

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场整治项目
建设单位(盖章): 重庆綦创建设开发有限公司
编制日期: 2025年12月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场整
治项目

建设单位（盖章）： 重庆綦创建设开发有限公司

编制日期： 2025 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场整治项目		
项目代码	2510-500110-04-05-581945		
建设单位联系人	**	联系方式	***
建设地点	重庆 市 綦江 区 古南 街道 北渡铝产业园西侧		
地理坐标	***		
建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业 103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用-其他	用地面积（m ² ）	91601
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	发展和改革委员会 备案	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2510-500110-04-05-581945
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	施工工期	4 年
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场整治项目包括对綦江区5处历史遗留磷石膏原料暂存场遗留的共约118万吨磷石膏无害化处理后，通过坑洼地回填等方式进行清空治理，对原址地块开展土壤污染调查与风险评估及土壤污染治理工作。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》，对原址		

地块开展清挖运输、后续土壤污染调查与风险评估及土壤污染治理工作无需开展环评，不属于本次评价范围。本次评价对象仅为綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目中的无害化过程及回填利用过程。

根据生态环境部复函云南省生态环境厅《关于磷石膏无害化后用于矿坑生态修复项目有关事宜的复函》（环办环评函〔2022〕273号）、生态环境部对重庆市生态环境局《关于指导磷石膏利用途径有关问题的复函》：“磷石膏用于矿坑回填不属于‘不得新建、扩建磷石膏库’的情形”、在“天然坑洼区地形重构、土地平整过程中，将预处理后磷石膏用于代替砂、石、土等作为填充、支撑材料使用的，按照《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》中回填利用相关规定进行管理”，拟建项目属于一般工业固体废物的综合利用。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，项目同时涉及污染和生态影响，填写《建设项目环境影响报告表（生态影响类）》。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行）表1专项评价设置原则表。

表1 项目专项评价判定表

专项评价类别	设置原则	专题设置情况
地表水	水力发电：引水式发电、调峰发电项目； 社会事业与服务业：涉及10万立方米以上人工湖的项目； 天然气、页岩气、砂岩气、煤层气开采（含净化、液化）：全部； 水库、灌区工程、引水工程：全部； 河湖整治：涉及清淤且底泥涉及重金属污染的项目。	不属于所列项目类别，不设置专项评价
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	

	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及环境敏感区，故不设置生态专项评价
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不属于所列项目类别，不设置专项评价
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	
	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，项目不需设置地下水专项评价。但考虑到项目使用无害化磷石膏替代土、砂、石等生产材料填充天然坑洼区，主要影响为地下水影响，故本次评价补充地下水影响论证报告，论证本项目实施对地下水环境的影响。		
规划情况	规划名称：《綦江工业园区北渡铝产业园控制性详细规划》（无害化厂区）；《重庆市綦江区国土空间分区规划（2021-2035年）》（回填区域）		
规划环境影响评价情况	规划环评文件名称：《綦江工业园区北渡铝产业园控制性详细规划环境影响报告书》； 召集审查机关：重庆市生态环境局； 审查文件名称及文号：渝环函〔2022〕379号 规划环评文件名称：《重庆市綦江区国土空间分区规划（2021-2035年）环境影响篇章》 召集审查机关：綦江区生态环境局；		

规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1与规划的符合性分析 本项目包括无害化厂区和回填区域。其中磷石膏无害化处置地块位于綦江工业园区北渡铝产业园工业地块（B04-02/03），回填区域位于綦江工业园区北渡铝产业园区白鹤庙地块与永新交接处的预征地坑洼地地块。 1.1.1与綦江工业园区北渡铝产业园控制性详细规划的符合性分析 綦江工业园区北渡铝产业园规划四至范围为东至綦江河，南至宗德村，西至清溪河，北与江津区接壤；规划总面积为844.14hm²。规划区主导产业为铝及合金材料，包括有色金属冶炼行业。规划目标为打造重要的“铝电联营—铝产品精深加工”产业基地，包括为园区主导产业配套发展的废物综合利用行业。规划土地类型为工业用地（M3），详见附图。磷石膏无害化处置地块及周边目前均暂未开发。 本项目磷石膏来源于重庆华强控股（集团）有限公司磷石膏第二渣场，本项目主要促进磷石膏的综合利用，有效解决区域生态环境面源污染问题，改善区域环境质量，并积极落实《工业和信息化部关于工业副产石膏综合利用的指导意见》指出“大力推进先进产能建设”，重点鼓励符合以下条件的工业副产石膏综合利用项目建设，包括采用磷石膏作为主要填充材料的生态修复充填项目。本项目主要污染特征因子为氟化物、磷酸盐，周边企业仅有一家重庆旺川再生资源综合利用（距离约928m）主要处理铝灰渣，本项目与园区主导产业及周边企业不冲突。 1.1.2与重庆市綦江区国土空间分区规划（2021-2035年）的符合性分析 本项目的回填区域共约5.2公顷，用地后续建设为綦江区
-------------------------	---

	北渡片区货车停车场用地，项目用地用途为交通运输用地（交通场站用地）。项目位于城镇开发边界外，不涉及永久基本农田和生态保护红线，不涉及自然保护区、河道管理范围线水源保护区。项目用地符合国土空间规划管控规则和生态环境保护、卫生健康、安全管理等选址要求。 根据《重庆市城镇开发边界管理实施细则（试行）》（渝规资规范〔2025〕1号）：第十六条 允许下列用地在城镇开发边界外布局：（二）结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要，可在城镇开发边界外规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，主要包括：1. 城市道路、交通场站、其他交通设施用地，及其护坡、边坡等用地；2. 供水、排水、供电、供燃气、供热、通信、邮政、广播电视、环卫、消防、综合防灾、监测等公用设施用地，以及公园绿地、防护绿地等绿地与开敞空间用地。第十七条 城镇开发边界外涉及新增城镇建设用地的，应当在区县国土空间总体规划及“一张图”中落实用地布局，计入规划新增城镇建设用地规模，纳入城镇开发边界扩展倍数统筹核算。结合国土空间规划年度体检，年度汇总等量缩减城镇开发边界内规划新增城镇建设用地规模。同时，根据綦江工业园区北渡铝产业园远景规划，回填区域远期将作为交通场站用地纳入规划。 1.2与园区规划环评的符合性分析 （1）与产业园区环境准入的符合性 本项目磷石膏无害化厂区地块位于《綦江工业园区北渡铝产业园控制性详细规划环境影响报告书》中重点管控区域，并从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率4个方面提出环境管控要求。项目与园区生态环境管控要求的符合性分析详见表1.2-1。
--	--

由表1.2-1，本项目在按要求落污染防治措施的基础上，符合园区规划环评提出的生态环境管控要求。 表1.2-1 项目与园区生态环境管控要求的符合性分析（节选）			
分类		清单内容	符合性分析
产业准入条件	建材	禁止准入： ①手工切割加气混凝土生产线、非蒸压养护加气混凝土生产线 ②非烧结、非蒸压粉煤灰砖生产线 ③年生产规模10万立方米以下的蒸压加气混凝土砌块生产线 限制准入： ①粘土空心砖生产线 ②15万平方米/年（不含）以下的石膏（空心）砌块生产线、单班5万立方米/年（不含）以下的混凝土小型空心砌块以及单班15万平方米/年（不含）以下的混凝土铺地砖固定式生产线、5万立方米/年（不含）以下的人造轻集料（陶粒）生产线 ③15万立方米/年（不含）以下的加气混凝土生产线 ④6000万标砖/年（不含）以下的烧结砖及烧结空心砌块生产线 ⑤100万米/年及以下预应力高强混凝土离心桩生产线 ⑥预应力钢筒混凝土管（简称PCCP管）生产线：PCCP-L型：年设计生产能力≤50千米，PCCP-E型：年设计生产能力≤30千米	符合，本项目不属于禁止和限制准入类项目
	其他	禁止新建食品项目 禁止新建钢铁、水泥、平板玻璃等大气污染严重的项目 临近重庆綦江国家地质公园古剑山园区的工业用地地块（B08-04/02、B09-03/03）后续入驻项目应与地质公园保护相协调	不涉及
	污染物排放管控	禁止新建、扩建废水排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目	本项目生产过程中的废水主要为无害化厂区淋溶水以及车辆冲洗废水，全部回用于无害化车间喷淋，生活污水由生化池收集后接入市政管网，由园区污水处理厂处理。

环境风险防控		若大板锭渣场后续不再继续使用,用途变更为商服用地、特殊用地、交通运输用地、水工建筑用地、空闲地之前,企业应当依法开展土壤污染状况调查并编制土壤污染状况调查报告,根据调查结果开展后续相关土壤污染防治工作	不涉及
资源开发利用		禁止新建10蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉	本项目不涉及燃煤锅炉
清洁生产		清洁生产水平不得低于国内先进水平标准	本项目同时本项目采取清洁生产先进工艺和节能设备
优化调整建议	产业布局	规划区内临近古剑山-清溪河风景名胜区的工业用地地块（B4-07/03）建议优先布局以压延、切割等工艺为主的铝加工项目； 规划区内临近重庆綦江国家地质公园古剑山园区的工业用地地块（B08-04/02、B09-03/03）后续入驻项目应与地质公园保护相协调。	本项目不位于上述地块。

(2) 与规划环评审查意见的符合性分析

项目无害化过程与《綦江工业园区北渡铝产业园控制性详细规划环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2022〕379号）的符合性分析见表1.2-2。

表 1.2-2 与渝环函〔2022〕379号文符合性分析（节选）

分类	清单内容	符合性分析
（一）严格建设项目环境准入	强化规划环评与“三线一单”的联动，主要管控措施应符合重庆市及綦江区“三线一单”生态环境分区管控要求。规划区入驻项目应满足相关产业和环境准入要求以及《报告书》制定的生态环境管控要求。建议园区根据区域主要大气污染物削减方案实施进度，分阶段实施再生铝生产规模。	符合。项目符合国家和重庆市相关产业和环境准入要求以及报告书》制定的生态环境管控要求。不涉及再生铝产业。
（二）强化空间布局约束	规划区涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局严格控制在园区边界或用地红线内。加强与重庆市及綦江区国土空间总体规划、生态环境保护规划等成果衔接，结合区域资源和环境承载力深入论证规划产业布局及规模结构的环境合理性和可行性。禁止新建、扩建废水排放重金属(铬、镉、汞、砷铅等五类重金属)剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。规划区内临近古剑山-清溪河风景名胜区的工业用地地块	符合，本项目无害化过程中的废水主要为无害化厂区、生活污水以及车辆冲洗废水，无害化厂区淋溶水、车辆废水处理回用于无害化厂区，生活污水由生化池收集后接入市政管网，由北渡铝产业园污水处理厂处理。

		(B04-07/03)禁止引入涉及精炼、熔炼等大气污染较重的企业或项目。	本项目不涉及环境防护距离；不位于工业地块（B04-07/03）；根据本次评价，区域能源资源和环境承载力可承载本次项目。
	(三) 污染物排放管控	1.水污染物排放管控 严格落实水生态环境保护要求，防范水环境风险，确保区域水环境质量达标和水生态环境安全。规划区排水系统采用雨、污分流制，入驻企业采取合理的废水处理回用方式，减少废水排放量和新鲜水取用量，外排废水需经预处理达园区污水处理厂进水水质要求后，通过污水管网排入园区污水处理厂进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准氟化物达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准)后排入綦江。加强地下水污染源头预防，落实地下水环境分区管理、分级防治措施和跟踪监测计划，防止规划实施对区域地下水环境的污染，保障地下水生态环境安全。在规划区内持续推进清洁生产，新入驻企业采用先进的生产工艺，减少水资源的消耗和污染物的排放。... 2. 大气污染物排放管控 优化能源结构，严格落实清洁能源计划，禁止新建使用燃煤、重油等高污染燃料的项目，推广使用清洁能源；采取先进工艺，改进改进能源利用技术，提高能源综合利用效率，从源头减少和控制温室气体排放。持续改善区域空气环境质量。.....严格控制工业企业粉尘无组织排放，加强工业企业臭气、异味的污染防治确保厂界达标，避免对周边环境敏感点造成影响。 3. 固体废物管控 固体废物应按资源化、减量化、无害化方式进行妥善收集处置和利用。生活垃圾经分类收集后由环卫部门统一清运处置；从生产过程削减固体废物的产生量，大力发展循环经济，粉煤灰脱硫石膏等工业固体废物纳入园区配套发展的再生资源循环产业制备空心砖等建材，提高固体废物综合利用效率； 4. 噪声污染管控 合理布局企业噪声源，高噪声源企业选	符合。无害化厂区的废水主要为无害化厂区淋溶水以及车辆冲洗废水，全部回用于无害化厂区，生活污水由生化池收集后接入市政管网，由园区污水处理厂处理。本项目中无害化厂区位于园区范围内，设计阶段即参照GB 18599-2020对磷石膏待检区设计了防渗、排渗系统，评价要求对淋溶水收集池建设监测系统，保障地下水生态环境安全。 本项目不涉及燃煤、重油等高污染燃料，大气污染物排放量较小，并在无害化车间设置了喷淋降尘系统、药剂仓安装了袋式除尘设备，项目周边500m仅存在零星农户，影响较小。项目建设是为了重庆綦创建设开发有限公司后续交通场站用地利用；同时实现了磷石膏的综合利用，提高了綦江区固废资源化利用效率，项目回填利用过车过程中产生的废土石方堆存于园区工业用地空地，用于后续园区建筑、修路等工程，得到了妥善处置； 项目施工过程中产生

