

目 录

1 概述	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	17
1.5 环境影响报告书的主要结论	17
2 总则	18
2.1 编制依据	18
2.2 评价原则及目的	20
2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选	21
2.4 评价等级和评价重点	23
2.5 评价范围及环境敏感区域	28
2.6 环境功能区划及评价标准	30
2.7 污染控制目标	34
3 建设项目概况与工程分析	35
3.1 建设项目概况	35
3.2 公用工程及其他辅助工程	41
3.3 工程分析	45
3.4 清洁生产	71
4 环境现状调查与评价	75
4.1 自然环境现状调查与评价	75
4.2 环境质量现状调查与评价	78
5 环境影响预测与评价	87
5.1 施工期环境影响分析	87
5.2 运营期大气环境影响预测及评价	94
5.3 运营期地表水环境影响分析	95
5.4 运营期地下水环境影响分析	96
5.5 固体废物对环境影响分析	105
5.6 声环境影响分析	107
5.7 运营期土壤环境影响分析	110
5.8 运营期环境风险评价	113
6 环境保护措施及其可行性论证	124
6.1 废气治理措施	124
6.2 废水治理措施	130
6.3 噪声防治措施	131
6.4 固体废物防治措施	133
6.5 地下水污染防治措施	134
6.6 土壤污染防治措施	136
7 环境影响经济损益分析	137
7.1 社会效益分析	137
7.2 环境经济效益分析	137
7.3 总量控制指标核算	138
8 环境管理与环境监控计划	139
8.1 环境保护管理	139
8.2 环境监测	142
9 环境影响评价结论	152
9.1 结论	152
9.2 建议与要求	155

1 概述

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目背景

新疆博海水泥有限公司成立于 2011 年 08 月 26 日，注册地位于新疆博州五台工业园区。经营范围包括水泥研制、生产、销售；水泥制品制造；水泥制品销售；石灰石、页岩销售。

新疆博海水泥有限公司于 2024 年 3 月 28 日变更股权，由中国建材集团旗下新疆天山水泥股份有限公司收购。近年来，新疆博海水泥有限公司生产能力、经营业绩一直名列地区同行业前茅，主要生产品种有：普通中、低热硅酸盐 42.5 水泥，高抗硫、中抗硫 42.5 水泥。公司产品广泛用于水库、水坝、机场扩建、公路、铁路、安居富民等重点工程高标号水泥的需求及国家重点工程和民生工程，以规模优势、低成本、高质量，在当地具有较强的竞争优势。

2013 年 5 月，新疆博海水泥有限公司取得原自治区环境保护厅《关于新疆博海水泥有限公司 2×5000t/d 熟料新型干法水泥出口生产线(配套 2×9MW 纯低温余热发电)工程环境影响报告书的批复》(新环评价函[2013]352 号)；工程于 2013 年 1 月开工建设，2015 年 8 月建成，2015 年 8 月投入试生产，2017 年 9 月开展环保验收现场监测及调查工作，项目实际建设 1 条 5000t/d 熟料新型干法水泥出口生产线。

2024 年 9 月，沙湾天山水泥有限责任公司出让 1000t/d 产能，按照工信部《关于印发水泥玻璃行业产能置换实施办法的通知》工信部原[2021]80 号文件要求，新疆博海水泥有限公司置换沙湾天山水泥有限责任公司水泥熟料产能到新疆博州，依据文件置换的标准，新疆博海水泥有限公司形成 5500t/d 水泥熟料产能。

1.1.2 建设项目特点

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版本）中内容，本工程项目类别为“二十七、非金属矿物制品业 54.水泥、石灰和石膏制造”，其环评类别编制环境影响评价报告书。根据《国民经济行业分类（2019）修订版》（GB/T 4754-2017）内容，本项目行业分类为 C3011 水泥制造。

本项目新建 5500t/d 新型干法水泥熟料生产线配套建设辅助工程，年产各种水泥产品 180 万 t/a。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院第 682 号《建设项目环境保护管理条例》等国家有关法律法规的要求，新疆博海水泥有限公司委托环评单位对《新疆博海水泥有限公司 5500t/d 新型干法水泥熟料生产线产能置换项目》进行环境影响评价。

本次环境影响评价工作分三个阶段完成，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响文件编制阶段。接受委托后，根据建设单位提供的相关文件和技术资料，评价单位组织有关环评人员赴现场进行实地踏勘，对评价区范围的自然环境、工业企业及人口分布情况进行了调查，收集了当地水文、地质、气象以及环境现状等资料，协助建设单位开展公众参与调查和公示，根据公众意见和建议，提出了相关的污染治理措施，对建设项目进行了认真细致的工程分析，根据各环境要素的评价等级筛选及其相应评价等级要求，对各环境要素进行了环境影响预测和评价，提出了相应的环境保护措施并进行了技术经济论证，在此基础上编制完成了《新疆博海水泥有限公司 5500t/d 新型干法水泥熟料生产线产能置换项目环境影响报告书》，并提交环境主管部门和专家审查。

环境影响报告书编制工作程序如图 1.2-1 所示。

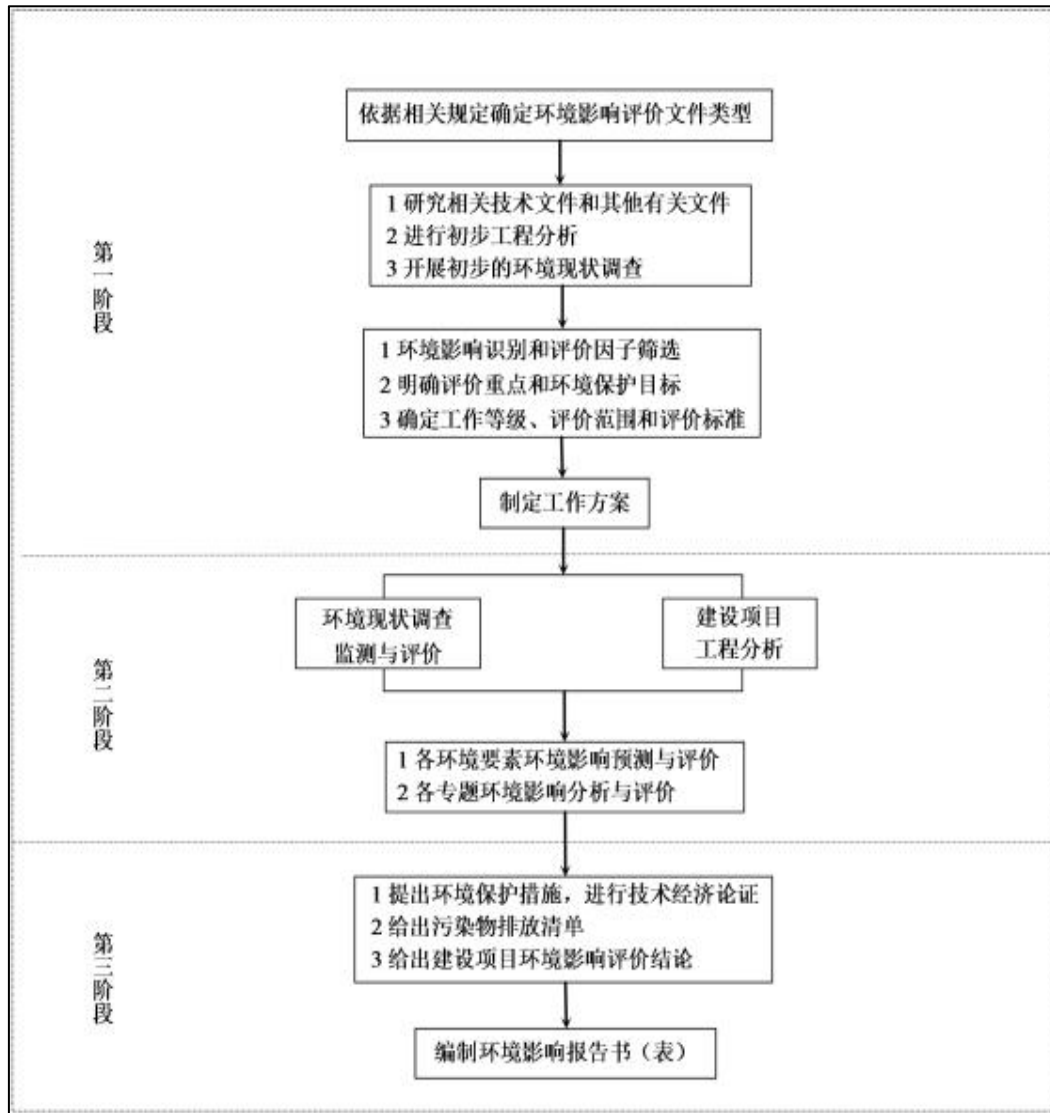


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 区域环境敏感性及环境承载能力分析

1.3.1.1 区域环境敏感性分析

本项目占地面积 534766m²，位于新疆博州五台工业园区。

（1）项目生产废水循环利用，生活污水排入园区管网，对周边的地下水环境影响也较小。

（2）评价区域内无国家级及省级风景名胜区、历史遗迹等敏感保护区，亦无特殊自然观赏价值较高的景观。

（3）项目位于工业园区，周边无环境敏感区及人员聚集区，符合卫生防护距

离要求，对周围环境影响较小。

综上所述，项目选址不属于特殊保护地区、社会关注区和特殊地貌景观区，也无重点保护生态品种及濒危生物物种，文物古迹等，区域环境敏感因素较少。

1.3.1.2 区域环境承载能力分析

（1）水资源承载能力分析

项目用水依托园区供水管网，用水量少，不会对现有给水能力带来压力。项目用水供给情况满足拟建项目的要求，区域水资源承载能力能够支撑本项目。

（2）大气环境承载分析

项目建成后，经预测项目所排放废气对空气环境的贡献值较小，因此项目的建设对周围大气环境的影响较小。

（3）水环境承载能力分析

项目生产废水循环利用，生活污水排入园区管网，对周边的地下水环境影响也较小。

（4）土地承载能力分析

本项目不占用农田、耕地、园地、草地、林地，不改变所在区域用地结构和用地类型，对所在区域的土地利用结构基本没有影响。

本项目所在区域大气环境良好；所在区域内的地表水、声环境质量现状良好，尚有一定的环境容量空间。在项目投产后，各项污染物达标排放，对区域环境影响不大，区域环境仍可保持现有功能水平；同时不改变所在区域土地利用结构，也不新增矿产资源消耗。因此，项目从区域环境承载能力角度分析是可行的。

1.3.2 产业政策符合性分析

1.3.2.1 《产业结构调整指导目录》（2024 年）

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年），本工程为日产 5500t 新型干法水泥熟料生产线，不属于限制类 2000 吨/日（不含）以下新型干法水泥熟料生产线（特种水泥生产线除外）；本工程主要生产 PO42.5 水泥，产品不属于淘汰类和限制类，本工程为允许类，符合国家产业政策。

1.3.3 环境政策符合性分析

1.3.4.1 与“三线一单”相符性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）：“为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实：“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束”。

（1）与生态红线区域保护规划的相符性

拟建项目位于新疆博州五台工业园区，不涉及生态红线保护区域，不会影响所在区域内生态服务功能。

（2）与环境质量底线相符性分析

环境质量底线就是只能改善不能恶化。大气环境质量底线是在符合大气环境功能区划和大气环境管理的基础上，确保大气污染物排放不对区域功能区划造成影响，污染物排放总量低于大气环境容量。项目建成运行过程中所排废气能达标排放，预测结果表明：经叠加后不会对区域环境质量造成明显影响。

项目无新增劳动定员，生活污水排入园区管网；生产废水循环利用。同时项目生产区采取整体防渗，生产废水对厂区及周边的地下水环境影响也较小。

上述措施能确保拟建项目污染物对环境质量的影響降到最小，不突破所在区域环境质量底线。

（3）资源利用上线相符性

本工程占地为工业用地；所用的主要原料石灰石依托自有矿山；项目生产及生活水源为园区供水管网；项目采用资源利用率高、能耗物耗低、污染物排放少、安全设计和自控水平的先进设备和工艺，本工程产生废水全部回用，产生的大部分固废回用或外售，最大程度地实现资源减量化、无害化和资源化，因此，本工程不会突破地区能源、水、土地等资源消耗上线，不触及资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

根据《博尔塔拉蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》，博尔塔拉蒙古自治州共划定 51 个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

其中，优先保护单元 24 个，主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。

重点管控单元 14 个，主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区等。

一般管控单元 13 个，主要为除优先保护单元和重点管控单元之外的其它区域。

本项目位于新疆博州五台工业园区内，属于重点管控单元（ZH65270120001）详见图 1.3-1。本项目与《博乐市生态环境准入清单》的符合性分析参见下表。

表 1.3-1 项目与《博乐市生态环境准入清单》符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类别	管控要求		本项目符合性
ZH65270120001	五台工业园	重点管控单元	空间布局约束	1.执行自治区总体准入要求中【A1.1】【A6.1】条要求。 2.严禁备案和新建扩大产能的水泥熟料项目。确有必要新建的，必须实施减量或等量置换。不得新建规模低于 4000 吨/日的新型干法水泥项目，对于利用新型干法水泥窑炉处置工业废弃物、城市污泥和生活垃圾，纯低温余热发电项目的应在 2000 吨/日及以上规模。 3.新建矿山企业开采规模不得低于博州矿产规划中的最低开采量。 4.执行克奎乌—博州片区【B1.4-2】要求。 5.上峰水泥、博海水泥、精昆水泥三家水泥企业应按照有关要求按时实行错峰生产。 6.加强尾矿库监督监管。对已关闭矿山、砂石粘土矿等环境破坏所在区域逐步展开治理恢复。 7.禁止向沙漠、滩涂、盐碱地、沼泽地等非法排污、倾倒有毒有害物质。禁止矿山废水、废气、废渣的无序排放。	本项目为水泥生产企业，企业置换一家企业水泥熟料产能到本项目；已取得备案证及用地手续，本项目符合园区产业发展定位，符合管控要求。
			污染物排放管控	1.执行自治区总体准入要求中【A6.2】条要求。	本工程窑尾烟气采用“SNCR 脱硝+高效布袋除尘器”、窑头采用高效布袋除尘器，其余产尘点设置 70 个袋除尘器+不低于 15m 高排气筒。本工程废水主要为生产废水以及生活污水，软水装置排污以及锅炉排污进入循环冷却水系统循

				环使用；生活污水进入厂区污水处理站处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)表 1 标准用于厂区绿化，不外排。 本工程产生的生活垃圾在厂区集中收集，定期交由环卫部门集中处理。除尘灰（全部返回生产线回收利用，不外排）、废耐火砖（废耐火砖经破碎、粉磨后作为原料使用）、废水泥包装袋（废弃的水泥包装袋作为废品外售）、废活性炭（由活性炭厂家回收）、废滤袋（全部送回转窑焚烧）。废机油，厂区危险废物暂存间暂存，定期交由有危险废物处置资质单位处置。
			环境风险防控	（3.1）加强环境风险防范，制定完善的事 故应急预案。 （3.2）加强图木舒克工业园区环境监督管理，建立跟踪监测制度。及时调整图木舒克工业园区总体发展规划和相应的环保对策措施。 10 （3.3）园区制定环境突发事件应急预案规划；建立园区环境突发事件应急指挥机构；园区各企业根据自身特点，开展环境影响风险评估，制定符合自身情况的环境突发
				本项目严格按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)实施风险防护措施，符合管控要求

				事件应急预案，送园区管理部门备案；各企业应涵盖企业管理技能培训考核、生产操作人员岗位操作技能培训考核、非正常工况处置程序、应急预案演练的管理。进入园区各企业设计方案应涵盖适应应急需要的事故池或缓冲池，并与工程主体设施一并建设和验收。关键生产装置、危险化学品储罐区和仓库应配备事故状态下防止污染事件的围堰、防火堤等设施定期维护。	
			资源利用效率	(4.1) 鼓励与扶持企业内部和企业之间选择清洁原辅材料和先进工艺、副产品与能源梯级利用。 (4.2) 落实规划中生态防护林的建设工程。	本项目生产废水循环使用，最大限度减少新鲜水消耗量。配套建设余热发电机组，节约能源。符合管控要求。

1.3.4.2 《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

表 1.3-2 本项目与《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析表

	文件要求	项目情况	符合性
第四十五章	落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单“三线一单”，与国土空间规划衔接，建立动态调整机制，形成覆盖兵团的“三线一单”生态环境分区管控体系。科学划分环境管控单元，统筹推进落实“三线一单”管控要求，健全生态环境监测和评价制度，强化对重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域的有效保护，确保兵团生态环境安全，促进兵团生态环境质量持续改善。	项目符合《博尔塔拉蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。	符合
第四十六章	实行最严格水资源管理制度，开展水资源消耗总量和强度“双控”行动、水效领跑者引领行动，加大非常规水源利用规模。科学确定地下水管控指标，强化地下水超采治理。对水资源短缺地区实行更严格的产业准入、取水定额控制。加快农业、工业、城镇节水改造，开展节水综合改造示范。 推动重点行业资源消耗减量化，支持引导大宗固体废弃物综合利用，加快工业废弃物资源化利用进程。积极推进农业标准化、清洁化生产，推动农作物秸秆和农业废弃物综合利用，构建生态循环农业产业链。加快废旧资源回收体系建设，鼓励企业实施资源回收利用工程，积极支持再制造业发展。促进生产系统和生活系统循环链接，因地制宜推进垃圾焚烧发电、再生水利用、热电联产、工业余热供热等循环利用项目。	本项目生产废水循环利用。 本项目使用粉煤灰、煤矸石等作为原辅料。	符合
第四十七章	打赢蓝天保卫战。坚持标本兼治，开展重点区域联防联控和重污染天气应对。实行最严格的生态环境保护制度，严禁“三高”项目进兵团，坚决守住生态保护	本项目为水泥生产项目，不属于“三高”项目，不涉及生态保护红	符合

	红线。加快调整产业结构、优化产业布局、促进产业转型升级。	线。	
	强化城乡污水治理，严格实施工业污染源全面达标排放，推进城镇污水管网全覆盖，确保工业园区污水处理设施全覆盖，基本消除城市黑臭水体，保障饮用水源安全。	本项目生产废水循环利用，生活污水排入园区下水管网。	符合
	全面加强土壤污染防治和土壤污染源监管。加强农业面源污染防治，推广科学施肥技术，持续推进废弃农膜污染综合治理和考核，确保达到国家规定标准。实施永久基本农田土壤污染治理，推进农田土壤污染长期监测点建设。开展建设用地土壤环境风险管控，强化污染场地开发利用的监督管理。加强固体废物污染防治，确保危险废物安全处置，危险废物规范化管理抽查合格率达到 90%以上。	本项目产生的除尘灰全部返回生产线回收利用，不外排；废滤袋全部送回转窑焚烧；废耐火砖经破碎、粉磨后作为原料使用；废水泥包装袋作为废品外售；废活性炭由活性炭厂家回收；危险废物在厂区危险废物暂存间暂存，定期交由有危险废物处理资质单位处理。	符合

本项目满足《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相关要求。

1.3.4.3 与《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 1.3-3 本项目与《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》符合性分析表

文件要求	项目情况	符合性
坚决遏制“两高”项目盲目发展，严格执行能源、矿产资源开发自治区人民政府“一支笔”审批制度、环境保护“一票否决”制度，落实“三线一单”生态环境分区管控要求，守住生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，实施生态环境准入清单管控。落实最严格的水资源管理制度，科学确定水资源承载能力，严格实行区域用水总量和强度控制，强化节水约束性指标管理。强化地下水超采治理。	项目符合《博尔塔拉蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。项目依托园区供水管网，生产废水循环利用。	符合
合理确定新增建设用地规模，严格控制建设项目土地使用标准，提高资源利用效率。强化国土空间用途管制，对国土空间分级分类实施管控，推动形成优势互补、绿色低碳、高质量发展的区域经济布局。	项目位于新疆博州五台工业园区，占地面积为 534766 平方米。	符合
坚定不移推进企业入园，严格园区准入标准，完善和落实园区环境管理制度，加强环境风险防范。鼓励和支持社会资本参与园区发展，加快智慧园区建设，补齐环境保护基础设施短板，完善园区“三废”综合利用等配套设施建设。	项目位于新疆博州五台工业园区，符合园区准入要求。	符合
加强高耗能行业企业的能效管理，提高能源利用效率，大力推动钢铁、建材、石油化工等重点行业以及其他行业重点用	项目采用节能粉磨设备以及其他高效用电设备。	符合

能单位持续开展节能工作，有效降低单位产品能耗。提高企业能源利用效率，实施重点工艺环节的能效提升改造，树立一批能效领跑、技术先进的示范领军企业。		
---	--	--

本项目满足《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

1.3.4.4 与《水泥工业污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号）符合性分析

表 1.3-4 本项目与《水泥工业污染防治技术政策》符合性分析表

文件要求	项目情况	符合性
（七）按照国家发展规划、产业政策和区域布局要求，开展水泥工业项目建设。对新、改、扩建项目所在地区的高污染落后产能实施等量或超量淘汰，削减区域污染物排放量。	本工程符合国家发展规划、产业政策和区域布局要求，企业已落实产能置换方案。	符合
（八）水泥工业企业的建设选址应与城乡建设规划、环境保护规划协调一致，并处理好与保护周围环境敏感目标和实现环境功能区要求的关系。	本工程用地为工业用地，选址符合相关规划要求	符合
（九）水泥矿山开采需符合矿山生态环境保护与污染防治技术政策等的相关要求。宜合理规划、有序利用石灰石、粘土等资源，提高资源利用率。新建水泥生产线应自备水泥矿山。	本工程配套石灰岩矿山为企业自有矿山，满足本工程水泥生产原料需求	符合
（十）选择和控制水泥生产的原（燃）料品质，如合理的硫碱比、较低的 N、Cl、F、重金属含量等，以减少污染物的产生。可合理利用低品位原料、可替代燃料和工业固体废物等生产水泥。淘汰使用萤石等含氟矿化剂。	本工程选择高品质的原（燃）料，符合生产水泥熟料的原料品质要求。	符合
（十一）提高水泥制造工艺与技术装备水平，应用新型干法窑外预分解技术、低氮燃烧技术、节能粉磨技术、原（燃）料预均化技术、自动化与智能化控制技术等清洁生产工艺和技术，实现污染物源头削减。 （十二）采用新型干法工艺生产水泥，淘汰能效低、环境污染程度高的立窑、干法中空窑、立波尔窑、湿法窑等落后生产能力和工艺装备。 （十三）安装工艺自动控制系统，通过对生料及固体燃料给料、熟料烧成等工艺参数进行准确测（计）量与快速调整，实现水泥生产的均衡稳定，减少工艺波动造成的污染物非正常排放。 （十四）建立企业能效管理系统。采用节能粉磨设备、变频调速风机和其他高效用电设备，减少电力资源的消耗。优化余热利用技术，水泥窑热烟气应优先用于物料烘干，剩余热量可通过余热锅炉回收生产蒸汽或用于发电。	本工程采用新型干法窑外预分解技术、原（燃）料预均化技术、自动化与智能化控制技术等清洁生产工艺和技术，实现污染物源头削减。 本工程采用新型干法工艺生产水泥，安装工艺自动控制系统，实现水泥生产的均衡稳定，减少工艺波动造成的污染物非常排放。 本工程采用节能粉磨设备以及其他高效用电设备。	符合
（十五）水泥窑窑头、窑尾烟气经余热利用或降温调质后，输送至袋式除尘器、静电除尘器或电袋复合除	本工程水泥窑窑头、窑尾烟气经余热利用输送至高效袋式除尘器	符合

尘器处理，使排放烟气中颗粒物浓度达到排放标准要求。其他通风生产设备和扬尘点采用袋式除尘器。	处理，其他通风生产设备和扬尘点采用袋式除尘器，排放烟气中颗粒物浓度达到标准要求。	
（十六）加强对除尘设备的设计与运行控制，提高设备运行率。袋式除尘器应控制适宜的烟气温度，防止烧袋或结露；采取单元滤室设计，具备发现故障或破袋时及时在线修复的功能。 （十七）逸散粉尘的设备和作业场所均应采取控制措施，在工艺条件允许的前提下，宜优先采用密闭、覆盖或负压操作的方法，防止粉尘逸出，或负压收集含尘气体净化处理后排放。通过合理工艺布置、厂内密闭输送、路面硬化、清扫洒水等措施减少道路交通扬尘。	本工程对除尘设备的设计与运行控制，提高设备运行率；企业采用密闭逸散粉尘的设备，各料场均密闭，采用封闭廊道运输物料，厂区路面硬化、洒水抑尘。	符合
（十八）根据国家及地方环保要求，加强水泥窑 NOX 排放控制，在低氮燃烧技术（低氮燃烧器、分解炉分级燃烧、燃料替代等）的基础上，选择采用选择性非催化还原技术(SNCR)、选择性催化还原技术（SCR）或 SNCR-SCR 复合技术。新建水泥窑鼓励采用 SCR 技术、SNCR-SCR 复合技术。严格控制氨逃逸，加强液氨等还原剂的安全管理。	本工程采用 SNCR 进行脱硝，并安装氨气泄漏检测装置，可有效控制氨逃逸。	符合
（十九）针对 SO ₂ 、氟化物等大气污染物排放浓度较高的水泥窑，宜采取湿法洗涤、活性炭吸附等净化措施和采取窑磨一体化运行方式，实现达标排放。	本工程 SO ₂ 、氟化物等大气污染物排放浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)排放限值要求	符合
（二十二）水泥生产中的设备冷却水、冲洗水等，可适当处理后重复使用。	生产废水经处理后循环利用，废水不外排。	符合
（二十三）鼓励采用低噪声设备，并对设备或生产车间采取隔声、吸声、消声、隔振等措施，降低噪声排放。宜通过合理的生产布局、建（构）筑物阻隔、绿化等方法减少对外界噪声敏感目标的影响。	本工程采取有效的降噪措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准	符合
（三十一）按照相关规定，在水泥生产设施安装大气污染物排放自动监测和传输设备，并与环境保护管理部门联网，保证设备正常运行。	本工程窑头和窑尾分别设置了烟气在线监测系统，并与生态环境部门联网	符合

1.3.4.5 与《水泥工业污染防治可行技术指南》符合性分析

表 1.3-5 本项目与《水泥工业污染防治可行技术指南》符合性分析表

过程类型	相关内容	项目情况	符合性分析
大气污染治理技术	袋式除尘技术除尘效率为 99.80%~99.99%，颗粒物排放浓度可控制在 30mg/m ³ 以下，运行费用主要源于滤袋更换和引风机电耗。该技术适用于水泥企业各工序废气的颗粒物治理。	本工程各排放点均设有收尘效率高、技术可靠的收尘器，共有 72 台收尘器，全部采用袋收尘器	符合

	选择性非催化还原技术系统简单,氮氧化物去除率可达 30%~60%。该技术与低氮燃烧技术联合使用,可使氮氧化物排放浓度降到 $300\text{mg}/\text{m}^3\sim 500\text{mg}/\text{m}^3$。	本工程采用 SNCR 对窑尾废气进行脱硝。	符合
	二氧化硫治理技术主要包括吸收剂喷注技术、湿式洗涤技术和热生料注入技术。吸收剂喷注技术是在预热器的 $350^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ 区间均匀喷入吸收剂(主要采用消石灰)。湿式洗涤技术是用消石灰乳浊液作为吸收剂吸收废气中的二氧化硫。热生料注入技术是从分解炉出口抽取部分窑废气进入外加的旋风除尘器,收集废气中含有的热生料喷入预热器最上面两级旋风筒的出风管。以上技术适用于原/燃料含硫量较高的水泥生产企业。	本工程采用窑外分解炉,其作用之一就是使物料与气体接触更为充分,以达到更好的吸硫效果,降低 SO_2 的排放。	符合
水污染治理技术	宜采用分类处理和集中处理相结合的处理方式,做到清污分流、雨污分流。 3.4.1 设备冷却水治理技术:宜集中收集,并经隔油、沉淀等处理后回用。 3.4.2 污泥析出水与垃圾渗滤液治理技术:应建设专门污水处理设施对污泥析出水进行处理;垃圾渗滤液可喷入水泥窑内焚烧处理。当渗滤液量大时,需建设专门的污水处理设施。	本工程清污分流、雨污分流。本工程软水装置排污以及锅炉排污进入循环冷却水系统循环使用;生活污水进入厂区污水处理站处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)表1标准用于厂区绿化,不外排。	符合
水泥厂自产废物利用及处置技术	窑灰、炉渣、颗粒物等可以返回系统重新利用;水泥厂自产的少量生活垃圾、废油、油棉纱等可以入窑处置;不含铬的废旧耐火砖可以作为原料或作为混合材使用;含铬的废旧耐火砖必须由有资质单位回收利用处置;一般情况下,水泥厂产生的废滤袋中,除水泥窑协同处置废物后除尘器换下的废滤袋须送处置危险废物专门机构处置以外,均可入窑焚烧处置。	(1)除尘灰:本工程所有除尘设备收集的粉尘全部返回生产线回收利用,不外排。 (2)废耐火材料:废耐火砖经破碎、粉磨后作为原料使用。 (3)废水泥包装袋:作为废品外售。 (4)废活性炭:由活性炭厂家回收。 (5)废滤袋:全部送回转窑焚烧。废机油在厂区危险废物暂存间暂存,定期交由有危险废物处置资质单位处置;生活垃圾通过在厂区内集中收集,定期交由环卫部门清运。	符合

1.3.4.6 与《水泥行业规范条件》（2015 年本）符合性分析

为落实《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），推进水泥工业结构调整和转型升级，强化环保、能耗、质量、安全等标准约束，更好发挥行业规范条件在化解过剩产能、激励技术创新、转变发展方式中的作用，工信部对《水泥行业准入条件》进行了修订，形成了《水泥行业规范条件（2015 年本）》，本工程与《水泥行业规范条件》（2015 年本）的符合性分析见下表。

表 1.3-6 本项目与《水泥行业规范条件》（2015 年本）符合性分析表

序号	水泥行业规范条件	本工程相关内容	符合性分析
一	项目建设条件与产业布局		
1	水泥建设项目（包括水泥熟料和水泥粉磨），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。	项目建设符合相关政策及规划，符合地方经济发展要求，用地为工业用地	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。	不在以上禁建区内	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。	企业置换一家企业水泥熟料产能到本项目	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。		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，提高自动化水平。	本工程属于新型干法工艺，为国内先进的生产工艺，符合节能和环保综合利用的要求。	符合
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。	本工程按照《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）相关要求建设	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。	本工程配套石灰岩矿山为自有矿山，满足本工程水泥生产原料需求	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》（发改委公告2014年第3号）要求，推进清洁生产推行机制，定期实施清洁生产审核。	项目建成后将按照文件要求进行清洁生产审核。	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。气体排放达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）。	窑头、窑尾均设置有在线监控系统。各主要产生尘点均设置除尘设施。窑尾配套建设“SNCR脱硝+高效布袋除尘器”。本工程废气排放满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的相关要求	符合
3	固体废物按规定收集、储存和再利用	本工程所产各类固废按照分类收集处置要求进行处置	符合
4	完善噪声防治措施，厂界噪声符合《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348）	主要噪声源均采取降噪措施，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB2348-2018）3类标准	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	本工程水泥窑耐火材料和预热器均不含铬	符合
6	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。	厂区施行雨污分流，软水装置排污以及锅炉排污进入循环冷却水系统循环使用；生活污水排入园区下水管网	符合
7	环保设施应当与主体工程同时设计、同时施工，同时投入使用。	本工程环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用	符合
8	建立环境管理体系，制定环境突发事件应急预案。	项目通过审批后将按照要求进行环境突发事件应急预案编制、备案工作。	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。	本工程采用节能粉磨设备以及其他高效用电设备。	符合
2	单位产品能耗按《水泥单位产品能源消耗限额》（GB16780）执行。	本工程单位产品能源消耗限额如下： 可比熟料综合煤耗：90.95kgce/t； 可比熟料综合电耗：42.07kWh/t 可比水泥综合电耗：70.2kWh/t 可比熟料综合能耗：96.12kgce/t 可比水泥综合能耗：89.34kgce/t 上述各项产品能耗指标均能满足限定值，除可比水泥综合能耗偏高外，其余指标均满足水泥单位产品能源消耗额（GB16780-2012）先进值要求。	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报送企业能源利用状况报告。	企业定期向工业节能主管部门报送企业能源利用状况报告	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质量管理体系。	企业按要求建立水泥产品质量保证制度和企业质量管理体系	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。	企业设有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。	企业设有专门质量保障机构，确保产品质量	符合
4	水泥质量符合《通用硅酸盐水泥》（GB175），水泥熟料质量符合《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372）。	符合质量要求	符合
5	不向无水泥产品生产许可证的企业出售水泥熟料。	企业不向无水泥产品生产许可证的企业出售水泥熟料	符合

1.3.5 厂址合理性分析

1.3.5.1 选址环境可行性分析

本项目位于新疆博州五台工业园区。

（1）环境功能区划

项目建设所在地不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地和其他需要特殊

保护的地区等环境功能区划级别高的地区，从环境功能区划的角度看对本项目建设制约不大。

(2) 环境容量

项目所在区域为非达标区域，其中 SO_2 、 NO_2 年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求； CO 、 O_3 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；区域 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 日的年平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；区域内地下水体均满足水环境功能区划要求，评价指标均符合评价标准中的III类标准，尚有一定环境容量；评价区环境噪声优于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，且距离周边声环境敏感目标较远。

