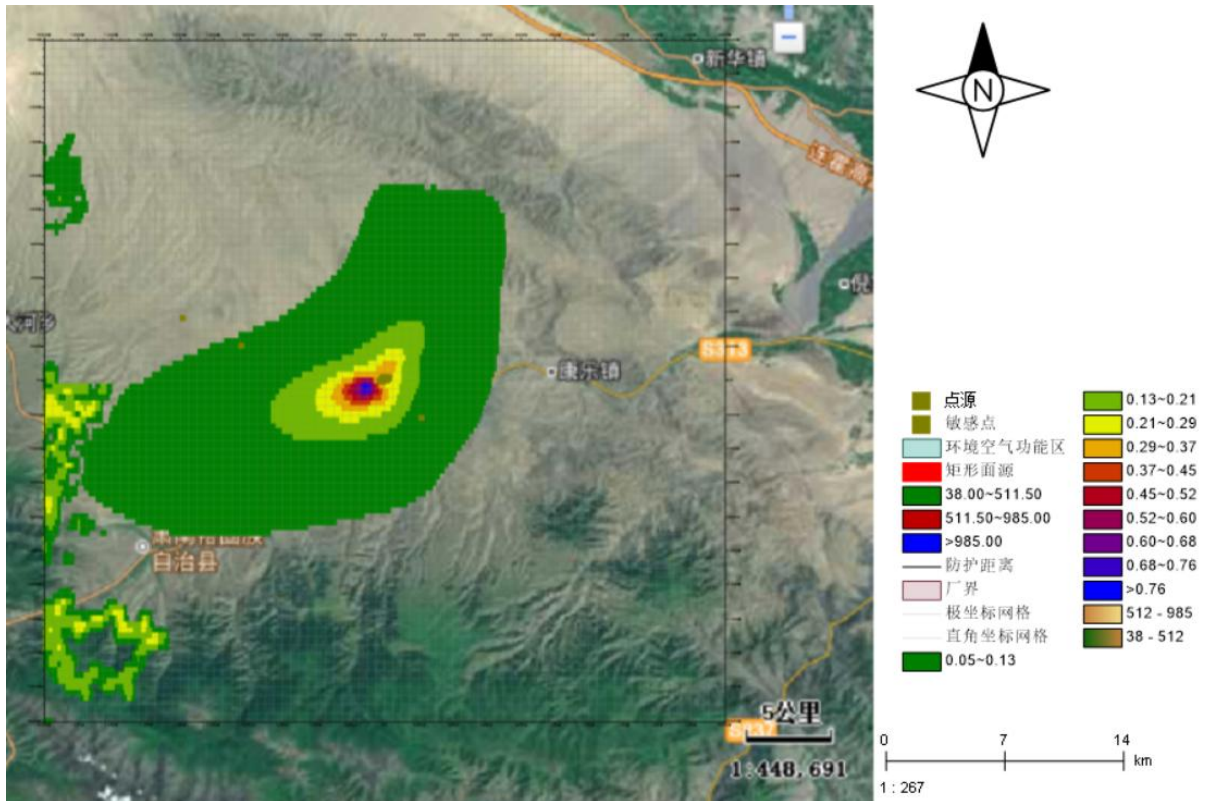


图 6.1.7-3 新增污染源对 SO₂ 年均贡献质量浓度等值线图

(2) NO₂ 贡献质量浓度预测与评价

表 6.1.7-1 新增污染源对 NO₂ 小时最大贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	1 时	2021/9/15 星期三 7:00:00	14.81	200.00	7.40	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	1 时	2021/5/30 星期日 20:00:00	18.95	200.00	9.47	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	1 时	2021/5/6 星期四 6:00:00	5.43	200.00	2.71	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	1 时	2021/12/21 星期二 9:00:00	5.31	200.00	2.65	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	3.09	200.00	1.54	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	3.91	200.00	1.96	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	6.48	200.00	3.24	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	5.93	200.00	2.97	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	5.96	200.00	2.98	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	1 时	2021/9/12 星期日 18:00:00	14.41	200.00	7.21	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	4.79	200.00	2.40	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	1 时	2021/11/12 星期五 6:00:00	23.69	200.00	11.84	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	7.60	200.00	3.80	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	7.01	200.00	3.51	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	8.56	200.00	4.28	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	10.70	200.00	5.35	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	8.88	200.00	4.44	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	5.99	200.00	2.99	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	4.91	200.00	2.46	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	4.34	200.00	2.17	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	5.51	200.00	2.75	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	1 时	2021/1/21 星期四 9:00:00	5.09	200.00	2.54	达标
23	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	4.80	200.00	2.40	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	1 时	2021/9/23 星期四 7:00:00	3.87	200.00	1.94	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	7.09	200.00	3.54	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	3.86	200.00	1.93	达标

27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	8.08	200.00	4.04	达标
28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	11.12	200.00	5.56	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	6.15	200.00	3.08	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	5.66	200.00	2.83	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	4.94	200.00	2.47	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	4.60	200.00	2.30	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	4.35	200.00	2.17	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	4.71	200.00	2.35	达标
35	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	70.59	200.00	35.30	达标

表 6.1.7-2 新增污染源对 NO₂ 日均最大贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021-08-25	1.03	80.00	1.28	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-02-21	1.03	80.00	1.28	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-12-21	0.39	80.00	0.49	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-12-21	0.35	80.00	0.44	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-03-28	0.22	80.00	0.27	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-02-27	0.22	80.00	0.28	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-03-28	0.41	80.00	0.51	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-03-28	0.38	80.00	0.47	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-03-28	0.38	80.00	0.48	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-09-12	0.75	80.00	0.94	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-02-27	0.27	80.00	0.34	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-12-19	2.49	80.00	3.11	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-03-28	0.48	80.00	0.60	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-06-15	0.40	80.00	0.50	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-06-15	0.49	80.00	0.61	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-06-15	0.60	80.00	0.76	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-06-15	0.53	80.00	0.66	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-07-09	0.33	80.00	0.42	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-07-09	0.30	80.00	0.37	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-08-02	0.21	80.00	0.26	达标

21	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-08-02	0.26	80.00	0.33	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-01-08	0.29	80.00	0.36	达标
23	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-01-08	0.31	80.00	0.39	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-01-08	0.25	80.00	0.31	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-07-20	0.39	80.00	0.49	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-07-20	0.28	80.00	0.35	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-07-20	0.40	80.00	0.50	达标
28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-06-22	0.58	80.00	0.72	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-06-22	0.37	80.00	0.46	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-01-24	0.33	80.00	0.41	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-01-24	0.29	80.00	0.36	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-01-24	0.26	80.00	0.33	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-01-24	0.25	80.00	0.32	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-05-18	0.24	80.00	0.29	达标
35	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-06-25	6.97	80.00	8.72	达标

表 6.1.7-3 新增污染源对 NO₂ 年均贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	期间平均	0.23	40.00	0.58	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	期间平均	0.17	40.00	0.43	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	期间平均	0.11	40.00	0.27	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	期间平均	0.10	40.00	0.25	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	期间平均	0.05	40.00	0.13	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	期间平均	0.06	40.00	0.15	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	期间平均	0.09	40.00	0.24	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	期间平均	0.09	40.00	0.22	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	期间平均	0.09	40.00	0.22	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	期间平均	0.12	40.00	0.31	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	期间平均	0.07	40.00	0.18	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	期间平均	0.29	40.00	0.73	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	期间平均	0.13	40.00	0.33	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	期间平均	0.11	40.00	0.26	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	期间平均	0.15	40.00	0.37	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	期间平均	0.17	40.00	0.43	达标

17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	期间平均	0.15	40.00	0.38	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	期间平均	0.07	40.00	0.17	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	期间平均	0.06	40.00	0.16	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	期间平均	0.05	40.00	0.13	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	期间平均	0.07	40.00	0.16	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	期间平均	0.07	40.00	0.18	达标
23	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	期间平均	0.06	40.00	0.16	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	期间平均	0.06	40.00	0.14	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	期间平均	0.07	40.00	0.17	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	期间平均	0.05	40.00	0.12	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	期间平均	0.07	40.00	0.18	达标
28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	期间平均	0.13	40.00	0.31	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	期间平均	0.08	40.00	0.20	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	期间平均	0.07	40.00	0.17	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	期间平均	0.06	40.00	0.15	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	期间平均	0.05	40.00	0.14	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	期间平均	0.05	40.00	0.13	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	期间平均	0.05	40.00	0.12	达标
35	区域最大值	-1000	-500	78.2	期间平均	1.94	40.00	4.85	达标

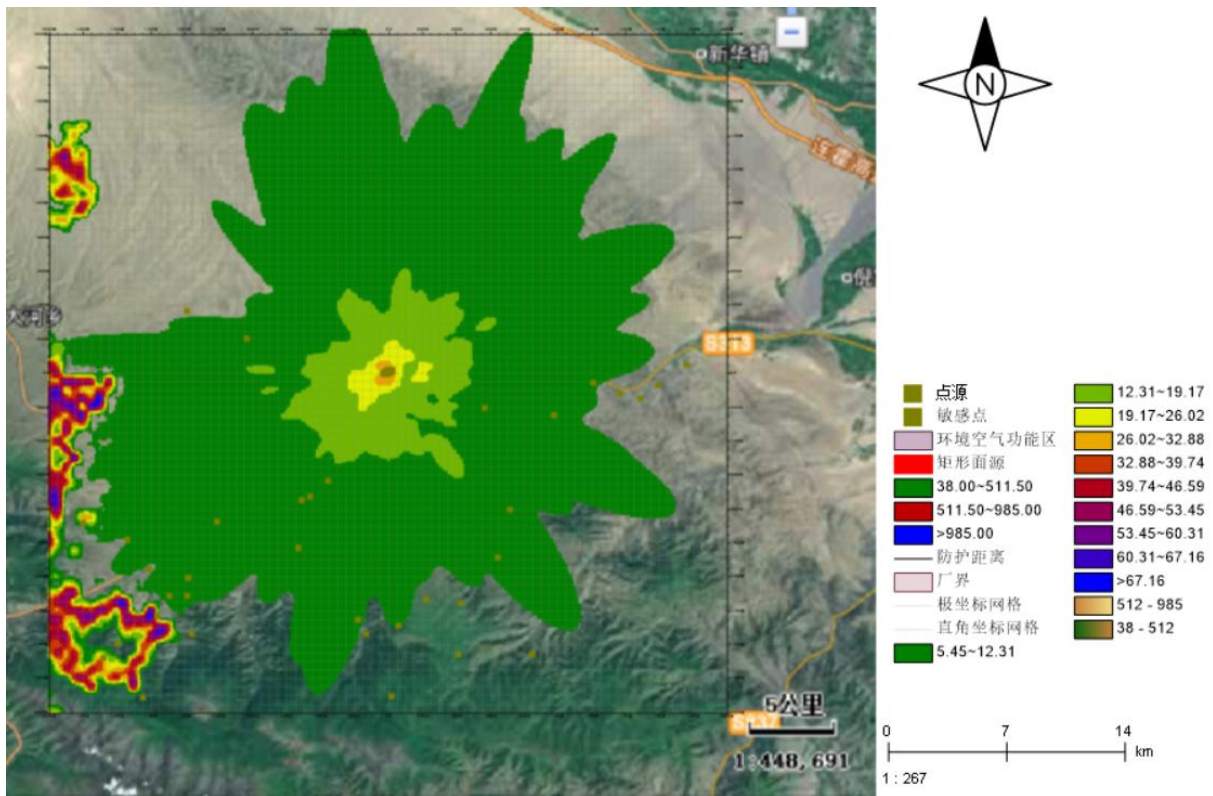


图 6.1.7-1 新增污染源对 NO₂ 小时最大贡献质量浓度等值线图

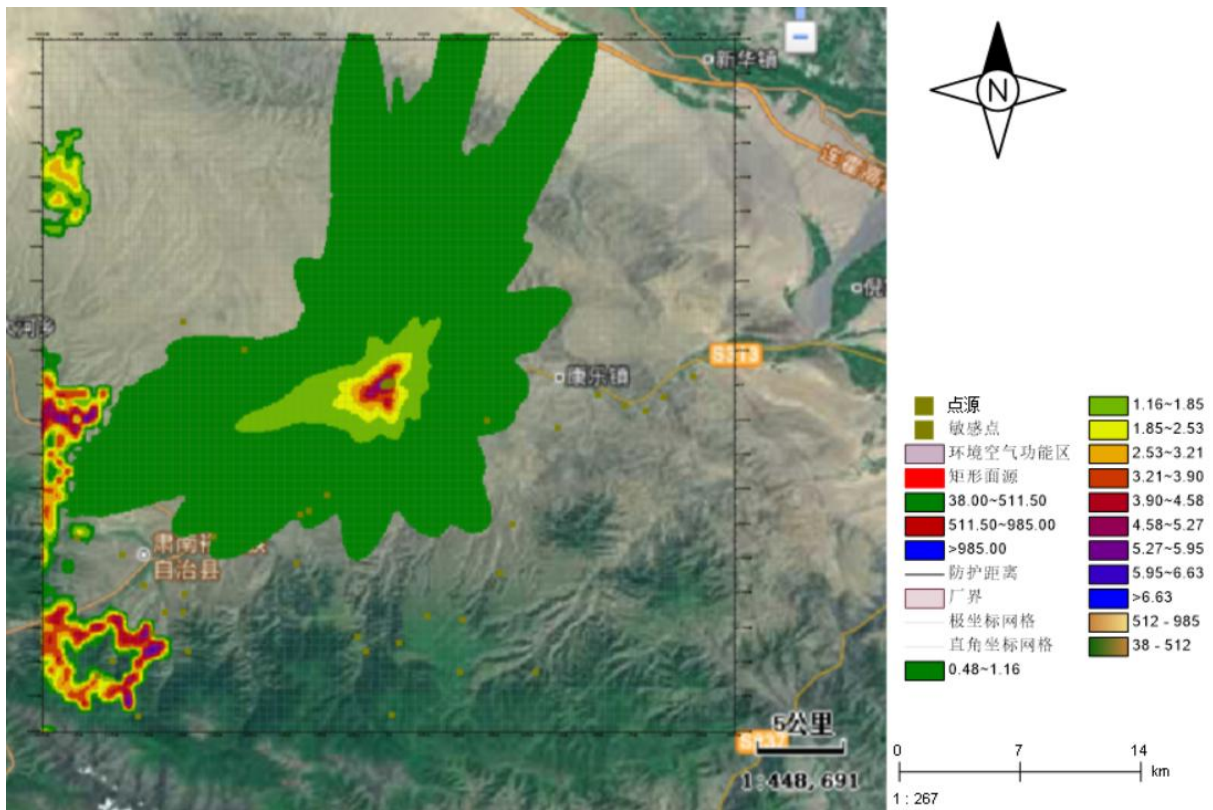


图 6.1.7-2 新增污染源对 NO₂ 日均最大贡献质量浓度等值线图

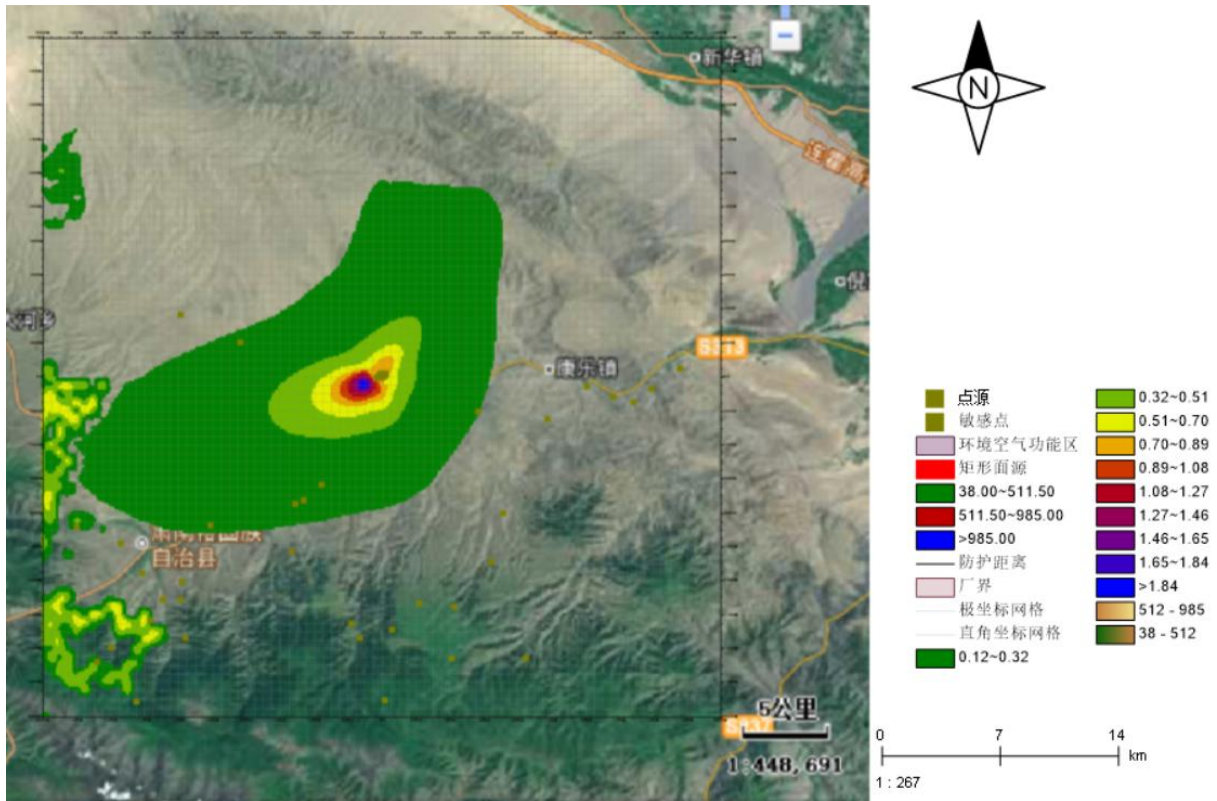


图 6.1.7-3 新增污染源对 NO₂ 年均贡献质量浓度等值线图

(3) 氨贡献质量浓度预测与评价

表 6.1.7-1 新增污染源氨小时最大贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	1 时	2021/9/15 星期三 7:00:00	0.32	200.00	0.16	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	1 时	2021/5/30 星期日 20:00:00	0.41	200.00	0.20	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	1 时	2021/5/6 星期四 6:00:00	0.12	200.00	0.06	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	1 时	2021/12/21 星期二 9:00:00	0.11	200.00	0.06	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.07	200.00	0.03	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.08	200.00	0.04	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.14	200.00	0.07	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.13	200.00	0.06	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.13	200.00	0.06	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	1 时	2021/9/12 星期日 18:00:00	0.31	200.00	0.15	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.10	200.00	0.05	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	1 时	2021/11/12 星期五 6:00:00	0.51	200.00	0.25	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.16	200.00	0.08	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.15	200.00	0.08	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.18	200.00	0.09	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.23	200.00	0.11	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.19	200.00	0.10	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.13	200.00	0.06	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.11	200.00	0.05	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.09	200.00	0.05	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.12	200.00	0.06	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	1 时	2021/1/21 星期四 9:00:00	0.11	200.00	0.05	达标
23	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.10	200.00	0.05	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	1 时	2021/9/23 星期四 7:00:00	0.08	200.00	0.04	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.15	200.00	0.08	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.08	200.00	0.04	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.17	200.00	0.09	达标

28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.24	200.00	0.12	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.13	200.00	0.07	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.12	200.00	0.06	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.11	200.00	0.05	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.10	200.00	0.05	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.09	200.00	0.05	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.10	200.00	0.05	达标
35	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	1.51	200.00	0.76	达标

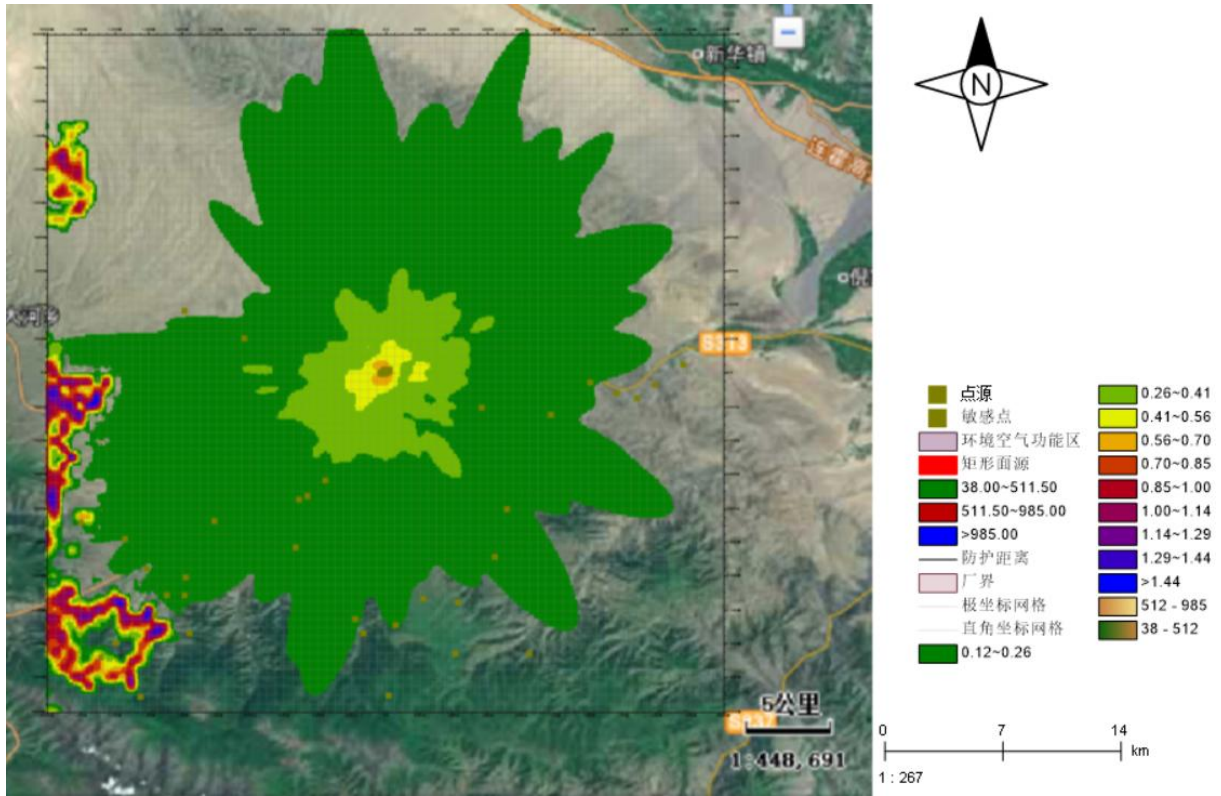


图 6.1.7-1 新增污染源对氨小时最大贡献质量浓度等值线图

(4) 汞贡献质量浓度预测与评价

表 6.1.7-3 新增污染源对汞小时贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标(m)	Z 坐标 (m)	平均时 间	出现时刻	预测值(μ g/m ³)	标准值(μ g/m ³)	占标率(%)	达标 情况
1	祁连山自然保护区祁连山 国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	1 时	2021/9/15 星期三 7:00:00	0.00	0.30	0.40	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	1 时	2021/5/30 星期日 20:00:00	0.002	0.30	0.51	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	1 时	2021/5/6 星期四 6:00:00	0.000	0.30	0.15	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	1 时	2021/12/21 星期二 9:00:00	0.000	0.30	0.14	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.000	0.30	0.08	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.000	0.30	0.11	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.001	0.30	0.17	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.000	0.30	0.16	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.000	0.30	0.16	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	1 时	2021/9/12 星期日 18:00:00	0.001	0.30	0.39	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.000	0.30	0.13	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	1 时	2021/11/12 星期五 6:00:00	0.002	0.30	0.64	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.001	0.30	0.20	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.001	0.30	0.19	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.001	0.30	0.23	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.001	0.30	0.29	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.001	0.30	0.24	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.000	0.30	0.16	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.000	0.30	0.13	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.000	0.30	0.12	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.000	0.30	0.15	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	1 时	2021/1/21 星期四 9:00:00	0.000	0.30	0.14	达标
23	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.000	0.30	0.13	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	1 时	2021/9/23 星期四 7:00:00	0.000	0.30	0.10	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.001	0.30	0.19	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.000	0.30	0.10	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.001	0.30	0.22	达标

28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.001	0.30	0.30	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.000	0.30	0.17	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.000	0.30	0.15	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.000	0.30	0.13	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.000	0.30	0.12	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.000	0.30	0.12	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.000	0.30	0.13	达标
35	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	0.01	0.30	1.90	达标

表 6.1.7-3 新增污染源对汞年均贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	期间平均	0.00002	0.05	0.04	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	期间平均	0.00001	0.05	0.03	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	期间平均	0.00001	0.05	0.02	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	期间平均	0.00001	0.05	0.02	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	期间平均	0.00000	0.05	0.01	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	期间平均	0.00000	0.05	0.01	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	期间平均	0.00001	0.05	0.02	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	期间平均	0.00001	0.05	0.02	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	期间平均	0.00002	0.05	0.05	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	期间平均	0.00001	0.05	0.02	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	期间平均	0.00001	0.05	0.02	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	期间平均	0.00001	0.05	0.02	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	期间平均	0.00001	0.05	0.03	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	期间平均	0.00001	0.05	0.02	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	期间平均	0.00000	0.05	0.01	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
23	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标

24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	期间平均	0.00000	0.05	0.01	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	期间平均	0.00000	0.05	0.01	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	期间平均	0.00001	0.05	0.02	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	期间平均	0.00001	0.05	0.01	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	期间平均	0.00000	0.05	0.01	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	期间平均	0.00000	0.05	0.01	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	期间平均	0.00000	0.05	0.01	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	期间平均	0.00000	0.05	0.01	达标
35	区域最大值	-1000	-500	78.2	期间平均	0.00016	0.05	0.31	达标

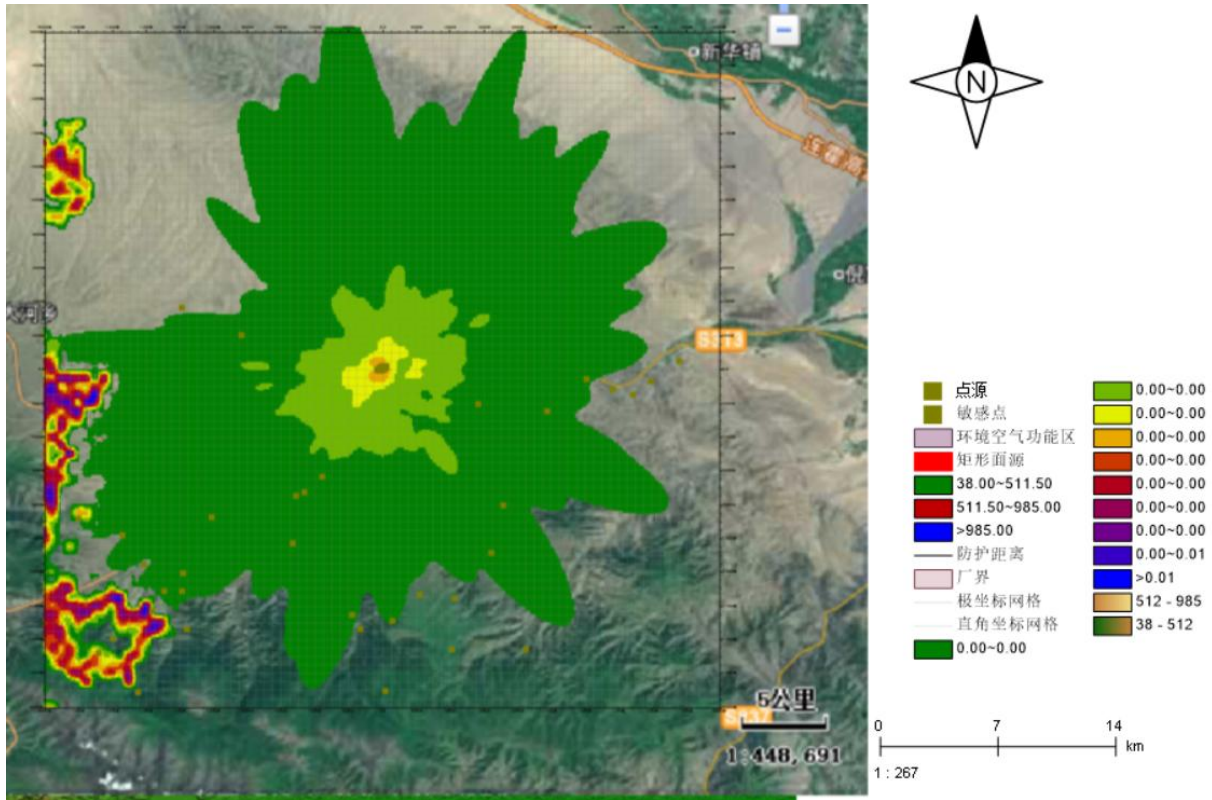


图 6.1.7-1 新增污染源对汞小时最大贡献质量浓度等值线图

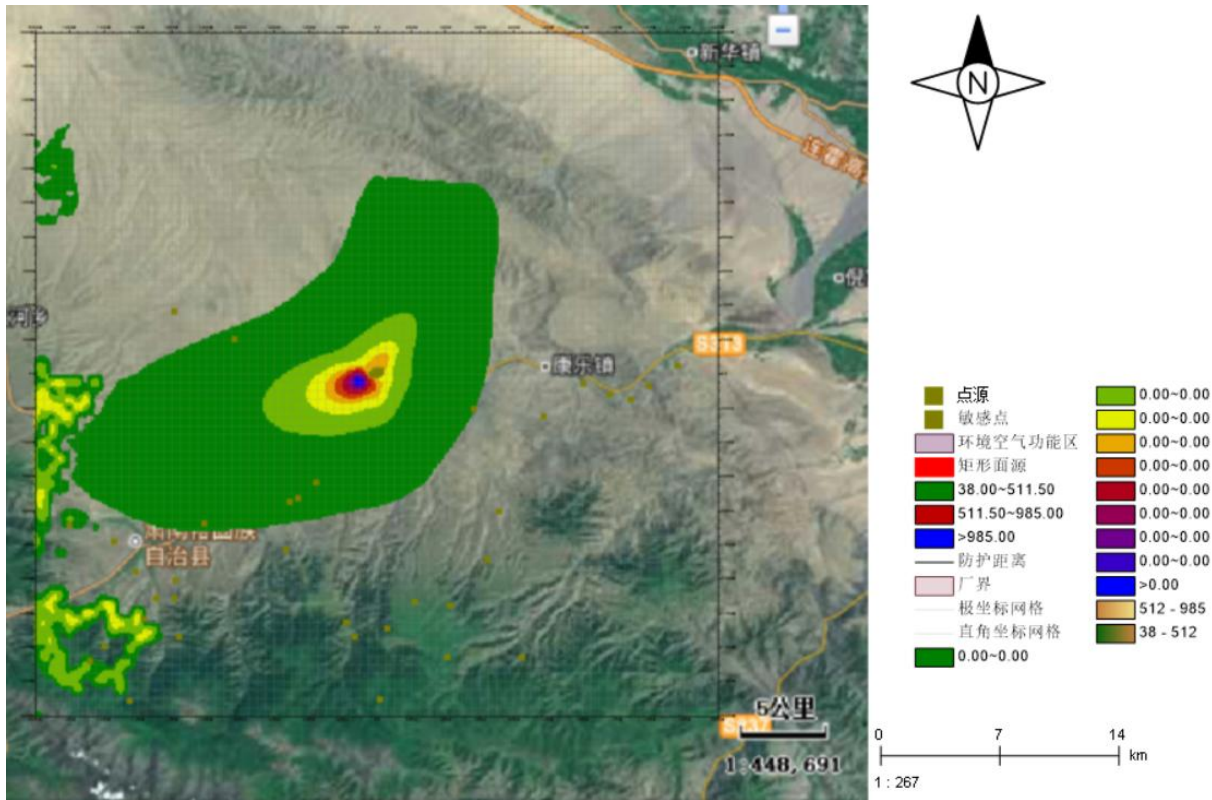


图 6.1.7-3 新增污染源对 NO₂ 年均贡献质量浓度等值线图

(5) 氟化物贡献质量浓度预测与评价

表 6.1.7-1 新增污染源对氟化物小时最大贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	1 时	2021/9/15 星期三 7:00:00	0.19	20.00	0.95	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	1 时	2021/5/30 星期日 20:00:00	0.24	20.00	1.22	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	1 时	2021/5/6 星期四 6:00:00	0.07	20.00	0.35	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	1 时	2021/12/21 星期二 9:00:00	0.07	20.00	0.34	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.04	20.00	0.20	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.05	20.00	0.25	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.08	20.00	0.42	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.08	20.00	0.38	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.08	20.00	0.38	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	1 时	2021/9/12 星期日 18:00:00	0.19	20.00	0.93	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.06	20.00	0.31	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	1 时	2021/11/12 星期五 6:00:00	0.30	20.00	1.52	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.10	20.00	0.49	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.09	20.00	0.45	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.11	20.00	0.55	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.14	20.00	0.69	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.11	20.00	0.57	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.08	20.00	0.38	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.06	20.00	0.32	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.06	20.00	0.28	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.07	20.00	0.35	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	1 时	2021/1/21 星期四 9:00:00	0.07	20.00	0.33	达标
23	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.06	20.00	0.31	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	1 时	2021/9/23 星期四 7:00:00	0.05	20.00	0.25	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.09	20.00	0.45	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.05	20.00	0.25	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.10	20.00	0.52	达标

28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.14	20.00	0.71	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.08	20.00	0.39	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.07	20.00	0.36	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.06	20.00	0.32	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.06	20.00	0.29	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.06	20.00	0.28	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.06	20.00	0.30	达标
35	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	0.91	20.00	4.53	达标

表 6.1.7-2 新增污染源对氟化物日均最大贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021-08-25	0.01	7.00	0.19	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-02-21	0.01	7.00	0.19	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-12-21	0.01	7.00	0.07	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-12-21	0.00	7.00	0.06	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-03-28	0.00	7.00	0.04	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-02-27	0.00	7.00	0.04	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-03-28	0.01	7.00	0.08	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-03-28	0.00	7.00	0.07	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-03-28	0.00	7.00	0.07	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-09-12	0.01	7.00	0.14	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-02-27	0.00	7.00	0.05	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-12-19	0.03	7.00	0.46	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-03-28	0.01	7.00	0.09	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-06-15	0.01	7.00	0.07	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-06-15	0.01	7.00	0.09	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-06-15	0.01	7.00	0.11	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-06-15	0.01	7.00	0.10	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-07-09	0.00	7.00	0.06	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-07-09	0.00	7.00	0.05	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-08-02	0.00	7.00	0.04	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-08-02	0.00	7.00	0.05	达标

22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-01-08	0.00	7.00	0.05	达标
23	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-01-08	0.00	7.00	0.06	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-01-08	0.00	7.00	0.05	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-07-20	0.01	7.00	0.07	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-07-20	0.00	7.00	0.05	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-07-20	0.01	7.00	0.07	达标
28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-06-22	0.01	7.00	0.11	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-06-22	0.00	7.00	0.07	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-01-24	0.00	7.00	0.06	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-01-24	0.00	7.00	0.05	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-01-24	0.00	7.00	0.05	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-01-24	0.00	7.00	0.05	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-05-18	0.00	7.00	0.04	达标
35	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-06-25	0.09	7.00	1.28	达标