		址和布局尽量远离居住、学校等声环境敏感区;工业企业选择低噪声设备,采取消声隔声、减振等措施,确保厂界噪声达标。合理规划区域运输线路和时间,车辆实行限速、限时、禁鸣,减轻运输过程对沿线居民的影响,并根据影响程度采取适宜的降噪工程措施。 5. 土壤污染管控 按照《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《重庆市建设用地土壤污染防治办法》等相关要求,有效管控建设用地土壤污染风险,防范建设用地新增污染。入驻企业应采取有效的土壤污染控制措施,加强土壤污染防治。 6. 碳减排 园区及相关企业应按照《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《成渝地区双城经济圈碳达峰碳中和联合行动方案》等政策、规划关于碳达峰、碳中和的有关规定和要求,做好碳排放控制管理,推动减污降碳协同共治。.....。	的生活垃圾将统一放置堆放点由环卫部门统一清运。 项目实施过程中合理布局各噪声源,选择低噪声设备,采取消声、隔声、减震等措施,确保厂界噪声达标。 本项目中无害化厂区位于园区范围内,设计阶段即参照 GB 18599-2020 对磷石膏待检区设计了防渗、排渗系统,评价要求对淋溶水收集池建设监测系统,保障地下水生态环境安全。同时本项目采取清洁生产先进工艺和节能设备。
	(四) 环境风险防控	规划区应建立健全环境风险防范体系,强化规划区区域层面环境风险防范措施,及时完善规划区环境风险评估报告及应急预案。加强对企业环境风险源的监督管理,相关企业应严格落实各项环境风险防范措施,防范突发性环境风险事故发生。	本项目风险潜势为I级,本次评价提出、风险防范措施;同时正在按照GB 18599-2020开展环境风险评估。
	(五) 资源利用效率	严格控制规划区燃煤、天然气和新鲜水的消耗总量,禁止新增燃煤。规划实施不得突破有关部门制定的能源和水资源消耗上限,确保规划实施后区域大气和水环境质量保持稳中向好转变。清洁生产水平不得低于国内先进水平。	本项目采取清洁生产先进工艺和节能设备,不涉及新增燃煤。园区内无害化场地生产废水不外排,完成回填利用后无害化区即拆除无害化车间采取喷淋措施、药剂仓设置袋式除尘后建设期颗粒物排放量少,对区域大气环境影响较后续拆除后对区域大气和水环境质量基本无影响。
	(六) 规范环境管理	 园区拟引入的建设项目,应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作,加强与规划环评的联动,重点做好	符合,本项目符合国家及重庆市相关产业政策,符合园区规

	工程分析、污染物允许排放量测算和环保措施可行性论证等内容。规划环评中规划协调性分析、环境现状、污染源调查等符合要求的资料可供建设项目环评共享。	划环评生态环境管控要求。企业严格执行环境影响评价、固定污染源排污许可、环保“三同时”制度等。
按照《重庆市产业园区规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动实施方案（试行）》“直接引用规划环评已经论述的相关法律、法规及环保政策符合性的结论，项目环评着重分析与新颁布实施的法律、法规及环保政策的符合性”。《綦江工业园区北渡铝产业园控制性详细规划环境影响报告书审查意见》中已充分分析的法律、法规及环保政策本次不再重复列出。		

其他符合性分析	1.3 产业政策符合性分析											
	对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类：“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的“8.废弃物循环利用中……工业副产石膏、赤泥、建筑垃圾等工业废弃物循环利用”和“10.工业“三废”循环利用：“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”，符合产业政策。 本项目已取得重庆市綦江区发展和改革委员会备案（项目编码：2502-500110-04-05-581945），符合国家产业政策。											
	1.4 与其他相关法律法规及政策文件的符合性分析											
	本项目与其他相关法律法规及政策文件的符合性分析见表1.4-1。项目建设符合相关法律、政策要求。											
	表1.4-1 本项目与相关法律、规划、政策的符合性分析											
	<table><tr><th>文件</th><th>文件内容</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td>《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》</td><td>第十九条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外； 第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库</td><td>符合。本项目不属于磷石膏库、尾矿库；同时，建设项目与长江直线距离约33.0km，与綦江直线距离约3km，占地范围内不涉及生态保护红线、永久基本农田和自然保护地等生态敏感区域。</td></tr><tr><td>《地下水管理条例》</td><td>第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废</td><td>符合。本项目属于磷石膏的综合利用项目；项目淋溶水收集至应急池后拉运至桥河组团綦江工业园区污水处理厂。生活污水由生化池收集后接入北渡铝产业园污水处理厂处理。 本项目属于GB18599-2020中明确的回填利用活动，无害化磷石膏不属</td></tr></table>	文件	文件内容	符合性分析	《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》	第十九条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外； 第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	符合。本项目不属于磷石膏库、尾矿库；同时，建设项目与长江直线距离约33.0km，与綦江直线距离约3km，占地范围内不涉及生态保护红线、永久基本农田和自然保护地等生态敏感区域。	《地下水管理条例》	第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废	符合。本项目属于磷石膏的综合利用项目；项目淋溶水收集至应急池后拉运至桥河组团綦江工业园区污水处理厂。生活污水由生化池收集后接入北渡铝产业园污水处理厂处理。 本项目属于GB18599-2020中明确的回填利用活动，无害化磷石膏不属		
文件	文件内容	符合性分析										
《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》	第十九条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外； 第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	符合。本项目不属于磷石膏库、尾矿库；同时，建设项目与长江直线距离约33.0km，与綦江直线距离约3km，占地范围内不涉及生态保护红线、永久基本农田和自然保护地等生态敏感区域。										
《地下水管理条例》	第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废	符合。本项目属于磷石膏的综合利用项目；项目淋溶水收集至应急池后拉运至桥河组团綦江工业园区污水处理厂。生活污水由生化池收集后接入北渡铝产业园污水处理厂处理。 本项目属于GB18599-2020中明确的回填利用活动，无害化磷石膏不属										

		弃物； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。 第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： ...(四)存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； （五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。 第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	于可溶性剧毒废渣。 考虑项目利用磷石膏回填天然低洼地的行与《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）中的回填利用场景基本相同，本次参考规范中回填利用的相关要求，对无害化场地严格提出II类场地要求。项目不涉及泉域保护范围，根据项目工程勘察和水文地质调查报告：项目区域岩溶中等发育，项目场地范围内无落水洞、岩溶漏斗发育。
	《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）	（九）工业副产石膏。拓宽磷石膏利用途径，继续推广磷石膏在生产水泥和新型建筑材料等领域的利用，在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在土壤改良、井下充填、路基材料等领域的应用。支持利用脱硫石膏、柠檬酸石膏制备绿色建材、石膏晶须等新产品新材料，扩大工业副产石膏高值化利用规模。积极探索钛石膏、氟石膏等复杂难用工业副产石膏的资源化利用途径	本项目拟建设磷石膏无害化装置，对企业产生的磷石膏进行无害化处理，并在确保环境安全的前提下，将无害化处理后的磷石膏应用于内天然坑洼区的土方回填，进一步加大了磷石膏的综合利用率，减少原磷石膏渣场长期堆存带来的环境风险。
	《磷石膏综合利用行动方案》（工信部联节〔2024〕58号）	到2026年，磷石膏综合利用产品更加丰富，利用途径有效拓宽，综合利用水平进一步提升，综合利用率达到65%，综合消纳量（包括综合利用量和无害化处理量）与产生量实现动态平衡，建成一批磷石膏综合利用示范项目……鼓励和支持磷化工企业采用水洗、焙烧、浮选、中和等磷石膏无害化处理技术，实施磷石膏不落地深度净化工艺改造。建设磷石膏无害化处理设施，逐步实现新增磷石膏堆存建设磷石膏无害化处理设施，逐步实现新增磷石膏堆存前达到无害化要求	
	《推进磷资源高效高值利用实施方	（十三）推动产业耦合，促进资源综合利用。 鼓励磷石膏产消平衡，不断拓宽磷	

	案》（工信部联原（2023）259号）	石膏综合利用途径，推进磷石膏存量消化。新建项目应配套建设磷石膏综合利用设施，因地制宜开展磷石膏综合利用应用示范.....在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在生态修复、土壤改良、市政工程、土方平衡等领域的应用。	
	《重庆市深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（渝环规〔2023〕1号）	（六）加强磷污染综合治理。编制重庆市总磷污染控制方案，明确控制目标，实施重点工程.....探索磷石膏综合利用机制。	本项目拟建设磷石膏无害化装置，对遗留的磷石膏进行无害化处理，并在确保环境安全的前提下，将无害化处理后的磷石膏应用于内天然坑洼区的土方回填。属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中明确的回填利用，符合《方案》要求。
	《重庆市长江流域总磷污染控制方案》（渝环函〔2023〕561号）	巩固“三磷”排查整治成果。强化重点行业监管，规范涉磷企业排污许可证核发与日常监管，严格落实企业按证排污、自行监测、信息公开和定期报告责任，严控废水总磷排放浓度和排放总量。提升涉磷行业清洁生产水平，鼓励涉磷企业开展磷元素物质流分析，针对磷流失重点环节开展清洁生产改造。推动落实磷石膏综合利用税收优惠政策，鼓励支持企业加大对磷石膏的综合利用。强化磷石膏库淋溶水收集处理设施运行维护，确保淋溶水有效回用或经处后达标排放。	
	《重庆市“十四五”大宗固体废弃物综合利用实施方》（渝发改规范〔2022〕3号）	以脱硫石膏、磷石膏、钛石膏等工业副产石膏利用为重点，加强替代天然石膏生产水泥和高强石膏粉、纸面石膏板等新型建筑材料领域的应用推广，推动工业副产石膏综合利用提高附加值，扩大利用规模，鼓励利用脱硫石膏制备绿色建材、石膏晶须等新产品新材料，生产高附加值产品。	本项目拟建设磷石膏无害化装，对历史遗留磷石膏进行无害化处理，并在确保环境安全的前提下，将无害化处理后的磷石膏应用于天然坑洼区的土方回填，属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制准》（GB18599-2020）中明确的回填利用，符合要求。
	《重庆市质建设全域“无废城”工作方案(2024-2027年)》（渝环函〔2025〕14号）	4.探索利用消纳模式。开展全市大宗工业固体废物产生与利用处置现状调查。积极寻求“基于自然”的解决方案，重点对磷石膏、赤泥、煤矸石等大宗工业固废，制定利用处置污染控制或风险评估等标准、规范。支持大宗工业固废产生量较大的区县，探索综合利用和规模化消纳模式.....綦江区探索矿坑消纳无害化处理后的磷石膏。	
	《重庆市“十	排查整治涉重金属关停企业及矿区历史遗留固体废物。统筹推进典型行业	本项目积极响应磷石膏综合治理工作，本

	“十四五”土壤生态环境保护规划（2021—2025 年）》	企业用地及周边土壤污染状况调查。各区县聚焦辖区内涉镉等重金属排放关停企业，重有色金属、石煤、硫铁矿、锰矿等矿区，以及安全利用类和严格管控类耕地集中区域周边的矿区，综合应用卫星遥感、无人机和现场踏勘等方式，分批次、全面排查整治历史遗留固体废物。优先对周边及下游耕地土壤污染较重地区采取风险管控措施，有效切断污染物进入农田的途径。 强化土壤污染重点监管单位监管。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，要在环境影响评价报告中提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	项目拟建设磷石膏无害化装置，对綦江区遗留的磷石膏进行无害化处理，并在确保环境安全的前提下进行综合利用。 同时本次项目对无害化场地待检区、回填区域地按照相关要求严格提出防渗等土壤防治措施。
	《重庆市城镇开发边界管理实施细则（试行）》（渝规资规范〔2025〕1号）	第十六条 允许下列用地在城镇开发边界外布局：（二）结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要，可在城镇开发边界外规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，主要包括：1. 城市道路、交通场站、其他交通设施用地，及其护坡、边坡等用地；2. 供水、排水、供电、供燃气、供热、通信、邮政、广播电视、环卫、消防、综合防灾、监测等公用设施用地，以及公园绿地、防护绿地等绿地与开敞空间用地。 第十七条 城镇开发边界外涉及新增城镇建设用地的，应当在区县国土空间总体规划及“一张图”中落实用地布局，计入规划新增城镇建设用地规模，纳入城镇开发边界扩展倍数统筹核算。结合国土空间规划年度体检，年度汇总等量缩减城镇开发边界内规划新增城镇建设用地规模。	本项目回填区域地位于城镇开发边界外，该项目后续建设为北渡片区货车停车场，已取得重庆市綦江区发展和改革委员会备案，根据《重庆市綦江区规划和自然资源局关于綦江区北渡片区货车停车场用地符合国土空间规划审查意见的报告》，回填区域后续规划布局为交通场站用地，已纳入《綦江区“十四五”综合交通运输发展规划》及《重庆市綦江区国民经济和社会发展规划第十四个五年规划二〇三五年远景目标纲要》并取得项目备案证，不涉及永久基本农田和生态保护红线，不涉及自然保护区、河道管理范围线和饮用水源保护区。属于《重庆市城镇开发边界管理实施细则（试行）》中允许在城镇开发边界外布局的情形。

	《綦江区空气质量改善行动计划》	一、以降低细颗粒物（PM_{2.5}）浓度为主线，深化重点区域、重点领域大气污染防治，全面推动氮氧化物和挥发性有机物（VOCs）减排...重点区域：古南街道、文龙街道、通惠街道、三江街道、新盛街道、三角镇为重点区域，其他镇为一般区域。 四、实施移动源大气综合治理提升行动，推动交通结构优化。（十）优化调整货客运结构。（十一）提升机动车清洁化水平。（十二）强化机动车排放管控。（十三）非道路移动源综合治理。 五、实施深度治理和精细化管控行动，推动多污染物减排。 实施扬尘焚烧油烟等面源治污行动，切实解决扰民问题。（十七）深化扬尘污染综合治理。	本项目不涉及燃煤、重油等高污染燃料，大气污染物排放量较小，并在无害化车间设置了喷淋降尘系统、药剂仓安装了袋式除尘设备，项目周边500m仅存在零星农户，影响较小。同时对运输车辆采取冲洗、密闭运输等措施，减少扬尘。
1.5与相关技术政策、标准的符合性分析 （1）与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的符合性 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中回填的定义为“在复垦、景观恢复、建设用地平整、农业用地平整以及防止地表塌陷的地貌保护等工程中，以土地复垦为目的，利用一般工业固体废物替代土、砂、石等生产材料填充地下采空空间、露天开采地表挖掘区、取土场、地下开采塌陷区以及天然坑洼区的活动”。本项目拟建设磷石膏无害化装置，对历史遗留的磷石膏进行无害化处理达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中I类固体废物要求，并在确保环境安全的前提下，将无害化处理后的磷石膏应用于天然坑洼区的土方回填，回填封场后作为建设用地（交通场站用地），为停车场建设提供用地条件，属于一般工业固废的回填综合利用。本次重点分析项目与GB 18599-2020中一般工业固废回填相关要求的符合性，见表1.5-1。			