在项目投产后，各项污染物达标排放，对区域环境影响不大，区域环境仍可保持现有功能水平。因此，项目选址从环境容量角度分析是可行的。

(3) 地表水环境影响

项目无生产废水排放，生活污水进入厂区污水处理站处理用于厂区绿化，对周边的地表水环境影响也较小。

1.3.5.2 项目选址与园区规划符合性分析

项目位于新疆博州五台工业园区，根据《五台工业园总体规划》（2021-2035年），选址产业布局性质属于“新型材料区”，用地性质为工业用地。本项目为水泥生产企业，故项目选址符合园区规划。项目与园区规划关系图见图 1.3-2、图 1.3-3。

1.3.5.3 公众参与

公众参与调查结果表明：被调查公众认为本项目的建设可以促进当地经济发展，污染控制措施方案较好，污染物可以实现达标排放。大部分公众对该项目的建设持支持态度，该项目的实施得到了公众的认可。

1.3.5.4 小结

厂址位于新疆博州五台工业园区，项目厂址未选择在环境敏感区域，厂址附近无国家及省级确定的风景、历史遗迹等保护区，区域内也无特殊自然观赏价值较高的景观。

本项目符合国家及地方的产业政策和发展规划，区域环境敏感程度较低，环境容量有富余，项目正常生产对环境的影响不大，环境风险水平可接受，现有的卫生

防护距离满足要求，结合环境影响预测评价结果综合分析，项目址选可行。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本次评价将在工程分析的基础上，选用导则中推荐的有关模式和计算方法评价项目，分析对建设地区环境空气、地表水、地下水、噪声等环境要素产生的影响范围和程度，并提出污染物控制措施，评述项目环境保护设施的实用性和可靠性，并进行技术经济论证，提出污染物总量控制指标。

本项目关注的主要环境问题：

（1）通过对工艺过程各生产环节的分析，明确各环境要素影响源头、污染物产排污情况；

（2）根据工程分析、污染源核算和预测分析，分析区域大气环境、地表水、地下水环境质量的变化情况。

（3）大气环境影响评价；

（4）污染防治措施可行性论证；

1.5 环境影响报告书的主要结论

本项目建设符合产业政策要求及地方规划和环境功能区划要求；区域承载力能够满足本项目的资源能源需求；项目环境风险在可接受范围内；项目建设过程中需按照国家法律法规要求认真落实环境保护“三同时”制度，严格落实设计和环评报告提出的污染防治措施，并加强环保设施的运行维护和管理，保证各种环保设施的正常运行和污染物长期稳定达标排放。在确保全厂环保设施的正常运行，严格实施风险防范措施，落实本评价中提出的各项环保、节能降耗及安全预防措施的前提下，从环境保护的角度出发，项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

- (1) 环评委托书；
- (2) 《新疆博海水泥有限公司 5500t/d 新型干法水泥熟料生产线产能置换项目可行性研究报告》。

2.1.2 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014.4.24 修订，2015.1.1 施行；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修正，2018.1.1 施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015.8.29 修订，2016.1.1 施行；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022.6.25 施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》2020.4.29 修正；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016.7.2 修订；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》，2016.7.2 修订，2016.9.1 施行；
- (8) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018.1.1 施行；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25 修订，2011.3.1 施行；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.2.29 修订，2012.7.1 施行；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009.1.1 施行；
- (12) 《中华人民共和国水法》，2016.7.2 修订，2016.9.1 施行；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》，2004.08.28 修订并施行；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015.4.24 修改，2016.9.1 施行；
- (15) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第 736 号）（2021 年 02 月 23 日）。

2.1.3 法律依据国家各部门规划、规章及规范性文件

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年；

- (2)《关于进一步加强环境应急管理工作意见的通知》（环发[2009]130 号）；
- (3)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环保部令 44 号，2021.1.1 日修改；
- (4)《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，环保部办公厅，环办〔2012〕134 号，2012.10.30；
- (5)《国家危险废物名录》，环境保护部令第 39 号，2021.1.1。

2.1.4 地方有关法规、文件

- (1)《关于进一步加强兵团污染防治工作的通知》（新兵办发〔2012〕126 号）；
- (2)《新疆生产建设兵团生态功能区划》；
- (3)《关于印发新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，新兵发〔2021〕16 号，2021.4.14；
- (4)《博尔塔拉蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》；
- (5)《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
- (6)关于印发《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》，2021.12.3；
- (7)《新疆维吾尔自治区水污染防治行动计划工作方案》，新政发[2016]21 号，2016.1.29；
- (8)《新疆维吾尔自治区土壤污染防治行动计划工作方案》，新政发[2017]25 号，2017.3.7 发布。

2.1.5 环境影响评价技术导则及编制要求

2.1.5.1 环境影响评价技术导则和规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1-2016；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ/T2.3-2018；
- (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)《建设项目环境风险评价导则》HJ169-2018；

- (7)《建设项目环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2022;
- (8)《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环保部公告 2017 年第 43 号;
- (9)《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）;
- (10)《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）;
- (11)《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）;
- (12)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水泥制造》（HJ/T256-2006）。

2.1.5.2 环评编制要求

- (1)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕150 号）;
- (2)《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日);
- (3)《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）;
- (4)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环保部，环发〔2012〕98 号，2012.8.7。

2.2 评价原则及目的

2.2.1 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

a) 依法评价

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

b) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

c) 突出重点

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

2.2.2 评价目的

- (1) 在拟建项目工程分析的基础上，通过核实项目可行性研究报告中提供的

环保设施资料，分析论证本项目“三废”排放特征及从环保角度确认工艺过程与环保设施的环境保证性、可靠性和先进性。

(2) 通过对工程场址及周围环境的综合现状调查和现场监测，了解和掌握该地区的环境污染特征和项目区环境质量现状。

(3) 由工程分析提供的基础数据，确定污染源及污染物排放总量；从环保角度分析项目选址的可行性；预测项目建成投产后对当地环境可能造成污染影响的范围和程度，为环境治理措施提供反馈建议，也为工程环保设计提供依据。

(4) 贯彻国家环保部关于污染物排放总量控制精神，在当地排污总量控制规划目标下，确定各评价因子的总量控制指标，为今后该项目环保管理服务，使环评真正起到协调经济发展与环境保护的作用。

(5) 分析项目建设及运行过程中存在的环境风险，提出有关风险防治措施及风险应急预案。

(6) 通过对环境、经济的损益分析，论证本工程社会效益、环境效益和经济效益的统一性。

(7) 从环境保护规划及周围环境敏感保护目标等方面，论证本项目选址的合理性，为项目实现优化选址、合理布局、最佳设计提供科学依据。

(8) 对该建设项目的污染控制措施的可行性和合理性进行评估，并提出防止或减轻污染的对策建议。

(9) 给出项目环境可行性结论，并针对项目建设期、运营期可能产生的问题给出合理化建议，以保证项目健康发展，并尽可能减小对环境的影响。

2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

(1) 环境影响因素识别

经过对本项目生产和排污特征分析及对周围环境状况的调查，识别出项目对环境的影响矩阵见表 2.3-1。

表 2.3-1 不同阶段环境影响要素判别表

序号	时段	环境要素	影响因子	工程内容及表征	影响程度
1	施工期	空气环境	扬尘	工程车辆扬尘	--

			尾气	施工设备和工程车辆排放 尾气	-
		水环境	COD、氨氮	施工人员废水	-
		声环境	噪声	施工机械噪声	--
		土壤环境	固体废物	施工生活垃圾、建筑垃圾	-
		社会环境	交通	施工材料运输影响交通	--
			公众健康	对周围公众健康产生影响	-
			工业发展	促进地区水泥行业发展和 循环经济链增长	++
2	运营期	空气环境	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氟化物、氨、汞及其化合物	主要排气口窑头、窑尾及其他一般排气口产生的有组织废气、无组织产生扬尘、氨	--
		水环境	pH、SS、COD、BOD、石油类、氨氮	生产废水循环使用，生活污水进入污水处理站处理后用于厂区绿化	-
		声环境	噪声	机械噪声	-
		风险事故	氨	氨水储罐泄漏事故可能引起大气环境、土壤、地下水污染	--

注：-表示负效应，+表示正效应；符号随数量的递增，表示影响的程度由大到小。

2.3.2 评价因子筛选

(1) 污染因子识别

根据工程分析，本项目环境污染因子识别结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 污染因子识别表

污染类别	工序	产污节点	主要污染物	源型
大气污染	水泥生产主要排放口	窑尾烟囱	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氟化物、氨、汞及其化合物	点源
		窑头烟囱	颗粒物	点源
	水泥生产一般排放口	其他46个排气筒	颗粒物	点源
	水泥生产储运工程	原料卸车、袋装产品装车等	颗粒物	面源
	氨水站房	氨水储罐	氨	面源
废水	生产废水	软水制备装置	SS、无机盐	进入循环冷却系统
		锅炉排污水	SS、无机盐	进入循环冷却系统
		循环冷却系统排污	SS、无机盐、石油类	用于厂区绿化
	人员生活	人员生活	COD、BOD ₅ 、pH、SS、NH ₃ -N	园区管网
固体废物	生产装置	维修车间	废机油	危险废物
		收尘器	除尘灰	
			废滤袋	

		水泥窑	废耐火材料	
		包装车间	废水泥包装袋	
	生活人员	/	生活垃圾	/
噪声	各类生产设施	各种机械和空气动力	等效A声级	机械噪声和空气动力性噪声

(2) 评价因子筛选

根据项目工程污染源分析识别出的环境影响因子、建设项目所处区域的环境特征，污染排放的特点和有关环保标准、规定所列控制指标，筛选出的评价因子如表 2.3-3 所示。

表 2.3-3 评价因子

环境要素		评价因子
空气环境	环境空气质量现状	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、氨、Hg、氟化物、镉、砷、铅
	环境空气影响预测	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、氨、Hg、氟化物、TSP
地表水环境	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、化学需氧量、生化需氧量、氟化物、硫化物、氰化物、总磷、总氮、六价铬、阴离子表面活性剂、石油类、镉、铅、锌、铜、汞、砷、硒、粪大肠菌群	/
地下水环境	pH、总硬度、高锰酸盐指数、氯化物、氟化物、硫酸盐、硝酸盐氮、总大肠菌群、氨氮、Cr ⁶⁺ 、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、锌、铜、铅、镉、铁、锰、硒、砷、汞	风险情况下 pH
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯胺等 45 项、pH、氟化物	镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍
声环境	现状噪声	等效A声级
	厂界噪声	等效A声级
固体废物	污染源分析	一般固废和危险废物
风险	泄漏	氨水储罐

2.4 评价等级和评价重点

2.4.1 评价工作等级

2.4.1.1 大气环境影响评价

拟建项目运营期间主要大气污染物为 PM₁₀、SO₂、NO₂、氨、Hg、氟化物，根据工程分析污染物源强计算结果，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐的估算模式计算各污染特征因子的最大影响程度和最远影响范围，

确定评价工作等级。

(1) 最大地面浓度占标率

Pi 计算公式如下：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 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量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(3) 估算统计结果

根据估算模式计算结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要污染源估算

序号	污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对源 高(m)	PM ₁₀ D ₁₀ (m)	PM _{2.5} D ₁₀ (m)
1	石灰石预均化堆场及输送					
2	石灰石预均化堆场及输送					
3	辅助原料、混合材预均化堆场 及输送					
4	辅助原料、混合材预均化堆场 及输送					
5	辅助原料、混合材预均化堆场 及输送					
6	辅助原料、混合材预均化堆场 及输送					
7	辅助原料、混合材预均化堆场 及输送					
8	原料配料站及输送					
9	原料配料站及输送					
10	生料均化库及生料入窑					
11	生料均化库及生料入窑					
12	烧成窑头					
13	熟料储存及输送					
14	熟料储存及输送					
15	熟料储存及输送					
16	熟料储存及输送					

17	熟料储存及输送					
18	煤粉制备及计量输送					
19	煤粉制备及计量输送					
20	煤粉制备及计量输送					
21	原煤预均化堆场及输送					
22	原煤预均化堆场及输送					
23	原煤预均化堆场及输送					
24	原煤预均化堆场及输送					
25	水泥配料站					
26	水泥配料站					
27	水泥配料站					
28	水泥配料站					
29	水泥配料站					
30	粉煤灰储存及输送					
31	粉煤灰储存及输送					
32	水泥粉磨及输送					
33	水泥粉磨及输送					
34	水泥储存及输送					
35	水泥储存及输送					
36	水泥储存及输送					
37	水泥储存及输送					
38	水泥储存及输送					
39	水泥储存及输送					
40	水泥储存及输送					
41	水泥储存及输送					
42	水泥汽车散装、水泥包装及装车					
43	水泥汽车散装、水泥包装及装车					
44	水泥汽车散装、水泥包装及装车					
45	水泥汽车散装、水泥包装及装车					
46	水泥汽车散装、水泥包装及装车					
47	原料粉磨及废气处理					
48	原料粉磨及废气处理					
	各源最大值					

表 2.4-2 本工程主要污染源估算结果 单位：占标率(%)|D10(m)

序号	污染源名称	离源距离(m)	相对源高(m)	SO ₂ D ₁₀ (m)	NO ₂ D ₁₀ (m)	PM ₁₀ D ₁₀ (m)	PM _{2.5} D ₁₀ (m)
----	-------	---------	---------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--

1	窑尾收尘器						

(4) 评价等级划分依据

评价等级划分依据见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价工作等级划分依据表

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	$P_{\max} < 1\%$

(5) 评价等级

由表 2.4-1、表 2.4-2 可以看出，本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为焚烧烟气排放的 $NO_x P_{\max}$ 值为 7.1726%， $C_{\max}$ 为 $17.9316 \mu g/m^3$ 。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。

2.4.1.2 声环境影响评价等级

本项目所在区域为工业园区，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）可知该区域为 3 类声环境功能区。评价范围内没有噪声敏感目标，周围受影响人口数量变化不大，声环境评价等级为三级（一般性评价），主要预测厂界达标状况及噪声对周围环境的影响。

2.4.1.3 地表水环境影响评价等级

按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T 2.3-2018）地面水环境影响评价工作等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

评价等级判定见表 2.4-4。

表 2.4-4 地表水水污染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 $Q/(m^3/d)$ ；水污染当量数 $W/$ （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 $W \geq 6000$
三级 B	间接排放	-

根据本项目属于水污染型建设项目，生活污水排入园区管网，因此建设项目地表水评价等级为三级 B，根据导则要求评价等级为三级 B 可不进行水环境影响预测，

因此本项目仅对地表水进行现状描述进行分析。

2.4.1.4 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）地下水环境影响评价工作级别的划分根据下列条件进行，即：建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别和建设项目的地下水环境敏感程度。综合判定本项目地下水环境影响评价工作等级，并按所划定的工作等级开展评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本工程属于 J 非金属矿采选及制品制造-58 水泥制造，为 IV 类项目，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，故本工程仅对地下水环境现状进行分析。

2.4.1.5 环境风险评价等级

根据 6.8.4 章节判断，项目风险潜势为 I，简单分析即可。

2.4.1.6 生态影响评价等级

（1）评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价工作等级划分见表 2.4-5。

表 2.4-5 生态影响评价工作等级划分表

评价等级判定原则	项目情况	判定结果
a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	三级
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	
d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	
e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	
f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	不属于	
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	属于	
h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	/	

根据表 2.4-5 中对生态影响评价工作等级划分规定，本项目建设生态影响评价

等级为三级。

2.4.1.7 土壤环境评价等级

(1) 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)，土壤环境评价工作等级划分见表 2.4-6。

表 2.4-6 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目属于污染影响型项目，土壤环境敏感程度判别依据见下表。

表 2.4-7 污染影响型评价工作等级划分表

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

(2) 评价等级

本项目属 II 类污染影响型项目，占地面积为 534766m²，属中型项目，土壤环境敏感程度为“不敏感”。根据表 2.4-6 中对生态影响评价工作等级划分规定，土壤环境影响评价等级为三级。

2.4.2 评价重点

根据拟建项目的工程特点和所在区域的环境特征，确定本次评价的重点为工程分析、环保措施及其技术经济论证、大气环境影响评价和环境风险影响评价。

2.5 评价范围及环境敏感区域

2.5.1 评价范围

2.5.1.1 大气环境

由表 2.4-2 的计算结果可知，本项目最大落地浓度占标率<10%，评价等级为

二级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级，故本项目大气环境评价等级为一级，项目评价范围为以项目为几何中心，边长为 5km 的矩形区域。

2.5.1.2 声环境评价范围

本项目建设场地 200m 范围内无声环境敏感点，因此只进行厂界达标性分析，其厂界噪声评价范围为厂界外 1m 处。

2.5.1.3 环境风险评价范围

评价范围为项目周边 5km 范围内区域。

2.5.1.4 生态影响评价范围

项目占地红线范围并向红线外延伸 300m 范围周围区域作为项目生态环境现状评价范围。

2.5.1.5 土壤环境评价范围

评价范围为厂区边界 0.05km 的区域。

本项目各环境要素评价范围示意图详见图 2.5-1。

根据本项目重点分析内容，本项目各环境要素影响评价工作等级及评价范围汇总见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境影响评价工作等级及评价范围汇总表

序号	环境要素	评价工作等级	评价范围
1	生态环境	三级	占地红线范围并向红线外延伸300m范围
2	环境空气	一级	
3	声环境	三级	厂界线外1m
4	地表水	三级B	/
5	地下水环境	仅对地下水水质现状进行分析	/
6	环境风险	简单分析	不设评价范围
7	土壤环境	三级	厂界线外0.05km

2.5.3 环境敏感区域

根据现场调查，项目周边环境保护目标如下：

表 2.5-2 环境保护目标

序号	环境要素	保护对象		保护目标
		名称	位置关系	

2	土壤	厂区占地范围内全部区域以及占地范围外0.05km范围内土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600—2018）第二类用地风险筛选值
3	环境空气		《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准

2.6 环境功能区划及评价标准

2.6.1 环境功能区划

（1）大气环境功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在地执行大气环境二类标准。

（2）声环境功能区划

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

（3）地下水环境功能区划

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准。

2.6.2 环境质量标准

根据项目所在区域环境功能区划，环境现状质量执行标准详见下表。

表 2.6-1 环境质量标准一览表

环境类别	标准名称与级（类）别	项目	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及其修改单中二 级标准	SO ₂	mg/m ³	1小时平均	0.50
				日平均	0.15
				年平均	0.06

		NO ₂		1小时平均	0.20
				日平均	0.08
				年平均	0.04
		臭氧		1小时平均	0.2
				日平均	0.16
		CO		1小时平均	10
				日平均	4
		PM10		日平均	150
				年平均	70
		PM2.5		日平均	75
地下水环境	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) 的III类标准		μg/m ³	年平均	35
		氟化物		日平均	7
		汞		年平均	0.05
		pH	无量纲	6.5~8.5	
		总硬度	mg/L	≤450/	
		耗氧量(高锰酸盐指数)		≤3.0/	
		氯离子		≤250/	
		溶解性总固体		≤1000/	
		氨氮		≤0.50/	
		硝酸盐氮		≤20.0/	
		硫酸根离子		≤250/	
		氟化物		≤1.0/	
		氰化物		≤0.05/	
		挥发酚		≤0.002	
		碳酸根离子		/	
		碳酸氢根离子		/	
		钾离子		/	
		钙离子		/	
		钠离子		≤200/	
		镁离子		/	
		铝		≤0.20/	
		锌		≤1.00m/	
		锰		≤0.10/	
		六价铬		≤0.05/	
		砷		≤0.01/	
		汞		≤0.001/	
		铅		≤0.01/	
		铜		≤1.00/	
		镉		≤0.005/	
		总大肠菌群	MPN/100 mL	≤3.0	
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB 36600-2018) 第二类用地标准	-	mg/kg	筛选值	
		砷		60	
		镉		65	
		六价铬		5.7	

		铜		18000	
		铅		800	
		汞		38	
		镍		900	
		四氯化碳		2.8	
		氯仿		0.9	
		氯甲烷		37	
		1,1-二氯乙烷		9	
		1,2-二氯乙烷		5	
		1,1-二氯乙烯		66	
		反式-1,2-二氯乙烯		54	
		顺式-1,2-二氯乙烯		596	
		二氯甲烷		616	
		1,2-二氯丙烷		5	
		1,1,1,2-四氯乙烷		10	
		1,1,2,2-四氯乙烷		6.8	
		四氯乙烯		53	
		1,1,1-三氯乙烷		840	
		1,1,2-三氯乙烷		2.8	
		三氯乙烯		2.8	
		1,2,3-三氯丙烷		0.5	
		氯乙烯		0.43	
		苯		4	
		氯苯		270	
		1,2-二氯苯		560	
		1,4-二氯苯		20	
		乙苯		28	
		苯乙烯		1290	
		甲苯		1200	
		间二甲苯+对二甲苯		570	
		邻二甲苯		640	
		硝基苯		76	
		苯胺		260	
		2-氯酚		2256	
		苯并[a]蒽		15	
		苯并[a]芘		1.5	
		苯并[b]荧蒽		15	
		苯并[k]荧蒽		151	
		萘		70	
		二苯并[a,h]蒽		1.5	
		茚并[1,2,3-cd]芘		15	
		蒎		1293	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类	等效声级	dB(A)	昼间	65
				夜间	55

2.6.3 污染物排放标准

施工阶段产生的颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 颗粒物无组织排放周界外浓度最高点。噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的排放限值。

本工程窑尾烟囱排放颗粒物、二氧化硫、NO_x、汞及其化合物、氨以及氟化物和其他有组织废气排放口排放颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 现有与新建企业大气污染物排放标准限值。

本工程无组织排放颗粒物、氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 大气污染物无组织排放限值。

运营期间噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区标准。

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）。

拟建项目执行的排放标准详见表 2.6-2。

表 2.6-2 排放标准一览表

污染物类型	污染物	污染物排放浓度限值	标准来源	监控位置
施工尘	颗粒物	1.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	厂界无组织监控点及对照点
水泥窑及窑尾余热利用系统	SO ₂	200mg/m ³	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）	排气筒
	NO _x	400mg/m ³		
	颗粒物	30mg/m ³		
	氨	10（1）mg/m ³		
	氟化物	5mg/m ³		
	汞	0.05mg/m ³		
烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机	SO ₂	600（2）mg/m ³		
	NO _x	400（2）mg/m ³		
	颗粒物	30mg/m ³		
破碎机、磨机、包装机及通风生产设备	颗粒物	20mg/m ³		
厂界	颗粒物	0.5mg/m ³		厂界外 20m 处上风向设参照点，下风向设监控点
	氨	1.0mg/m ³		监控点设在下风向厂界外 10m 范围内浓度最高点

施工噪声	厂界噪声	昼间	70dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	施工场界外1m
		夜间	55dB (A)		
运营噪声	厂界噪声	昼间	65dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	占地厂界外1m
		夜间	55dB (A)		
污水	pH		6-9mg/L	《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》 (GB/T18920-2002)表1标准	污水排放口
	COD		/		
	SS		/		
	BOD5		20mg/L		
	氨氮		20mg/L		

2.7 污染控制目标

(1) 空气环境：保护评价区环境空气，保证不因本项目而降低区域环境空气质量现状级别即《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级。应确保评价区域内的大气环境质量不因本项目的建设而降低。

(2) 声环境：控制厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准，避免对厂址区域造成噪声污染。保护本项目建成后区域声环境依旧满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类区要求。

(3) 水环境：保证项目用水不对评价区域地下水资源产生影响，做好地面防渗措施，确保项目所在区域的水环境不改变其现有使用功能。

(4) 环境风险：降低环境风险发生概率，保证环境风险发生时能够得到及时控制，保护周围企业职工及环境敏感点人群。

(5) 生态：实施水土保持、厂区绿化等措施，保护厂址区生态环境，将生态环境影响降低到最小。

(6) 土壤：做好基础防渗工作，确保污染物不排入土壤，应确保评价区域内的土壤环境质量不因本项目的建设而降低。

3 建设项目概况与工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目基本情况

(1) 项目名称：新疆博海水泥有限公司5500t/d新型干法水泥熟料生产线产能置换项目；

(2) 建设单位：新疆博海水泥有限公司；

(3) 建设性质：扩建；

(4) 建设地点：项目位于新疆博州五台工业园区，东南距精河县75km，北距博乐市约25km。厂址中心地理坐标为：E82°04'13.25"，N44°42'32.27"。

(5) 项目投资：122572.13万元；

(6) 建设规模：采用新型干法预分解生产工艺，建设一条5500t/d熟料水泥生产线，年产熟料96万t，年产水泥180万t。

(7) 劳动定员及生产制度：劳动定员150人，全年生产300天，年运行时长为7200h。

3.1.2 项目建设内容

本项目工程内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成表

工程类型	主体生产装置	组成
主体工程	5500t/d 熟料水泥生产线	石灰石预均化堆场：堆料机，堆料能力 600t/h 辅助原料、原煤预均化堆场：堆料机（共用），堆料能力：350t/h 原料粉磨：辊压机，生产能力 > 320t/h（磨损后） 烧成系统：回转窑，Φ4.36×68m，斜度 4%，产量 ≥ 3200t/d 煤粉制备：辊式磨，生产能力：~30t/h 水泥粉磨：辊压机、水泥磨，通过量：~1200t/h
矿山工程 (不含开采)	石灰石破碎	石灰石破碎及输送：单段锤式破碎机，生产能力 600t/h
	矿石原料输送	全封闭皮带输送廊道
储运工程	罐区	包括原料、产品储罐共 8 个
公用工程	供水	本项目拟由政府供水管网取水，距离厂区 200 米。
	排水	生产废水、生活污水经厂区污水处理站处理后回用不排放。
	供电	本生产线的供电电源距离厂区约 1km，以 110kV 双回路架空引入厂区新建总降压站
环保工程	废气	窑尾废气采用高效布 SNCR+袋除尘器处理后经 105m 高排气筒排放；窑头废气采用袋式收尘器处理后经 135m 高排气筒排放；煤粉制备系统采用高浓度防爆型袋收尘系统处理后经 35m 高排气筒排放；

		及其他有组织排放源（共计 72 个）采用袋式收尘器处理后经不低于 15m 高排气筒排放；
	废水	生产废水回用于生产不排放，生活污水处理后用于绿化不排放
	噪声	通过减震、建筑隔声，风机安装消声器，空压站采用墙体隔声，内贴吸声材料等。
	固废	除尘灰：返回生产利用 150 废耐火砖：作为原料回用 废水泥包装袋：作为废品外售 废活性炭：厂家回收 废滤袋：送回转窑焚烧 生活垃圾：送环卫部门 废机油：危废暂存间中暂存，交有资质单位处置。

3.1.3 项目技术经济指标

项目技术经济指标如下：

表 3.1-2 项目技术经济指标一览表

序号	项目	单位	指标	备注
1	工厂建设规模			
1.1	熟料	t/d	5500	
		万 t/a	96.00	
1.2	产品	万 t/a	180	
	PO42.5 普通硅酸盐水泥	万 t/a	180	
2	主要原、燃料消耗量			
2.1	石灰石	万 t/a	114.87	原料
2.2	粉煤灰	万 t/a	20.94	原料
2.3	铁矿粉	万 t/a	2.69	
2.4	煤矸石	万 t/a	6.95	
2.5	脱硫石膏	万 t/a	6.73	
2.6	石灰石（混合材）	万 t/a	5.09	混合材
2.7	粉煤灰	万 t/a	7.78	混合材
2.8	炉渣	万 t/a	4.22	
2.9	原煤	万 t/a	12.42	
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Φ4.36m	台	1	
4.3	煤磨	台	1	辊式磨
4.4	水泥磨+辊压机	套	1	
5	总平面指标			
5.1	占地面积	ha	33.93	
5.2	建筑系数	%	40.50	
5.3	投资强度	万元/ha	3502.12	>470
6	单位熟料指标			
6.1	料耗	kg/kg	1.495	

6.2	热耗	kJ/kg	2927	
6.3	产品吨投资	元/t	996.37	
6.4	熟料综合电耗	kWh/t	54	
6.5	水泥综合电耗	kWh/t	73.5	
6.6	产品总成本（不含税）	元/t	285.58	生产期平均
7	职工人数及劳动生产率			
7.1	定员	人	150	
7.2	全员劳动生产率	t/人.a	7867	
8	全厂性指标			
8.1	装机容量	kW	30700	
8.2	全年耗电量	10 ⁴ kWh/a	6325	
8.3	生产用水	t/d	~1230	

3.1.4 工艺主机设备

项目工艺主机设备如下：

表 3.1-3 项目工艺主机设备一览表

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量 (台)
1	石灰石破碎及输送	单段锤式破碎机	生产能力：600t/h 进料块度：≤1000mm 出料粒度：≤45mm（占 90%）	1
2	石灰石预均化堆场	堆料机	堆料能力：600t/h	1
		取料机	取料能力：350t/h	1
3	辅助原料、原煤预均化堆场	堆料机（共用）	堆料能力：350t/h	1
		辅助原料取料机	取料能力：200t/h	1
		原煤取料机	取料能力：110t/h	1
4	原料粉磨及废气处理	辊压机	生产能力：> 320t/h（磨损后） 入磨水份：<5% 出磨水份：<0.5% 入磨粒度：<50mm 占 90% 出磨细度：80um 筛余 12%	1
		高温风机	风量：550000m ³ /h 静压：6500Pa	1
		原料磨风机	风量：400000m ³ /h 静压：7000Pa	1
		收尘器排风机	风量：600000m ³ /h 静压：3000Pa	1
		窑尾收尘器	处理风量：580000m ³ /h 烟气温度：90~150℃，Max260℃入口含尘量：≤80g/Nm ³ 出口含尘量：≤10mg/Nm ³	1
5	烧成系统	预热器与分解炉	六级预热器+在线分解炉	1

		回转窑	Φ4.36×68m 斜度：4% 产量：≥3200t/d	1
		第四代篦式冷却机	冷却面积：~90m ² 出料温度：65°C+环境温度	1
		窑头袋收尘器	处理风量：450000m ³ /h 烟气温度：150°C(max250°C)	1
		窑头排风机	风量：450000m ³ /h 风压：3800Pa	1
6	煤粉制备	辊式磨	生产能力：~30t/h 入磨水份：<10% 入磨粒度：<50mm 出磨粒度：80um 筛余 8~10%	1
7	水泥粉磨	辊压机 水泥磨	通过量：~1200t/h Φ3.8×13m 能力：~220t/h 出料细度：3400cm ² /g	1 1
8	水泥汽车散装	汽车散装机	能力：300t/h	6
9	水泥包装	自动包装机	能力：100t/h	2

3.1.5 物料存储方式

项目物料存储方式及存储规模如下：

表 3.1-4 项目物料存储情况一览表

序号	物料名称	储存方式及规格	数量（个）	储量(t)
1	石灰石	65×280m 长形预均化堆场	1	66000
		Φ8×20m 配料圆库	1	700
	煤矸石	6.5×6.5×17.5 方仓	2	400
	铁矿粉		1	200
2	石灰石	46×285m 堆棚	1	~7000
	炉渣			~5000
	煤矸石			~6600
	铁矿粉			~1000
	原煤			~6500
3	生料	Φ18×54m 圆库	1	9000
4	原煤	长形预均化堆场 48×280m	1	30000
	煤矸石			6000
	铁矿粉			6000
5	熟料	Φ18 配料圆库	2	20000
		Φ10×23m 配料圆库	1	1500
		60×284 熟料堆棚	1	200000
6	石灰石	Φ8×20m 配料圆库	1	750
	炉渣		1	750

	脱硫石膏		1	750
7	微粉库	Φ12×23.5m 圆库	1	1000
8	粉煤灰（水泥配料用）	Φ12×23.5m 圆库	1	1000
9	粉煤灰（原料配料用）	Φ12×23.5m 圆库	1	1000
10	粉煤灰	粉煤灰密封堆棚	1	200000
11	水泥库	Φ18×46m 圆库	8	8x10000

3.1.6 总平面布置、厂区交通及绿化

（1）平面布置

项目位于新疆博州五台工业园区，根据项目平面设计将总体布置按功能分为四个区：原料储存区、熟料烧成区、成品发运区，厂前区。

a.原料储存区：该区位于厂区北侧，由原煤、辅助原料及煤矸石堆棚、石灰石露天堆场、辅料及原煤预均化堆场、石灰石预均化堆场等组成。

原料区集中布置，管理便利，厂区整体环境整洁，生产安全。

b.熟料烧成区：该区规划在南侧，呈一字型布置，包括原料配料站、原料粉磨系统、窑尾，窑中，窑头、熟料库等生产车间。

余热发电系统 AQC 炉靠近窑头布置，SP 炉靠近窑尾布置，汽轮机房，余热循环水等靠近窑尾及窑头布置，以减少汽水管线输送距离，降低能量损耗。另外空压机站，循环水泵房，水处理车间均靠近窑系统布置。

c.成品发运区：该区规划在东南侧，有水泥配料站、水泥粉磨、水泥库、粉煤灰库、水泥散装、水泥包装，水泥袋装装车系统。本区靠近厂区物流大门布置，可避免大宗物料车辆进入厂区内部，同时物流顺畅，便于管理。

d.厂前区：该区规划在东侧北部，有行政办公楼、食堂及员工倒班宿舍等。

全厂 2 个大门，西侧大门为原料入厂大门，东侧大门厂前区与水泥发运共用。

（2）厂区交通

厂内道路为环状布置，以满足运输、联络和消防等要求。原料进厂和成品出厂主要道路路面设计宽度为 12m，并在装卸作业点设汽车回转场地。厂内其它道路均设计为路面宽 7.00m。检修通道设计为 4.00 米。全厂均为沥青混凝土路面，主道路内缘的转弯半径 9~12m，道路横坡小于等于 2%，纵坡不大于 8%。