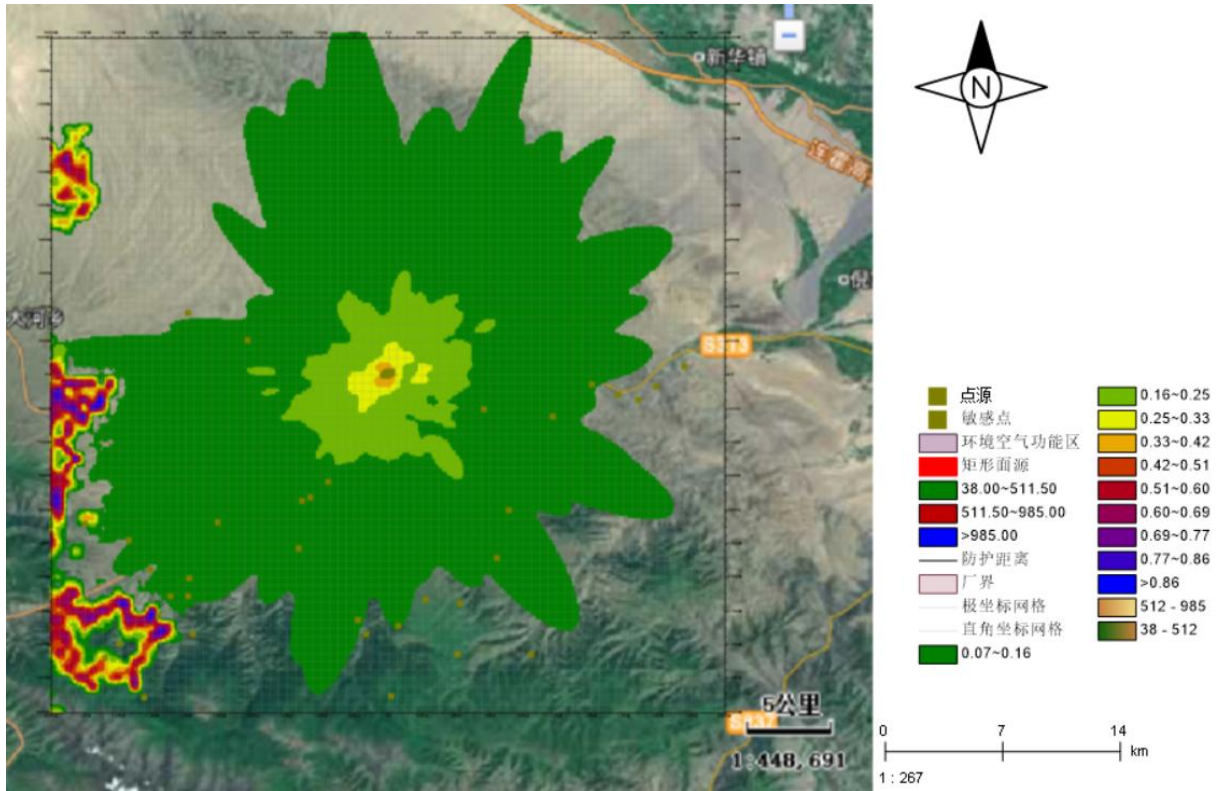


图 6.1.7-1 新增污染源对氟化物小时最大贡献质量浓度等值线图

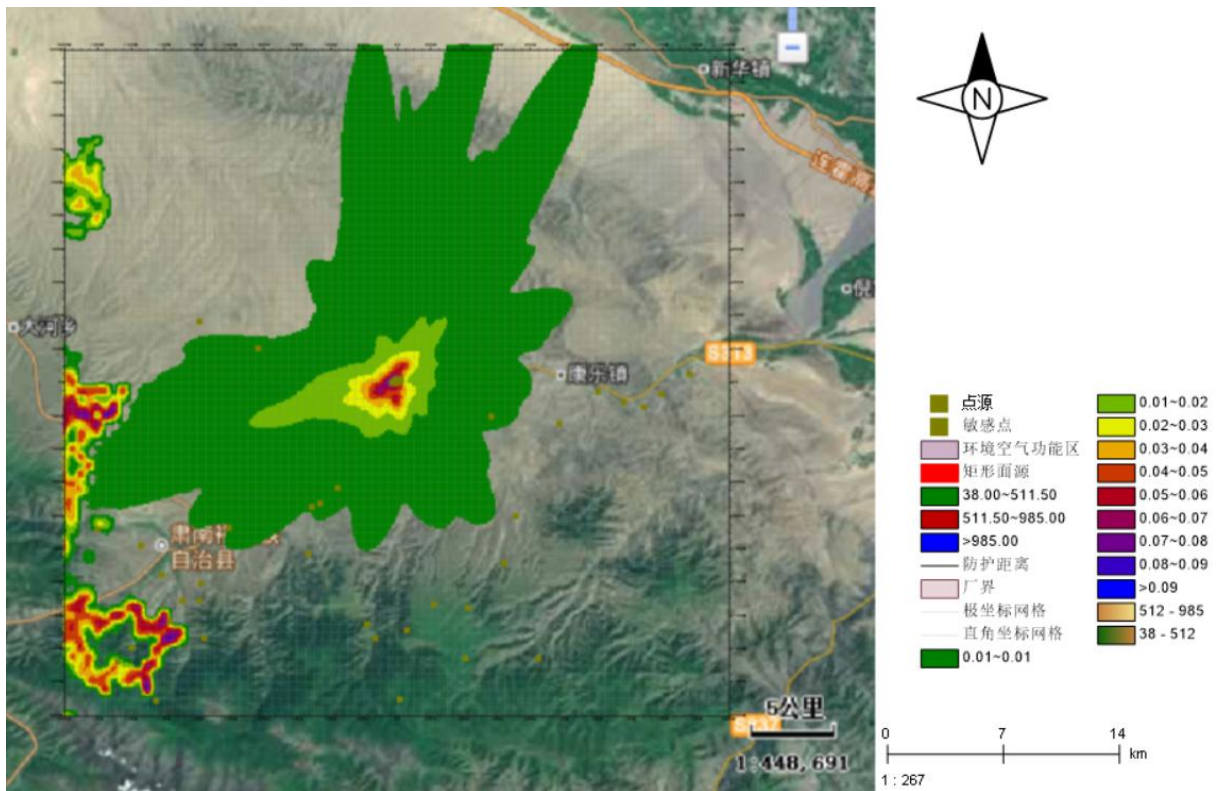


图 6.1.7-2 新增污染源对氟化物日均最大贡献质量浓度等值线图

(6) PM₁₀ 贡献质量浓度预测与评价

表 6.1.7-2 新增污染源对 PM₁₀ 日均最大贡献质量浓度预测及评价表

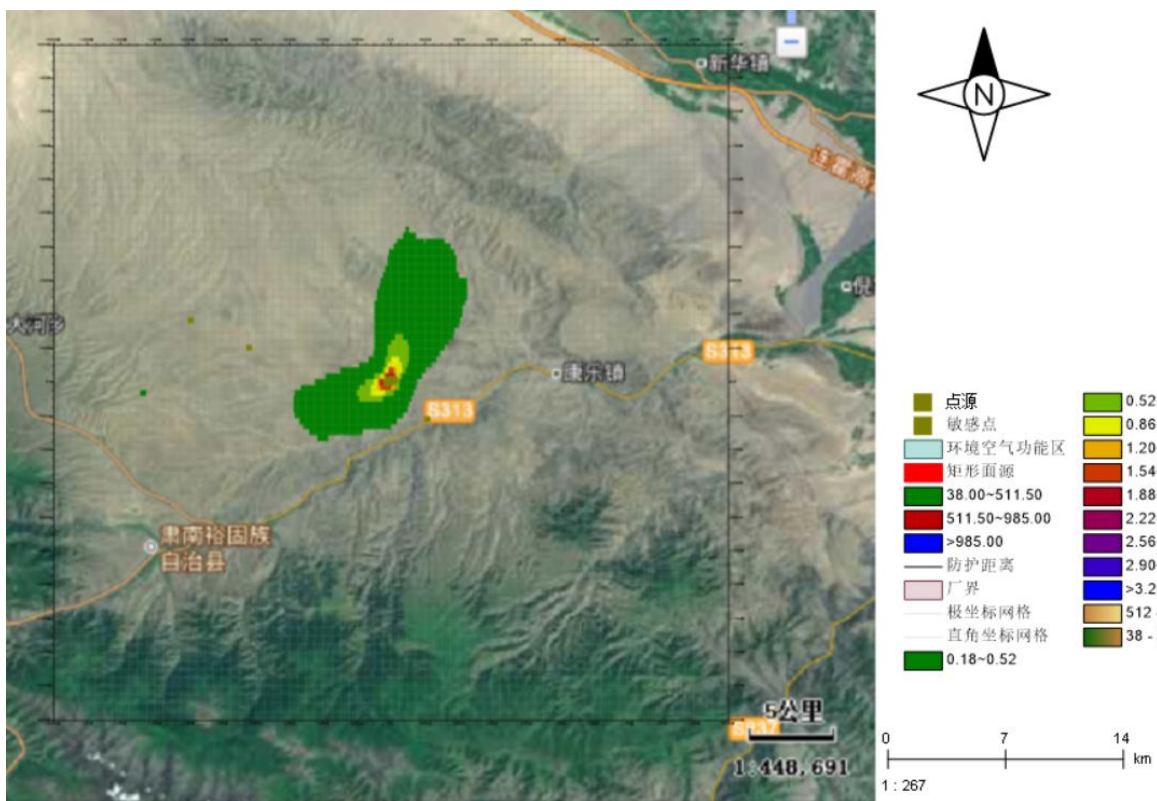
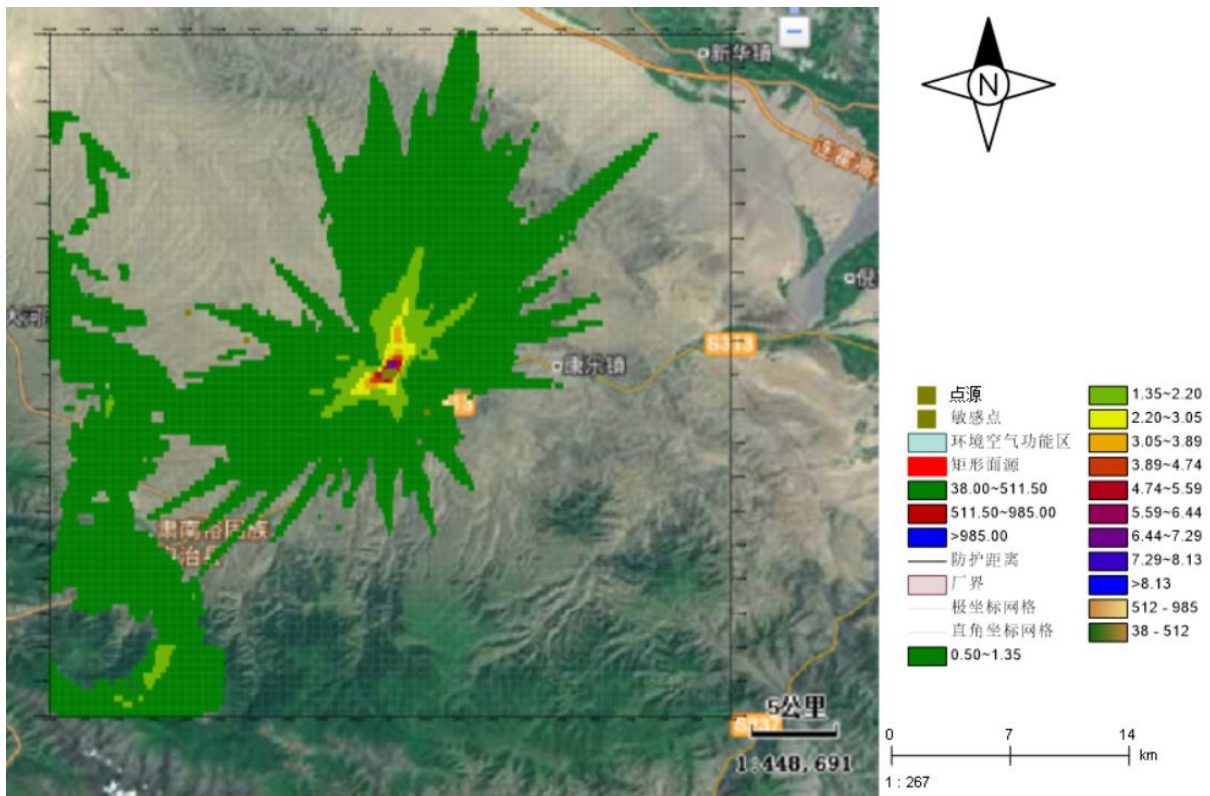
序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021-11-26	0.69	50.00	1.39	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-01-02	0.56	150.00	0.37	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-01-08	0.72	150.00	0.48	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-01-01	1.01	150.00	0.67	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-03-28	0.09	150.00	0.06	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-02-19	1.30	150.00	0.87	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-12-03	0.58	150.00	0.39	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-12-19	1.05	150.00	0.70	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-11-26	0.69	150.00	0.46	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-12-19	0.94	150.00	0.63	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-02-19	1.04	150.00	0.70	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-12-19	0.22	150.00	0.15	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-11-05	0.55	150.00	0.37	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-10-21	0.48	150.00	0.32	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-11-10	0.68	150.00	0.45	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-08-28	0.70	150.00	0.46	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-11-10	0.57	150.00	0.38	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-01-20	0.28	150.00	0.18	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-07-09	0.31	150.00	0.21	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-04-08	0.31	150.00	0.20	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-04-08	0.35	150.00	0.23	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-06-10	0.41	150.00	0.28	达标
23	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-07-04	0.31	150.00	0.21	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-07-04	0.27	150.00	0.18	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-01-03	0.36	150.00	0.24	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-05-25	0.15	150.00	0.10	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-11-26	0.26	150.00	0.17	达标

28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-01-28	0.47	150.00	0.32	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-08-22	0.32	150.00	0.21	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-03-07	0.54	150.00	0.36	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-03-07	0.42	150.00	0.28	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-03-07	0.36	150.00	0.24	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-03-07	0.43	150.00	0.29	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-06-04	0.28	150.00	0.18	达标
35	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-06-25	8.56	50.00	17.12	达标

表 6.1.7-3 新增污染源对 PM₁₀ 年均贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	期间平均	0.10	40.00	0.25	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	期间平均	0.11	70.00	0.15	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	期间平均	0.11	70.00	0.15	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	期间平均	0.12	70.00	0.17	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	期间平均	0.01	70.00	0.02	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	期间平均	0.10	70.00	0.15	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	期间平均	0.07	70.00	0.10	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	期间平均	0.10	70.00	0.15	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	期间平均	0.10	70.00	0.15	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	期间平均	0.12	70.00	0.16	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	期间平均	0.08	70.00	0.12	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	期间平均	0.04	70.00	0.05	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	期间平均	0.09	70.00	0.13	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	期间平均	0.08	70.00	0.11	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	期间平均	0.10	70.00	0.14	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	期间平均	0.12	70.00	0.17	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	期间平均	0.10	70.00	0.15	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	期间平均	0.05	70.00	0.07	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	期间平均	0.03	70.00	0.05	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标
23	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标

24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	期间平均	0.03	70.00	0.05	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	期间平均	0.03	70.00	0.04	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标
28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	期间平均	0.08	70.00	0.11	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	期间平均	0.05	70.00	0.07	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	期间平均	0.05	70.00	0.07	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	期间平均	0.04	70.00	0.06	达标
35	区域最大值	0	0	81.3	期间平均	3.41	40.00	8.53	达标



(7) PM_{2.5} 贡献质量浓度预测与评价

表 6.1.7-2 新增污染源对 PM_{2.5} 日均最大贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021-11-26	0.34	35.00	0.98	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-01-02	0.28	75.00	0.37	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-01-08	0.35	75.00	0.47	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-01-01	0.49	75.00	0.66	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-03-28	0.05	75.00	0.06	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-02-19	0.65	75.00	0.87	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-12-03	0.28	75.00	0.38	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-12-19	0.51	75.00	0.68	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-11-26	0.34	75.00	0.45	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-12-19	0.47	75.00	0.63	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-02-19	0.51	75.00	0.68	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-12-19	0.11	75.00	0.15	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-11-05	0.27	75.00	0.36	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-10-21	0.23	75.00	0.31	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-11-10	0.33	75.00	0.44	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-08-28	0.34	75.00	0.45	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-11-10	0.28	75.00	0.37	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-01-20	0.13	75.00	0.18	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-07-09	0.15	75.00	0.20	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-04-08	0.15	75.00	0.20	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-04-08	0.17	75.00	0.23	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-06-10	0.20	75.00	0.27	达标
23	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-07-04	0.15	75.00	0.20	达标
24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-07-04	0.13	75.00	0.18	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-01-03	0.17	75.00	0.23	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-05-25	0.07	75.00	0.10	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-11-26	0.13	75.00	0.17	达标

28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-01-28	0.23	75.00	0.31	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-08-22	0.16	75.00	0.21	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-03-07	0.26	75.00	0.35	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-03-07	0.21	75.00	0.27	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-03-07	0.17	75.00	0.23	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-03-07	0.21	75.00	0.28	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-06-04	0.14	75.00	0.18	达标
35	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-06-25	4.21	35.00	12.02	达标

表 6.1.7-3 新增污染源对 PM_{2.5} 年均贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	期间平均	0.05	15.00	0.33	达标
2	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	期间平均	0.05	35.00	0.15	达标
3	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	期间平均	0.05	35.00	0.15	达标
4	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	期间平均	0.06	35.00	0.16	达标
5	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	期间平均	0.01	35.00	0.02	达标
6	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	期间平均	0.05	35.00	0.15	达标
7	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	期间平均	0.04	35.00	0.10	达标
8	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	期间平均	0.05	35.00	0.15	达标
9	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	期间平均	0.05	35.00	0.15	达标
10	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	期间平均	0.06	35.00	0.16	达标
11	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	期间平均	0.04	35.00	0.12	达标
12	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	期间平均	0.02	35.00	0.05	达标
13	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	期间平均	0.05	35.00	0.13	达标
14	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	期间平均	0.04	35.00	0.11	达标
15	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	期间平均	0.05	35.00	0.14	达标
16	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	期间平均	0.06	35.00	0.17	达标
17	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	期间平均	0.05	35.00	0.15	达标
18	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	期间平均	0.02	35.00	0.07	达标
19	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	期间平均	0.02	35.00	0.06	达标
20	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	期间平均	0.02	35.00	0.05	达标
21	红沟门	571.36	-14901.64	61	期间平均	0.02	35.00	0.06	达标
22	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	期间平均	0.02	35.00	0.06	达标
23	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	期间平均	0.02	35.00	0.06	达标

24	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	期间平均	0.02	35.00	0.05	达标
25	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	期间平均	0.02	35.00	0.05	达标
26	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	期间平均	0.01	35.00	0.04	达标
27	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	期间平均	0.02	35.00	0.06	达标
28	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	期间平均	0.04	35.00	0.11	达标
29	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	期间平均	0.03	35.00	0.07	达标
30	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	期间平均	0.02	35.00	0.07	达标
31	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	期间平均	0.02	35.00	0.06	达标
32	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	期间平均	0.02	35.00	0.06	达标
33	红湾	15884.91	-694.6	64.02	期间平均	0.02	35.00	0.06	达标
34	小草场子	17584.56	482.08	59.31	期间平均	0.02	35.00	0.06	达标
35	区域最大值	0	0	81.3	期间平均	1.68	15.00	11.18	达标

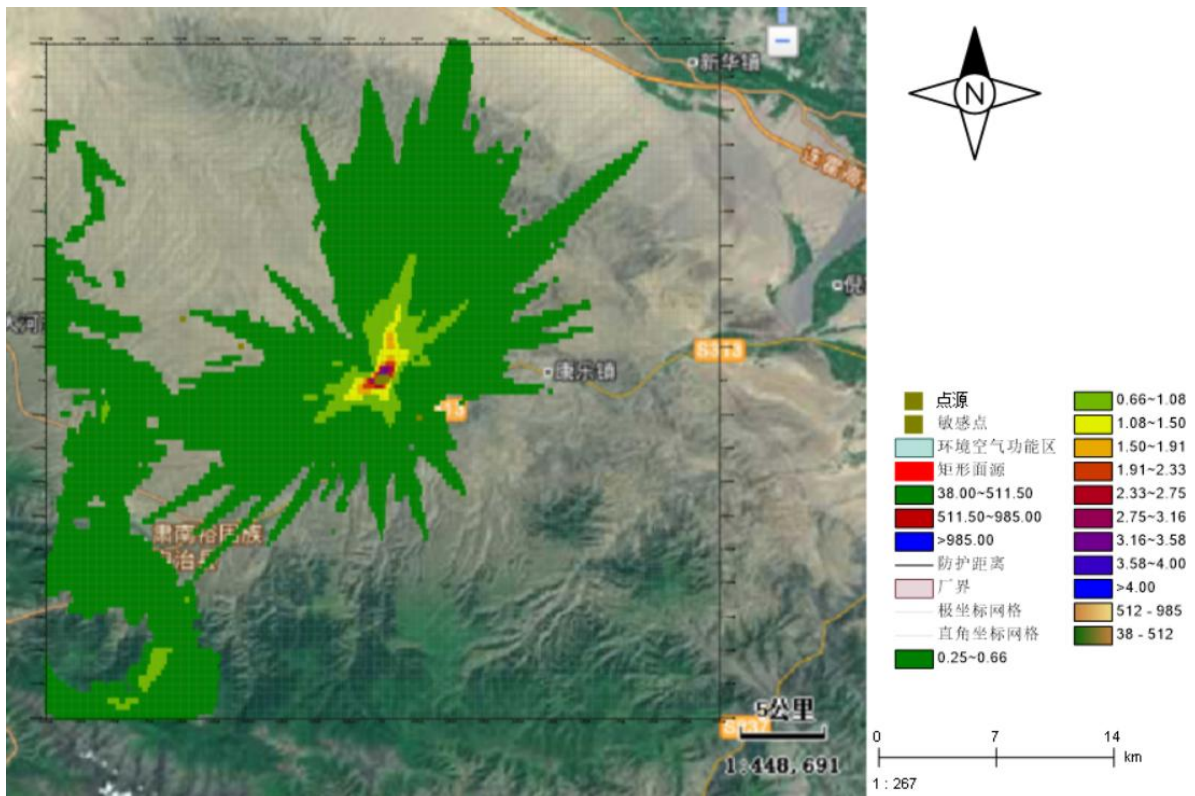


图 6.1.7-2 新增污染源对 PM2.5 日均最大贡献质量浓度等值线图

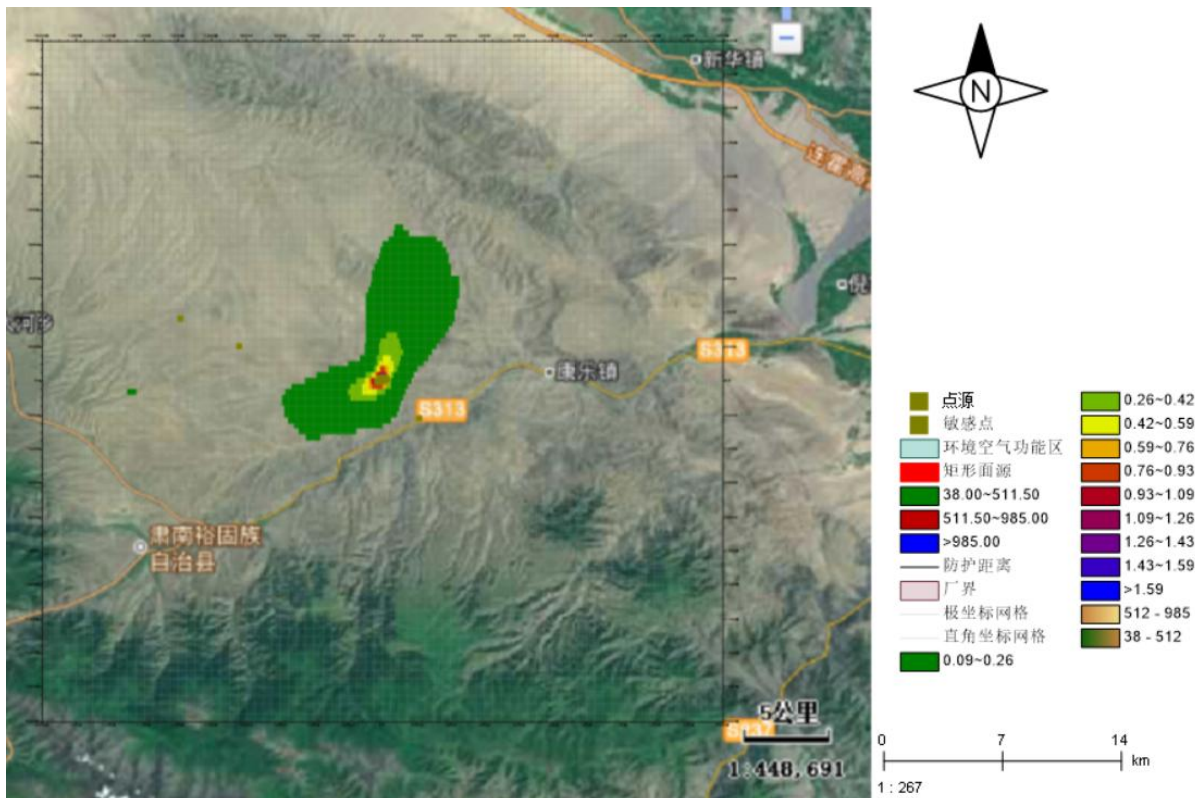


图 6.1.7-3 新增污染源对 PM2.5 年均贡献质量浓度等值线图

5.2.1.叠加后大气环境影响预测与评价

本次工作根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，利用AERMOD模型预测了项目正常排放条件下排放大气污染物叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，并在预测过程中考虑了项目“以新带老”和区域在建、拟建项目的环境影响。

另外，由于本项目评价区涉及一类区和二类区，两者背景浓度存在差异，难以图示污染物浓度叠加预测结果，故此处主要以叠加后的预测结果表进行分析说明。

(1) 叠加后 SO₂ 预测与评价

表 6.1.8-1 叠加后 SO₂ 保证率日均质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	叠加值二氧化硫浓度(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021/12/14	0.24	12	12.24	50	24.48	达标
2	区域最大值	-1000	-500	78.2	日平均	2021/8/29	1.66	12	13.66	50	27.32	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-02-20	0.08	16	16.08	150.00	10.72	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-02-04	0.04	16	16.04	150.00	10.69	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-02-20	0.03	16	16.03	150.00	10.69	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-02-20	0.02	16	16.02	150.00	10.68	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-01-18	0.04	16	16.04	150.00	10.69	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-02-22	0.03	16	16.03	150.00	10.69	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-02-22	0.03	16	16.03	150.00	10.69	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-02-22	0.03	16	16.03	150.00	10.69	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-02-22	0.05	16	16.05	150.00	10.70	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-02-04	0.03	16	16.03	150.00	10.69	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-01-25	0.22	16	16.22	150.00	10.81	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-02-20	0.04	16	16.04	150.00	10.70	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-02-04	0.06	16	16.06	150.00	10.71	达标

16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-02-22	0.07	16	16.07	150.00	10.71	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-02-22	0.10	16	16.10	150.00	10.73	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-02-22	0.07	16	16.07	150.00	10.72	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-02-22	0.04	16	16.04	150.00	10.70	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-02-22	0.04	16	16.04	150.00	10.69	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-02-22	0.02	16	16.02	150.00	10.68	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-02-22	0.02	16	16.02	150.00	10.68	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-02-22	0.02	16	16.02	150.00	10.68	达标
24	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-02-13	0.01	16	16.01	150.00	10.67	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-02-20	0.02	16	16.02	150.00	10.68	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-02-04	0.02	16	16.02	150.00	10.68	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-01-22	0.02	16	16.02	150.00	10.68	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-02-13	0.02	16	16.02	150.00	10.68	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-02-10	0.01	16	16.01	150.00	10.67	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-02-10	0.00	16	16.00	150.00	10.67	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-02-10	0.00	16	16.00	150.00	10.67	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-02-22	0.00	16	16.00	150.00	10.67	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-02-22	0.00	16	16.00	150.00	10.67	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-02-22	0.00	16	16.00	150.00	10.67	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-02-10	0.00	16	16.00	150.00	10.67	达标
36	区域最大值	-18000	-1500	366.2	日平均	2021-01-25	0.69	16	16.69	150.00	11.12	达标

表 6.1.8-2 叠加后 SO₂ 年均质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	叠加值二氧化硫浓度(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	期间平均	0.10	0.015	0.11	20.00	0.56	达标
2	区域最大值	-1000	-500	78.2	期间平均	0.80	0.015	0.82	20.00	4.08	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	期间平均	0.07	9	9.07	60.00	15.12	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	期间平均	0.05	9	9.05	60.00	15.08	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	期间平均	0.04	9	9.04	60.00	15.07	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	期间平均	0.02	9	9.02	60.00	15.04	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标

8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	期间平均	0.04	9	9.04	60.00	15.07	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	期间平均	0.04	9	9.04	60.00	15.06	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	期间平均	0.04	9	9.04	60.00	15.06	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	期间平均	0.05	9	9.05	60.00	15.09	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	期间平均	0.12	9	9.12	60.00	15.20	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	期间平均	0.05	9	9.05	60.00	15.09	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	期间平均	0.04	9	9.04	60.00	15.07	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	期间平均	0.06	9	9.06	60.00	15.10	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	期间平均	0.07	9	9.07	60.00	15.12	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	期间平均	0.06	9	9.06	60.00	15.11	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	期间平均	0.02	9	9.02	60.00	15.04	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标
24	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.04	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	期间平均	0.02	9	9.02	60.00	15.04	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	期间平均	0.02	9	9.02	60.00	15.03	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	期间平均	0.05	9	9.05	60.00	15.09	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	期间平均	0.03	9	9.03	60.00	15.05	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	期间平均	0.02	9	9.02	60.00	15.04	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	期间平均	0.02	9	9.02	60.00	15.04	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	期间平均	0.02	9	9.02	60.00	15.04	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	期间平均	0.02	9	9.02	60.00	15.03	达标
36	区域最大值	-1000	-500	78.2	期间平均	0.80	9	9.80	60.00	16.33	达标

(2) 叠加后 NO₂ 预测与评价

表 6.1.8-1 叠加后 NO₂ 保证率日均质量浓度预测及评价表

序	名称	X 坐标	Y 坐标	Z 坐标	平均时	出现时刻	叠加值二氧化	背景值(μ)	预测值(μ)	标准值(μ)	占标率	达标
---	----	------	------	------	-----	------	--------	--------	--------	--------	-----	----

号		(m)	(m)	(m)	间		硫浓度(μg/m ³)	g/m ³)	g/m ³)	g/m ³)	(%)	情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021-12-14	0.59	23	23.59	80.00	29.48	达标
2	区域最大值	-1000	-500	78.2	日平均	2021-08-29	4.02	23	27.02	80.00	33.78	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-12-08	0.38	40	40.38	80.00	50.48	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-12-05	0.19	40	40.19	80.00	50.24	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-12-05	0.10	40	40.10	80.00	50.13	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-10-14	0.05	40	40.05	80.00	50.06	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-12-08	0.06	40	40.06	80.00	50.08	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-10-14	0.08	40	40.08	80.00	50.10	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-12-08	0.07	40	40.07	80.00	50.09	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-10-14	0.07	40	40.07	80.00	50.09	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-12-05	0.15	40	40.15	80.00	50.19	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-12-08	0.08	40	40.08	80.00	50.10	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-10-14	0.41	40	40.41	80.00	50.52	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-10-14	0.13	40	40.13	80.00	50.16	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-12-21	0.13	40	40.13	80.00	50.16	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-12-08	0.16	40	40.16	80.00	50.20	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-12-08	0.20	40	40.20	80.00	50.25	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-12-08	0.17	40	40.17	80.00	50.22	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-12-08	0.08	40	40.08	80.00	50.10	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-12-08	0.07	40	40.07	80.00	50.09	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-12-08	0.05	40	40.05	80.00	50.06	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-12-08	0.06	40	40.06	80.00	50.08	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-12-13	0.07	40	40.07	80.00	50.08	达标
24	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-12-13	0.06	40	40.06	80.00	50.08	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-12-13	0.05	40	40.05	80.00	50.07	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-12-13	0.07	40	40.07	80.00	50.09	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-12-13	0.05	40	40.05	80.00	50.06	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-12-13	0.08	40	40.08	80.00	50.10	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-12-21	0.22	40	40.22	80.00	50.28	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-12-21	0.13	40	40.13	80.00	50.17	达标

31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-12-21	0.11	40	40.11	80.00	50.14	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-12-21	0.10	40	40.10	80.00	50.12	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-12-21	0.09	40	40.09	80.00	50.11	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-12-21	0.09	40	40.09	80.00	50.11	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-12-21	0.08	40	40.08	80.00	50.10	达标
36	区域最大值	-1000	-500	78.2	日平均	2021-12-22	0.94	41	41.94	80.00	52.42	达标

表 6.1.8-2 叠加后 NO₂ 年均质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	叠加值二氧化硫浓度(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	期间平均	0.23	0.003	0.24	40.00	0.59	达标
2	区域最大值	-1000	-500	78.2	期间平均	1.94	0.003	1.94	40.00	4.86	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	期间平均	0.17	23	23.17	40.00	57.93	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	期间平均	0.11	23	23.11	40.00	57.78	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	期间平均	0.10	23	23.10	40.00	57.75	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	期间平均	0.05	23	23.05	40.00	57.63	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	期间平均	0.06	23	23.06	40.00	57.66	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	期间平均	0.10	23	23.10	40.00	57.74	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	期间平均	0.09	23	23.09	40.00	57.72	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	期间平均	0.09	23	23.09	40.00	57.72	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	期间平均	0.12	23	23.12	40.00	57.81	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	期间平均	0.07	23	23.07	40.00	57.69	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	期间平均	0.29	23	23.29	40.00	58.23	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	期间平均	0.13	23	23.13	40.00	57.83	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	期间平均	0.11	23	23.11	40.00	57.76	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	期间平均	0.15	23	23.15	40.00	57.87	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	期间平均	0.17	23	23.17	40.00	57.93	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	期间平均	0.15	23	23.15	40.00	57.88	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	期间平均	0.07	23	23.07	40.00	57.67	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	期间平均	0.07	23	23.07	40.00	57.66	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	期间平均	0.05	23	23.05	40.00	57.63	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	期间平均	0.07	23	23.07	40.00	57.66	达标

23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	期间平均	0.07	23	23.07	40.00	57.68	达标
24	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	期间平均	0.06	23	23.06	40.00	57.66	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	期间平均	0.06	23	23.06	40.00	57.64	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	期间平均	0.07	23	23.07	40.00	57.67	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	期间平均	0.05	23	23.05	40.00	57.62	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	期间平均	0.07	23	23.07	40.00	57.68	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	期间平均	0.13	23	23.13	40.00	57.82	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	期间平均	0.08	23	23.08	40.00	57.70	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	期间平均	0.07	23	23.07	40.00	57.67	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	期间平均	0.06	23	23.06	40.00	57.65	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	期间平均	0.06	23	23.06	40.00	57.64	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	期间平均	0.05	23	23.05	40.00	57.63	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	期间平均	0.05	23	23.05	40.00	57.62	达标
36	区域最大值	-1000	-500	78.2	期间平均	1.94	23	24.94	40.00	62.35	达标

(3) 叠加后氨预测与评价

表 6.1.8-1 叠加后氨小时均值质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	叠加值二氧化硫浓度(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	1 时	2021/9/15 星期三 7:00:00	0.32	14	14.32	200.00	7.16	达标
2	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	1.51	14	15.51	200.00	7.76	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	1 时	2021/5/30 星期日 20:00:00	0.41	22	22.41	200.00	11.20	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	1 时	2021/5/6 星期四 6:00:00	0.12	22	22.12	200.00	11.06	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	1 时	2021/12/21 星期二 9:00:00	0.11	22	22.11	200.00	11.06	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.07	22	22.07	200.00	11.03	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.08	22	22.08	200.00	11.04	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.14	22	22.14	200.00	11.07	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.13	22	22.13	200.00	11.06	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.13	22	22.13	200.00	11.06	达标

11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	1 时	2021/9/12 星期日 18:00:00	0.31	22	22.31	200.00	11.15	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.10	22	22.10	200.00	11.05	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	1 时	2021/11/12 星期五 6:00:00	0.51	22	22.51	200.00	11.25	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.16	22	22.16	200.00	11.08	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.15	22	22.15	200.00	11.08	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.18	22	22.18	200.00	11.09	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.23	22	22.23	200.00	11.11	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.19	22	22.19	200.00	11.10	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.13	22	22.13	200.00	11.06	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.11	22	22.11	200.00	11.05	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.09	22	22.09	200.00	11.05	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.12	22	22.12	200.00	11.06	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	1 时	2021/1/21 星期四 9:00:00	0.11	22	22.11	200.00	11.05	达标
24	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.10	22	22.10	200.00	11.05	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	1 时	2021/9/23 星期四 7:00:00	0.08	22	22.08	200.00	11.04	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.15	22	22.15	200.00	11.08	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.08	22	22.08	200.00	11.04	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.17	22	22.17	200.00	11.09	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.24	22	22.24	200.00	11.12	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.13	22	22.13	200.00	11.07	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.12	22	22.12	200.00	11.06	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.11	22	22.11	200.00	11.05	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.10	22	22.10	200.00	11.05	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.09	22	22.09	200.00	11.05	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.10	22	22.10	200.00	11.05	达标
36	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	1.51	22	23.51	200.00	11.76	达标

(4) 叠加后汞预测与评价

表 6.1.8-1 叠加后汞小时均值质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	叠加值 二氧化 硫浓度 (μ	背景 值(μ g/m ³)	预测值(μ g/m ³)	标准值(μ g/m ³)	占标 率(%)	达标 情况
----	----	---------	---------	---------	------	------	------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------	----------

							g/m ³)					
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	1 时	2021/9/15 星期三 7:00:00	0.0012	0	0.0012	0.3	0.4	达标
2	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	0.0057	0	0.0057	0.3	1.9	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	1 时	2021/5/30 星期日 20:00:00	0.0015	0	0.0015	0.30	0.51	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	1 时	2021/5/6 星期四 6:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.15	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	1 时	2021/12/21 星期二 9:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.14	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.0002	0	0.0002	0.30	0.08	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.0003	0	0.0003	0.30	0.11	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.0005	0	0.0005	0.30	0.17	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.0005	0	0.0005	0.30	0.16	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.0005	0	0.0005	0.30	0.16	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	1 时	2021/9/12 星期日 18:00:00	0.0012	0	0.0012	0.30	0.39	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.13	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	1 时	2021/11/12 星期五 6:00:00	0.0019	0	0.0019	0.30	0.64	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.0006	0	0.0006	0.30	0.20	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.0006	0	0.0006	0.30	0.19	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.0007	0	0.0007	0.30	0.23	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.0009	0	0.0009	0.30	0.29	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.0007	0	0.0007	0.30	0.24	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.0005	0	0.0005	0.30	0.16	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.13	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.12	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	1 时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.15	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	1 时	2021/1/21 星期四 9:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.14	达标
24	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.13	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	1 时	2021/9/23 星期四 7:00:00	0.0003	0	0.0003	0.30	0.10	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.0006	0	0.0006	0.30	0.19	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	1 时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.0003	0	0.0003	0.30	0.10	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	1 时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.0007	0	0.0007	0.30	0.22	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.0009	0	0.0009	0.30	0.30	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	1 时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.0005	0	0.0005	0.30	0.17	达标

31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.0005	0	0.0005	0.30	0.15	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.13	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	1 时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.12	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.12	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	1 时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.0004	0	0.0004	0.30	0.13	达标
36	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	0.0057	0	0.0057	0.30	1.90	达标

(5) 叠加后氟化物预测与评价

表 6.1.8-1 叠加后氟化物小时均值质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	叠加值二氧化硫浓度(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	1 时	2021/9/15 星期三 7:00:00	0.19	1.5	1.69	20.00	8.45	达标
2	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1 时	2021/1/11 星期一 21:00:00	0.91	1.5	2.41	20.00	12.03	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	1 时	2021/5/30 星期日 20:00:00	0.24	1	1.24	20.00	6.22	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	1 时	2021/5/6 星期四 6:00:00	0.07	1	1.07	20.00	5.35	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	1 时	2021/12/21 星期二 9:00:00	0.07	1	1.07	20.00	5.34	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.04	1	1.04	20.00	5.20	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.05	1	1.05	20.00	5.25	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.08	1	1.08	20.00	5.42	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.08	1	1.08	20.00	5.38	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.08	1	1.08	20.00	5.38	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	1 时	2021/9/12 星期日 18:00:00	0.19	1	1.19	20.00	5.93	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.06	1	1.06	20.00	5.31	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	1 时	2021/11/12 星期五 6:00:00	0.30	1	1.30	20.00	6.52	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	1 时	2021/3/28 星期日 7:00:00	0.10	1	1.10	20.00	5.49	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.09	1	1.09	20.00	5.45	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	1 时	2021/2/26 星期五 8:00:00	0.11	1	1.11	20.00	5.55	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.14	1	1.14	20.00	5.69	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	1 时	2021/12/20 星期一 9:00:00	0.11	1	1.11	20.00	5.57	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	1 时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.08	1	1.08	20.00	5.38	达标

20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	1时	2021/8/10 星期二 6:00:00	0.06	1	1.06	20.00	5.32	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	1时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.06	1	1.06	20.00	5.28	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	1时	2021/8/2 星期一 6:00:00	0.07	1	1.07	20.00	5.35	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	1时	2021/1/21 星期四 9:00:00	0.07	1	1.07	20.00	5.33	达标
24	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	1时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.06	1	1.06	20.00	5.31	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	1时	2021/9/23 星期四 7:00:00	0.05	1	1.05	20.00	5.25	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	1时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.09	1	1.09	20.00	5.45	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	1时	2021/3/7 星期日 8:00:00	0.05	1	1.05	20.00	5.25	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	1时	2021/7/20 星期二 6:00:00	0.10	1	1.10	20.00	5.52	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	1时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.14	1	1.14	20.00	5.71	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	1时	2021/12/23 星期四 9:00:00	0.08	1	1.08	20.00	5.39	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	1时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.07	1	1.07	20.00	5.36	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	1时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.06	1	1.06	20.00	5.32	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	1时	2021/12/5 星期日 9:00:00	0.06	1	1.06	20.00	5.29	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	1时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.06	1	1.06	20.00	5.28	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	1时	2021/7/11 星期日 6:00:00	0.06	1	1.06	20.00	5.30	达标
36	区域最大值	-17000	-1500	329.8	1时	2021/1/11 星期一 21:00:00	0.91	1	1.91	20.00	9.53	达标

表 6.1.8-1 叠加后氟化物日均质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	叠加值二氧化硫浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021-08-25	0.01	1.39	1.40	7.00	20.05	达标
2	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-06-25	0.09	1.39	1.48	7.00	21.14	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-02-21	0.01	0.76	0.77	7.00	11.05	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-12-21	0.01	0.76	0.77	7.00	10.93	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-12-21	0.00	0.76	0.76	7.00	10.92	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-03-28	0.00	0.76	0.76	7.00	10.90	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-02-27	0.00	0.76	0.76	7.00	10.90	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-03-28	0.01	0.76	0.77	7.00	10.93	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-03-28	0.00	0.76	0.76	7.00	10.93	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-03-28	0.00	0.76	0.76	7.00	10.93	达标

11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-09-12	0.01	0.76	0.77	7.00	10.99	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-02-27	0.00	0.76	0.76	7.00	10.91	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-12-19	0.03	0.76	0.79	7.00	11.31	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-03-28	0.01	0.76	0.77	7.00	10.95	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-06-15	0.01	0.76	0.77	7.00	10.93	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-06-15	0.01	0.76	0.77	7.00	10.95	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-06-15	0.01	0.76	0.77	7.00	10.97	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-06-15	0.01	0.76	0.77	7.00	10.95	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-07-09	0.00	0.76	0.76	7.00	10.92	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-07-09	0.00	0.76	0.76	7.00	10.91	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-08-02	0.00	0.76	0.76	7.00	10.90	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-08-02	0.00	0.76	0.76	7.00	10.91	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-01-08	0.00	0.76	0.76	7.00	10.91	达标
24	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-01-08	0.00	0.76	0.76	7.00	10.91	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-01-08	0.00	0.76	0.76	7.00	10.90	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-07-20	0.01	0.76	0.77	7.00	10.93	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-07-20	0.00	0.76	0.76	7.00	10.91	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-07-20	0.01	0.76	0.77	7.00	10.93	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-06-22	0.01	0.76	0.77	7.00	10.96	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-06-22	0.00	0.76	0.76	7.00	10.93	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-01-24	0.00	0.76	0.76	7.00	10.92	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-01-24	0.00	0.76	0.76	7.00	10.91	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-01-24	0.00	0.76	0.76	7.00	10.91	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-01-24	0.00	0.76	0.76	7.00	10.90	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-05-18	0.00	0.76	0.76	7.00	10.90	达标
36	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-06-25	0.09	0.76	0.85	7.00	12.14	达标

(6) 叠加后 PM₁₀ 预测与评价

表 6.1.8-5 叠加后 PM₁₀ 保证率日均质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	叠加值二氧化硫浓度(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021-10-28	0.26	44	44.26	50.00	88.53	达标

	区祁连山国家公 园											
2	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-07-14	5.99	44	49.99	50.00	99.99	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-10-14	0.30	110	110.30	150.00	73.53	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-10-14	0.12	110	110.12	150.00	73.41	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-10-14	0.20	110	110.20	150.00	73.47	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-10-14	0.01	110	110.01	150.00	73.34	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-04-22	0.29	110	110.29	150.00	73.53	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-04-22	0.12	110	110.12	150.00	73.41	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-04-22	0.07	110	110.07	150.00	73.38	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-04-22	0.20	110	110.20	150.00	73.46	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-04-22	0.18	110	110.18	150.00	73.45	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-04-22	0.25	110	110.25	150.00	73.50	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-10-14	0.05	110	110.05	150.00	73.36	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-04-22	0.17	110	110.17	150.00	73.45	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-04-22	0.10	110	110.10	150.00	73.40	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-04-22	0.36	110	110.36	150.00	73.57	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-10-14	0.19	110	110.19	150.00	73.46	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-10-14	0.31	110	110.31	150.00	73.54	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-04-22	0.13	110	110.13	150.00	73.42	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-04-22	0.06	110	110.06	150.00	73.37	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-04-22	0.02	110	110.02	150.00	73.35	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-04-22	0.03	110	110.03	150.00	73.35	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-04-22	0.02	110	110.02	150.00	73.35	达标
24	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-04-22	0.03	110	110.03	150.00	73.35	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-10-14	0.02	110	110.02	150.00	73.35	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-04-22	0.03	110	110.03	150.00	73.35	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-04-22	0.04	110	110.04	150.00	73.36	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-04-22	0.03	110	110.03	150.00	73.35	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-04-22	0.05	110	110.05	150.00	73.36	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-04-22	0.03	110	110.03	150.00	73.35	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-04-22	0.02	110	110.02	150.00	73.35	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-04-22	0.02	110	110.02	150.00	73.35	达标