表1.5-1 本项目与GB 18599-2020的符合性分析		
	相关要求	符合性分析
8 充 填 及 回 填 利 用 污 染 控 制 要 求	8.2 第II类一般工业固体废物以及不符合 8.1 条充填或回填途径的第 I 类一般工业固体废物，其充填或回填活动前应开展环境本底调查，并按照 HJ25.3 等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。充填或回填活动结束后，应根据风险评估结果对可能受到影响的土壤、地表水及地下水开展长期监测，监测频次至少每 1 次。	符合。建设单位已按要求开展了地表水、地下水、土壤的本底调查，目前正在编制环境风险评估，后续根据环境风险评估结论评估论证是否重新开展环评工作。项目实施严格按照要求对土壤、地下水开展跟踪监测。
	8.3 不应在充填物料中掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。	符合。回填场地充填物料为无害化处理的磷石膏，磷石膏无害化药剂为生石灰、氯化钠和多聚磷酸钠。未掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。
	8.4 一般工业固体废物回填作业结束后应立即实施土地复垦（回填地下的除外），土地复垦应符合本标准 9.9 条的规定。	符合。按照设计方案，回填作业结束后立即进行观测期间的封场，根据排水要求对场地整平，整平后选用压实粘土层。
9 封 场 及 土 地 复 垦 要 求	9.3I 类场封场一般应覆盖土层，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。	符合。按照设计方案，回填作业结束后立即进行观测期间的封场，根据排水要求对场地整平，整平后选用压实粘土层。
	9.5 封场后，仍需对覆盖层进行维护管理，防止覆盖层不均匀沉降、开裂。	符合。场地后续作为建设用地使用，为减少后期沉降，在封场后设置沉降观测及稳定化周期，观测 2 年后充分评估安全风险后开发使用建设停车场。观测期间要求对覆盖层进行维护管理。
	9.7 封场后淋溶水处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行，直到连续 2 年内没有淋溶水产生或产生的淋溶水未经处理即可稳定达标排放。	符合。封场后回填堆体产生的淋溶水依托淋溶水应急池收集后拉运至綦江桥河组团污水处理厂处理，根据设计收集池布设有监测点。
	9.9 贮存场、填埋场封场完成后，可依据当地地形条件、水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照相关规定进行土地复。土地复垦实施过程应满足 TD/T1036 规定的相关土地复垦质量控制要。土地复垦后用作建设用地的，还应满足 GB36600 的要求；用作农用地的，还应满足 GB15618 的要求。	符合。项目复垦方向为建设用地，覆土质量按照 GB36600 的要求进行控制。

由表1.5-1可知，本项目无害化磷石膏满足GB 18599-2020中回填物料的相关要求；建设单位已按要求开展了区域的环境本底调查，正在开展环境风险评估，后续根据环境风险评估结论评估论证是否重新开展环评工作。项目实施严格按照要求对土壤、；根据设计方案，回填活动结束后按要求进行观测期间的封场。项目实施满足GB 18599-2020相关要求。 （2）与《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）符合性分析 本项目建设内容为重庆綦创建设开发有限公司利用无害化磷石膏代替土、砂、石等生产材料填充天然坑洼区，属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）明确的回填利用。但根据现行法律法规和规划，本项目磷石膏的回填利用过程不属于《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025）中明确的回填、土地利用场景。但结合本项目实际情况，利用无害化磷石膏回填天然低洼地的行为与《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025）中的回填利用场景基本相同，本次评价参考HJ 1415-2025中回填利用的要求开展相关工作。		
表1.5-2 本项目与HJ 1415-2025的符合性分析		
	HJ 1415-2025 相关要求	符合性分析
4 总体要求	4.3 磷石膏用于符合本标准规定的筑路、回填、充填和土地利用时，应避开饮用水水源和其他特殊水体保护区；用于筑路和回填利用时，还应避开活动断层，泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域，湿地，江河、湖泊、运河、渠道、最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区等。	符合。项目所处独立水文地质单元内无饮用水水源保护区等特殊水体保护区；本项目场地工程地质勘查（详细勘查）及水文地质调查报告显示：回填场地区内无断层及较破碎带通过，场地内不存在泉域保护范围，未见大型溶洞、落水洞及暗河等岩溶现象，岩溶中等发育，场地现状稳定。项目场地距离清溪河最近直线距离670m，不属于江河最高水位线以下的滩地和岸坡，也不属于

			国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。
	5.2.1 回填场地底部高程应高于地下水年最高水位。		根据场地详勘期间钻孔及监测井的水位测试数据，项目场地地下水埋深在 2.6~18.5m，水位高程在 229.699~308.628m，回填场地底部高程 312m，高于地下水年最高水位（308.628m）。
	5.2.2 回填工程应采取雨污分流等措施减少淋溶水的产生量，底部基础层的设计应确保淋溶水得到有效收集和导排。基础层饱和渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m，当基础层不能满足上述要求时，可采用天然或改性粘土类衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的基础层。		回填工程采取了雨污分流措施，底部基础层设置防渗、排渗系统以妥善收集、导排回填堆体的淋溶水。 根据场地水文地质调查报告：回填场地粉质粘土饱和渗透系数为 $0.9 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 0.58 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，后续设计对场地表层清表处理，采用压实粘土类衬层对回填场进行人工防渗，其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，各个区域厚度大于 0.75m。
5.2 回填利用	5.2.3 磷石膏经预处理后进行回填利用时，回填物料按照 HJ557 制备的浸出液中 pH 值、氟化物、磷酸盐（以 P 计）、氨氮、化学需氧量、总铅、总镉、总砷、总汞和总铬浓度应满足 GB 18599 中界定的第 I 类一般工业固体废物的要求。		符合。本项目正好在积极推荐无害化磷石膏浸出液监测，根据提供的小试结果，按照 HJ 577 制备的浸出液中，各类污染物指标均满足 GB 18599 中界定的第 I 类一般工业固体废物的要求。同时类比云南海口磷业无害化处理工艺和涪陵中化磷石膏无害化处理工艺，加入生石灰、络合剂等进行混合均匀，参考同类型无害化后浸出液监测数据，各类污染物指标均满足 GB 18599 中界定的第 I 类一般工业固体废物的要求。
	5.2.4 回填作业宜分区进行，分区作业时间不宜超过 3 年，回填作业结束后进行封场和土地复垦。封场结构应包括阻隔层、雨水导排层、覆盖土层。覆盖土层的厚度视拟种植物的种类及其对阻隔层可能产生的损坏确定。		符合。本项目回填时间不超过 3 年，回填作业结束后即进行临时封场并开展沉降观测。临时封场时根据排水要求对场地整平，沉降观测期的封场结构选择 20mm 高抗拉滤排板代替传统碎石层作为排水层材料。覆盖土层根据綦江区种植物的你赶快，设置 200mm 厚营养土、300mm 厚种植土等。
7.1 利用	7.1.1 筑路、回填、充填和土地利用产物的监测应满足以下要求：		本项目实施过程中严格按照要求开展无害化磷石膏的监测。

过程 污染 物监 测	a) 磷石膏回填和土地利用产物中污染物的监测频次应不低于每周 3 次；连续 2 周监测结果均不超出 5.2.3 和 5.4 条规定限值时，在磷石膏来源及投加量稳定的前提下，频次可减为每月 1 次；连续 3 个月监测结果均不超出规定限值，频次可减为每 2 次。若在此期间监测结果超出规定限值，或磷石膏来源发生变化，或利用活动中断 3 个月以上，则监测频次重新调整为每周 3 次，依次重复。每次采样数量应不少于 10 份，每份样品不小于 0.5kg，混合均匀后进行分析测试。	
	7.1.2 利用过程大气和废水污染物的监测应执行相关的国家或地方标准的规定。	项目实施期间，回填区域产生的淋溶水定期收集后拉运至綦江桥河组团污水处理厂；无害化厂区产生的淋溶水、车辆冲洗废水收集后回用，生活污水接入无害化厂区周边市政管网。回填施工期间严格按照要求开展大气污染物监测。
	7.1.3 回填和充填工程的地下水监测应满足以下要求： a) 回填工程应结合地下水流场合理布设地下水监测井，在上游应布置 1 个监测井，在下游应至少布置 1 个监测井。当回填作业结束后，基于最新的地下水流场对监测井位置进行调整。c) 充填或回填工程地下水监测井的监测频次至少每季度 1 次，充填或回填作业结束后，当地下水水质连续 5 年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时可停止监测。	在回填场地上、下游共新建 4 座对照井，开展地下水监测。地下水监测频次为至少每季度 1 次，直到地下水水质连续 5 年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时才停止监测。

(4) 与《关于磷石膏无害化后用于矿坑生态修复项目有关事宜的复函》（环办环评函〔2022〕273号）

表1.5-4 本项目与环办环评函〔2022〕273号的符合性分析

HJ 1415-2025 相关要求		符合性分析
(一) 项目充填或回填活动前应开展自然环境、环境质量本底和环境保护目标等内容调查，收集回填区域地质结构、地形地貌、水文地质条件、气象与土地利用和生态现状等基础资料，按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下	项目对回填区域开展了自然环境、环境质量本底和环境保护目标等内容调查，开展了水文地质条件、地勘、气象与土地利用调差，并补充监测对目前生态现状进行了分析。本项目正在委托生态环境部环境科学研究院开展环境风险评估工	

	水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。	作，根据评估初步结论，本项目磷石膏经无害化处理后按照 HJ557 制备的浸出液中 pH 值、氟化物、磷酸盐（以 P 计）、氨氮、化学需氧量、总铅、总镉、总砷、总汞和总铬浓度满足 GB18599 中界定的第 I 类一般工业固体废物的要求后环境风险可接受，若环境风险评估最终结果出现无害化处理标准环境风险不可接受，则本项目需按照环境风险评估结果优化无害化处理工艺。						
(二) 加强磷石膏质量指标控制。	根据磷石膏产生的原料特性、工艺特点、特征污染物等情况分析其潜在污染特征，明确改性后的磷石膏污染特性以及指标控制要求，严禁混入危险废物、放射性废物、生活垃圾性质相近的一般工业固体废物以及其他有机物含量超过 5% 的一般工业固体废物。	符合。本次评价根据磷石膏的原料特性和相应的规范要求提出了控制指标，回填场地充填物料为无害化处理的磷石膏，磷石膏无害化药剂为生石灰、氯化钠和多聚磷酸钠。未掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。并要求在回填前严格检测。						
(三) 落实污染防治主体责任。	根据回填区域稳定及污染防治要求，科学合理编制回填施工方案，包括地下水水位控制、隔水层，以及渗滤液收集、冲洗水收集、雨水截排、顶部阻隔等环境保护措施。结合回填固体废物特性和环境风险评估结果，制定回填过程及后期管理的环境监测计划，对污染物排放状况及对周边环境质量的影响开展自行监测，并公开监测结果。	符合。本次施工方案严格按照要求设置了地下水水位控制、隔水层以及淋溶水收集、冲洗水收集、雨水截排、顶部阻隔等环境保护措施。						
(3) 与《重庆市磷石膏回填利用环境保护技术规范》（试行）符合性分析 表1.5-3 本项目与《重庆市磷石膏回填利用环境保护技术规范》（试行）的符合性分析 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">HJ 1415-2025 相关要求</th><th>符合性分析</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 回填工程</td><td>8.1 回填利用工程的设计、施工应符合相关行政法规规定、国家及行业相关标准规范要求。</td><td>符合，本项目严格按照磷石膏无害化处置的相关文件、I 类一般工业固废回填的相关行政法规规定、国家及行业相关标准规范要求设计。</td></tr> </tbody> </table>			HJ 1415-2025 相关要求		符合性分析	8 回填工程	8.1 回填利用工程的设计、施工应符合相关行政法规规定、国家及行业相关标准规范要求。	符合，本项目严格按照磷石膏无害化处置的相关文件、I 类一般工业固废回填的相关行政法规规定、国家及行业相关标准规范要求设计。
HJ 1415-2025 相关要求		符合性分析						
8 回填工程	8.1 回填利用工程的设计、施工应符合相关行政法规规定、国家及行业相关标准规范要求。	符合，本项目严格按照磷石膏无害化处置的相关文件、I 类一般工业固废回填的相关行政法规规定、国家及行业相关标准规范要求设计。						