（3）绿化

全厂绿化布置分为道路绿化和重点绿化。

道路绿化：在道路一侧或两侧布置行道树。

重点绿化：对厂前区周边、厂区与厂外道路之间、主生产线和原燃料储存区之间进行重点绿化。选用树种以针叶树为主。

全厂绿化面积 62800m²。

3.2 公用工程及其他辅助工程

3.2.1 给排水工程

(1) 水源

本项目拟由政府供水管网取水，生产供水水质符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》(GB50295-2016)，生活供水水质符合国家《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

(2) 给水系统

厂区共设三个给水系统，即循环给水系统、生产生活给水系统、消防给水系统。

a 循环给水系统

设备冷却水除了温度略有升高外，没有受到别的污染。为节约用水，充分利用水资源，设备冷却水考虑循环供给。管网供水压力不小于 0.3MPa，循环回水率为 97.5%。循环回水采用压力回流方式。循环回水利用余压直接进冷却塔，冷却后自流至循环水池（与余热发电共用）。冬季温度较低时循环回水可超越冷却塔直接进入循环水池。

本系统设循环水池及泵房。循环水池一座（与余热发电共用）；泵房一座，内设循环给水泵二台，一用一备，一台变频，泵房屋顶设玻璃钢冷却塔一座。

b 生产生活给水系统

生产生活给水系统主要供给生产消耗用水、水泥生产线循环系统补充水、生活用水、余热发电用水。

本系统设有清水池及泵房。清水池二座，每座有效容积 800m³。泵房一座，生产生活给水泵泵组采用变频控制。

c 消防给水系统

消防用水接自清水池及泵房。消防水平时储存在清水池内。清水池边的泵房内设置消防主泵两台，一用一备，并设置稳压泵组一套。

消防给水管网上每隔一定距离设置地上式消火栓。室内消防水量为 30L/s，室外消防水量为 40L/s，室内外消防总水量为 70L/s，同一时间内的火灾次数按 1 起考虑，火灾延续时间以 3h 计，则一次消防用水量为 756m³。消防水量储存在清水池内。消防后消防水在两天内补完。消防给水管呈环网布置，管网水压不小于 0.25MPa，管径不小于 DN100。消火栓间距不大于 120m。

(3) 项目用水情况（不考虑消防系统）

根据项目设计，项目各个环节用水情况如下：

熟料水泥生产线循环供水量 $6000\text{m}^3/\text{d}$

熟料水泥生产线循环回水量 $5850\text{m}^3/\text{d}$

熟料水泥生产线循环冷却水补充水量 $150\text{m}^3/\text{d}$

水泥生产线设备喷水 $\text{max}30\text{m}^3/\text{d}$ （降尘）

余热电站用水量 $800\text{m}^3/\text{d}$

生活用水量（含化验室用水） $90\text{m}^3/\text{d}$

厂区绿化，浇洒道路水 $150\text{m}^3/\text{d}$

生活污水处理回用于绿化、浇洒道路用水量 $72\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化实际用新鲜水 $78\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上所述，项目用水量为 $1148\text{m}^3/\text{d}$ （ $344400\text{m}^3/\text{a}$ ）。

(3) 排水

a 雨水排除

雨水采用明沟排除，在经常有人活动的地方设置盖板。雨水流量按当地暴雨强度公式进行计算，重现期为 3 年。

b 生产废水排除

本工程生产用水为循环使用的冷却水及全消耗的设备内喷水，均无毒无害，且除管网漏损外不外排。

c 生活污水排除

本工程只有少量生活废水及生活污水，经污水深度处理以后，回用于绿化、浇洒道路用水。污水深度处理工艺流程为厌氧+缺氧+生化+石英砂过滤+活性炭过滤，实现生活污水零排放。

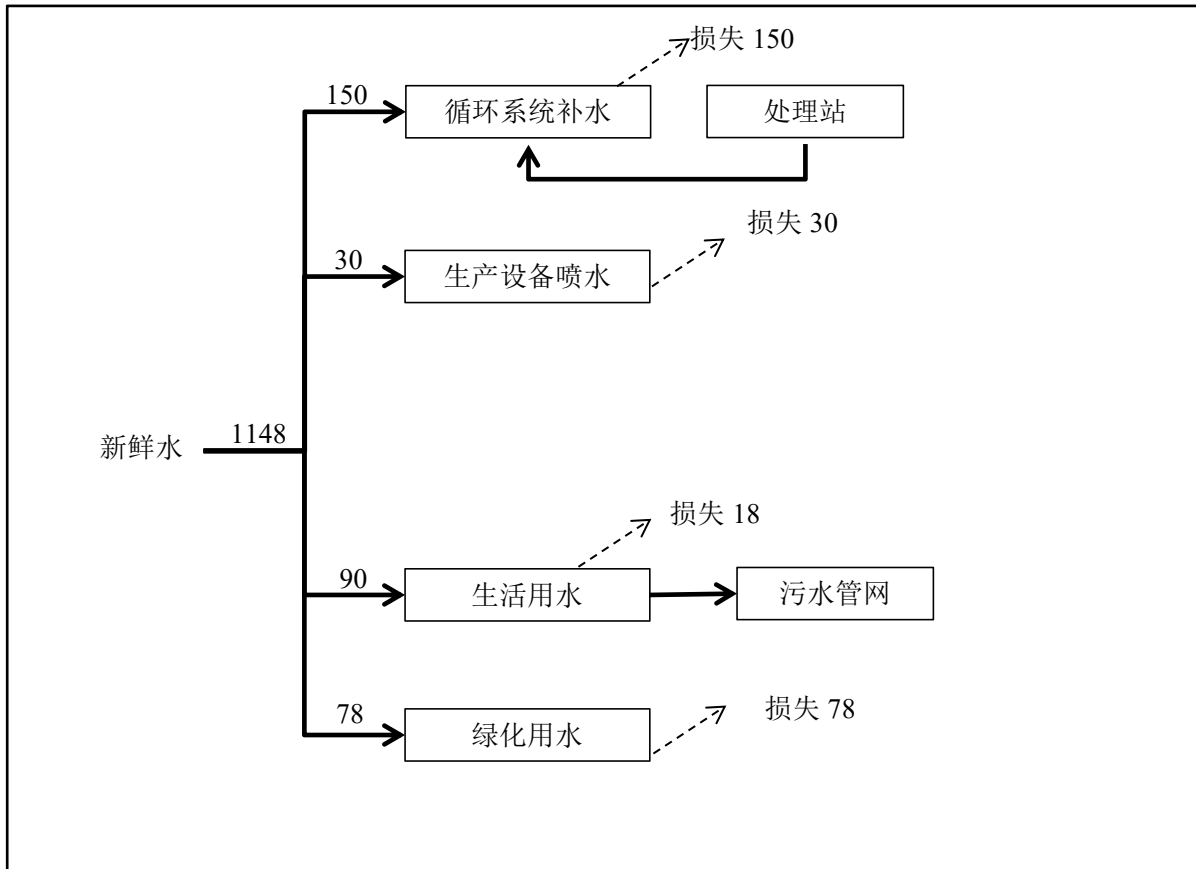
d 初期雨水收集沉淀池

为避免初期雨水直接外排对地表水水质产生不利影响，拟在建设场地的雨水总排口建设初期雨水收集沉淀池。本工程建设场地的汇水面积按 33ha 计，按降雨 $3\sim 5\text{mm}$ 收集初期雨水，计算得到初期雨水收集沉淀池容积不小于 1000m^3 。后期雨水视为清净水，直接外排。

项目水平衡情况如下（不考虑消防及雨水情况）：

表 3.2-1 项目水平衡 单位 m³/d

投入		产出		流失	
物料名称	投入量	物料名称	产出量	物料名称	流失量
循环系统补水	150	用于绿化	150	循环系统损失	150
生产设备喷水	30			设备损失	30
生活用水	90			生活用水损失	18
绿化用水	78				
合计	1148	1148			

图 3.2-1 项目水平衡图 m³/d

3.2.2 供电工程

本生产线的供电电源距离厂区约1km，以110kV双回路架空引入厂区新建总降压站。

3.2.3 采暖工程

本工程地处新疆维吾尔自治区，日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数为121d，本工程主要采暖区域为厂前区办公楼、食堂浴室、单身宿舍楼等，采暖热源采用低环源热泵机

组；采暖管网采用地沟敷设。对厂区局部需要采暖的岗位如水泵房等，拟采用电暖器进行采暖。

3.3 工程分析

3.3.1 施工期工程分析

3.3.1.1 施工期工艺流程图及产污节点

施工期分场地平整地基开挖、建筑施工、设备安装三个部分，其基本工艺及污染工序见图 3.3-1。

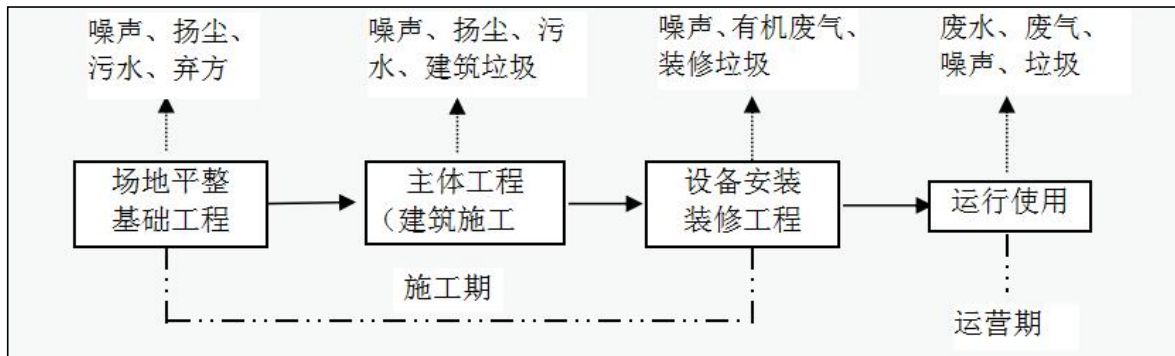


图 3.3-1 施工期工艺流程及产污环节图

3.3.1.2 施工期项目污染源分析

（1）废气污染源

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。其中风力起尘主要由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）、裸露的施工区表层浮尘，由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；动力起尘，主要是在土方的挖掘及挖土机装载、建材包括白灰、水泥、沙子等搬运、装卸及搅拌的过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

①施工场地扬尘

施工场地扬尘主要来自建筑施工过程和建筑材料运输过程中所产生的大量含沙尘埃。据同类工程实际监测结果，施工作业场地近地面粉尘浓度可达 $1.5 \sim 30 \text{mg/m}^3$ 。

②其他废气

以柴油为燃料的挖掘机、装载机、推土机等施工机械和运输车辆会产生一定量废气，包括 CO 、 NO_x 、 SO_2 等，由于产生量不大，在此不作估算。

（2）施工期废水污染源

本项目施工期间不在厂区设置施工营地，施工期间产生的少量的生活污水依托临时化粪池处理。

施工期生产废水主要为骨料土建工程混凝土养护浇灌废水。

混凝土浇灌养护废水：产生于混凝土浇筑、养护等过程，封闭混凝土中水分不蒸发外溢，水泥依靠混凝土中水分完成水化作用。施工期间生产废水还包括碱性混凝土养护废水，养护 1m^3 混凝土产生养护废水 0.35m^3 ，养护用水以蒸发形式散失不排放。混凝土养护废水应采用草帘喷洒浸湿方式养护，禁止采用漫灌，以控制废水产生量。

(3) 施工期噪声污染源

施工期噪声污染源主要是施工机械和运输车辆，这些机械的单体声级一般均在 80dB(A) 以上，这些设备的运转将影响施工场地周围区域声环境的质量。各施工阶段的主要噪声源及其声级（ 1m 处）见表 3.3-1，各交通运输车辆噪声见表 3.3-2。

表 3.3-1 各施工阶段的噪声源统计

设备名称	源强 dB (A)	备注
汽车吊	90	4m 处
翻斗车	86-90	1m 处
电焊机	90	1m 处
推土机	82-90	1m 处
混凝土振捣棒	100	1m 处
木工机械	100-110	1m 处
载重车	89	1m 处

表 3.3-2 施工期各交通运输车辆噪声排放统计

施工阶段	运输内容	车辆类型	声源强度 $[\text{dB(A)}]$
基础工程	弃土外运	大型载重车	84~89
主体工程	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85

另外在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 $3\sim 8\text{dB(A)}$ ，一般不超过 10dB(A) 。

(4) 施工期固体废弃物污染源

施工期固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

施工期项目区施工过程中将产生一定量的建筑垃圾，主要包括砂石、石块、废金属、废钢筋等杂物，由施工单位将废金属、废钢筋等统一后回收利用，将其余的垃圾收集后堆放于指定地点，由施工方统一清运。施工期间产生的弃土，由施工单位运至指定地点进行处理。

施工高峰期施工人员及工地管理人员约30人，工地生活垃圾按1kg/人d计，施工期30d，施工期生活垃圾总排放量0.9t。由施工单位清理后运至环卫部门指定地点处理。

3.3.2 运营期工程分析

3.3.2.1 水泥生产工艺

项目水泥生产工艺及产污节点图如下

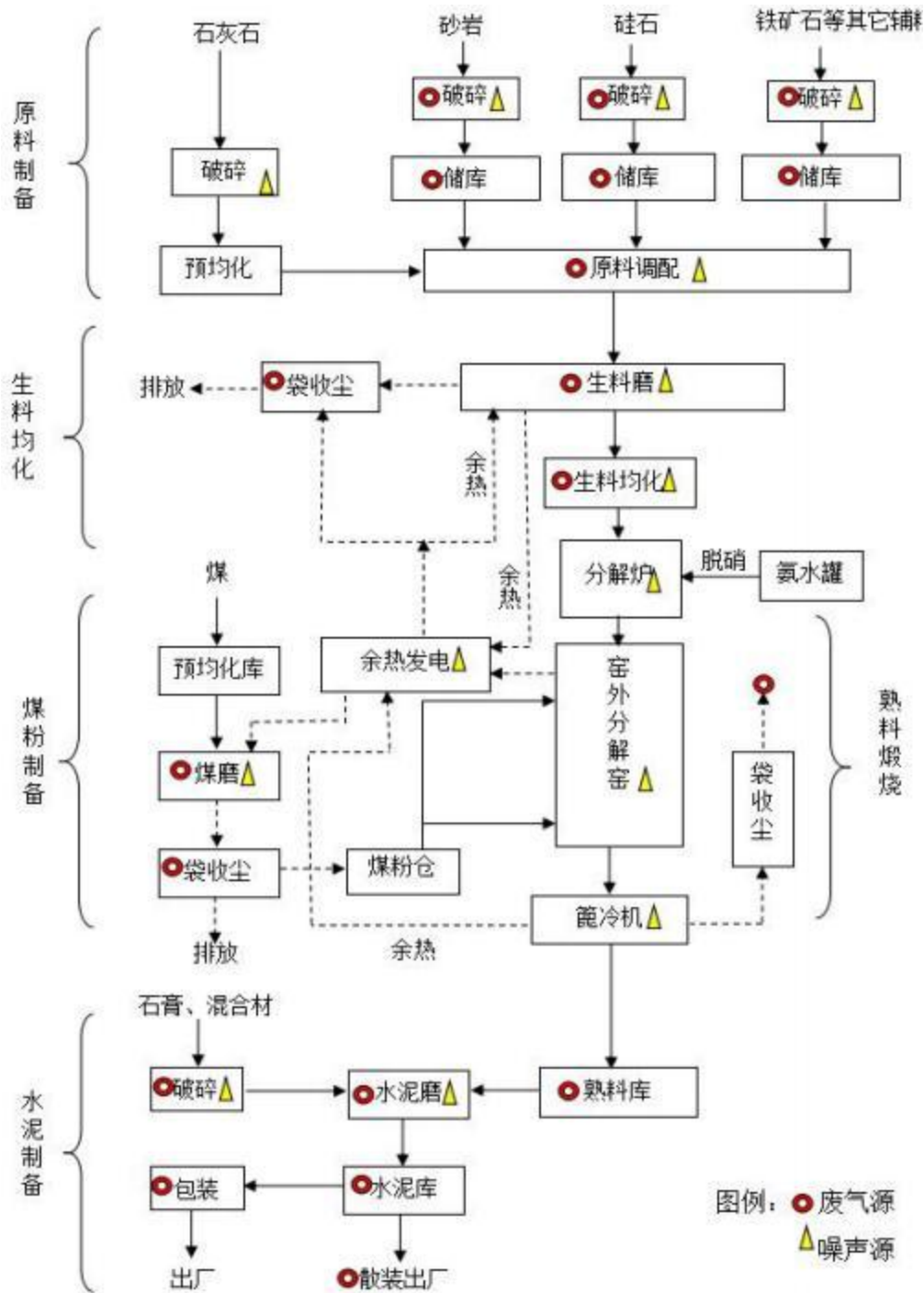


图 3.3-2 水泥生产工艺流程及产污环节图

水泥生产主要由以下五个部分组成，一是原料的破碎与储存，本部分主要对水泥生产的原辅材料进行破碎，并有序储存，包括主要原料石灰石的破碎与储存；二是原料粉磨及生料均化、储存，本部分主要对各种原料按比例进行配比后，粉磨成生料，然后再对生料进一步均化，并有序储存；三是原煤破碎、预均化储存及煤粉制备，本部分主要对项目的主要能源之一的原煤进行破碎、粉磨、预均化以及有序

储存；四是熟料烧成，本部分是水泥生产的重点内容，通过对前期准备的生料、煤粉等进行配比投入新型干法窑进行烧成熟料；五是水泥制成及水泥包装、散装，本部分是最终产品的制造过程，包括水泥添加剂石膏、粉煤灰等的破碎、储存，以及熟料的粉磨，水泥的储存、包装、散装等。本工程除以上必备流程外，还配套建设有余热发电系统。各部分具体流程及作用分类详述如下。

(1)石灰石破碎及输送

石灰石破碎设在矿山，采用一台单段锤式破碎机破碎，生产能力 600t/h。石灰石由自卸汽车运输进破碎站，直接卸入破碎机前卸车坑中。卸车坑中块石经板式喂料机及辊式喂料机喂入破碎机，破碎后的碎石由长胶带运输进厂，送至设在厂区的石灰石预均化堆场。输送系统设有计量、除铁等装置。卸车坑卸车采用封闭式厂房，并设有喷水降尘系统，以控制粉尘飞扬的污染。

(2)石灰石预均化堆场及输送

来自矿山的石灰石经长胶带送至石灰石预均化堆场储存。

石灰石预均化采用一座 65×280m 带盖长形预均化堆场。利用悬臂堆料机进行分层堆料，再由桥式刮板取料机沿料堆端面取料。取出的石灰石由胶带输送机送至原料配料站的石灰石配料库。

(3)原料堆棚，辅助原料，原煤预均化堆场及输送

辅助原料，脱硫石膏，混合材及原煤由自卸汽车运输进厂储存在原料堆棚中，由装载机倒入各自受料斗，脱硫石膏，混合材直接经皮带送至水泥配料站各配料仓中储存。辅料及原煤经胶带输送机送至辅料及原煤预均化堆场储存。辅助原料及原煤预均化堆场采用一座长形带盖的预均化堆场，由侧式悬臂堆料机分层堆料，均化后的辅助原料和原煤分别经刮板取料机取料，由带式输送机分别送至原料配料站及煤粉制备车间原煤仓。

(4)原料配料站及输送

原料配料站设置石灰石库、铁矿粉仓一座、煤矸石仓 2 座。每个仓下设一套配料秤。四种原料经仓下配料秤计量后，经一条胶带输送机喂入原料粉磨系统中。在入磨胶带输送机上设有电磁除铁器，以去除原料中可能的铁件。在胶带输送机靠头部附近设有金属探测器，检测原料中是否残存金属件，一旦发现金属件，经设在胶带机头部分料阀旁路卸出，以确保辊压机避免受损。

(5)原料粉磨及废气处理

原料粉磨采用一套辊压机生料终粉磨系统，系统生产能力为 320t/h（磨损后）。粉磨系统利用预热器的废气作为生料的烘干热源，按照质量控制要求配好的原料，经带式输送机送入 V 型选粉机内进行初选，大块物料经斗提送入辊压机内进行挤压，小块物料随气流进入选粉机再次分选，粗料再回到辊压机进行二次挤压，细粉随热风进入旋风分离器，收集下来后经斜槽和斗提送入生料均化库，通过辊压机的物料通过斗提送入 V 型选粉机进行循环。出旋风分离器的废气经收尘器净化处理后，经排风机排入大气。管道增湿和收尘器收集的窑灰直接送往生料入窑系统或生料均化库。

当辊压机停止运行时，窑尾高温废气由管道增湿降温后，直接进入收尘器，由管道增湿、收尘器收集下来的窑灰直接送往生料入窑系统或生料均化库。管道增湿喷水量将根据出口温度自动控制，使废气温度处于收尘器的允许范围内，废气经收尘器净化后由排风机排入大气。粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

(6)生料均化及窑尾喂料

采用一套 $\Phi 18\text{m}$ 的 NC 生料均化库均化和储存生料，均化库储量约为 9000t。来自原料粉磨系统的合格生料经库顶生料分配器多点进库。库底的环形区设有开式斜槽，由罗茨风机供气，供气系统按程序对库底环形区的不同区域轮流充气使生料稳定从环形区卸入中心室，并在中心室充分混合后由卸料装置定量卸出进入生料入窑系统。

生料入窑系统设有荷重仓，仓下设有计量及流量控制设备，经过计量的生料由斗式提升机等设备喂入窑尾预热器系统。

(7)熟料烧成系统

烧成窑尾是由六级旋风预热器和在线分解炉组成，生料进入预热器后，在自上向下逐级运动的同时，逐步预热、分解。预热器具有较高的热交换效率。生料经过预热器和分解炉，碳酸盐大部分分解后，进入 $\Phi 4.36 \times 68\text{m}$ 回转窑进行煅烧。

出窑尾一级筒的废气（约 280℃）经 SP 炉换热后温度降至 220℃左右，经窑尾高温风机送至原料粉磨系统烘干原料后，通过收尘器净化后达标排放。

出窑熟料进入一台第四代水平推动篦式冷却机进行冷却，出冷却机熟料温度为 65℃+环境温度。大块熟料经冷却机中置辊破机破碎后，由链斗输送机送往水泥配

料站熟料库储存，也可送至熟料堆棚储存。

冷却熟料的热空气除分别给窑和分解炉提供高温二次风及三次风外，一部分进入 AQC 炉，一部分作为煤磨的烘干热源，其余废气进入收尘器，净化后再由排风机排入大气。粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

(8)熟料储存及输送

设置一座 20 万吨熟料堆棚储存，出堆棚熟料送通过胶带输送机送至水泥配料站熟料库。

(9)煤粉制备及计量输送

煤粉制备采用一套辊式磨系统。来自原煤预均化堆场的原煤经带式输送机送至原煤仓中，原煤仓中的原煤经定量给料机计量后喂入辊式磨进行烘干粉磨。合格的煤粉随气流直接进入气箱脉冲袋式除尘器，并被收集下来，然后由螺旋输送机送入带有荷重传感器的煤粉仓，含尘气体经净化后由排风机排入大气。利用从窑头冷却机排出的废气作为烘干热源。

袋收尘器收集下来的细粉作为成品分别储存于供窑头、窑尾用的 2 个煤粉仓中。煤粉仓中煤粉经计量输送系统，分别送至窑头煤粉燃烧器、分解炉燃烧器燃烧。

煤粉仓与气箱脉冲袋式除尘器均设有 CO 检测器装置，并备有一套 CO₂ 自动灭火装置，各煤粉仓及除尘器等处均设有防爆阀。

(10)水泥配料站

水泥配料站设两个 1 万吨熟料圆配料库和四个小配料库，用于储存熟料、石灰石、炉渣及脱硫石膏。每个万吨库下设两套配料秤，每个小库下设一套配料秤，根据生产的水泥品种，各种物料按预定配比配合，

由胶带输送机分别送至一套水泥粉磨系统。

在入磨胶带输送机上设有除铁器，以去除物料中可能的铁件，以确保磨机避免受损。

(11)粉煤灰储存及输送（原料用及水泥用）

原料用粉煤灰库设置一个。粉煤灰由专用罐装车运输进厂后直接泵入粉煤灰库内，库底设置粉煤灰转子秤，对粉煤灰进行计量后由空气输送斜槽和斗式提升机等送入原料磨系统中。

水泥用粉煤灰库设置一个。粉煤灰由专用罐装车运输进厂后直接泵入粉煤灰库

内，库底设置粉煤灰转子秤，对粉煤灰进行计量后由空气输送斜槽和斗式提升机等送入水泥磨系统中。

厂内设置一座粉煤灰密封堆棚，储量 20 万 t。

(12) 水泥粉磨及输送

水泥磨采用一套辊压机+V 型选粉机+ $\Phi 3.8 \times 13\text{m}$ 圈流球磨系统。来自水泥配料站的配合料与辊压机卸出的物料一起通过循环提升机喂入 V 型选粉机，粗物料由 V 型选粉机分选卸出后再次进入辊压机进行挤压，细物料则随气流进入旋风分离器，出旋风筒的气体经选粉机分离后大部分回 V 型选粉机作为循环风使用，小部分经袋式收尘器净化后排入大气。系统各扬尘点收尘风进入选粉机内作为补充新鲜风。V 型选粉机分离出的细物料则进入球磨机进一步粉磨，出磨物料与来自粉煤灰库的粉煤灰一起经斗式提升机送入高效选粉机分级，粗粉返回磨头继续粉磨，成品水泥经高效气箱脉冲袋收尘器收集后由空气输送斜槽和斗式提升机等送

入水泥搅拌及储存车间。出磨废气经袋收尘器净化后排入大气。

(13) 微粉储存及输送

微粉库设置一个。微粉由专用罐装车运输进厂后直接泵入微粉库内，库底设置微粉转子秤，对微粉进行计量后由空气输送斜槽和斗式提升机等送入水泥搅拌系统中。

(14) 水泥搅拌、储存、水泥汽车散装及包装

来自水泥磨的水泥和来自微粉库的微粉经计量后进入搅拌机进行搅拌混匀后通过斗式提升机及斜槽送入水泥库储存。来自水泥磨的水泥也可不经搅拌直接进入入库提升机进行储存。

水泥储存采用 8 个 $\Phi 18\text{m}$ 库。出库水泥由库底卸料装置卸出后，由空气输送斜槽、斗式提升机送入水泥散装系统和包装系统。

设有 6 套水泥汽车散装机满足汽车发运的需要，散装机配置计量系统，以避免汽车超载。

设有 2 套水泥包装机配自动插袋机及 2 台装车机满足成品水泥汽车发运的需要，其中一台装车机可根据需要设计成自动装车机。

(15) 辅助生产车间

全厂设一座中央化验室，负责全厂原燃料、半成品和成品检验；并设一座压缩

空气站供全厂生产用压缩空气。

3.3.3 平衡计算

3.3.3.1 物料平衡

项目物料平衡如下

表 3.3-3 项目水泥生产物料衡算

物料名称	配比%	水分%	消耗定额 (kg /t 熟料)		物料平衡（带0.50%生产损失）										
					干基(t)			湿基(t)							
			干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年					
石灰石	79.23	0.50	1190.54	1196.53	158.74	3809.74	1142922	159.54	3828.89	1148666	1.窑年运转天数：		300		
煤矸石	4.73	1.80	71.05	72.35	9.47	227.34	68204	9.65	231.51	69454	2.理论料耗(kg/kg):		1.495		
铁矿粉	1.81	2.60	27.27	28.00	3.64	87.26	26179	3.73	89.59	26877	3.燃料热值(kJ/kg):		25148		
粉煤灰	14.23	2.00	213.77	218.13	28.50	684.05	205216	29.08	698.02	209405					
生料			1502.63		200.35	4808.40	1442521				4.水泥配比：		(A)	(B)	(C)
脱硫石膏		11.40			8.28	198.65	59594	9.34	224.21	67262	掺入量%		5.00	5.00	5.00
石灰石		0.50			7.04	168.85	50655	7.07	169.70	50910	掺入量%		5.00	5.00	
炉渣		4.00			5.63	135.08	40524	5.86	140.71	42213	掺入量%		4.00	4.00	
粉煤灰		2.00			10.60	254.30	76291	10.81	259.49	77848	掺入量%		8.53		
熟料					133.33	3200	960000				5.烧成热耗（kg标煤/t-cl）:100				
水泥(A)	75.00				122.92	2950.00	885000				普通硅酸盐水泥(P.O42.5)				
水泥(B)	10.00				16.39	393.33	118000				普通硅酸盐水泥(P.O52.5)				
水泥(C)	15.00				24.58	590.00	177000				高抗硫酸盐水泥(P.HSR)				
水泥总量					163.89	3933.33	1180000								
烧成用煤		9.00	117.72	129.36	15.70	376.70	113010	17.25	413.96	124187					

表 3.3-4 项目水泥生产物料平衡 t/a

生料制备						熟料烧成						水泥粉磨					
投入		产出		流失		投入		产出		流失		投入		产出		流失	
物料名称	投入量	物料名称	产出量	物料名称	流失量	物料名称	投入量	物料名称	产出量	物料名称	流失量	物料名称	投入量	物料名称	产出量	物料名称	流失量
石灰石	1142922	生料	1442521	忽略	/	生料	1442521	熟料	960000	燃烧损失	482521	脱硫石膏	59594	水泥	1180000	粉磨损失	7064
煤矸石	68204											石灰石	50655				
铁矿粉	26179											炉渣	40524				
粉煤	205216											粉煤	76291				

灰												灰					
												熟料	960000				
合计	1442521	1442521				1442521		1442521				1187064		1187064			

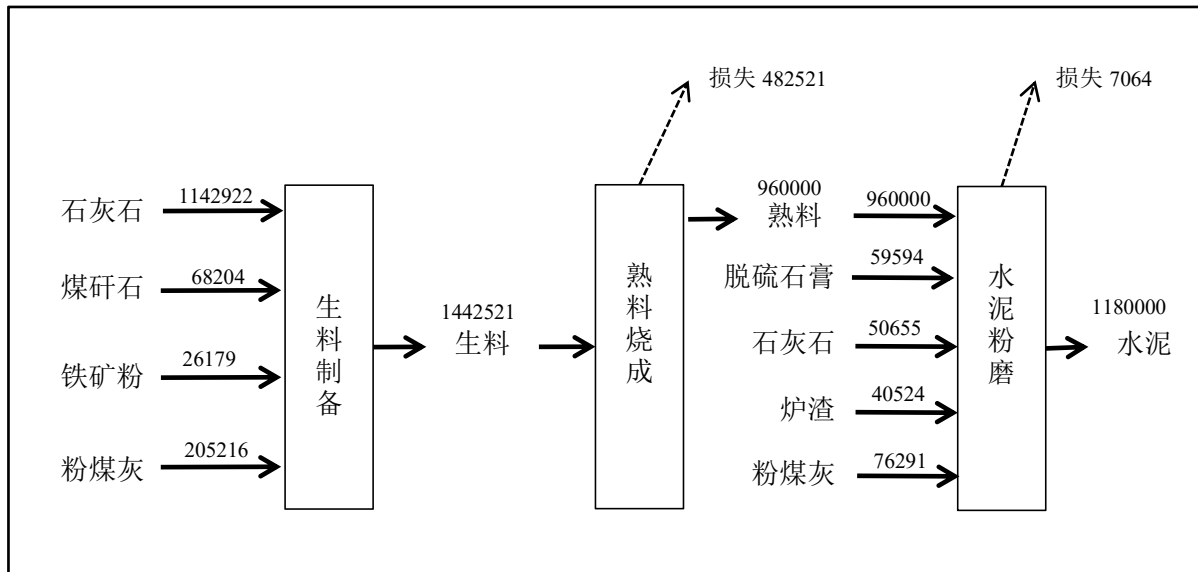


图 3.3-4 项目水泥生产物料平衡图 t/a

3.3.4 施工期污染源强

3.3.3.1 施工期废气

本项目在施工期涉及车间等建构物的基础施工、各主体工程建设等。施工过程中大气污染源主要为施工机械和运输车辆运行时产生的扬尘、燃油尾气等。施工期的主要大气污染物主要有 TSP、NO₂、非甲烷总烃等，排放方式为无组织排放。

本项目位于图木舒克市唐王城工业园，年均风速较大，土壤风力侵蚀较为严重。项目在施工过程中，对地表土层的侵扰，造成表土松动，受到风力侵蚀后，会形成大量的扬尘；另外，建筑材料的运输和机械设备的行驶过程，会卷起一定量的尘土。

西部干旱地区工程施工期扬尘是主要大气污染物，而施工机械设备产生的燃油尾气产生量很少，且极易扩散，不会对区域环境空气造成较大影响。根据同类地区项目类比分析可知，一般施工期扬尘的影响范围可扩大到主导风向下风向的 100-200m 范围，其粉尘浓度随风力强度和气候干燥程度的不同而有所变化，一般在 1.5~30mg/m³ 之间。