33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-04-22	0.02	110	110.02	150.00	73.35	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-04-22	0.02	110	110.02	150.00	73.35	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-10-14	0.02	110	110.02	150.00	73.35	达标
36	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-10-18	3.74	111	114.74	150.00	76.49	达标

表 6.1.8-6 叠加后 PM₁₀ 年均质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	叠加值二氧化硫浓度(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	期间平均	0.10	32	32.10	40.00	80.25	达标
2	区域最大值	0	0	81.3	期间平均	3.41	32	35.41	40.00	88.53	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	期间平均	0.11	52	52.11	70.00	74.44	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	期间平均	0.11	52	52.11	70.00	74.44	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	期间平均	0.12	52	52.12	70.00	74.45	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	期间平均	0.02	52	52.02	70.00	74.31	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	期间平均	0.11	52	52.11	70.00	74.44	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	期间平均	0.07	52	52.07	70.00	74.39	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	期间平均	0.11	52	52.11	70.00	74.44	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	期间平均	0.11	52	52.11	70.00	74.44	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	期间平均	0.12	52	52.12	70.00	74.45	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	期间平均	0.09	52	52.09	70.00	74.41	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.34	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	期间平均	0.09	52	52.09	70.00	74.42	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	期间平均	0.08	52	52.08	70.00	74.40	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	期间平均	0.10	52	52.10	70.00	74.43	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	期间平均	0.12	52	52.12	70.00	74.46	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	期间平均	0.11	52	52.11	70.00	74.44	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	期间平均	0.05	52	52.05	70.00	74.36	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.35	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.34	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.35	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	期间平均	0.05	52	52.05	70.00	74.35	达标
24	茈茈达坡	4299.45	-13528.13	57.62	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.34	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	期间平均	0.03	52	52.03	70.00	74.34	达标

26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.34	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	期间平均	0.03	52	52.03	70.00	74.33	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.34	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	期间平均	0.08	52	52.08	70.00	74.40	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	期间平均	0.05	52	52.05	70.00	74.36	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	期间平均	0.05	52	52.05	70.00	74.36	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.35	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.34	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.34	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	期间平均	0.04	52	52.04	70.00	74.34	达标
36	区域最大值	0	0	81.3	期间平均	3.66	52	55.66	70.00	79.52	达标

(7) 叠加后 PM_{2.5} 预测与评价

表 6.1.8-5 叠加后 PM_{2.5} 保证率日均质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	叠加值二氧化硫浓度(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	日平均	2021-10-28	0.13	30	30.13	35.00	86.09	达标
2	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-07-14	2.94	30	32.94	35.00	94.13	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	日平均	2021-03-26	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	日平均	2021-03-26	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	日平均	2021-07-24	0.01	62	62.01	75.00	82.68	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	日平均	2021-07-24	0.01	62	62.01	75.00	82.68	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	日平均	2021-07-24	0.01	62	62.01	75.00	82.68	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.70	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	日平均	2021-03-26	0.05	62	62.05	75.00	82.73	达标

16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	日平均	2021-07-24	0.04	62	62.04	75.00	82.72	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	日平均	2021-03-26	0.07	62	62.07	75.00	82.76	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	日平均	2021-03-26	0.05	62	62.05	75.00	82.73	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	日平均	2021-03-26	0.03	62	62.03	75.00	82.71	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	日平均	2021-07-24	0.01	62	62.01	75.00	82.68	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	日平均	2021-03-26	0.03	62	62.03	75.00	82.71	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	日平均	2021-03-26	0.04	62	62.04	75.00	82.72	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
24	茭茭达坡	4299.45	-13528.13	57.62	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.70	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	日平均	2021-07-24	0.02	62	62.02	75.00	82.69	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	日平均	2021-07-24	0.03	62	62.03	75.00	82.70	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	日平均	2021-03-26	0.04	62	62.04	75.00	82.72	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	日平均	2021-03-26	0.12	62	62.12	75.00	82.82	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	日平均	2021-07-24	0.11	62	62.11	75.00	82.81	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	日平均	2021-07-24	0.12	62	62.12	75.00	82.83	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	日平均	2021-07-24	0.11	62	62.11	75.00	82.81	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	日平均	2021-07-24	0.08	62	62.08	75.00	82.77	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	日平均	2021-07-24	0.01	62	62.01	75.00	82.68	达标
36	区域最大值	0	0	81.3	日平均	2021-02-11	1.10	63	64.10	75.00	85.47	

表 6.1.8-6 叠加后 PM_{2.5} 年均质量浓度预测及评价表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	叠加值二氧化硫浓度(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
1	祁连山自然保护区 祁连山国家公园	2184.72	-2155.89	71.96	期间平均	0.05	0.01	0.06	15.00	0.40	达标
2	区域最大值	0	0	81.3	期间平均	1.68	0.01	1.69	15.00	11.25	达标
3	红边子村	-18050.2	-8806.91	239.43	期间平均	0.05	25	25.05	35.00	71.58	达标
4	西柳沟村	-15417.84	-9809.72	119.4	期间平均	0.05	25	25.05	35.00	71.58	达标
5	旧寺湾村	-14164.33	-11564.62	118.13	期间平均	0.06	25	25.06	35.00	71.59	达标
6	老虎沟村	-15966.57	-15902.9	748.49	期间平均	0.01	25	25.01	35.00	71.45	达标
7	俄勃湾	-14471.3	-19107.05	170.49	期间平均	0.05	25	25.05	35.00	71.57	达标
8	桦树湾村	-11801.18	-12057.92	95.54	期间平均	0.04	25	25.04	35.00	71.53	达标

9	桦树台子	-11907.98	-13125.97	114.14	期间平均	0.05	25	25.05	35.00	71.57	达标
10	墩台子村	-12976.03	-13125.97	120.63	期间平均	0.05	25	25.05	35.00	71.57	达标
11	营盘村	-13616.86	-14300.83	230.98	期间平均	0.06	25	25.06	35.00	71.59	达标
12	大白坡	-11587.57	-15368.88	113.23	期间平均	0.04	25	25.04	35.00	71.55	达标
13	干沟门	-16821.01	-16757.34	434.45	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.48	达标
14	白庄子村	-10157.44	-8704.3	79.61	期间平均	0.05	25	25.05	35.00	71.56	达标
15	罗儿家寺	-5315.1	-10290.58	70.99	期间平均	0.04	25	25.04	35.00	71.54	达标
16	二郎桥	-5118.88	-7445.46	68.11	期间平均	0.05	25	25.05	35.00	71.57	达标
17	白杨树湾	-3549.16	-6366.28	70.49	期间平均	0.06	25	25.06	35.00	71.60	达标
18	青台子村	-4628.34	-7249.25	71.36	期间平均	0.05	25	25.05	35.00	71.58	达标
19	上游村	-1783.22	-14509.21	63.14	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.50	达标
20	草沟	-1292.69	-15392.18	63.1	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.49	达标
21	萨萨	178.93	-19022.16	63.47	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.48	达标
22	红沟门	571.36	-14901.64	61	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.49	达标
23	红达坡	2239.19	-13331.92	60.03	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.49	达标
24	芨芨达坡	4299.45	-13528.13	57.62	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.49	达标
25	赛鼎村	4103.23	-16569.47	58.97	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.48	达标
26	张家坡	6457.81	-10879.23	61.83	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.48	达标
27	康丰村	8518.07	-16569.47	55.01	期间平均	0.01	25	25.01	35.00	71.47	达标
28	西牛毛村	7144.57	-8034.11	62.34	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.49	达标
29	干沟台子	5672.95	-2049.55	67.55	期间平均	0.04	25	25.04	35.00	71.54	达标
30	大肋巴窑	9793.47	-2441.98	64.72	期间平均	0.03	25	25.03	35.00	71.50	达标
31	榆木庄村	12093.39	-563.86	63.51	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.50	达标
32	小肋巴湾	13662.29	-1217.57	61.82	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.49	达标
33	黑窑洞村	14838.97	-1479.05	62.42	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.49	达标
34	红湾	15884.91	-694.6	64.02	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.48	达标
35	小草场子	17584.56	482.08	59.31	期间平均	0.02	25	25.02	35.00	71.48	达标
36	区域最大值	0	0	81.3	期间平均	1.80	25	26.80	35.00	76.56	达标

5.2.1.9 非正常排放条件下的大气环境影响预测与评价

根据工程分析，窑尾布袋除尘器破损、脱销设备故障是项目主要的非正常工况，因此本次工作根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，利用AERMOD模型模拟了窑尾布袋除尘器破损、脱销设备故障时排放NO₂对环境空气保护目标和网格点小时最大贡献质量浓度，并评价占标率。PM₁₀、PM_{2.5}没有小时浓度标准，故不做预测。

(1) NO₂ 非正常排放预测评价

表 6.1.9-1 非正常工况 NO₂ 小时最大贡献质量浓度预测及评价表

序号	名称	平均时间	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	祁连山自然保护区祁连山国家公园	1 时	59.24	200.00	29.62
2	区域最大值	1 时	106.51	200.00	53.25
3	红边子村	1 时	75.79	200.00	37.89
4	西柳沟村	1 时	21.70	200.00	10.85
5	旧寺湾村	1 时	21.22	200.00	10.61
6	老虎沟村	1 时	12.35	200.00	6.17
7	俄勃湾	1 时	15.65	200.00	7.83
8	桦树湾村	1 时	25.92	200.00	12.96
9	桦树台子	1 时	23.73	200.00	11.86
10	墩台子村	1 时	23.85	200.00	11.92
11	营盘村	1 时	57.65	200.00	28.82
12	大白坡	1 时	19.18	200.00	9.59
13	干沟门	1 时	85.66	200.00	42.83
14	白庄子村	1 时	30.39	200.00	15.19
15	罗儿家寺	1 时	28.05	200.00	14.03
16	二郎桥	1 时	34.25	200.00	17.12
17	白杨树湾	1 时	42.80	200.00	21.40
18	青台子村	1 时	35.54	200.00	17.77
19	上游村	1 时	23.94	200.00	11.97
20	草沟	1 时	19.65	200.00	9.83
21	萨萨	1 时	17.34	200.00	8.67
22	红沟门	1 时	22.02	200.00	11.01
23	红达坡	1 时	20.35	200.00	10.17
24	茈茈达坡	1 时	19.20	200.00	9.60
25	赛鼎村	1 时	15.49	200.00	7.74
26	张家坡	1 时	28.35	200.00	14.17
27	康丰村	1 时	15.46	200.00	7.73
28	西牛毛村	1 时	32.33	200.00	16.17
29	干沟台子	1 时	44.47	200.00	22.23
30	大肋巴窑	1 时	24.61	200.00	12.30
31	榆木庄村	1 时	22.64	200.00	11.32
32	小肋巴湾	1 时	19.75	200.00	9.88
33	黑窑洞村	1 时	18.38	200.00	9.19
34	红湾	1 时	17.39	200.00	8.70
35	小草场子	1 时	18.83	200.00	9.42
36	区域最大值	1 时	106.51	200.00	53.25

5.2.1.10 大气防护距离

(1) 大气环境保护距离

根据新增污染源大气污染物贡献质量浓度预测结果，项目排放主要污染物无短期贡献浓度超标情况，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），该项目不设大气防护距离。

大气环境保护距离采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的进一步预测模型进行计算，主要考虑项目涉及污染因子，并按项目完成后全厂污染源预测对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外 1km 范围内预测网格分辨率为 50 m。大气环境保护距离计算情况见表 6.1.10-1。经预测，自厂界起没有连续的超标点，因此本项目不需设置大气环境保护距离。

表 6.1.10-1 大气环境保护距离计算一览表

序号	污染物		网格点贡献浓度最大值	评价标准	占标率	计算结果(厂界外)
1	PM ₁₀	日均浓度	26.72	150	17.81	无超标点
2	PM _{2.5}	日均浓度	13.51	75	18.02	无超标点
3	SO ₂	小时浓度	53.59	500	10.72	无超标点
		日均浓度	8.32	150	5.55	无超标点
4	NO ₂	小时浓度	190.34	250	95.17	无超标点
		日均浓度	29.36	100	36.71	无超标点
5	氟化物	小时浓度	3.23	20	16.13	无超标点
		日均浓度	0.50	7	7.17	无超标点
6	氨	小时浓度	44.05	200	22.02	无超标点

(2) 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）所指定的方法，评价主要选取各单元无组织排放污染物中有质量标准因子计算其卫生防护距离。计算式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：L—大气有害物质卫生防护距离初值，m；

Q_c—大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C_m—大气有害物质环境空气质量的标准限值，mg/m³；

r—大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D—卫生防护距离初值计算系数，根据工业企业所在地区近5年平均风速

及大气污染源构成类别进行取值，其中 A=700、B=0.021、C=1.85、D=0.84。

根据 GB/T39499-2020 规定，L 值小于50m时，级差为 50m；L 值大于或等于50 m ，但小于100m时，级差为 50m；L 值大于或等于100m，但小于1000m 时，级差为 100m；L 值大于或等于1000m 时，级差为 200m。 卫生防护距离计算结果见表 6.1.10-2。

表 6.1.10-2 卫生防护距离计算参数及结果

序号	排放源	污染物	排放速率	本项目排放量(t/a)	卫生防护距离	
			(kg/h)		计算值	取级差值
1	原煤、辅助原料堆棚	颗粒物	0.132	0.951	5.5	50
2	脱硫石膏和混合材堆棚	颗粒物	0.082	0.594	4.9	50
3	氨水罐区	氨	0.025	0.181	33.6	50

根据 GB/T39499-2020规定，取极差值后，原煤辅助原料堆棚、脱硫石膏混合材堆棚、氨水罐区等卫生防护距离分别为50 m、50 m、50 m。 结合平面布置图，由于项目厂界不规则，不便于统计扣除厂内距离后东南西北厂界外范围，故拟建项目卫生防护距离确定为以原煤辅助原料堆棚、脱硫石膏和混合材堆棚、氨水罐区等边界分别设置。

(3) 环境保护距离

经计算，项目不需设置大气环境保护距离，故环境保护距离取卫生防护距离计算值，即项目以原煤辅助原料堆棚边界外50m 范围、脱硫石膏混合材堆棚边界外50m 范围、氨水储罐区边界外50 m 范围作为本项目的环境保护距离。

本项目环境保护距离范围内目前无居民、学校、医院等敏感点。评价要求环境保护距离内今后不应规划建设居住、学校、医院等环境敏感点。

环境保护距离包络线见附图10。

5.2.1.11 评价结论

根据本次工作预测结果：新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；新增污染源正常排放下对二类区污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%，对一类区污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤10%；叠加现状浓度、项目“以新带老”以及区域在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。项目无超标点，无需设置大气防护距离。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），认为项目实施后对区域年均影响可接受。总体来看，本项目大气环境影响可以接受。

5.2.2环境空气地表水环境影响分析

(1) 本项目废水对地表水环境影响分析

针对项目废水污染物特征，按照分质、分类处理原则进行处理，在本项目建成后，产生的生产废水、生活污水均经收集后按照不同的污染物特征进入中水处理回用系统进行处置后全部回用于生产，不外排。

余热发电循环冷却水系统排水、水泥生产循环冷却水系统排水、化学水处理系统排水、锅炉定排水、给水处理站排放废水等，主要污染物为 SS、石油类等，采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺处理后水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准，部分回用于循环冷却水系统，部分去堆场喷洒降尘，不外排。

全厂生活污水、化验室废水、机修车间废水，收集后经“A/O-MBR”一体化污水处理装置”处理工艺处理后水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准，全部用于厂区绿化浇洒及堆场喷淋降尘，不外排。

综上所述，本项目全厂生产、生活废水经处理后全部回用，废水不直接对外环境排放，对当地的地表水影响较小。

5.2.3 声环境影响分析

5.2.3.1 工程噪声源分析

本项目厂区主要噪声污染源来自生产设备的机械噪声，主要包括：破碎机、生料磨、煤磨、水泥磨、风机、空压机等；参考《污染源源强核算指南水泥工业》(HJ886-2018)中附录 E 和类比同类项目的噪声源，噪声级范围为75~110dB(A)。各种产噪设备分布的较为分散，生料磨、风机、窑头、煤磨和水泥粉磨区均有噪声值较高的产噪设备。

根据各种设备产噪情况的不同，采用不同的减噪措施，以减少噪声对厂界及周边敏感点的影响。部分噪声值较高的设备，通过隔声、减振、消声等措施以达到减噪效果。个别体积较大、无法室内安装的产噪设备可通过周围构筑物遮挡、树木减噪、设备消声等达到减噪效果，采取降噪措施后，声级可下降 10~30dB(A)。本项目降噪效果按中位数降噪量取值，采取措施后主要设备及噪声声级见表 6.3-1。

表 6.3-1 项目主要设备噪声源强

生产线	序号	设备名称	噪声源	声源类型	数量	噪声排放量		持续 时间 h
						核算 方法	声源值 /dB (A)	
						4000t/d 熟	1	

料水泥生 产线(配套 7MW 纯低 温余热发 电系统)		合材长形预均 化堆场	侧式刮板取料机	频发	1	类比法	75~85	4960
			侧式刮板取料机	频发	1	类比法	75~85	4960
			除尘风机	频发	3	类比法	70	4960
	2	原煤和辅料卸 车、破碎及输送	鄂式破碎机	频发	1	类比法	75~85	4960
			除尘风机	频发	1	类比法	70	4960
	3	原煤预均化堆 场	侧式悬臂堆料机	频发	1	类比法	75~85	4960
			桥式刮板取料机	频发	1	类比法	75~85	4960
			除尘风机	频发	1	类比法	70	4960
	4	原料粉磨车间	辊压机	频发	1	类比法	65~85	7440
			原料磨风机	频发	1	类比法	80	7440
			除尘风机	频发	3	类比法	70	7440
	5	生料均化库	除尘风机	频发	2	类比法	70	7440
	6	烧成系统	第四代冷却机	频发	1	类比法	90	7440
			窑头袋收尘器	频发	1	类比法	70	7440
			窑头排风机	频发	1	类比法	70	7440
	7	煤粉制备	辊式磨	频发	1	类比法	65~85	7440
			煤磨排风机	频发	1	类比法	70	7440
			除尘风机	频发	4	类比法	70	7440
	8	窑尾废气处理	窑尾袋收尘器	频发	1	类比法	70	7440
			窑尾排风机	频发	1	类比法	70	7440
高温风机			频发	1	类比法	70~95	7440	
9	水泥粉磨	辊压机	频发	2	类比法	60~80	7440	
		循环风机	频发	2	类比法	75	7440	
		水泥磨(开流)	频发	1	类比法	90	7440	
		水泥磨(圈流)	频发	1	类比法	90	7440	
		除尘风机	频发	7	类比法	70	7440	
10	水泥包装	包装机	频发	2	类比法	70	7440	
		除尘风机	频发	9	类比法	70	7440	
11	循环泵房	中压水泵	频发	3(备用 1)	类比法	70~80	7440	
12	空压机组(一)	空压机	频发	5	类比法	70	7440	
13	空压机组(二)	空压机	频发	4	类比法	70	7440	
14	余热发电系统	发电机	频发	1	类比法	70~80	7440	
		汽轮机	频发	1	类比法	70~80	7440	
		循环水泵	频发	3(备用 1)	类比法	70~80	7440	
		冷却塔	频发	2	类比法	70~80	7440	

5.2.3.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求,本次评价采取导则上的推荐模式进行预测分析。根据设备噪声强度,采用距离衰减模式分析项目对厂界及环境噪声敏感点的影响。

(1) 噪声衰减公式

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；
 $L_A(r_0)$ ——距离声源 r_0 处的 A 声级，dB(A)；
 r_0, r ——距声源的距离，m；
 ΔL ——其他衰减因子，dB(A)。

(2) 噪声叠加公式

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}$$

式中： L ——某点噪声总叠加值，dB(A)；
 L_i ——第 i 个声源的噪声值，dB(A)；
 n ——声源个数。

5.2.3.3 预测结果

进行边界噪声评价时，新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量；改扩建项目以工程噪声贡献值与受到现有工程影响边界噪声值叠加后的预测值作为评价量；进行敏感目标噪声环境影响评价时，敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量。

本工程为新建项目，因此本次厂界噪声达标情况以本工程噪声贡献值进行厂界噪声达标分析；敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为敏感目标的噪声评价量”。

(1) 本项目正常运行噪声预测

根据以上预测公式，预测皮带廊设备噪声结果见下表。

表 6.3-3 皮带廊设备噪声预测结果

噪声源m	噪声值 dB (A)											
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
皮带廊	70	56.02	50.00	43.98	40.46	37.96	36.02	34.44	33.10	31.94	30.92	30.00

由表可知：拟建项目皮带廊道采取封闭隔声等措施后对周边环境影响相对较小，皮带廊两侧4m外敏感点噪声预测均能满足《声环境质量标准》GB3096-2008 的 2 类昼间标准（昼间≤60dB (A)），皮带廊夜间不运行。根据现场勘察，转运站距离敏感点均

在60m以上。

根据噪声预测结果，取厂界预测最大值作为厂界噪声预测结果，本项目正常运行下噪声厂界达标情况见表6.3-4：

表 6.3-4 营运期厂界噪声预测结果

编号	预测点	主要声源 及源强	贡献值[dB(A)]		标准值[dB(A)]		预测结果	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	厂界北侧	生产线 70~90 dB(A)	33.36	33.36	60	50	达标	达标
N2	厂界西侧		47.75	47.75	60	50	达标	达标
N3	厂界南侧		39.95	39.95	60	50	达标	达标
N4	厂界东侧		44.47	44.47	60	50	达标	达标

经预测，本项目厂界预测值能够满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-1008)2类标准的相关要求。

(2) 噪声影响控制建议

本项目生料磨、煤磨、水泥磨、锅炉、汽轮发电机组、风机、水泵等选用低噪设备，同时采取了从传播途径上控制噪声的措施，即将上述噪声源强较大的设备安装在厂房或车间内，以进一步控制运行噪声水平。

因此，本项目采取以上降噪措施后可使厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准，对周围环境影响较小。

5.2.4 固体废物环境影响分析

5.2.4.1 固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物包括一般固废、危险废物和生活垃圾。

1、一般固体废物

(1) 除尘灰

布袋收尘器灰斗回收下来的粉尘771.37 t/a，回收尘为原料、或水泥产品，回收到的原料则直接通过密闭的螺旋输送机返回到生产线相应的工序中利用，回收的全部水泥粉则为产品送入水泥库储存外售。

(2) 废滤袋、废包装袋

废滤袋3.42 t/a、废包装材料约为45 t/a。废滤袋和废水泥包装袋均定期由再生资源回收公司回收处理。

(3) 锅炉炉灰

SP 余热锅炉、AQC 余热锅炉炉灰由企业自行回用于生产。

(4) 废耐火砖

炉窑检修产生的废旧耐火砖，约为121 t/a，该废弃耐火砖掺入水泥窑内煅烧处理。

(5) 废弃反渗透膜

化学水处理系统产生的废弃反渗透膜，两年更换一次，产生量约为1.08 t/a。

(6) 污泥

污水处理过程产生污泥，类比同类项目，本项目污水站污泥产生量约4.8t/a，掺入水泥窑内煅烧处理。

给水处理站产生过滤沉淀污泥，类比同类项目，产生量约 9.4t/a，掺入水泥窑内煅烧处理。

(7) 水处理过滤介质

过滤介质一年更换一次，全厂产生废过滤介质石英砂、无烟煤，约10.0t/a，废活性炭 2.8t/a，合计约12.8t/a，由于废水中不含毒性、感染性危险废物，故过滤介质不属于危险废物，属于一般工业固体废物，由厂家回收处理。

(8) 化验室固废

化验室固废主要为废实验用样品，约0.1 t/a，主要为原辅料、半成品和成品，均回用于生产。

2、危险废物

(1) 废矿物油、废油桶

本项目空压站、设备养护、检修时会产生废矿物油、废油桶，废油产生量约1.27t/a，废油桶约0.17 t/a。废矿物油、废油桶属于危险废物，根据《国家危险废物名录》（2021年本），废矿物油、废油桶废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08，经收集后交有资质的单位处置。

(2) 化验室废化学试剂及废液

本项目化验室产生废化学试剂及废液约0.24t/a，属于危险废物，根据《国家危险废物名录》（2021年本），废化学试剂及废液类别为 HW49，废物代码为 900-047-49，经收集后交有资质的单位处置。

建设单位按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，在厂内设置了危险废物暂存间，用于暂存设备保养、检修机修过程中产生的危险废物、化验室产生的废化学试剂及废液。委托具备相应处置资质的单位按要求定期对厂内产生的危险废物进行安全清运、处置。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求进行设计和建设，基础必须进行防渗。在压实基土的基础

上自下而上依次浇筑不小于 10cm 的水泥基层，铺设膜下保护层（土工布），至少 2mm 厚 HDPE 土工膜，膜上保护层（土工布），铺设厚度不小于 10cm 的沥青砂绝缘层，确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。配设必要防风、防雨、防晒措施，并设立明显废物标识。

本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见下表：

表6.4-1 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废矿物油	HW08	900-249-08	厂址 南侧	108 m ²	桶装	1.27t	一年
		废油桶	HW08	900-249-08			桶装	0.17 t	一年
		废化学试剂及废液	HW49	900-047-49			桶装	0.24 t	一年

本项目产生的危废桶装暂存于危废暂存间，桶的尺寸按直径80cm计，重量按150公斤/桶计，一年转运一次。经核算，全年产生的危险废物约11桶，占地面积约7m²，因此，本项目设置108m²的危废暂存间可行。

3、生活垃圾

项目的生活垃圾主要来源于职工的基本生活，运营期劳动定员为80人，职工人均生活污水排放系数 0.5kg/人·d，生活垃圾产生量约12.4t/a。生活垃圾统一收集后，由市政环卫部门统一收集处理处置。

5.2.4.2 危险废物环境保护措施及管理要求

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《危险废物收集贮存运输技术规范（HJ2025-2012）》，本项目涉及的危险废物在收集、贮存、运输方面应符合以下要求：

1、危险废物收集、贮存、运输的一般要求

（1）危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

（2）危险废物收集、贮存、运输单位应建立规范的管理和技术人员培训制度，定期针对管理和技术人员进行培训。培训内容至少应包括危险废物鉴别要求、危险废物经营许可证管理、危险废物转移联单管理、危险废物包装和标识、危险废物运输要求、危险废物事故应急方法等。

（3）危险废物收集、贮存、运输单位应编制应急预案。应急预案编制可参照《危险废物经营单位编制应急预案指南》，涉及运输的相关内容还应符合交通行政主管部门

部门的有关规定。针对危险废物收集、贮存、运输过程中的事故易发环节应定期组织应急演练。

(4) 危险废物收集、贮存、运输过程中一旦发生意外事故，收集、贮存、运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施：

a) 设立事故警戒线，启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法（试行）》（环发[2006]50号）要求进行报告。

b) 若造成事故的危险废物具有剧毒性、易燃性、爆炸性或高传染性，应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。

c) 对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复。d) 清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置。

e) 进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。

(5) 危险废物收集、贮存、运输时应按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。危险废物特性应根据其产生源特性及 GB5085.1-7、HT/T298 进行鉴别。

2、危险废物的收集

本项目危险废物收集包括两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。

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

(2) 危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

(3) 危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

(4) 在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的

措施。

(5) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- 1) 包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- 2) 性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- 3) 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- 4) 包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- 5) 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- 6) 危险废物还应根据GB12463的有关要求进行运输包装。

(6) 危险废物的收集作业应满足如下要求：

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

2) 作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

3) 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

4) 危险废物收集应填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

5) 收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

6) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染确保其使用安全。

(7) 危险废物内部转运作业应满足如下要求：

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

2) 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》。

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

(8) 收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按本标准要求行包装。

3、危险废物的贮存

(1) 危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 的有关要求。

(2) 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

(3) 贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

(4) 贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(5) 废弃危险化学品贮存应满足 GB15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。

(6) 危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

(7) 危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应参考 HJ 2025-2012 附录 C 执行。

(8) 危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(9) 危险废物贮存设施的关闭应按照 GB18597 和《危险废物经营许可证管理办法》的有关规定执行。

4、危险废物的运输

(1) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部颁发的危险货物运输资质。

(2) 危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005 年]第9号)、JT617 以及 JT618 执行；危险废物铁路运输应按《铁路危险货物运输管理规则》(铁运[2006]79号)规定执行；危险废物水路运输应按《水路危险货物运输规则》(交通部令[1996 年]第 10号)规定执行。

(3) 废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定，在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

a) 做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废

物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

b) 废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

c) 处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

d) 危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

e) 一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

(4) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照GB18597 附录A设置标志，其中医疗废物包装容器上的标志应按 HJ421 要求设置。

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

(6) 危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求

1) 卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

2) 卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

3) 危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

5.2.5地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目为水泥制造建设项目，属于IV类建设项目，不属于《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）评价等级表中的评价等级。本项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。本次评价重点从防渗措施建设分析环境影响：

(1) 厂区防渗

本项目生产区和生活区地面将采用混凝土进行铺装，混凝土厚度大于12cm。此外，沿管道铺设位置进行地面混凝土硬化处理，同时沿管设置废水收集槽，废水收集管道硬化采用防渗标号大于S6（防渗系数 $4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ）的混凝土进行施工，因此，正常条件下，污水不会下渗到土壤，造成地下水污染。

(2) 废水处理系统及事故池

污水处理系统配套池体及事故池等，采用防渗标号大于S6（防渗系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）的混凝土进行施工，厚度应大于12cm，内壁涂抹相应的防腐防渗垫层，防止污水下渗；生活污水处理系统中的化粪池地基应采用厚碎石垫层并夯实，上部再浇筑厚钢筋防渗混凝土层。通过上述防渗措施后可以较好的阻止废水的下渗。建设方应对污水处理进行例行巡查，发现问题及时处理，减少污水处理系统及事故池对地下水的影响。

(3) 危废暂存间和罐区

危废暂存间的设置要求满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（及2013年修改单）要求。氨水罐区以及油罐区设置围堰，防止氨水泄漏外流影响周围环境。围堰建设应使用防渗水泥，由于防渗水泥防渗系数一般在 10^{-5}cm/s ，为达到 10^{-7}cm/s 的防渗要求，还应该对围堰建设基础地块进行粘土压实。

总的来说，本项目的生产废水及生活污水，水质简单，经处理后进行回用，不外排。在做好防护措施及日常管理前提下，本工程存在渗漏情况可能性较小，对地下水环境的影响也较小。

5.2.6 土壤环境影响分析

5.2.4.1 土壤环境评价等级

本项目的土壤评价等级为二级。

5.2.4.1 评价范围

土壤环境评价范围结合大气影响范围进行适当调整，最终确定为项目厂区占地范围周围2.29km的区域及皮带廊道两侧外扩0.2km的范围。

5.2.4.1 土壤环境影响识别

本项目属于新建项目，根据工程组成分析，本项目属污染影响型，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等；运营期环境影响识别主

要针对排放的大气污染物和废水污染物对土壤产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径见表 6.6-3。本项目土壤环境影响识别见表6.6-4。

表 6.6-3 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	/	√	√
运营期	√	√	√
服务期满后	-	-	-

表 6.6-4 本项目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 ^a	特征因子	备注 ^b
主体工程	水泥生产线循环水系统	地面漫流	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TN、SS、石油类	pH、石油类	事故
		垂直入渗	石油类		
	余热发电循环水系统	地面漫流	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TN、SS、石油类	pH、石油类	事故
		垂直入渗	石油类		
	余热锅炉	地面漫流	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	pH	事故
		垂直入渗			
公用及辅助工程	化学水处理系统	地面漫流	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	pH	事故
		垂直入渗			
	给水处理站	地面漫流	pH、COD _{Cr} 、SS	pH	事故
		垂直入渗			
	化验室	地面漫流	pH、COD _{Cr} 、SS	pH	事故
	机修车间	地面漫流	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类	pH、石油类	事故
		垂直入渗			
	办公生活设施	地面漫流	pH、COD _{Cr} 、SS	pH	事故
	污水处理站	地面漫流	pH、COD _{Mn} 、BOD ₅ 、TN、SS、石油类	pH、石油类	事故
		垂直入渗	pH、COD _{Mn} 、BOD ₅ 、TN、SS、石油类	pH、石油类	
贮运工程	储库	无	/	/	/
	柴油储罐	地面漫流	石油类	石油类	事故
		垂直入渗			
	氨水储罐	地面漫流	氨	/	事故
垂直入渗					
环保设施	窑尾废气净化装置	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氟化物、汞及其化合物、氨	汞	事故
	事故应急池	无	/	/	/
	危废暂存间	无	/	/	/
^a 根据工程分析结果填写。					
^b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

5.2.4.1 土壤环境影响分析

水泥厂排放废气中含有的微量重金属可能沉降至评价区周围土壤，重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变、肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。由于综合处置场拟采取地面硬化和分区防渗措施，废水外泄对土壤的影响概率较小。本次对于水泥厂主要预测大气沉降途径对土壤环境的影响，对地面漫流和垂直入渗途径对土壤环境的影响仅进行定性分析。

1、大气沉降

(1) 预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的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。主要以项目正常运营为预测工况。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，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；按最不利排放情况的影响进行考虑。

(2) 预测评价因子

大气沉降：本项目废气主要的特征污染物 SO₂、NO_x、颗粒物、氟化物、汞及其化合物、氨。通过大气沉降污染物对土壤环境的累积影响分析，本项目选取 Hg作为大气沉降预测因子。

表 6.6-5 评级因子筛选

环境要素	装置区	预测评价因子
土壤环境	回转窑窑尾废气量 529323Nm ³ /h	大气沉降：Hg 最大小时落地浓度为0.00857ug/m ³ ， 年运行7200h。

根据本项目预测结果，Hg最大小时落地浓度为0.0258ug/m³，距离本项目窑尾中心为2.99km。

(3) 预测方法

① 根据导则要求预测，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，mg/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，取平均值 1.2×10³kg/m³；

A——预测评价范围，m²；

D——表层土壤深度，一般取0.2 m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

根据土壤导则，本项目涉及大气沉降影响，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

② 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。

(4) 预测结果

① 输入量 I_s

输入量根据下列公式计算 I_s：

$$I_s = C \times V \times T \times A$$

式中：C——污染物的最大小时落地浓度；根据大气评价中最大落地浓度贡献值。

V——污染物沉降速率，m/s；参考西北铅锌冶炼资源综合利用项目铅尘沉降速率 0.007m/s；

T——年内污染物沉降时间，S；本项目年运行7200h。

A——预测评价范围，m²；本次预测评价面积24267176m²。

表 6.6-6 单位年份输入量预测结果

污染物	C	V	T	A	I _s
汞及其化合物	0.00857ug/m ³	0.007m/s (参照值)	25920000 s	56983464m ²	266748.256g

本项目的预测评价范围为56983464m²，根据大气污染物扩散情况，假设Hg全部沉降至某一地块（最大落地浓度距离包络的范围），在不同持续年份（分为 1 年、5 年、10 年、30 年）的情形进行土壤增量预测，其预测情形参数设置见表 6.6-7。

表 6.6-7 Hg 预测参数设置及结果

污染物	Hg
最大小时落地浓度 C (mg/m ³)	0.00000857
现状背景最大监测值 S _b (mg/kg)	0.046
年输入量 I _s (g)	266748.256
1 年累计增量Δs (mg/kg)	0.020
5 年累计增量Δs (mg/kg)	0.098
10 年累计增量Δs (mg/kg)	0.195
30 年累计增量Δs (mg/kg)	0.585
1 年预测值 S=S _b +Δs (mg/kg)	0.066

5 年预测值 $S=S_b+\Delta s$ (mg/kg)	0.144
10 年预测值 $S=S_b+\Delta s$ (mg/kg)	0.241
30 年预测值 $S=S_b+\Delta s$ (mg/kg)	0.631
建设用地（第一类）标准限值 (mg/kg)	8
建设用地（第二类）标准限值 (mg/kg)	38
农用地标准限值 (mg/kg)	3.4

预测结果显示，在上述工况下，排入大气环境的重金属汞离子沉降对土壤环境的贡献浓度较低，通过大气沉降对土壤的增量较小，在30年的预测时间内土壤中的预测值远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1 第二类用地风险筛选值与《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），因此项目运行不会对周边土壤环境产生明显影响。

大气沉降土壤污染物预测方法按照物料守恒定律制定预测模式。根据公式，可语言解释为运营期企业向大气排放的污染物均摊在评价范围内后，得出每千克土壤里每年增加多少毫克的污染物。此种方法通过废气排入环境中的污染物并非全部沉降进入土壤，以全部排放量作为参数，因此预测结果比较保守。

2、地表漫流及垂直入渗

针对项目废水污染物特征，按照分质、分类处理原则进行处理，在本项目建成后，本次拟建生产线（4000t/d 熟料新型干法生产线）产生的生产废水、生活污水均经收集后按照不同的污染物特征进入预处理设施、中水处理回用系统进行处置后全部回用于生产，不外排。在此条件下发生地表漫流及垂直入渗进而污染土壤的可能性较小。

同时，项目厂区设置有雨水收集池，对事故废水采取收集、处理和应急三级防治措施，收集系统收集废水，处理系统处理废水，废水处理系统出现事故时有事故水池作为应急防范措施，可确保正常及事故状态下废水不会对环境造成危害。主要措施如下：

- 1) 厂区设置 2 座中水处理设施，用于处置生产废水后回用。
- 2) 设置雨水排水系统，雨排水系统排水口设置集中控制阀，可防止事故水通过雨排系统进入外环境。
- 3) 设置事故池，确保事故废水不外排。
- 4) 废水经密闭管网收集输送，以防止废水漫流或下渗，排水管采用 PE 排水管。废水处理设施及管道均进行防腐处理，储罐周围设置围堰，敷设防腐地面，设置排水设施。钢筋混凝土水池外部均作防腐处理。
- 5) 加强生产废水处理设备维护，并对出水水质进行定期监测。
- 6) 注重污水处理设备操作及药剂投加人员的培训，详细的操作规程上强，并做好

污水处理设施运行记录。

7) 污水预处理系统故障，且短时间内难以修复时，应停止产生生产废水的生产活动，禁止未经预处理的生产废水直接排入污水管网。

5.2.4.1 土壤环境保护措施与对策

1、土壤环境保护与污染防控措施

(1) 源头控制措施

从原料的储存、装卸、运输、生产过程、生产装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

保证各废气处理措施运行良好，可有效降低重金属等污染物对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

(2) 过程控制措施

1) 废气治理措施及效果

本项目针对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，具体措施如下：

从工艺流程上尽量减少扬尘环节，选择扬尘少的设备；粉状物料输送采用密闭式输送设备；粉状物料输送采用密闭式输送设备；物料转运时尽量降低排料落差，以减少粉尘飞扬，粉状物料储存采用密闭圆库；选用高效除尘设备，共设置103台，通过采用专用的滤袋，并增大接触面积，除尘效率达 99.9~99.99%以上，对含尘气体进行处理以实现低浓度排放要求（排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

本项目在水泥煅烧过程中涉及煤粉的喷入，回转窑窑尾废气主要产生的污染物为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、氟化物、氨、汞及其化合物，其中针对二氧化硫、氮氧化物采用了分级低氮燃烧+SNCR脱硝的方式，针对 PM_{10} 采用高效布袋收尘器进行处置，除尘效率按 99.99%计。

项目占地面范围内采取绿化措施，设置绿化隔离带，以种植较强吸附力的植物为主，减轻大气污染对土壤的影响。

2) 废水治理措施及效果

① 生产废水

本项目产生的水泥生产线循环水系统排污水、余热发电循环水系统排污水等生产废水均经收集后通过过滤器等处理后全部回用于生产，不外排。

② 生活污水

项目产生的生活污水经一体化污水处理装置处理后出水全部回用，不外排。

(3) 垂直入渗污染途径防渗措施及效果

项目氨水储罐区、危废暂存间、事故应急池等重点防渗区采用 2mmHDPE 膜+120mmP8 等级抗渗混凝土垫层处理(等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$)，可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄露造成对区域土壤环境的污染。

综上分析可知，本项目在正常运行情况下可从源头上有效减少和杜绝废气污染物和废水污染物对区域土壤环境的污染，同时评价还要求建设单位须委托有资质第三方检测机构按监测计划定期对区域土壤环境进行跟踪监测，实施掌握区域土壤环境的变化趋势，一旦土壤环境出现恶化趋势，能及时有效的采取应对措施。