		8.2 回填场地底部高程应高于地下水年最高水位。回填利用工程底部基础设计应满足 HJ1415 中 5.2.2 条规定要求	根据场地详勘期间钻孔及监测井的水位测试数据，项目场地地下水埋深在 2.6~18.5m，水位高程在 229.699~308.628m，回填场地底部高程 312m，高于地下水年最高水位（308.628m）；根据表 1.5-2 回填底部基础层设计满足相应的规定要求。
		8.3 应依据施工方案开展回填作业，不得回填或混入其他物料或固体废物。	符合。回填场地充填物料为无害化处理的磷石膏，磷石膏无害化药剂为生石灰、氯化钠和多聚磷酸钠。未掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。
		8.4 回填作业应根据场地条件和回填规模宜分区分单元进行，分区作业时间不宜超过 3 年。对回填到位的单元及时覆盖，减少回填过程中磷石膏裸露面积。	符合。本项目回填时间不超过 3 年，根据工程设计，对回填到位的区域及时覆盖，减少裸露面积，回填作业结束后即进行临时封场并开展沉降观测。
		8.5 回填作业工序应按照从下至上，分层摊铺碾压的作业要求进行，回填作业流程为卸车、分层摊铺、压实，达到规定高度后应进行覆盖、再压实，循环往复。	符合。本项目回填作业工序严格按照分层压实的作业方式。
		8.6 回填利用过程中，预处理后的磷石膏需定期开展入场监测分析，监测频次应按照 HJ1415 中 7.1.1 条相关要求。	符合。本项目实施过程中严格按照要求开展无害化磷石膏的监测。
		8.7 回填利用过程中，应对产生的废水、废气采取二次污染防治措施，并达到相应环境标准和要求。	项目实施期间，回填区域产生的淋溶水定期收集后拉运至綦江桥河组团污水处理厂；无害化厂区产生的淋溶水、车辆冲洗废水收集后回用，生活污水接入无害化厂区周边市政管网。回填施工期间严格按照要求开展大气污染物监测。
		8.8 回填作业结束后，应根据回填场地土地利用规划及建设活动、环境风险评估结论采取阻隔、雨水导排、覆盖土层等措施。	临时封场时根据排水要求对场地整平，沉降观测期的封场结构选择 20mm 高抗拉滤板代替传统碎石层作为排水层材料。覆盖土层根据綦江区种植物的情况，设置 200mm 厚营养土、300mm 厚种植土等。
		8.9 回填作业结束后，应立即实施土地复垦，土地复垦实施过程应满足 TD/T1036 规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足 GB36600 的要求；	符合。按照设计方案，回填作业结束后立即进行观测期间的封场，根据排水要求对场地整平，整平后选用压实粘土层。符合。场地后续作为建设用地

	用作农用地的还应满足 GB 15618 的要求。	使用，为减少后期沉降，在封场后设置沉降观测及稳定化周期，观测 2 年后充分评估安全风险后开发使用建设停车场。观测期间要求对覆盖层进行维护管理。						
9 环境质量跟踪监测	9.1 回填利用工程结束后，应基于最新的地下水流场合理布设地下水监测井，在上游应布置 1 个监测井，在下游应至少布置 1 个监测井。	根据回填区域水文地质情况，在回填区域地上、下游共新建 4 座对照井，开展地下水监测。地下水监测频次为至少每季度 1 次，直到地下水水质连续 5 年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时才停止监测。						
	9.2 地下水监测以浅层地下水为主，对于没有符合要求的浅层地下水或地下水监测井较难布设的区域，可在地下水径流的下游或可能的地下水蓄水处布设监测井，或经环境可行性分析明确回填利用工程对地下水水质无直接影响时，可不设置地下水监测井。							
	9.3 地下水监测井的监测频次至少每季度 1 次，直到相关指标连续 5 年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底值时可停止监测。							
	9.4 当监测发现地下水监测指标超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底值时，应当采取雨水截排、渗滤液收集处置等相应的对策措施。	本项目在地下水监测期间，对雨水及产生的淋溶水通过导排系统收集，并定期拉运至綦江桥河污水处理厂处理。						
（4）与《关于磷石膏无害化后用于矿坑生态修复项目有关事宜的复函》（环办环评函〔2022〕273号） 表1.5-4 本项目与环办环评函〔2022〕273号的符合性分析 <table><tr><th colspan="2">HJ 1415-2025 相关要求</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td>（一）项目充填或回填活动前应开展自然环境、环境质量本底和环境保护目标等内容调查，收集回填区域地质结构、地形地貌、水文地质条件、气象与土地利用和生态现状等基础资料，做好回填与土地利用和生态现状等基础资料，按照《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。</td><td></td><td>项目对回填区域开展了自然环境、环境质量本底和环境保护目标等内容调查，开展了水文地质条件、地勘、气象与土地利用调差，并补充监测对目前生态现状进行了分析。本项目正在委托生态环境部环境科学研究院开展环境风险评估工作，根据评估初步结论，本项目磷石膏经无害化处理后按照 HJ557 制备的浸出液中 pH 值、氟化物、磷酸盐（以 P 计）、</td></tr></table>			HJ 1415-2025 相关要求		符合性分析	（一）项目充填或回填活动前应开展自然环境、环境质量本底和环境保护目标等内容调查，收集回填区域地质结构、地形地貌、水文地质条件、气象与土地利用和生态现状等基础资料，做好回填与土地利用和生态现状等基础资料，按照《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。		项目对回填区域开展了自然环境、环境质量本底和环境保护目标等内容调查，开展了水文地质条件、地勘、气象与土地利用调差，并补充监测对目前生态现状进行了分析。本项目正在委托生态环境部环境科学研究院开展环境风险评估工作，根据评估初步结论，本项目磷石膏经无害化处理后按照 HJ557 制备的浸出液中 pH 值、氟化物、磷酸盐（以 P 计）、
HJ 1415-2025 相关要求		符合性分析						
（一）项目充填或回填活动前应开展自然环境、环境质量本底和环境保护目标等内容调查，收集回填区域地质结构、地形地貌、水文地质条件、气象与土地利用和生态现状等基础资料，做好回填与土地利用和生态现状等基础资料，按照《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。		项目对回填区域开展了自然环境、环境质量本底和环境保护目标等内容调查，开展了水文地质条件、地勘、气象与土地利用调差，并补充监测对目前生态现状进行了分析。本项目正在委托生态环境部环境科学研究院开展环境风险评估工作，根据评估初步结论，本项目磷石膏经无害化处理后按照 HJ557 制备的浸出液中 pH 值、氟化物、磷酸盐（以 P 计）、						

		氨氮、化学需氧量、总铅、总镉、总砷、总汞和总铬浓度满足 GB18599 中界定的第 I 类一般工业固体废物的要求后环境风险可接受，若环境风险评估最终结果出现无害化处理标准环境风险不可接受，则本项目需按照环境风险评估结果优化无害化处理工艺。
(二) 加强磷石膏质量指标控制。	根据磷石膏产生的原料特性、工艺特点、特征污染物等情况分析其潜在污染特征，明确改性后的磷石膏污染特性以及指标控制要求，严禁混入危险废物、放射性废物、生活垃圾性质相近的一般工业固体废物以及其他有机物含量超过 5% 的一般工业固体废物。	符合。本次评价根据磷石膏的原料特性和相应的规范要求提出了控制指标，回填场地充填物料为无害化处理的磷石膏，磷石膏无害化药剂为生石灰、氯化钠和多聚磷酸钠。未掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。并要求在回填前严格检测。
(三) 落实污染防治主体责任。	根据回填区域稳定及污染防治要求，科学合理编制回填施工方案，包括地下水水位控制、隔水层，以及渗滤液收集、冲洗水收集、雨水截排、顶部阻隔等环境保护措施。结合回填固体废物特性和环境风险评估结果，制定回填过程及后期管理的环境监测计划，对污染物排放状况及对周边环境质量的影响开展自行监测，并公开监测结果。	符合。本次施工方案严格按照要求设置了地下水水位控制、隔水层以及淋溶水收集、冲洗水收集、雨水截排、顶部阻隔等环境保护措施。
(5) 与《磷石膏无害化处理指南（试行）》 (T/CPFIA0011-2024) 分析 《磷石膏无害化处理指南（试行）》(T/CPFIA0011-2024) 指出“6.1 充填和生态修复材料经无害化处理的磷石膏，可制备用于矿坑、矿井等矿山采空区、矿山废弃地（含采石、采砂场）等领域的充填材料和生态修复材料，用于土地整理的回填材料，加工土方平衡和工业、民用等建设工程回填材料。相关材料的浸出液特征污染物控制指标宜符合要求，其它质量性能和特性指标应满足国家、行业、地方等相关标准要求”。 对比指南中表1与本项目无害化磷石膏浸出液控制标准要求和检测值，见表1.5-4。由表1.5-3，本项目无害化处理后的磷		

	石膏浸出液满足《磷石膏无害化处理指南（试行）》（T/CPFIA0011-2024）表1要求，可用于加工土方平衡。 （6）参照《磷石膏的处理处置规范》（GB/T 32124—2024）》分析 《磷石膏的处理处置规范》（GB/T 32124—2024）》中指出“5.1 水洗法:经调浆、固液分离、洗涤等工序，通过控制水洗温度，水料比、水洗次数和搅拌时间，降低磷石膏的酸性和水溶性磷、氟等杂质的含量。5.2 中和法：在磷石膏中加生石灰，电石渣等适宜的碱性物质,与磷石膏中的游离酸和水溶性磷，氟等杂质反应生成不溶或难溶物质，去除其酸性和水溶性杂质。5.3浮选：在水洗时，加入适合的浮选药剂，利用磷石膏与杂质表面物理、化学性质的差异，从一定固液比浆料中浮选、分离、去除杂质。5.4其他方法：在处理过程中，添加固化剂、絮凝剂，激发剂或采用生物菌种去除和固定磷石膏中杂质的方法：也可选择合适的无机，有机或混合型溶剂溶解磷石膏，通过固液分离除去不溶性杂质，液相重结晶得到硫酸钙的方法；磷石膏通过水溶液法或盐溶液法，重结晶得到的硫酸钙。” 本项目采取了中和法、添加絮凝剂等方法处置綦江区遗留磷石膏，来降低磷石膏的酸性和水溶性磷、氟等杂质的含量。 （7）与《綦江区原料暂存场环境风险隐患整治方案》分析 根据《綦江区原料暂存场环境风险隐患整治方案》，对遗留磷石膏进行了整治方案比选。根据比选结果，结合环境和长期效益等方面推荐清空治理方案（“清挖-预处理-异地回填利用”），并对原料暂存场内的磷石膏进行了检测分析，总体来看磷石膏的特征污染物主要关注磷石膏的特征污染物为砷、
--	--

	镍、铜、镉、铊、铅；磷石膏浸出液主要特征污染物为 pH、氟化物、总磷、砷、锌。本项目即对磷石膏无害化处理后进行回填利用，对特征污染物提出了标准要求，并对无害化小试后的磷石膏砷、镍、铜、镉、铊、铅以及磷石膏浸出液中pH、铜、锌、氟化物、总磷、硫酸盐进行了检测分析，均可满足相应的标准要求。 同时，根据整治方案中据选址论证结果，北渡地块回填后的北渡地块拟规划货车停车场，规划用地性质为S4-交通场站用地。项目实施后新增大货车停车位约200个，主要建设内容包括停车场硬件设施建设、停车场内智能化系统、停车场内绿化、停车场连接道路等相关配套附属设施。回填区域不涉及基本农田保护区、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、珍稀濒危动植物天然集中分布区等特殊生态环境敏感区，场地范围内也无珍稀保护野生动植物分布。场地所处的水文地质单元及下游无饮用水源，不涉及地下水饮用水源保护区。回填场地不涉及地下水环境敏感点和较敏感点。该选址地块满足磷石膏回填利用选址要求。本项目回填区域为北渡地块，符合选址要求。 1.6 “三区三线” 符合性分析 根据重庆市规划和自然资源局用地红线智检成果，项目无害化厂区属于国土空间规划中明确的城镇开发边界范围；项目回填区域不涉及占用生态保护红线、永久基本农田，属于城镇开发边界外规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地（交通场站）。根据《重庆市綦江区规划和自然资源局关于綦江区北渡片区货车停车场用地符合国土空间规划审查意见的报告》，回填区域后续规划布局为交通场站用地，已纳入《綦江区“十四五”综合交通运输发展规划》及《重庆市綦江区国民经济和
--	--

	社会发展第十四个五年规划二〇三五年远景目标纲要》并取得项目备案证，不涉及永久基本农田和生态保护红线，不涉及自然保护区、河道管理范围线和饮用水源保护区。属于《重庆市城镇开发边界管理实施细则（试行）》中允许在城镇开发边界外布局的情形。同时，根据綦江工业园区北渡铝产业园远期规划，回填区域后续将纳入范围规划为远景建设用地。 1.7生态环境分区管控符合性分析 本项目无害化场地位于綦江工业园区北渡铝产业园内西侧，回填区域地位于北渡铝产业园外西南侧。根据三线一单检测分析报告，项目不涉及优先保护单元，无害化厂区所在环境管控单元为綦江工业城镇重点管控单元-北渡片区，涉及环境管控单元编码为 ZH50011020003；回填区域所在环境管控单元为綦江区重点管控单元-綦江河北渡其余区域和一般管控区，涉及环境管控单元编码为 ZH50011020009、ZH50011030003。项目与生态环境分区管控要求的符合性分析见下表。 由表可知，本项目建设符合重庆市、綦江区生态环境分区管控要求。
--	---

表 1.5-4 磷石膏用于充填和生态修复材料的浸出液特征污染物控制指标要求符合性分析

序号	项目	单位	标准规范要求		本项目无害化磷石膏浸出液		
			T/CPFIA0011-2024 表 1	HJ1415-2025	控制标准	检测值	是否满足要求
1	磷酸盐（以 P 计）	mg/L	≤0.5	≤0.5	≤0.5	0.05	满足
2	氟化物（以 F-计）	mg/L	≤10	≤10	≤10	4.27	满足
3	总汞	mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.05	ND	满足
4	总镉	mg/L	≤0.1	≤0.1	≤0.1	ND	满足
5	总铬	mg/L	≤1.5	≤1.5	≤1.5	ND	满足
6	总砷	mg/L	≤0.5	≤0.5	≤0.5	0.00126	满足
7	总铅	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0	0.0054	满足
8	总铜	mg/L	/	/	≤0.5	ND	满足
9	总锌	mg/L	/	/	≤2.0	0.0113	满足
10	pH	-	6~9	6~9	6~9	8.02	满足
11	水分	%	-	≤30	≤30	21	满足
12	CODcr	mg/L	≤100	≤100	≤100	9	满足
13	总氮	mg/L	≤20	-	-	0.11	满足
13	氨氮	mg/L	≤15	≤15	≤15	0.101	满足