3.3.3.2 施工期废水

项目施工期为 3 个月，施工期污废水主要包括施工废水和施工人员生活污水。

施工废水主要来自混凝土养护废水。根据估算，施工混凝土养护废水用水水平为 20m³，混凝土养护水主要以蒸发形式散失不排放。

本项目施工期间不在厂区设置施工营地，施工期间产生的少量的生活污水依托

临时化粪池处理。

3.3.3.3 施工期噪声

项目施工噪声主要来自施工机具的噪声，施工机具噪声源特点为移动噪声源，施工噪声影响为短期性、暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。施工过程中主要噪声设备为装载机、推土机、挖掘机、混凝土搅拌机和载重汽车等，各噪声源特点见表3.3-5。

表 3.3-5 施工期噪声特征一览表

序号	施工机械类型	最大声级 L_{max} (dB)	施工机具距离 (m)	运行方式	运行时间
1	挖掘机	84	5	间歇、不稳定	昼间
2	推土机	84	5	间歇、不稳定	昼间
3	重型碾压机	86	5	间歇、不稳定	昼间
4	重型载重汽车	82	5	间歇、不稳定	昼间
5	电锯	96	1	间歇、不稳定	昼间
6	电钻	90	1	间歇、不稳定	昼间
7	电锤	96	1	间歇、不稳定	昼间
8	混凝土振捣机	92	1	间歇、不稳定	昼间

3.3.3.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

施工期项目区施工过程中将产生一定量的建筑垃圾，主要包括砂石、石块、废金属、废钢筋等杂物，由施工单位将废金属、废钢筋等统一后回收利用，将其余的垃圾收集后堆放于指定地点，由施工方统一清运。施工期间产生的弃土，由施工单位运至指定地点进行处理。

施工高峰期施工人员及工地管理人员约30人，工地生活垃圾按1kg/人d计，施工期3个月，施工期生活垃圾总排放量2.7t。由施工单位清理后运至环卫部门指定地点处理。

3.3.5 运营期污染源强

3.3.5.1 运营期大气污染物

一、粉尘产生环节

（1）粉尘的种类与来源

水泥生产在物料破碎、运输、粉磨、煅烧和包装等生产过程中几乎每道工序都伴随着粉尘的产生和排放。其特点是排放点多，排放量与收尘器型号及维护管理等直接相关联，且绝大多数为有组织的排放尘源，只有少量是自由散发的无组织排放源。水泥生产过程中粉尘的主要来源有：

- ①原料粉尘：产生于各种原料的装卸、破碎、运输、储存等过程。
- ②煤粉尘：产生于煤的装卸、煤粉制备、储存及转运过程。
- ③窑尾粉尘：产生于生料的粉磨、预热、分解及熟料煅烧过程。
- ④熟料粉尘：产生于熟料的冷却、破碎、输送及储存过程。
- ⑤水泥粉尘：产生于水泥的粉磨、储存、包装及转运过程。

上述粉尘中除回转窑窑尾粉尘外，其他粉尘均与产尘物料成分相同，气体净化过程中收集的粉尘可返回原、燃料或成品中再次利用，窑尾粉尘含有生料和部分半成品，亦可返回窑尾喂料系统再次入窑。

（2）粉尘的排放

拟建项目粉尘排放分有组织排放和无组织排放两大类。有组织排放是指从热力设备烟囱和通风设备排气筒排放，无组织排放是指物料在装卸堆存过程中自由散发，本工程粉尘排放以有组织排放为主。

①粉尘有组织排放源分析

为了有效地控制各个扬尘点的粉尘，工艺设计中将尽量采用密闭设备和密闭式的储库、降低物料转运的落差，含尘气体经高效除尘设备净化后有组织的排放。除尘器收下的粉尘将回到各自的生产工艺流程中。

本项目全厂共选用袋式收尘器 48 台。

窑尾废气是水泥厂的主要尘源。窑尾废气量大、温度较高、含尘浓度较高。

设计时选用高效袋除尘器。当生料磨辊压机运行时，生料粉磨系统利用出 SP 炉窑尾烟气作为生料的烘干热源；当生料磨辊压机停止运行时，窑尾高温废气经过管道增湿降温或经过 SP 炉，由窑尾高温风机排出在窑尾排风机的抽引下进入袋收

尘器净化处理后，由窑尾排风机排入大气，窑尾烟囱高度约为 105m，粉尘排放浓度不高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

冷却熟料后的高温热空气作为燃烧用二、三次风利用；中温部分热空气一部分由窑头余热发电系统的 AQC 炉热回收利用，温度降至 150°C ；一部分用于矿渣粉磨系统的烘干热源；一部分用于煤粉制备系统的烘干热源，出 AQC 炉废气与其余低温废气汇合，经净化处理后通过风机排入大气。设计中选用袋式除尘器，经除尘器净化后排放的粉尘浓度将不高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

煤粉制备产生废气具有易燃、易爆特点。设计时选用具有防爆功能的高效煤磨袋除尘器，废气经除尘器净化后再排放，排放的废气粉尘浓度不高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

物料的储存与输送、原料配料、生料均化，熟料、水泥及矿渣的粉磨、储存、输送及散装等工艺过程中都设置了袋式除尘器对各点产生的含尘气体进行净化处理，不高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 后排放。

根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018），新（改、扩）建工程污染源中，颗粒物优先采用类比法进行核算，本次评价类比《洛浦天山水泥有限责任公司 3200t/d 熟料水泥生产线工程》水泥熟料生产线确定各组织污染源中粉尘产生源强及除尘器的处理效率，本项目全厂有组织污染源粉尘产排情况详见表 3.3-6。

表 3.3-6 项目有组织产生点粉尘排放情况一览表

系统名称	排气筒编号	风量	温度	除尘器		运行时间 h/a	粉尘浓度 (mg/Nm ³)	排放量		烟囱(m)	
		(m ³ /h)	(°C)	型式	台数		出口	kg/h	t/a	直径	距地高度
石灰石预均化堆场及输送	DA001	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	20
	DA002	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	20
辅助原料, 混合材预均化堆场及输送	DA003	6696	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.067	0.321	0.40	20
	DA004	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	20
	DA005	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	20
	DA006	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	25
	DA007	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	25
原料配料站及输送	DA008	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	35
	DA009	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	35
窑尾烟气	DA010	580000	200	袋式收尘器	1	7200	10	5.800	41.760	3.69	105
原料粉磨	DA011	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	25
生料均化库及生料入窑	DA012	15800	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.158	1.138	0.61	80
	DA013	11520	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.115	0.829	0.52	25
烧成窑头	DA014	450000	200	袋式收尘器	1	7200	10	4.500	32.400	3.25	135
熟料储存及输送	DA015	26784	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.268	1.928	0.79	60
	DA016	11520	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.115	0.829	0.52	15
	DA017	11520	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.115	0.829	0.52	15
	DA018	11520	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.115	0.829	0.52	15
	DA019	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	20
煤粉制备及计量输送	DA020	100000	100	袋式收尘器	1	7200	10	1.000	7.200	1.53	35
	DA021	15800	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.158	1.138	0.61	40
	DA022	11520	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.115	0.829	0.52	40

原煤预均化堆场及输送	DA023	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	20
	DA024	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	20
	DA025	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	25
	DA026	8928	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.089	0.429	0.46	25
水泥配料站	DA027	6696	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.067	0.482	0.40	30
	DA028	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	30
	DA029	11520	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.115	0.829	0.52	30
	DA030	6696	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.067	0.482	0.40	15
	DA031	6696	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.067	0.482	0.40	15
粉煤灰储存及输送	DA032	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	30
	DA033	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	30
水泥粉磨及输送	DA034	200000	100	袋式收尘器	1	7200	10	2.000	14.400	2.17	35
	DA035	100000	100	袋式收尘器	1	7200	10	1.000	7.200	1.53	35
水泥储存及输送	DA036	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	50
	DA037	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	50
	DA038	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	50
	DA039	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	50
	DA040	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	50
	DA041	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	50
	DA042	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	50
	DA043	8928	30	袋式收尘器	1	7200	10	0.089	0.643	0.46	50
水泥汽车散装、水泥包装及装车	DA044	26784	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.268	1.286	0.79	25
	DA045	26784	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.268	1.286	0.79	25
	DA046	11520	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.115	0.553	0.52	35
	DA047	11520	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.115	0.553	0.52	35
	DA048	11520	30	袋式收尘器	1	4800	10	0.115	0.553	0.52	35
合计					48			18.956	132.066		

由表 3-6 可知：拟建项目有组织废气排放点均安装有不同型号的布袋收尘器，经收尘处理后，粉尘排放总量为 132.066t/a。其中，最大烟尘排放源是高 105m 窑尾烟囱，烟尘排放量为 41.760t/a，占总排尘量 31.612%，其次为窑头，粉尘排放量为 32.400t/a，占总排尘量的 24.533%。

各有组织排尘点排放浓度及相应的吨产品粉尘排放量均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中相应标准的排放限值要求。其中水泥窑及窑尾余热利用系统、烘干机、烘干磨煤磨及冷却机排尘点排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备排尘点粉尘排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。各排放点高度均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中“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，且高出本体建（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，排气筒还应高出最高建筑物 3m 以上。”要求。

②粉尘无组织排放源分析

本工程在生产中绝大多数是有组织排放的尘源，只有很少一部分是在堆场和物料装卸、运输、转运过程中自由发散的无组织排放尘源。本工程原辅料及混合材经破碎后均进入预均化堆棚堆存，针对石灰石以及混合材原料露天堆放问题，企业目前正在建设原辅料封闭堆棚，很大程度上减少了物料堆放的无组织扬尘。根据《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》(HJ847-2017)中表 4 水泥工业排污单位无组织排放控制要求，本次针对本工程无组织排放污染源源强及厂界是否达标进行具体分析：

1) 原料堆存及转运：本工程原辅料、混合材等均由汽车拉运至厂区，卸至相应物料密闭堆棚存储，原料在存储过程中产尘很小，仅在原料卸料过程中有少量扬尘产生；原料经破碎进入预均化堆棚、上料出预均化堆棚等工序，物料运输皮带、斗提、斜槽等均采用封闭措施，原料运输过程中在各转运点、下料口等产尘处均设置相应袋式除尘装置，故原料运输工序产尘量很小；

2) 原煤存储、煤粉制备及转运：本工程采用密闭煤棚储煤，仅在原煤卸料过程中有少量扬尘产生；煤粉运输皮带、斗提、斜槽等均采用封闭措施，煤粉运输过程中在各转运点、下料口等产尘处均设置相应袋式除尘装置，故煤粉运输工序产尘量很小；

3) 熟料存储、输送及转运：本工程熟料采用圆形熟料库、密闭熟料库进行密闭存储，圆形熟料库顶泄压口配备有袋式除尘器，熟料运输过程中在各转运点、下料口等产尘处均设置相应袋式除尘装置，同时出厂运输熟料散装车均采用覆盖防尘布抑尘，故熟料运输工序产尘量很小；

4) 水泥粉磨系统物料堆存、运输：水泥混合材均由汽车拉运至厂区，卸至相应密闭堆棚存储，混合材经破碎后进入预均化堆棚，原料在存储过程中产尘很小，仅在混合材卸料过程中有少量扬尘产生；混合材运输过程中在各转运点、下料口等产尘处均设置相应袋式除尘装置，故混合材运输工序产尘量很小；水泥散装均采用密闭罐车，同时配备带抽风口的散装物料装置；本工程包装车间为全封闭车间，因袋装水泥装车点位为露天操作，将产生少量扬尘。

5) 其他：本工程经整改后，厂区运输道路全硬化，定期洒水，及时清扫；

综上所述，本工程无组织扬尘主要来自物料卸料过程以及袋装水泥装车区，产尘点为原料堆棚以及袋装水泥装车区。

本工程物料卸料产生的扬尘和运输扬尘采用李松炳等发表在《环境科学与技术》（2006 年第 07 期）的《水泥新型干法工艺工程项目卫生防护距离确定》中采用的计算物料装卸车无组织扬尘和运输扬尘的公式来计算本工程的无组织粉尘。本工程物料装卸作业扬尘类比秦皇岛煤码头环境影响评价时的实验结果；汽车运输扬尘量估算参照国内某港口道路扬尘的实测实验研究的经验公式（详见后文“交通运输移动源废气”分析内容）。

物料卸取料扬尘秦皇岛煤码头环境影响评价时的实验结果公式：

$$Q=1133.33u^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28w \times H};$$

式中：

Q—物料起尘量，mg/s，

H—物料落差，m；

W—物料含水率，%；

U—气象风速，m/s，当地最大年平均风速 1.6m/s。经计算，物料装卸时的源强见表 3.3-7。

根据物料起尘量及各种物料小时卸车次数和每车的卸车时间，可得出物料卸车时的小时粉尘产生量。本工程物料堆棚三面及顶部封闭，卸车过程在物料堆棚内进

行，厂内配备有洒水车，在干燥季节通过对原料堆场和物料运输道路进行洒水降尘，减少无组织粉尘的排放。本工程各物料堆棚均采取了相对封闭的措施，

各堆棚无组织粉尘的排放量按产生量的 50% 计算，则无组织排放源强见表 3.3-7。

表 3.3-7 物料卸车起尘量一览表

位置	扬尘环节	物料落差 m	物料含水 率%	物料起尘 量mg/s	运输量(车 次)	卸料时间	粉尘产生 量t/a	粉尘排放 量t/a
石灰石堆棚	卸料	1.5	0.7	3925	46486	60s	10.9	5.45
混合材堆棚	卸料	1.5	1	3965	16474		3.9	1.95
原煤堆棚	卸料	1.5	0.98	3956	4690		1.1	0.55
水泥袋装装车区	袋装水泥装车	0.5	0.5	767	42000	300s	9.7	4.85
						小计	25.6	23.04

二、窑尾其他污染因子源强分析

(1) 窑尾 SO₂

回转窑窑尾 SO₂ 主要来源于水泥生产使用的含硫原、燃料的煅烧产生 SO₂。在 800~900℃ 的预分解窑中物料与气体接触充分，由于水泥窑内的耐火砖、石灰石等原料及熟料均为碱性，煅烧产生的大部分 SO₂ 可被物料中的氧化钙或碱性氧化物吸收生成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质。预分解窑由于物料与气体接触充分，吸硫效果明显。据资料介绍，预分解窑的吸硫率可高达 98% 以上，反应生成的硫酸钙以水泥的组分留在成品中，SO₂ 的排放量甚微。目前，国内建成投产的多条新型干法生产线验收结果，也充分证明了新型干法窑的低 SO₂ 排放果。

本工程窑尾 SO₂ 排放量见表 3.3-8。

(2) NO_x

NO_x 主要产生于窑内高温煅烧过程，NO_x 在窑尾废气中含量多少与燃料含氮量、窑内温度、通风量关系密切。对水泥窑 NO_x 的治理方法主要是根据燃烧过程特点来制定，包括燃烧方式的改进和燃烧后的末端治理。燃烧方式的改进目前比较实用的是采用低氮燃烧器和分级燃烧的分解炉等技术；燃烧后的末端治理主要指烟气脱硝技术。

新型干法水泥采用窑外分解技术，整个烧成系统从窑头到分解炉的温度是逐渐降低的，同时不同的温度带发生不同的化学反应。预分解窑将大约 60~70% 的煤加到了燃烧温度较低的分解炉中，因此窑内局部高温带形成的 NO_x 进入低温带时，

由于氧浓度的降低、CO 等还原气体浓度增加等将导致一部分 NO_x 自还原，从而降低废气中 NO_x 含量。

根据《水泥行业规范条件（2015 年本）》（工信部公告 2015 年第 5 号）的有关要求，“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%）”。本工程采用选择性非催化还原技术(SNCR)，其工作原理为：在催化剂存在下，选用液氨与烟气中的氮氧化物反应生产氮和水，从而去除烟气中的氮氧化物。本工程窑尾 NO_x 排放量见表 3.3-8。

（3）氟化物

本工程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。”

本工程窑尾氟化物排放量见表 3.3-8。

（4）氨

本工程采用 SNCR 脱硝技术，主要采用 20% 的氨水作还原剂。烟气在脱硝过程中与氨水反应，生成 H₂O 和 N₂，因此脱硝过程不产生直接的副产物，但在脱硝过程中，由于氨具有强挥发性，未完全反应的氨气随着烟气由窑尾烟囱一同排放，产生逃逸 NH₃。

本工程窑尾氨排放量见表 3.3-8。

（5）汞及其化合物

煤炭中通常会含有微量的汞，经过燃烧汞就会随烟尘排放到大气中。本工程窑尾汞及其化合物排放量见表 3.3-8。

表 3.3-8 窑尾污染物排放情况一览表

监测点 位	监测因子	例行监测数据	在线监测数据	计算取值	运行7200h/a 排放量t/a
		平均排放速率 kg/h	排放速率范围 kg/h		
窑尾排 气筒	SO ₂	<1.35	0-83	取在线监测数据平均值计算 40kg/h	288.000
	NO _x	132	97-233	取在线监测数据平均值计算	1188.000

				165kg/h	
	氟化物	0.086	/	取例行监测数据计算	0.619
	氨	1.19	/	取例行监测数据计算	8.568
	汞及其化合物	$<1.13 \times 10^{-3}$	/	取监测限值计算	0.001

注：类比数据源自《洛浦天山水泥有限责任公司 3200t/d 熟料水泥生产线降低氮氧化物(NO_x)技术改造工程竣工环境保护验收意见》，和地环验(2014)14 号文。

三、非正常排放

A：回转窑发生非正常排放的可能性分析

回转窑发生非正常排放是指当回转窑在采用静电除尘器时发生电除尘器滞后或者自动停机造成的窑尾粉尘非正常排放。主要有两种情况：

一是窑内喂煤系统不稳定造成水泥窑内煤粉燃烧不正常，窑内 CO 浓度增高超过阈值时，为保护电收尘器系统自动断电造成电收尘器停止工作；

二是水泥窑点火时，初始阶段窑内煤粉燃烧不正常，不能同步启动电收尘器而形成的非正常排放。

本工程窑头采用袋式收尘器、窑尾采用电除尘+袋式收尘器，而袋式收尘器除尘效率不受窑内 CO 浓度的制约，因此上述两种现象基本不影响收尘器正常运行，排污量不变。

B：收尘器事故情况下粉尘排放

非正常生产情况布袋收尘器发生部分破损，导致除尘效率下降，原因一是机电产品的损坏或失灵；二是结露、漏风等工艺技术方面的故障。这些故障一年发生 4~6 次，每次时间为 1~2h 左右，除尘效率 99%。非正常情况的污染源取窑尾袋收尘、脱硝装置同时发生故障，导致收尘率下降至 80%，脱氮效率降为 0。其他排放源强不变。

非正常排放的污染源见表 3.3-9。

表 3.3-9 本工程非正常排放源

污染源	平均风量 (Nm ³ /h)	温度 (°C)	污染物	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生 频次/次	应对措施
窑尾废气	580000	120	颗粒物	2000	1160	1-2	4-6	及时检修
			NO _x	600	348			

四、大气污染物排放汇总

本工程大气污染物排放汇总见表 3.3-10。

表 3.3-10 本工程大气污染物排放汇总

排放类型	排放口性质	污染源	污染物	排放量t/a
有组织废气	主要排放口	窑头	颗粒物	32.400
		窑尾	颗粒物	41.760
			SO ₂	288.000
			NO _x	1188.000
			氟化物	0.619
			氨	8.568
			汞	0.001
	一般排放口	46个除尘器	颗粒物	57.906
无组织废气	/	石灰石堆棚	扬尘	5.45
		混合材堆棚	扬尘	1.95
		原煤堆棚	扬尘	0.55
		水泥袋装装车区	扬尘	4.85

3.3.5.2 运营期水污染物

根据项目3.2.1章节中水平衡分析，项目生产废水、生活污水均得到综合利用，不排放。故本项目无污水排放。

3.3.5.3 运营期噪声

本工程噪声主要来自各种破碎机、磨机、鼓风机、风机及冷却塔等，由于工程在设计中尽量采用低功率、低噪音的先进设备。本项目针对各类噪声采取了相应的防治措施，尽量降低设备噪声影响。项目主要噪声源声级值及治理措施见下表。

表 3.3-11 主要设备噪声源强、防治措施及治理效果 单位：dB(A)

序号	噪声源	声压级	特点	位置	控制措施	降噪后
1	石灰石破碎机	~90	连续	室内	车间为封闭结构、靠厂界一侧设置吸声板，基础减振	≤70
2	原料磨	~85	连续	室外	基础减振、靠厂界一侧设置隔声板	≤80
3	罗茨风机	~100	连续	室外	基础减振、四周设置隔声罩、进出口安装二级消声器	≤85
4	窑尾排风机	~98	连续	室外	基础减振、四周设置隔声罩、进出口安装二级消声器	≤75
5	冷却机排风机	~98	连续	室外		≤75
6	窑头一次风机	~98	连续	室外		≤75
7	篦式冷却机	~85	连续	室外	基础减振	≤80
8	回转窑	~85	连续	室外	基础减振	≤80
9	煤磨	~100	连续	室外	基础减振、靠厂界一侧设置隔声板	≤75
10	空压机	~80	连续	室外	基础减振、吸风口装消声器	≤70
11	窑冷却风机	~90	连续	室外	基础减振、四周设置隔声罩、进出口安装二级消声器	≤70
12	窑头除尘风机	~90	连续	室外	基础减振、装消声器	≤73
13	混合材破碎机	~85	连续	室内	车间封闭、基础减振	≤70

14	水泥磨	~100	连续	室内	车间封闭、基础减振、靠厂界一侧设置吸声板	≤75
15	空压机	~90	连续	室内	车间封闭、基础减振、吸风口装消声器	≤75
16	包装机	~80	连续	室内		≤70
17	矿渣磨	~100	连续	室外	基础减振、靠厂界一侧设置隔声板	≤75
18	除尘风机	~85	连续	室外	基础减振、装消声器	≤70
19	风管噪声	~95	连续	室内	减振、防止产生共振	≤80
20	余热发电机组	~90	连续	室外	基础减振、隔声	≤75
21	余热锅炉及水泵	~95	连续	室内	基础减振、隔声	≤85
22	电机	~100	连续	室外	基础减振、装消声器	≤75
23	水泵	~95	连续	室内	基础减振、隔声	≤72
24	空压机	~100	连续	室内	基础减振、隔声	≤80
25	皮带机	~95	连续	室内	基础减振、隔声	≤80

3.3.5.4 运营期固体废物

本工程产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

(1)一般工业固体废物

1) 除尘灰：产生量为 264000t/a，所有除尘设备收集的粉尘全部返回生产线回收利用，不外排。

2) 废耐火砖：企业每年需对窑炉耐火材料进行一次更换，产生废耐火材料（镁铁砖、镁铝砖、硅莫红砖），为一般工业固体废物，每次产生量约 150t，废耐火砖经破碎、粉磨后作为原料使用。

3) 废水泥包装袋：产生量约 0.5t/a，废弃的水泥包装袋作为废品外售。

4) 废活性炭：软水制备装置产生的废活性炭产生量约 0.5t/a，由活性炭厂家回收。

5) 废滤袋：废滤袋主要为各类布袋除尘器更换下来的废弃滤袋，其采用可燃的无毒无害的 PP 材质，产生量约为 6t/a，全部送回转窑焚烧。

(2)危险废物

本工程危险废物主要为设备检修过程中产生的废机油(HW08900-214-08)，废机油产生量为 1.5t/a。危险废物在厂区危险废物暂存间暂存，定期交由有危险废物处置资质单位处置。

(3)生活垃圾

厂区目前职工 184 人，生活垃圾产生量约为 45t/a。生活垃圾在厂区集中收集，定期交由环卫部门处理。

本项目固体废物产生情况见表 3.3-22，危险废物汇总表见表 3.3-23。

表 3.3-22 固体废物产生量及处置情况一览表 t/a

序号	固废名称	属性	产生量	拟采取的处理处置方式
1	除尘灰	一般固废	264000	返回生产利用
2	150 废耐火砖	一般固废	0.05	作为原料回用
3	废水泥包装袋	一般固废	0.5	作为废品外售
4	废活性炭	一般固废	0.5	厂家回收
5	废滤袋	一般固废	6	送回转窑焚烧
6	生活垃圾	一般固废	45	送环卫部门
7	废机油	危险废物	1.5	危废暂存间中暂存，交有资质单位处置。

表 3.3-23 危险废物汇总表

序号	名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.1	检修维护	液态	重金属	重金属	毒性	危废暂存间中暂存，交有资质单位处置

项目产生危险废物在本工程危废库暂存。根据《危险废物贮存污染控制标准》的要求建设，危险废物暂存库地面采取防渗措施，设置节流地沟，做到“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，能有效防止危险废物洒落，能够避免污染物污染地表水、地下水和土壤环境。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，应当按照规定设置危险废物识别标志。危险废物提供或委托有资质单位进行处理，且双方签订合同，明确责任。

综上，在做到以上固体废物防治措施后，本项目产生的固废均能得到合理有效的收集、存储和处置，其全过程不对外环境产生不良影响。

3.3.6 项目污染物汇总

根据项目工程分析，项目生产过程中污染物产生情况汇总见表 3.3-24

表 3.3-23 工程污染物产生与排放汇总表

污染源	产生环节	污染物名称	产生量t/a	排放量t/a	处理措施
废气	窑头	颗粒物	/	32.400	袋式除尘器+135m排气筒
	窑尾	颗粒物	/	41.760	SNCR 脱硝+袋式除尘+105m 排气筒
		SO ₂	/	288.000	
		NO _x	/	1188.000	

		氟化物	/	0.619	
		氨	/	8.568	
		汞	/	0.001	
	72 个除尘器	颗粒物	/	57.906	集气罩未收集逸散
废水	生活污水、生产废水	SS、COD、BOD、氨氮	污水处理站处理后，用于厂区绿化		
固体废物	布袋除尘器	除尘灰	264000	0	返回生产利用
	水泥生产	150 废耐火砖	0.05	0	作为原料回用
	水泥包装	废水泥包装袋	0.5	0.5	作为废品外售
	水处理	废活性炭	0.5	0.5	厂家回收
	布袋除尘器	废滤袋	6	0	送回转窑焚烧
	人员生活	生活垃圾	45	45	送环卫部门
	维护检修	废机油	1.5	1.5	危废暂存间中暂存，交有资质单位处置。

3.4 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计，使用清洁的能源和原料，采用先进的工艺技术和合理综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生与排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。《中华人民共和国清洁生产促进法》第十八条要求“第十八条 新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备”。

本次评价按照《水泥行业清洁生产评价指标体系》中相关要求对本项目清洁生产水平进行评价，该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。

本项目清洁生产水平评价指标情况具体见表3.4-1。

根据表3.4-1，本项目清洁生产综合评价指标指数 $Y_{g1}=91.5$ 、 $Y_{g2}=97.5$ ，本项目水泥窑协同处置生活垃圾和城市污泥，在评价总分的基础上加3分，则本项目 $Y_{g1}=94.5$ 、 $Y_{g2}=100.5$ 。

《水泥行业清洁生产评价指标体系》中不同等级的清洁生产企业综合评价指数见表3.4-2。

表 3.4-2 水泥行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

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

本项目 $Y_{g1}=94.5 \geq 85$ ，但限定性指标“二氧化硫产生量”不满足I级基准值要求； $Y_{g2}=100.5 \geq 85$ ，限定性指标全部满足II级基准值要求及以上，本项目清洁生产水平为二级，即属于清洁生产先进企业。

表 3.4-1 本项目清洁生产水平评价指标

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	本项目指标	
1	生产工艺及安装指标	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		—	0.05	单段破碎系统		二段破碎系统	1.5
3				工艺		—	0.08	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	I级 4.5	
				水泥粉磨站 a	万 t/a		≥100	≥60	≥30		
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	I级 2.4
6				煤粉制备系统		—	0.08	立式磨或风扫磨			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≥3m，圈流球磨机或高细磨	I级 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。			1.5
9			水泥散装能力 a		%	0.05	≥70		≥50	I级 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。			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。			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。			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。			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			0.6	

							化等方法减少对外界噪声敏感目标的影响。				
15					焚烧固体废弃物控制	—	0.02	利用水泥生产设施处置固体废弃物，应根据废物性质，按照 GB50634 和水泥窑协同处置危险废物相关环境保护技术规范等要求，采取相关措施，并做好污染物监测工作，防范环境风险。			0.6
16	资源能源消耗指标	0.2	*单位熟料新鲜水用量		t/t	0.15	≤0.3	≤0.5	≤0.75	I级 3	
17			*可比熟料综合煤耗（折标煤）		kgce/t	0.17	≤103	≤108	≤112	I级 3.4	
18			*可比熟料综合能耗（折标煤）		kgce/t	0.17	≤110	≤115	≤120	I级 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	I级 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	I级 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	I级 3.4
	水泥粉磨站 a			kW.h/t	≤32	≤36		≤40			
23	资源综合利用指标	0.1	生料配料中使用工业废弃物		%	0.1	≥10	≥5	≥2	Ⅲ级	
24			使用可燃废弃物燃料替代率		%	0.13	≥10	≥5	<5	Ⅲ级	
25			低品位煤利用率		%	0.02	≥30	≥20	<20	Ⅲ级	
26			*循环水利用率 a		%	0.15	≥95	≥90	≥85	I级 1.5	
27			*窑系统废气余热利用率		%	0.15	≥70	≥50	≥30	I级 1.5	
28			窑灰、除尘器收下的粉尘回收利用率 a		%	0.1	100			1.0	
29			矿山资源综合利用率		%	0.15	≥90	≥50	<50	I级 1.5	
30	污染物产生指标	0.2	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，处理后部分达标排放。		I级 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。			1.0	
32			*二氧化硫产生量		kg/t	0.3	≤0.15	≤0.3	≤0.6	Ⅱ级 6.0	
33	产品特征指标	0.1	*氮氧化物（以 NO ₂ 计）产生量		kg/t	0.5	≤1.8	≤2.4		I级 10	
34			*氟化物（以总氟计）产生量		kg/t	0.2	≤0.006	≤0.008	≤0.01	I级 4.0	
35	清洁生产	0.1	*产品合格率 a		%	0.5	水泥、熟料产品质量应符合 GB175、GB13590、GB/T21372、JC600 和《水泥企业质量管理规程》的有关要求，产品出厂合格率达到 100%			。 5.0	
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		0.1	法律法	*环境法律法规标准执	—	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			1.5	

	管理指标	规 a	行 情 况			排放标准、总量控制和排污许可证管理要求。		
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%。	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。	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。	1.0	
42		生产过程控制	清洁生产部门设置和人员配备 a	—	0.03	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员。	0.3	
43			岗位培训 a	—	0.02	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。	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。	0.7	
46			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。	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。	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 》相关要求。	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。
50			环境应急预案有效	—	0.06	按照《企业环境应急预案编制导则》（GB/T 21307-2008）编制环境应急预案并定期开展应急演练。	0.6	
51			环境信息公开 a	—	0.02	按照《企业环境报告书编制导则》（HJ617）编写企业环境报告书。	0.2	
52				—	0.02		0.2	

注：1、水泥（熟料）生产企业不涉及的指标项以满分计；

2、水泥粉磨站仅对标注 a 的指标项进行评分；

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

4、标注*的指标项为限定性指标；

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

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

博乐市位于新疆西北部，距乌鲁木齐市 524km，东与精河县接壤，西与温泉县毗邻，南与伊犁州霍城县、伊宁县隔山相望，东北与阿拉山口市相连，北与哈萨克斯坦共和国接壤，边境线长约 69km，是博尔塔拉蒙古自治州首府、博尔塔拉军分区所在地。全市行政区域面积约 7500km²。

4.1.2 地形地貌

博乐市地形为东西走向的四座山脉所形成的山间谷地，自南至北依次为科固尔琴山、呼苏木奇根山、岗吉格山和阿拉套山，四座山脉由西向东贯穿全境，分别形成了呼苏木奇根、呼苏图和博乐三个封闭、半封闭开敞喇叭型的山间谷地，西部窄陡，东部平缓开阔，与准噶尔盆地相连。境内西部平原哈尔墩海拔 800m，东部艾比湖最低海拔 198m，博河自西向东贯穿整个谷地最低处，最后汇入艾比湖，博河为谷地地表水、地下水的排泄通道，境内长约 125km，高差 602m，谷地北部有自西向东走向的新第三纪隆起带，呈 3-4 阶地；谷地中部平原有冲(淤)积的黄土砾石组成的平原，土层由西向东增厚；谷地南部为岗吉格低山前洪(冲)积倾斜荒漠草原，整个谷地纵向平均坡降 6.5%，横向平均坡降为 26.7%。

4.1.3 水文地质条件

受气象、水文、地质地貌及地质构造等条件制约，区内地下水的成因类型及赋存分布特征不尽相同。根据地下水赋存特征的不同可将区内地下水类型划分为基岩裂隙水、碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水、松散岩类孔隙水三种(见图 4-1-3：区域水文地质图)，现将其特征分述如下：

(一)基岩裂隙水

分布于博乐市北部山区、中部岗吉格山区和南部科古尔琴山，单泉流量 0.1-1L/s，单位涌水量 10~100m³/d。

(二)碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水

分布在博乐市中部的岗吉格山区和南部的科古尔琴山，单泉流量 $0.1\sim 1\text{L/s}$ ，单位涌水量 $10\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 。