(4) 风险控制措施

项目设置三级防控体系保障在发生事故时能够确保将污染物控制在区内：第一级防控措施是各储罐设置围堰，收集泄漏物料及消防废水；第二级防控措施是在厂区雨水排放口设置切换阀门和事故水池，在发生事故的情况下可将进入雨水管网的泄漏物料及消防废水截留，进入事故水池；第三级防控措施是在厂区设立污水处理设施，并在厂区废水排放口设置截止阀，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在区内。同时，一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

2、土壤跟踪监测计划

对厂区土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找污水泄漏源防治污水的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。土壤跟踪监测点见表 6.6-10。

表 6.6-8 土壤环境跟踪监测布点一览表

序号	监测点位	样品要求	监测因子	监测频次	执行标准
1#	污水处理设施	柱状样	pH、Hg、石油类	项目投产运行后每5年监测	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二
2#	氨水储罐区	0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别			

		取样		一次	类用地要求、《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
3#	（下风向敏感点）	表层样 0~0.2m			

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，可改为每月监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，确定是否对地下水有影响，及时采取对应应急措施。

5.2.4.1 土壤评价结论

本项目在认真落实上述提出的各项土壤及地下水污染防治措施的基础上，项目建设不会对当地土壤环境产生影响，从土壤环境保护角度而言，项目建设可行。

6、环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

6.1 目的和重点

风险评价的目的旨在通过风险度的分析，对项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患提出事故风险防范措施和应急措施，为工程设计和安全生产提供依据。

环境风险评价重点为预测和防护事故引起的对厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统的影响。

结合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）的相关要求，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），评价将采取对项目的风险识别、风险分析和对环境后果分析计算等方法进行环境风险评价，有针对性地提出预防和事故应急措施，为工程设计和环境管理提供资料和依据；并将预防和事故应急措施纳入项目“三同时”验收内容，以期达到降低危险，减少公害的目的。

环境风险评价对象：本次项目的各装置和贮运设施。

环境风险评价工作重点：将风险事故发生后对环境影响的分析预测和拟采取的风险应急措施作为评价工作的重点。

6.2 风险评价工作程序

评价工作程序见下图：

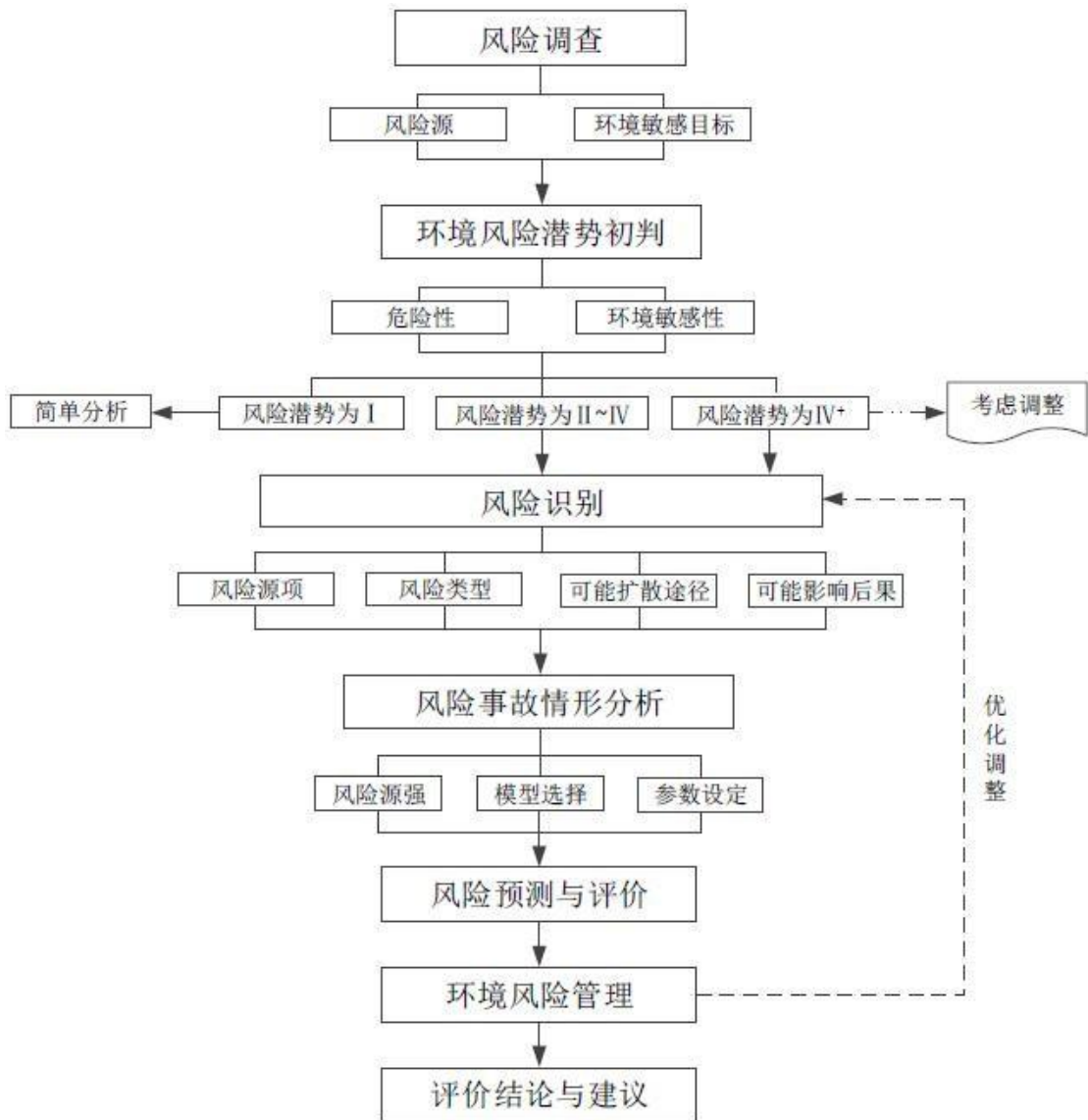


图 7.2-1 风险评价工作程序

6.3 风险调查

6.3.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），风险源定义为：存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源。项目生产过程中涉及到的危险物质主要氨水、柴油，以及生产过程中产生的废气（颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、汞及其化合物、氨）。项目危险物质贮存见表 7.3-1，危险物质产生情况见表7.3-2。

表7.3-1 危险物质贮存情况一览表

序号	物料名称	贮存场所	数量	大小	贮存温度/压力	贮存方式	最大贮存量 (t)

1	20%氨水	脱硫脱硝系统	2	2×50m ³	常温、常压	罐装	80
2	柴油	烧成窑头附近	1	1×15m ³	常温、常压	罐装	12

表7.3-2 危险物质产生情况一览表

系统	物质名称	排放量
水泥生产线	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、汞及其化合物、氨	颗粒物：73.76 SO ₂ ：149.81 NO _x ：599.22 氟化物：8.99 汞及其化合物：0.07 氨：29.96 即时排放，不贮存

6.3.2 环境敏感目标调查

本项目位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁青工业集中区大河循环经济工业园园区皂矾沟片区，厂界周边3km范围主要无居民点、乡镇等。项目厂区无废水外排，厂区附近水体为隆畅河，为 III类水域。项目所在区域不属于集中式饮用水源准保护区以及补给径流区，无分散式饮用水水源地，无特殊地下水资源，地下水属《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准。

环境敏感特征见表7.3-3

表7.3-3 项目环境保护目标一览表

类别	序号	名称	相对方位	与厂界最近距离(m)	环境特征	人口数
环境空气	厂址周边5km范围内					
	1	/	/	/	/	/
	本项目厂址周边500m范围人口数小计					620
	厂址周边5km 范围人口数小计					2072
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	地表水功能敏感性	排放点水域功能		24h内流经范围/km
	1	隆畅河	较敏感(F2)	III类水域		未跨省界
	水体排放点下游 10 km 范围内敏感目标					
	序号	敏感点名称	环境敏感特征	水质目标		与排放点距离/m
	1	祁连山自然保护区	S1	/		/
地表水环境敏感程度 E 值					E2	
地下水	序号	敏感点名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感(G3)	/	D1	/

	地下水环境敏感程度 E 值	E2
--	---------------	----

6.4 风险潜势判断

6.4.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本工程生产过程中涉及到的危险物质主要氨水、柴油，以及生产过程中产生的废气（颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、汞及其化合物、氨）

Q 值的确定：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (\text{公式 7-1})$$

式中：q₁,q₂,...,q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁,Q₂,...,Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：

（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100

本项目完成后全厂 Q 的确定如下：

表 7.4-1 本项目 Q 值确定表

危险物质名称	CAS 号	临界量Q _i (t)	最大存储量 q _i (t)	q _i /Q _i
柴油	/	2500	12	0.0048
氨水（20%）	1336-21-6	10	80	8
颗粒物	/	/	/	/
SO ₂	7446-09-5	2.5	/	/

NO ₂	10102-44-0	1	/	/
氟化物	/	/	/	/
汞	7439-97-6	0.5	/	/
氨气	7664-41-7	5	/	/
合计				8.0048

经计算，物料的最大贮存量均小于临界量，且 $\sum(q_i/Q_i)=8.0048$ ，环境风险评价等级属于 $1 \leq Q < 10$ 等级。

(2) 行业及生产工艺 (M 值的确定)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，分析项目生产工艺特点，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3、M4表示。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 中表 C.1，行业及生产工艺 (M) 划分情况见表7.4-2。

表 7.4-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），七库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{Mpa}$			
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价			

本项目为水泥生产项目，不属于化工等行业，属于上述表格中其他类，项目涉及氨水等危险物质使用、贮存，M=5，为M4类项目。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录C中表C.2，根

据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

表 7.4-3 危险物质及工艺系统危害性等级判断

危险物质数量与临界量比值（Q）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4（本项目分级）

所属行业及生产工艺特点评分合计5分，为M4。同时全厂危险化学品实际存在量与各危险化学品相对应的临界量叠加系数为8.0048（ $1 \leq Q < 10$ ）。本项目危险物质及工艺系统危险性等级为轻度危害 P4。

6.4.2 环境敏感程度（E）的确定

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8.3-5。

表 8.3-5 大气环境敏感程度分级判定

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人
项目情况	本项目周边 3.6 公里涉及自然保护，为其他需要特殊保护区域，大气环境敏感程度为 E1。

由表 8.3-5 可知，本项目大气环境敏感程度为 E1。

2、地表水

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境

中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8.3-6。其中：地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 8.3-7 和表 8.3-8。

表 8.3-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 8.3-7 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区
项目情况	本项目距离地表水体隆畅河 4.56km，项目全厂废水经中水回用系统处理后全部回用不排放，危险物质不会泄漏进入地表水体，属于低敏感 F3。

表 8.3-8 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标
项目情况	本项目距离地表水体隆畅河 4.56km，距离祁连山自然保护区试验区最近处约 3.6km，下游 10 km 范围内涉及自然保护区，属于 S1。

根据表 8.3-6~8.3-8 判定，本项目地表水功能敏感性为 E2(S1F3)。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8.3-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 8.3-10 和表 8.3-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 8.3-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 8.3-10 地下水功能敏感性分区

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

表 8.3-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
项目情况	本项目所在地包气带岩土渗透性能为 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数为 $1.25 \times 10^{-4}cm/s$ ，属于 D1
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数	

根据表8.3-9~8.3-11判定，本项目地下水功能敏感性为E2(D1G3)。

6.4.3 环境风险潜势判定结果

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，

结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，见表 8.3-13。

表 8.3-13 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险。

根据前述，本项目大气环境敏感程度为 E1、地表水环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E2，因此本项目环境敏感程度为 E1，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，综合判定，本项目环境风险潜势为 III 级。

6.5 环境风险评价等级及范围

6.5.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分依据，将环境风险评价工作等级划分为一、二、三级，划分依据见表 8.4-1。

表 8.4-1 环境风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本项目环境风险潜势为 III 级，确定本次环境风险评价等级为二级。

6.5.2 项目风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，评价范围确定如下。

(1) 大气风险评价范围

大气风险评价范围为距离项目边界 5km 的评价范围。

(2) 地表水风险评价范围

参照《环评影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)，项目不排废水，故不设置地表水风险评价范围。

(3) 地下水风险评价范围

项目地下水环境风险评价范围参照 HJ610 确定，根据 HJ610，项目为水泥制造，为 IV 类项目，可不进行地下水环境影响评价，不设置地下水评价范围。

6.6 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）规定，风险识别包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

6.6.1 物质风险识别

以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定为依据，按附录B识别出危险物质，本项目涉及的危险物质包括氨水、柴油以及废气中颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、汞及其化合物、氨。危险物质主要理化性质及其危害见表7.6-1~表7.6-3。

表 7.6-1 氨水的理化性质

国际编号	82503		
CAS 号	1336-21-6		
中文名称	氨水		
别名	氢氧化铵：氨溶液（含氨>10%~≤35%）		
分子式	NH ₄ OH	外观与形状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味
分子量	35.05	蒸汽压	1.59kPa (20°C)
熔点	/	溶解性	溶于水、醇
密度	相对密度（水=1）0.91	稳定性	稳定
危险标记	20（碱性腐蚀品）	主要用途	用于制药工业，纱罩业，晒图农业施肥等
毒性	属低毒类。急性毒性：LD50：350mg/kg（大鼠经口）		
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大有开裂和爆炸的危险。		
泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸汽时，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。		
急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。或用3%硼酸溶液冲洗。立即就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。 灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。		

表 7.6-2 柴油的理化性质

国际编号	/		
CAS 号	/		
中文名称	柴油		
别名	轻质石油产品		
分子式	C _n H _m (复杂烃类)	外观与形状	稍有粘性的淡黄色液体
分子量	碳原子数约 10~22	蒸汽压	4.0 kPa (20°C)
凝固点	0°C	溶解性	不溶于水, 易溶于醇和其他有机溶剂
燃烧热	33MJ/kg	沸点	282~338°C
相对密度	0.82~0.86 g/cm ³	稳定性	稳定
危险标记		主要用途	柴油广泛用于大型车辆、船舰、发电机等, 主要用作柴油机的液体燃料
毒性	低毒类。LD50: 7500mg/kg		
危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸, 与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性区域。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。或在保证安全的情况下, 就地焚烧。大量泄漏: 构筑用堤或挖坑收容。用转移至槽车或专用收集器, 回收或运至废物处理场所处理。		
防护措施	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿一般作业防护服。手防护: 戴橡胶耐油手套。		
急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣若, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气清新处, 保持呼吸道畅通。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 尽快彻底洗胃、就医。		

表7.6-3 其他危险物质理化性质表

名称	理化性质	毒性及健康危害
颗粒物	本项目排放的颗粒物主要为原辅料, 窑尾颗粒物中含有含硫、氮、碳的氧化物等。	直径在 0.5~5 μm 的飘尘不能为人的鼻毛所阻滞和呼吸道粘液所排除, 可直接达到肺泡, 被血液带到全身。细小的飘尘随呼吸道进入人体后将有一半粘附在肺部细胞上, 是构成人类和动物呼吸道疾病的重要原因。烟尘还能消弱日光和能见度, 吸收日光中对人体有益的紫外线部分, 从而使儿童的佝偻病增多。
二氧化硫	无色气体, 分子式: SO ₂ ; 分子量: 64.06; 熔点-75.5°C, 沸点-10°C; 饱和蒸气压 338.42 (21.1°C); 临界温度 157.8°C; 临界压力	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒: 轻度中毒时, 发生流泪、畏光、咳嗽, 咽、喉灼痛等; 严重中毒可在数小时内发生肺水肿; 极高浓度吸入可引起

	7.87MPa; 相对密度(空气=1) 2.26; 溶于水、乙醇。不燃, 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响: 长期低浓度接触, 可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。急性毒性: LC50: 6600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)。
二氧化氮	元素符号: NO ₂ , 相对原子质量: 46.01; 外观: 黄褐色液体或气体, 有刺激性气味。熔点: -9.3°C; 相对密度: 1.45(水=1); 3.2(空气=1); 沸点: 22.4°C; 溶解性: 溶于水。稳定性: 稳定。	二氧化氮主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状, 如咽部不适、干咳等。经常数小时甚至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸道窘迫综合征, 出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咳泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵膈气肿。肺水肿消退后两周左右可发生迟发性阻塞性细支气管炎。慢性作用: 主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症
氟化物	主要危害物质为氟化氢, 无色气体, 有刺鼻气味。熔点 -83°C, 沸点 20°C。蒸汽压 122kPa25°C。	氟化物为混合物, 其中氟化氢属高毒类, 小鼠吸入 5min, LC 50 为 5000 mg F/m ³ 。接触浓度达到 400~430 mg/m ³ 可引起急性中毒致死。氢氟酸对皮肤有强烈的腐蚀性, 渗透性强。
汞及其化合物	银白色液体金属。不溶于水、衡硝酸、溴化氢、碘化氢, 溶于硝酸。相对密度 d20413.5939, 熔点-38.87°C, 沸点356.58°C。蒸汽压 18.3mmhg (20°C)	汞及其化合物毒性都很大, 且具有积累性, 特别是汞的有机化合物毒性更大。鱼在含汞量 0.01~0.02 mg/L 的水中生活就会中毒; 人若食用 0.1 克汞就会中毒致死。汞及其化合物可通过呼吸道、皮肤或消化道等不同途径侵入人体。当汞进入人体后, 即聚集于肝、肾、大脑、心脏和骨髓等部位, 造成神经性中毒和深部组织病变, 引起疲倦, 头晕、颤抖、牙龈出血、秃发、手脚麻痹、神经衰弱等症状, 甚至出现精神错乱, 进而疯狂痉挛致死。有机汞还能进入胎盘, 使胎无先天性汞中毒, 或畸形, 或痴呆。

6.6.2 生产系统危险性识别

本项目为水泥生产项目, 烟气脱硝所用氨水采用常压储罐储存, 氨水储罐区设置围堰设施; 备用柴油发电机所用柴油采用常压储罐储存, 设置围堰设施; 废气产生及处理系统最大危险单元为回转窑。结合本项目可能涉及的危险物质分布情况对危险单元进行划分, 划分结果见表 7.6-4。

表7.6-4 危险单元划分情况

序号	危险单元	风险源	危险物质	可能发生的风险事故	事故触发条件
1	脱硫脱硝系统	氨水罐	氨水	泄露	罐体或管线接口破损
2	烧成窑头附近	柴油储罐	柴油	泄露、火宅	罐体破损; 泄漏油品遇明火引发火灾。

3	回转窑	回转窑	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、汞及其化合物、氨	废气超标排放	烟气净化系统失效
			CO	爆炸	因操作管理等原因导致水泥窑内 CO 量过大

6.6.3 危险物质向环境转移的途径识别

危险物质对环境的危害是多方面的，主要通过下述途径对环境造成污染。

- (1) 氨水罐区氨水泄漏产生的氨气对周边环境空气保护目标的影响。
- (2) 备用柴油发电机柴油发生泄漏、火灾等事故，产生伴生 SO₂、CO 等废气污染物对周边大气环境造成污染；泄漏柴油下渗，造成地下水、土壤污染。
- (3) 窑尾烟气事故排放产生的大量颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、汞及其化合物、氨等污染物对周围环境空气保护目标的影响。
- (4) 回转窑内因操作管理等原因导致水泥窑内 CO 量过大，造成爆炸对周边环境保护目标的影响。

6.6.4 风险识别结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，环境风险类型包括危险物质泄漏、以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。结合前述物质危险性识别及生产系统危险性识别结果，对本项目涉及的环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径及影响方式进行识别，识别结果见表7.6-5。

表 7.6-5 建设项目环境风险识别表

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	可能受影响的环境敏感目标
1	脱硫脱硝系统	氨水罐	氨水	泄露	气体扩散	周围大气、土壤、地下水环境
2	烧成窑头附近	柴油储罐	柴油	泄露、火灾	燃烧废气扩散、 泄漏液下渗	
3	回转窑	回转窑	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、汞及其化合物、氨	超标排放	气体扩散	
			CO	爆炸	气体扩散	

6.7 风险事故情形分析

6.7.1 风险事故情形设定

根据风险识别结果，依据项目可能发生的风险事故类型的概率及事故产生的危害程度，本次环评按以下几种情况设定为本次风险评价的风险事故情形：

- (1) 氨水罐泄漏事故情形。
- (2) 柴油泄漏引起火灾事故引发的伴生/次生污染物排放情形。
- (3) 因回转窑生产系统及废气处理系统发生故障，导致颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、汞及其化合物、氨超标排放。
- (4) 回转窑内 CO 量过大造成爆炸事故对周围环境的影响。

在大气预测章节，已经考虑非正常排放对环境的影响，因此，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，本次评价选氨水储罐、柴油储罐发生泄漏的环境风险作为具有代表性的风险事故类型进行预测分析。

6.7.2 事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，及《环境风险评价实用技术和方法》中推荐的泄漏事故发生概率，结合本项目储罐区设计的储罐建设方案，项目各类型事故的发生概率汇总见表7.7-1。

表7.7-1 项目设定事故发生概率汇总一览表

序号	事故类型		发生概率
1	2×50m ³ 氨水储罐、 1×15m ³ 柴油储罐、	泄漏孔径为 10mm 孔径	1×10 ⁻⁴ /a
		10min 内储罐泄漏完	5×10 ⁻⁶ /a
		储罐全破裂	5×10 ⁻⁶ /a
2	连接管道内径≤75mm	泄漏孔径为 10%孔径	5×10 ⁻⁶ / (m.a)
		全管径泄漏	1×10 ⁻⁶ / (m.a)

6.7.3 事故风险源项分析

(1) 大气风险事故源项分析

1) 柴油泄漏源强分析

① 柴油泄漏量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本次评价根据附录 E 泄漏频率表设定最大可信事故为储罐泄漏孔径为10mm，其泄漏速率可采用柏努利（Bernoulli）方程予以推算，其计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh} \quad (\text{公式 7-2})$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，根据表 F.1，本项目取 0.65。

A ——裂口面积， m^2 ，则 $A=0.0000785m^2$ ；

P ——容器内介质压力，Pa；本项目取 101.325×10^3 ；

P_0 ——环境压力，Pa；本项目取 101.325×10^3Pa ；

ρ ——泄漏液体的密度， kg/m^3 ；本项目取氨水 $0.91\times 10^3 kg/m^3$ ，柴油
 $0.86\times 10^3 kg/m^3$ ；

g ——重力加速度， m/s^2 。本项目取9.81；

h ——裂口之上液位高度，柴油储罐1.615m。

由此，计算本项目柴油储存装置风险事故情况下的泄漏速率为0.25kg/s；
60min内柴油泄漏量分别为889.24kg。

② 风险源强

1、液体燃烧速度估算

液体燃烧速度根据下式进行计算：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v} \quad (\text{公式 7-3})$$

式中： m_f ——液体单位表面积燃烧速度， $kg/(m^2\cdot s)$ ；

H_c ——液体燃烧热；取 $33\times 10^6J/kg$ ；

C_p ——液体的比定压热容， $J/(kg\cdot K)$ （参照取 $2200J/(kg\cdot K)$ ）；

T_b ——液体的沸点， K （取580.15K）；

T_a ——环境温度， K （取 298.15K）；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热(气化热)， J/kg (参照取 $3.35\times 10^5J/kg$)。

计算可得柴油燃烧速度为 $0.035kg/(m^2\cdot s)$ 。

2、火灾伴生/次生污染物产生量估算

(1) 一氧化碳产生量

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ \quad (\text{公式 7-4})$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量， kg/s ；

C ——物质中碳的含量，约 85%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

(2) 池火火焰高度按下式进行估算：

$$h = 84 r \left[\frac{v}{\rho_0 (2gr)^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.6} \quad (\text{公式 7-5})$$

式中：h—火焰高度，

r—液池半径，m（等效取2.83m）；

ρ_0 —周围空气密度， kg/m^3 （ 1.29kg/m^3 ）；

g—重力加速度， m/s^2 （取 9.8m/s^2 ）；

d_m/d_r —燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

经计算，柴油泄漏火灾事故大气污染源强见下表：

表 7.7-2 柴油储罐发生火灾事故源强

CO排放速率	火焰高度	燃烧时间
0.029kg/s	8.19m	1h

2) 氨水泄漏源强分析

① 氨水泄漏量

对于氨水储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的接头处。本评价设定泄露发生接头处，裂口尺寸取管径的100%，氨水泄漏孔径为 0.06m；以贮罐及其管线的泄漏计算其排放量；事故发生后在10min内泄漏得到控制。

由上式(7-2)估算氨水泄漏速度为 12.21kg/s ，10min内氨水泄漏量为 7326.76kg （氨含量约 1538.62kg ）。

氨水泄漏后，在围堰中形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。氨水蒸汽即氨气比空气轻，能在高处扩散至较远地方，使环境受到污染。一般情况下，蒸发时间可按 15~30min 计。本次评价取蒸发时间为30min中。

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

1) 闪蒸蒸发估算

液体闪蒸蒸发速率 Q_1 按下式计算：

$$Q_1 = F_v \cdot Q_L \quad (\text{公式 7-6})$$

$$F_v = C_p(T_r - T_b) / H_v \quad (\text{公式 7-7})$$

式中： F_v ——泄漏液体的闪蒸比

T_t ——储存温度，K；

T_b ——泄漏液体的沸点，K；

H_v ——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p ——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

Q_1 ——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L ——物质泄漏速率，kg/s；

2) 热量蒸发估算

热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}} \quad (\text{公式 7-8})$$

式中： Q_2 ——热量蒸发速度，kg/s；

T_0 ——环境温度，298.15K；

T_b ——沸点温度，239.81K；

S ——液池面积， m^2 ；

H ——液体的气化热，J/kg；

λ ——表面热导系数，W/m·k；

α ——表面热扩散系数， m^2/s ；

t ——蒸发时间，s。

地面的热传递性质见表 7.7-3。

表 7.7-3 地面的热传导性质

地面情况	λ [w/(m.k)]	α /(m^2/s)
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10^{-7}
干涸土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

储罐区为水泥地面，因此 λ 取1.1w/m·k， α 为 $1.29 \times 10^{-7} m^2/s$ ，经计算 Q_2 约为0.124kg/s。

3) 质量蒸发计算

泄漏氨水的蒸发主要是质量蒸发，质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}} \quad (\text{公式7-9})$$

式中：Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

a,n ——大气稳定度系数，按环境风险评价导则表 A2-2 选取；

P ——液体表面蒸气压，60662Pa；

R ——气体常数，J/mol·k；

M ——气体分子量，0.017kg/Mol；

T₀——环境温度，k；

u ——风速，1.5m/s；

r ——液池半径，取 r=4.7m。

项目氨水罐区设置围堰11.2m×6.2m，液池半径按围堰最大等效半径 4.7m 计。

表 7.7-4 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	a
不稳定 (A,B)	0.2	3.846×10 ⁻³
中性 (D)	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定 (E,F)	0.3	5.285×10 ⁻³

最不利气象条件下，大气稳定度为F，因此α为5.285×10⁻³，n取0.3；经计算 Q₃约为 0.159 kg/s。

液体蒸发总量的计算

$$W_P = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_P——液体蒸发总量，kg；

Q₁——闪蒸蒸发液体量，kg/s；

Q₂——热量蒸发速率，kg/s；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

t₂——热量蒸发时间，s；

Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

t₃——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

由于本氨水储存属于常温、常压，因此不考虑过热液体闪蒸蒸发速率，仅计

算热量蒸发损失和质量蒸发损失。

最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C）下液体蒸发总量为0.178 kg/s。

（2）地表水风险事故源项分析

项目废水事故情形设定为雨污管道切断阀未及时切换，氨水储罐、柴油储罐破损或管道破损，导致氨水、柴油泄漏、外溢，进入雨水管道直接入河；发生火灾甚至爆炸事故时，产生的消防废水进入雨水管道直接入河。

（3）地下水风险事故源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）要求地下水低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的规定，建设项目地下水评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。经查阅 HJ610-2016 附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“水泥制造”类建设项目，确定本项目地下水环境影响评价类别为IV 类。依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中 4.1 之规定，IV 类建设项目可不开展地下水环境影响评价，因此不开展地下水环境风险评价。

6.7.4 建设项目风险源强

根据上述公式及参数，估算出氨水、柴油储罐连接管破裂事故状况下，液态物料的泄漏源强汇总见表 7.4-5。

表 7.7-5 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏速率 kg/s	泄漏或释放 时间/min	泄漏或释 放量/kg
1	柴油罐火灾事故伴生/次生污染物扩散	柴油储罐	一氧化碳	大气	0.029	60	104.4
2	氨水储罐泄漏进入储罐区围堰，以池液蒸发形式排入空气中	氨水储罐	氨气	大气	0.178	30	320.4
3	氨水储罐事故入河	氨水储罐	氨	地表水	/	/	/

6.8 环境风险影响预测与评价

6.8.1 大气环境风险评价

1、柴油泄漏事故环境影响预测

类比同类型项目，泄漏速率为0.042kg/s，泄露时间60min的柴油储存装置火灾事故伴生/次生污染物CO未达到毒性终点浓度限值，距离项目7km内CO浓度均未达到毒性终点浓度，柴油储存装置火灾事故伴生/次生污染物对周围环境的影响较小。本项目泄漏速率为0.029kg/s，泄露时间60min，类比可知，其柴油储存装置火灾事故伴生/次生污染物对周围环境影响不大。

2、氨水泄漏事故环境影响预测

氨水急性短时间接触浓度及危害，见表7.8-1：

表 7.8-1氨水急性短时间接触浓度及危害

空气中氨气浓度 (mg/m ³)	接触时间 (min)	危害程度
67.2	45	鼻咽有刺激感
70-140	30	呼吸变慢，眼和上呼吸道不适，恶心，头痛（轻度）
210-320	28	鼻、眼刺激，呼吸及脉搏加速，有明显不适（中度）
700	30	立即咳嗽，有强烈刺激作用（中度）
1750-4500	30	危害生命，可立即死亡（重度危害）

类比同类型项目，在不利的E-F 稳定度情况，泄漏速率为0.169kg/s，泄露时间30min的氨水储罐发生重大泄漏进入储罐区围堰，以池液蒸发形式排入空气中在最不利气象条件下，毒性终点浓度-2的距离为下风向18.005m，毒性终点浓度-1的距离为下风向15.818m，距离项目5km内的环境敏感点氨气浓度均未达到毒性终点浓度。氨水储罐发生重大泄漏（0.169kg/s）情景下的影响范围为20m，该范围内人群应作为事故应急隔离与撤离目标。

本项目氨气泄漏速率为0.178kg/s，泄露时间30min，根据本项目平面布置图，本项目氨水储罐泄露点距离周围生产企业职工最近距离约150m，大于最不利情况下影响范围20m的距离要求，在该150m区域内均为项目厂区范围，仅为厂区内员工，无居民点。类比可知：其氨水储存装置发生泄露氨气对周围环境影响在可接受的范围之内。

根据《危险化学品应急救援指南》（ERG2000）（由美国、加拿大和墨西哥交通运输部共同制定），氨水发生不同程度泄漏事故紧急隔离与撤离范围见表7.8-2。

表 7.8-2氨水泄漏量与应急隔离范围对应关系

泄漏量 (<200L)			泄漏量 (>200L)		
紧急隔离	白天疏散	夜间疏散	紧急隔离	白天疏散	夜间疏散
30m	100m	200m	150m	800m	2300m

紧急隔离带：是以紧急隔离距离为半径的圆，非事故处理人员不得入内；
下风向疏散距离：是指必须采取保护措施的范围，即该范围内的居民处于有害接触的危险之中，必须予以撤离。

类比同类型项目，根据设定的氨水事故泄漏源强计算的半致死浓度范围，建议其紧急应急隔离为20m。白天居民疏散距离为下风向800m，夜间为下风向2300m。

当氨水罐中氨气挥发量达到在空气中燃烧极限时，即与在空气中的质量百分数达到15%-28%时，遇火易燃烧。因此应设置防火堤，加强风险管理。

本项目的环境风险影响在可接受的范围之内，在采取环境风险管理及防范措施后，可进一步降低事故发生率，同时严格执行《应急预案》，可减轻事故可能造成的严重后果。

3、水泥窑内因CO量过大造成爆炸事故对周围环境的影响分析

类比同类型项目水泥窑内正常情况下CO的产生浓度约为80 mg/m³，体积比为6.74×10⁻⁵，远远低于CO的爆炸极限（V%）12.5~74.2，正常情况下不会发生爆炸事故。由于CO量过大而造成爆炸事故的概率也非常小，未有相关报道。CO量过大的主要原因为：送风机风量不足造成燃烧不完全从而产生大量CO，同时引风机的抽风量没有明显提高，大量CO聚集在窑内。对于本项目，这种情况发生概率相当小，也不会持续很长时间的，最多超过1小时。此时CO的浓度也远远低于CO的爆炸极限（V%）12.5~74.2，爆炸的概率非常小。若发生爆炸将会造成废气中污染物外泄至周围环境中，增加对周围环境的影响。

6.8.2 地表水环境风险评价

6.8.2.1 储罐泄露环境风险

项目地表水环境风险主要为氨水储罐、柴油储罐泄漏对地表水的环境风险，根据工程分析，项目正常情况下全厂废水经分质收集处理后全部回用，不外排。全厂仅设置雨水排放口，不设生产、生活废水排放口。

事故状态下，氨水储罐、柴油储罐破损或管道破损，导致氨水、柴油泄漏，这类事故发生后，氨水、柴油外溢，如未能及时阻断液体的流动，一方面，有可能进入厂区雨水系统，通过雨水排口直接进入周边水体；另一方面，

有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体。外泄氨水量、柴油量与储存情况及抢修时间有关，若拦击不到位，进入附近地表水体将对水质产生影响。

本项目氨水罐罐区四周设置长×宽×高=11.2×6.2×1m 的围堰，围堰能够储存氨水罐全部泄漏量，柴油罐罐区设置长×宽×高=7×3.6×1m的围堰，围堰能够储存柴油罐全部泄漏量，同时设置备用罐及事故泵，一旦发生泄漏立即将泄漏储罐中的氨水、柴油导入备用储罐中。故在事故情况下氨水、柴油泄漏进入地表水体的概率很小，对地表水环境影响很小。

6.8.2.2 储罐火灾消防废水

当发生火灾甚至爆炸事故时，会产生大量的消防废水；在罐区周围设置防火堤、围堰以收集事故废水和消防水，还在罐区周围设置环型废水沟，用以收集初期雨水、地坪冲洗水，避免这些废水随雨水排至厂外。事故状态下，立即打开所有通往应急水池的连接口，同时关闭出厂雨水管道，杜绝废水外排，事故状态下的废水经收集后直接进入污水处理系统，处理达标后回用，不外排。

根据中石化水体污染防控紧急措施设计导则(中国石化建标[2006]43 号)及《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2009)，为防范和控制企业发生事故时或事故处理过程中产生的物料泄漏和污水对周边水体环境的污染及危害，降低环境风险，应设置事故水储存设施。

本工程一次最大事故废水量为648m³：本工程建设 1 座有效容积700m³的事故应急水池，暂存后分批进入污水处理系统处理不外排。

6.8.2.2 污水处理系统性排放影响分析

厂区污水处理系统发生的事故多为操作运行不当，或污染物浓度突然变化，致使污水处理效果下降。若本项目发生污水事故，生产废水及生活污水处理效果达不到回用标准，则短时间内无法回用。

本项目生产废水及生活污水产生量为198m³/d，考虑发生事故时，事故池可以暂存2-3d 的废水量，本项目拟设置一座700m³污水事故池，用于暂存事故性废水。当污水处理系统发生的事故时可立即关闭接污水管网的阀门，把废水暂存到污水事故池中；检查污水处理系统发生事故的原因，待处理系统

恢复正常后，重新处理达标后回用。

6.8.3 地下水环境风险评价

氨水罐区、柴油罐区一旦发生地面防渗层破损，发生事故泄漏，氨水、柴油渗漏进入地下水环境中引起地下水污染。一旦发生渗漏事故，需要尽早发现问题，否则将会对下游地下水以及地表水水质产生影响。

建设单位通过加强管理，并采取可行的地下水防渗措施，对氨水罐区、柴油罐区采取防渗措施，基础必须进行防渗，防渗性能不低于6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s的黏土层防渗性能。

7.9 环境风险管理

“安全第一，预防为主”是我国的安全生产方针，加强预防工作，从管理入手，把风险事故的发生和影响降到可能的最低限度。本工程选择安全的技术路线，采用安全的设备和仪表，增加装置的自动化水平，认真执行环境保护“三同时”原则，要求设计时认真执行我国现行的安全、消防标准、规范，在设计时拟对风险事故采取以下主要预防措施：

6.9.1 轻柴油泄漏、爆炸风险对策

(1) 严格执行国家有关安全生产的规定，采取乙类生产、贮存的安全技术措施，遵守乙类工业设计防火规定和规范。

(2) 建立健全安全生产责任制实行定期性安全检查，定期对油贮罐各管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速给以消除。

(3) 增强安全意识，加强安全教育，增强职工安全意识，认真贯彻安全法规和制度，防止人的错误行为，制定相应的应急措施。

(4) 轻柴油贮罐须与焚烧炉隔开一定距离，不可相邻过近。

(5) 轻柴油贮罐附近须严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，以及配备适当的消防器材。

(6) 加强燃油系统设施的维护，防治管道、阀门泄漏。

(7) 管道都必须作防静电、防雷接地设计；不允许管道内部有与地绝缘金属体，防止静电积聚。

(8) 按相关标准在油罐区设置围堰和收集池。

(9) 油罐的建设首先要严格按照防火规范，确保防火间距、消防通道、消防设施等满足规定要求；储罐一旦发生火灾，其火焰热辐射对临近罐的影响要有足够的防火距离，消防设备（水喷雾消防冷却等）要达到规定配备。储罐四周应设防火堤，按规定满足防火堤内有效容积、高度等要求。建议本项目从风险的角度考虑，制定完善的堵漏防范措施。

(10) 对油罐除按规范设计围堰或防火堤外，还应考虑围堰内设置泄漏成品油收集池，以及考虑接收整个厂区火灾事故消防液的应急池。

(11) 当轻柴油泄漏事故发生时，首先切断罐区雨水阀，防止泄漏物料进入雨水系统；尽可能切断泄漏源。

(12) 当发生火灾或爆炸时，首先关闭雨水排放阀，封堵可能被污染的雨水收集口；消防废水全部进入消防水收集池；另外，对因火灾而产生的一氧化碳和烟尘等污染物，主要采取消防水喷淋洗涤来减轻对环境的影响，消防水全部进入应急池。

6.9.2 氨水泄露事故防范措施

(1) 规范设计

- 1) 集输管线设置自动截断阀；
- 2) 选用密闭性能良好的截断阀，保证可拆连接部位的密封性能；
- 3) 合理选择电气设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，做好防雷、防爆、防静电设计，配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具；对可能产生静电危害的工作场所，配置个人静电防护用品；
- 4) 对于易遭到车辆碰撞和人破坏的管线路段应设置警示牌，并应采取保护措施；
- 5) 除设有就地检测液位、压力、温度的仪表外，尚须考虑在控制系统设置远传仪表和报警装置，当出现敏感情况时，立即能发出报警信号，以便采取应急措施；
- 6) 设有气体浓度报警系统，火灾消防手动报警按钮、压力监测、超高液位联锁切断等系统；
- 7) 氨水罐区设置围堰，防止氨水泄漏外流影响周围环境。围堰建设应使用防渗水泥，由于防渗水泥防渗系数一般在 10^{-5}cm/s ，为达到 10^{-7}cm/s 的防

渗要求，还应该对围堰建设基础地块进行粘土粘压；

8) 氨水的槽车装卸车场，应采用现浇混凝土地面；

9) 本项目氨水储罐及输送管线的工艺设计满足主要作业的要求，工艺流程简单，管线短，阀门少，操作方便，安全可靠，避免了由于管线过长而增加发生跑、渗、漏，由于阀门过多而出现操作上的混乱，发生泄漏等事故；

10) 将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，可设立警示标志，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具；可设立围挡，防止汽车或其他碰撞。风险防治设施见表 7.9-1。

表 7.9-1 氨水泄漏风险防治设施一览表

名称	数量	单位	位置	备注
围堰	1	座	围绕氨水罐建设	占地面积70m ² ，防渗系数达 10 ⁻⁷ cm/s
防火堤	1	座	围绕氨水罐建设	占地面积约 320m ²
报警器	2	个	每个氨水罐设置 1 个	/
灭火器	2	套	氨水罐区	/
喷淋装置	2	套	氨水罐区	/

(2) 施工管理

1) 选用优质的钢管及管道附件，确保工程所用材料的质量，在重要部位适当增大管壁厚度；

2) 为保证工程质量，关键部件引进国外先进的技术和设备；

3) 加强工程质量监督，确保施工质量，完工后要进行严格的试压检验；

4) 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。

(3) 运营管理

1) 定期进行安全保护系统检查，截至阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用；

2) 加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班；

3) 保证通讯设备状态良好，发生事故及时通知停止运行；

4) 加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏；

5) 根据工作环境的特点，工作人员配置各种必须的安全防护用具，如安全帽、防护工作服、防护手套、防护鞋靴等；

6) 应特别注意防止野蛮施工对储罐的破坏。在建设单位领取施工证时，

均应经有关部门查明附近有无管线，并提出相应要求后方可施工，并建立相关的责任制度；

7) 储罐放空时，应根据放空气量多少和时间长短划定安全区域，区内禁止烟火，断绝交通；

8) 燃气的泄漏和爆炸一旦发生后果严重，其发生与否和危险程度又与设备装置、施工质量、操作规程、人员素质等诸多因素有关，需要对职工及附近居民进行宣传，使人们重视这一潜在的风险，并了解基本的减灾常识。做到燃气泄漏时避免明火，有序的进行自救互救，既要防止火灾引起的爆炸，又要注意防止爆炸引起的火灾并避免二次爆炸；