注：按照 HJ557 进行特征污染物浸出。

表 1.7-1 本项目与生态环境分区管控总体要求的符合性分析

管控要求 层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性 分析
全市总体 管控要求	空间布局 约束	第二条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	本项目属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）明确的回填料利用，不属于磷石膏库。不在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内。	符合
		第六条 涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。	本项目无需企业环境防护距离。	符合

	污染物排放管控	第十四条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。	项目按要求建立工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度。	符合
綦江区总体管控要求	空间布局约束	严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。加快布局分散的企业向园区集中，鼓励现有工业项目搬入綦江工业园区和中小企业集聚区、化工项目按要求进入綦江工业园区扶欢组团。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区，新建化工项目按要求进入綦江工业园区扶欢组团。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目、不属于化工类项目。	符合
		严格排放重金属（铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑）相关的重点行业企业准入。	本项目主要废水来源于磷石膏待检区的少量淋溶水以及回填区域的淋溶水，待检区淋溶水收集处理后全部回用，不外排。回填区域的淋溶水收集后拉运至桥河组团污水处理厂处理。	符合
	污染物排放控制	第十四条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。推动磷石膏、冶炼废渣、煤矸石、粉煤灰、尾矿等大宗工业固体废物资源化利用，逐步减少一般工业固体废物堆存量；产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。	本次项目为磷石膏综合利用项目。项目按要求建立工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度。	符合
	环境风险防控	第二十一条 磷石膏渣场实现雨污分流、淋溶水有效收集处理，地下水定期监测；加强磷石膏综合利用。	本次项目属于磷石膏的综合利用，设计要求雨污分流、淋溶水有效收集处理，收集处理后回用于厂区洒水，本项目按规范要求布设 4 座监测井定期监测。	符合

表 1.7-2 本项目与各环境管控单元管控要求的符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50011020003	綦江区工业城镇重点管控单元-北渡片区（无害化厂区）	重点管控单元	
管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析
空间布局约束	1.禁止新建、扩建废水排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。	本项目无害化厂区主要废水来源于磷石膏待检区的淋溶水和车辆冲洗废水，收集处理后全部回用，不外排；生活污水接入周边市政管网	符合

		由园区污水处理厂处置。	
污染物排放管控	2.大力推广使用低（无）挥发性有机物含量或者低反应活性的原辅料，取先进生产技术、高效工艺和设备等，减少工艺过程无组织排放。	不涉及低（无）挥发性有机物含量或者低反应活性的原辅料，无害化产区位于封闭车间内，设备密闭配套除尘器、喷淋洒水降尘备来减少工艺过程组组织排放。	符合
资源利用效率要求	新建、改扩建项目清洁生产水平不低于国内先进水平。	本项目采用清洁节能设备。	符合
环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50011020009	綦江区重点管控单元-綦江河北渡其余区域（回填区域）	重点管控单元	
管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析
空间布局约束	1.现有园区外的工业企业（除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外）不得实施单纯增加产能的技改（扩建）项目；新建有污染物排放的工业项目原则上进入工业园区或工业聚集区；引导现有工业用地上零星工业企业向园区搬迁。	本项目无害化处置场地位于北渡铝产业园范围内。	符合
环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50011030003	綦江区一般管控单元 3-綦江河清溪河（回填区域）	一般管控单元	
管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析
污染排放管控	完善污水收集管网，推进雨污合流改造。	本项目设计要求雨污分流，生活污水接入周边市政管网。	符合

二、建设内容

地理位置	2.1 项目由来及评价总体构思 2.1.1 项目由来 綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场包括 5 处原料暂存场共约为 118 万 t 磷石膏（***），原料磷石膏均来源于重庆华强控股（集团）有限公司磷肥厂。根据华强原址磷石膏渣场的各地块废水、地下水历史监测数据、近期土壤检测数据及相关资料分析，地块土壤及地下水存在不同程度的超标，不仅土壤污染严重，地下水环境受到影响；同时 5 处暂存区属于过渡性设施，其防雨、防渗、防尘等二次污染防治措施因实施年限不满足相关要求，大量磷石膏的长期堆存，暂存期间可能会对周边土壤及地下水产生影响。使得周边地表水生态环境风险、人体健康的危害较大。 磷石膏堆放不仅占用了大量土地资源，而且存在环境污染风险。因此，如何处理这一废弃资源，是环境保护迫切需要解决的问题。利用适宜的配套技术及设备，消化大量的工业副产磷石膏，结合市场需求，生产磷石膏综合利用产品，既可以变废为宝，解决大量工业副产磷石膏的堆放、污染问题，支持相关工业的可持续发展，还可以为企业产生良好的经济效益和社会效益。目前，磷石膏制品在建筑、道路交通、城市基础设施建设、园林绿化工程、河道治理及政府投资项目中均得到广泛应用。2023 年 12 月 29 日，工业和信息化部等八部门印发《推进磷资源高效高值利用实施方案》（工信部联原〔2023〕259 号），提出“在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在生态修复、土壤改良、市政工程、土方平衡等领域的应用”；《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）明确（回填：在复垦、景观恢复、建设用地平整、农业用地平整以及防止地表塌陷的地貌保护等工程中，以土地复垦为目的，利用一般工业固体废物替代土、砂、石等生产材料填充地下采空空间、露天开采地表挖掘区、取土场、地下开采塌陷区以及天然坑洼区的活动。）利用一般工业固体废物替代土、砂、石等生产材料填充地
------	---

	下采空空间、露天开采地表挖掘区、取土场、地下开采塌陷区以及天然坑洼区的活动属于回填。 为响应政策，重庆綦创建设开发有限公司征用了北渡园区西南侧用于建设北渡片区的货车停车场，后续包括停车场硬件设施建设、停车场内智能化系统、停车场内绿化、停车场连接道路等相关配套附属设施，为北渡工业园运输提供便利。该地块位于北渡园区西南侧，场地为一天然坑洼地，场地所处地貌单元为原始构造剥蚀丘陵地貌，微地貌为斜坡，整体地势北高南低，最低点位于南西侧，高程约 235.5m，最高点位于北侧，高程约 352.5m，相对高差 117m，整体地形坡角一般约 10°~30°，局部可达 35°~45°，平均坡角约 25°。 根据《生态环境部办公厅关于磷石膏无害化后用于矿坑生态修复项目有关事宜的复函》、生态环境部对重庆市生态环境局《关于指导磷石膏利用途径有关问题的复函》，明确在“天然坑洼区地形重构、土地平整过程中，将预处理后磷石膏用于代替砂、石、土等作为填充、支撑材料使用的，按照《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》中回填利用相关规定进行管理”。同时现已出台的《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）、《磷石膏无害化处理指南（试行）》（T/CPFIA0011-2024）均明确无害化磷石膏可替代土、砂、石等生产材料用于天然坑洼区的回填。 根据有法律、条例和规划等出处的“土地整理”和“土地复垦”的概念，相关概念出处对比见下表 2.1.1-1，“土地整理”和“土地复垦”主要是指整理（复垦）成农用地或耕地用途的“土地整理”和“土地复垦”。								
	表 2.1.1-1 土地整理和土地复垦概念 <table><tr><th>概念名称</th><th>概念出处</th><th>概念具体释义</th></tr><tr><td rowspan="2">土地整理</td><td>《全国土地开发整理规划》</td><td>土地整理是指采用工程、生物等措施，对田、水、路、林、村进行综合整治，增加有效耕地面积，提高土地质量和利用效率，改善生产、生活条件和生态环境的活动。</td></tr><tr><td>《中华人民共和国土地管理法》</td><td>第四十二条 国家鼓励土地整理。县、乡(镇)人民政府应当组织农村集体经济组织，按照土地利用总体规划，对田、水、路、林、村综合整治，提高耕地质量，增加有效耕地面积，改善农业生产条件和生态环境。</td></tr></table>	概念名称	概念出处	概念具体释义	土地整理	《全国土地开发整理规划》	土地整理是指采用工程、生物等措施，对田、水、路、林、村进行综合整治，增加有效耕地面积，提高土地质量和利用效率，改善生产、生活条件和生态环境的活动。	《中华人民共和国土地管理法》	第四十二条 国家鼓励土地整理。县、乡(镇)人民政府应当组织农村集体经济组织，按照土地利用总体规划，对田、水、路、林、村综合整治，提高耕地质量，增加有效耕地面积，改善农业生产条件和生态环境。
概念名称	概念出处	概念具体释义							
土地整理	《全国土地开发整理规划》	土地整理是指采用工程、生物等措施，对田、水、路、林、村进行综合整治，增加有效耕地面积，提高土地质量和利用效率，改善生产、生活条件和生态环境的活动。							
	《中华人民共和国土地管理法》	第四十二条 国家鼓励土地整理。县、乡(镇)人民政府应当组织农村集体经济组织，按照土地利用总体规划，对田、水、路、林、村综合整治，提高耕地质量，增加有效耕地面积，改善农业生产条件和生态环境。							

	《湖南省土地开发整理条例》	土地开发整理，是指运用财政专项资金，对农村宜农未利用土地、废弃地等进行开垦，对田、水、路、林、村等实行综合整治，以增加有效耕地面积、提高耕地质量的行为。
土地复垦	《全国土地开发整理规划》	土地复垦是指采用工程、生物等措施，对在生产建设过程中因挖损、塌陷、压占造成破坏、废弃的土地和自然灾害造成破坏、废弃的土地进行整治，恢复利用的活动。

企业根据磷石膏综合利用相关政策，拟建设磷石膏无害化处理装置，对綦江区历史遗留磷石膏改性后用于低洼地回填综合利用，对约 100 亩建设用地进行回填平整，回填平整前的地块的性质为林地、耕地，回填平整后的地块作为建设用地，用于企业后续建设北渡片区货车停车场。本项目无害化磷石膏的利用场景不属于“以土地复垦为目的”、“土地整理”，不属于严格意义上《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）中“3.4 回填（在复垦、景观恢复以及防止地表塌陷的地貌保护等工程中，以土地复垦为目的，利用预处理后的磷石膏替代土、砂、石等生产材料填充露天开采的地表挖掘区、取土场以及天然坑洼区的活动。）”。但考虑到场地因目前为一低洼沟谷，需回填才能满足交通场站用地的使用需求，无害化磷石膏可替代土、砂、石等生产材料用于天然坑洼区的回填，且回填后的场地不作为农用地。无害化磷石膏的利用场景参照技术规范中“5.2 回填利用”的选址和污染物控制要求更合理。因此，本项目的选址、无害化磷石膏回填材料执行标准要求等均参考 HJ1415-2025 中回填利用的相关要求。

2025 年 11 月 3 日，重庆綦创建设开发有限公司取得重庆市綦江区发展和改革委员会关于“綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目建议书”批复，批复代码：2510-500110-04-05-581945（附件 2），建设内容及规模：对綦江区 5 处历史遗留磷石膏原料暂存场共计约 118 万吨磷石膏无害化处理后，通过坑洼地回填等方式进行清空治理，通过坑洼地回填等方式进行清空治理，建设内容包括场地平整及边坡修整、防渗工程、磷石膏改性、回填工程、导排工程等。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》，对原址地块实施

清挖运输、后续开展土壤污染调查与风险评估及土壤污染治理等工作无需开展环评，不属于本次评价范围。本次评价对象仅为綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目中的磷石膏无害化过程及回填利用过程。属于“四十七、生态保护和环境治理业 103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用”“其他类”，应编制环境影响报告表，办理环评审批手续。

此外，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》：本项目同时涉及污染和生态影响，填写《建设项目环境影响报告表（生态影响类）》。因此，重庆綦创建设开发有限公司根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等文件的有关规定，委托我司承担了该项目的环评工作。

接受委托后，我公司立即组织评价人员深入现场踏勘，收集基础资料，详细调查项目周边环境现状，在详细了解拟建项目建设内容的基础上编制完成了《綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目、綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场整治项目环境影响报告表》，送重庆市綦江区生态环境局进行审查。审查通过后的报告表及綦江区生态环境局的批复意见将作为项目环境保护管理的重要依据。

报告表编制过程中，得到了重庆市綦江区生态环境局、綦江工业园区北渡产业园管委会、中国环境科学研究院、重庆环境科学院、重庆綦创建设开发有限公司、重庆华强控股（集团）有限公司等部门和单位的大力支持和帮助。在此，表示衷心感谢！

2.1.2 评价总体构思

（1）本次评价对象为綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场整治项目中的无害化过程及回填利用过程，属于磷石膏无害化处理及回填综合利用项目，参照一般工业固体废物的综合利用执行。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，项目同时涉及污染和生态影响，填写《建设项目环境影响报告表（生态影响类）》。