(三)松散岩类孔隙水

由西向东，博乐谷地第四纪沉积物由单一卵砾石结构渐变为粗细相间的多层结构，含水层由单一的潜水为主过渡为潜水和多层承压水。地下水的补给形式为大气降水、河水、洪水等入渗及基岩裂隙水的侧向补给，沿沟谷径流或以泉的形式出露排泄。潜水水化学类型在谷地上、中游以重碳酸型为主，矿化度小于 1g/L ，其次为重碳酸硫酸型水，靠近东部的艾比湖为氯化物型水，矿化度大于 3g/L 。以潜水为主，博乐谷地单层结构含水层单位涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ；在博尔塔拉河中、下游地区多层结构的含水层中，潜水单位涌水量 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，承压水单位涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。

4.1.4 气候气象

博乐市地处北半球中纬度地区，处于欧亚大陆腹地，远离海洋，属于大陆性温带荒漠干旱气候。春季气温多变，夏季炎热，秋季少雨，冬季寒冷，气温年、月、日变化幅度都比较大。降水量各季分布不均，差值较大，主要集中在夏季，春季次之。

4.1.5 土壤、植被

评价区域内土壤类型以棕钙土为主。自然植被组成趋于旱化，生物量低，土壤腐殖质积累作用弱，有机质含量低；钙积作用强，钙积层在剖面中位置较高；呈碱性至强碱性反应，阳离子交换量较低，吸收性复合体为盐基所饱和，其中钠离子所占比例较高；质地较粗，多属砂砾质、砂质和砂壤质、轻壤质，土体中钙质有较明显移动。

博州地处准葛尔盆地西南边缘，天山支脉婆罗科努山脉北麓，气候上属于典型的北温带干旱荒漠型大陆性气候。县内地貌类型较多，从高山到平原，依次形成雪山、冰川、高山草甸、山地森林、裸岩、砾漠、沙漠、土漠、盐漠、沼泽、盐湖等多样地貌类型，形成山地针叶林、灌木、半灌木荒漠、盐化草甸、草甸草原等丰富

的植被类型。依据《中国植被区划》，规划区位于温带干旱半灌木、小乔木荒漠地带，准噶尔盆地小乔木、半灌木荒漠区。

项目区以旱生、超旱生的灌木、半灌木组成的荒漠植被为主，主要的植被种类有锦鸡尔、盐节木、猪毛菜、骆驼刺、戈壁藜等。

经调查，项目位于工业园区，对于自然生态系统的扰动比较大，野生动物数量较少。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状调查与评价

4.2.1.1 基本污染物监测结果及评价

《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定：“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 ，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。

本项目位于第三师图木舒克市，查询环境空气质量模型技术支持服务系统，根据项目地理坐标定位，得到项目区所在位置 2021 年环境空气质量现状数据，空气质量达标区判定结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域空气质量达标区判定结果表

评价因子	年评价指标	评价标准	现状浓度	占标率%	达标情况
		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
SO_2	年平均	60	7	11.7	达标
NO_2	年平均	40	35	87.5	达标
PM_{10}	年平均	70	118	168.6	超标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均	35	55	157.1	超标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4	3.1	77.5	达标
O_3	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	133	83.1	达标

注：*表示 CO 浓度单位为 mg/m^3

由上表结果得出：项目所在区域 SO_2 、 NO_2 年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求； O_3 最大 8 小时第 90 百分位数日平均浓度及 CO 第 95 百分位数日平均浓度均满足《环境空气质量标准》GB3095-2012）的二级标准要求； $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 年平均浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，故本项目所在区域为不达标区域。

4.2.1.2 特征污染物监测结果及评价

本项目大气环境现状监测依据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中监测点设置要求，根据本项目的规模和性质、结合评价区域的地形特征、环境空气保护目标和区域环境特征进行布点，在项目区内上风向、下风向各设 1 个大气监测点，周围敏感点设置 16 个点位，连续 7 天，每天 4 次，监测为

2025 年，监测布点图见图 4.2-1。

监测项目的采样及分析方法均按国家环保局颁布的《空气和废气监测分析方法》（第四版）、《环境监测技术规范》中的有关规定执行，具体详见表 4.2-2。

表 4.2-2 环境空气执行标准及限值

取值时间 污染物名称	浓度限值			标准来源
	年平均	24 小时平均	1 小时平均	
铅	0.5	/	/	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
汞	0.05	/	/	
砷	0.006	/	/	
镉	0.005	/	/	
氟化物	/	7	20	
总悬浮颗粒物	200	300	/	
氨	200	/	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)

本次环评空气环境质量现状采用超标率和最大浓度占标率进行评价，计算公式为：

$$Pi=Ci/Co_i \times 100\%$$

式中：Pi—第 i 个污染物的最大浓度占标率（无量纲）；

Ci—第 i 个污染物的最大浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）；

Co_i—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

监测点现状监测浓度见表 4.2-3。

表 4.2-3 特征污染物监测结果 单位：mg/m³

监测点位	监测项目	浓度范围	标准限值	达标情况
1#	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		300	达标
	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		20	达标
	氨 (mg/m^3)		0.2	达标
	铅 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.5	达标
	镉 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.005	达标
	砷 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.006	达标
	汞 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.05	达标
2#	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		300	达标
	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		20	达标
	氨 (mg/m^3)		0.2	达标
	铅 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.5	达标
	镉 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.005	达标

3#	砷 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.006	达标
	汞 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.05	达标
	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		300	达标
	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		20	达标
	氨 (mg/m^3)		0.2	达标
	铅 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.5	达标
	镉 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.005	达标
	砷 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.006	达标
	汞 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.05	达标

由表 4.2-3 结果可以得出, 项目其他污染物中氨满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-20018) 附录 D 中限值, 砷、铬、镉、铅、汞、总悬浮颗粒物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中限值。

4.2.2 地下水环境质量现状调查与评价

4.2.2.1 地下水环境现状监测

(1) 监测点位设置

本次评价共布设 3 个地下水监测点, 监测点布设情况见下表, 地下水监测布点图见图 4.2-1。

表 4.2-4 地下水监测布点一览表

编号	名称	坐标	井深	水位	相对位置	监测时间及频次	备注
W1	项目上游	E: 78°55'53" N: 39°55'13"	20m	10.5m	西北侧1.7km	2023.3.30	
W2	项目下游	E: 78°57'33" N: 39°54'45"	20m	9.5m	东北1km		
W3	项目下游	E: 78°58'13" N: 39°54'58"	20m	10.5m	东北2km		

(2) 监测项目

监测项目为 pH、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、氰化物、砷、铅、镉、六价铬、铁、锰、汞等, 共 30 项。

(3) 监测标准

本项目执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准对地下水进行评价。

(4) 评价方法

采用单因子污染指数法对监测结果进行评价，公式如下：

本次环评环境空气质量现状采用单项污染指数评价，计算公式为：

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

式中： P_i ——单项污染指数：

C_i ——污染物平均浓度值（ mg/m^3 ）

C_{oi} ——污染物评价标准（ mg/m^3 ）

对于以评价标准为区间值的水质参数（如 pH 为 6.5-8.5）时，其单项指数式为：

$$\text{pH}_j \leq 7.0 \text{ 时: } S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{sd}}$$

$$\text{pH}_j > 7.0 \text{ 时: } S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0}$$

式中： $C_{i,j}$ ——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度， mg/L ；

C_{si} ——i 因子的评价标准， mg/L ；见表 1.7-2。

$S_{\text{pH},j}$ ——pH 标准指数；

pH_j ——j 点实测 pH 值；

pH_{sd} ——标准中的 pH 值的下限值；

pH_{su} ——标准中的 pH 值的上限值。

（5）地下水质量监测及评价结果

地下水监测及评价统计结果，见表 4.2-5。

表 4.2-5 地下水监测及评价统计结果一览表

项目	单位	标准限值	W1	W2	W3	达标情况
			监测值	监测值	监测值	
pH	无量纲	6.5~8.5	7.9	7.9	7.9	达标
总大肠菌群	MPN/100mL	$\leq 3.0\text{MPN}/100\text{mL}$	1L	1L	1L	达标
总硬度	mg/L	≤ 450	211	215	214	达标
耗氧量（高锰酸盐指数）	mg/L	$\leq 3.0\text{mg}/\text{L}$	0.78	0.56	0.66	达标
钠离子	mg/L	--	116	112	115	达标
钾离子	mg/L	--	43.7	42.5	43.1	达标
镁离子	mg/L	--	11.1	12.8	12.4	达标
钙离子	mg/L	--	32.4	33.5	32.6	达标
碳酸根离子	mg/L	--	30.3	31.6	31.1	达标
碳酸氢根离子	mg/L	--	115	114	114	达标

氯离子	mg/L	≤250mg/L	76.4	75.3	75.1	达标
硫酸根离子	mg/L	≤250mg/L	163	165	163	达标
氨氮	mg/L	≤0.50mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	达标
铝	mg/L	≤0.20mg/L	0.009L	0.009L	0.009L	达标
铁	mg/L	≤0.30mg/L	0.00082L	0.00082L	0.00082L	达标
锰	mg/L	≤0.10mg/L	0.00012L	0.00012L	0.00012L	达标
铜	mg/L	≤1.00mg/L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	达标
锌	mg/L	≤1.00mg/L	0.00067L	0.00067L	0.00067L	达标
银	mg/L	≤0.05mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	达标
汞	mg/L	≤0.001mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	达标
砷	mg/L	≤0.01mg/L	0.0016	0.0015	0.0014	达标
镉	mg/L	≤0.005mg/L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	达标
铅	mg/L	≤0.01mg/L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	达标
六价铬	mg/L	≤0.05mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	达标
挥发酚	mg/L	≤0.002mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	达标
氟化物	mg/L	≤250mg/L	0.380	0.388	0.416	达标
氯化物	mg/L	≤250mg/L	76.4	75.3	75.1	达标
硝酸盐氮	mg/L	≤20.0mg/L	0.061	0.077	0.096	达标
硫酸盐	mg/L	≤250mg/L	163	165	163	达标
氰化物	mg/L	≤0.05mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	达标
溶解性总固体	mg/L	≤1000mg/L	508	506	508	达标

由监测结果可知，该区域地下水中各项因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.2.3 声环境现状监测与评价

（1）监测布点及时间

为了解项目周围声环境现状，本次声环境现状监测共布设 4 个监测点，分别位于项目区四周，东、南、西、北侧厂界。新疆坤诚检测技术有限公司于 2025 年 3 月 26 日对项目厂界噪声现状进行了监测。

（2）监测方法

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）环境噪声监测要求。监测仪器使用 AWA6228 声级计，测量前后均用声级标准器进行校准。

（3）评价标准

项目所处区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

（2）评价结果

监测及评价结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 噪声现状监测结果 单位: dB (A)

监测位置	监测结果		标准值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
项目区东侧			65	55
项目南区侧				
项目区西侧				
项目区北侧				

从上表的监测结果可以看出,昼间及夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类区标准限值。

4.2.4 土壤环境现状调查

本次环评期间根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)要求对项目建设区土壤进行了现状监测,共布设 4 个采样点,均为项目区内表层样。项目区监测时间为 2025 年 3 月。采样点设置见表 4.2-7,监测数据见表 4.2-8、4.2-9。

表 4.2-7 土壤监测点布设情况

监测项目		监测点位			监测时间	监测频率/要求	监测因子
土壤	占地范围内	1	项目区内 1#	表层样	监测 1 次	表层样 0-0.2m 取样	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、锌、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-c,d)芘、萘(C10-C40)
		2	项目区内 2#				砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
		3	项目区内 3#				
		4	项目区内 4#				

表 4.2-8 土壤监测结果 (1#、2#)

检测项目	单位	标准值 (mg/kg)	1#检测结果	2#检测结果
氯乙烯	μg/kg	0.43	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯	μg/kg	66	未检出	未检出
二氯甲烷	μg/kg	616	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	54	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷	μg/kg	9	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	596	未检出	未检出
氯仿	μg/kg	0.9	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	840	未检出	未检出
四氯化碳	μg/kg	2.8	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷	μg/kg	5	未检出	未检出
苯	μg/kg	4	未检出	未检出
三氯乙烯	μg/kg	2.8	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷	μg/kg	5	未检出	未检出
甲苯	μg/kg	1200	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	2.8	未检出	未检出
四氯乙烯	μg/kg	53	未检出	未检出
氯苯	μg/kg	270	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	10	未检出	未检出
乙苯	μg/kg	28	未检出	未检出
间,对-二甲苯	μg/kg	570	未检出	未检出
邻-二甲苯	μg/kg	640	未检出	未检出
苯乙烯	μg/kg	1290	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	6.8	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	0.5	未检出	未检出
1,4-二氯苯	μg/kg	20	未检出	未检出
1,2-二氯苯	μg/kg	560	未检出	未检出
氯甲烷	μg/kg	37	未检出	未检出
硝基苯	mg/kg	76	未检出	未检出
苯胺	mg/kg	260	未检出	未检出
2-氯苯酚	mg/kg	2256	未检出	未检出
苯并[a]蒽	mg/kg	15	未检出	未检出
苯并[a]芘	mg/kg	1.5	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	未检出	未检出
蒽	mg/kg	1293	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	未检出	未检出
萘	mg/kg	70	0.054	0.068

pH	无量纲	--	8.23	8.27
砷	mg/kg	60	6.88	7.24
铅	mg/kg	800	12.32	10.87
汞	mg/kg	38	0.086	0.086
镉	mg/kg	65	0.04	0.03
铜	mg/kg	18000	6.53	7.211
镍	mg/kg	900	18.96	16.77
六价铬	mg/kg	5.7	未检出	未检出

表 4.2-9 土壤监测结果 (3#、4#)

检测项目	单位	标准值 (mg/kg)	3#检测结果	4#检测结果
砷	mg/kg	60	9.02	6.92
铅	mg/kg	800	12.61	12.84
汞	mg/kg	38	0.157	0.128
镉	mg/kg	65	0.03	0.03
铜	mg/kg	18000	8.703	9.924
镍	mg/kg	900	19.72	23.20
六价铬	mg/kg	5.7	未检出	未检出

由上表可知，土壤各监测因子监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类建设用地土壤污染风险筛选值。

4.2.5 生态环境现状调查

（1）生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目区属塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区，塔里木盆地西部、北部荒漠、绿洲农业生态亚区，叶尔羌河平原绿洲农业、河岸荒漠林保护生态功能区。

叶尔羌河平原绿洲农业及荒漠河岸林保护生态功能区，位于塔克拉玛干沙漠西缘，呈南西—北东走向的斜长条形。南依昆仑山，北至塔里木河，西邻喀什三角洲和阿克苏河冲积平原，东连塔克拉玛干沙漠。本区内人工绿洲和自然绿洲主要沿河两侧分布，是自治区的重要粮棉产区。区内叶尔羌河中下游分布大面积的胡杨林及灰杨林和沙枣林，对防止塔克拉玛干沙漠向西南移动，保护本区农牧业生产和绿洲安全发挥着重要作用。

区内地貌主要由干涸的河床所形成的垄状岗地及岗地间的洼地和干三角洲平原，以及受洪水泛滥的广大河漫滩地等组成。土壤类型在河滩和低洼地，主要分布

草甸土和平原林土，在沙漠边缘多龟裂土、残余盐土、荒漠化平原林土和风沙土。除多年耕作的熟化土壤外，未垦荒地绝大多数为含盐较重的土壤。

区内主要植被类型除灌木、小半灌木荒漠外，在麦盖提、巴楚两县境内叶尔羌河两岸，分布有大面积胡杨林，泽普县境内叶尔羌沿岸分布有小面积的苦杨次生林。区内绿洲呈连续带状沿 315 国道分布，一直延伸至叶城，主要种植棉花、小麦、玉米和水稻。

（2）工程占地情况调查

本项目位于新疆博州五台工业园区，土地利用类型为工业用地。

（3）生态现状调查与评价

本项目占地目前为空地，仅有少量杂草等植被，无濒危珍稀野生植物。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

扬尘是项目施工期间影响环境空气的主要污染物，来源于多项粉尘无组织源：建筑场地的平整清理，土方挖掘填埋，物料堆存，建筑材料的装卸、搬运、使用，以及运料车辆的出入等，都易产生扬尘污染。

在施工运输中，由于开挖土方后，致使大片土地裸露和土方堆放，建筑材料装卸以及运输车辆产生粉尘，这些粉尘随风扩散和飘动，造成施工扬尘。

施工扬尘是施工活动的一个重要污染源，是人们十分关注的问题。施工扬尘的大小随施工季节、施工管理等不同差别甚大，影响范围可达 150~300m。

通过类比调查，在一般气象条件下，平均风速为 2.6m/s 时，施工扬尘污染有如下结果：建筑工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍。建筑工地扬尘影响的下风向 150m 处，被影响地区 TSP 平均浓度为 0.49mg/Nm³ 左右，相当于大气环境质量的 1.6 倍。围栏对减少施工扬尘污染有一定作用，风速为 0.5m/s 时，可使影响距离缩短 40%左右。

本工程施工期对大气的影晌主要是施工和运输产生的粉尘和二次扬尘。

施工过程中大量的挖土堆置施工场地。工程所在区域风速较大，且堆置的土较为疏松，容易引起扬尘，给周围大气环境带来较大影响。

施工运输车辆道路上行驶会引起扬尘，运送黏性土料的车辆如不遮盖也会产生扬尘。

上述扬尘对大气环境的影响虽然是暂时的，但局部污染状况是较为严重的，必须引起重视，采取道路喷洒水或遮盖措施减少其影响。

本项目施工期大气环保对策措施依据《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146-2013）中“3 环境保护”强制性条文有关内容，其内容如下：

（1）大风天禁止施工作业，同时散体材料装卸必须采取防风遮挡等降尘措施。

（2）未铺装的施工道路在干燥天气及大风条件下极易起尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量；同时对施工道路进行定期养护、清扫，确保路况良好。

(3) 对施工临时堆放的土方, 应采取防护措施, 如加盖保护网、喷淋保湿等, 防止扬尘污染。

(4) 施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具, 确保废气排放符合国家有关标准的规定。

(5) 车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被, 不得随意开辟便道, 严禁车辆下道行驶, 并对施工集中区进行喷洒作业, 以减少大气中浮尘及扬尘来源, 减轻对动植物的干扰。

5.1.2 施工期废水影响分析

项目施工期为 3 个月, 施工期污水主要包括施工废水和施工人员生活污水。

施工废水经沉淀池沉淀后回用。本项目施工期间不在厂区设置施工营地, 施工期间产生的少量的生活污水依托临时化粪池处理。

5.1.3 施工期声环境影响分析

拟建项目施工期会对周围产生噪声影响。由于拟建工程地址位于规划的工业区内, 距离人群较远。因此, 施工期产生的机械噪声对居民的日常生活不产生影响。

施工中的噪声主要来源于施工机械设备, 大多为不连续性噪声。施工中的主要设备噪声见下表。

表 5.1-1 施工期主要设备噪声源强

序号	设备名称	源强[dB (A)]	备注
1	汽车吊	90	4m 处
2	翻斗车	86~90	1m 处
3	推土机	82~90	1m 处
4	挖掘机	82~90	1m 处
5	电焊机	90	1m 处
6	混凝土振捣棒	100	1m 处
7	木工机械	100~110	1m 处
8	载重车	89	1m 处

由上表可以看出, 施工设备属强噪声源, 且位于室外, 无有效的控制措施。

施工期各种噪声源多为点源, 按点声源衰减模式计算施工机械噪声的距离, 计算公式为:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \left(\frac{r_2}{r_1} \right) - \Delta L$$

式中: L_1 、 L_2 ——为距声源 r_1 , r_2 处声级值, dB (A) ;

r_1 、 r_2 ——为距点源的距离, m;

ΔL ——为其他衰减作用的噪声级，dB（A）。

预测结果见下表。

表 5.1-2 施工期噪声预测结果

施工阶段	施工机械	X（m）处声压级 dB（A）				标准 dB（A）	
		1	10	20	30	昼间	夜间
土石方	载重车	89	69	63	59.5	70	55
	推土机	90	70	64	60.5		
	翻斗车	90	70	64	60.5		
	挖掘机	90	70	64	60.5		
结构	混凝振捣机	100	80	74	70.5		
	木工机械（电锯）	110	90	84	80.5		
装修	汽车吊	102	82	76	72.5		
	电焊机	90	70	64	60.5		

由上表可以看出，土石方和装修阶段，白天厂界可以达标，但夜间超标。声级值在 100dB（A）以上的设备在 30m 处仍不能满足厂界施工期间噪声限值。

根据现场调查，项目区周围无居民区，在建设过程中只有施工人员。因此，施工阶段对周围环境无大的不利影响。故施工阶段使用中高噪声机械设备，只要严格遵守当地环保管理部门制定的施工场地噪声作业规定及要求，并在午休时间和夜间休息时间停止施工，积极采取相应措施降低施工噪声，不会对自身人员造成噪声危害。

为了减轻施工噪声对周边环境的影响，施工期应采取以下噪声防治措施：

（1）制订施工计划时应避免同时使用大量高噪声设备施工，除此之外，高噪声机械施工时间要安排在日间，减少夜间施工量，禁止夜间打桩及限制车辆运输，白天车辆经过村庄时，尽量不鸣喇叭。

（2）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以防止局部声级过高。对一些施工位置相对固定的高噪声施工设备，可以在棚内操作的尽量进入操作间，如搅拌机、木工机械、线材切割机等设备应远离厂内人群活动密集区域，必要时采取声屏障等措施。

（3）设备选型上应采用低噪声设备，如液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。固定机械设备与挖土、运土机械（如挖土机、推土机等）可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的噪声级。对动力机械设备进行定期的维修、养护。运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

（4）尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，代之以现代化通信设备，按规程操作机械设备，减少人为噪声。

5.1.4 施工期固体废弃物影响分析及防治措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

施工期项目区施工过程中将产生一定量的建筑垃圾，主要包括砂石、石块、废金属、废钢筋等杂物，由施工单位将废金属、废钢筋等统一后回收利用，将其余的垃圾收集后堆放于指定地点，由施工方统一清运。施工期间产生的弃土，由施工单位运至指定地点进行处理。

施工高峰期施工人员及工地管理人员约30人，工地生活垃圾按1kg/人d计，施工期30d，施工期生活垃圾总排放量2.7t。由施工单位清理后运至环卫部门指定地点处理。

5.1.5 施工期生态环境影响分析及措施

本项目建设施工对生态环境的影响主要表现在工程占地及“三废”排放对项目区影响范围内土壤植被的影响；施工噪声对野生动物的影响；运输、人类活动对土壤植被及野生动物的影响。

（1）施工对土壤植被的影响

根据工程建设方案，与本议题相关的工程建设内容包括：厂区平整及设施建设、入厂道路建设。

本工程厂区总占地为永久性占地。经过施工期的场地平整建设，厂区大部分地表原生植被及土壤结构将被破坏，地形地貌被改变。虽然建厂后期要进行厂区绿化，但厂区植被覆盖度总体还是有所下降。

永久性占地将改变土壤表层结构，破坏其中大部分地表植被，虽然本项目所占用土地性质为建设用地，但从目前的实际自然状态而言，工程建设将间接地对当地生态造成一些影响。施工临时占地范围内部分地表植被和土壤表层结构被破坏，但随着施工的结束，地表植被将逐渐恢复，同时土地原有功能也得以恢复。

施工建设过程人员本身产生的“三废”量较少，影响不大，但场地平整和入厂道路建设开挖土方量很大，要求全部在厂区内平衡，避免在工程用地范围以外设立堆场等设施，控制对土壤植被的破坏。

（2）工程对生态系统连续性、生物多样性的影响

生态系统的功能是以系统完整的结构和良好的运行为基础的，要保护生态系统的整体性和运行的连续性，则要做到①地域的连续性，这是生态系统存在和长久维持的重要条件；②物种的多样性，这也是生态系统趋于稳定的重要因素，物种多样性越低，生态

系统也就越脆弱。

本工程的建设对生态系统地域的连续性和物种的多样性影响微弱，因为厂区占地面积有限且集中，厂外道路依托现有设施，不会对本地区生态系统的功能和可持续利用造成影响。

此外，本工程对野生动物的影响方式，就鸟类而言，由于施工范围内地表植被全部为草本植物，没有树木丛林，不存在因伐树减少栖息地所造成的直接影响，主要是施工过程惊吓造成的间接影响；对两栖类动物而言，其敏感性反应较差，无固定巢穴，施工对其影响不大；施工对啮齿类和爬行类动物的影响主要在于施工挖沟会毁坏这些动物在施工地带的洞穴，同时，施工人员的活动和来往机械的运动也会使它们受到惊吓，其结果是迫使它们迁往别处。就与人类的关系而言，人们更喜欢留住那些能给环境带来美感并无害于人类和环境的动物，如绝大部分鸟类，而不喜欢那些令人耳目（蜥脚类）及有害于人类和环境的动物（如鼠类）。由以上分析可知，工程施工期会对生物种群正常生活造成一定的干扰，但由于施工区没有珍稀及濒危物种存在，不会对生物多样性造成不利影响。

施工建设期间，施工噪声、人流物流将会影响野生动物的活动，使较敏感的野生动物远离施工区。由于拟定厂址区域目前野生动物已经较少，本项目对野生动物的影响有限。

建设项目施工期间对周围环境的影响，虽然时间短，但属毁灭性破坏，原生植被遭破坏后的第一个生长期将全部消失，需经过一定时间后，工程周围的原生植被才能逐渐得以恢复。施工中的弃土问题也是工程建设中常见的，它不仅破坏了原有的地表和植被，且弃土的堆存会占用土地，影响其原有功能，开挖处如不及时进行填方，遇到降水会发生地面塌陷，弃土如不及时运走，若遇降水，可能会引起水土流失，这些问题若不能及时处理，施工过程所产生的生态环境破坏将是明显的。

因此，施工期前应先做好施工组织，作出详细的规划，首先修好道路，使拉运建筑材料和土石方的车辆在固定的道路上行驶，防止四处乱辗，扰动地表；划定好施工活动范围，包括材料的堆存范围、机械设备及运输车辆的行走路线、人员食宿及运动范围，尽量减少临时占地数量。

在施工过程中需加强管理，严禁不按操作规程野蛮施工。施工监理部门和当地环保部门也应紧密合作，进行监督管理。施工结束后，须及时清理场地，恢复当地的植被。

5.1.6 施工期污染防治措施汇总及环境管理要求

项目施工影响分析结果来看,本建设项目施工扬尘、施工噪声、施工废水以及固体废物等均对外环境影响有一定的影响,本评价依据施工影响分析结果,按照国家现有的有关环境管理要求,结合项目区域自然环境实情,提出施工期的污染防治措施和环境管理要求。具体措施内容见表 5.1-3。施工期环境管理建议见表 5.1-4。

表 5.1-3 建设期环保措施及预期效果一览表

项目	环保设施或措施要求	实施项目	实施时间	保护对象	保护措施	预期效果
大气环境防治措施	采取遮盖、围挡措施，清洗车辆泥土	运输车辆、材料堆场周围	施工期全程	施工场地周围空气环境、施工人员及周围植被	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员；②制定相关方环境管理条例、质量管理规定③加强环境监理人员经常性检查、监督，并定期向有关部门作书面汇报，发现问题及时解决。	周围空气质量达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准
	洒水、周围设围栏，临时硬化和场地绿化	施工场地及施工道路				
	设置专门的堆场，且四周有围栏结构	废弃物料堆放处				
噪声防治措施	①合理布置施工场地，选用低噪声设备②采取有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级	强噪声设备	施工准备期	施工人员及施工场地周围的环境敏感点		施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	调配工作频次，配备耳塞或耳罩等防护用品	强噪声设备操作人员	施工期全程			
	严格控制施工时段，避免高噪声设备夜间作业	施工场地				
固体废物处置防治措施	依托现有厂区生活垃圾箱，环卫部门统一清运	生活垃圾	施工期全程	施工场地周围空气环境、土壤及植被		施工废弃物全部合理处置
	建筑垃圾分类处置、综合利用后，剩余部分运往指定的建筑垃圾场	建筑垃圾		施工场地附近水体、土壤及植被		
废水防治措施	化粪池处理	生活污水	施工期全程	施工场地附近水体、土壤及植被		合理处置
	沉淀后回用	施工废水			施工废水不外排	
生态环境保护措施	①强化生态保护意识②加强管理、控制施工场地占地、及时恢复植被	施工场界及临时占地	施工期全程	施工场地周围土壤、植被	施工场地周围土壤、植被不被破坏	

表 5.1-4 建设期环境监理建议

序号	监理项目	监理内容	监理要求
1	平整场地	配备洒水车,洒水降尘规范施工用地范围	4级以上风力天气,禁止施工;减少原有地表植被破坏,减少扬尘污染。
2	基础开挖	开挖产生沙土应用于厂区填方施工时要定时洒水降尘	沙土在厂区内合理处置;强化环境管理,减少施工扬尘。
3	扬尘作业点	施工现场和建筑体采取围栏、设置工棚、覆盖遮蔽等措施	减少扬尘污染

4	建筑砂石材料运输	水泥石灰等袋装运输；运输建筑砂石料车辆加盖篷布	减少运输扬尘；无篷布车辆不得运输沙土、粉料
5	建筑物料堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，设置专门的堆场，堆场四周有围挡结构	扬尘物料不得露天堆放；扬尘控制不利追究领导责任。
6	厂区临时运输道路	硬化临时道路地面	废水不得随意排放；定时洒水灭尘
7	施工噪声	选用噪声低、效率高的机械设备	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
8	施工固废	建筑垃圾运往指定场所	合理处置，不得乱堆乱放
9	施工废水	设临时沉淀池	施工废水合理处置，不得随意排放
10	环保设施和环保投资落实情况	环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度，确保环保措施按工程设计和报告书要求同时施工建设
11	生态环境	及时平整，易引起水土流失的土石方堆放点采取土工布围栏等措施；强化环保意识。	严格控制水土流失发生；开展环保意识教育、设置环保标准

5.2 运营期大气环境影响预测及评价

暂略

5.3 运营期地表水环境影响分析

本项目生产废水不外排，生活污水直接排入园区污水管网，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级为 3 级 B，地表水影响分析仅对供排水的可行性进行分析。

（1）供水

本项目拟由政府供水管网取水，距离厂区 200 米，生产供水水质符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》(GB50295-2016)，生活供水水质符合国家《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

（2）排水

1) 生产废水

生产废水包括循环冷却系统定期排污、锅炉排污水以及软水制备装置排污。

循环冷却系统定期排污主要污染物为无机盐、SS 及石油类；锅炉排污水和软水制备装置排污主要为 SS、无机盐。本工程软水装置排污以及锅炉排污进入循环冷却水系统循环使用，不排放。

2) 生活污水

本工程生活污水中主要为 COD、BOD₅、SS、氨氮等污染物，生活污水直接排入园区污水管网。

综上，项目生产废水、生活污水合理处置，对周围地表水环境影响较小。

5.4 运营期地下水环境影响分析

5.4.1 区域水文地质条件

5.4.1.1 水文水系

评价区附近发育的河流有叶尔羌河和夏可河，并有小海水库和永安坝水库两个水库。

叶尔羌河：位于图木舒克市南部边界，由西向东流过，为高山冰雪融化水型河流，全长 1079km，据喀群水文站资料，多年平均径流量 $64.57 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，最大年径流量 $95.6 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，最小径流量 $44.67 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，6~8 月份为洪水期，最大洪水量 $6270 \text{m}^3/\text{s}$ 。

夏可河：该河属于叶尔羌河支流，位于图木舒克市北部，由西向东流过，平时河中积水为永安坝侧渗及地下水溢出补给，雨季作为泄洪通道，向下游排泄洪水，该河多年平均径流量为 $1.45 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

小海子水库：位于图木舒克市西南方向，该库主要接受叶尔羌河河水补给，该库设计库容为 5 亿 m^3 ，为下游各农牧团场居民生产、生活水源提供供水保证。

永安坝水库：位于图木舒克市西北部边界，分为南北库，南库设计库容为 1.1m^3 ，北库设计库容为 0.9m^3 ，该库为小海子水库的反调节水库。

项目区内无河流水系发育，但是场地西北有排碱渠，为周围农田浇灌农田排碱人工修筑的，渠宽 5~20m 不等。

5.4.1.2 地层岩性

评价区内地层为全新统(QI)：岩性上部为灰褐色亚砂土、粉细砂，下部为灰色中粗砂、砂砾石。

拟建场地在勘探深度 35.2m 范围内，由①粉土、①-1 粉质黏土、②粉细砂组成，现自上而下分层描述如下：

①粉土(QI+pl)：灰色、褐灰色、灰白色，整个场地均有分布，广泛分布于地表，层厚 0.5~1.6m。切面比较粗糙，砂感较强，上部植物根系发育。

①-1 粉质黏土(QI+pl)：灰黄色、褐色、黑灰色，以透镜体状分布在①粉土层层底，层顶埋深 1.5~2.3m，层厚 0.3~1.1m。切面光滑，粘性较好。

②粉细砂(QI+pl): 青灰色, 在整个场地均有分布, 层顶埋深 0.5~1.6m, 该层未揭穿, 最大揭露厚度为 31.0m。砂质较纯, 粘粒含量低, 主要矿物成分为石英、长石、云母等, 磨圆度较好, 级配一般。该层局部夹有粉土及粉质黏土薄层。

5.4.1.3 水文地质特征

(1)含水岩组特征

评价区内的地下水根据其赋存条件、水理性质及水力特征划分, 属于松散岩类孔隙水。含水层主要为粉细砂层, 根据探井揭露, 地下水埋深为 0.4~4.0m, 地下水位高程为 1084.87~1086.09m。