9) 在氨水罐上方安装顶棚，防止阳光曝晒，保持罐区的阴凉、通风，远离火种、热源。氨水储罐和输送管线应严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触；

10) 氨水罐区配备砂土或其它惰性材料，以便于吸收小量泄露的氨水；

11) 氨水罐区地表采用防渗材料处理，铺设防渗及防扩散的材料；

12) 配备事故排水系统：设置高压水枪和水炮及消防应急泵，将泄露的氨水用大量水冲洗，该冲洗水先排入事故应急池进行临时贮存，处理达标后循环利用，不外排；

13) 加强原材料管理：确保贮罐、设备、管道、阀门的材质和加工质量。所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装；

14) 氨水储罐应设喷淋措施；

15) 定期对氨水储罐和管线进行泄露安全检查，并做好检查记录。施工和检修按安全规范要求进行。装卸时要严格按章操作，尽量避免泄露事故的发生。投入足够的资金用于设备修理、更新和维护，使装置的关键设备保持良好的技术状态；建立一套严密科学的检修规程、操作规程和规章制度，实施严格的设备管理、工艺管理、安全环保管理、质量管理和现场管理，实行设备维护保养和责任制度，采用运转设备状态监测等科学管理方法和技术；对操作人员和检修人员进行技术培训。

6.9.3 粉尘爆炸风险防范措施

(1) 火灾和爆炸的预防措施

- 1) 工作时严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋、穿化纤衣服进入易燃易爆区域；
- 2) 操作和维修等应采用不发火根据，当必须进行动火作业时，必须按相关流程进行；
- 3) 安装避雷装置；
- 4) 严格控制设备质量及其安装质量，罐、器、泵、管线等设备及其配套仪表选用合格产品；
- 5) 管道等有关设施应按照规定要求进行试压；
- 6) 对设备、管线、泵等定期检查、保养、维修；
- 7) 加强管理、严格工艺纪律；
- 8) 遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制；
- 9) 坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否泄漏，消防通道、地沟是否通畅等；
- 10) 检修时，做好隔离，清洗干净，分析合格后，要有现场监护在通风良好的条件下方能动火；
- 11) 加强培训、教育和考核工作；
- 12) 严格防火、防爆设计规范的要求进行设计，按照规范设置消防系统，配置相应的灭火装置和设施，并保持完好；
- 13) 根据生产工艺，原辅材料等特点，按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》选用电器设备，并采取静电接地措施。在较高建、构筑物上设避雷装置；

(2) 消防水池的设置

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)及《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的要求，确定本工程厂区消防用水量为60 L/s。同一时间内的火灾次数按1起考虑，火灾延续时间为3小时，消防用水量为648m³/起。本工程消防用水储存在厂区生产消防清水池中(2×1000 m³)，平时不得动用，保证消防用水量，满足消防灭火要求，火灾后消防水在2天内补充完毕。

(3) 爆炸预防

- 1) 对操作人员进行系统教育，严格按操作规程操作，严禁违章作业；

2) 采用 DCS 系统集中控制, 对装置生产过程中采取集中检测、显示、连锁、控制和报警。设置连锁和紧急切断、停车系统, 并独立于 DCS 监视和控制系统;

3) 按规定设置建构筑物的安全通道, 以便紧急状态时保证人员疏散;

4) 设置必要的辅助用室, 配备必要的劳动保护用品;

5) 经常检查管道, 定期系统测压、定期检漏。管道施工应按规范要求进行。

(4) 加强安全管理和安全教育企业应开展安全生产定期检查, 及时发现并消除隐患; 制定防止事故发生的各种规章制度并严格执行; 监理由厂主要领导负责的安全小组, 对安全工作做到层层落实、真抓实干。按规定对操作人员进行安全操作技术培训, 持证上岗。企业安全工作应做到常态化和制度化。

6.9.4 污水事故防范措施

(1) 污水处理系统事故的防范对策

为了保证污水处理工程的稳定运行, 要求污水处理系统在发生事故排放时, 应关闭污水进入系统并暂停回用, 直接将废水排入事故储池, 待事故解决后再做处理。

(2) 污水处理工程事故对策措施

1) 提高事故缓冲能力为了保证事故状态下迅速恢复处理工程的正常运行, 主要水工构筑物必须留有足够的缓冲余地 (如附加相应的事故处理缓冲池), 并配备相应的处理设备 (如回流泵、回流管道、仪表及阀门等)。

2) 配备流量、水质自动分析监测仪器操作人员应及时调整运行参数, 使设备处于最佳工况, 以确保处理效果最佳。

3) 选用优质设备污水处理工程各种机械电器、仪表, 必须选择质量优良、故障率低、便于维修的产品。关键设备一备一用, 易损配件应有备用, 在出现故障时应尽快更换。

4) 加强事故苗头监控主要操作人员上岗前严格进行理论和实际操作培训, 定期巡查、调节、保养、维修, 及时发现有可能引起的事故异常运行苗头。

6.9.5 废气事故排放风险防范措施

废气处理系统应按相关的标准要求设计、施工和管理。项目的生产线应尽可能采用密闭的生产方式，对系统的设备，在设计过程中应选用耐腐蚀材料，对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。除尘器主要故障情况及解决方法见表 7.9-2。

表 7.9-2布袋除尘器主要故障及解决方法

故障现象	可能原因	解决方法
除尘器阻力过大	波袋室小，过滤风流量过大脉冲阀的压缩空气供气压力过低； 脉冲阀失灵； 控制器失灵； 波袋绑扎过紧； 波袋上粘结粉尘清不下来。	增大滤袋室； 检查清扫波袋装置及管路系统，提高气压； 检查膜片是否破损，节流孔是否堵塞； 检查所有控制位均能动作； 放松，使有一定柔性； 避免结露，减少风量。
粉尘排放浓度过高	波袋破漏、滤袋骨架不平滑； 波袋口压紧装置不密闭； 尘侧与净侧两室间的密闭实效。	更换、修补； 检查并压紧； 将缝隙焊死或嵌缝。
滤料过早损坏	滤料不适用于被处理的气体； 和粉尘的物化特征； 在低于烟气露点温度情况下运行。	分析气体和粉尘特性，进滤袋前处理成中性，或更换适合的滤料； 提高烟气温度。
滤袋很快磨损	挡板磨穿； 烟气含尘量很高； 入口烟气冲刷滤袋； 脉冲压力太高； 波袋框架有毛刺、焊渣。	更换挡板； 安装第一级预处理除尘器； 加导向板并降低入口风速； 降低压缩空气压力； 除毛刺、打光。
滤袋烧损	入口烟气温度被动，超过滤料温度； 渗入冷风控制阀门的热电偶失效； 冷却装置失败。	降低烟气温度； 检查、更换； 核对设计改进装置；
出灰螺旋输送机过度磨损	螺旋输送机尺寸过小； 螺旋输送机转速过高。	计量出灰量，改进产品； 降低转速。
风量过大	风管有漏风； 系统阻力偏小； 风机转速过高。	堵漏； 关小阀门； 降低转速。

6.9.6 危险废物管控风险防范措施

危险废物临时贮存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（及 2013 年修改单）的要求进行建设，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝。危废临时储存所采取分区防渗措施，可有效防止对地下水环境造成污染。

项目在运营过程中会产生危险废物，因此在原料收集、运输、贮存和处

理过程中应加强环境管理，危废收集点配置相应的原料存储设施和检验化验设备，而且原料存储设施和场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（及 2013 年修改单）的要求进行设置，运输过程委托有危险废物运输资质的物流公司，并且运输过程中加强风险防范措施，危废的暂存应严格环境管理，并对项目危废暂存间采取防渗措施，避免因事故而导致的物料流失、渗漏，对环境造成二次污染。

6.9.7 项目消防废水和废水站事故废水的贮存

1、防止废水污染事故措施

本项目防止废水污染事故采取收集、处理和应急三级防治措施，收集系统收集废水，处理系统处理废水，废水处理系统出现事故时有事故水池作为应急防范措施，可确保正常及事故状态下废水不会对环境造成危害。

- 1) 厂区设置 2 座污水处理站，用于处置生产废水。
- 2) 设置雨水排水系统，雨排水系统排水口设置集中控制阀，可防止事故水通过雨排系统进入外环境。
- 3) 设置事故池，确保事故废水不外排。
- 4) 废水经密闭管网收集输送，以防止废水漫流或下渗，排水管采用PE 排水管。废水处理设施及管道均进行防腐处理，在酸、碱加药设备周围设置围堰，敷设防腐地面，设置排水设施。钢筋混凝土水池外部均作防腐处理。
- 5) 加强生产废水处理设备维护，并对出水水质进行定期监测。
- 6) 注重污水处理设备操作及药剂投加人员的培训，详细的操作规程上强，并做好污水处理设施运行记录。
- 7) 污水预处理系统故障，且短时间内难以修复时，应停止产生生产废水的生产活动，禁止未经预处理的生产废水直接排放。

2、事故废水收集装置

参照中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，本项目应设置能够储存事故排水的储存设施。储存设施包括事故池、事故罐、防火堤或围堰区域等。

事故储存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2 -V_3)_{\text{max}} +V_4 +V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存箱体物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

根据本项目特点，本项目拟采取设置事故池的方式来收集事故状态下的事故排水。

V_1 ：本项目实施后新增备用燃料柴油的储罐（用于4000t/d水泥生产线）的容积为 $15m^3$ ，有效液位按照0.8计，储罐的物料量约为 $12m^3$ ；

本项目实施后新增设置有2个氨水储罐，储罐的容积为 $50m^3$ ，有效液位按照0.80计，储罐物料量为 $80m^3$ ；即 $V_1=92m^3$ 。

V_2 ：根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)及《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的要求，确定本工程厂区消防用水量为60 L/s。同一时间内的火灾次数按1起考虑，火灾延续时间为3小时，消防废水量共需要 $V_2=648m^3$ ，需进入事故应急池。

V_3 ：柴油储罐围堰内的净空容量：本项目设置一个 $15m^3$ 柴油储罐（有效液位按照0.80计，储罐的物料量约为 $12m^3$ ），故本项目在柴油储罐区设置 $25m^3$ 的围堰可以满足柴油储罐全部泄漏量的储存要求；

氨水储罐围堰内的净空容积：本项目设置有2个氨水储罐，储罐的容积为650m³（有效液位按照0.80计，单一储罐的物料量约为40m³），两个储罐同时发生泄露的概率较小，故，项目在围堰设计时仅考虑单一储罐发生泄露，本项目在氨水储罐区设置70m³的围堰可以满足单一氨水储罐泄漏量的储存要求。即V₃=25+70=95m³。

V₄：本项目设置2套废水处理系统，若出现事故情况，本项目产生的生活污水和生产废水均进入该系统设置的前端调节池进行处置，不会进入本项目事故废水池中。

V₅：本项目主要风险源在生产线，其中厂区汇水面积162000m²（不含绿化隔离带面积）。本项目选取与张掖市肃南县暴雨强度作为计算依据，计算初期雨水量V₅=952.84L/S，15分钟内初期雨水为858 m³。本项目设置有初期雨水池1座，容积为1000m³，能够满足初期雨水的收集处理，初期雨水不会进入本项目的事故应急池中。

综上，发生事故时，需设置 $V_{总}=(V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5 = 92+648-95+0+0=645m^3$ 。在考虑一定安全系数后，本项目拟设置一座不小于700m³的事故废水池，能够满足本项目事故废水的收集要求。本评价要求：700m³的事故废水应急池必须保持空置状态。

本项目建设一座有效容积为700m³的事故废水池。收集对象为泄漏的液体原辅材料、消防废水，该池平时应保持空池状态，企业必须做好日常维护工作；同时，在雨水管排口处增设闸断阀。一旦生产线发生火灾，应立即闸断雨水排口，将消防废水从雨水排口引入附近的事故废水池内暂存。事故结束后，应将消防废水泵入专用废水收集罐车，输送至本厂区废水站处理达标后外排。

3、三级防控体系

项目设置三级防控体系保障在发生事故时能够确保将污染物控制在区内：

第一级防控措施是生产线各工作区域及储罐围堰设置集液沟，收集泄漏物料及消防废水；

第二级防控措施是在厂区雨水排放口设置切换阀门和事故水池，在发生事故的情况下可将进入雨水管网的泄漏物料及消防废水截留，进入事故水池；

第三级防控措施是在厂区设立污水处理站，并在厂区废水排放口设置截止阀，

作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在区内。

6.9.8 电气安全防范措施

1、制订完善的电气设备使用、保管、维修、检验、更新等管理制度并严格执行。

2、在适当的场所或地点装设应急照明灯，应急时间不少于30min。主要用电设备应设有警示标牌。

3、具有燃爆危险的工艺装置、管线等应配备惰性介质系统，以备在发生危险时使用，可燃气体的排放系统尾部用氮封。

4、采用先进的全密闭自动加料和控制技术，减少人为因素干扰。企业必须配置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急用电。

6.9.9 运行过程安全管理对策措

1、加强内部安全管理

(1)建立并完善生产经营单位的安全管理组织机构和人员配置，保证各类安全生产管理制度能认真贯彻执行，各项安全生产责任制能落实到人。明确各级第一负责人为安全生产第一责任人。在落实安全生产管理机构和人员配置后，还需建立各级机构和人员安全生产责任制。

生产经营单位的主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员和生产一线操作人员，都必须接受相应的安全教育和培训，并且考试合格。

(2)安全投入

建立健全生产经营单位安全生产投入的长效保障机制，从资金和设施装备等物质方面保障安全生产工作正常进行。建设项目安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。建设单位在日常运行过程中应根据国家相关规定提取用于安全生产的专项资金，专款专用，进行安全生产方面的技术改造，增添安全设施和防护设备以及个体防护用品。

(3)对于可能引发事故的场所、设备设施应制定必要的应急救援措施和配备相应的消防、救援设施。

2、加强对工艺操作的安全管理

(1)贯彻执行工艺操作规程

工艺操作规程是生产活动的主要依据，也是制定企业各类生产性规程、制度的依据。工艺操作规程是企业重要和基本的技术文件。工艺操作规程制定后，凡与产品生产有关的职能部门和职工都必须严格执行，不得违反。工厂应加强对操作人员，特别是对新入厂的操作人员进行工艺操作规程的培训，使操作人员严格按工艺操作规程操作。

(2) 严格贯彻执行安全操作规程

安全操作规程是操作者在岗位范围内，如何合理运用劳动资料完成本职任务的规定性文件，是操作者进行生产活动的行为准则。安全操作规程是集工艺技术、安全技术、设备维护保养及安全管理制度于一体的综合性规定性文件，是操作工人必须严格执行的作业程序。因此，工厂应加强对操作人员，特别是对新入厂的操作人员进行安全操作规程的培训，使操作人员严格按安全操作规程操作。

(3) 严格控制工艺参数

在生产操作中，要正确控制各种工艺参数，防止超温、超压和溢料、跑料对防止火灾、爆炸事故极为重要。

(4) 作好开停车及检修工作

生产过程中的开停车及检修，往往是事故多发过程，因此应严格执行工厂制定的开停车规程和检修操作规程，作好物料置换及检测等工作，避免事故发生。

3、加强设备管理

(1)贯彻计划检修，提高检修质量，实行双包制度；

(2)设备的安全附件和安全装置要完整、灵敏、可靠、安全好用，同时，要注意用比较先进的、可靠性好的逐步取代老式的。

(3)推广检测工具的使用，逐步把对设备检查的方法从看、听、摸上升为用状态监测器进行，使之从经验检查变为直观化、数据化检查。

4、加强火源管理

(1)应尽量避免在火灾爆炸危险场所内动火，如果必须动火，应按动火级别办理动火许可证，并做好安全措施；在输送、贮存易燃易爆物料管道、设备上动火时，必须办理特殊动火许可证。

(2)工程机动车、运输机动车、电瓶车等无阻火设施不允许进入厂区。

(3)各种动机械均能因各种原因产生摩擦与撞击导致火花产生，因此必须加

强各种动机械的润滑管理、清垢管理；加强现场管理，禁止穿带钉子鞋进入易燃易爆场所；不能随意在易燃易爆场所抛掷金属物件，撞击设备、管线。

(4)加强流动火源的管理，生产区严禁吸烟，防止明火和其他激发能源。禁止使用电炉、电钻、火炉、喷灯等一切产生明火、高温的工具与热物体，不得携带火种进入生产区。

5、加强消防组织与消防设施管理

要积极贯彻“预防为主，防消结合”的消防方针，应根据生产检修情况和季节变化，拟定消防工作计划，进行经常性的消防宣传教育、在训练场地结合事故预想进行演练。

6、安全色和安全标志

(1)厂内交通道路应设置路牌、安全警告标志牌等设施，并定期进行维修保养，保持清晰。

(2)在存在易燃易爆、有毒、烫伤、高空坠落等危险作业地点应在醒目处按《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)要求设置安全警示标志。

(3)阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、符号(双重编号)或设明显的标志。

(4)对各类管道应按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)、《安全色》(GB2893-2008)要求涂刷相应的色标和明显的介质流向标志。

(5)在母线护网、高压设备围栏、变配电设备遮栏等屏护设施上根据各自屏护对象特征设置相应警示标志。

(6)在高处作业时设置安全信号和标志。

(7)在各重大危险源和有毒有害物质生产储存场所(如中间罐区、储存区等)应设置安全告知牌，提醒人员注意。

7、加强操作人员培训

为保证装置能安全、无事故运行、对操作人员在偏离正常工艺规程参数和出现事故时应采取的操作动作进行良好的培训是具有重要意义的。操作人员应了解生产的工艺过程、设备的操作条件以及复杂的控制、调节和防事故自动化系统的相互联系。因此，应按制定的计划培训操作人员，并让他们在操作现场进行较长

时间的学习。

7.10 风险事故应急预案

《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《中华人民共和国消防法》、国务院《危险化学品安全管理条例》、国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》、国务院《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》、国务院《特种设备安全监察条例》都明确要求企业应编制应急预案。

6.10.1 应急预案纲要

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效的将事故损失减至最小。该项目运行过程中，一旦出现突发事故，必须按事先拟定的应急方案进行紧急处理，它包括应急状态分类、应急计划区、事故等级水平、应急防护和应急医学处理等。企业根据预案纲要制定详细的“事故应急救援预案”，并认真执行。应急有关内容具体见下表 7.10-1。

表 7.10-1环境风险的突发性事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、及其分布
3	应急计划区	危险目标：装置区库区、邻近地区
4	应急组织机构、人员	工厂：厂指挥部--负责现场全面指挥；专业救援队伍--负责事故控制、救援和善后处理 地区：地区指挥部--负责工厂附近地区全面指挥，救援、管制和疏散；专业救援队伍--负责对工厂专业救援队伍的支援
5	应急状态分类 应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
6	应急救援保障	生产装置区：防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服、毒气防护设施等； 邻近地区：烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材。
7	报警、应急通讯 通告与交通	规定应急状态下的报警通讯方式、通告方式和交通保障、管制等事项
8	应急环境监测、 抢险、救援及控制 措施	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急检测、防护 措施、清除泄漏 措施和器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害；配备相应的设施器材 邻近地区：控制防火区域、毒气泄漏扩散区域，控制和消除环境污

序号	项目	内容及要求
		染的措施，配备相应的设备
10	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场：事故处理人员制定应急剂量、现场及邻近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案 邻近地区：制定受事故影响的邻近地区内人员的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案
11	事故应急救援关闭程序与恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产措施； 邻近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施
12	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训进行事故应急处理演习；对工厂工人进行安全教育
13	公众教育和信息发布	对邻近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息
14	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理
15	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

6.10.2 事故应急预案体系

本预案为综合应急预案，向上与张掖市生态环境局肃南分局及相关应急办、安监局相关预案相衔接，向下与张掖祁连山水泥有限公司的生产安全事故应急预案等衔接，形成张掖祁连山水泥有限公司应急预案体系。

(1) 与上级应急预案的关系：本企业环境事件应急预案是肃南县突发环境事件应急预案的一个单元，也是肃南县区域性应急体系的有机组成部分之一。本预案接受上级环境部门的应急领导和指挥，属于上下衔接关系、被包含的关系。

(2) 与张掖祁连山水泥有限公司生产安全事故应急预案关系：本环境事件应急预案与张掖祁连山水泥有限公司生产安全事故应急预案是相辅相应、相互依赖、相互协作的关系。

(3) 与外部其他应急预案之间关系：本环境事件应急预案与外部其他应急预案之间是横向关联的关系。

6.10.3 应急组织机构职责

6.10.3.1 应急指挥部

负责组织实施安全生产事故应急救援工作。安全生产事故发生后，总指挥或总指挥委托他人赶赴事故现场进行现场指挥，成立现场指挥部，批准现场救援方案，组织现场抢救。平常情况下，负责定期组织企业安全生产事故应急救援演练，监督检查应急演练效果。

1、总指挥职责

- (1) 负责突发环境事件应急预案的审查，发布和组织修订；
- (2) 发布进入应急状态的命令，启动企业应急预案；
- (3) 分析紧急状态和确定相应级别上报；
- (4) 决策重大应急行动；
- (5) 协调后勤保障系统，以支援现场应急反应行动
- (6) 政府及其有关部门介入后，指挥权移交至政府及其有关部门。

2、副总指挥职责

(1) 协助应急总指挥组织、指挥、协调应急行动，总指挥不在时由副总指挥替代总指挥；

(2) 向总指挥提供采取减缓环境污染与职业中毒事件后果行动的对策和建议；

(3) 获取应急所需的其它资源，以参与现场应急行动；

(4) 保障企业员工应急反应行动的正确执行；

(5) 保障现场人员安全；

(6) 总指挥不在时，由副总指挥代替总指挥职责。

3、指挥部成员职责

(1) 生产部组织各工段经验足、身体好的精干力量组成应急小分队，在组长指挥下进行现场事故紧急处理，解救被困人员，控制事态发展，消除事故后患。事故处理完毕后及时清理现场，马上恢复生产。平时组织应急演练，提高应急能力，做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

(2) 安全环保部在应急救援时，疏散与事故应急救援无关的人员，维持现场秩序，保证救援物资、人员畅通。

(3) 应急救援时做好物资保障工作，及时采购生产部上报的应急物资。

(4) 安全环保部门主要负责事故现场调查取证，总结应急救援经验教训；调查分析主要污染种类、污染程度和范围，对周边生态环境影响；协助组长副组长。

6.10.3.2 专业应急响应小组

各专业应急响应小组根据企业应急事故的情况进行内部小组划分，应急处置工作组由通讯联络组、警戒疏散组、后勤保障组、人员救护组、抢险救灾组、灾

后处理组、应急监测组等组成。各小组职责如下：

1、通讯联络组

- (1) 负责向公司应急指挥部报告；
- (2) 及时与当地政府、环保、公安、消防、急救中心取得联系；
- (3) 负责现场的通讯联络任务。

2、警戒疏散组：

- (1) 设置警戒、防护区域；
- (2) 组织人员撤离现场，并做好各类安全保障工作；
- (3) 协助周边单位和群众的安全疏散和撤离。

3、后勤保障组：

- (1) 负责厂区应急后勤保障工作。包括：现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院；准备抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应。
- (2) 负责应急救援现场人员疏散，车辆准备，组织受伤人员的急救。

4、人员救护组：

- (1) 负责事件现场的伤员转移、救助工作；
- (2) 协助医疗救护部门将伤员护送到相关单位进行抢救和安置；
- (3) 发生重大污染事件时，组织厂区人员安全撤离现场；
- (4) 协助领导小组做好善后工作。

5、抢险救灾组：

- (1) 在指挥部的指挥下参加抢险救援；
- (2) 负责组织当班人员在事件发生时将发生区域内的人员、物资抢救到安全地点，防止事态扩大。

6、灾后处理组：

- (1) 负责事故原因的调查，并将调查结果向应急指挥部、上级主管部门、当地安全生产监督管理部门汇报。
- (2) 灾害过后通知各部门组织人员清点损失，对受损设施进行拍照取证、报公司财务部。
- (3) 负责危机事件处理，防止负面信息的传播对公司及其员工、产品、环境、品牌形象或利益受到严重威胁，有被媒体报道的趋势或已经被媒体报道的突

发事件。

7、应急监测组：

(1) 主要负责协助环境监测部门进行环境监测工作。

(2) 确定污染源种类、浓度及污染区域范围后，对事故造成的环境影响进行评估，制定环境修复方案并组织实施。

(3) 平时应制定环境监测计划，定期对设施运行情况及“三废”进行监测。

6.10.4.3 外部组织与协调

当现场应急救援超过厂区自救能力时，需要更多外援力量、救援装备支持时，由通讯联络组负责对外联络，建立与生态环境局、安监局、水务局、消防队、医疗救护、公安局等部门之间的应急联动机制，配合政府有关部门的应急处置工作，统筹配置应急救援组织机构、队伍、装备和物资，共享区域应急资源，提高共同应对突发环境事件的能力。

6.10.5 预防与预警

为加强对各种可能发生的突发环境事件的风险目标监控，企业应建立突发事件预警机制，做到“早发现、早报告、早处置”。

6.10.5.1 预防

1、危险源监控

为了及时掌握危险源的情况，对危险事故做到早发现早处理，降低或避免危险事故造成的危害，必须建立健全危险源监控体系，并确保在异常情况下该系统能及时发生警示。针对企业中的风险源会发生事故，企业采取以下风险监控和预防措施：预防为主，安全第一”是减少事故发生、降低污染事故损害的主要保障。突发环境事件应急预案是环境风险管理的重要内容，并在环境风险防范措施的基础上设置，针对可能存在的火灾、泄漏等环境风险。

2、应急物资

应急资源是指第一时间可以使用的企业内部应急物资、应急装备以及业外部可以请求援助的应急资源。

表7.10-2应急物资设备设施一览表

序号	种类（规格、型号）	序号	种类（规格、型号）
1	潜水泵	22	消防枪头
2	自吸泵	23	消防水带接头

3	铁铲	24	救生衣
4	铁镐	25	应急用电缆线盘
5	雨靴	26	铲车
6	彩条布	27	应急救援车辆
7	防尘口罩（一次性）	28	洒水车
8	安全绳	29	发电机
9	安全带	30	喊话喇叭
10	救援三角架	31	防爆电筒
11	安全警示带	32	移动接线盘
12	有害气体检测仪	33	警示锥
13	正压空气呼吸器	34	警戒带
14	应急救援药箱	35	大水桶
15	防水手电筒	36	安全帽
16	手持扩音器	37	洗眼器
17	对讲机	38	消防服
18	测温枪	39	强力剪刀
19	扫帚	40	消防斧
20	担架	41	消防钳（便携）
21	消防水带	42	气体致密型化学防护服

6.10.5.2 预警

预警即是预测未来可能发生的危机和灾难，并预先对其进行准备和预防。事先预防胜过事后补救，可以最大限度减少生命财产的损失，提高人们的生存能力。

1、预警分级及预警方式

1) 预警分级

根据企业突发环境事件可能发生的部位、事故的严重性、紧急程度和可能波及的范围，对应危险源分级内容，将该企业突发环境事件的预警分为IV级。预警级别由高到低，依次为I级预警（特大突发环境事件）、II级预警（重大突发环境事件）、III级预警（较大突发环境事件）和IV级预警（一般突发环境事件）。每级预警方式主要通过固定电话和手机迅速进行，然后随事态的发展情况和采取措施的效果预警会升级、降级或解除。

2) 预警信息途径

- ① 岗位人员发现生产废水、危化品等泄漏或发生火灾时，立即上报厂区项目突发环境事件应急指挥部。
- ② 人工监测数据出现异常情况时，立即上报突发环境事件应急指挥部。
- ③ 通过天气预报等途径获得极端天气等自然灾害，应提前做好应急准备。

2、预警措施

1) 事先预警

当收集到的有关信息能够证明突发环境事件即将发生可能性增大时，立即进入预警状态，启动预案。

2) 事后预警

当突发环境事件发生后，要立刻进入预警状态，企业根据已经发生的突发环境事件的危害程度，及时上报给当地政府和相关部门，同时，企业各部门应当迅速采取以下措施：

① 立即启动相关应急预案，组织人员先期处置；

② 及时调集环境应急所需物资和设备；

③ 发布预警公告；

④ 应急救援队伍应立即进入应急状态，现场负责人及监测人员根据事件变化动态和发展、监测结果，及时向指挥部领导报告危险情况；

⑤ 在事件发生一定范围内根据需要迅速设立危险警示牌（或设置隔离带），禁止与事件无关人员进入，避免造成不必要的危害。

3、预警发布及预警现应措施

当接到可能导致突发环境事件的信息，确定进入预警状态后，由总指挥通知有关部门采取以下措施：

1) 立即启动相关应急预案；

2) 发布预警公告；

3) 转移、撤离或疏散可能受到危害的人员，并进行妥善处置；

4) 指令各应急救援队伍进入应急状态，立即报告有资质监测单位申请应急检测，并在等待期间随时掌握并报告事态进展情况；

5) 针对重大事件可能造成的危害，封闭、隔离或限制使用有关场所，终止可能导致危害扩大的行为和活动；

6) 调集应急所需物资和设备，后备队伍确保应急物资的充分有效；

7) 通讯预警措施：企业有关人员和岗位具备紧急电话、固定电话，24小时值班报警电话，以备应急通讯。

4、预警解除

根据事态的发展采取措施的效果，发布响应级别的警报，决定并宣布有关岗位进入预警期，同时向上一级报告，必要时可以越级上报，并向附近可能受到危害的毗邻或相关单位通报。预警可以升级、降级，当引起预警的条件消除和各类隐患排除后可以予以解除。

6.10.6 信息报告与通报

6.10.6.1 报告时限和程序

(1) 企业内部报告时限和程序

①在发生环境污染事件后，所在岗位人员第一时间向当班负责人汇报，并按照应急程序对事故采取初步措施；当班负责人接到报告后根据事故类型和程度立即向车间负责人或值班人员报告，并按应急预案要求协助岗位人员处理现场事故；

②车间负责人接到报告后，根据现场情况迅速作出判断，确定事故级别，同时立即向公司应急指挥部成员或公司值班人员汇报，并协助事故岗位人员和当班负责人处理现场事故；

③公司应急总指挥根据现场情况确定是否启动应急响应程序，根据事故类别及事故处理情况确定是否向夏河县生态环境局汇报，以要求启动生态环境局应急预案，同时组织现场事故处理、人员救护并保护好现场；

④公司突发环境污染事故发生后，当事件已经或即将对外环境造成影响时，公司负责人应在 1 小时内向张掖市生态环境局肃南分局报告，紧急情况下，可以越级上报至肃南县人民政府。在事故发生和上报期间，公司负责人应立即组织事故现场处理和救援，组织人员疏散和现场保护，等待外部救援和调查。

(2) 外部报告时限和程序

公司事故调查组突发环境事件信息报告责任人，要掌握最坏情况下可能影响范围内环境状况和单位、人群分布及其通讯方式等。确保突发环境事件发生后，在第一时间向张掖市生态环境局肃南分局报告，向可能受污染影响的单位、区域及人员通报，如相邻企业、居民等。发生《突发环境事件信息报告办法》中列为重大或特别重大突发环境事件时，应在 1 小时内向张掖市生态环境局肃南分局和肃南县人民政府报告。

6.10.6.2 报告方式与内容

公司突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告。

(1) 初报在发现或者得知突发环境事件后首次上报；续报在查清有关基本情况、事件发展情况后随时上报；处理结果报告在突发环境事件处理完毕后上报。

(2) 初报应当报告突发环境事件的发生时间、地点、信息来源、事件起因和性质、基本过程、主要污染物和数量、监测数据、人员受害情况、周边环境保护目标受影响情况、事件发展趋势、处置情况、拟采取的措施以及下一步工作建议等初步情况，并提供可能受到突发环境事件影响的环境敏感点的分布示意图。

(2) 续报应当在初报的基础上，报告有关处置进展情况。

(3) 处理结果报告应当在初报和续报的基础上，报告处理突发环境事件的措施、过程和结果，突发环境事件潜在或者间接危害以及损失、社会影响、处理后的遗留问题、责任追究等详细情况。

(4) 突发环境事件信息应当采用传真、网络、邮寄和面呈等方式书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应当及时补充书面报告。

(5) 书面报告中应当载明突发环境事件报告单位、报告签发人、联系人及联系方式等内容，并尽可能提供地图、图片以及相关的多媒体资料。

6.10.7 应急监测方案

(1) 应急监测要求

发生突发环境事件时，公司应急指挥部应迅速组织监测人员根据实际情况，迅速确定监测方案（包括监测布点、频次、项目和方法等），及时开展应急监测工作，在尽可能短时间内，用小型、便携仪器对污染物种类、浓度、污染范围及可能的危害做出判断，以便对事件及时、正确进行处理。

(2) 应急监测方案

初步确定监测项目；选定监测分析方法；确定相应的监测仪器和采样设备；根据污染情况初步确定监测点位的布设、采样方式和频次；根据事故情况确定监测人员的防护装备；监测方案经突发环境事件应急处置小组审核后监测人员进入现场开展工作。进入现场后监测人员可根据实际情况对监测方案作适当修改。

① 监测点位

发生泄漏事故，产生事故废水时，分别在离事故装置区最近管网窰井、事故蓄水池、污水处理设施尾水排放口处，共设置若干个事故废水监测点。

② 监测频次

水环境污染事故发生后尽快进行监测，事故发生后立即进行监测，事故后24小时后再监测一次。

③监测项目

废水泄漏监测：pH、COD_{Cr}、氨氮、SS 等；

火灾监测：CO、NO_x、CO₂等；

水环境监测：pH、COD_{Cr}、氨氮、SS等；

地下水监测因子：高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、硫酸盐、石油类等。

④雨水监测原则

采样断面（点）的设置一般以突发环境事件发生地及其附近区域为主，同时必须注重人群和生活环境，重点关注对饮用水水源地的影响，并合理设置监测断面（点），以掌握污染发生地状况、反映事故发生区域环境的污染程度和范围。厂区应急监测可委托夏河县环境监测站进行。

（5）现场监测到达时限

发生突发环境事件时，公司应急监测部门应迅速组织监测人员赶赴现场，在环境应急监测小组配合下根据实际情况，尽快制定应急监测方案；根据突发环境事件污染物的扩散速度和事件发生地的气象和地域特点，确定污染物扩散范围，在此范围内布设相应数量的监测点位，事件发生初期，根据事件发生地的监测能力和突发事件的严重程度按照尽量多的原则进行监测，随着污染物的扩散情况和监测结果的变化趋势适当调整监测频次和监测点位；立即在现场进行分析或将采集到的样品尽快送回到实验室分析，具体分析人员接到通知后尽快到位做好准备，样品到后立即投入分析工作中；及时将监测情况向应急指挥部报告，提出消除污染危害的处理意见，对污染区域的隔离与解禁、人员撤离与返回等重大防护措施的决策提出建议。

（6）监测报告

一般要求在到达现场后及时出具第一份监测报告，然后按照污染跟踪监测根据监测数据、预测污染迁移强度、速度和影响范围以及主管部门的意见定时编制报告，并报告应急处置小组作为事故处理的技术依据，直至环境污染状况消除。

应急监测工作结束后，编写应急监测工作总结并建档，对整个事件发生过程中形成的监测报告进行汇总分析，及时向应急处置指挥部报告，为以后环境污染

事故的预警、监测、处理积累经验。

6.10.8 应急终止

事件现场得以控制，经监测后环境符合有关标准，导致次生衍生事件的隐患消除，现场应急可终止。

应急状态终止后，应制定跟踪监测和监控方案，继续进行跟踪监测和评估工作。

6.10.9 后期处置

1、伤亡人员的安置与抚恤

- 1) 妥善安置、救治受伤人员；
- 2) 妥善安置死亡人员，做好家属抚恤工作；
- 3) 协调社会力量，恢复正常生产、生活秩序。

2、社会救助

- 1) 整理救助财务，制定发放方案，及时发放；
- 2) 协调保险公司，及时进行保险理赔；
- 3) 制定恢复生产方案，核算并筹集恢复生产所需资金。

3、清理现场

事故得到控制后，安全环保部门应组织相关部门人员完成下列工作：

- 1) 协调组织对事故现场及周边进行污染监测，确定现场有无污染物预留。
- 2) 转移、处理、储存或以适当方式处置废弃材料，处理处置所收集的废物、被污染的土壤、污水等，防止造成二次污染。

4、环境影响评估

组织环境监测、环境评价人员及相关部门或专家对事故进行评估，弄清污染状况和污染覆盖面，确定事故的波及范围和影响程度，对事故污染的经济损失进行评估，报上级部门。

环境污染事故造成的经济损失一般包括如下几方面：

- 1) 自然资源和能源流失的损失；
- 2) 人员生命、健康和劳动力损失；
- 3) 事故清污费用及其它事故处理费用；
- 4) 事故后期环境恢复措施及相关监测费用；

5) 其它相关费用。

5、原因调查

应急事故处理领导小组会同有关部门对事故进行调查和取证工作，查明事故原因，确定事故责任，报上级部门。由上级领导部门负责事后回复工作。

6、实施赔偿

根据事故污染损失的评估结果和事故调查的结果，确定事故赔偿数额和相应的赔偿人，按法定程序进行赔偿。

7、生态监测与生态修复

对于造成生态破坏的环境污染事故，应在事故处理后进行生态监测，并视生态破坏的严重程度，酌情采取相应的生态修复措施。

8、调查总结

- 1) 总结经验教训；
- 2) 表彰应急救援有功之人；
- 3) 对预案实施不力者开展责任调查和责任追究；
- 4) 对人为造成重大损失的事故按司法程序依法予以处置；
- 5) 依据应急工作及时修订预案。

9、生产恢复

安全环保部门应组织相关部门人员完成下列工作，做好恢复生产工作。

- 1) 转移、处理、储存或以适当方式处置废弃材料；
- 2) 做好应急设施、设备、器材污染消除、维护、更新等工作，以应对下次应急状态；
- 3) 维护或更换相关生产设备；
- 4) 清理或修复被污染场地。

6.10.10 应急培训和演练

对参与本预案应急部门人员每年进行培训一次，应加强对本预案、事故现场应急抢险技能、《运行规程》、《检修规程》等方面的培训。

本预案每三年进行一次全面演练，每年至少进行一日组合演练或单项演练。演练结束后，需要对演练的结果进行总结和评估，对本预案在演练中暴露出的问题和不足应及时解决。

6.10.11 奖惩

6.10.11.1 奖励

在突发环境事件应急救援工作中，有下列情况之一的部门和个人，公司应急救援领导小组研究给予奖励：

- 1、出色完成突发环境事件应急处置任务，成绩显著的。
- 2、对防止或挽救突发环境事件有功，使企业及员工生命财产免受或减少损失的。
- 3、对事件应急准备与响应提出重大建议，实施效果显著的。
- 4、有其它特殊贡献的。

6.10.11.2 责任追究

在突发环境事件应急工作中，有下列行为之一的，公司应急救援领导小组研究对有关责任人员视情节和危害后果给予处罚；构成犯罪的，由司法机关依法追究刑事责任：

- 1、不认真履行环境相关法律、法规，而引发环境事件的。
- 2、不按照规定承担突发环境事件应急准备义务的。
- 3、不按规定报告突发环境事件真实情况的。
- 4、拒不执行突发环境事件应急预案，不服从命令和指挥，或在事件应急响应时临阵脱逃的。
- 5、盗窃、贪污、挪用环境事件应急工作资金、装备和物资的。
- 6、阻碍环境事件应急工作人员执行任务或进行破坏活动的。
- 7、散布谣言，扰乱救援秩序的。
- 8、其它对环境事件应急工作造成危害行为的。

6.11 环境风险评价结论

6.12.1 结论

本项目为水泥生产线项目，生产过程储罐物料的泄漏和烟气事故排放是引发环境污染的主要因素。

根据分析，项目主要事故源来自烟气处理系统、储罐区泄漏等。经分析，发生有毒物质泄漏等事故情况，财产损失和健康影响基本上限于厂界范围内，在严

格按照环评要求，设置了相应的风险防范措施后对环境敏感点影响不大。对生产运行中事故隐患和后果的认识，是要求通过安全措施的配备和落实，最大可能地降低事故风险性，因此建设单位必须完全落实和完善事故预防措施，以及确定详尽的事故应急预案。