	(2) 本次评价对象为两个整治项目中的无害化过程及回填利用过程，属于磷石膏无害化处理及回填综合利用项目，参照一般工业固体废物的综合利用执行。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，项目同时涉及污染和生态影响，填写《建设项目环境影响报告表（生态影响类）》。 (3) 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，项目不需设置专项评价。但考虑到项目使用无害化磷石膏替代土、砂、石等生产材料回填天然坑洼区，主要影响为地下水影响，故本次评价单独开展了地下水影响论证，论证本项目实施对地下水环境的影响。 (4) 参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），本项目属于回填利用“建设用地平整中利用一般工业固废代替土、砂、石等生产材料填充天然坑洼区的活动”。本项目回填利用活动既不属于土地复垦，也不属于现行法律法规和规划中明确的“土地整理”范围。考虑项目利用无害化磷石膏回填天然低洼地的行为与《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025）中的回填利用场景基本相同，本次参考技术规范中回填利用的相关要求，无害化磷石膏回填物料执行相关标准要求。 (5) 项目施工过程中，回填区域清理、截排水沟开挖过程中产生的土石方全部运输至北渡产业园指定的弃土场，堆存于北渡铝产业园工业用地 B05-11/03 旁空地，土石方用于后续产业园建筑、修路等工程覆土。无害化厂区清理的表土暂存于征地红线内预留空地，已进行了场平，本次评价不进行生态现状调查，仅调查其周边的环境保护目标。 (6) 本项目为回填工程第二标段，无害化厂区和回填区域设备依托第一标段工程建设，新增的废水主要为回填区的淋溶水。 (7) 考虑到回填工程完成后，该场地将作为建设用地，为减少后期沉降，除了控制回填的压实质量以外，本次设计还通过降低回填上升速度、增加回填磷石膏的沉降固结时间，以减少沉降的措施，有利于后
--	--

期对场地的利用。低洼地回填后，预留一定时间作为场地沉降的观测期。后续建设用地的用途和建设内容不纳入本次环评。

2.2 地理位置

綦江区位于重庆市南部，介于东经106°23'-106°55'北纬28°27'-29°11'。东连重庆市南川区、南接贵州省桐梓县、习水县，西邻重庆市江津区，北靠重庆市巴南区。綦江为“西南出海大通道”上的重要节点，素有“重庆南大门”之称。拥有“三纵三横”大交通格局，兰海高速公路、210国道、渝黔铁路和重庆三环高速公路、三万南铁路、303省道形成井字布网，四通八达。

项目磷石膏无害化处理厂房位于綦江区北渡产业园西侧未开发工业地块，中心地理坐标***，项目无害化场地东侧与***。回填区域位于綦江区北渡产业园西南侧，为一天然洼地，地面高程235.5~352.5m。



图 2.1-1 项目位置图

项目组成及规模

2.3 项目工程概况

2.3.1 项目基本情况

(1) 项目名称：綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场整治项目（子项目一无害化处理及回填利用工程）

(2) 建设单位：重庆綦创建设开发有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 建设地点：重庆市綦江区古南街道北渡园区西侧

(5) 占地面积：无害化厂区临时用地（38325.91m²）；回填区域（51314m²，目前正在申报调规）

(6) 项目实施年限：实施年限为 4 年，分 2 个阶段实施，第一阶段依托第一标段工程后回填作业施工期（2 年），第三阶段场地回填后观测期（2 年）。

(7) 建设内容及规模：利用无害化磷石膏对约 5.2 公顷建设用地进行回填平整。

(8) 投资：项目总投资***万元，环保投资***万元。

2.3.2 项目组成

本项目为坑洼地回填第二标段工程，依托第一标段工程建设的磷石膏无害化处理厂区，对綦江区存量磷石膏进行无害化处理，并利用无害化后的磷石膏回填征地范围内天然坑洼区以满足企业后续停车场使用需求。回填区域总回填量为 107.44 万 m³，无害化处理厂房在回填全部完成后进行拆除。

本次回填区域底部高程 235.5m，回填区域顶部高程 352.5m，回填容积约 107.44 万 m³，共可容纳回填磷石膏量约 146.12 万 t。

拟建项目建设内容主要依托第一标段綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目工程，详见表 2.3.2-1、表 2.3.2-2。

表 2.3.2-1 无害化厂区项目组成及依托情况一览表

项目组成		主要建设内容	依托情况	备注
主体	无害化车间	磷石膏无害化车间面积约 4550m ² ，为密闭车间。车间内左侧设置原料临时堆放区（覆盖），磷石膏无害化处理装置 1 套	依托	/

工程		(300t/h)，并设置一处危险废物贮存点。		
	无害化磷石膏待检区	无害化磷石膏待检区面积约为 2.1 万 m ² ，分区（10 个区块）建设并设置围挡。	依托	/
	无害化厂区防渗	无害化车间及待检区防渗层考虑《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中Ⅱ类场地标准，本项目设计采用 2.0mmHDPE 防渗膜对待检场进行人工防渗。	依托	/
	淋溶水导排系统	淋溶水导排系统铺设在防渗隔离层之上，包括淋溶液收集沟。产生的淋溶水尽快引入收集沟里流入淋溶水收集池。	依托	/
公用工程	给水	生活、生产、消防给水系统：由项目周边市政供水管网引入一路 DN200 供水管	依托	/
	排水	废水排至污水管网，再汇合排至场内化粪池处理后排放至市政污水管网 DN600； 雨水接入厂区西北侧方向市政道路雨水管网 DN800。	依托	/
	供电	由供电部门就近引来一回路 10kV 线路电源，室外设置一台 630kVA 箱式变压器为本项目提供低压电源，通过低压配电柜采用放射式与树干式相结合的方式为整个项目进行供电。	依托	/
辅助工程	预留办公区	位于厂区东北边，预计建设 2F，建筑面积 900m ² ，采用钢筋混凝土框架结构，用于行政办公和管理用房。	依托	/
	门卫室	1 处，位于厂区西北边，占地面积 8m ² 。	依托	/
	消防水池	1 座，位于厂区东边，临近预留办公区，有效容积为 108m ³ 。	依托	/
环保工程	废气处理	药剂仓仓顶配备了仓顶布袋除尘器。无害化厂区改性车间喷淋装置进行降尘。	依托	/
	淋溶水收集池	无害化厂区新建淋溶水收集池，有效容积约 440m ³ 。无害化磷石膏待检区产生的淋溶水经收集处理后用于厂区回用。	依托	/
	生化池	新建一座生化池，有效容积约为 18m ³ 。生活污水经生化收集后进入市政管网进入北渡铝产业园污水处理厂。	依托	/
	危险废物	在改性车间中新建一个危险废物贮存点，严格采取防渗措施，定期委托有资质的单位进行处置。	依托	/

表 2.3.2-2 回填区域项目组成及依托情况一览表

项目组成		主要建设内容	依托情况	备注
主体工程	天然坑洼区回填	回填区面积约 5.1 万 m ² ，回填区域底部高程 235.5m，回填区域顶部高程 352.5m，回填容积约 107.44 万 m ³ ，回填磷石膏压实密度约 1.3t/m ³ ，回填可容纳量约 146.12 万 t。全部回填后场地投影面积 51314 万 m ² ，满足场地回填后的用地需求。	依托	/
	场地清表	场地内要施工防渗系统，因此需对场地进行清表、整平，清除场地内灌木、草皮和表土层等。场地 330m 高程以下清表并平整压实，以便进行防渗系统施工。清表料全部运至主装置区征地红线内预留空地暂存，后续用于回填区域边坡复绿。	依托	/
	拦渣坝和截洪沟	回填区域东西两侧各设一座混凝土重力坝作为拦渣坝，拦渣坝内外坡度均为 1 比 2，拦渣坝地面以上高约 4m； 回填区域南北两侧设置截洪沟，截洪沟尺寸（B×H）为 1.0×0.8m，截洪沟可对外部雨水进行导排，避免过多雨水进入回填区域内形成淋溶水； 回填区域底部设置一道东西向的排水涵洞，对冲沟内地表水进行导排，涵洞尺寸（B×H）为 2.5×2.5m，同时涵洞进、出口处设置沉沙池，减少进入涵洞内部的泥沙，减少后期运行清掏频率，保	依托	/

			障涵洞排水通畅。		
		防渗系统	回填区域地防渗结构按考虑《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中 I 类场地标准建设。 防渗结构层（复合防渗结构）自下而上依次铺设基础层，素土+人工粘土层（750mm 厚，压实度不小于 95%，渗透系数小于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）+600g/m ² 无纺土工布；	依托	/
		淋溶水导排系统	导排系统铺设在场底防渗隔离层之上，包括导流层、导流盲沟及导流管。先随场底坡度铺设 300mm 厚级配碎石（粒径 $\phi 30 \sim 50 \text{mm}$ ）作淋溶水碎石导流层，碎石层下架设一层复合排水板加强导排，产生的淋溶水尽快引入收集导排盲沟及导排管内，导流层的铺设范围与场底防渗层相同。	依托	/
		雨水导排	沟底主排水涵洞根据地形沿靠山一侧布置，在涵洞起点位置设有消力池 1，消力（沉沙）池平面尺寸 7（5） $\times$ 10m，深 3m，池底低于涵洞底 0.5m。涵洞起点底标高为 248.6m，采用矩形钢筋混凝土涵洞，采用 2.50 $\times$ 2.50m 钢混排水箱涵，其设计流量为 34.27m ³ /s；涵洞终点标高为 237.50m，在终点外设置有消力池 2，消力（沉沙）池平面尺寸 5 $\times$ 8m，深 1.5m，池底低于涵洞底 0.5m。最终在场区外侧汇入下游原有渠道。 为拦截填埋区坡面汇水及终库时填埋场顶面地表径流，沿库区外侧设置截洪沟以截留外部雨水。根据汇水面积结合实际情况，截洪沟尺寸为顶宽 1.0m，底宽 1.0m，深 0.8m。梯形截洪沟采用 C25 混凝土现浇，每 20m 左右设置变形缝，尤其地基岩土层变化处需设缝，缝宽 2 厘米，采用钢板或橡胶水地基设置 200mm 厚 C20 混凝土垫层。	依托	/
		淋溶水收集系统	针对本回填区域的特点，库区内沟底根据设计标高及坡度，沿着东西填埋沟设置淋溶水收集主盲沟，向场底的西侧延伸。收集主盲沟截面采用梯形断面，上宽 2000mm，下底宽 1400mm，深 300mm，在主盲沟内埋设一根 DN300HDPE 穿孔花管，花管外侧包裹，外部填充 $\Phi 30 \sim 50 \text{mm}$ 粒径碎石，碎石外部再包裹一层 400g/m ² 土工布。最后收集至淋溶水应急池。	依托	/
		监测系统	场地周边为边坡，且回填后形成回填边坡，设置监测系统。监测项目主要包括：巡视检查、运输监测、边坡坡比、水位监测、降水量监测和地下水监测。 施工过程中应对边坡进行全程变形监测，雨季施工应加密观测，暴雨后应立即观测，发现问题后及时报告业主及设计单位。不宜暴雨季节施工。按一级边坡对边坡进行监测、检验。	依托	/
		封场及植被恢复	项目施工完成后，为防止降水侵蚀，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 I 类场的建设要求，需对回填场进行封场。 本次封场结构层设计如下：①200mm 厚营养土；②300mm 厚种植土；③300mm 压实粘土；④20mm 高抗拉滤排版。	依托	/
	公用工程	给水	生活、生产、消防给水系统：由项目周边市政供水管网引入一路 DN200 供水管	依托	/
		供电	由供电部门就近引来一回路 10kV 线路电源，室外设置一台 630kVA 箱式变压器为本项目提供低压电源，通过低压配电柜采用放射式与树干式相结合的方式为整个项目进行供电。	依托	/
	辅助工程	预留办公区	位于厂区东北边，预计建设 2F，建筑面积 900m ² ，采用钢筋混凝土框架结构，用于行政办公和管理用房。	依托	/
		门卫室	1 处，位于厂区西北边，占地面积 8m ² 。	依托	/
		消防水池	1 座，位于厂区东边，临近预留办公区，有效容积为 108m ³ 。	依托	/

环保工程	废气处理	主要为磷石膏渣回填作业过程中少量无组织粉尘、磷石膏渣在回填过程中进行洒水降尘。	依托	/
	废水处理	回填区域新建 1 座淋溶水应急池（约 400m ³ ）后。收集的淋溶水拉运至綦江区桥河组团污水处理厂进行处理。	/	新建

2.3.3 项目主要设备

（1）磷石膏无害化处理设备

磷石膏无害化处理的主要设备为模块化移动式磷石膏无害化处置装置。依托第一标段的工程。

无害化处置成套设备包括分料、输送、磷石膏及药剂计量、药剂储存及投加、搅拌、出料、环境保护、自动控制等模块，其核心设备为移动式模块化磷石膏混拌成套设备。无害化装置设备配置清单见表 2.3.3-1。

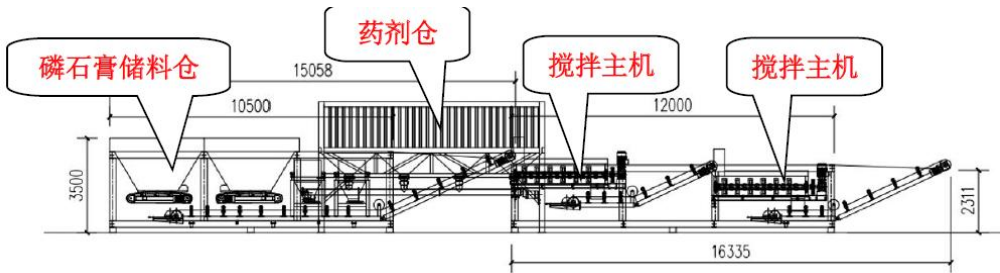


图 2.3.3-1 无害化处理设备布置图

表 2.3.3-1 无害化处理设备配置清单表

序号	设备名称		规格型号	数量	功能
1	磷石膏原料输送单元	集料仓	6.2m×1.4m×2m	1 套	磷石膏初级过滤，集料上链板机
		链板式输送机	B=800mm，L=5.6m	1 套	输送磷石膏至破碎单元皮带机
2	破碎单元	皮带输送机	B=800mm，L=19m	1 套	破碎机供料
		破碎机	锤式破碎，90kW×2	2 台	磷石膏打散
3	配料输送单元	皮带输送机	B=800mm，L=40.3m	1 套	输送磷石膏至拌和单元
		磷石膏计量称	-	1 套	磷石膏称重
		粉料药剂仓	9.9m×2.1m×4m	1 套	药剂储存
		螺旋给料机	L=9.9m,φ136mm	1 套	输送药剂至药剂加料机
		药剂加料机	药剂计量称	1 套	根据磷石膏计量数据，添加改性药剂
		空压机	Cvt75	1 套	辅助药剂添加

4	拌和单元机	一级搅拌	双卧轴搅拌机 2.59m×1.32m×0.78m	1 套	磷石膏、改性药剂一次搅拌
		二级搅拌	22kW×4	1 套	磷石膏、改性药剂二次搅拌
5	成品输送单元	卸料皮带机	B=800mm, L=25m	1 套	改性磷石膏输送
		落料装置	-	1 套	堆料
6	装载机		龙工 60、龙工 50	2 台	物料装卸、搬运
7	洒水降尘系统		扬程 65 米	2 套	生产车间降尘
8	自控系统		定制	1 套	/

(2) 回填施工过程涉及的主要设备

回填施工主要涉及的设备为运输车辆、挖掘机、碾压机、推土机、等。具体见表 2.3.3-2.