(2)地下水补、径、排特征

由于评价区降雨量极少, 地下水补给主要来自地表水体的入渗补给, 地表水体转化为地下水途径为叶尔羌河河水和周围农田灌溉后的排水, 地下水较高水位期为周围农田春灌、冬灌及叶尔羌河丰水期(5至6月份), 其余期间为较低水位。地下水位年变幅在 1.0m 内。

评价区含水层颗粒细小, 透水性较差, 水力坡度平缓, 地下水径流不畅, 地下水径流较缓慢, 渗透系数约为 1.57~3.5m/d; 地下水流向基本与河流流向一致, 南西-北东向或由西向东。

地下水的排泄方式主要包括蒸发、人工开采和河道、渠系地下水溢侧向径流等。评价区地下水的排泄方式主要为蒸发方式, 另外也以地下潜流的方式向下游排泄。

(3)地下水化学特征

根据中国地质调查局水环所 2014 年塔里木盆地叶尔羌河流域地下水污染调查采集的 88 组地下水样的分析数据, 从丘陵区到平原区(从上游向下游), 地下水中阳离子中呈现出 Ca^{2+} 的含量逐渐减少, Na^+ 、 Mg^{2+} 含量逐渐增大; 阴离子由以 SO_4^{2-} 为主、 Cl^- 为辅, 逐渐变成以 Cl^- 为主、 SO_4^{2-} 为辅的状态。平原区地下水化学类型种类较多, 但以硫酸氯化物型水居多, 其次为氯化物硫酸型水。

5.4.2 地下水环境影响预测

项目生活污水采用污水处理站处理后, 用于厂区绿化, 固体废物统一清运处理。采取以上措施后, 正常情况下不会造成地下水污染, 地下水的污染大多是由于非正常工况引起的, 而地下水的影响预测多是建立在假设的基础上。

本项目采取分区防渗措施，对罐区采取重点防渗。一般情况下罐区、生产装置发生泄漏的概率较低，即便泄露如果防渗层完好也不会对地下水造成威胁，而且发生泄漏后会及时进行处置，入渗时间极短，渗漏量极少，也难以对地下水造成威胁。鉴于此，本次评价不考虑此种情形。

因此，只有在半地下建筑物的非可视部位发生小面积渗漏时，才会有少量物料或污水通过漏点，逐步渗入土壤并有可能进入地下水。本次预测重点考虑地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀而发生连续或短时渗漏的情景下对地下水的污染。

（一）地下水污染场景设定

本项目位于地下或半地下的建筑物主要现有污水处理站，污水处理站处理集水池、调节池、厌氧池、水解酸化池、污泥池等，如果这些池/坑的地下部位发生防渗层破损，需要较长时间才能够被发现。因此本次评价地下水污染场景设定为废水调节池防渗层损坏，废水下渗

（1）预测时间

污水对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水性能的差异性、含水层、土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为地假设基础之上，预测不同情况下的污染变化。预测时间按事故发生后的相关时间段进行，分别预测 100d, 1000d……直到污染因子不再超标，对地下水环境的影响。

（2）预测范围

本项目生产过程中发生泄漏可能会对地下水造成不利影响，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），地下水评价等级为二级，评价范围为 $3\text{km} \times 3\text{km}$ 的方形区域，因此本次预测范围与评价范围保持一致。

（3）预测因子及标准

本项目废水的成分较为简单，主要污染物为 COD 等，因此选择 COD 为预测因子，环境质量标准值为 3.0mg/L 。

（二）地下水污染源强

假如废水调节池发生防渗层破损，废水下渗，假设防渗层破损面积为 5m^2 ，废水调节池中废水 COD 浓度 $15000 \sim 16000\text{mg/L}$ ，取最大值 16000mg/L 。废水发生泄漏后短期内不易被发现，但经过一段时间之后由于包气带水趋于饱和，会发水池周

围土层溢水现象,且收集的水量也会减少,极易被发现,从发生渗漏到被发现约 35d。项目区包气带为粉土,渗透系数约为 $5.5 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

假设在泄漏事故发生后渗漏液按照渗透的方式经过包气带向下运移,包气带渗透系数为 $2 \times 10^{-4} \text{cm/s}$,地下水埋深 5m,因此不考虑污染物在包气带中的迁移,把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算,不考虑渗透本身造成的时间滞后,预测对地下水的影响。

防渗层破损后,部分废水从破损区渗透入地下,废水渗透速率约为 $0.099 \text{m}^3/\text{h}$,则渗透的 COD 约为 1.58kg/h ,渗透时间为 35d,本次评价按渗漏量 1330kg 进行预测。

(三) 预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为二级,按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的规定,预测方法可以采用解析法或者数值法,本次评价采用解析法对地下水环境影响进行预测。

一维稳定流动二维水动力弥散-平面瞬时点源

$$C(x,y,t) = \frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中: $C(x,y,t)$ ——计算点在某一时间点的浓度, kg/m^3 ;

(x,y) ——计算点位置坐标;

t ——时间, d;

m_M ——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, kg;

M ——含水层厚度, m;

n ——有效孔隙度, 量纲为 1;

D_L ——纵向 x 方向弥散系数, m^2/d ;

D_T ——横向 y 方向弥散系数, m^2/d ;

u ——水流速度, m/d 。

(3) 模型参数选取

模型需要的参数有: 外泄污染物质量 m ; 有效孔隙度 n ; 水流的实际平均速度 u ; 污染物在含水层中的纵向弥散系数 D_L ; 这些参数主要由类比区最新的勘察成果资料以及现有的试验资料来确定。

1) M 值

根据本次收集的水文地质资料可知厂区底层深度 200m 以内含水层平均总厚度 M 约为 52m。

2) n 值

项目区含水层岩性以砾石、砂卵砾石为主，密实程度为低密，根据《水文地质手册》，可取孔隙度为 0.6，而根据以往生产中经验，有效孔隙度一般比孔隙度小 10%~20%，因此本次取有效孔隙度 $n=0.6 \times 0.8=0.48$ 。

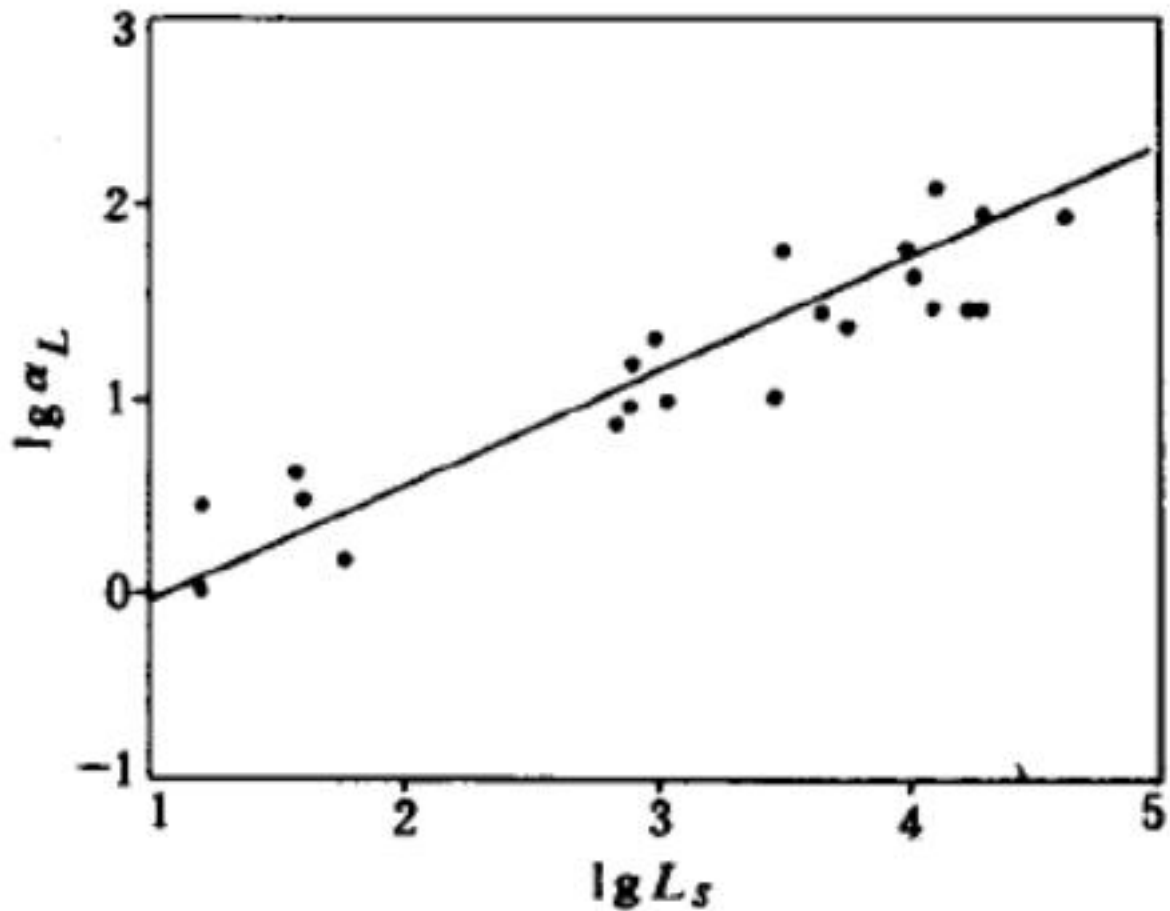
3) u 值

根据收集的水文地质资料，项目区潜水含水层渗透系数为 58m/d；水力坡度 $I=1.7\%$ ，因此地下水的渗透流速 $V=KI=58\text{m/d} \times 0.0017=0.0986\text{m/d}$ ，平均实际流速 $u=V/n=0.2054\text{m/d}$ ；

4) D_L 和 D_T 值

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，通常弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。将世界范围内所收集到的百余个水质模型中所使用的纵向弥散度 α_L 绘在双对数坐标纸上，从图上可以看出纵向弥散度 α_L 从整体上随着尺度的增加而增大（图 5.2-1）。基准尺度 L_s 是指研究区大小的度量，一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示，或用计算区的近似最大内径长度代替。

故本次参考以往研究成果，考虑距污染源下游厂界约 100m 的研究区范围，因此，本次计算取弥散度参数值取 3.16。

图 5.4-1 $\lg \alpha L$ — $\lg L_s$ 关系图

模型计算中纵向弥散度选用 5m。由此计算项目区含水层中的纵向弥散系数

$$DL = 3.16 \times 0.2504 \text{ m/d} = 0.792 (\text{m}^2/\text{d});$$

横向 y 方向的弥散系数 DT：根据经验一般，

$$\text{因此 } \alpha T = 0.1 \times \alpha L = 0.316 \text{ m, 则 } DT = 0.0792 (\text{m}^2/\text{d}).$$

(四) 预测结果及评价

(1) 预测结果

将确定的参数代入模型，便可以求出含水层不同位置，任何时刻的各污染因子浓度分布情况。废水渗漏后 COD 在含水层的超标时间为 5800d，最大超标距离为 1200m，COD 在地下水中的超标范围经历了先增大后减小的过程，初期 COD 的超标范围以椭圆的形式向外扩展，即浓度超过 3mg/L 的范围不断增大，2000 天时，最大超标面积为 2100m²，随后随着地下水的稀释作用，超标范围又慢慢减小，至 5800d 后地下水

中基本无 COD 浓度超标。COD 在含水层中迁移 100 天、1000 天、2000 天 3000 天的污染锋面运移的距离、浓度分布情况见下图所示。

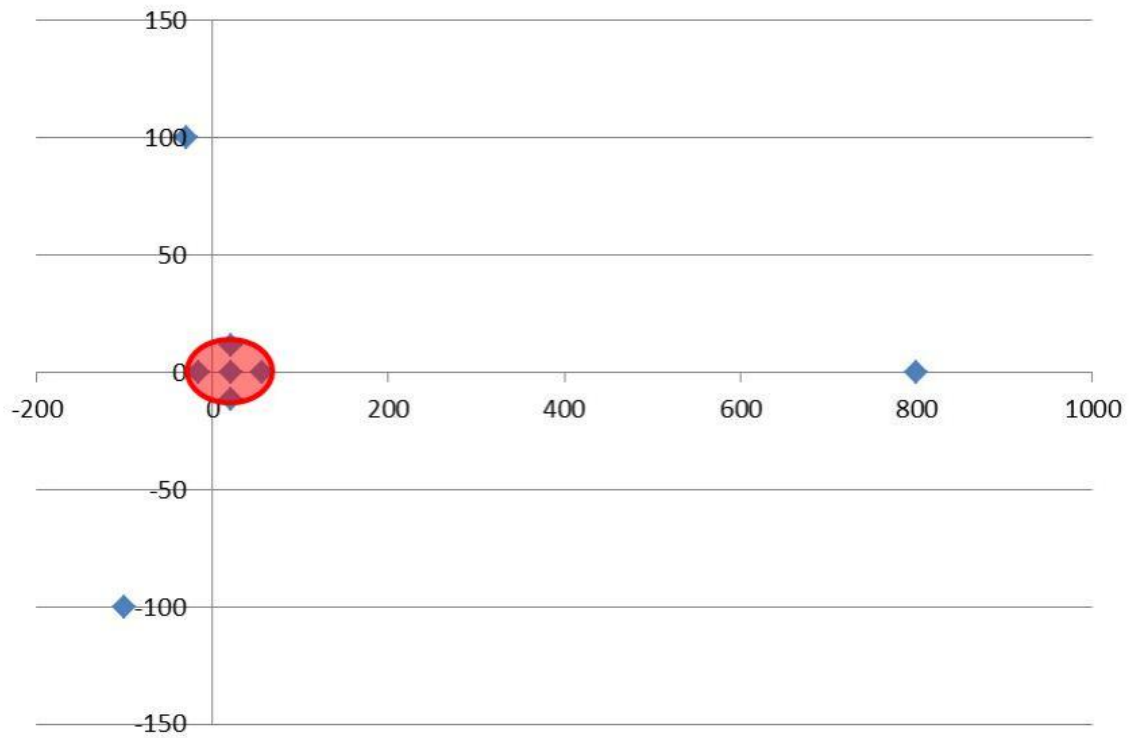


图 5.4-2 事故泄露后 100 天 COD 锋面运移情况图



图 5.4-3 事故泄露后 1000 天 COD 锋面运移情况图

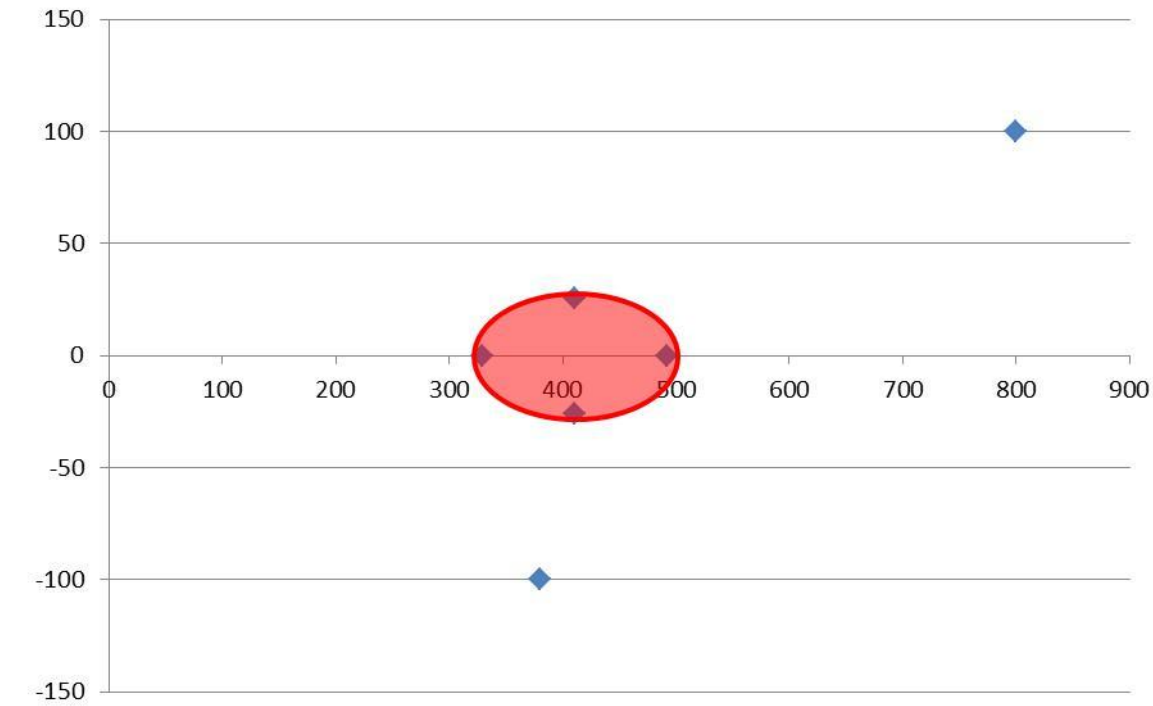


图 5.4-4 事故泄露后 2000 天 COD 锋面运移情况图

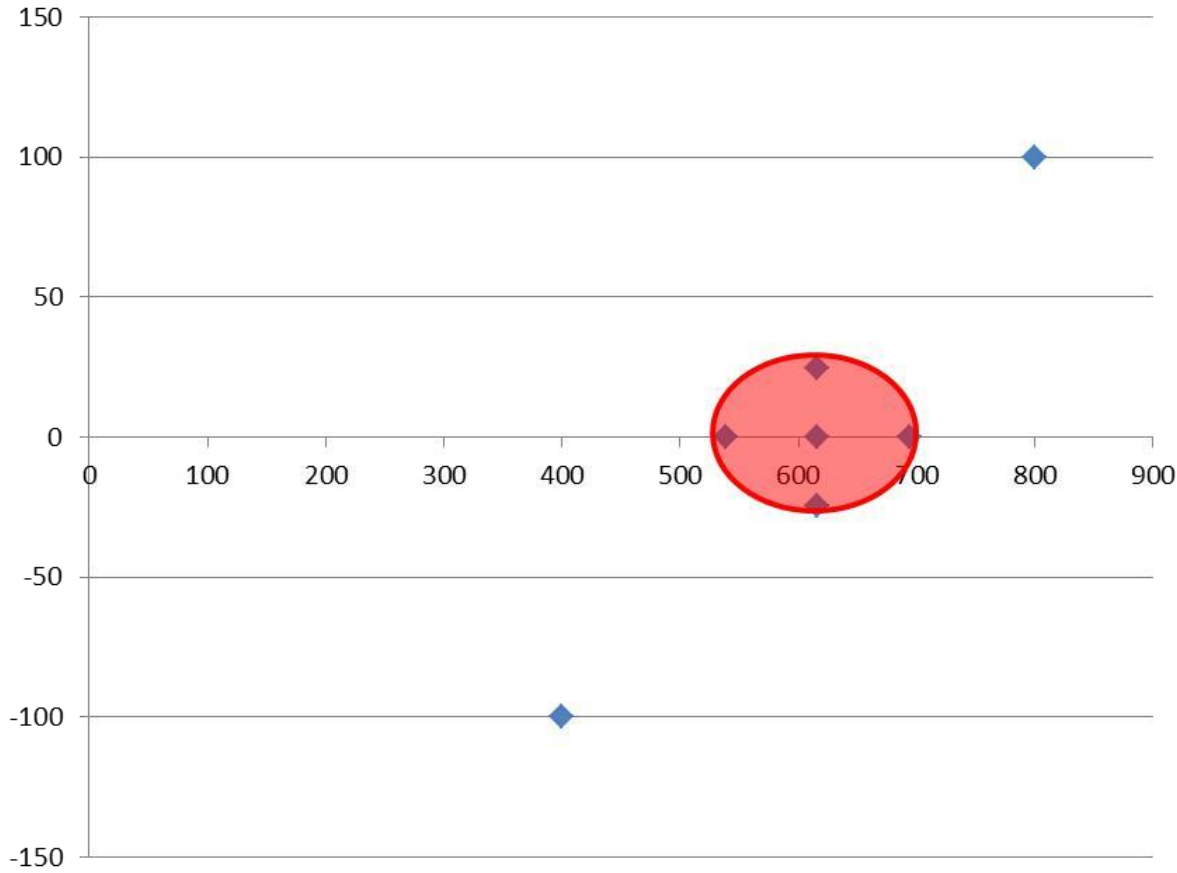


图 5.4-5 事故泄露后 3000 天 COD 锋面运移情况图

5.4.3 地下水环境影响小结

根据预测结果，废水泄露后渗入地下水对本区地下水环境产生的破坏很大，需要相对很长的时间才能消除影响，这是地下水风险的特性。为避免泄漏污染物对地下水造成的较大影响，对废水池应加强维护检查，如果防渗层发生破损应及时修复，以避免废水直接渗入地下。

实际生产过程中发生的少量泄露，废液进入地下后，其污染物在地下水系统的迁移途径为：

入渗污染物→表土层→包气带→含水层→运移

根据土壤吸附实验结果：沙土对 COD 吸附作用较小，截留率约 38%；对 NH₃-N 吸附作用较强，截留率可达 80%；对有机物的吸附力较小，截留率为 48%。亚黏土对 COD 吸附能力较强，截留率可达 70%；对 NH₃-N 吸附能力更强，截留率平均可达 95%；对有机物的吸附力强，截留率为 80%。

事实上瞬间事故排放的污染物进入含水层前，还要经过表土层及包气带的吸附、稀释、降解等一系列过程，实际能够进入地下水的污染物少之又少，对地下水的影响也要降低许多。

5.5 固体废物对环境的影响分析

一般情况下，固体废物中的有毒有害物质通过与水体、土壤和大气等环境要素接触而释放到环境中，对环境造成影响，其影响的程度取决于固体废物中有毒有害物质毒性的强度和进入环境的量及其在环境中的浓度。

从本项目产生的固体废物的种类及其成分来看，若不妥善处置，有可能对土壤、水体、环境空气质量产生一定影响。

固体废物如不妥善处置，会对生态环境和人体健康造成危害。本项目产生的危险废物依托现有项目危废库内，交由资质单位处置；生活垃圾交由环卫部门处理。

（1）危废运输过程的环境影响分析

本项目所产生的各类危险废物，暂存至危废库，厂内运输过程不会发生散落和泄漏情况。

在从本项目运往危废接收单位过程中，对危险废物的运输要求安全可靠，并要严格按照危险货物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。收集运输应采用专用的密闭式收集容器以及专用密闭转运车辆，危险废物收运车辆的行驶严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶，避开沿途的居民点、水体、科教文卫等敏感目标。

（2）危险废物贮存环境影响分析

本项目所使用的原料和产生的大多固体废物为危险废物，原料储存于罐区，按危险化学品及危险废物储存的要求进行储存；所产生的危险废物储存于 50m² 的危废库内。

原料储存过程中对环境的不良影响主要是大小呼吸排放的有机废气排放造成的，具体见大气环境影响分析；本项目原料中危险废物为高分子、难挥发的有机组分，且储存于密闭容器内，因此有机物挥发对环境的影响较小。

（3）危险处置环境影响分析

本项目产生的危废最终拟交由资质单位处置，在危废交由资质单位处置的过程中，本项目建设方必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）和有关危险废物转移的管理办法，办理危险废物申报转移的“五联单”手续，并在贮运过程中严格执行危险化学品贮存、运输和监管的有关规定。

在采取上述措施后，本项目产生的各类危废能够得到妥善的最终处置，对环境
影响较小。

5.6 声环境影响分析

5.6.1 预测内容

预测范围为厂界 1m，预测时段为正常生产运行期。最终的厂界噪声（等效 A 声级）是本项目产生噪声设备的噪声与环境噪声叠加的结果。根据项目区平面布置，本次的预测内容针对厂界的现状监测点的影响进行预测。

5.6.2 噪声预测模式

（1）点声源衰减公式

计算采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的点声源衰减模式，计算公式如下：

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0)-\Delta L$$

式中：L（r）——距声源 r 距离上的 A 声压级；

L（r₀）——距声源 r 距离上的 A 声压级；

ΔL——声屏障、遮挡物、空气吸收地面效应引起的衰减量；

r、r₀——距声源距离（m）。

（2）多源叠加计算总声压级

各受声点上受到多个声源的影响叠加，计算公式如下：

$$Leq_{总} = 10\lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1Leq_i} \right]$$

式中：Leq_总——总等效声级，dB（A）；

Leq_i——第 i 声源对某预测点的等效声级，dB（A）；

n——声源总数。

5.6.3 噪声源强

本项目主要噪声源为工艺设备和运输车辆，噪声强度一般在 80~100dB(A) 之间。工艺设备噪声源为宽频带、固定、连续噪声源。主要噪声源强见表 5.6-1。

表 5.6-1 噪声产生及治理情况

序号	噪声源	声压级	特点	位置	控制措施	降噪后
1	石灰石破碎机	~90	连续	室内	车间为封闭结构、靠厂界一侧设置吸声板，基础减振	≤70
2	原料磨	~85	连续	室外	基础减振、靠厂界一侧设置隔声板	≤80
3	罗茨风机	~100	连续	室外	基础减振、四周设置隔声罩、进出口安装二级消声器	≤85
4	窑尾排风机	~98	连续	室外	基础减振、四周设置隔声罩、进出口安装二级消声器	≤75
5	冷却机排风机	~98	连续	室外		≤75
6	窑头一次风机	~98	连续	室外		≤75
7	篦式冷却机	~85	连续	室外	基础减振	≤80
8	回转窑	~85	连续	室外	基础减振	≤80
9	煤磨	~100	连续	室外	基础减振、靠厂界一侧设置隔声板	≤75
10	空压机	~80	连续	室外	基础减振、吸风口装消声器	≤70
11	窑冷却风机	~90	连续	室外	基础减振、四周设置隔声罩、进出口安装二级消声器	≤70
12	窑头除尘风机	~90	连续	室外	基础减振、装消声器	≤73
13	混合材破碎机	~85	连续	室内	车间封闭、基础减振	≤70
14	水泥磨	~100	连续	室内	车间封闭、基础减振、靠厂界一侧设置吸声板	≤75
15	空压机	~90	连续	室内	车间封闭、基础减振、吸风口装消声器	≤75
16	包装机	~80	连续	室内		≤70
17	矿渣磨	~100	连续	室外	基础减振、靠厂界一侧设置隔声板	≤75
18	除尘风机	~85	连续	室外	基础减振、装消声器	≤70
19	风管噪声	~95	连续	室内	减振、防止产生共振	≤80
20	余热发电机组	~90	连续	室外	基础减振、隔声	≤75
21	余热锅炉及水泵	~95	连续	室内	基础减振、隔声	≤85
22	电机	~100	连续	室外	基础减振、装消声器	≤75
23	水泵	~95	连续	室内	基础减振、隔声	≤72
24	空压机	~100	连续	室内	基础减振、隔声	≤80
25	皮带机	~95	连续	室内	基础减振、隔声	≤80

5.6.4 预测结果

根据拟建项目的特点和现有的资料数据，对计算模式进行简化并进行估算，为充分估算声源对周围环境的影响，对不满足计算条件的小额正衰减予以忽略，在此基础上进一步计算各预测点的声级。预测结果，见下表。

表 5.6-2 厂界噪声预测结果单位：Leq[dB (A)]

厂界	贡献值	现状值		叠加值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东	28.2	47	35.9	47.1	36.6
南	41.5	49.3	35.0	49.9	42.4
西	35.5	51.4	34.9	51.5	38.2

北	35.5	46.4	36.8	46.7	39.2
---	------	------	------	------	------

5.6.5 声环境影响评价

从上表可知，厂界周围各预测点昼、夜间场界排放噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类声环境功能区厂界环境噪声排放限值：昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

根据声环境现状监测结果评价，本项目噪声贡献值叠加现厂界现状最大值后，其厂界区域昼间噪声为 $51.5\text{dB}(\text{A})$ 、夜间噪声为 $42.4\text{dB}(\text{A})$ ，由于厂界周围没有居住人群分布，项目投产后不会产生噪声扰民现象。

5.7 运营期土壤环境影响分析

5.7.1 土壤环境污染途径分析

项目运营期对土壤的污染途径主要为生产装置或者储存设施一旦发生物料泄漏（例如氨水、废水等），在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，泄漏的有毒有害液体物料冲出储存设施区或生产车间，未被及时收集的情况下，将进入土壤，甚至渗入至地下水层。泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

但是，考虑到一旦大量物料泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效地对泄漏物质进行处置，减少物料在地面停留的时间，从而降低物料渗入土壤的风险。储罐、污水池、污水管线发生泄漏时，泄漏物质可能进入土壤和地下水中，厂区设有地下水监测井，能够监测泄漏的物质进入土壤和地下水的情况。

厂区除了绿化用地以外，生产装置及设施区域内全部都是混凝土地面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏对厂内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂内的土壤造成严重污染。

拟建工程事故泄漏物料、废水对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。

5.7.2 对土壤环境的影响分析

5.7.2.1 地面漫流影响分析

在事故工况产生的事故废水或污水管道断裂、池体破裂可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。建设单位应按照国家环境保护法律法规及标准要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的厂内二级防控体系，其中一级防控系统为各装置区防止废液外流的沟槽、截漏设施和裙脚，二级防控系统为全厂事故水池。本项目通过二级防控系统，可将消防事故状态下事故废水控制在本项目范围内，确保事故废水

和可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤。

在全面落实二级防控措施的情况下，事故废水的地面漫流对土壤影响较小。

5.7.2.2 垂直下渗影响分析

在化学物料储存、装卸、运输、生产以及污染处理等过程中，在事故情况下，可能会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。

项目参照 HJ 610-2016 的要求对厂区各装置区进行分区防渗设计，各类储存污水、存放固体废物等区域和污水输送管道均采取了相应措施防止渗漏污染，因此正常状况下，不会发生污水下渗影响土壤和地下水的状况。

在非正常状况下，防渗层可能发生破损，各类污水或者化学物料可能会透过防渗层进入土壤层，造成包气带和含水层的污染。本项目在可能发生泄漏的位置地面均进行了防渗处理，且配置防止废液外流的沟槽、截漏设施；氨水储罐区围堰内部进行了防渗处理，若发生泄漏，可以将事故范围控制在围堰内。

若发生污染物泄露进入土壤环境，污染物泄漏后在土壤中受重力作用和土壤扩散作用向深部迁移，则污染物受土壤含水率和扩散系数影响，随着时间的推移，大部分污染物会下渗进入地下水中，在土壤环境包气带残留量较少，想必对土壤环境的影响，对地下水环境影响更持久。要求相关人员定期巡视，可以及时发现废水和物料的泄露，使得泄漏事故得到及时处置，直接进入土壤环境物料量大大减少。

建设单位化学物料储存设施为地上建设，同时建设了裙脚，进行防渗处理，在实际运行过程中物流直接泄漏进入土壤环境的情况基本不会发生。

同时，根据工程分析可知，窑尾废气中重金属排放量很少，项目生产对土壤环境中重金属累积影响较小。因此项目运行都周边土壤环境影响较小。

表 5.7-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐
	占地规模	(534766) m ²
	敏感目标信息	敏感目标（无）、方位（无）、距离（无）
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☒ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他（ ☐ ）
	全部污染物	砷、铅、汞、镉、铬、铜、镍
	特征因子	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☐ ；II 类 ☒ ；III 类 ☐ ；IV 类 ☐
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☒
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☒

现状调查内容	资料收集	a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ ; d) ☐			
	理化特性				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	4		0~20cm
		柱状样点数			0~300cm
现状监测因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、顺式-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、萘、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蒽				
现状评价	评价因子				
	评价标准	GB 15618 ☐ ; GB 36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他（ ）			
	现状评价结论	本项目所在区域各土壤监测点位的相关监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）二类用地标准，项目拟建区域土壤中污染指标均低于筛选值及管控值，表明本项目所在区域的土壤环境对人群健康的风险较低，可以忽略。			
影响预测	预测因子				
	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☐ ; 其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（ ） 影响程度（ ）			
	预测结论	达标结论：a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论：a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☐ ; 过程防控 ☐ ; 其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		信息公开指标			

5.8 运营期环境风险评价

5.8.1 综述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，建设项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

① 项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础上，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