综上所述：该项目环境风险处于可接收水平，本报告书提出的风险防范措施和应急预案有效、可靠，从环境风险角度分析该项目建设可行。

6.12.2 要求

必须按照设计方案及环评建议措施进行项目风险防范设施建设及管理。

6.12.3 建议

建立完善的环境风险应急预案，并根据国内外同类生产装置的类比调查，结合本项目生产装置的运行实情，不断更新和完善风险事故防范措施和应急预案，力求全面周到、切实可行，加强与当地环保、消防、卫生等部门及周边企、事业单位的沟通、联络，以取得其理解、支持和应急救援。

附表 7.12-1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	柴油	氨水				
		存在总量/t	12	80				
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数大于500人小于1000人			5km 范围内人口数约2072人, 小于 5万人		
			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 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>			
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>			
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>			
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>			
事故情形分析	源强测定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
		预测结果	泄漏: 类比最不利和最常见气象条件下, 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>15.818m</u> 。					
	泄漏: 类比最不利气象条件, 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>18.005 m</u> , 最常见气象条件, 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>m</u> 。							
	地表水	/						
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> / </u> d						
/								
重点风险防范措施	1、柴油罐区围堰有效容积25m ³ , 氨水罐区新建围堰有效容积70m ³ ; 3、厂区设置一座容积为700m ³ 事故废水应急池; 4、厂内雨、污管网出口必须设置阀门 (阀门需定期保养), 必须有通往事故池的管路 (管径必须确保及时排泄短期内较大流量的事故废水)。一旦发生火灾事故, 立即打开通向该池的所有连接口; 同时立即关闭出厂雨、污管道, 以杜绝消防废水外流。							
评价结论与建议	项目的风险处于环境可接受的水平,项目从环境风险角度可行。							
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “ <u> </u> ”为填写项。								

7、环境保护措施及其经济技术论证

项目在污染防治措施设计中，遵循国家有关环保法规，坚持设计、施工、生产“三同时”。采用先进的工艺技术及设备，并在生产过程中采取了有效的污染防治措施和综合利用措施，在减少污染物排放的同时，力争防止二次污染，节能降耗。

7.1 施工期环境保护措施及论证

本项目建设一条4000t/d 新型干法熟料水泥生产线，拟建工程内容主要有：原料、燃料储存；原料粉磨；生料均化库及生料入窑喂料系统；煤粉制备；熟料烧成及废气处理；熟料冷却及储存；泥配料、输送及粉磨；水泥储存、包装及散装；空压机站；余热发电机组系统；窑尾烟气废气脱硝等厂房及设施建设。配套建设相应的环保设施及公用工程设施。年产水泥164.00万吨，其中PO42.5普通硅酸盐水泥98.4万t/a、PC42.5复合硅酸盐水泥65.6万t/a的产能。

7.1.1 环保措施

施工期产生扬尘、噪声、建筑弃渣及施工废水等，影响空气、声、地表水及生态环境。拟采用以下管理措施和工程措施。

管理措施：将施工期环保工作纳入合同管理，明确施工单位为有关环保工作责任方，业主单位为监督和管理方；并要求施工单位将环保措施的执行情况纳入生产管理体系中，建立相应的工作制度；同时加强对施工队伍的环保宣传工作。

工程措施如下：

1、大气污染控制措施

(1) 施工单位应当采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗等防尘措施，并保持施工场所和周围环境的清洁。每天定时洒水，防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及次数。施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

(2) 运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘产生量。

(3) 建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积；

(4) 运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；

(5) 运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面；

(6) 施工使用的土方、水泥、砂石等建筑材料不得露天堆放，应设置在库房或临时工棚内，施工撒落的水泥、沙要经常清理，施工弃土及时清运，外运车辆加盖篷布，减少沿路遗撒。

(7) 运输过程中散落在路面上的泥土及时清扫，以减少路面扬尘；

(8) 施工过程中，应禁止将废弃的建筑材料作为燃料燃烧；

(9) 对施工机械和车辆燃油造成的废气排放污染应引起重视，应要求其燃用符合国家标准的高热值清洁燃料，加强施工机械的管理和保养维修，提高机械使用率，安装尾气净化器，尽量减少废气污染物的排放。

(10) 施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

综上所述，施工期的废气将对环境产生一定程度的影响，但只要施工单位认真做好组织工作，包括劳动力、工期计划、施工平面管理等，进行文明施工，认真执行上述各项措施，在工程建设期将不会对大气环境产生明显不利影响。

2、水污染控制措施

(1) 建设导流沟和雨水缓冲池：在施工场地建设临时导流沟，并在排放口前设置雨水缓冲池，将降雨径流引至缓冲池充分沉淀后再排放，避免雨水横流现象。

(2) 建设隔油、沉砂池、蓄水池：在施工场地建设临时隔油、沉砂池、蓄水池，施工废水经隔油沉淀后回用（如用于场地的洒水等），将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和土方的撒水抑尘。

(3) 设置循环水池：在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

(4) 车辆、设备冲洗水循环使用：设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

(5) 施工人员生活污水依托厂区内已建有污水处理设施及租用附近居民住所生活污水设施处理；

(6) 施工场地用水严格管理，贯彻“一水多用”、节约用水的原则，尽量降低废水的排放量；

(7) 加强施工中油类的管理，减少机械油类的跑、冒、滴、漏；

采取上述措施后，加强施工期环境管理，可以有效地做好施工污水的防治，减轻对水环境的影响。

3、固废处置控制措施

(1) 施工期建筑垃圾实行定点堆放，并及时清运至政府指定地点堆放。外运时禁止超高超载，做好运输过程中的全程覆盖，避免发生遗撒或泄漏，减小运输影响。

(2) 场地平场时应及时压实，尽量避开雨季施工，做好表土保存并作为厂区后期绿化用土。施工结束后应清理施工现场。

(3) 出施工场地时清洁车轮，防止运输车辆将浮土带入道路。

(4) 生活垃圾分类回收，严禁随意抛撒，经收集后交当地环卫部门统一处理。

(5) 施工弃土处置：施工中做到土石方的挖填平衡，不另取土和外运渣土，临时堆存的少量土石方应加之篷布遮盖防止扬尘污染。

(6) 生产废料的处理：对钢筋、钢板下脚料可以分类回收，交废品收购站处理。

(7) 危险废物废机油、废润滑油等危险废物，应暂存于该公司已建成的危废暂存库后定期交由委托有危废回收资质单位回收处理。此外，装修期间会产生一定量的装修垃圾，其中油漆、涂料容器等固体废物属于危险废物，不能随意抛弃，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（及 2013 年修改单）要求处置，由有危废处理资质的单位回收处理，避免对环境造成较大影响。

(8) 完工清场的固体废物处理处置：工程完工后将施工中使用的临时建筑（包括临时工棚、仓库、垃圾堆放点等）全部拆除，对所有施工作业面和施工活动区的施工废弃物彻底清理处置，运至弃渣场，垃圾堆放点。

综上所述，采取以上治理措施后，项目施工期间产生的固体废物均能得到合理处置，施工期产生的固废对周围环境的影响轻微。

4、噪声控制措施

施工期应严格遵守 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》中的有关要求，合理安排施工时间，尽可能避免高噪音声设备同时施工。同时，除抢修、抢险作业和特殊要求必须连续作业外，禁止夜间进行产生噪声污染的建筑施工作业，若要进行夜间施工，应提前向当地环保部门申请夜间施工许可，并接收其依法监督。

合理布置施工现场，各高噪音施工机械应尽量远离外部敏感点，其距离应大于按最大声源计算的衰减距离，如因施工工艺要求，不能满足该距离要求，则应采用局部隔声降噪措施，或在施工现场设置隔声围障。

施工机械选型时，应选用低噪音设备，不用冲击式打桩机，应采用静压打桩机或钻孔式灌注机；重点设备均应采用减振防振措施，施工现场应严格监督管理，提高设备安装质量，从声源上控制施工噪音水平，对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设

备松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时声压级；对产生高噪声的设备如搅拌机、电锯和加工场，建议在其外加盖简易棚；

应最大限度地降低人为噪音，不要采取噪音较大的钢模板作业方式，在操作中尽量避免敲打砼导管，搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

对运输车辆应做好妥善安排，行驶路线尽量避开居民点、学校等噪音敏感点，并对行驶时间、速度进行限制，降低对周围环境的影响。

为减少施工期噪声对周围环境的影响，建议该项目采取以下措施：

(1) 合理安排施工时间，制定施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，尽量加快施工进度，缩短整个工期。合理布局施工场地，噪声大的设备尽量远离住户。

(2) 禁止夜间施工作业，确因生产工艺要求必须夜间施工作业的，施工单位应当于夜间施工前按照有关法律法规的规定报批，并在施工现场公告附近居民。

(3) 加强施工机械的维护保养，提高机械的正常使用率，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生，闲置不用的设备及时关停。设备选型上尽量采用低噪声设备，例如振捣器采用高频振捣器等；固定机械、挖土及运土机械可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件不的方法降低噪声。

(4) 合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。场外运输作业安排在白天进行，大型设备施工车辆行经住宅及敏感点时应采取减速、禁鸣等措施。

(5) 在有市电供给的情况下不使用柴油发电机组发电；

(6) 合理安排施工进度和作业时间，加强对施工场地的监督管理，对高噪设备应采取相应的限时作业；

(7) 施工期严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准，即昼间 70 dB（A），夜间 55 dB（A）。

5、生态恢复及水土保持措施

(1) 减少降雨施工。本区域夏季降雨量较为集中，大雨是造成水土流失的重要原因，因此，开挖施工尽量避开夏季降雨，可以大大减少土壤的流失量；

(2) 保留表土：挖填方前将表土先挖出集中保存，留作绿化用土；

(3) 回填土方应依照施工规程进行，分层填压，确保填土密实度达到规范标准；

(4) 在施工场内修建多级沉砂池，沉降降雨径流中的沙土，及时清理维护各级沉

砂池，尽可能减少泥土的流失量；

(5) 挖方及填方后要及时绿化、道路硬化，避免长期黄土裸露造成水土流失污染环境。尽快完成规划绿地和各种裸露地面的绿化工作，一些备用的工程建设用地，应进行临时性的绿化覆盖，减缓水土流失量。

(6) 建设单位在水土保持工程建设过程中应派专人对各项排水、拦挡措施及其防护效果进行定期检查，对出现问题的措施应及时整改和补救。

(7) 在工程施工中，要做好施工组织设计，把场地平整和房屋建筑基础开挖出的废弃土石方用于填方工程，这样既避免了临时堆土场占地，又可以减少工程投资。

(8) 加强工程施工管理，倡导文明施工。开挖土石方必须临时堆放时，须堆堆于指定地点，严禁随处乱堆乱放。

(9) 每完成一道工序的施工，立即对其施工场地进行清理，注意地表水疏导和畅通，完善排水设施，减少水土流失。

(10) 在施工期间，工程建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理机构，明确水土保持职责，落实施工过程水土保持责任。

(11) 建议施工单位在施工过程中尽量减少对周边区域的扰动，控制因施工建设新增本项目的扰动面积。

采取上述措施后，是可以将水土流失的环境影响控制在环境可接受的程度之内的，且有利于生态恢复。

7.1.2 措施论证

分析认为，通过施工管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”、噪声及水土流失量；同时通过实施相应的工程防范措施、生态治理及恢复，又可将工程施工对生态环境的破坏及扬尘、噪声、废水、弃碴的影响限制到很低的程度及很小的范围内。采纳上述的管理措施和工程措施，大大削减了施工“三废”和噪声的排放，同时可节省污染防治费用。**施工期环保措施可行。**

7.2 运营期废气防治措施及论证

7.2.1 废气排放种类

水泥生产过程中几乎所有主要工艺设备和辅助工艺设备在运转过程中都有粉尘(或烟尘)产生，燃料在回转窑与分解炉内燃烧及原料在窑内还产生一定量的 SO_2 、 NO_2 、氟化物及汞及其化合物等污染物。我国水泥工业的污染控制技术主要是针对工艺过程中

的原、燃料粉尘、熟料粉尘、水泥粉尘等各类烟（粉）尘进行治理。水泥厂生产过程中粉尘的排放可分为有组织和无组织排放两大类，从热力设备烟囱排放和从通风设备排放为有组织排放，在装卸、运输、堆存过程中自由散发出来的为无组织排放。项目针对各类废气均采取了对应的治理措施。除尘器收下的粉尘将回到各自的工艺流程中。

7.2.2 粉尘污染防治措施

粉尘是水泥生产中造成大气污染的主要因素，由于它的排放量大、污染源范围广、其危害也就比较突出。因而粉尘治理是水泥生产中环保工作的重点。

本项目共选用各类收尘器84台，均为高效袋式除尘器。经除尘器处理后窑头、窑尾颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，结合本项目采用的控制技术和环保措施，煤磨排气筒颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，其余排气筒颗粒物排放浓度 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$ 。满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表1的限值要求（水泥窑及窑尾余热利用、烘干机、烘干磨、磨煤及冷却机颗粒物排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ；破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

根据水泥行业的工艺特点，水泥厂的除尘系统可大致分为回转窑及原料粉磨、煤粉制备系统以及其它产尘点（物料的储存与输送、原料配料站、生料均化、熟料的输送、水泥粉磨、储存及散装等）。以下分别就不同除尘系统的除尘效率加以论证分析。

7.2.2.1 回转窑及原料粉磨

本项目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，为充分利用热能并减少生产过程中污染物的排放，在窑尾配置1台SP余热锅炉，废气先经SP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，出口浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，排气筒高125m。

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，在窑头设1台AQC余热锅炉，冷却机废气除供给回转窑二、三次风和原煤烘干用热风外，其余废气经沉降室沉降后进入AQC炉回收余热，热交换后的废气经高效袋式除尘器净化后达标排放，颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，排气筒高40m。

目前我国成熟地应用于窑尾预热器和窑头冷却机废气净化的有大型电收尘器、大型玻纤袋收尘器两种收尘技术，电收尘器是引进德国鲁奇公司技术，袋收尘器是引进美国富勒公司的技术；现在国内经过技术吸收和改造已能制造出可靠的系列产品，环境保护部在2008年发布的《水泥工业除尘工程技术规范》

(HJ434-2008)中明确袋式除尘器和静电除尘器同为新型干法窑窑头、窑尾推荐的除尘方式。

本项目设计窑头、窑尾采用高效袋式除尘器，布袋除尘器的除尘效率达99.97%~99.99%。窑尾、窑头颗粒物排放浓度均 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表1的限值要求(水泥窑及窑尾余热利用 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$)。

现在行业中除尘设备主要有静电除尘器和袋式除尘器两种，其在技术、经济、环境等方面对比分析见表8.2-1:

表 8.2-1 静电除尘器和袋式除尘器优缺点对比

收尘器类型	静电除尘器	袋式除尘器
影响收尘效率的因素	1、烟尘性质的影响； 2、设备情况对电除尘器效率的影响； 3、操作条件对电除尘器效率的影响。	1、滤布的积尘状态； 2、粉尘粒径的影响； 3、滤料结构及粉尘层厚度的影响 4、过滤风速的影响；
优点	1、设备运行阻力小； 2、运行电耗低； 3、超负荷通过能力强； 4、适用范围大，收尘效率高； 5、可处理大风量烟气。	1、结构简单，技术要求不高； 2、操作简单可靠； 3、收尘效率高； 4、可避免因窑尾CO气体浓度高造成的非正常工况颗粒物排放； 5、可与窑同时运行。
缺点	1、钢材消耗多； 2、捕集高比电阻粉尘时需将气流增湿调质； 3、设计不完善或操作不当时，窑尾使用电除尘器会因CO气体浓度超过电除尘器安全阈值，电除尘器停止运行，发生非正常排放； 4、一次投资较大； 5、窑点火时，需先用油烘窑，温度达到一定值后才能喷煤。	1、运行及维护费用高； 2、一次投资费用较高； 3、生产使用受气体温度限制，存在破袋的风险； 4、维修费用高。

由上表可见，袋式收尘器在设备投资、运行及维护费用等方面要高于静电收尘器，对于企业来说要加大环保投资及运行维护费用；但是从环保效果上来看，袋式收尘器的收尘效率优于静电收尘器。

本项目窑尾、窑头采用高效布袋除尘器。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除尘器时，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“新建水泥窑应保证在生产工艺波动情况下除尘装置仍能正常运转，禁止非正常排放气”。

本项目窑尾采用高效袋式除尘器，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。

为避免废气温度过高出现烧袋现象，在袋式除尘器入口前加装温度控制系统，确保废气进入袋除尘器前降至许可的温度范围内。

综上所述，本项目采用高效布袋收尘器处理窑尾、窑头废气从技术经济、环保等方面衡量可行的。

7.2.2.2 煤粉制备

本项目采用 1 台辊式煤磨机，能力为50 t/h。煤磨配一台防爆型高浓度气箱脉冲袋收尘器，废气量为180000m³/h，除尘效率达到 99.9%，出口含尘浓度≤20mg/m³，排气筒高35m；满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表 1的限值要求(磨煤及冷却机颗粒物排放浓度≤30 mg/m³)。

① 水泥厂煤粉制备系统烟气特点：入口浓度高、粒度细、水分大。煤粉制备系统属烘干磨系统，废气中有一定的水分含量。

② 煤磨袋除尘器设备工作原理：高浓度、防爆型煤磨袋收尘器为一级收尘，设备采用负压下进气外滤式操作形式。一方面可以减少风机的磨损，另一方面由于进风管导流板的作用，还可以起到预收尘的效果；煤磨袋收尘器由于处理风量相对较小，一般采用气箱脉冲结构，离线定时清灰方式，清灰压力高，力度大，清灰彻底。过滤清灰动作由低压控制柜发出指令，通过电磁阀脉冲阀、提升阀完成。防爆装置采用可调式防爆安全阀，通过调节可设置不同的释爆压力，当收尘内部的工作压力达到一定值时，防爆阀自动打开，卸压后，防爆安全阀可自动复位。

③ 滤袋的选择

A、在袋除尘器内部，由于高浓度煤粉随空气流动，粉尘与滤布的冲击摩擦等都能产生静电。静电的积累会产生火花从而引起燃烧。对于高浓度脉冲清灰，滤袋更需要抗静电，同时收尘器壳体进行接地，接地电阻小于 4Ω。

B、滤袋选用抗静电覆膜针刺毡滤料(防水、防油、抗静电、抗结露)，通过高质量的 316L 不锈钢纤维对静电产生长期、持久的损耗，达到抗静电的目的。

C、抗静电涤纶覆膜针刺毡滤料正常使用温度 130C 以内，瞬时最高 150C。涤纶为聚酯纤维，聚酯纤维在常温下有很好的使用性能，是袋滤器中的主力滤料。

本项目煤粉制备系统采用 PTFE覆膜滤料，由于覆膜滤料的微孔结构，PTFE可实现表面过滤。PTFE表面无直通孔，使粉尘不能通过膜的表面进入到膜的内部或基材中，从而只有气体通过而将粉尘或物料截留在膜的表面。目前，覆膜滤料已广泛应用于工业除尘、精密过滤等众多领域。PTFE覆膜可保证出口排放稳定 $10\sim 20\text{ mg/m}^3$ 以下。

7.2.2.3 其它有组织排尘点

其它有组织排尘点包括物料的储存与输送、原料配料站、生料均化、熟料的输送、水泥粉磨、储存及散装等风量较小的扬尘点。各扬尘点采用气箱脉冲袋收尘器，颗粒物排放浓度 $\leq 15\text{ mg/m}^3$ 满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表1的限值要求(破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{ mg/m}^3$)。

在胶带输送机、提升机、圆库等分散扬尘点处，工程设计首先在工艺过程中采取以防为主的方针；尽量减少扬尘环节，选择扬尘少的设备；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，净化后气体含尘浓度 $\leq 15\text{ mg/m}^3$ ，除尘效率可稳定达到 99.9%以上。近几年国内建成投产的大型水泥厂生产运行实践表明，这类袋式除尘器用于破碎机、包装机及物料输送等环节的除尘技术可靠、效果稳定。

综上，针对窑头、窑尾及其他各物料粉磨、储存、输送转运等工段处均设有收尘效率高、技术可靠的袋式收尘器，适用于水泥企业各工序废气的粉尘治理。袋式收尘器处理工艺粉尘在水泥生产行业中已得到了广泛的应用，其处理效率可达到99.9%以上，同时采用该处理处置技术也符合《水泥工业污染防治最佳可行性技术指南》、《水泥工业污染防治技术指南（试行）》和《水泥工业除尘技术规范》（HJ434-2008）的要求，因此具有可行性。

7.2.2.4 袋式除尘器的除尘效果及运行维护要求

① 袋式除尘器的除尘效果

水泥工业目前使用的除尘技术主要是布袋除尘、静电除尘以及电袋复合除尘。

水泥窑的窑头、窑尾采用布袋除尘器或静电除尘器均可，袋式除尘器的除尘效率高于静电除尘器。根据烟气性质，一般需要对烟气降温调质，采用增湿等措施将

高温气体降到150℃以下和适宜的比电阻。其他通风生产设备、扬尘点大多采用布袋除尘器。

布袋除尘技术是利用纤维织物的过滤作用（纤维过滤、膜过滤和颗粒过滤）对含尘气体进行净化。它处理风量范围大、使用灵活，适用于水泥工业各工序废气的除尘治理。

选择适当的过滤材料是布袋除尘器的关键，目前可供选择的滤料材质主要有涤纶（聚酯）、丙纶（聚丙烯）、亚克力（聚丙烯睛）、PPS（聚苯硫醚）、诺梅克斯（芳香族聚酰胺）、玻璃纤维、聚酰亚胺（P84 或铁纶）和PTFE（聚四氟乙烯）等。在国内水泥工业生产中，破碎、粉磨、包装、均化和输送系统以及其他扬尘点用布袋除尘器主要选用涤纶滤料。煤粉制备系统用布袋除尘器主要选用抗静电涤纶滤料。水泥窑尾布袋除尘器主要用玻纤滤料和聚酰亚胺滤料。本项目袋除尘器使用 P84（聚酰亚胺）滤料。

过滤风速、清灰方式对袋式除尘器除尘效率有重大影响，如排放浓度限值低，应相应降低过滤风速。

最早的布袋除尘器是人工振打清灰，以后采用机械振打，目前已被淘汰，现在主要使用反吹风清灰和压缩空气清灰（气箱式、脉冲式），后者是目前的主流，可实现在线清灰。

布袋除尘器的箱体大多按模块结构设计，即按一定的布袋数构成一个单元滤室，若干个滤室组成一个除尘器，例如气箱脉冲布袋除尘器可分别以32、64、96、128条袋为一个滤室。这有利于系统维护和环境保护，发现故障、破损及时对有问题的单元滤室进行在线检修，不影响布袋除尘器的总体性能。

② 袋式除尘器的运行维护要求

本项目的袋式除尘器的设计、施工、运行、管理应满足《水泥工业除尘工程技术规范》（HJ434-2008）的相关要求。除尘系统的运行维护应设经培训合格的专职人员负责，检修期间对各除尘系统进行检查和维护，日常运行期间发现异常应及时分析原因并处理，若有除尘器滤袋破损，及时更换。

袋式除尘器采用分室破袋检测装置，当某一室出现因破袋或焊缝开裂出现超标排放会立刻报警，从而维修人员进行维修处理，维修后采用荧光粉测试检查滤袋质量及安装效果。

综上所述，本项目严格按照《水泥工业除尘工程技术规范》（HJ434-2008）要求对除尘器进行管理、维护。根据《水泥工业大气污染物排放标准》编制组对我国水泥企业污染物排放与控制情况的抽样调查结果：国内水泥企业采用布袋除尘技术的除尘效率可达99.90~99.99%，各排尘点颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的限值要求。采用袋式除尘器处理水泥厂含尘气体是可行可靠的。

7.2.2.5 无组织排放控制措施

无组织排放是水泥工业大气污染物排放的重要形式。在水泥厂、粉磨站、散装水泥站，需要对水泥及其他粉、粒状物料进行大量的加工、输送、装卸和贮存操作，一些不合理的设计（如露天堆存）、不完善的设备（如设备密封性差，造成跑、冒、漏、撒）、不恰当的操作（如过量装载）、不严格的管理（如清扫不及时）等，都会造成粉尘逸散，影响厂区及周边环境，需要从设计、日常运行管理等方面进行加强。

本项目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。本项目原辅料堆棚包括辅料/混合材预均化库、原煤预均化库、生料均化库、熟料储库、原辅料配料库等均采用全密闭措施。除原料进场采用汽车运输外，进厂后各类物料的输送也都采取密闭式设备。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

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。除尘系统包括集尘罩、风管、预处理设施、除尘器、排灰设备、锁风装置、

排风机、电气及控制系统，以及压缩空气供给等辅助系统。集尘罩的设置应靠近尘源，使罩口迎着粉尘散发的方向。除尘系统应采取强制通风负压系统，不得设置旁路风管。带式输送机转运处物料落差不能过大，溜角宜小于等于50°。布置在带式输送机上游的袋式除尘器排灰管应避免垂直下落，排料溜子要设置缓冲倾斜段。

③ 加强维护管理

本项目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。

本评价对照《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）中5.2.4无组织排放控制要求作为本项目的无组织排放控制要求：

表 8.2-2 本项目无组织排放的控制要求与本项目的符合性对比

序号	主要生产单元	无组织排放控制要求		本项目采取的措施	符合性
		一般地区			
1	矿山开采	(1) 矿山机械钻孔应配置除尘器或其他有效除尘设施； (2) 矿山爆破采用微差爆破等扬尘较低的爆破技术，爆堆应喷水； (3) 运矿道路应进行适当硬化并定期洒水，道路两旁进行绿化； (4) 运输皮带封闭，矿石厂外汽运车辆应采用封闭或覆盖等抑尘措施； (5) 石灰石装载、下料口等产尘点应设置集气罩并配备袋式除尘器。		本评价不涉及矿山开采部分内容； 本项目实施皮带输送，运输皮带封闭，且产尘点设置集气罩并配备袋式除尘器；	符合
2	熟料生产	原辅料堆存	(1) 粉状物料密闭储存，其他块石、沾湿物料、浆料等辅材设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖等措施防治扬尘污染。	本项目原辅料堆棚包括辅料/混合材预均化库、原煤预均化库、生料均化库、熟料储库、原辅料配料库等均采用全密闭措施。	符合
		原辅料转运	(2) 运输皮带、斗提、斜槽等应封闭，对块石、沾湿物料、浆料等装卸过程也可采取其他有抑尘措施的运输方式，各转载、下料口等产尘点应设置集气罩并配备袋式除尘器。	各产尘的均设置有集气罩和袋式除尘器，运输皮带、斗提、斜槽等均封闭，并采取了抑尘措施的运输方式；	符合
		原煤储存	(3) 原煤应采用封闭储库，或应设置不低于堆放物高度的严密围挡并配套洒水抑尘装置。	原煤堆场采用轻钢结构，彩钢全密封，并设置配套洒水抑尘装置；	符合
		煤粉制备及转运	(4) 煤粉采用密闭储仓； (5) 运输皮带、绞刀、斜槽等应封闭，各转载、破碎、下料口等产尘点应设置集尘罩并配备除尘器。	煤粉采用密闭储仓，各产尘点应设置集尘罩并配备袋式除尘器；	符合
		熟料储存	(6) 熟料封闭储存，或者应设置不低于堆放物高度的严密围挡存储，并采取有效覆盖等措施防治扬尘污染。	熟料采用密闭熟料库储存，并采取有效覆盖等措施防治扬尘污染，各产尘点设置布袋除尘器，熟料散装应采用封闭或覆盖等抑尘措施；	符合
		熟料输送及转运	(7) 运输皮带、斗提等应封闭，各转载、下料口等产尘点应设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口应配备袋式除尘器； (8) 熟料散装车辆应采用封闭或覆盖等抑尘措施。	使用全封闭罐车运输、配氨气回收或吸收回用装置、氨罐区设氨气泄漏检测设施；并设置有容积51m ³ 的事故废水池，用于贮存氨水储罐发生破裂后的氨水流淌至事故水池	符合
		脱硝	(9) 氨水用全封闭罐车运输、配氨气回收或吸收回用装置、氨罐区设氨气泄漏检测设施。		
3	协同处置	(1) 固体废物密闭贮存、转载、预处理处于微负压状态并将废气引入水泥窑高温区焚烧； (2) 贮存、预处理排气筒设活性炭吸附、生物除臭等装置； (3) 筛余、飞灰等密闭储存。		本项目不涉及协同处置危险废物、一般固废	/

序号	主要生产单元		无组织排放控制要求	本项目采取的措施	符合性
			一般地区		
4	水泥粉磨	物料堆存	(1) 粉状物料全部密闭储存, 其他块石、沾湿物料、浆料等辅材设置不低于堆放物高度的严密围挡, 并采取有效覆盖等措施防治扬尘污染。 (2) 封闭书皮带、斗提、斜槽运输, 对块石、沾湿物料、浆料等装卸过程也可采取其他有抑尘措施的运输方式, 各装载、下料口等产生尘点应设置集尘罩并配备袋式除尘器, 库顶等泄压口配备袋式除尘器; (3) 粉煤灰采用密闭罐车运输。	水泥磨物料堆存采用密闭储存、设置不低于堆放物高度的严密围挡存储, 并采取有效覆盖等措施防治扬尘污染, 各产生尘点设置布袋除尘器, 水泥散装应采用带抽风口的散装卸料装置, 物料装车与除尘设施同步运行。	符合
		水泥散装	(4) 水泥散装采用密闭罐车, 散装应采用带抽风口的散装卸料装置, 物料装车与除尘设施同步运行。		
		包装运输	(5) 包装车间全封闭; (6) 袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统。	全密闭+增设装车点除尘系统	符合
5	公用单元	码头发运	(1) 物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输, 各转载、下料口等产生尘点应设置集尘罩并配备袋式除尘器; 库顶等泄压口配备袋式除尘器; (2) 水泥及熟料等物料采用密闭库存储, 其他块石、沾湿物料、浆料等辅材设置不低于堆放物高度的严密围挡, 并采取有效覆盖等措施防治扬尘污染; (3) 装卸船机配备袋式收尘器。	本项目不涉及码头装运	/
		其他	(4) 厂区、码头运输道路全硬化, 定期洒水, 及时清扫; (5) 各收尘器、管道等设备应完好运行, 无粉尘外溢; (6) 厂区设置车轮清洗、清扫装置。	厂区运输道路全硬化, 定期洒水, 及时清扫、设置洗车设施和清扫装置	符合

根据上表可知: 本项目无组织排放拟采取措施符合《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》(HJ847-2017)中5.2.4无组织排放控制要求。

综上所述，项目按照《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。

7.2.3 氮氧化物污染防治措施

水泥熟料的煅烧过程中，气态污染物（NO_x、SO₂）的产生是不可避免的。NO_x是大气的主要污染物之一，包括NO、NO₂、N₂O、N₂O₃、N₂O₅等多种氮的氧化物，燃煤窑炉排放的NO_x中绝大部分是NO。NO的毒性不是很大，但是在大气中NO可以氧化生成NO₂，NO₂比较稳定，其毒性是NO的4~5倍。

根据《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013），水泥窑NO_x排放量应小于400mg/m³，《水泥工厂设计规范》（GB50259-2016）规定，水泥厂焚烧废弃物NO_x排放量应小于500mg/m³。工业和信息化部发布的《水泥行业准入条件》（2015版）：“水泥熟料项目采用抑制氮氧化物产生的工艺和原燃料，配套建设脱硝装置（效率不低于60%）和除尘装置。水泥粉磨项目配套建设除尘装置”。

目前，水泥窑NO_x控制技术主要包括降低烧成温度法、低氮燃烧器、分级燃烧法、非选择性催化还原法（SNCR）和选择性催化还原法（SCR）等。各方法脱硝效率见下表：

表 8.2-3不同脱硝方法效率对比

NO _x 控制技术	降低烧成温度法	低 NO _x 燃烧器	分级燃烧	SNCR	SCR
脱氮效率	0~20%	0~30%	30~50%	50~60%	85~95%

降低烧成温度的方法，可以通过调整配料、加矿化剂、窑头喷水等方法降低窑内的最高温度以减少热力型NO_x的形成，但从熟料和水泥性能等方面考虑这类措施并非普遍适用。

低NO_x燃烧器目前在国内已经有广泛应用，但其效果受窑工况影响较大，一般NO_x的排放量不能达到预期效果或效果不明显。

SCR法具有脱氮效率高的优势，在电厂锅炉脱氮被广泛应用。但由于SCR操作温度窗口和含尘量的特殊要求，在国内外水泥生产线上极少使用，主要原因为：出C1的烟气通常用于余热发电，出余热发电系统的烟气温度无法满足SCR

的温度要求；窑尾框架周边基本上没有布置SCR催化剂框架的空间；出C1的烟气中高浓度粉尘及其有害元素易造成催化剂破损和失效；一次性投资大；烟气通过催化剂的阻力增大了窑系统的阻力；催化剂每三年需要更换，运行成本高。

SNCR法在欧洲水泥工业已应用20多年，效果较好。根据水泥厂的原、燃料条件、设备情况和排放要求不同，可以选择不同的NO_x控制技术或者NO_x控制技术相结合的方法。

本项目采用“低氮燃烧+分级燃烧+精准SNCR脱硝”技术降氮，可实现高脱氮效率和低运行成本的目标。

7.2.4 SO₂污染防治措施

SO₂主要来源于原料和燃料，是由原料及燃料中的无机硫及有机硫氧化生成的。原料及燃料的无机硫和有机硫包括很多种硫化合物，有硫酸盐，也有硫铁矿，但能氧化生成SO₂的主要是低价态的硫化物或单质硫。原料中的部分低价硫化物，在进入预热器时，在400°C左右的时候，就开始氧化并释放出SO₂，这个反应主要发生在预热器的第一级旋风筒和第二级旋风筒，在该位置氧化释放出来的SO₂一部分被碱性物料吸收；另一部分则直接通过增湿塔、生料磨、除尘器等进入窑尾烟囱进行排放。燃料中的低价硫化物在燃烧的过程中，一部分直接氧化成SO₃，并形成稳定的硫酸盐，另一部分则氧化成SO₂，这部分SO₂绝大部分能再次与高温的碱性热生料和O₂发生反应生成硫酸盐，剩下很少的一部分SO₂与生料中释放出的SO₂汇合，进入烟囱排放。而水泥生产工艺本身具有一定的脱硫作用，特别是预热器及分解炉的碱性物料在高温区域对窑尾烟气中SO₂具有很高的捕捉率。本次项目窑尾预热器排放出来的烟气约50%用于生料磨的烘干热源，而生料磨的烘干过程也是捕捉窑尾烟气中SO₂的过程，在水泥生产过程中的烟气经过预热器、分解炉及生料磨的各级的捕捉，减低窑尾烟囱SO₂排放浓度。

根据业主提供的原辅料用量及硫含量检测数据、《污染源源强核算技术指南-水泥工业》（HJ 886-2018）中有关规定，本项目二氧化硫采用物料衡算法进行核算，计算得本项目SO₂排放量约为380.18t/a，按生产线310d/a，24h/d计算，本项目SO₂排放速率为51.10kg/h；窑尾除尘器风量为529323Nm³/h，则排放浓度为96.54mg/m³，低于《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表1的限值要求（水泥窑及窑尾余热利用系统：SO₂≤200mg/m³）。

结合本项目采用的控制技术和环保措施，本项目窑尾采用改进型双列六级旋风预热器和分解炉组成的窑外分解系统，对窑尾烟气中 SO₂具有更高的捕捉率，可以稳定控制窑尾SO₂ 排放浓度为50mg/m³，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表1的限值要求（SO₂≤200mg/m³），因此，本项目无需采取脱硫措施即可满足达标排放要求。

7.2.5 其他气态污染防治措施

水泥窑窑尾废气除颗粒物、NO_x 外，还含有SO₂、氟化物、氨、汞及其化合物等气态污染物。

（1）氟化物治理措施

新型干法水泥回转窑不用萤石，氟化物的产生和排放量很小。熟料烧成过程产生的氟化物来自于原燃料带入。由于水泥回转窑内呈碱性气氛，在窑中有足够余量的氧化钙会吸收、中和酸性物质（HCl、HF、SO₂ 等）。根据相关文献，氟化物不太容易挥发而且也不会再在窑系统中循环，水泥旋窑的例行状态测试发现，有88~98%的氟化物与熟料结合，参与再循环的氟化物粉尘量极少，而残余的氟化物以粉尘状态出现；由于存在高含量的氧化钙，氟化物则主要以氟化钙的形态存在，因此水泥厂外排的粉尘中基本是尘氟而气氟很少。本项目氟化物排放浓度为3.0mg/Nm³，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表1的限值要求（氟化物≤5mg/m³）。

（2）氨治理措施

SNCR系统采用独立的 PLC控制系统，能实现氨水量的自动控制，脱硝系统能跟随运行负荷变化而变化；在烟囱出口处设有NO_x浓度在线检测设备，氨水的流量根据烟气在线检测的NO_x数据自动反馈控制。当检测到NO_x出口浓度与设定值不符时，PLC控制系统可以改变氨水的喷射量，使NO_x浓度稳定在设定值范围内以保证脱硝效率，同时控制氨的逃逸量，使窑尾废气中氨排放浓度较低，本项目氨气排放浓度为5mg/Nm³，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表1的限值要求。

（3）汞及其化合物

根据《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》（HJ847-2017）附录B中关于水泥工业废气污染防治可行技术可知：汞的治理措施主要为：源头配料控制、

入窑物料成分控制、水泥窑生产过程控制。

同时本项目窑尾配置有 SNCR脱硝装置，同时配置高效布袋除尘器，对于窑尾废气中的汞及其化合物也具有一定的去除效果，可确保窑尾废气中汞及其化合物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中表1排放标准限值要求。

综上所述，根据工程分析，窑尾废气中SO₂、氟化物、氨、汞及其化合物排放浓度均可达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表1限值要求。

7.2.6 排气治理措施可行性论证

(1) 排气筒高度合理性论证

由于烟囱高度与污染物排放造成的地面浓度及污染影响范围的大小直接相关，因此本环评主要依据废气排放影响预测结果和评价区环境空气质量综合评价结论，分析项目设计的烟囱高度的合理性，具体从以下几方面进行分析：

1) 依据《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)要求：“除储库底、地坑及物料转运点单机除尘设施外，其他排气筒高度应不低于 15m，同时排气筒高度应高出本体建(构)筑物3m以上。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物 3m以上”。

2) 工程设计单位根据本项目设计规模及废气产生量，按照国家《烟囱设计规范》（GB50051-2013）有关烟囱高度设计规范要求，本项目在环保优先的前提下，为了本项目产生的大气污染物更好的扩散和稀释，本项目设计的烟囱高度为125米，该项目烟囱高度能满足工程设计规范的要求。

3) 项目废气正常影响预测结果显示，项目经处理达标外排废气在有风、静风各类气象条件下，在评价区和敏感目标处各污染物最大小时落地贡献浓度和日均贡献浓度均低于评价标准。与区域背景浓度叠加后不会导致项目所排各类污染物超标，实施总量控制的各项因子也已经找到了相应符合要求的削减替代源强。

4) 项目烟气非正常排放时，在各类气象条件下，在评价区和敏感目标各污染物的最大小时落地浓度和日均浓度均有较大幅度上升，少部分因子出现了超标现象。

综上所述，本项目窑尾排气筒高度为125m，窑头排气筒高度为40m，煤粉制备排气筒高度为35m；其余排尘点的高度均不低于15m，且排气筒高度高出本体建

(构)筑物3m以上，符合国家《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中4.3.3—节关于排气筒高度的规定。同时，从环境保护角度考虑，经处理达标外排尾气在一般气象条件下，评价区及敏感目标处各污染物最大小时浓度和日均浓度增量均较低；与本底浓度叠加后，能符合国家环境空气质量二级标准及大气导则附录限值要求，实施总量控制的各项因子也已经找到了相应符合要求的削减替代源强。并对区域发展留有一定环境容量。因此本报告认为，项目设计的125m高密尾烟囱是比较合理的。

(2) 废气治理措施论证

依据项目设计资料显示：本项目（除窑头/窑尾外）共设置有82个袋收尘器，其中有组织排放79台（其余为单机除尘器）。本评价拟针对除尘方式与《水泥工业除尘工程技术规范》（HJ434-2008）及除尘方式比较情况详见下表所示：

表 8.2-4 本项目采用的除尘方式与《水泥工业除尘技术规范》的符合性分析

排放点	推荐的除尘方式	本项目除尘方式	符合性
破碎	集尘罩+袋式除尘器	气箱脉冲袋收尘器	符合
烘干机	袋式除尘器	气箱脉冲袋收尘器	符合
煤磨	防爆袋式除尘器	防爆气箱脉冲袋收尘器	符合
生料磨	脉冲袋式除尘器	气箱脉冲袋收尘器	符合
新型干法窑窑头	电除尘器、袋式除尘器	气箱脉冲袋除尘器	符合
新型干法窑窑尾+生料磨	袋式除尘器、电除尘器、电袋复合除尘器	气箱脉冲袋除尘器	符合
水泥磨	脉冲袋式除尘器	气箱脉冲袋收尘器	符合
库顶	脉冲单机袋式除尘器或气箱脉冲袋式除尘器	脉冲单机袋式除尘器	符合
库底卸料器	脉冲单机袋式除尘器或分别用集尘罩抽吸，集中用袋式除尘器处理	脉冲单机袋式除尘器	符合
散装车	集尘罩+袋式除尘器	气箱脉冲袋收尘器	符合
皮带机转动处	集尘罩抽吸后集中用袋式除尘器处理	气箱脉冲袋收尘器	符合
包装机	集尘罩+袋式除尘器	气箱脉冲袋收尘器	符合