表 2.3.3-2 回填过程设备配置清单表

序号	设备名称	规格型号	数量	功能
1	运输车辆	载重 20t	10 辆	运输、卸料无害化磷石膏
2	推土机	SD24-G	2 台	土方作业与场地整理
3	羊足碾压机	YZ226	2 台	深层压实土壤
4	挖掘机	XE370CA	2 台	挖掘、搬运物料及场地修整
5	雾炮机	WP80	5 台	洒水降尘

2.3.4 项目原辅材料

2.3.4.1 无害化原辅材料

(1) 磷石膏化学组分

项目利用的历史遗留磷石膏是企业湿法磷酸工艺生产过程中的副产品，主要来自磷酸一铵萃取、洗涤产生的磷石膏（ P_2O_5 0.87%、F0.46%）以及废水处理产生的石灰中和渣、污泥（ SiO_2 、硫酸钙等）。磷酸一铵采用湿法磷酸固相聚晶、料浆法生产工艺。磷石膏多呈灰白色，有的呈黄色和灰黄色，密度为 $2.05\sim 2.45g/cm^3$ ，是一种多组分的复杂晶体，其主要成分为硫酸钙（ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ），同时还含有多种杂质，其杂质主要分为不溶性杂质和可行性杂质。不溶性杂质主要为：石英、未分解磷灰石、不溶性 P_2O_5 、共晶 P_2O_5 、氟化物及氟等，可溶性杂质主要为：水溶性 P_2O_5 、溶解度较低的氟化物和硫酸盐，此外磷石膏中还含有砷、铜、锌、锰、铅、镉、汞及放射性元素，但含量极少，且大多数为不溶性固体。

磷石膏中所含氟化物、P 等杂质是导致磷石膏在堆放过程中造成环境污染的主要因素。磷石膏呈酸性，其浸出液中 pH 超过了《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高限值，因此磷石膏属于第 II 类一般工业固废处置。

（2）遗留磷石膏污染特征

遗留磷石膏均来源于原来源于重庆华强控股（集团）有限公司磷肥厂。2025 年重庆綦创建设开发有限公司委托重庆市环科院对 5 个暂存场遗留的磷石膏样品分别进行了检测，根据《工作指南》要求，结合磷石膏堆存时间和分布情况，选取各暂存场磷石膏采集 5 个代表性样品。分装于洁净塑料自封袋中，密封并贴上标签，注明产品名称、类型、批号或生产日期、取样日期和取样人姓名。

同时考虑到回填区域后续建设为停车场，为建设二类用地，下游地表水清溪河水功能不涉及灌溉等农业用水，地下水不影响周边上游区域的农用地，本次仅与建设用地第二类用地筛选值进行对比。具体检测结果见下表。

表 2.3.4-1 磷石膏污染物检测数据一览表（西南水泥暂存场）

污染物	单位	第二类用地筛选值	检出限	样品检测数据				
				SZ-1	SZ-2	SZ-3	SZ-4	SZ-5
汞	mg/kg	38	0.002	3.68-4.43	3.61-5.13	3.38-4.3	3.22-3.95	3.88-6.18
砷	mg/kg	60	0.010	10.5-22.9	11.8-34.7	9.11-18.3	10.9-22	10.9-12.5
铍	mg/kg	29	0.4	ND-0.8	ND	ND-0.7	ND	ND-0.4
铬	mg/kg	2882	1.0	11.6-34.7	7.9-9	8.6-14.4	10.2-11.5	8.8-12
镍	mg/kg	900	1.9	5.2-26.6	3.7-8.5	4.1-15	6.0-9.6	4.6-8.6
铜	mg/kg	18000	1.2	17.8-38.1	16.4-34.3	15.6-26.7	20.8-32.4	18.4-24.8
锌	mg/kg	/	3.2	52.8-231	40-134	50.5-75.8	61.1-78.5	43.1-188
镉	mg/kg	65	0.6	ND-1.1	ND-0.8	ND-1.5	ND	ND-0.8
钡	mg/kg		0.9	479-714	269-422	337-580	391-520	334-511
铊	mg/kg	4.5	0.6	ND-1.0	ND	ND-0.7	ND	ND
铅	mg/kg	800	2.1	27-109	20.6-27.7	28.4-63.9	31.9-41.4	27.5-67.2
pH	检出限	/	/	6.7-6.9	6.2-6.5	6.2-7.3	6.3-7.8	7.1-7.2
水分	%	/	/	15-26	24-27	24-29	23-26	22-24

表 2.3.4-2 磷石膏浸出液检测数据一览表（西南水泥暂存场）

检测结果（浸出）								
检测	SZ-1	SZ-2	SZ-3	SZ-4	SZ-5	GB897	地下水	单位

项目						8 一级标准	III 类限值	
汞	0.04-0.06	0.04-0.05	0.03-0.05	0.03-0.04	0.03	50	≤1	ug/L
砷	4.11-13.5	11.6-27.4	12.2-19.7	8.18-48.5	4.01-11.6	500	≤10	ug/L
钡	20.2-33.9	32.9-37.9	34.8-44.6	17.3-67	24-31.6		700	ug/L
铍	ND	ND	ND	ND	ND	5	≤2	ug/L
镉	ND	ND	ND	ND	ND	100	≤5	ug/L
铬	ND	ND	ND	ND-3.6	ND	1500	/	ug/L
铜	3.6-7	3.7-88.2	2.9-5.1	ND-4.9	ND-4.1	500	≤1000	ug/L
镍	ND-14.5	8.1-17.2	10-15.5	ND-23.2	3.9-5.7	1000	≤20	ug/L
铅	ND	ND-4.8	ND	ND	ND	1000	≤10	ug/L
锌	7.7-32.7	22-124	12.1-34.1	ND-22.9	13.4-76.3	2000	≤1000	ug/L
氟化物	3.18-3.88	2.47-2.88	2.28-3.56	1.88-3.75	2.44-2.68	10	1	mg/L
铊	0.16-0.21	0.16-0.41	0.21-20.26	0.14-0.26	0.16-0.28	/	0.1	ug/L
总磷(P 计)	1.82-33.5	3.03-3.87	1.69-3.47	0.42-4.8	1.62-2.1	0.5	0.2	mg/L
氨氮	ND	ND	ND	ND	ND	15	0.5	mg/L
总氮	ND-3.24	ND-0.19	0.15-0.43	0.61-0.79	ND-1.62	20	/	mg/L
化学需氧量	7-17	10-12	5-17	7-15	6-8	100	20	mg/L

备注：按《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 577-2010）制备的固体废物浸出液。“ND”表示检测值小于方法检出限。总氮取无害化磷石膏浸出液执行标准。总磷、COD 参考执行地表水 III 类标准。

表 2.3.4-3 磷石膏检测数据一览表（云智暂存场）

污染物	单位	第二类用地筛选值	检出限	样品检测数据				
				JC-1	JC-2	JC-3	JC-4	JC-5
汞	mg/kg	38	0.002	3.95	3.88	4.37	3.71	4.89
砷	mg/kg	60	0.010	12.8	8.46	8.61	9.71	13.1
铍	mg/kg	29	0.4	0.7	0.5	ND	0.5	ND
铬	mg/kg	2882	1.0	5.6	6.9	7.9	31.9	7.8
镍	mg/kg	900	1.9	4.1	2.6	2.9	6.8	3.1
铜	mg/kg	18000	1.2	25.6	29.0	32.6	24.3	24.6
锌	mg/kg	/	3.2	81.6	31.3	41.7	44.1	30.2
镉	mg/kg	65	0.6	ND	ND	ND	ND	ND
钡	mg/kg		0.9	139	188	178	190	147
铊	mg/kg	4.5	0.6	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/kg	800	2.1	17.0	20.0	20.5	28.5	24.0
pH	检出限	/	/	5.43	5.49	5.58	6.74	5.55
水分	%	/	/	30	29	30	29	28

表 2.3.4-4 磷石膏浸出液检测数据一览表（云智暂存场）

检测结果（浸出）

检测项目	JC-1	JC-2	JC-3	JC-4	JC-5	GB8978 一级标准	地下水III 类准 限值	单位
汞	0.05	0.10	0.07	ND	ND	50	≤1	ug/L
砷	262	74.5	66.0	9.25	570	500	≤10	ug/L
钡	29.6	29.2	23.2	11.8	30.9		700	ug/L
铍	ND	0.8	ND	ND	ND	5	≤2	ug/L
镉	5.2	3.7	3.0	ND	1.8	100	≤5	ug/L
铬	ND	ND	ND	ND	ND	1500	/	ug/L
铜	153	223	179	3.4	80.3	500	≤1000	ug/L
镍	202	88.8	85.0	ND	226	1000	≤20	ug/L
铅	ND	ND	ND	ND	ND	1000	≤10	ug/L
锌	876	636	528	ND	233	2000	≤1000	ug/L
氟化物	8.24	10.9	8.82	2.88	5.70	10	1	mg/L
铊	0.33	0.33	0.29	0.06	0.07	/	0.1	ug/L
总磷(P 计)	20.5	7.51	7.23	2.22	27.7	0.5	0.2	mg/L
氨氮	0.490	0.369	0.397	0.159	0.629	15	0.5	mg/L
总氮	1.33	0.48	0.56	4.70	3.59	20	/	mg/L
化学需 氧量	6	12	9	8	10	100	20	mg/L
备注：按《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 577-2010）制备的固体废物浸出液。“ND”表示检测值小于方法检出限。总氮取无害化磷石膏浸出液执行标准。总磷、COD参考执行地表水 III 类标准。								

表 2.3.4-5 磷石膏检测数据一览表（公信暂存场）

污染物	单位	第二类用地 筛选值	检出限	样品检测数据				
				GX-1	GX-2	GX-3	GX-4	GX-5
汞	mg/kg	38	0.002	2.74-6.43	2.69-6.59	2.88-8.69	4.06-5.83	3.51-4.59
砷	mg/kg	60	0.010	5.63-12.7	6.37-14.3	4.69-21.1	9.12-15.5	7.76-9.03
铍	mg/kg	29	0.4	ND	ND	ND-0.7	ND	ND
铬	mg/kg	2882	1.0	6.8-7.4	5.5-6.7	6.6-10.6	85.4-8.0	5.2-6.3
镍	mg/kg	900	1.9	ND-3.6	ND-3.2	ND-4.9	ND-2.7	ND
铜	mg/kg	18000	1.2	12.3-24	13.4-32.4	8.7-64.1	13.4-35.2	14.1-20.5
锌	mg/kg	/	3.2	20.8-29.8	13.8-74.8	21.6-86	20.6-82.3	17.7-50.4
镉	mg/kg	65	0.6	ND	ND	ND	ND	ND-0.6
钡	mg/kg		0.9	144-211	122-175	132-219	117-257	319-487
铊	mg/kg	4.5	0.6	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/kg	800	2.1	15.3-20.1	14.2-19.7	12.9-20.8	21.0-39.6	23.85-37.4
pH	检出限	/	/	5.4-6.2	5.2-5.6	5.2-6.8	5.4-6	5.3-6.4
水分	%	/	/	22-23	22-24	22-24	21-25	22-24

表 2.3.4-6 磷石膏浸出液检测数据一览表（公信暂存场）

检测结果（浸出）								
检测项目	GX-1	GX-2	GX-3	GX-4	GX-5	GB8978 一级标准	地下水III 类准 限值	单位
汞	0.08-1.25	0.03-1.48	ND-1.45	ND-2.05	ND-2.37	50	≤1	ug/L

砷	119-213	434.4-177	10.9-65.5	29-152	5.88-138	500	≤10	ug/L
钡	43.6-47.3	42.2-45.2	15.6-46	40.3-65.4	30.4-41.7		700	ug/L
铍	ND-0.9	ND-1.3	ND-1.4	ND	ND	5	≤2	ug/L
镉	ND-2.5	ND-4.2	ND-1.8	ND-2.4	ND-3.1	100	≤5	ug/L
铬	ND	ND	ND	ND	ND-2.9	1500	/	ug/L
铜	103-281	27-448	6.6-180	23.6-062	ND-280	500	≤1000	ug/L
镍	53.80-80.3	32.2-85.2	ND-46.7	24.4-49.8	13-57.1	1000	≤20	ug/L
铅	ND	ND-17.1	ND	ND	ND	1000	≤10	ug/L
锌	364-457	109-579	ND-245	31.9-354	8.7-421	2000	≤1000	ug/L
氟化物	1.95-14.8	3.62-10.8	2.27-8.35	2.27-8.69	2.31-4.73	10	1	mg/L
铊	0.08-0.18	0.11-0.22	0.09-0.45	0.09-0.54	0.12-0.19	/	0.1	ug/L
总磷(P计)	1.5-13.8	3.94-12.6	0.5-11.2	2.6-10.9	1.44-14.5	0.5	0.2	mg/L
氨氮	ND-0.392	ND-0.349	ND-0.627	0.026-0.059	ND-0.272	15	0.5	mg/L
总氮	0.16-0.57	0.27-0.44	0.36-0.79	0.21-0.36	0.31-0.76	20	/	mg/L
化学需氧量	6-16	6-11	6-8	6-11	6-8	100	20	mg/L
备注：按《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 577-2010）制备的固体废物浸出液。“ND”表示检测值小于方法检出限。总氮取无害化磷石膏浸出液执行标准。总磷、COD参考执行地表水 III 类标准。								