② 项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

③ 开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

④ 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

⑤ 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

（1）评价原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（2）评价工作程序

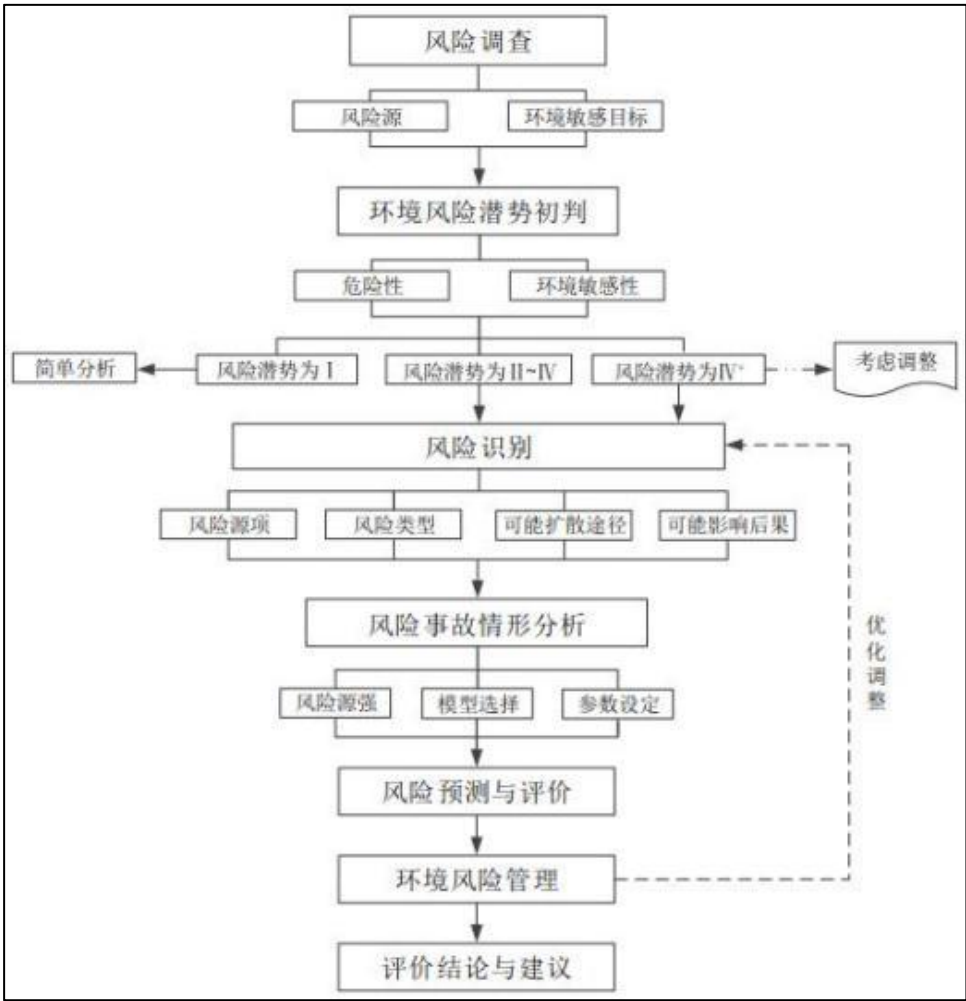


图 5.8-1 环境风险评价工作程序

5.8.2 风险物质识别

经过对建设项目的工程分析，根据生产、加工、运输、使用或贮存中涉及的危险物质主要为氨水（20%），本项目窑尾 SNCR 脱硝装置配置 1 座 75m³ 氨水储罐，按 90%有效贮存量合计氨水储存量为 62.4t。危险物质氨水主要分布在氨液罐及 SNCR 脱硝装置输送管道内。

表 5.8-1 氨水的理化性质和危险特性

第一部分	化学品名称		
化学品中文名称：	氨溶液	化学品英文名称：	ammoniumhydroxide
分子式（分子量）：	NH ₄ OH（30.05）	CAS 号：	1336-21-6
危规号：	82503	UN 编号：	2672
第二部分	危险性概述		
危险性类别：	第 8.2 类碱性腐蚀品		
侵入途径：	吸入、食入		

健康危害：	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿、心、肝、肾损害等。溅入眼内可造成灼伤，皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可能引起支气管炎；可致皮炎害。		
环境危害：	由于呈碱性，该物质对环境有危害，对鱼类和哺乳动物应给予特别注意		
燃爆危险：	无		
第三部分	成分/组成信息		
有害成分：	氨含量：约 20%	CAS No:1336-21-6	
第四部分	急救措施		
皮肤接触：	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟，并立即就医。		
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗，至少 15 分钟，并立即就医。		
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧如呼吸停止，立即进行人工呼吸，并立即就医。		
食入：	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，并立即就医。		
第五部分	消防措施		
危险特性：	对铜、铝等金属具有较强的腐蚀性。基本无火灾危险。		
有害燃烧产物：	不燃烧		
灭火方法：	灭火剂：水、雾状水、沙土。		
灭火注意事项及措施：	佩戴呼吸、眼睛、手脚等防护用品，用雾状水覆盖烟雾、灭火。		
第六部分	泄漏应急处理		
应急处理：	迅速将泄漏污染区的人员撤离至安全区域。应急处理人员应戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。设法切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、稀硫酸混合。也可用大量水冲洗，用水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，用酸性溶液中和至中性后排放，并应对泄漏现场作进一步的清洗。		
第七部分	操作处置与储存		
操作处置注意事项：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供洗眼设备。		
储存注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓房。应与酸类、无机过氧化物、易燃或可燃物等分开存放。不可混贮共运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。		
第八部分	接触控制和个体防护		
中国 MAC：	/		
PC-TWA：	/		
PC-STEL：	/		
TLV-TWA：	/		
监测方法：	纳氏试剂比色法。		
工程控制：	在操作、搬运和使用的作业过程中，应注意生产设备、盛装容器的密封性，防止泄漏。		
呼吸系统防护：	可佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，佩戴氧气呼吸器。		

眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。		
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。		
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。		
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。饭前要洗手。工作毕,淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服,洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
第九部分	理化特性		
外观与性状:	无色透明液体		
pH:	无意义		
熔点(°C):	无资料	相对密度(水=1):	0.91
沸点(°C):	无资料	相对蒸气密度(空气=1)	无资料
相对蒸气压(kPa):	1.59 (20°C)	燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	/	临界压力(MPa):	/
闪点(°C):	/	爆炸上限%(V/V):	/
引燃温度(°C):	/	爆炸下限%(V/V):	/
溶解性:	溶于水、醇。		
主要用途:	用于制药、纱罩业、晒图、农业施肥等。		
第十部分	稳定性和反应性		
稳定性:	稳定		
禁配物:	酸类、铝、铜		
避免接触的条件:			
聚合危害:	不聚合		
分解产物:	氨		
第十一部分	毒理学资料		
急性毒性:	/		
	/		
慢性中毒	长期接触,可能引起慢性鼻炎、慢性支气管炎或皮肤损害。		
亚急性和慢性毒性:	无资料记载		
致癌性	无资料记载		
致畸性:	无资料记载		
第十二部分	生态学资料		
生态毒理毒性:	由于呈碱性,该物质对环境有危害,对鱼类和哺乳动物应给予特别注意		
生物降解性:	无资料记载		
非生物降解性:	无资料记载		
生物富集或生物积累性:	无资料记载		
其他有害作用:			
第十三部分	废弃处置		
废弃物性质:	碱性腐蚀品。		
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。可用酸性溶液中和,用水稀释后排入下水道。		
废弃注意事项:	处置前应参阅国家和地方有关法规。		
第十四部分	运输信息		
危险货物编号:	82503		

UN 编号:	2672
包装标志:	20
包装类别:	III类
包装方法:	小开口钢桶、螺纹口玻璃瓶、塑料槽罐、金属桶（罐）外木板箱
运输注意事项:	不能与酸性物品和强氧化剂混装共运。
第十五部分	法规信息
法规信息:	《危险化学品安全管理条例》（2003 年 3 月 15 日国务院发布），针对危险化学品的安全生产使用、储存、运输、经营、废弃处置等方面均作了相应规定。

5.8.3 环境敏感目标调查

根据现场调查，项目周边环境保护目标如下：

表 5.8-3 环境保护目标

序号	环境要素	保护对象	保护目标
1	大气	以厂址中心边长为2.5km的矩形区域环境空气。	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准
2	土壤	厂区占地范围内全部区域以及占地范围外0.05km范围内土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600—2018）第二类用地风险筛选值
3	地下水	项目地下水上游1km，下游2km，两侧1km矩形区域范围地下水环境。	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的III类标准

5.8.4 环境风险评价等级

拟建项目生产过程中所使用的涉危险化学品生产单元及储存单元物质的量见下表。

表 5.8-4 危险物质生产单元及贮存单元物质质量一览表

序号	物质名称	储存量（t）	临界量（t）	q/Q
1	氨水	62.4	10	6.24

$Q=6.24$ ， $1 < Q < 10$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定，以 $Q1$ 表示。

本项目生产工艺及其特征详见表 5.8-5。

表 5.8-5 企业生产工艺情况一览表（M）

评估依据	分值	本项目分值
涉及光气化工艺、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/每套	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/每套（罐区）	5
无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	0
合 计		5

注 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） $\geq 10.0\text{MPa}$ 。

本项目设有氨水储罐，故本项目生产工艺分值为 5。

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。本项目 M 值为 M4。

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），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 5.8-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

本项目行业及生产工艺值为 M4，Q 值为 Q1，P 值为 P4。

表 5.8-7 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 米范围内人口总数大于 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 200 人；
E2	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 米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 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或周边 500 米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

根据大气环境敏感程度分级，本项目为 E3 环境低度敏感区。

表 5.8-8 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，本项目环境风险潜势为I级。

5.8.5 环境风险识别

根据本项目工程特点，对生产过程可能发生的危险因素分析见表 5.8-9。

表 5.8-9 生产过程主要危险因素分析

事故环节	类型	事故原因
储存	泄漏	阀门破损、设备损坏，违章操作，安全阀及控制系统失灵
	中毒	泄漏导致储存场所有害物浓度超标
	火灾、爆炸	储罐遇泄漏、雷击、明火等
生产	泄漏	池体破裂，导致高浓度废水下渗污染地下水
	中毒	物料泄漏导致车间化学品浓度超标
	烫伤	保温失效、冷却系统工作异常等
	火灾、爆炸	设备损坏泄漏、遇明火，物料高温等
运输	泄漏	管线破损、车辆事故、操作不当等

本工程生产过程中涉及有毒、易燃、易爆等危险因素。各个工段发生事故的主要原因可能为：①生产装置温度超过物质闪点或与生产装置挥发出的物质蒸汽与空气混合达到爆炸极限。②生产设备密封点、阀门等损坏、管道破裂、操作失误、自然灾害等造成物质泄漏，遇明火引发火灾。③有毒物质泄漏引发人员中毒。

5.8.6 事故影响分析

本项目可能发生污染事故的环节主要是危险物质泄漏以及火灾造成的大气污染。

(1) 大气环境风险分析

氨水又称阿摩尼亚水，主要成分为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，是氨气的水溶液，氨水无色透明且具有刺激性气味，氨水罐在阀门破损、管道损坏，违章操作等情况发生过程中氨水泄漏后易分解放出氨气，在风力的作用下，这种有毒气体随风飘移，造成大范围的空气污染，对人畜产生危害；同时环境温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。氨气对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息。

(2) 水环境、土壤环境风险分析

如果氨水大量泄漏流到河流，湖泊，水库等水域，则造成水污染，严重时该水域的水未经处理不能使用。本项目氨液罐设围堰，若发生泄漏事故，环境风险可控制在围堰或库房范围内，不会对外环境产生影响。

③火灾事故次生污染

本次火灾事故源强主要考虑可燃危废遇明火发生火灾，火灾产生次生污染物中毒性较大的为物料不完全燃烧产生的 SO_2 和 CO ，毒性气体将危害人们身体健康。

5.8.8 事故防范

5.8.8.1 总图布置和建筑安全防范措施

本项目厂区内建构筑物主要包括生活办公区、生产区，各装置平面布置在满足有关防火、防爆及安全卫生标准和规范要求的前提下，集中化布置，并考虑同类设施相对集中。其中，生产和存储设施设置远离办公楼等人员集中场所；各生产设施等间距符合有关防火和消防要求；合理划分管理区、工艺生产区、储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理；根据车间生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。除此之外，厂区结合交通、消防的需要，装置区周围设置消防通道，满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。厂区内地势平坦、道路畅通、布局合理。

事故水池、生产装置区均应为硬化地面，并采取了相应的防渗措施。在 SNCR 装置区单独设置了事故水池，杜绝氨水外泄，确保发生事故时，灭火时产生的废水可完全被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。

5.8.8.2 危险物质储运操作风险防范措施

危险化学品必须根据各自的性质制定合理的操作规范、工作程序，并将操作规程张贴在对应工段的显眼位置，以便随时可查看。根据各自的性质必须配备合理的防护措施，并对操作工人进行严格的培训，严格要求各操作工人佩戴防护措施，熟练掌握操作技巧和工艺，减少因人为失误造成的风险事故。根据各工段、各物质性质的不同，确定在各工段配备、放置合理的风险处理物资，风险处理物资必须在车间显眼处，并标示，以便随时可以启用。

①氨水罐区应尽量远离周围敏感点，并严格按相关安全规范设计与施工，设明显警示标识。

②氨水储罐设液位计、压力表、安全阀、逆流阀、紧急关断阀等，并设相应的变送器与脱硝控制系统联通。

③氨水罐灌顶装风向标，便于氨泄漏时人员向上风向撤离。

④在氨水罐区及供应系统周边设置室外消火栓系统，配置移动灭火器、洗眼器及防毒面罩等。

⑤运输单位需具备危险化学品运输资质，车辆应配备必要的事故急救设备和器材并按照划定的运输路线运输。运输途中，道路管理部门应予以严密监控，一旦发生危险品运输泄漏事故，当事人及目击者应及时通过应急电话通知当地的消防、环保部门或政府，采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制，并根据风向及时撤离下风向居民，减少事故危害影响。

5.8.8.3 火灾与爆炸的风险防范

1、设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

2、控制物料输送过程，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

3、在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

4、火源地管理：对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

5、完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

6、火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

5.8.8.3 储罐泄漏的风险防范

（1）泄漏应急处理

当发生事故时，处理决策的依据是氨气检漏仪检测的氨气含量。氨的含量在 0.025%~0.300%时，使用呼吸器 SCBA 即可；氨的含量在 0.3%~1.0%时，要着 A 级密闭的防护服；若氨的含量>15%，应停止一切活动，人员快速移动至氨区上风向，迅速撤离疏散。

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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。做好个人防护，关闭相关阀门，对氨泄漏部位进行隔离，启动现场的水喷淋系统对泄漏的氨气进行稀释，启动废水泵，防止吸收氨气后的含氨废水造成二次污染。隔离泄漏区域，撤离受影响区域的所有无关人员，并张贴本区域有氨泄漏通告，进行提示。应急救援行动组投入抢险救援，迅速组织泄漏污染区人员至上风处，并隔离 150m。

在保证人员安全的情况下，及时清理所有可能燃烧的物品及阻碍通风的障碍物，保持泄漏区域内通风畅通。

接通附近消防水管，迅速向泄漏处大量喷水以控制危险源，抢救受害人员严格限制人员出入。喷水时，应采用消防车（栓）的喷淋管在泄漏部位上方形成水雾，抑制氨气向外扩散。

少量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。应急救援指挥领导小组立即采取救援行动，设置救援行动区域。

（2）急救措施

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。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：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

(3) 操作注意事项

严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

5.8.9 应急预案

建设单位针对本项目应当制定应急响应方案，与全厂的应急响应方案相衔接；建立应急反应体系，当事件一旦发生时可迅速加以控制，使危害和损失降低到尽可能低的程度。作为事故风险防范和应急对策的重要组成部分，应急组织机构应制定应急计划，其基本内容应包括应急组织、应急设施（设备器材）、应急通信联络、应急监测、应急安全保卫、应急撤离措施、应急救援、应急状态终止、事故后果评价、应急报告等。

企业根据本项目工艺特点对现有应急预案进行修编，主要内容见表 5.8-10。

表 5.8-10 应急预案主要内容一览表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：车间、储罐
2	应急组织机构、人员	厂区、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域；清除污染措施：事故现场与邻近区域；清除污染设备及配置
8	紧急撤离、疏散	毒物应急剂量控制：事故现场、厂区、邻近区；撤离组织计划 医疗救护；公众健康
9	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域接触事故警戒及善后恢复措施
10	培训计划	人员培训；应急预案演练
11	公众教育和信息	公众教育；信息发布

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 废气治理措施

6.1.1 粉尘防治措施

6.1.1.1 有组织粉尘控制措施

粉尘是水泥厂最主要的污染物，几乎每道工序都有粉尘的排放，为了有效地控制各个扬尘点的粉尘，工艺设计中将尽量采用密闭设备和密闭式的储库、降低物料转运的落差，含尘气体经高效除尘设备净化后有组织的排放。

本项目全厂共选用袋式收尘器 48 台，用于各粉尘产生环节的除尘，经除尘后，各排放源粉尘排放浓度可达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表 1 标准。论证如下：

①窑头、窑尾粉尘

窑尾和窑头废气，是该熟料生产线最大的污染源。均采用可靠性较高的袋式除尘器。袋式除尘的主要优点为除尘效率极高，出口排放稳定；除尘效率不受粉尘特性的影响；对微细粉尘（粒径为 PM10 的粉尘）的收集可以通过滤料技术提高和解决。但传统布袋除尘器却存在如下不足：

运行阻力大，一般为 1500~2000Pa，造成系统阻力大，除尘器后的引风机功率大，运行费用高；滤袋寿命有限，更换滤袋费用高，工作量大；化学纤维滤袋不能承受高温烟气通过，对烟气中的水分含量和油性含量也有较严格的要求。

高效布袋除尘器已在现代水泥熟料行业中得到广泛使用，技术、经济性均已得到实际运行的验证，效果较好。

②粉煤制备系统收尘

煤粉制备系统所产生的粉尘是易燃、易爆的煤尘，我国目前已能设计生产煤粉专用的袋收尘器，其采用防静电滤料，机体具有防爆结构，设有泄压装置，适用于易燃、易爆粉尘的收集，且设备机械运动部件少，维修工作量小，能够长期运行，换袋方便，除尘效率在 99.99%以上，在实际应用中效果良好。

本项目煤粉制备系统设有煤磨专用高浓度防爆型袋收尘器 1 台，系统并设置防爆阀、CO 浓度监测仪，并设有 CO₂ 自动灭火装置自动监测灭火等严格的安全措施。

收尘效率较高，在过滤机理上较电收尘器更适用于煤粉这类易燃易爆物质的收集（煤尘进入电除尘器电场，在正负电荷的作用下，极易引起爆炸），使用较安全可靠，在处理相同风量的条件下，一次性投资比电收尘器低。

③其他有组织粉尘

本项目对物料的储存与输送、原料配料、生料均化，熟料、水泥及矿渣的粉磨、储存、输送及散装等工艺过程中都设置了袋式除尘器对各点产生的含尘气体进行净化处理。

袋式除尘器主要由底部钢结构、灰斗、上箱体、箱体、进出风口、滤袋、清灰装置、电气控制等几部分组成。含尘气体由进风口进入，经过灰斗时，气体中部分大颗粒粉尘受惯性力和重力作用被分离出来，直接落入灰斗底部。含尘气体通过灰斗后进入中箱体的滤袋过滤区，气体穿过滤袋，粉尘被阻留在滤袋外表面，净化后的气体经滤袋口进入上箱体后，再由出风口排出。随着过滤时间的延长，滤袋上的粉尘层不断积厚，除尘设备的阻力不断上升，当设备阻力上升到设定值时，清灰装置开始进行清灰。首先，一个分室提升阀关闭，将过滤气流截断，然后电磁脉冲阀开启，压缩空气以极短促的时间在上箱体内迅速膨胀，涌入滤袋，使滤袋膨胀变形产生振动，并在逆向气流冲刷的作用下，附着在滤袋外表面上的粉尘被剥离落入灰斗中。清灰完毕后，电磁脉冲阀关闭，提升阀打开，该室又恢复过滤状态。清灰各室依次进行，从第一室清灰开始至下一次清灰开始为一个清灰周期。经过过滤和清灰工作被截留下来的粉尘落入灰斗，再由灰斗口的卸灰装置集中排出。袋式除尘器具有以下特点：适应高浓度除尘；采用离线清灰技术进行分室反吹脉冲清灰，既避免了在线式清灰产生的粉尘二次飞扬“再吸附”现象，又不影响设备运行工况的正常连续运行，提高了清灰效果，延长了滤袋使用寿命；采用气箱式结构，从而降低了设备的局部阻损，并免除了安装滤袋不方便等问题。

布袋除尘可以根据颗粒物性质、浓度的不同，采用不同的滤料，例如对于超细粒径粉尘和粘度比较大的粉尘的含尘废气，采用覆膜滤料或在滤袋的表面预覆保护性粉层的滤袋，提高粉尘处理效率和避免糊袋。为了更好地控制粉尘的排放情况，建议建设单位在除尘器上安装自动控制监测系统，以便及时观察到除尘器的工作状况，防止破袋、停电等非正常工况粉尘超标排放。

袋式除尘最小捕集粒径 $<0.1\mu\text{m}$ ，由于其效率高、性能稳定，且机体结构紧凑、占地面积小、过滤面积大、密闭性能好、清灰效果好、维修管理方便、操作简单，而获得越来越广泛的应用，亦是水泥行业大量采用的除尘装置，并经实践证明其用于破碎、粉磨、均化库等的废气净化是可行和可靠的。

6.1.1.2 无组织粉尘控制措施

粉尘无组织排放产生于石灰石、煤矸石、原煤及矿渣等物料装卸和堆放时的扬尘，扬尘的大小与物料的块度、比重、落差、湿度、风向、风速、堆棚的密封程度等诸多因素相关。

对于物料采用皮带运输的转运过程中落料点的无组织扬尘，设计采用脉冲除尘器，该除尘器广泛应用于水泥企业物料运输在线无组织收尘，设备直接安装在输送带上方，简便、运行可靠、收尘效率高，收集的物料直接落在输送带上，对消除无组织排放具有较好的效果；采用的除尘方式符合《水泥工业除尘工程技术规范》(HJ434-2008)及《水泥工业污染防治技术可行技术指南》推荐的除尘方式。对于物料堆棚，采取密封性良好的预均化库及物料堆棚，并增加水喷淋设施；运输道路路面粉尘要及时清理、保持清洁，厂区应配备洒水车，对物料运输道路定期进行洒水，通过上述措施，本项目无组织扬尘将大大降低。

同时要加强厂区、厂界的绿化工作，创造清洁生产工艺和文明生产企业，在厂区总体布局中应结合当地气候、土壤条件，加强车间周围及道路两旁的绿化，使厂区绿化面积达到可绿化面积的 80-90%；道路及厂界的防护绿化带能够发挥绿化隔音、除尘的作用，减少粉尘（尤其无组织面源）对厂外的影响。所有绿化工程应与主体工程同步规划，同步施工，同步完成。

以上措施是国内外生产实践中防止粉尘无组织排放而普遍采用、简易可行的成熟的技术和方法，经同类企业实践证明效果亦是较好的，尤其是对物料堆存粉尘的无组织排放、以及煤尘的防治效果明显。本项目对上述措施应严格予以实施。

6.1.2 酸性气体净化措施分析

新型干法水泥回转窑生产线排放的酸性废气中主要是回转窑中产生的 SO_2 、 NO_2 等，对酸性气体的治理主要是在工艺生产过程中实现的。

6.1.2.1 二氧化硫 (SO_2)

水泥熟料在窑内煅烧过程中，原辅料、燃料中的硫元素煅烧析出与氧结合生成二氧化硫，但水泥烧成过程有吸硫作用，当温度在 800~1000℃时，生料中的碳酸钙等分解为氧化钙，氧化钙与烟气接触，大部分二氧化硫被物料中的氧化钙和碱性氧化物吸收形成硫酸钙及亚硫酸钙而去除。本项目采用窑外分解炉，其作用之一就是使物料与气体接触更为充分，以达到更好的吸硫效果，降低二氧化硫的排放，其吸硫率可达 98%以上，远高于湿法窑（吸硫率为 75~85%）和立窑（吸硫率为 80~95%），二氧化硫排放量较少。

6.1.2.2 氮氧化物（以 NO₂ 计）

水泥熟料生产过程中，回转窑和分解炉是两个重要的热工设备。回转窑内主要是煅烧时物料的熔融和矿物重结晶过程，物料温度必须超过 1400℃，因此通常水泥窑主燃烧器形成的火焰温度控制在 1800~2200℃之间，在如此高的温度下，窑内气流中的氧气和氮气会发生反应，生成氮氧化物（NO_x），通常称之为热力型 NO_x。在生产过程中，大约 60%的煤粉进入分解炉，炉内的温度一般在 850~1050℃范围内，在此温度下，基本可以不考虑热力 NO_x 的形成，但是煤粉本身的氮元素会与氧气发生反应，产生氮氧化物，通常称之为燃料型 NO_x。水泥烧成系统排放的氮氧化物主要就是从上述两种热工设备中产生的。

目前国内外新型干法水泥窑系统烟气脱硝技术主要有以下几种：降低烧成温度法、低 NO_x 燃烧器法、分级燃烧法（自脱硝）、非选择性催化还原法（SNCR）和选择性催化还原法（SCR）。

（1）脱硝控制工艺选择

降低烧成温度法是指通过调整配料、加矿化剂等方法降低烧成温度以减少热力型 NO_x 的形成，但这种方法受原燃料特性、烧成系统工况等因素影响较大，而矿化剂的加入可能会对熟料质量有一定不利影响。该方法约能降低 10%的 NO_x 排放量，普遍适用性不强。

低 NO_x 燃烧器目前在国内外已有广泛应用，其主要原理是在保证窑头烧成温度以及熟料性能的基础上，降低一次风的配比用量，降低 N₂ 与 O₂ 接触的几率，从而降低热力型 NO_x 的产生，该方法约能降低 10%~30%的 NO_x 排放量，效率偏低。

分级燃烧技术（自脱硝）分为燃料分级和空气分级两种，其原理都是利用煤的缺氧燃烧产生大量 CO、H₂、CH₄等还原性气氛，将 NO_x 还原成无污染的气体，这

两种技术受烧成系统的工况，例如烟室氧含量、煤质情况、分解炉的尺寸规格等影响较大，但其优点是运行成本较低，若与 SNCR 技术集成使用，可降低 SNCR 还原剂的用量，降低脱硝总运行成本，其缺点是脱硝效率低，总平均脱硝效率仅有 10%~50%，且受烧成工况的波动影响较大。

SNCR 技术成熟，然而我国最近几年才开始将该技术在新型干法水泥工业推广，随着国家环保要求的日益严格，SNCR 技术在水泥工业中的大规模推广应用是一种趋势。我公司根据国内新型干法水泥工艺的生产特点，不论针对何种炉型、何种烧成工艺、何种产能规模，都能将 SNCR 技术成功投运，同时，根据当地市场情况可任意选择氨水或者尿素作为还原剂，采用氨水作脱硝还原剂的 SNCR 系统脱硝效率可达 60%~70%。

SCR 脱硝技术具有脱硝效率高的优势（效率可达 80%以上），在火电厂、锅炉、焚烧炉等行业和设备上已广泛应用。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，主要原因有：

- a. 出 C1 的烟气通常用于余热发电，而 SCR 反应后的烟气会有温度损失；
- b. 窑尾框架周边基本上没有预留 SCR 催化剂框架的空间；
- c. 出 C1 的烟气中高浓度粉尘及粉尘中的某些元素易造成催化剂破损和失活；
- d. 烟气通过催化剂后压力损失增大，影响高温风机拉风；
- e. 一次性投资和运行成本高。

经过综合考虑，本项目拟采用分级燃烧技术自脱硝+SNCR（氨水）脱硝技术，确保达到国家《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表 1 标准的排放控制要求。

（2）分级燃烧自脱硝技术

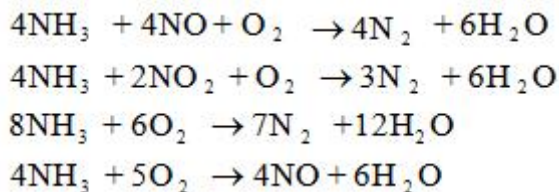
在回转窑窑尾和分解炉之间采用分级燃烧技术降低氮氧化物产生量，该技术主要包括：①欠氧燃烧通道（欠氧燃烧区）；②欠氧燃烧用燃烧器；③旋风筒分料管；④高速煤粉输送管道及其控制和计量系统。

分级燃烧技术的基本原理是在三次风管入口下方，亦即分解炉锥部与窑尾烟室之间，增加一个欠氧燃烧通道，将进入分解炉的燃料分出一部分引入欠氧燃烧区，该部分燃料独立输送、独立控制调节、独立计量。欠氧燃烧区呈圆柱形，四周均匀布置燃烧器，燃料被高速喷进欠氧燃烧区，并在缺氧环境下产生含有 CO、H₂、CH₄

等化学还原性气氛，这些气氛能将窑内燃烧产生的 NO_x 转化为 N_2 ，从而达到降低氮氧化物的目的。为避免欠氧燃烧区的局部高温和结皮堵塞，通过在5级旋风筒底部分别增加分料管，将生料引入欠氧燃烧区，吸收因燃料喷入带入的热量，有效避免局部高温，另外，燃料被高速喷入，使得燃料不贴壁，有效避免了燃料高温熔融引起的结皮堵塞情况。

(3) SNCR 脱硝技术

工艺原理：将氨水通过雾化喷射系统直接喷入分解炉合适温度区域，雾化后的氨水与 NO_x （ NO 、 NO_2 等混合物）进行选择性的非催化还原反应，将 NO_x 转化成无污染的 N_2 。当反应区温度过低时，反应效率会降低；当反应区温度过高时，氨会直接被氧化成 N_2 和 NO 。喷氨后炉内发生的化学反应如下：



为提高脱硝效率并实现 NH_3 的逃逸最小化，满足以下条件：在氨水喷入的位置没有火焰，在反应区域维持合适的温度范围，且在反应区域有足够的停留时间，脱硝效率和温度的变化关系如下：

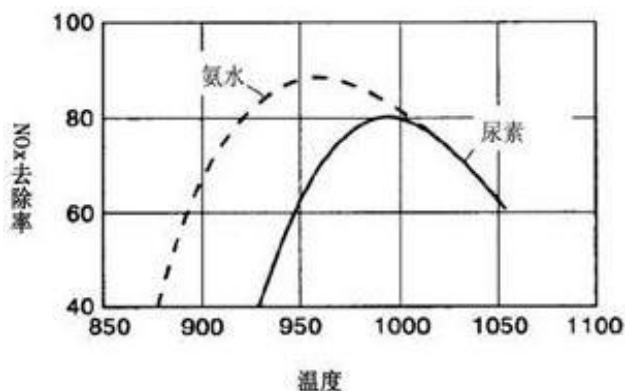


图 6.1-1 脱硝效率和温度的关系

理论状态下，氨水在900~1000℃的最高脱硝效率可达到87%，实际状况下，氨水没有完全参加脱硝反应，部分氨水被燃烧，正常的SNCR脱硝系统可达到的脱硝效率约为60%~70%。在熟料生产过程中，应注意控制窑头熟料烧成温度和窑内通风，保证窑尾烟室氧含量低于1.5%，减少热力型 NO_x 的生成，从而减少SNCR的氨水用量。

本项目水泥熟料生产线窑尾废气中氮氧化物采用分级燃烧技术自脱硝（分级燃烧法）+SNCR脱硝工艺技术，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《301 水泥、石灰和石膏制造行业系数手册》对脱硝工艺技术处理效率的调查统计，自脱硝效率 $\geq 15\%$ 、SNCR脱硝效率 $\geq 60\%$ ，确保拟建项目投产运行后， NO_x 排放浓度能够满足符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表1标准的排放控制要求。

6.1.3 重金属控制措施分析

在水泥窑高温环境下，进入烟气中重金属元素的多少取决于该元素在水泥窑中的挥发性。常见的重金属元素可分为高温挥发性重金属和低温挥发性重金属。高温挥发性重金属如铬（沸点 2672°C ）、镍（沸点 2732°C ）、铜（沸点 2595°C ）、锰（沸点 1900°C ）、铅（沸点 1740°C ）等，由于其沸点远高于水泥窑内温度，故在水泥熟料煅烧过程中经高温化学反应矿化在水泥熟料晶体结构中，以不容易迁移及极低溶出速率的稳定矿物形式存在于水泥产品中，此类重金属得到均化稀释和水泥矿化稳定，极少在系统内沉积或随烟气排放。

低温挥发性重金属如汞，气化温度 356.9°C ，在预分解炉系统内不能冷凝分离而随窑磨废气带出。汞在烟气中主要以单质汞及 HgCl_2 的形式存在，这些物质的气化温度在 130°C 左右，汞元素在水泥窑系统上存在收尘器-生料磨-预分解炉之间的循环关系，德国水泥工业研究院对德国水泥工业汞的排放试验研究，汞在生料磨系统的吸附度达 $60\sim 85\%$ 的水平。根据生料磨运行状况，基本不会导致烟气中的汞污染超标。

本项目重金属污染控制利用水泥回转窑生产线特殊的技术条件进行，不用支出额外的环保投资及治理费用。由于水泥生产独特的闭路循环特性，部分挥发的重金属在尾气处理设备中冷凝后回到炉内，经过烧结作用被固化在熟料的晶格中，性质稳定，对环境没有危害。

6.2 废水治理措施

根据前文，本项目生产废水、生活污水经处理后不排放。项目共设置两个污水处理站，分别为生活污水处理站和循环水污水处理站。

（1）生活污水处理站

本工程生活污水中主要为 COD、BOD₅、SS、氨氮等污染物，生活污水经深度处理工艺流程为厌氧+缺氧+生化+石英砂过滤+活性炭过滤处理后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)表 1 标准用于厂区绿化及洒水，实现生活污水零排放。

（2）循环水污水处理站

循环冷却水排水，收集后经过一体化沉淀预处理后，采用“超滤+RO+STRO”系统，处理后作为循环冷却水池的补水。系统设计能力为 20th，回收水量约 253t/d，作为循环水系统补水进入循环水池。

综上，项目生产废水、生活污水经处理后不排放，实现零排放，对周围地表水环境影响较小。

6.3 噪声防治措施

噪声污染主要从声源、传播途径和受体防护三个方面进行防治。尽可能选用低噪声设备、设备消声、设备隔振、设备减振等措施从声源上控制噪声。采用隔声、吸声、绿化等措施在传播途径上降噪。