根据上表可知：本项目采用的除尘方式符合《水泥工业除尘技术规范》（HJ434-2008）的相关要求；本项目水泥厂颗粒物治理措施汇总及相关除尘效率的相关数据详见下表所示：

表 8.2-5 项目有组织颗粒物（PM₁₀）产生及排放情况一览表

排气筒编号	设备规格 c	风量	除尘器设施			排放浓度 (mg/Nm ³)
		(Nm ³ /h)	型号	效率 (%)	台数	

1-1	石灰石预均化及输送	8321	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	15
2-1	长皮带输送	7827	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
3-1	原煤和辅料卸车、破碎及输送	8321	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
4-1	辅料、混合材预均化堆场及输送	8321	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15
5-1	原煤预均化堆场及输送	8321	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
6-1	原料配料站及输送	8321	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	15
6-2		10399	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	15
6-3		2795	脉冲单机袋式除尘器	99.90	4	15
7-1	原料粉磨及废气处理	12476	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	15
7-2		529323	气箱脉冲袋收尘器	99.975	1	20
7-3		2795	脉冲单机袋式除尘器	99.90	1	15
8-1	生料均化库及生料入窑	14594	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
8-2		10978	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
9-1	烧成窑头	446058	气箱脉冲袋收尘器	99.975	1	20
10-1	熟料储存及输送	15578	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
10-2		18300	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
10-3		12200	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
10-4		10734	气箱脉冲袋收尘器	99.90	4	15
10-5		1864	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15
11-1	煤粉制备及计量输送	139224	防爆气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	20
11-2		3541	防爆气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15
12-1	水泥配料站及熟料散装	8321	气箱脉冲袋收尘器	99.90	4	15
12-2		2795	脉冲单机袋式除尘器	99.90	6	15
13-1	矿渣粉储存及配料	8321	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
13-2		8321	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	15
14-1	水泥粉磨系统	232040	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
14-2		77347	气箱脉冲袋收尘器	99.90	1	15
14-3		27071	气箱脉冲袋收尘器	99.90	2	15
14-4		9597	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15
15-1	水泥储存及输送	11749	气箱脉冲袋收尘器	99.90	6	15
15-2		7548	气箱脉冲袋收尘器	99.90	6	15
16-1	水泥汽车散装	7523	气箱脉冲袋收尘器	99.90	6	15
17-1	水泥包装及袋装发运系统	18866	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15
17-2		7607	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15
17-3		25358	气箱脉冲袋收尘器	99.90	3	15

(3) 其他措施--在线监测系统

为了便于环保部门能够准确及时地了解 and 掌握污染企业的各种污染物排放情况、污染处理设施的运行状况，加强对排污企业的污水监控和管理，提高环保部门的环境监理水平，同时也为排污企业自身的环保自律。在窑尾废气处理设施出口安装烟气流量、颗粒物、二氧化硫和氮氧化物在线监控装置；窑头烟气处理设施出口安装烟气流量、颗粒物在线监控装置，并按要求与当地环境管理部门联网。生产设备排气筒应杜绝泄漏，设置永久采样孔并符合采样条件。

7.2.7 事故性排放控制措施

(1) 粉尘事故性排放控制措施

水泥厂粉尘事故性排放有3种情况，一是生产过程中由于喂料量过大，供风量不足，或窑尾加料过急、过多，或是窑速过大，窑内物料运动速度过大导致粉尘超标排放；二是每年定期停窑检修以后，重新点火时，由于窑内热工制度不稳定导致粉尘超标排放；三是收尘器损坏或部分损坏导致粉尘超标排放。

前两种情况主要是因为生产水泥的原料（含有煤粉）不能在烧成系统中完全烧成，从而导致粉尘超标排放。针对这两种情况，水泥行业采取安装CO在线监测系统，当 CO 浓度超过1.5%时，生产系统会自动减少喂料量（约为正常喂料量的30%-40%）和控制系统自动跳闸保护，此时粉尘进入增湿塔内沉淀一部分，从而减轻粉尘事故性排放对环境造成的影响。第三种情况收尘器一般不会同时出现故障，水泥行业经常对收尘器进行检查、维修、检修，对发生故障的收尘器也能通过在线监控系统及时发现发生故障的收尘器，进而及时排除故障，使粉尘事故性排放对环境造成的影响降至最低。因此针对运营过程可能产生的粉尘事故性排放，本项目应从以下几个方面采取措施：

1) 为了减少非正常排放，设计上拟采用多布袋室结构，当某个布袋室滤袋破损，可关闭布袋室，基本上不减低除尘效率，实现不停产检修。

2) 增设备用除尘袋，按使用时效，定期更换可能破损的滤袋，减少发生破袋现象。

3) 袋除尘选型过程严格控制、选用国内外知名企业产品，确保其质量及效果，滤料选择质量及周期符合要求。

4) 加强除尘器检查维护, 利用生产线停检修期间, 对破损滤袋及时更换。正常运行过程中滤袋使用寿命一般为2~3年。

5) 生产过程中加强控制与监控, 其受尘入口处均安装有温度和CO分析仪, 一旦温度及CO 浓度超标, 监控装置将立即发出警报以提示操作人员进行调节, 避免滤袋超温损坏和收尘内CO浓度超标产生暗爆而损坏滤袋。

(2) 氮氧化物事故性排放控制措施

水泥行业氮氧化物事故性排放主要有2种情况, 一是SNCR脱销技术还原剂氨水喷出量不足; 二是氨水喷头运行发生故障。

水泥行业可以通过NO_x在线监控系统控制氨水喷头增加氨水的喷出量, 确保 NO_x达标排放; 水泥烧成系统里面有多个氨水喷头, 一般情况下不会所有的氨水喷头都发生故障, 有可能是一个或两个氨水喷头发生故障, 当一个或两个氨水喷头发生故障时可以通过增加其他氨水喷头氨水的喷出量来确保氮氧化物达标排放。

7.2.8 小结

综上分析可知, 项目运行过程中针对各类废气污染物均采取了成熟可靠的废气治理措施, 能够确保污染物的达标排放, 项目废气治理技术经济可行。

7.3 运营期废水防治措施及论证

7.3.1 废水产生情况

本项目废水主要为生产废水及生活污水。生产废水主要是余热发电循环冷却水系统排水 (123 m³/d)、水泥生产循环冷却水系统排水 (12 m³/d)、化学水处理系统排水 (31m³/d)、锅炉定排水 (28m³/d)、给水处理站排放废水 (90m³/d) 等, 合计废水量284 m³/d, 上述废水采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺, 水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020) 标准后, 全部回用, 不外排。

全厂生活污水排放量为 7.2m³/d, 化验室产生废水量约 45m³/d, 机修车间产生废水量约 3m³/d, 合计废水产生量约 55.2m³/d, 上述废水经“A/O-MBR”一体化污水处理装置”处理工艺, 水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》

(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后,全部回用,不外排。

本工程设总容积1000m³初期雨水收集池一座,收集前15分钟整个厂区的所有初期雨水,位于厂区东南侧。初期雨水可做为生产废水处理系统的备用水源,处理达标后用于生产喷水、洗车、喷雾抑尘等用水。

1) 水泥生产线循环水系统排污水、余热发电循环水系统排污水污染物的浓度均不高,但是涉及石油类、悬浮物等;

2) 给水处理站排放水、化学水处理系统的排水污染物同样不高,给水处理站的污染物浓度主要与取水水源有关,主要污染物为悬浮物等;

3) 余热锅炉定排水污染物的浓度不高,主要涉及悬浮物等;

4) 化验室用于负责全厂原料、燃料及半成品和成品的常规化学分析和物理检验,其排放实验废水污染物多为含盐无机和有机废水,器皿清洗产生的清洗废水。

5) 机修车间废水主要污染物涉及石油类、悬浮物;

6) 厂区生活污水主要污染物为化学需氧量、生化需氧量、悬浮物;

7) 初期雨水主要的污染物为石油类及悬浮物,水质相对简单。

7.3.2项目废水处理措施

针对项目废水污染物特征,按照分质、分类处理原则进行处理。本项目拟新建4000t/d熟料的新型干法水泥生产线,本次拟建生产线产生的生产废水、生活污水均经收集后按照不同的污染物特征进入一体化污水处理系统(设计处理规模200 m³/d)、中水处理回用系统(设计处理规模720 m³/d)进行处置后全部回用于生产,不外排。

1、水泥生产线循环水系统排污水、余热发电循环水系统排污水

本次针对拟建生产线(4000t/d熟料新型干法生产线)新建一套污水处理系统,产生的水泥生产线循环水系统排污水、余热发电循环水系统排污水均经收集后进入本项目中水处理回用系统(采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺)后出水全部回用于生产,不外排。

2、化水处理站出水、余热锅炉定排水、给水处理站排放浓水

本项目拟建生产线的化水处理站出水、余热锅炉定排水、给水处理站排放

浓水经收集后可直接进入中水处理系统（采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺）后出水全部回用于生产，不外排。

3、化验室废水

本项目化验室用于负责全厂原料、燃料及半成品和成品的常规化学分析和物理检验，鉴于其排放废水水污染物浓度的不确定性且多为含盐和少量重金属的无机和有机废水，本项目化验室废水收集后进入一体化生活污水处理装置（采用“A/O-MBR”处理工艺）进行处置后出水全部回用于生产，不外排。

4、生活污水

本次拟建生产线（4000t/d 熟料新型干法生产线）产生的生活污水经收集后进入一体化生活污水处理装置（采用“A/O-MBR”处理工艺）进行处置后出水全部回用于生产，不外排。

5、初期雨水

本项目拟建设总容积 1000m³ 初期雨水收集池一座，负责整个厂区的所有初期雨水的收集，经收集后的初期雨水经沉淀后进入中水处理系统（采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺）后出水全部回用于生产，不外排。

6、通过采用以上废水处理措施，项目可实现生产、生活废水“零排放”。

7.3.3项目废水处理措施及可行性论证

7.3.3.1 工艺选择

① 生活污水处理系统

拟建项目产生的机修废水、化验室等生产辅助废水和经化粪池处理的全厂生活污水经收集后采用“A/O-MBR”一体化污水处理装置”处理，水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后，全部回用，不外排。

a) “厌氧+好氧”工艺原理

厌氧工艺能去除废水中大量的有机物和悬浮物，使与之组合的好氧工艺有机负荷减小，好氧污泥产量也相应降低，整个工艺的反应容积小得多；厌氧(水解)工艺作为前处理工艺能起到均衡作用，减少后续好氧工艺负荷的波动，使好氧工艺的需氧量大为减少且较为稳定，既节约能源又方便工业上的实际操作；厌

氧(水解)工艺作为前处理工艺能明显改善废水的可生化性,使废水更顺利地经历好氧生物处理过程;在一些组合工艺中,好氧处理过程对厌氧(水解)代谢物的降解也有效地推动了有机物厌氧(水解)处理过程的进行。因此,与单一工艺相比,组合工艺对废水的处理效率更高;

本工程采用的MBR一体化污水处理设备,是将传统的污水处理中缺氧、厌氧、好氧、沉淀、过滤、加药等各个环节科学合理地组合在一起,是一种以生物处理技术和膜分离技术结合产生的新型污水处理系统。具有容积负荷高、生物降解速度快、占地面积小、基建投资和运行成本低等优点。

b) 工艺流程

AO+MBR工艺系统主要由格栅/调节池、缺氧池、好氧池、膜组件、曝气系统、水力循环系统以及自控系统组成,水泥生产线产生的废水经污水管网汇集至污水调节池,污水经格栅、调节池预处理后,经潜污泵提升至缺氧池,反应一段时间后自流至好氧池,好氧池中混合液部分经循环泵回流至缺氧池进行反硝化,部分进入膜池,在高压泵的作用下经膜过滤后进入清水池达标排放或者回用。

② 中水回用处理系统

拟建项目余热发电循环冷却水系统排水、水泥生产循环冷却水系统排水、化学水处理系统排水、锅炉定排水、给水处理站排放废水等采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺,水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后,全部回用,不外排。

a) “机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”工艺原理

机械过滤:机械过滤器是利用一种或几种过滤介质,在一定的压力下,使原液通过该介质,去除杂质,从而达到过滤的目的。其内装的填料一般为:石英砂、无烟煤、颗粒多孔陶瓷、锰砂等,用户可根据实际情况选择使用,机械过滤器主要是利用填料来降低水中浊度,截留除区水中悬浮物、有机物、胶质颗粒、微生物、氯臭味及部分重金属离子,使给水得到净化的水处理传统方法之一。

活性炭过滤:活性炭过滤器能够吸附前级过滤中无法去除的余氯以防止后级反渗透膜受其氧化降解,同时还吸附从前级泄漏过来的小分子有机物等污染性物质,对水中异味、胶体及色素、重金属离子等有较明显的吸附去除作用,还具有

降低 COD 的作用。

一级反渗透：一种以压力差为推动力，从溶液中分离出溶剂的膜分离操作。因为它和自然渗透的方向相反，故称反渗透。根据各种物料的不同渗透压，就可以使用大于渗透压的反渗透压力，即反渗透法，达到分离、提取、纯化和浓缩的目的

STRO系统：STRO系统所采用的PT/ST膜组件具有膜污染低，填充密度高，盐分通过率低和能够实现内置标准清洗和维护的优势。同时STRO系统具有反渗透单元可拆卸、系统安装及维修简单、设备占地小及可安置在集装箱移动等特点。

b) “机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO” 工艺流程

废水进入到废水调节池，经水泵提升送至机械过滤器过滤部分杂质，再经活性炭过滤器吸附处理，并进一步做除盐处理，本工程将采用一级反渗透除盐技术，经过脱盐处理后的水可直接补充至循环水系统，废水的脱盐率约为70%，水的回收率约为75%。剩余浓缩后废水作为除尘用水，经中水回用处理系统处理后废水满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后回用，全厂污、废水均不外排。

7.3.3.2 项目废水处理工艺可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》(HJ847-2017)附录C中水泥工业废水污染防治可行技术中的相关要求，本项目拟选取处理工艺与可行技术的对比如下表所示：

表 7.3.3-1 本项目拟处理工艺与水泥排污许可技术规范对比

排放方式	类型	主要污染物	可行技术	本项目
循环回用	辅助生产废水、设备冷却排污水、循环冷却排污水	化学需氧量、悬浮物、石油类、pH	经过滤、沉淀、上浮、冷却等处理后回用	水泥生产线产生的机修车间废水、化验室等生产辅助用水和经化粪池处理的全厂生活污水采用“二级生物接触氧化+MBR一体化污水处理装置”；余热发电循环冷却水系统排水、水泥生产循环冷却水系统排水、化学水处理系统排水、给水处理站排放废水、锅炉定排水等采用“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”处理工艺
	生活污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油、氨氮、总磷	经一级处理(隔油、过滤、沉淀、上浮法、冷却)和二级处理(生物接触氧化工艺、活性污泥法、A/O、A ² /O ₁ 、其他)后回用	

经上表可知，本项目针对上述生产、生活污水的处理工艺符合《排污许可证

申请与核发技术规范水泥工业》（HJ847-2017）附录C中水泥工业废水污染防治可行技术中的循环回用水的相关要求。

7.3.4小结

综上分析可知，项目运营期生产、生活废水经厂内污水处理设施处理后，可全部回用于生产，不外排，本项目污水处理措施技术经济可行。

7.4 地下水污染防治措施及论证

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录A中地下水环境影响评价行业分类表可知：本项目属于行业类别 J非金属矿采选及制品制造58、水泥制造行业，地下水环境影响评价项目类别为IV类。IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

本评价仅拟针对厂区的生产单元划分地下水的防治分区，根据可能进入地下水环境的各种原辅材料、产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，将本项目主要生产单元划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

表 8.4-1本项目全厂地下水污染防治分区情况一览表

防控区域	难易程度	主要介质	分区类别	防渗措施
氨水储罐区	难	NH ₃ ·H ₂ O	重点防渗区	等效黏土防渗层Mb>6.0m， K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB 18598 执行； 重点防渗区还有满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求，即防渗层为至少1 米厚黏土层（渗透系数 K≤10 ⁻⁷ cm/s），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其他人工材料，渗透系统上 K≤10 ⁻¹⁰ cm/s。
危废暂存间	难	矿物油、废化学试剂及废液	重点防渗区	
事故应急池	难	石油类、有机废水	重点防渗区	
污水处理设施	易	有机废水	一般防渗区	等效黏土防渗层Mb≥1.5m， K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB 18598 执行
机修车间	易	石油类	一般防渗区	
循环水站	易	/	一般防渗区	
软水站	易	酸碱、盐	一般防渗区	
空压站	易	/	一般防渗区	
初期雨水池	易	/	一般防渗区	
给水处理站	易	/	一般防渗区	
储存库	易	/	一般防渗区	
厂区其他区域			简单防渗区	一般地面硬化

（1）防止地下水污染控制措施的原则：

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结

合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

①主动控制即从源头控制措施，主要包括在储存罐区、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

②被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处置；

③应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

(2) 防止地下水污染的控制措施

防止地下水污染的控制措施即为地面防渗工程。

※ 地面防渗工程设计原则：

① 采用国内先进的防渗材料、技术和实施手段，杜绝项目对区域内地下水的影响，确保不因项目运行而对区域地下水造成任何污染影响，确保现有地下水水体功能。

② 坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

③ 坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

④ 实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区和特殊污染防治区的防渗设置自动检漏装置。

⑤ 防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

※ 防渗材料选取和层设计方案：

项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取钢筋混凝土、水泥基渗透结晶型防渗材料、环氧树脂、抗渗混凝土等，按照污染防治分区采取不同的设计方案，具体如下：

①重点污染防治区：按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(GB18598-2016) 中的要求设计防渗方案，重点防渗区应选用人工防渗材料，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ 。另外，重点防渗区还有满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单中要求，即防渗层为至少1米厚黏土层（渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其他人工材料，渗透系统上 $K \leq 10^{-10}cm/s$ 。

②一般污染防治区：按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(GB18598-2016)中的要求设计防渗方案，一般污染防治区铺设配筋混凝土加防渗剂的防渗地坪，切断污染地下水途径，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ 。

一般采用级配密实防水钢筋混凝土，抗渗标号不小于 P6。地沟一般为混凝土地沟，当沟宽和深大于 1000mm 或有防水荷重等要求时，选用钢筋混凝土地沟。

③简单防渗区：按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(GB18598-2016) 中的要求设计防渗方案，简单防渗区只需进行地面硬化处理。

7.5 营运期工业固废处理措施及论证

7.5.1 固废种类及储存场所

项目运营期产生的固废主要有：一般工业固废、生活垃圾及危险废物。

一般工业固废：包括废滤袋、除尘灰、废包装材料、炉灰、废耐火砖、废弃反渗透膜、有机污泥、过滤沉淀泥沙、过滤介质、废原辅料样品，暂存于一般固废暂存间。

生活垃圾：职工生活垃圾做到日产日清，厂内不暂存。

危险废物：包括隔油池油污、废矿物油、废油桶、化验室废化学试剂及废液，采用专用收集袋/桶包装后暂存于厂内危废暂存间暂存。

7.5.2 处置措施的可行性

项目运营期产生的一般固废包括除尘灰、炉灰、废耐火砖、有机污泥、过滤沉淀泥沙、废原辅料样品全部由企业自行回用于生产。废滤袋、废包装材料、废弃反渗透膜、过滤介质由再生资源回收公司回收处置。

生活垃圾由当地环卫部门收集处理。

隔油池油污、废矿物油、废油桶、化验室废化学试剂及废液送有相应处理资质的危险废物处理单位进行处置。

项目固废通过采取以上处置措施，实现了合理可行的处理或处置，不会对环境带来二次污染。

7.6 营运期噪声防治措施及论证

7.6.1 项目噪声产生情况

本项目在运行过程中产生的噪声主要为破碎机、磨机、风机、空压机，以及余热发电系统的发电机、汽轮机、循环水泵、冷却塔及锅炉蒸汽放空口等。参考《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886-2018）中附录 E 和类比同类项目的噪声源，噪声源强值在75-140dB(A)之间。

7.6.2 采取的降噪措施及效果

对噪声的控制主要从以下几个方面采取措施：

- （1）设备选型时，尽量选择相对生产噪声较小的合适的生产设备。
- （2）风机采取减振支架，进出气口采用消声器进行消声处理，水泵采取减振，管道采取包扎措施，破碎机、辊压机等设置减振基座，并设置在厂房内的密闭隔声间内。
- （3）生产时尽量将车间门窗关闭。
- （4）运行中注意各种机械设备日常维护，防止出现因机器不正常运转造成噪声值异常升高的问题。
- （5）对进出车辆要加强管理，限制车速，禁鸣喇叭。
- （6）在本项目四周种植高大乔木，尽量利用建（构）筑物与绿化林带阻隔声波向外辐射传播。

7.6.3 措施论证

工程噪声控制拟在满足工艺生产条件前提下，尽可能选用低噪声设备，对高噪声的风机等动力噪声源设置隔声罩；破碎机、磨机、水泵房等强噪声场或车间采用封闭式厂房或隔音室，同时，对噪声设备基础进行隔振、减震处理。

噪声控制技术内容广泛，相应的成熟方法也很多，在声源方面有减振等手段，在传声途径方面有构件隔声、界面吸收、管道消声，屏障遮挡等。

采取以上噪声控制措施后，动力设备的噪音可降低 10-30[dB(A)]，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类区标准。

因此，项目的噪声控制措施可行。

7.7 物料运输过程中的环境保护措施

针对原辅材料、燃料以及产品运输过程中可能产生的环境影响，建设单位与运输单位须采取以下措施：

(1) 大气污染防治措施及建议

1) 整治维护运输线路，使路面宽、平、减少车辆震动和颠簸，避免物料洒落路面。

2) 企业应加强对运输车辆的管理，须按额定载重量运输，装卸过程中文明施工，装载货物不得超量超高，以防洒落路面；经常清洗运载汽车的车身和底盘上的泥土，减少汽车运载过程泥土和杂物散落地面。此外，运输粉煤灰等易引起扬尘的物料时须采取遮盖、密闭等措施，减少沿途抛洒。

3) 注意车辆维修保养，以减少汽车尾气的排放。

(2) 噪声污染防治措施

1) 上路行驶的运货车辆，应保持良好的车况；根据生产实际情况，合理调度汽车运输，减少夜间及休息时段运输量，特别是在 22:00~6.00，不运输物料和产品；经过敏感点附近时应限速行驶，严禁鸣笛，尽可能减轻运输交通噪声对周围村庄的影响。

2) 在沿线各村落路段的路面，加强绿化植物，降低噪声影响。

9、环境管理及监测计划建议

为了减少和缓解建设项目运行对环境造成的影响，建设单位必须建立负有职责的环保管理机制，制订和完善全面、有效的环境管理计划。本项目应按照制定的环境管理体系的要求进行管理，真正有效地在环境管理的各个环节中控制环境因素、减少环境影响。在环境管理体系建立、运行和改进的过程中，贯彻污染防治、节能减排的思想和方法，持续提高项目的环境绩效。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理的目的及意义

《中华人民共和国环境保护法》明确指出，我国环境保护的任务是保证在社会主义现代化建设中，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏，为人民创造清洁适宜的生活和劳动环境，保护人民健康，促进经济发展。

为了预防或者减轻建设项目对环境造成的不良影响，在采取环保治理工程措施解决建设项目环境影响的同时，必须制定全面的企业环境管理计划，以保证企业的环境保护制度化和系统化，保证企业环保工作持久开展，保证企业能够持续发展生产。

10.1.2 环境管理基本原则

项目建成后，应当遵守环境保护相关法律法规以及环境管理体系，针对项目建设的特点，遵循以下基本原则：

- 1) 正确处理企业发展与环境保护的关系，既要保护环境，又要促进经济发展，把环境效益和经济效益统一起来；
- 2) 环境管理要贯穿到建设项目的各项工作中，环境管理指标要纳入公司管理计划指标中，同时下达，同时进行考核；
- 3) 企业在生产运营中，认真吸取国内外先进经验，在选用清洁的能源、原材料、清洁工艺及无污染、少污染的生产方式等方面不断进取和提高，提高清洁生产水平；
- 4) 控制污染，以预防为主，管治结合，综合治理，以取得最佳的环境效益。

10.1.3 环境管理机构

环保管理机构应做到有职、有权、有责，确实担负起全公司的环境保护管理

及监督责任。该机构除对企业负责外，也与地方环境保护管理部门加强联系，使企业环保工作纳入地方环保管理工作系统，在业务上接受检查和监督。其主要职能包括但不限于以下：

(1) 保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护主管机构反映与项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

(2) 及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和规定向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

(3) 及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

(4) 负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

(5) 按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的环境保护措施落实计划，明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

为使公司的环境管理落到实处，将制定以下的对策：

(1) 规范各种环境管理规章制度。企业应将各种环境管理规章制度下发到车间，组织全体员工学习和贯彻执行。

这些规章制度包括：

①国家的环境保护法律、法规。达到国家规定的环境保护要求是实现环境管理的最低要求。

②车间有关环境管理的技术规程、标准，主要包括：污染物排放控制标准；生产工艺、设备的环境技术管理规程；环境保护设备的操作规程等。

③车间环境保护责任制：各类人员的环境保护工作范围，应负的责任，以及相应的权利。

(2) 依靠技术进步，改革工艺，减少排污。公司要不断研究采用无污染或少污染的生产工艺技术，把污染消灭在生产过程中，结合技术改造，不断提高资

源和能源的利用率，降低能耗及水耗，提高回收利用率，减少废物排放量。

(3) 加强对污染防治措施的管理，不断提高污染防治的技术水平，使现有的污染防治措施充分发挥作用，减少污染物排放总量。

(4) 加强监测，定期如实地总结监测数据，分析环保问题所在，及时向工厂主管领导汇报并及时解决。

10.1.4 环境管理内容

(1) 施工期环境管理

1) 设计阶段：设计部门应该将环境影响报告书提出的环保措施列入设计之中，如污水处理设备、噪声隔离设备等。建设单位应该把污染治理所需资金、材料和设备等纳入工程预算，上报环保部门初步审查。

2) 招投标阶段：建设单位应将施工期、运行期环保实施计划列入招标内容，选择有环境工程设计资质的设计单位参与招标。在投标中应有污染治理方案和环境保护内容，并把经专家评审后的中标者的环保实施计划申报环保部门，经环保部门的审批后方可开工。

3) 建设单位在施工后，应派专职人员负责与环保部门、设计单位和施工单位协调工作，对环保实施计划进行监督、检查和管理，环保实施计划应有专业记录，并报送环保部门备案。监督施工单位按合同内容加强施工全过程管理，使施工期的水土流失、噪声、扬尘、建筑垃圾和污水得到有效控制和处置，尽量将施工期对环境的影响控制在最小程度。

4) 根据报告书提出的环保措施和环保局审批要求，建设单位应该严格执行“三同时”制度，健全各项环保设施，严格控制各项环保设施的施工安装质量，参与环保工程设施施工质量检查和竣工验收，绿化美化厂区环境。

5) 施工期环境监测：建设单位对施工噪声源强和施工厂界噪声进行监测，监测数据报环保部门以便检查和监督。

6) 公司应对环保治理设施中土建和安装工程进行验收，组织并监督完成施工现场的迹地恢复工作。

(2) 运营期环境管理

项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方

案，环境管理方案主要包括下列内容：

- 1) 按照现行的排污许可管理排放，申报排污许可。
- 2) 组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。
- 3) 制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划，定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。
- 4) 掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告。
- 5) 负责环保专项资金的平衡与控制及办理排污缴费工作。
- 6) 负责组织落实“三同时”等环保审定及竣工验收。
- 7) 组织环境监测，检查公司环境状况，并及时将环境监测信息向环保部门通报。
- 8) 组织实施事故状态下防治污染产生及扩散的应急措施；调查处理公司内污染事故和污染纠纷，组织“三废”处理利用技术的实验和研究；建立污染突发事件分类分级档案和处理制度。
- 9) 努力建立全公司的 EMS（环境管理系统），以达到 ISO14000 的要求。
- 10) 建立清洁生产审核计划，体现“以防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。

10.1.5 环境监理

建设单位应聘请第三方机构进行本项目环境监理。环境监理是对其建设期涉及的环保内容实施全过程的监理，工作核心是为地方环保主管部门监管提供技术支撑和向企业提供环保咨询服务，贯穿本项目建设期，分为设计阶段、施工阶段和试生产阶段。

1) 设计阶段环境监理

①检查设计中主体工程总平面布置、规模、工艺、设备与环评及批复的符合性。

②检查设计中环保治理设施规模、工艺、设备与环评及批复的符合性。

③对于遗漏的环保治理措施，向设计单位建议增加。

④在建设单位要求下，协助组织环保治理设施设计招评标。

2) 施工阶段环境监理

①施工阶段污染达标监理

调查施工废水和生活污水、固体废弃物处理措施、施工废气污染防治措施、噪声控制措施、生态恢复措施的有效性，各类污染物是否能达标排放等。

②项目批建符合性调查

调查项目选址、主体工程规模、产品方案、生产设备及工艺、工程总平面布置、配套污染防治措施的建设与环批及批复的符合性。

③环保“三同时”监理

调查项目废水、废气、固废、噪声防治措施和事故应急措施等是否和主体工程同时施工。

2) 试运行期环境监理

在主体工程试生产期间，主要监理内容包括：环保设施是否与主体工程同时运行、完善建设单位环保管理制度、事故应急预案及设施等。

3) 运行期环境管理

运行期的环境管理工作由建设单位承担，企业负责项目运营期的环境管理工作，与当地环保部门及其授权监测部门保持密切联系，直接监管企业污染物的排放情况，并对其实施总量控制，对超标排放及污染事故、纠纷进行处理。环保指标逐级分解到车间、班组和个人，负责环保设备的运转和维护，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；配合地方环保监测部门进行日常环境监测，记录并及时上报污染源及环保措施运转动态；加强厂区的绿化管理，保证厂区绿化面积达到设计提出的绿化指标。

各阶段环境管理管理工作主要内容概述如下。

表 10.1-1 环境管理工作计划一览表

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期阶段	1、与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作； 2、积极配合可研及环评单位所需进行的现场调研； 3、对全体职工进行岗位宣传和培训； 4、协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； 5、对污染大的设备，应严格按照环保规范布置在厂区主导风向的下风向； 6、在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。
施工阶段	1、严格执行“三同时”制度；

阶段	环境管理工作主要内容
	2、按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目实施措施实施计划表，并与当地环保部门签订落实计划内的目标责任书； 3、施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作； 4、施工中造成的地表破坏，土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复； 5、设立施工期环境建立制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向环保主管部门汇报一次。
生产运营	1、严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行； 2、设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤保护，按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保设施立即寻找原因，及时处理； 3、不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定； 4、重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平； 5、积极配合环保部门的检查、验收。

10.1.6 环境管理台账与排污许可证执行报告编制要求

10.1.6.1 环境管理台账记录要求

排污单位应建立环境管理台账制度，设置专职人员开展台账记录、整理、维护和管理的工作，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不得少于三年。排污单位环境管理台账应真实记录生产运行、污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理信息。其中记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求。

10.1.6.2 记录内容与频次

1) 主要生产设施运行管理信息

排污单位应定期记录生产运行状况并留档，应按批次至少记录以下内容：生产设施、运行状态、投料量、产品产量等。记录内容参见下表。

表 10.1-2 主要生产设施运行管理信息样表

时间	批次	生产设施 (设备)名	编码	主要生产设施 (设备参数)			运行状态			投料量				产品产量				记录人
				参数名称	参数值	单位	开始时间	结束时间	是否正常	原料	单位	辅料	单位	产品产量	单位	次品产量	单位	

设施名称	编号	非正常时	恢复	污染物排放情况			事件	是否报告	应对措施	记录人
				污染物	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放量				

4) 监测记录信息

排污单位应建立污染治理设施运行管理监测记录，记录、台账的形式和质量控制参照 HJ/T373、HJ819 等相关要求执行。记录内容见下表。

表 10.1-6 废气污染物排放情况结果记录信息样表

采样时间	排放口编码	污染物项目	监测设施	监测结果			是否超标	数据来源	异常情况	记录人	备注
				小时浓度 (mg/Nm ³)	风量 (m ³ /h)	排口温度 (°C)					

表 10.1-7 废水污染物排放情况结果记录信息样表

采样时间	排放口编号	污染物项目	监测设施	监测结果		是否超标	数据来源	异常情况	记录人	备注
				出口累计流量 (m ³)	出口浓度 (mg/L)					

5) 其他环境管理信息

排污单位应记录重污染天气应对期间等特殊时段管理要求、执行情况（包括特殊时段生产设施和污染治理设施运行管理信息）等。重污染天气应对期间等特殊时段的台账记录要求与正常生产记录频次要求一致，每天进行 1 次记录，地方环境保护主管部门有特殊要求的，从其规定。

排污单位还应根据环境管理要求和排污单位自行监测记录内容需求，进行增补记录。

10.1.7 重污染天气应急预案

为保护公众身体健康，最大限度减少对生产的影响，以应对重污染天气，当发生重污染天气时，建设单位应采取以措施，减少污染物的排放。

1) 调整生产周期，减少污染物排放；在排放达标的基础上进一步提高污染治理设施效率。尽量减少含硫等原材料及产品的使用；

2) 根据重污染实际情况、应急强制响应措施，采取调休、错峰上下班、远程办公等弹性工作制；

3) 蓝色预警状态下，全厂颗粒物减排比例均应达到 5%以上；

4) 黄色、橙色和红色预警状态下，全厂二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘等主要污染物的减排比例应分别达到10%、20%和 30%以上；

5) 涉及大气污染业，应结合实际不断完善重污染天气应急响应操作方案增强应污染减排措施的科学性、可操作性和可核实性。

10.2 项目污染物排放清单

本评价按照《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）要求，按照建设项目污染物产生情况、拟采取的环境保护措施、排放的污染物种类、污染物排放控制要求、执行的环境标准、环境风险防范措施等给出项目污染物排放管理要求。

同时，评价提出企业应主动向社会公开污染物排放数据。

10.3 健全环境管理制度

按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施全程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治方法和措施；做好环境教育和宣传工作，提供各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

10.3.1 监测机构职责

1、针对项目投产后的排污特征，制定公司监测计划和实施方案。

2、对本企业生产过程中的污染物进行定期监测，并及时监测非正常状况和事故状况下的污染物排放状况及环境质量，负责监测数据的统计、汇总，进行污染物排放的动态分析，建立完整的污染源档案，形成现代化监测网络管理体系。

3、配合地方环境监测站对企业内污染源和所在地环境质量的监测，如实向地方环境管理部门提供企业排污和环境质量报告。

10.3.2 监测报告制度

项目经环境保护设施竣工验收取得排污许可等环保手续后，方可正式投入生

产。项目建成后应严格执行月报制度。即每月向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。

10.3.3 污染治理设施的管理制度

对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

1) 项目主要环保设施

项目主要环保设施以回转窑废气和废水处理装置为主。具体见下表所示。

表 10.3-1 项目主要环保设施管理要求

污染物种类	监控位置		环境保护措施及运行参数	日常环保管理内容
废气	主要排放口	回转窑窑尾	“低氮燃烧器+分级燃烧+精准SNCR+高效布袋除尘器”	①保证脱销、脱硫、除尘达到设计效率 ②监控装置出口各污染物浓度达标。
		熟料烧成窑头	“高效布袋除尘器”	①保证除尘达到设计效率；
	一般排放口	烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机	“高效布袋除尘器”	①保证除尘达到设计效率；
		其他一般排放口的排气筒	“高效布袋除尘器”	①保证除尘达到设计效率；
废水	循环水系统排水	“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”	①监控出水污染物浓度达标； ②保证应急收集池处于空池状态。	
	给水处理站排水			
	化水系统排水			
	余热锅炉定排水			
	化验废水	“A/O-MBR”一体化污水处理装置”	③维护在线监控系统的污染物检测以及检测数据传送系统正常运行； ④保证防渗设施完整有效，达到相应防渗等级；	
	厂区生活污水			
	机修车间废水			
初期雨水	“机械过滤+活性炭过滤+反渗透+STRO”			

2) 排污口规范化

排污口规范化根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（国家环境保护总局环发[1999]24号）文件的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。因此，建

设单位在投产时，各类排污口必须规范化建设和管理，而且规范化工作应于污染治理同步实施，即治理设施完工时，规范化工作必须同时完成，并列入污染治理设施的验收内容。同时要求按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》的规定，设置与排污口相应的图形标志牌。

本项目厂区的各排污口按照环境管理要求，必须进行规范化建设，厂区污水排放源、大气排放源、噪声排放源均设立规范的环境保护图形标志，按照《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995、1996-07-11 实施）执行，以利于环境保护行政主管部门对各排放口的监督管理。标志牌制作由国家环境保护总局统一监制，标志牌应设置在与之功能相应的醒目处。具体标识见表 10.3-2。

表 10.3-2 排放口提示图形标志

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
3			固体废物堆放场	表示此处为固体堆放区

表 10.3-3 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 10.3-4 排污口标志设置一览表

序号	类别	主要污染物	地点
1	废气	烟尘、SO ₂ 、NO ₂ 、F、Hg	回转窑窑尾尾气
2	废气	颗粒物	冷却机、煤磨
3	噪声	噪声	厂界

10.3.4 奖惩制度

企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术资质水平；设立岗位责任制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者予以处罚。

10.3.5 固体废物管理制度

①建设单位应通过“危险废物动态管理信息系统”进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，简并危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

②建设单位作为固体废物污染防治的责任主体，应建立风险管理及硬件救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

③危险废物贮存场所按照要求设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）有关要求张贴标识。

10.4 环境监测计划建议

环境监测是环保工作的重要组成部分，它是监督检查“三废”排放情况，正确评价环境质量和处理装置性能必不可少的手段。为检查落实国家和地方的各项环保法规、标准的执行情况，加强环境影响评价制度与排污许可制度的衔接。

10.4.1 自行监测管理要求

1、一般原则

排污单位在申请排污许可证时，应按照技术规范确定产排污环节、排放口、污染物项目及许可限值的要求制定自行监测方案，并在排污许可证申请表中明确。本评价按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）《排污单位自

行监测技术指南水泥工业》（HJ848-2018）相关要求，拟定项目污染源监测计划及环境质量监测计划。

2、自行监测方案

自行监测方案中应明确排污单位的基本情况、监测点位及示意图、监测污染物项目、执行排放标准及其限值、监测频次、采样和样品保存方法、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制、自行监测信息公开等，其中监测频次为监测周期内至少获取 1 次有效监测数据。对于采用自动监测的排污单位应当如实填报采用自动监测的污染物项目、自动监测系统联网情况、自动监测系统的运行维护情况等；对于未采用自动监测的污染物项目，排污单位应当填报开展手工监测的污染物排放口和监测点位、监测方法、监测频次。

10.4.2 自行监测计划

1、一般原则

排污单位可自行或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。排污单位对监测结果的真实性、准确性、完整性负责。

2、污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）和《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）《排污单位自行监测技术指南水泥工业》（HJ848-2018）等其他技术规范的相关要求，确定项目主要排放口和一般排放口，并根据国家或地方污染物排放（控制）标准确定项目的污染物指标。项目拟定的监测计划见下表 10.4-1、表 10.4-2，监测方法采用国家标准测试方法。项目污染源监测计划见下表：

表 10.4-1 本项目污染源监测计划一览表

生产过程	监测点位	监测指标	监测频次
废气	水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	自动监测
		氨、氟化物（以总 F 计）、汞及其化合物	季度
	水泥窑窑头（冷却机）排气筒	颗粒物	自动监测
	烘干机、烘干磨、煤磨排气筒	颗粒物	季度
	水泥磨、破碎机、包装机排气筒	颗粒物	季度
	输送设备及其他通风生产设备的排气筒	颗粒物	两年
噪声	项目厂址东厂界	等效连续 A 声级	季度

	项目厂址南厂界	等效连续 A 声级	季度
	项目厂址西厂界	等效连续 A 声级	季度
	项目厂址北厂界	等效连续 A 声级	季度
	皮带廊道用地东	等效连续 A 声级	季度
	皮带廊道用地南	等效连续 A 声级	季度
	皮带廊道用地西	等效连续 A 声级	季度
	皮带廊道用地北	等效连续 A 声级	季度
注：废气监测须按照相应监测分析方法、技术规范同步监测烟气参数。			

3、环境质量监测计划

评价根据建设项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合环境保护目标分布，制定环境质量监测计划，具体如下：

表 10.4-2 项目环境质量定点监测计划

类别		监测点位	监测指标	监测频率
环境质量 定点 监测	大气环境	厂界	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨、氟化物、汞及其化合物	1次/年，非正常工况下，随时进行监测，可委托相关单位代为监测
	土壤	厂区内	pH、铅、汞、铬、镉、砷、铜、锌、镍、汞、氟化物	1次/年
		厂区下风向		
	厂区上风向			