6.3.1 总图布置

在厂区总平面布置时，对噪声污染严重的车间要远离居住区或办公室；并在车间、生活区、道路两侧及零星空地绿化，以达到降尘降噪的目的。

6.3.2 降低声源噪声

- （1）泵机组和电机处可设隔声罩或局部隔声罩、内衬吸声材料；
- （2）电机部分可根据型号配置消声器；
- （3）泵房做吸声、隔声处理。如利用吸声材料做吸声吊顶，墙体做吸声处理；
- （4）泵的进出口接管做挠性连接或弹性连接；
- （5）泵机组做金属弹簧、橡胶减震器等隔振、减振处理；
- （6）泵的进出口管尺寸要合适、匹配，避免流速过高产生气蚀而引起强烈噪声。

- (7) 设置隔声罩，但要充分考虑通风散热问题；
- (8) 风机进、出口加设合适型号的消声器；
- (9) 在满足风机特性参数的前提下选用低噪声风机；
- (10) 在满足工艺条件的情况下，尽量配置专用风机房，并采取相应综合治理措施；
- (11) 对振动较大的风机机组的基础采用隔振与减振措施，其管路选用弹性软连接。
- (12) 在压缩机类进气口安装消声器，对低频和脉动的噪声特性，采用抗性消声器，对中高频特性采用微孔抗性复合型消声器；对压缩机类采取隔声罩降低噪声；设置压缩机站房，对站房进行吸声、隔声处理，在一般情况下站房内设置操作室或控制室。控制室内采用隔声和吸声处理，包括隔声门、窗以及吸声材料（吸声吊顶等）；压缩机类管道和阀门采用噪声隔声包扎；压缩机组联网隔振、减振，管道采取弹性连接，并在管道中加设孔板降低管道中的气流脉冲而减振。
- (13) 确保烟气通过风机与排气筒时顺利排出，不反复折叠和产生湍流；除尘风机与排气筒之间设置为软连接。

6.3.3 控制传播途径

进行厂区及厂界绿化，其绿化设计如下：

(1) 道路绿化

厂区道路绿化设计与厂区通道设计统一考虑，并与通道两侧建构筑物、地上管架、地下管线、道路布置相协调。

道路绿化以种植行道树为主，考虑在道路两侧种植高大乔木，形成行列式的林荫道。

行道树树种快生树与慢生树比例为 1:1。种植初期间距为 5m，以求尽快达到绿化效果。

(2) 建筑物周围绿化

为了节约用地，本工程绿化没有增加特别的、专门的绿化用地。本工程绿化利用建筑物之间、管线之间的合理间距而必须留有的空地绿化，达到了既节约土地，又绿化厂区和环境的目的。

在厂前区布置花坛、花架，适当种植景观树和四季花草，以景观设计为主。

利用厂区通道埋设地下管线地段的上部土质地面种植草坪、花卉或矮小灌木，充分利用土地，提高绿化覆盖率，既能起到净化美化作用，又能防止尘土飞扬，以利于保证产品质量。

6.3.4 噪声个人防护

在接触高噪声作业的环境中，采取对操作人员发放护耳器、耳罩等防护用具。

经预测，项目厂界周围各预测点昼、夜间场界排放噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类声环境功能区厂界环境噪声排放限值：昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。因此噪声处置措施可行。

6.4 固体废物防治措施

本工程产生的一般工业固体废物主要为除尘灰、栅渣、污泥、废耐火材料、废水泥包装袋、软水制备装置产生的废活性炭以及废滤袋，具体处置措施如下：

(1) 除尘灰：本工程所有除尘设备收集的粉尘全部返回生产线回收利用，不外排。

(2) 污水处理站栅渣、污泥：栅渣消毒后用于水泥生产配料，污泥消毒干化用于水泥厂区绿化施肥。

(3) 废耐火材料：废耐火砖经破碎、粉磨后作为原料使用。

(4) 废水泥包装袋：作为废品外售。

(5) 废活性炭：由活性炭厂家回收。

(6) 废滤袋：全部送回转窑焚烧。

危险废物主要为设备机械维修过程中产生的废机油(HW08 900-214-08)，在厂区危险废物暂存间暂存，定期交由有危险废物处置资质单位处置。

针对危险废物，企业在建设危险废物暂存间，按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)对危险废物进行合理暂存，危废采用密闭容器贮存，装载废机油的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100毫米以上的空间。所有容器上必须粘贴标签。危险废物暂存间地面为重点防渗地面，并有泄漏液体收集、气体导出口及气体净化等装置。

在临时贮存期间，企业应按照《危险废物贮存污染控制标准》进行危废的日常监管并确保承载容器的有效性。建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录。危废暂存间设施应根据其废物种类和特性设置相应标志。

根据《危险废物收集贮存运输技术规范》、《危险废物转移联单管理办法》等要求，危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。企业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。危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地生态环境主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地生态环境主管部门，按照《危险废物转移联单管理办法》填写五联单。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、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。危险废物收集过程中应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》做好相应收集贮存工作，并按照附录填写记录表，将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

本工程危险废物在产生、贮存、运输、处置等过程控制中严格按照以上措施进行处置后不会对区域环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境保护目标造成影响，处置措施可行。

6.5 地下水污染防治措施

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、储罐采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。优化排水系统设计，管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求，结合地下水环境影响预测与评价结果，提出不同分区的防渗技术要求。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

(1)已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 等。

(2)未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求，或根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出防渗技术要求。

根据污染物控制难易程度将项目区分区防渗要求如下：

表 6.5-1 厂区污染防治分区要求

分区情况	名称	防渗技术要求
重点防渗区	危险废物暂存间	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
一般防渗区	氨水罐基础及围堰	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	污水处理站	
	事故应急池	
简单防渗区	厂区内除以上的其他区域	一般地面硬化

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，防渗工程的设计标准应符合下列要求，

(1)重点防渗区防渗要求：本次将危险废物暂存间划分重点防渗区，防渗要求如下：

水平防渗性能应不低于等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗技术要求；或参照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)根据天然基础层地质情况采用天然材料衬层、复合衬层或者双衬层作为防渗层。

(2)一般防渗区防渗要求：本次将氨水储罐及围堰、污水处理站、事故应急池划分为一般防渗区，防渗要求如下：

水平防渗性能应不低于等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗技术要求；或参照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)根据天然基础层地质情况采用天然材料衬层、复合衬层或者双衬层作为防渗层。

(3)简单防渗区：除重点防渗区、一般防渗区外的其他区域为简单防渗区，采用一般地面硬化即可。

综上，企业针对重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区设置不同的防渗结构，可满足对地下水的防护要求。

6.6 土壤污染防治措施

根据现状调查，本工程占地范围内的土壤环境质量不存在超标点位，因此无需采取土壤修复措施。对于项目后续建设、运行，需从以下方面采取污染防治措施：

6.6.1 源头控制措施

本次可能产生的土壤污染途径主要为有组织排放的污染物以大气沉降方式进入土壤环境，土壤污染需从源头控制着手：

(1)加强对项目大气污染物排放源的治理，对项目的主要排放口及一般排放口的环保设施进行定期的维护、保养。窑头、窑尾安装在线监测仪器及报警装置，及时发现除尘器、SNCR 脱硝系统的故障，如一旦确定仪器故障，则应立即组织停炉检修，生产部门停止向窑内输送物料，减少事故排放对环境的影响。对于烟气在线监测系统的故障也应及时进行修理，确保项目排放的污染物满足国家和地方的排放标准。

(2)对工艺、管道、设备、储存及收集构筑物可能产生的物料泄漏等问题，严格按照国家相关规范要求，采取相应的防治措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。优化排水系统设计，管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的土壤污染。

6.6.2 过程控制措施

(1)通过加强厂区绿化，控制污染物达标排放，从而减小项目大气沉降对项目区及周边环境大气沉降的影响。

(2)针对危险废物暂存间重点防渗区采取相应的防渗措施，可以有效阻隔泄漏污染物与土壤之间的传播途径。

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会效益分析

一个建设项目对外界社会经济环境的影响有正面的也有负面的。社会影响、经济影响、环境影响的最佳结合点可以使得人们的生活质量持续提高。它们三者之间既相互制约，又相互促进，只有站在一个全局的高度，综合考虑全局利益和局部利益、远期利益和近期利益，才能实现社会的良性发展、经济的持续增长、环境的不断改善。

7.2 环境经济效益分析

7.2.1 环保投资

本项目在建设时应认真贯彻执行“清洁生产”“污染物达标排放”“污染物总量控制”等环保政策，尽可能减少污染物的产生量和排放量；本项目建成投产后，可取得一定的经济效益、较好的社会效益和非常显著的环境效益，达到三者协调发展的目的。

结合本工程带来的环境损失、产生的经济效益和社会效益以及工程的环保投入和产生的环境效益进行综合分析和比较，本工程的建设在创造良好经济效益和社会效益的同时，对环境的影响有限，经采取污染防治措施后，能够将工程带来的环境损失降到很低程度。

本项目总投资 122572.13 万元，环保投资合计为 1310 万元，占项目总投资的 1.1%，具体环保投资分项估算见表 7.2-1。

表 7.2-1 环保投资一览表

类别	项目	内容	投资（万元）
施工期	废气	施工围挡、洒水降尘	15
	废水	沉淀池、化粪池	5
运营期	废气治理	48 套除尘器、封闭式廊道、地面硬化	1250
	噪声治理	基座减振、安装消声器等	10
	固体废物	危险废物委托资质单位处置	10
	废水处理	污水处理设备	10
	其他	厂区分区防渗	10
合计			1310

7.3 总量控制指标核算

略

8 环境管理与环境监控计划

为了贯彻执行国家和地方环境保护法律、法规、政策与标准，及时掌握和了解污染控制措施的效果，以及项目所在区域环境质量的变化情况，更好地监控环保设施的运行情况，协调与地方环保职能部门和其他有关部门的工作，同时保证企业生产管理和环境管理的正常运作，建立环境管理体系与监测制度是非常必要和重要的。

环境管理体系与监测机构的建立能够帮助企业及早发现问题，使企业在发展生产的同时节约能源、降低原材料的消耗，控制污染物排放量，减轻污染物排放对环境产生的影响，为企业创造更好的经济效益和环境效益，树立良好的社会形象。

8.1 环境保护管理

8.1.1 环境管理机构的设置

环境管理是环境保护工作的重要内容之一，也是企业管理的主要组成部分。环境管理的核心是把环境保护融于企业经营管理的过程之中，使环境保护成为工业企业的重要决策因素，重视研究本企业的环境对策，采用新技术、新工艺，减少有害废物的排放，对废旧产品进行回收处理及循环利用，变普通产品为“绿色”产品，努力通过环境认证，积极参与社会环境整治，推动员工和公众的环保宣传和引导，树立“绿色企业”的良好形象。

本项目环境保护管理工作由新疆博海水泥有限公司已设置的环境管理部门主管，在本项目生产车间和主要污染源均设置环境管理责任人，组成公司、车间、污染源三级环境管理体系，明确分工，各负其责。

8.1.2 环境管理机构的职责

环境管理机构负责项目建设期与运营期的环境管理与环境监测工作，主要职责：

(1) 编制、提出项目建设期、运营期的短期环境保护计划及长远环境保护计划；

(2) 贯彻落实国家和地方的环境保护法律、法规、政策和标准，直接接受行

业主管部门、各级环境保护局的监督、领导，配合环境保护主管部门做好环保工作；

(3) 制定和实施环境监测方案，负责所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(4) 在项目建设阶段负责监督环保设施的施工、安装、调试等，落实项目的环境保护“三同时”制度；

(5) 监督污染物总量排放及达标情况，确保污染物排放达到国家排放标准和总量控制指标；

(6) 参与环保设施竣工验收工作；

(7) 负责对职工环保宣传教育工作及检查、监督各岗位环保制度的执行情况；

(8) 领导并组织环境监测工作，建立污染源与监测档案，定期向主管部门及环保部门上报监测报表。

8.1.3 环境保护管理

(1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标；

(2) 实施环境监理，确保施工期隐蔽工程按照环评及批复要求建设，保留影像资料，做好监理记录；

(3) 负责该项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案；

(4) 该项目运行期的环境管理由安全生产环保科承担；负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(5) 负责对职工进行环保宣传教育工作，以及检查、监督各单位环保制度的执行情况；

(6) 建立健全环境档案管理与保密制度、污染防治设施设计技术改进及运行资料、污染源调查技术档案、环境监测及评价资料、项目平面图和给排水管网图等。

8.1.4 排污口规范化

本项目应按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）

修改单（2023.7.1）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）规定的图形，在各气、水、声排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

列入总量控制污染物的排污口为管理的重点，排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。排污口位置必须合理确定，并进行规范化管理。

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目位置处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

重点排污单位的污染物排放口或固体废物贮存处置场地以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口或固体废物贮存处置场地可以根据情况设置立式或平面固定式标志牌。一般污染物排放口、危险废物排放口或固体废物贮存堆放场地设置提示性环境保护图形标志牌。

环境保护图形标志具体设置图形见表 8.1-1、8.1-2。

表 8.1-1 一般污染物环境保护图形标志设置图形表

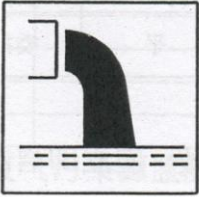
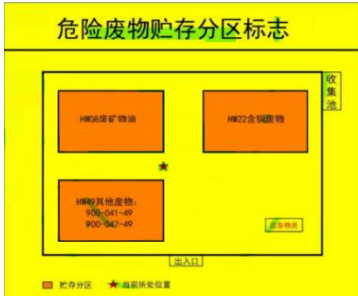
排放口	废水排口	废气排口	噪声源
图形符号			
背景颜色	绿色		
图形颜色	白色		

表 8.1-2 危险废物标识标牌

类型	图形符号	说明
危废贮存场所警示标志		1、危险废物警告标志规格颜色 形状：等边三角形 颜色：背景为黄色，图形为黑色 2、警告标志外檐 2.5cm 3、适用于：危险废物贮存设为房屋的，建有围墙或防护栅栏，且高度高于 100CM 时；部分危险废物利用、处置场所。

危险废物标签		1、危险废物标签尺寸颜色 底色：醒目的橘黄色 字体：黑体字 字体颜色：黑色 2、危险类别：按危险废物种类选择。 3、材料为不干胶印刷品。
危险废物贮存分区标志		1、危险废物标签尺寸颜色 底色：黄色 字体：黑体字 字体颜色：黑色 2、危险类别：按危险废物种类选择。 3、材料为印刷品、不粘胶或塑料卡片。
危险废物贮存、利用、处置设施标志	  	1、危险废物标签尺寸颜色 底色：黄色 字体：黑体字 字体颜色：黑色 2、材料为坚固耐用的材料（如冷轧钢板），并做搪瓷处理或贴膜处理；柱式标志牌的立柱可采用无缝钢管或其他坚固耐用的材料，并做防腐处理。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测机构及检测仪器配置

项目外环境的监测应由环保管理部门认可的专业监测单位进行，监测频次及监

测项目按环保局的相关规定进行，项目内的环境监测可以由企业内部专业的环境监测分析人员或委托具有计量认证的监测单位进行。

8.2.2 管理要求

8.2.2.1 运行管理要求

排污单位应当按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行大气及水污染防治设施，并进行维护和管理，保证设施正常运行。对于特殊时段，排污单位应满足《重污染天气应急预案》、各地人民政府制定的冬防措施等文件规定的污染防治要求。

8.2.2.2 污染物排放自行监测管理要求

(1) 一般原则

建设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。手工监测时生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷。

(2) 监测内容

排污单位应当开展自行监测的污染源包括产生有组织废气、无组织废气、生产废水、生活污水、初期雨水等全部污染源。监测的污染物执行 GB 13271、GB 25468 中废气和废水污染因子。

(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”，并按要求定期进行固定污染源烟气自动监测设备比对，在线监测项目：(1)窑尾：颗粒物、SO₂、NO_x；(2)窑头：颗粒物，满足相关规范要求。

(4) 监测点位、监测因子及监测频次

排污单位应明确开展手工自行监测的外排口监测点位、无组织排放监测点位、周边环境空气质量影响监测点位等，自行监测点位、监测因子及监测频次执行情况详见下表。

监测频次为排污单位自行监测的最低频次要求。排污单位原料发生重大变化的，应加密监测频次。

表 8.2.1 项目排污单位自行监测点位、监测因子及监测频次一览表

污染源	监测指标	监测频次	监测方法
窑头排气筒	颗粒物	连续监测	《固定污染源烟气（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）、《固定污染源烟气（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ76-2017）
熟料生产、水泥粉磨	水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	连续监测
		氨	1 次/季度
		氟化物（以总 F 计）、汞及其化合物	1 次/季度
	煤磨、水泥磨、破碎机、包装机排气筒	颗粒物	1 次/季度
	输送设备及其他通风生产设备的排气筒	颗粒物	1 次/两年
厂界无组织		颗粒物	1 次/季度
		氨	1 次/季度
设备	厂界噪声	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

环境质量监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-2 环境质量监测计划表

类别	监测点位置	监测因子	监测频率	控制指标
环境空气	项目区	汞（Pi≥1%）	1次/年	《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）中附录D
	下风向（覆盖现状监测点位）			

地下水环境	厂区内下游污染控制监测井(覆盖现状监测3#井)	pH、水温、挥发酚、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物、硫化物、氰化物、六价铬、铁、锰、镉、铅、汞、砷、总大肠菌群	1次/年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的Ⅲ类标准
土壤环境	厂区内熟料混材堆放处(覆盖现状监测点位)、下风向50m 范围内	汞、氟化物	1次/5年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值

(4) 监测技术手段

自行监测的技术手段包括手工监测和自动监测。

排污单位中主要排放口的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物(以 NO_2 计)应安装自动监测设备。鼓励其他排放口及污染物采用自动监测设备监测,无法开展自动监测的,应采用手工监测。

(5) 数据记录要求

监测期间手工监测的记录和自动监测运维记录按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)执行。

应同步记录监测期间的生产工况。

(6) 监测质量保证与质量控制

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)要求,排污单位应当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。

(7) 自行监测信息公开

排污单位应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)要求进行自行监测信息公开。

8.2.2.3 环境管理台账记录与执行报告编制要求

(1) 一般要求

排污单位应建立环境管理台账制度,设置专职人员进行台账的记录、整理、维

护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。台账保存期限不得少于三年。

排污单位排污许可证台账应真实记录基本信息、生产设施及其运行情况、污染防治设施及其运行情况、监测记录信息、其他环境管理信息等。待《排污许可环境管理台账及执行报告技术规范》发布后从其规定。

（2）基本信息

基本信息主要包括排污单位基本信息、生产设施基本信息、治理设施基本信息。基本信息因排污单位工艺、设施调整等情形发生变化的，需在基本信息台账记录表中进行相应修改，并将变化内容进行说明纳入执行报告中。

①排污单位基本信息：排污单位名称、注册地址、行业类别、生产经营场所地址、组织机构代码、统一社会信用代码、法定代表人、技术负责人、生产工艺、产品名称、生产规模、环保投资情况、环评及批复情况、竣工环保验收情况、排污许可证编号等；

②生产设施基本信息：生产设施（设备）名称、编码、设施规格型号、相关参数（包括参数名称、设计值、单位）、设计生产能力等；

③治理设施基本信息：治理设施名称、编码、设施规格型号、相关参数（包括参数名称、设计值、单位）等。

（3）生产设施运行管理信息

排污单位应定期记录生产设施运行状况并留档保存，应按班次至少记录以下内容：

①运行状态：开始时间，结束时间，是否按照生产要求正常运行；

②生产负荷：实际生产能力与设计生产能力之比，设计生产能力取最大设计值；

③产品产量：记录统计时段内主要产品产量；

④原辅料：记录名称、来源地、种类、用量、有毒有害成分及占比、是否为危险化学品；

⑤燃料：记录种类、用量、成分、热值、品质。涉及二次能源的需建立能源平衡报表，应填报一次购入能源和二次转化能源。

（4）污染治理设施运行管理信息

排污单位应记录环保设施的运行状态、污染物排放情况、治理药剂添加情况等。

污染治理设施运行管理信息还应当包括设备运行校验关键参数，能充分反映生产设施及治理设施运行管理情况。

①有组织废气治理设施

废气环保设施台账应包括所有环保设施的运行参数及排放情况等，废气环保设施台账包括废气处理能力（ m^3/h ）、运行参数（包括运行工况等）、废气排放量，脱硫药剂使用量及运行费用等。

②无组织废气治理措施

原辅料储库、固废临时渣场、燃料储库、成品库、物料运输系统等无组织废气污染治理措施相应的运行、维护、管理相关的信息记录，可用于说明无组织治理措施（厂区降尘洒水、清扫、原料或产品场地封闭、遮盖等）运行情况和效果。

③废水治理设施

废水环保设施台账应包括所有环保设施的运行参数及排放情况等，废水治理设施包括废水处理能力（吨/日）、运行参数（包括运行工况等）、废水排放量、废水回用量、污泥产生量及运行费用（元/吨）、出水水质（各因子浓度和水量等）、排水去向及受纳水体、排入的污水处理厂名称等。

（5）其他环境管理信息

排污单位应记录的其他环境管理信息包括以下几方面：

①污染治理设施故障期间

应记录污染治理设施故障设施、故障原因、故障期间污染物排放浓度以及应对措施。

②特殊时段

应记录重污染天气应对期间、冬防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运行管理信息和污染治理设施运行管理信息）等。重污染天气应急预案期间、冬防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，涉及特殊时段停产的排污单位或生产工序，该期间原则上仅对起始和结束当天各进行1次记录，地方管理部门有特殊要求的，从其规定。

③非正常工况

排污单位开炉、设备检修（停炉）等非正常工况信息按工况期记录，每工况期

记录1次，内容应记录非正常（开停炉）工况时间、事件原因、是否报告、应对措施，并按生产设施与污染治理设施填写具体情况：生产设施应记录设施名称、编号、产品产量、原辅料消耗量、燃料消耗量等；污染治理设施应记录设施名称、编号、污染因子、排放量、排放浓度等。

（6）监测记录信息

①自动监测运维记录

包括自动监测系统运行状况、系统辅助设备运行状况、系统校准、校验工作等；
仪器

说明书及相关标准规范中规定的其他检查项目；校准、维护保养、维修记录等。

②手工监测记录信息

无自动监测要求的废气、废水污染物，排污单位应当按照排污许可证中手工监测要求记录手工监测的日期、时间、污染物排放口和监测点位、监测方法、监测频次、监测仪器及型号、采样方法等，并建立台账记录报告。

③监测期间生产及污染治理设施运行状况记录信息

监测期间生产及污染治理设施运行状况记录信息内容分别见前文（3）、（4）部分相关规定。

（7）记录频次

①一般原则

记录频次应根据生产过程中的变化参数进行确定。

②生产设施运行管理信息

A、生产运行状况：按照排污单位生产班次记录，每班次记录1次。非正常工况按照工况期记录，每工况期记录1次，非正常工况开始时刻至工况恢复正常时刻为一个记录工况期；

B、产品产量：连续型生产的排污单位产品产量按照班次记录，每班次记录1次。周期性生产的设施按照一个周期进行记录，周期小于1天的按照1天记录；

C、原辅料、燃料用量：按照批次记录，每批次记录1次。

③污染治理设施运行管理信息

A、污染治理设施运行状况：按照排污单位生产班次记录，每班次记录1次。非正常工况按照工况期记录，每工况期记录1次，非正常工况开始时刻至工况恢复正

常时刻为一个记录工况期；

B、污染物产排情况：连续排放污染物的，按班次记录，每班次记录1次。非连续排放污染物的，按照产排污阶段记录，每个产排阶段记录1次。安装自动监测设施的按照自动监测频率记录，DCS上保存自动监测记录；

C、药剂添加情况：采用批次投放的，按照投放批次记录，每投放批次记录1次。采用连续加药方式的，每班次记录1次。

④监测记录信息

监测数据的记录频次按照前文采样和测定方法中所确定的监测频次要求记录。

⑤ 其他环境管理信息

采取无组织废气污染控制措施的信息记录频次原则上不小于1天。

特殊时段的台账记录频次原则上与正常生产记录频次要求一致，涉及特殊时段停产的排污单位或生产工序，该期间原则上仅对起始和结束当天进行1次记录，地方管理部门有特殊要求的，从其规定。

根据环境管理要求增加记录的内容，记录频次依实际情况确定。

（8）记录保存

①纸质存储

纸质台账应存放于保护袋、卷夹或保护盒中，专人保存于专门的档案保存地点，并由相关人员签字。档案保存应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施。纸质类档案如有破损应随时修补。档案保存时间原则上不低于3年。

②电子存储

电子台账保存于专门的存储设备中，并保留备份数据。设备由专人负责管理，定期进行维护。根据地方环境保护主管部门要求定期上传，纸版由排污单位留存备查。档案保存时间原则上不低于3年。

8.2.3 竣工环保验收

根据建设项目环境管理办法，污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在项目完成后，在项目满足验收条件后，建设单位应积极开展环保设施竣工验收，进行项目验收。本项目三同时验收一览表见表 8.2-3。

表 8.2-3 本项目“三同时”验收一览表

项目	污染源		环保设施	执行标准
废气治理	主要排放口（有组织排放）	窑尾废气	SNCR脱硝+袋式除尘+105m排气筒	《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)表1
			烟气颗粒物、SO ₂ 和NO _x 连续监测装置1套	
	窑头废气	袋式除尘器+135m排气筒		
		烟气颗粒物连续监测装置1套		
	一般排放口（有组织排放）	水泥磨、煤磨及物料破碎、输送、储存、包装等生产过程中含尘废气	72个袋除尘器+72个不低于15m高排气筒	
无组织排放废气	颗粒物、氨	封闭原料堆棚、预均化棚等；封闭物料运输皮带、斗提、斜槽等；运输车辆防尘布；地面硬化、洒水、清扫等措施	《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)表3	
废水治理	生产废水		生产废水循环使用	《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》 (GB/T18920-2002)表 1 标准
	生活污水		污水处理站1座，采用“厌氧+缺氧+生化+石英砂过滤+活性炭过滤”处理工艺	
土壤、地下水污染防治措施			分区防渗措施（包括重点防渗区+一般防渗区+简单防渗区）	《环境影响评价技术导则 地下水环境》 (HJ610-2016)、《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)防渗要求
			地下水监测井（1口）	
噪声治理	厂区高噪声设备		隔声罩、减振垫、消声器等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
固体废物治理	一般工业固体废物		一般工业固废妥善处置	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 (GB18599-2001)
	危险废物		危险废物暂存间及其防渗措施、警示标志、运行管理	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)

	生活垃圾	集中收集，定期交由环卫部门清运	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)
风险防范设施及应急措施		消防及火灾和可燃气体检测报警	配置情况
		氨水储罐：围堰、事故应急池、氨气泄漏检测装置、防渗措施	
		防火救火器材和消防设施	
		个人防护用品及急救物品	
环境管理		建设环境管理机构、厂区例行监测等、信息公开等	/

9 环境影响评价结论

9.1 结论

9.1.1 环境现状与主要环境问题

(1) 环境空气质量

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ 2.2-2018)对环境质量现状数据的要求,选取年基准年连续 1 年的监测分析数据,作为本项目环境空气现状评价基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃的数据来源,对基本污染物的年评价指标分析结果,数据 SO₂、NO₂、CO、O₃的年评价指标能满足《环境空气质量》(GB3095-2012)中二级标准要求,PM_{2.5}、PM₁₀年评价值不能满足《环境空气质量》(GB3095-2012)中二级标准要求,本项目所在区域为非达标区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018),本次环评对本项目区特征污染物砷、镉等因子的背景值进行监测,监测结果表明:监测点各因子的小时均值满足相关标准要求。

(2) 声环境质量

项目所在区域声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类区标准限值,本项目所在厂区四周的声环境质量较好。

(3) 水环境质量

经核查,项目附近监测点位地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求。

(4) 土壤环境

本项目所在区域各土壤监测点位的相关监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)二类用地标准,项目拟建区域土壤中污染指标均低于筛选值,表明本项目所在区域的土壤环境对人群健康的风险较低。

9.1.3 工程分析结论

水泥熟料生产特点是物料处理量大，输送和转运环节多。从石灰石输送进厂到水泥的包装，几乎每个工序都伴随有粉尘的产生和排放。因此，水泥生产排放的污染物中，粉尘为主要污染物。本工程窑尾烟气采用“SNCR 脱硝+电除尘+高效布袋除尘器+105m 高排气筒”、窑头采用高效布袋除尘器+135m 高排气筒，其余产尘点设置 46 个袋除尘器+46 个不低于 15m 高排气筒；根据现状污染源监测结果，各污染物排放浓度低于《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中表 1 要求。

本工程废水主要为生产废水以及生活污水，软水装置排污以及锅炉排污进入循环冷却水系统循环使用；生活污水进入厂区污水处理站处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)表 1 标准用于厂区绿化，不外排。

本工程噪声源设备主要是风机、磨机、空压机等。

本工程产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物，生活垃圾在厂区集中收集，定期交由环卫部门统一清运。一般工业固体废物为除尘灰（全部返回生产线回收利用，不外排）、栅渣、污泥（栅渣消毒后用于水泥生产配料，污泥消毒干化后用于水泥厂区绿化施肥）、废耐火砖（废耐火砖经破碎、粉磨后作为原料使用）、废水泥包装袋（废弃的水泥包装袋作为废品外售）、废活性炭（由活性炭厂家回收）、废滤袋（全部送回转窑焚烧）。废机油为危险废物，厂区危险废物暂存间暂存，定期交由有危险废物处置资质单位处置。

9.1.4 环境影响预测与评价

（1）环境空气影响预测结果

经预测分析，本项目正常排放下砷、镉等因子年均浓度贡献值最大占标率低于 10%，对项目所在区域空气环境的影响在可接受的范围内。

（2）水环境影响

预测时段内，由于本工程建有完备的防渗措施，从根源上防止地下水污染的形成，因此在正常状况下的污染物在对地下水的影响相对不大。

（3）声环境影响预测

项目建成后厂界噪声值有不同程度升高，昼间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。周边范围内无人群聚

居区，其对居民区影响很小。

（4）固体废物环境影响

由于本项目所产生的固体废物均可得到妥善处置，对周围环境的影响很小。

（5）环境风险影响

本项目主要风险因素氨水储罐发生破裂，导致氨水泄漏，进而可能发生中毒，污染大气环境、水环境等事故。发生泄漏事故概率较低，大气影响范围最大为100m，主要影响附近的生产企业，对周边的人群聚集区影响较小。项目的环境风险程度在落实各项风险防范措施的前提下是可接受的。

9.1.5 建设项目环境可行性

（1）产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录》（2019年本（2021年修改）），本工程为日产3200t/d新型干法水泥熟料生产线，配套建设6MW纯低温余热发电，不属于限制类2000吨/日（不含）以下新型干法水泥熟料生产线（特种水泥生产线除外）；本工程主要生产PO42.5、PO52.5、P.HSR水泥，产品不属于淘汰类和限制类，本工程为允许类，符合国家产业政策。

（2）达标排放

本项目实施后，大气污染物能满足达标排放的要求；固体废物综合利用或妥善处置，满足环境保护的要求。

拟建项目高噪声的设备在采取有效的隔音消声及合理布置措施后，对外界的影响很小，厂界噪声可做到达标。

（3）清洁生产水平

本项目各装置在采用先进生产工艺的同时，注重生产全过程的“三废”控制，生产过程中产生的“三废”尽量回收利用，这样既节约了资源，控制了物料流失，又大大地减少了外排污染物对环境的影响，对不能回收的“三废”均采取切实可行的治理措施。本项目从工艺技术、污染防治和原材料综合利用上都力求体现清洁生产的原则，符合清洁生产的要求。

（4）环保措施

本项目采取废气污染防治措施可靠，且合理的。

本项目固体废物处理措施实现了“减量化、资源化和最少化”原则，且所有的固体废物得到了安全合理的处理处置。

本项目噪声源的治理从噪声的产生、传播和接收一个途径进行了综合防治。

本项目采取的措施可靠合理，且能稳定运行。

（5）污染物排放总量控制建议指标

需要申请的总量指标为 SO_2 :0.0003t/a; NO_x :14.409t/a; 颗粒物: 0.635t/a; 非甲烷总烃: 0.012t/a。

综上所述，本项目的建设符合国家产业政策。该项目产生的废气、废水、噪声和固体废物对环境的影响在可接受的程度内。在落实各项环保措施、安全防范措施和事故应急措施，其他污染物达标排放和采取本报告书提出的有关建议的前提下，项目的建设从环境保护角度讲可行。

9.2 建议与要求

（1）企业应制定详细的环境管理制度，建立“节能减排”激励办法，提高全体员工的环境保护意识，在生产全过程中实现节能、降耗、减污、增效和可持续发展。

（2）加强项目环境管理、专人负责，把环保措施指标纳入日常管理规划中，及时消除污染隐患，确保项目建设不会对环境带来污染影响。

（3）加强生产过程的管理，杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生。建立健全环保规章制度，并严格进行管理。

（4）防止发生火灾和其他事故的发生，同时按要求设置防雨、消防器材等设施。

（5）加强对废气治理措施管理，确保各设备运行正常。

（6）健全并完善环境管理体系、规章制度，把污染预防、节能降耗贯彻到生产全过程中。要求对与环境影响密切相关的岗位，制定严格的操作程序和有效的监控机制，使各类清洁生产技术措施产生最佳效果。在严格执行“三同时”制度的基础上，尽早开展清洁生产审计工作。

（7）厂区日常环境应急管理中，要全面排查污染隐患，落实各种应急保障措施，加强应急培训与演练。