本项目的监测频次按国家法律法规要求，企业自行监测按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）执行。监测结果异常时，应加大取样频率，并根据实际情况增加监测项目，查出原因以便进行补救。

表 10.4-3 本项目无组织废气排放监测指标的最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次
厂界	颗粒物、氨	季度

评价要求：建设单位在自行监测过程中应严格按照相关规范进行取样、分析等流程，并定期向当地环保部门汇报真实情况。如有数据造假等现象，由当地环保部门按规定查处建设单位相关部门负责人及相关人员。

10.4.3 在线监测

根据《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中规定“新、改、扩建水泥生产线，水泥窑及窑磨一体机排气筒（窑尾）应当安装烟气颗粒物、二氧化硫和氮氧化物连续监测装置；冷却机排气筒（窑头）应当安装烟气颗粒物连续监

测装置”，因此，本项目窑头、窑尾排气筒必须安装在线监测系统。监测项目：
窑尾：NO_x、颗粒物、SO₂；窑头：颗粒物。

10.4.4 事故监测

环保治理设施运行情况要严格监视，及时监测。当发现环保设施发生故障或运行不正常时，应及时向环保部门报告，并立即采样监测，对事故发生的原因、事故造成的后果和损失进行调查统计。

上述监测内容均按国家规定的数据采集、处理、采样和分析方法进行监测，若企业不具备监测条件，可委托有资质的检测单位进行监测，监测结果以报告形式上报当地环保部门。

10.4.5 采样和测定方法

监测数据采集与处理：排污单位应按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果。

采样分析方法：根据《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)要求，排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T 16157、HJ/T 397 或 HJ/T75 规定执行；大气污染物无组织排放的监测按 HJ/T 55 规定执行。

10.4.6 数据记录要求

监测期间手工监测的记录和自动监测运行维护记录按照 HJ819 执行。应同步记录监测期间的生产工况。

10.4.7 监测质量保证与质量控制

按照 HJ819 的要求，排污单位应根据自行监测方案及开展状况，梳理全过程监测质控要求，建立自行监测质量保证与质量控制体系。

10.4.8 自行监测信息公开

企业自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81 号）执行。

本项目建设单位和运营单位需按照《企业事业单位环境信息公开办法》（中华人民共和国环境保护部令第 31 号）自行监测并公开监测信息。

第三条企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。

第九条重点排污单位应当公开下列信息：

（一）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；

（二）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；

（三）防治污染设施的建设和运行情况；

（四）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（五）突发环境事件应急预案；

（六）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。

第十条重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

（一）公告或者公开发行的信息专刊；

（二）广播、电视等新闻媒体；

（三）信息公开服务、监督热线电话；

（四）本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

（五）其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

第十一条重点排污单位应当在环境保护主管部门公布重点排污单位名录后90日内公开本办法第九条规定的环境信息；环境信息有新生成或者发生变更情形的，重点排污单位应当自环境信息生成或者变更之日起30日内予以公开。法律、法规另有规定的，从其规定。

第十二条重点排污单位之外的企业事业单位可以参照本办法第九条、第十条和第十一条的规定公开其环境信息。

10.4.9 人员培训

上岗职工必须进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等法规教育，

以增强操作人员和管理人员的职业精神和业务水平外，本评价建议：项目投入运行后设置专门部门负责厂区环保措施的实施、环境监测及污染治理等有关方面的工作。负责企业对社会的环境承诺，协调与当地环保部门的工作。培训内容包括：

① 由公司人力资源部组织安排、技术部门负责培训，使受训人员对工厂的设备、工艺流程、处理技术等掌握必备的基础理论知识；

② 对上岗职工进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等法规教育，增强管理人员和操作人员的职业精神和业务技能；

③ 组织并监督检查企业的基本建设、技术改造贯彻“三同时”制度的情况，参与其方案的审定与竣工验收工作；

④ 监督检查整个厂区的环保设施运行和污染排放情况，负责本企业环保设施的维修、检测，使环保设施正常运转。

⑤ 组织环境监测，检查本项目区域环境质量状况和发展变化；

⑥ 环境监测人员应送地方专业部门学习空气、水质等的监测规范和分析技术。

10、碳排放影响评价

根据建设项目能源结构及各种能源消费量、涉及碳排放的工业生产环节原辅料用量、净调入电力和热力量等活动水平数据，分析确定建设项目生产营运阶段碳排放类型及排放种类，分析建设项目核算边界内相关生产设施和场所产生的碳排放情况。

为更好的应对气候变化，聚焦绿色低碳发展，以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，推动绿色低碳可持续发展，助力产业、能源、运输结构优化升级，充分发挥环评制度源头防控作用，本项目进行碳排放专章评价工作。

10.1 碳排放现状调查与评价

10.1.1 现状调查内容

根据中国碳核算数据库，八大行业中，2017年二氧化碳排放量为93.39亿吨，碳排放占比分别为发电及供热（44%）、钢铁（18%）、建材（13%）、交运（含航空，8%）、化工（3%）、石化（2%）、有色（1%）、造纸（0.3%）。

2019年中国二氧化碳年排放量约100亿吨，占世界二氧化碳年排放量的30%，其中水泥行业排放约13.2亿吨，占全国工业企业二氧化碳总排放量的15%，二氧化碳减排任务艰巨。

2020年，我国水泥产量23.77亿吨，约占全球55%，排放CO₂约14.66亿吨，约占全国碳排放总量14.3%。吨水泥、吨水泥熟料CO₂排放量分别约为616.6kg、865.8kg。水泥行业面临的减排压力非常严峻，任务非常艰巨。水泥等行业即将纳入全国碳排放权交易，将对我国水泥工业及其运行产生重大而深远影响。

水泥虽然是碳排放大户，但是从具体碳排放看，直接排放占92%，电力等间接排放占8%，在直接排放中生产过程中碳排放占总量的60%左右，剩下40%为燃煤消耗。

水泥的生产过程为用天然的石灰石及粘土（碳酸钙、二氧化硅）煅烧成熟料（氧化钙），熟料加适量石膏共同磨细后，即成硅酸盐水泥（主要由CaO·SiO₂·Al₂O₃和Fe₂O₃）。而其中的煅烧过程，石灰石变成氧化钙的同时，其中碳与氧气结合生成二氧化碳；生产1吨普通硅酸盐水泥熟料需要使用到

1.47 吨生石灰原材料,假设其中硅酸盐矿物占比 68%计算(国家标准要求 66%以上),即生成 0.534 吨 CO₂。由于目前石灰石作为低价、易采原料的不可替代性,生产过程中寻求替代品压缩碳排放非常困难。

工业过程的未来碳减排路径可通过 CCUS(二氧化碳捕集利用与封存技术)的方式实现。根据 IEA 发布的《2050 年净零排放:全球能源行业路线图》,化工、钢铁、水泥的减排方式主要是通过 CCUS 来实现,其次为氢能。根据预测,截止 2020 年,全球工业的碳排放量存在 20 亿吨。我们保守估计国内情况,实现碳中和,水泥仍有 4 亿吨碳排、石化化工 2-3 亿吨碳排、天然气 3.6 亿吨,合计 10 亿吨碳排要靠 CCUS。2019 年中国共有 18 个捕集项目在运行,二氧化碳捕集量约 170 万吨/年; 12 个地质利用项目运行中,地质利用量约 100 万吨/年;化工利用量约 25 万吨/年、生物利用量约 6 万/年吨。

在 CCUS 捕集、输送、利用与封存环节中,捕集是能耗和成本最高的环节。二氧化碳排放源可以划分为两类:一类是高浓度源(如煤化工、炼化厂、天然气净化厂等),另一类是低浓度源(如燃煤电厂、钢铁厂、水泥厂等)。高浓度源的捕集成本大大低于低浓度源。

捕集环节:典型项目的成本约在 300-500 元/吨;运输环节:罐车运输成本约为 0.9-1.4 元/吨/公里,管道运输成本约为 0.9- 1.4 元/吨/公里;利用封存环节:驱油封存技术成本约在 120-800 元/吨,同时可以提高石油采收率。咸水层封存的成本约为 249 元/吨。

截至 2020 年,我国现有 35 个二氧化碳捕集利用与封存技术(CCUS)示范项目中,商业设施仅有 6 个,还面临成本高、周期长、风险大的发展困境。

10.1.2 现状评价

早在 2015 年,政府就提出了行业内供给侧改革的政策。错峰生产、价格管控、产能置换等政策手段相继实施。然而,当前水泥行业的碳排放量仍然占据较大比重。

1) 水泥生产过程中二氧化碳的排放

按照二氧化碳排放来源,水泥生产企业二氧化碳排放可分为直接排放和间接排放。直接排放主要是生料中碳酸盐分解和各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放,排放主要集中于水泥熟料烧成工序;间接排放主要是各工艺过程电力消耗产生的

二氧化碳排放，根据相关计算推算，水泥企业二氧化碳排放中直接排放约占总排放的 92%，间接排放仅占 8%左右。

目前我国水泥企业全部采用了新型干法生产技术，整体处于国际先进水平。分析单位水泥碳排放的构成与减排潜力，生产 1 吨水泥过程中，其中生料煅烧石灰石分解 CO₂ 约 376.7kg，熟料耗煤排放 CO₂ 约 193kg，综合耗电（扣除余热发电）折算碳排放约 46.9kg。水泥是由水泥熟料掺加矿渣、粉煤灰、石灰石等混合材与少量石膏混合粉磨制成，熟料生产过程中碳排放约占水泥碳排放 95%左右。

根据行业现状和以上分析，水泥行业通过现有节能及替代石灰石原料技术（因耗量巨大且替代资源很有限）减碳空间有限。大概率预计，未来 5 年关键窗口期，单位水泥碳排放平均降幅要达到 5%，须付出巨大努力。2030 年至 2035 年难以实现相关国际机构拟定的目标“520kgCO₂/吨至 524 kgCO₂/吨水泥”，至于水泥工业实现碳中和与 CSI 等拟定的“单位水泥减碳百分之四十”的目标，则期待颠覆性技术出现。

国际能源机构 IEA 和 CSI 提出了水泥发展最重要的方向是由生产普通波特兰水泥转向生产混合水泥，用混合材料替代部分熟料。目前 C30 及高性能混凝土中水泥熟料系数在 0.5 以下。为降低单位水泥碳排放，提高建筑物耐久性与经济社会效益，重点推广低熟料用量的商品混凝土专用混合水泥和“较高 C2S、适中 C3S、低 C3A 熟料”制备的通用水泥。按照上述减排路径及配套制定有关政策，其减排效果远远超过节能技术及挖潜措施。

由于水泥产品及生产原料、工艺特点和巨大的消耗量，碳减排的难度极大。

10.2 碳排放预测与评价

10.2.1 碳排放预测

从能源活动排放、净调入电力和热力排放、工业生产过程排放三个方面，计算建设项目实施后的碳排放量。结合项目特点及关键经济指标，计算建设项目碳排放强度。

根据 GB/T32151.8-2015《温室气体排放核算与报告要求第 8 部分：水泥生产企业》中核算方法，水泥生产企业的二氧化碳排放总量等于企业边界内所有的燃料燃烧排放量、过程排放量、企业购入电力和热力产生的排放量之和，扣除输出的电力和热力对应的排放量，按下式计算：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{输入电}} - E_{\text{输出电}} + E_{\text{输入热}} - E_{\text{输出热}}$$

式中：

E —二氧化碳排放总量（tCO₂）；

$E_{\text{燃烧}}$ —燃料燃烧二氧化碳排放量（tCO₂）；

$E_{\text{过程}}$ —生产过程中原料碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量（tCO₂）；

$E_{\text{输入电}}$ —购入的电力所产生的二氧化碳耗碳排放总量（tCO₂）；

$E_{\text{输入热}}$ —购入的热力所产生的二氧化碳耗碳排放总量（tCO₂）；

$E_{\text{输出电}}$ —输出的电力所产生的二氧化碳耗碳排放总量（tCO₂）；

$E_{\text{输出热}}$ —输出的热力所产生的二氧化碳耗碳排放总量（tCO₂）；

1) 燃料燃烧排放

a) 在水泥生产中，使用燃料，如实物、燃等。燃料燃烧产生的二氧化碳排放，按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ —核算和报告期内消耗的燃料燃烧产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳(tCO₂)；

AD_i —核算和报告期内消耗的第 i 种燃料的活动水平，单位为吉焦(GJ)；

EF_i —第 i 种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)；

i —燃料类型代号。

b) 核算和报告期内消耗的第 i 种燃料的活动水平 AD_i 按下式计算

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

式中：

NCV_i —核算和报告期内第 i 种燃料的平均低位发热量。对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨(GJ/t)；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米(GJ/10⁴Nm³)；

FC_i —核算和报告期内第 i 种燃料的净消耗量。对固体或液体燃料，单位为吨(t)；对气体燃料，单位为万标立方米(10⁴Nm³)。

c) 燃料的二氧化碳排放因子按下式计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

式中：

CC_i —第 i 种燃料的单位热值含碳量,单位为吨碳每吉焦(tC/GJ)；

OF_i —第 i 种燃料的碳氧化率,以%表示；

根据各种燃料消耗的计量数据来确定各种燃料的消耗量。

d) 排放因子数据获取

本项目单位热值含量和碳氧化率见下表。

表 11.2-1 燃料燃烧排放量

燃料种类	低位发热量 NCV i		单位热值含碳量 CC_i /		燃料碳氧化率 OF_i
	/GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³		10-3tC/GJ		
固体燃料-烟煤	21.317		21.6		98%
液体燃料-柴油	42.652		20.2		99%
燃料种类	净消耗量 FC_i /t 或 10 ⁴ Nm ³	活动水平 AD_i /GJ	二氧化碳排放因子 EF_i	各燃料燃烧排放 E_i /tCO ₂	总燃料燃烧排放 E 燃烧/tCO ₂
			/(tCO ₂ ·GJ-1)		
固体燃料-烟煤	161004	3432122.27	0.078	266387.60	269874.77
液体燃料-柴油	1115	47556.98	0.073	3487.16	

2) 过程排放

水泥生产过程排放主要指原料碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量,可按下列式计算。

$$E_{\text{工艺}} = Q \times \left[(FR_1 - FR_{10}) \times \frac{44}{56} + (FR_2 - FR_{20}) \times \frac{44}{40} \right]$$

式中：

$E_{\text{工艺}}$ —核算和报告期内,原料碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO₂)；

Q —生产的水泥熟料产量,单位为吨(t)；

FR_1 —熟料中氧化钙(CaO)的含量,以%表示；

FR_{10} —熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙(CaO)的含量,以%表示；

FR_2 —熟料中氧化镁(MgO)的含量,以%表示；

FR_{20} —熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化镁(MgO)的含量,以%表示；

44/56—二氧化碳与氧化钙之间的相对分子质量换算；

44/40—二氧化碳与氧化镁之间的相对分子质量换算。

根据水泥生产企业提供数据，计算水泥生产过程二氧化碳排放量如下表：

表 11.2-2 生产过程排放量

生产的水泥熟料产量Q/t	1240000
熟料中氧化钙的含量FR1/%	66.28%
熟料中氧化镁的含量FR2/%	1.27%
生料烧失量L/%	36.51%
熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙的含量FR10/%	0.18%
熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化镁的含量FR20/%	0.12%
过程排放E过程/tCO ₂	659796.03

3) 购入和输出的电力、热力产生的排放

计算公式：

a) 购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算。

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中：

$E_{\text{购入电}}$ —购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳(tCO₂)；

$AD_{\text{购入电}}$ —核算和报告期内购入的电量，单位为兆瓦时(MWh)；

$EF_{\text{电}}$ —电力的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO₂/MWh)；

b) 购入热力产生的二氧化碳排放量按下式计算。

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{购入热}}$ —购入热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳(tCO₂)；

$AD_{\text{购入热}}$ —核算和报告期内购入的热量，单位为吉焦(GJ)；

$EF_{\text{热}}$ —热力的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)；

c) 输出电力产生的二氧化碳排放量按下式计算。

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中

$E_{\text{输出电}}$ —输出电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳(tCO₂)；

$AD_{\text{输出电}}$ —核算和报告期内输出的电量，单位为兆瓦时(MWh)；

$EF_{\text{电}}$ —电力的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO₂/Mwh)；

d) 输出热力产生的二氧化碳排放量按下式计算。

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{输出热}}$ —输出热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳(tCO₂)；

$AD_{\text{输出热}}$ —核算和报告期内输出的热量，单位为吉焦(GJ)；

$EF_{\text{热}}$ —热力的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)。

表 11.2-3 购入和输出的电力、热力产排放量

参数名称	排放因子
购入电力	0.6101 tCO ₂ /GJ
购入热力	0.11 tCO ₂ /GJ
输出电力	0.6101 tCO ₂ /MWh
输出热力	0.11 tCO ₂ /GJ
购入电量AD购入电/MWh	104960
购入热量AD购入热/GJ	0
输出电量AD输出电/MWh	0
输出热量AD输出热/GJ	0
购入电力产生的二氧化碳排放量E购入电/tCO ₂	64036.10
购入热力产生的二氧化碳排放量E购入热/tCO ₂	0
输出电力产生的二氧化碳排放量E输出电/tCO ₂	0
输出热力产生的二氧化碳排放量E输出热/tCO ₂	0

4) 年温室气体排放量

表11.2-4 年温室气体排放量E/tCO₂

排放源的类别	总计
燃料燃烧排放量/tCO ₂	269874.77
原料碳酸盐分解的排放量/tCO ₂	659796.03
购入电力产生的排放量/tCO ₂	64036.10
购入热力产生的排放量/tCO ₂	0.00
输出电力产生的排放量/tCO ₂	0.00
输出热力产生的排放量/tCO ₂	0.00
计算公式	$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}}$
计算结果/tCO ₂	993706.89
单位熟料产品排放强度 (tCO ₂ / t)	0.7767

10.2.2碳排放评价

本项目采用的技术措施就是设计中分解炉、预热器、篦冷机、冷却风机等主要设备设施采用先进、优化的能耗指标的设计，达到不减产而减排的效果，同时在管理上采用精益化生产的管理手段，采用智能工程的建设方案，通过自动化装

备、在线分析设备、智能物流、智能优化、智能生产进行节能降耗，本项目同时进行余热发电和余热充分利用设计，这些措施的综合使用，可获得良好的减排效果。

10.3 减污降碳措施及其可行性论证

10.3.1 碳排放控制措施内容

(1) 原料替代

建材行业碳排放主要源于燃料燃烧排放、过程排放和外购电力和热力排放。在水泥生产过程中，原材料碳酸盐分解产生的二氧化碳排放这种过程排放占到60%多。水泥行业的主要原料为石灰石，很多非碳酸盐类的固体废弃物如：电石渣、钢渣、黄磷渣、粉煤灰、铜渣、镁渣、硫酸渣等可替代水泥配料的钙质、硅质和铁质原料，资源化利用这些大宗固体废弃物，实现变废为宝，可降低水泥熟料碳排放量，碳减排潜力可达到4~7kgCO₂/t.cl。

(2) 燃料替代

建材工业能源消耗品种主要是煤炭、电力、燃料油及少量的天然气、煤气、焦炭等。据统计目前中国水泥行业的燃料主要为煤和天然气，水泥窑可实现利用废弃物、城市垃圾、替代燃料不足40%。采用替代燃料的时间短，燃料种类少，年替代量不足。在欧盟一些国家，水泥行业平均燃料替代率超过50%，荷兰高达98%。欧美水泥工业使用废旧轮胎，固体废弃物，屠宰业弃置的肉、骨头，废弃塑料，废机油及生物质燃料等。根据现有协同处置危废生产线统计，调整处置废物的热值，煤耗可下降10%左右，生活垃圾处置企业，生物质燃料如秸秆、竹制品废弃料、轮胎粉等已有企业正在开展示范项目工作，若计算替代燃料自身的CO₂排放，目前技术对水泥CO₂减排的空间小于5%，热替代率小于2%，现有碳减排潜力可达到140~285kg CO₂/t.cl，预计未来将有相当的减排潜力。

(3) 能效提升（技术减排）

根据国际和国内水泥工业技术的发展现状，目前可行的提高能效的30多种技术，其中包括熟料制备技术和节能粉磨系统技术。

表11.3-1 水泥行业常用的节能与能效提升减排技术及减排潜力表

序号	技术名称	减排潜力	技术应用分析
1	辊压机生料终粉磨技术	3.40~5.62 kgCO ₂ /tcl	生料制备粉磨平均电耗可达到约 15.74kwh/t，辊压机及外循环立磨粉磨技术电耗可达到 13

2	外循环生料立磨粉磨技术	2.22 kgCO ₂ /tcl	kwh/t。水泥企业生料粉磨平均节能潜力 2.74 kwh/t, 生料粉磨节能产生的熟料降碳潜力 2.54kgCO ₂ /tcl
3	钢渣立磨终粉磨技术	吨钢渣终粉磨 碳排放量降低 24kg	降低钢渣粉磨电耗, 提高钢渣使用比例
4	新型水泥熟料冷却技术及装备	4.60~6.90 kgCO ₂ /tcl	适用于水泥企业节能技术改造, 熟料标煤耗降低 2~4 kgce/tcl。
5	六级预热器、低阻高效分解炉、高效熟料篦冷机、多通道高效燃烧器、新型隔热材料等燃烧系统	20-50 kgCO ₂ /tcl	提高燃烧效率, 适用于新建及改造项目
6	工艺管道低风阻设计, 高效风机电机,	6-10 kgCO ₂ /tcl	提高能源利用率, 适用于新建及改造项目
7	富氧燃烧技术	20-26 kgCO ₂ /tcl	通过富氧燃烧工艺动态匹配技术将水泥生产线综合节能效益达到 15-30%, 并且有效控制氮氧化物生成, 但“富氧燃烧不是在烧成系统上加上富氧装置那么简单, 需要对生产线工况有充分的了解, 并且做好技术匹配工作。
8	高效自适应烧成技术	15~21.6 kgCO ₂ /tcl	适用于老线升级改造, 熟料标煤耗可降到 100kgce/tcl
9	水泥行业能源管理和控制系统/智能工业系统;	2.6~7.8 kgCO ₂ /tcl	专家操作优化系统; 能效管理系统等, 生产运行节能监控优化系统, 少量水泥企业应用, 吨熟料煤耗可降低 1~3 kgce/tcl
10	余热利用	30-45 kgCO ₂ /tc	提升余热发电技术循环热效率, 高温烟气产生的蒸汽可直接用于一体化高性能墙材的蒸养, 从而提升余热的热能利用效率。

(4) 低碳水泥熟料开发

采用低钙熟料技术进行矿物组成调整, 减低高钙的硅酸三钙含量, 提升低钙的硅酸二钙含量, 将硅酸二钙的含量由约20%提升至40%, 可少使用石灰石约 100kg/tcl, 可减排CO₂约40kg/tcl; 在该熟料体系中引入无水硫铝酸钙及硫硅酸钙等更为低钙的矿物, 可再少使用石灰石约300kg/tcl, 可减排CO₂约120kg/tcl; 以低碳熟料为胶凝组分, 进行大掺量混合材设计, 水泥的熟料系数可降低至0.5以下, 单位水泥减排CO₂约300kg/t。采用阿利特-硫铝酸盐熟料, 有碳化反应的硅酸盐熟料等平均碳减排潜力为40~70kgCO₂/tcl。

(5) 碳捕集、利用与封存 (CCUS)

水泥工业的碳排放大约 60%是来自其主要原料石灰石的分解, 这是水泥工艺过程所固有的。鉴于水泥生产中熟料工艺排放的特点, 在没有新兴技术大规模

代替熟料的情况下，碳捕集、利用与封存（CCUS）将成为水泥行业实现碳中和的唯一选择。只有在全球范围内大规模部署 CCUS 设施，才能达到深度减排目标以缓解气候变化的不利影响。作为水泥熟料生产环节碳减排的“兜底”手段，CCS（碳捕捉和储存）、CCUS 将充当重要减排技术路径，为水泥企业实现碳中和提供近一半的减排份额。预计在2030年前碳捕集、利用与封存相关的技术还处于基础性研究和关键技术攻关阶段，水泥行业中现有的捕集示范应用项目主要有海螺白马山水泥、金隅北水，碳减排潜力为160~350kgCO₂/tcl。

（6）其他减排因素

水泥行业其他减排的途径还有：提升水泥利用效率、减少水泥用量；优化调整水泥产品原材料结构，实现熟料替代，减少熟料用量（熟料利用系数技术），绿色矿山碳汇技术、新型能源开发利用技术等。

目前石灰石是水泥生产的主要原料，每生产一吨水泥熟料大约消耗 1.3 吨石灰石，在窑炉内高温分解产生二氧化碳占整个排放量的 60%多。通过产品创新，研发新水泥产品例如碱/聚合物水泥、火山灰水泥等，通过减少或消除所用矿物原料的碳含量而减少工艺排放。但受资源供应稀缺、水泥产品特性等因素影响，新型水泥产品可能只能对减排作出适度贡献。熟料利用系数技术，降低技术如超细粉磨+分别粉磨、使用天然/工业活性废渣做混合材，LC3-煅烧粘土等替代水泥熟料，碳减排潜力为120~170kg CO₂/tcl。

采用新型能源开发利用如光伏发电、风能发电、氢能等碳减排潜力为 30~60kg CO₂/tcl，建设绿色矿山 通过植树造林、森林管理、植被恢复等实现部分碳汇，碳减排潜力为0.1~0.3 kgCO₂/tcl。

10.3.2 本项目的主要碳减排措施

本项目采用第二代新型干法水泥能效提升技术设计，应用高能效、低氮预热预分解及先进烧成技术、回转窑传动新技术、带中置辊式破碎机的第四代高效篦式冷却机、模块化窑衬、高效节能粉磨技术、原燃料均化技术、数字化智能型控制与管理技术等先进节能技术；利用窑头、窑尾废气进行纯低温余热发电；工艺生产中的主要风机、水泵、空压机等尽可能采用变频调速装置调速；采用低压损型六级旋风预热器带分解炉组成的新型干法窑；煤粉制备选用辊式磨；冷却风机、起重机、取料机、选粉机电机采用高压电动机并达到节能评价要求。总图布置

注意工艺流畅、紧凑，尽量减少工艺环节，缩短物料输送距离，节约输送设备和供电线路，从而节约输送电耗和线路消耗，

本项目所采用的以上技术，已包含上述熟料生产线能效提升和节能减排方面所能采用的绝大多数碳减排成熟技术，技术合理且经济可行。

从水泥行业现状出发，本项目建成后可以进一步降低二氧化碳的排放量，可采取的碳排放控制措施有以下几种：

1、通过提高原辅料中工业废弃物的占比，减少项目开采性非金属原料的使用量。

2、优化能源结构，采用燃料替代，替代燃料能源占一次能源比重逐年提升。

3、通过管理手段，提高能源利用效率，采用先进的烧成工艺技术参数，优化各生产线、工段耗能，配备能源计量/检测设备，采用精度高、运行稳定可靠的计量喂料设备，减少因喂煤量波动造成的热量损失；管理原燃料预均化和生料均化，提高入窑生料合格率，减小入窑煤质波动，提高熟料质量、降低烧成热耗。

4、使用活性工业固体废弃物和天然材料作混合材和应用超细粉磨工艺，降低熟料利用系数。

5、采用低碳水泥熟料技术。

6、碳捕集、利用与封存（CCUS）。

以上六种方案中，第一种方案，在环境上能增加工业废弃物处置方向，减少开采性非金属原料使用量；使用钙质替代原料能够显著的减少CO₂排放，目前可用的替代原料主要是电石渣，其主要化学成分为Ca(OH)₂，用其作原料不会产生CO₂，根据公式CaCO₃=CaO+CO₂可知、每生成1份的CaO就会同时生成0.7857份的CO₂，根据国内的平均水平、熟料中CaO的含量大约为65%，假设电石渣的替代比例为20%，那么生产1t水泥熟料，可减少CO₂排放量约0.102t，技术上不存在问题，1吨水泥熟料成本中石灰石成本平均约占20%左右，使用废弃物能显著降低原辅料成本，但也存在来源不足、对水泥质量有影响等问题。

第二种方案，在环境上能降低二氧化碳的排放量，1吨水泥熟料生产中燃料和动力约占50%左右，协同处置在经济上可以降低燃料的成本；在技术上，行业内已有许多协同处置一般工业废弃物的水泥项目，拥有丰富的技术积累，例如示范工厂黄石万吨线于2020年底投产，可消纳生活垃圾预处理可燃物（CMSW）

90 万吨/年（折合原生垃圾 150 万吨/年），节约标煤 20 万吨/年，CO₂ 减排 54 万吨/年，目前，黄石万吨线已实现生活垃圾衍生燃料的热替代率 40%以上。该方案在环境、技术、经济上 均具备可行性。

第三种方案实现的经济成本最低，但需要一定的时间进行管理优化提升，已经实行耗能管理制度的企业较多，效果非常明显。

第四种方案，降低熟料系数减碳是超细粉磨+分别粉磨、使用天然/工业活性废渣做混合材，LC3-煅烧粘土等替代水泥熟料。熟料的超细粉磨工艺，即通过调节水泥细度、增加粉体比表面积、提高水泥早期强度等工作性能，达到增强熟料使用效能和减少熟料使用量的效果，可以减少水泥生产的整体碳排放；利用 53%的混合材掺量制备 42.5 等级高性能复合水泥和功能胶凝材料，也已实现产业化，但是技术积累都较为单薄，仍需时间进行技术探索；在经济上，可能会产生较高的生产成本，降低企业的积极性，在当前时间段内存在一定的困难，但是将来重点发展方向。

第五种方案，采用低碳熟料技术，单位产品熟料大约可减排 CO₂ 约 40kgCO₂/tcl，低碳水泥替代率为1%时，就可以实现每年减排4.8万吨，“低碳水泥”可实现碳排放减少50%以上，在环境上能有效的降低二氧化碳的排放量，“低碳水泥”生产技术已存在，但是从整个行业来看，低碳水泥技术仍没有实现大规模的生产应用，经济效果不明显。

第六中方案，碳捕集、利用与封存（CCUS）技术预计在2030年前还处于基础性研究和关键技术攻关阶段，水泥行业中现有的捕集示范应用项目海螺白马山水泥、金隅北水，每年捕获二氧化碳均约5万吨左右，捕集率约为1/30，是小规模的试点项目，还未形成经济化和市场化。本项目暂时不考虑此项技术减排。

结合本项目实际情况，上述中第二种方案、第三种方案在本项目中技术、环境、经济上可行性相对较高。

根据鄂环发[2021]54号《省生态环境厅关于印发<湖北省2020年度碳排放权配额分配方案>的通知》，水泥企业的标杆值采用湖北省2019年位于第40%位水泥企业的单位熟料碳排放量，即0.7784 tCO₂/t熟料。本项目单位熟料碳排放强度为0.7767tCO₂/t熟料，可以达到水泥企业的标杆值。

根据《广东省2021年度碳排放配额分配实施方》，4000t/d（含）以上普通熟

料生产线，碳排放基准值为0.884 tCO₂/t熟料，本项目的碳排放强度远远低于基准值，具有较低碳排放水平。

综上所述，本项目能够达到水泥行业能效标杆水平，而且采用了《水泥行业节能降碳改造升级实施指南（2022版）》的大部分推进技术，所以根据以上技术经济可行性分析，协同控制碳排放的最优方案是综合采用第二和第三种方案作为本企业建成后的碳排放控制方案。

11、环境影响评价结论与建议

11.1 建设项目概况结论

张掖祁连山水泥有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线产能置换项目位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁青工业集中区大河循环经济工业园皂矾沟片区，厂区占地面积16.20hm²（不包括厂外边坡占地面积，预留冬储熟料堆棚、城市垃圾处置场地面积及厂前区占地面积）。厂区东南约3.5km为本项目的石灰石矿山。建设完成后形成年产熟料124万吨，年产水泥164万t/a，其中PO42.5普通硅酸盐水泥98.4万t/a、PC42.5复合硅酸盐水泥65.6万t/a。

本项目的建设内容为：建设一条 4000t/d熟料新型干法水泥生产线和一座额定功率为7MW的余热发电站，主体工程为皮带廊道建设；原料、燃料储存；原料粉磨；生料均化库及生料入窑喂料系统；煤粉制备；熟料烧成及废气处理；熟料冷却及储存；泥配料、输送及粉磨；水泥储存、包装及散装；空压机站；余热发电机组系统；窑尾烟气废气脱硝等厂房及设施建设。配套建设相应的环保设施及公用工程设施。达到年产164万吨42.5级水泥的产能。

11.2 评价结论

11.2.1 产业政策符合性

本项目属于水泥制造项目，依据国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目不属于其中规定的“鼓励类”、“限制类”及“淘汰类”，为“允许类”。此外，项目水泥生产线配套的7MW纯低温余热发电纳入本环评内容。水泥生产余热发电属《产业结构调整指导目录(2019年本)》鼓励发展的项目[鼓励类：四十三、环境保护与资源节约综合利用第45项：余热回收利用先进工艺技术与设备。同时也符合国家发改委50号令《水泥工业产业发展政策》[第八条国家鼓励和支持企业发展循环经济，新型干法窑系统废气余热要进行回收利用，鼓励采用纯低温废气余热发电]。对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目所用的其余设备均不在国家禁止使用的落后、淘汰生产设备之列，因此本项目符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》相关产业政策。

综上，本项目符合国家及地方现行产业政策。

11.2.3 总图布置的可行性

工程总平面布置能够充分利用现有场地，满足工艺流程要求，布置紧凑、合理，进出物料流畅。综上所述，本项目的总平面布置从环保角度分析合理。

11.2.4 环境质量现状结论

1、地表水环境质量现状

根据项目所在地地表水监测结果，监测断面中，参与评价的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准要求，评价区域内地表水环境质量良好。

2、环境空气质量现状

根据环境空气质量现状监测结果，项目区域特征污染物监测指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关污染物浓度限值要求，说明项目所在区域环境空气质量较好。

2、声环境质量现状

评价区域声学环境质量现状良好，水泥厂及矿区厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准要求，各敏感点噪声的昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2类标准要求。表明项目所在区域声环境质量良好。

4、土壤环境质量现状

厂区范围内土壤各项指标均满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）风险筛选值标准。

厂外农用地土壤中各项指标均满足《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值标准。

11.2.5 污染物排放情况结论

（1）大气污染物排放情况

1) 有组织排放

本项目在窑尾配备了“分级燃烧技术+SNCR 脱硝装置+高效布袋除尘器”对回转窑窑尾废气进行处理，窑头尾气采用高效布袋除尘器进行处理。其他排气筒均采用高效布袋除尘器收集处理后经各自排气筒外排；据统计，项目各产尘点共设置84台高效布袋除尘器，废气收集处理后经排气筒高空排放。

（2）水污染物排放情况

本次拟建生产线产生的生产废水、生活污水均经收集后按照不同的污染物特征进入

中水处理回用系统进行处置后全部回用于生产，不外排。

(3) 噪声排放情况

本项目在运行过程中产生的噪声主要为破碎机、磨机、风机、空压机，以及余热发电系统的发电机、汽轮机、循环水泵、冷却塔及锅炉蒸汽放空口等。参考《污染源源强核算指南水泥工业》（HJ886-2018）中附录 E 和类比同类项目的噪声源，源强值一般在 75~140dB（A）之间。为了控制噪声对外界的影响，设计中从降低声源及传播途径上加以控制，尽量选用噪声低的设备，在风机出风口上加设消声器，以降低这些设备的噪声。对破碎机、生料磨、煤磨、水泥磨等采取减振、隔振措施，封闭厂房结构，利用厂房隔声。同时，加强生产车间之间空地的绿化，尽量减少噪声对厂前区和厂界外环境影响。根据噪声预测结果表明，本项目运营期厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准。

(4) 固废排放情况

项目运营期产生的固废主要有：一般工业固废、生活垃圾及危险废物。

一般工业固废：包括废滤袋、除尘灰、废包装材料、炉灰、废耐火砖、废弃反渗透膜、有机污泥、过滤沉淀泥沙、过滤介质、废原辅料样品，暂存于相应一般固废暂存区域。其中除尘灰、炉灰、废耐火砖、有机污泥、过滤沉淀泥沙、废原辅料样品全部由企业自行回用于生产。废滤袋、废包装材料、废弃反渗透膜、过滤介质由再生资源回收公司回收处置。

生活垃圾：职工生活垃圾做到日产日清，厂内不暂存，生活垃圾由当地环卫部门收集处理。

危险废物：包括隔油池油污、废矿物油、废油桶、化验室废化学试剂及废液，采用专用收集袋/桶包装后送危废暂存间暂存，送有相应处理资质的危险废物处理单位进行处置。

采取上述措施后，项目产生的固体废物均得到妥善处置，不会对周围环境带来二次污染。

(5) 地下水污染防治

项目划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。针对目前厂区存在的环保问题，本环评要求，氨水罐区、危废暂存间、事故应急池等均采用重点防渗（等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB 18598 执行）；机修车间、污水处理系统、初期雨水池、循环水站、软水站、空压站、给水处理站采用一般防渗（等效黏土防渗层

$Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB 18598 执行); 其余区域采用简单防渗(一般地面硬化)。

在采取上述防渗措施后,可有效杜绝项目对区域地下水的污染。

11.2.6 主要环境影响结论

11.2.6.1 施工期环境影响结论

本项目施工期废水量不大,水质成分也不复杂,只要施工过程中管理到位,污染防治措施得以落实,不会对当地水环境产生影响。在施工过程中,应采取必要的防护措施,以最大程度地减轻施工噪声对环境的影响。施工单位要加强固体废弃物处置和管理,固体废物对环境的影响可降至最低,不会对当环境造成明显的不良影响。项目施工期产生是生态环境影响主要是项目实施对土地利用、野生动物、植被、草地、土壤的、河流浮游动植物等的影响。项目植被覆盖度不高,区域内没有大型野生动物,无珍稀保护动植物,项目对生态环境的影响十分有限。

项目施工期间对环境的影响是暂时的,随着施工结束,各项污染也将结束。施工期只要按照环评中提出的各项防治措施认真落实,施工期对周围环境影响在可控范围内。

11.2.6.2运营期环境影响结论

(1) 大气环境影响分析

根据本次工作预测结果:新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$;新增污染源正常排放下对二类区污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$,对一类区污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 10\%$;叠加现状浓度、项目“以新带老”以及区域在建、拟建项目的环境影响后,环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。项目无超标点,无需设置大气防护距离。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),认为项目实施后对区域年均影响可接受。总体来看,本项目大气环境影响可以接受。

(2) 地表水环境影响分析

评价认为项目生产、生活废水经厂内中水处理系统处理达《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)相关标准后回用,不外排,对地表水环境影响较小。

(3) 声环境影响分析

噪声预测结果表明:项目设备噪声在采取了严格的措施后对厂界噪声贡献值相对较低,项目实施后各厂界噪声昼、夜间预测值均满足(GB12348-2008)中3类标准限值要求。

(4) 固废排放情况

项目运营期固废的贮存、运输、收集、处置满足相应技术规范要求，固废均得到了善处置，不会带来二次污染，只要企业严格落实固废的收集、暂存、运输及处置措施，项目固废对周围环境影响不明显。

(5) 环境风险

根据分析，项目主要事故源来自烟气处理系统、储罐区泄漏等。经分析，发生有毒物质泄漏等事故情况，财产损失和健康影响基本上限于厂界范围内，在严格按照环评要求，设置相应的风险防范措施后对环境敏感点影响不大。

对生产运行中事故隐患和后果的认识，是要求通过安全措施的配备和落实，最大可能地降低事故风险性，因此建设单位必须完全落实和完善事故预防措施，以及确定详尽的事故应急预案。

综上，环评报告书认为：项目风险防范措施及应急预案可靠且可行，项目从环境风险角度分析是可行的

11.2.7 环境影响经济损益分析结论

分析可知，本项目具有较好的社会效益和经济效益；对环境造成的损失是局部的、小范围的，部份环境损失经适当的措施后是可以弥补的。项目从环境、社会、经济等角度综合考查，损失是小范围的。因此，项目从环境影响经济损益角度是可行的。

11.2.8 可行性与结论

张掖祁连山水泥有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线产能置换项目。符合国家现行产业政策及有关水泥行业的政策要求，项目拟采用的生产工艺及设备先进、成熟、可靠，符合清洁生产要求；项目采取的污染治理措施成熟可靠且技术经济可行，排放污染物能够达到国家和行业规定的标准，对评价区域环境质量的影响不明显。项目环境风险影响处于可接受水平，风险防范措施及应急预案切实可行。只要严格落实环境影响报告书提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，确保项目污染物达标排放，认真落实环境风险的防范措施及应急预案，则本项目的建设从环保角度可行。

11.3 建议

1、企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量减少和避免事故排放情况发生。

2、认真贯彻执行国家和甘肃省的各项环保法规和要求，根据生产的需要，充实环境保护机构的人员，落实环境管理规章制度，认真执行环境监测计划。

3、项目必须严格执行“三同时”规定，有关环保设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

4、环评要求，一旦项目规模、生产工艺、污染防治措施、建设地点等发生变化，应及时向环境保护主管部门申报。