表 2.3.4-7 磷石膏检测数据一览表（久萃暂存场）

污染物	单位	第二类用地筛选值	检出限	样品检测数据				
				JC-1	JC-2	JC-3	JC-4	JC-5
汞	mg/kg	38	0.002	3.22-7.35	3.45-7.10	2.13-4.02	3.9-7.76	3.02-4.34
砷	mg/kg	60	0.010	6.9-22.1	10.4-13	6.18-38.1	6.46-7.91	6.71-20.8
铍	mg/kg	29	0.4	ND-0.7	ND-0.5	ND-1.3	ND	ND-0.4
铬	mg/kg	2882	1.0	6.1-15.6	6.4-13.9	7-20.2	6-11.9	7.3-17.1
镍	mg/kg	900	1.9	ND-10.7	3.9-10.1	5.2-79.5	3.1-7.7	4.7-20.8
铜	mg/kg	18000	1.2	15.7-29.6	18.2-31.9	12.8-52.7	19.5-36.6	15.6-43.5
锌	mg/kg	/	3.2	19-179	37.3-88.7	31-183	33.1-51.7	27.7-116
镉	mg/kg	65	0.6	ND-2.2	ND	ND-2.6	ND-0.7	ND-1.8
钡	mg/kg		0.9	483-600	475-600	186-641	486-728	161-231
铊	mg/kg	4.5	0.6	ND-1.6	ND	ND-1.4	ND	ND-1.0
铅	mg/kg	800	2.1	16.3-125	24.6-36.8	32.7-120	26.7-43.8	19.6-104
pH	检出限	/	/	5.18-6.49	6.42-6.71	5.77-6.67	5.82-6.78	6.19-6.44
水分	%	/	/	22-28	23-25	23-33	21-24	22-28

表 2.3.4-8 磷石膏浸出液检测数据一览表（久萃暂存场）

检测结果（浸出）								
检测项目	JC-1	JC-2	JC-3	JC-4	JC-5	GB8978 一级标准	地下水 III 类准限值	单位
汞	0.03-4.16	0.03-0.05	0.04-0.06	0.05-2.38	0.05-0.2	50	≤1	ug/L

砷	7.51-79.3	8.88-56.2	4.42-68.7	2.67-24.4	3.55-11.5	500	≤10	ug/L
钡	22.8-37.3	22.5-27	11.2-39	11.7-43	24.6-35.1		700	ug/L
铍	ND-0.7	ND	ND	ND	ND	5	≤2	ug/L
镉	ND-1.8	ND	ND-4.7	ND	ND-2.2	100	≤5	ug/L
铬	ND	ND	ND	ND	ND	1500	/	ug/L
铜	ND-226	ND-5.1	ND-362	ND-65	5.3-23.7	500	≤1000	ug/L
镍	19-55.5	ND-38	ND-312	ND-22.7	9.8-87.9	1000	≤20	ug/L
铅	ND	ND	ND	ND	ND	1000	≤10	ug/L
锌	8.9-70.6	7.5-22.9	8.1-905	6.6-171	13.4-167	2000	≤1000	ug/L
氟化物	1.76-8.05	2.21-3.37	0.96-16.4	2.6-5.49	1.35-6.56	10	1	mg/L
铊	0.11-0.39	ND-0.22	0.16-0.46	0.07-0.15	0.06-1	/	0.1	ug/L
总磷(P计)	1.58-10.9	1.38-6.56	1.97-14.4	1.04-6.33	1.11-1.89	0.5	0.2	mg/L
氨氮	ND-0.219	ND-0.078	ND-0.038	0.028-0.08	ND-0.081	15	0.5	mg/L
总氮	0.14-0.57	0.1-0.55	ND-0.29	0.08-0.27	ND-0.38	20	/	mg/L
化学需氧量	6-12	6-9	7-10	6-13	7-8	100	20	mg/L
备注：按《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 577-2010）制备的固体废物浸出液。“ND”表示检测值小于方法检出限。总氮取无害化磷石膏浸出液执行标准。总磷、COD参考执行地表水 III 类标准。								

表 2.3.4-9 磷石膏检测数据一览表（沪江暂存场）

污染物	单位	第二类用地筛选值	检出限	样品检测数据				
				JC-1	JC-2	JC-3	JC-4	JC-5
汞	mg/kg	38	0.002	5.53	3.46	3.74	2.54	4.35
砷	mg/kg	60	0.010	10.9	11.6	12.3	8.72	12.5
铍	mg/kg	29	0.4	ND	ND	ND	ND	ND
铬	mg/kg	2882	1.0	7.4	8.9	7.4	8.2	10.0
镍	mg/kg	900	1.9	ND	4.3	11.8	3.1	4.1
铜	mg/kg	18000	1.2	19.6	29.6	37.2	14.2	29.1
锌	mg/kg	/	3.2	28.1	66.2	102	25.8	46.2
镉	mg/kg	65	0.6	ND	ND	0.6	ND	ND
钡	mg/kg		0.9	197	144	106	232	160
铊	mg/kg	4.5	0.6	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/kg	800	2.1	27.8	34.1	30.5	24.7	28.5
pH	检出限	/	/	5.58	5.62	6.40	5.41	4.87
水分	%	/	/	27	28	30	26	28

表 2.3.4-10 磷石膏浸出液检测数据一览表（沪江暂存场）

检测结果（浸出）								
检测项目	JC-1	JC-2	JC-3	JC-4	JC-5	GB8978 一级标准	地下水 III 类限值	单位

汞	1.80	0.09	0.06	2.13	0.94	50	≤1	ug/L
砷	62.0	102	4.78	55.4	124	500	≤10	ug/L
钡	53.4	28.9	30.9	35.6	143		700	ug/L
铍	1.3	0.9	ND	1.4	3.3	5	≤2	ug/L
镉	2.6	8.0	ND	24.0	10.3	100	≤5	ug/L
铬	ND	ND	2.2	5.0	60.7	1500	/	ug/L
铜	193	258	3.3	1.09×10³	1.32×10³	500	≤1000	ug/L
镍	41.4	260	5.1	749	279	1000	≤20	ug/L
铅	ND	ND	ND	ND	ND	1000	≤10	ug/L
锌	361	1.93×10 ³	8.2	5.20×10³	1.82×10 ³	2000	≤1000	ug/L
氟化物	23.4	17.7	3.91	37.8	54.1	10	1	mg/L
铊	0.43	0.64	0.09	0.56	0.56	/	0.1	ug/L
总磷(P计)	11.0	6.11	1.46	3.54	11.9	0.5	0.2	mg/L
氨氮	0.186	0.394	ND	0.660	0.385	15	0.5	mg/L
总氮	0.28	1.98	0.25	2.79	0.54	20	/	mg/L
化学需氧量	7	8	8	11	8	100	20	mg/L

备注：按《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 577-2010）制备的固体废物浸出液。“ND”表示检测值小于方法检出限。总氮取无害化磷石膏浸出液执行标准。总磷、COD参考执行地表水 III 类标准。

由表2.3.4-1~表 2.3.4-10 可知：

①磷石膏样品按照 HJ 577-2010 制备的浸出液中，从污染物浓度水平来看，磷石膏浸出液中的特征污染物为 pH、铜、锌、总磷、氟化物、硫酸盐。

②总体来看，遗留的磷石膏样品重金属含量基本满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地筛选值。磷石膏回填利用用于北渡片区货车停车场用地的回填，不会导致土壤环境质量超标。

（3）无害化药剂

根据无害化工艺，无害化的主要原料有：原料磷石膏、生石灰、氯化钙、多聚磷酸钠，无害化过程不需要燃料加热物料，所有装置运行采用电力供电。

本次无害化改性工艺主要药剂及投加比例见下表。

表 2.3.4-11 主要药剂及投加比例

药剂类型	投加比例（占磷石膏质量）	作用
生石灰（CaO）	3%~5%（约 7.5 万 t）	中和可溶性磷、氟

氯化钙（CaCl ₂ ）	0.5%~1%（约 1.5 万 t）	深度除氟
多聚磷酸钠	0.2%~0.5%（约 0.75 万 t）	络合重金属、溶蚀共晶磷

（4）无害化磷石膏回填物料的污染特性

结合项目涉及提供的磷石膏检测结果，磷石膏重金属、氟化物含量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求，根据项目生产工艺分析，所涉及的无害化药剂主要是为了中和除去原料磷石膏中的氟化物、重金属含量，不会超出 GB36600-2018 第二类用地筛选值要求。

结合项目特点，重点对无害化磷石膏按照 HJ 577 制备的浸出液中污染物浓度进行控制，污染物控制要求按照以下原则确定：

①满足《磷石膏无害化处理指南（试行）》（T/CPFIA 0011-2014）中磷石膏用于充填和生态修复材料的浸出液特征污染物控制要求；

②满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范（HJ1415-2025）》中对回填物料的污染物控制要求；

③结合原料磷石膏污染特性分析结论，对浸出液中总磷（磷酸盐）、氟化物和铊的浓度进行控制；其余重金属砷、铅、镉、铬等考虑其磷石膏原料中其浸出液浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准限值，不予重点关注，但纳入控制指标。

综合以上分析，确定本项目无害化磷石膏的浸出液中污染物控制指标及执行标准，见表 2.3.4-12。

表 2.3.4-12 无害化磷石膏浸出指标及执行标准

序号	指标	本项目控制标准限值	GB8978-1996 一级标准限值 要求	T/CPFIA 0011-20 限值 要求	《磷石膏利用和无害 化贮存污染控制技术 规范（HJ1415-2025）》
1	pH	6~9	6~9	6~9	6~9
2	氟化物	≤10mg/L	≤10mg/L	≤10mg/L	≤10mg/L
3	磷酸盐（以 P 计）	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L
4	总汞	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L
5	总镉	≤0.1mg/L	≤0.1mg/L	≤0.1mg/L	≤0.1mg/L
6	总铅	≤1.0mg/L	≤1.0mg/L	≤1.0mg/L	≤1.0mg/L
7	总砷	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L
8	总铬	≤1.5mg/L	≤1.5mg/L	≤1.5mg/L	≤1.5mg/L
9	化学需氧量	≤100mg/L	≤100mg/L	≤100mg/L	≤100mg/L
10	氨氮	≤15mg/L	≤15mg/L	≤15mg/L	≤15mg/L
11	铜	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L	/	/

12	锌	≤2mg/L	≤2mg/L	/	/
----	---	--------	--------	---	---

（5）无害化磷石膏样品检测结果分析

本项目已提前对原料磷石膏样品进行了无害化小试实验。采用随机采样的方式取所有原料磷石膏样品混合后取样检测，将采取样品迅速混匀，用缩分器或四分法将样品缩分至 2kg，装于洁净塑料自封袋中，密封并贴上标签，注明生产企业名称、产品名称、类型、批号或生产日期、取样日期和取样人姓名。

重庆綦创于 2025 年 11 月委托重庆环科院对无害化磷石膏中的污染物含量、按照 HJ577-2010 制备的浸出液污染物浓度进行了检测，检测报告见附件。送检样品是原料磷石膏搅拌无害化 10 天后的无害化磷石膏样品。无害化磷石膏检测结果具有代表性。

磷石膏污染物含量检测结果统计见表 2.3.4-4，按照 HJ 577-2010 制备的浸出液中污染物浓度检测结果见表 2.3.4-5。

表 2.3.4-4 无害化磷石膏检测数据一览表

污染物	单位	第二类用地筛选值	检出限	无害化样品检测数据
汞	mg/kg	38	0.002	5.7
砷	mg/kg	60	0.010	6.92
铍	mg/kg	29	0.4	ND
铬	mg/kg	2882	1.0	10.3
镍	mg/kg	900	1.9	3.3
铜	mg/kg	18000	1.2	12.6
锌	mg/kg	/	3.2	40.5
镉	mg/kg	65	0.6	ND
铊	mg/kg	4.5	0.6	ND
铅	mg/kg	800	2.1	22.1
pH	检出限	/	/	8.02
水分	%	/	/	21

表 2.3.4-5 无害化磷石膏浸出液检测数据一览表

检测项目	无害化样品	GB8978 一级标准	地下水Ⅲ类准限值	单位
汞	ND	50	≤1	ug/L
砷	1.26	500	≤10	ug/L
钡	20.1		700	ug/L
铍	ND	5	≤2	ug/L
镉	ND	100	≤5	ug/L
铬	ND	1500	/	ug/L
铜	ND	500	≤1000	ug/L
镍	ND	1000	≤20	ug/L
铅	5.4	1000	≤10	ug/L

锌	11.3	2000	≤1000	ug/L
氟化物	4.27	10	1	mg/L
铊	0.04	/	0.1	ug/L
总磷(P 计)	0.05	0.5	0.2	mg/L
氨氮	0.101	15	0.5	mg/L
总氮	0.11	20	/	mg/L
化学需氧量	9	100	20	mg/L

由表 2.3.4-4、2.3.4-5 可知：

①无害化磷石膏重金属、氟化物含量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求，无害化磷石膏综合利用用于本项目场地回填，不会导致建设用地土壤环境质量超标。后续需关注回填区域磷石膏扬尘随大气沉降作用沉降在周边农用地，对周边农用地的土壤环境质量影响。

②无害化磷石膏按照 HJ 577 制备的浸出液中各污染物浓度均满足表 2.3.4-8 标准要求。对比无害化磷石膏浸出液中污染物浓度与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准值，氟化物浓度超出了Ⅲ类标准限值要求，后续需关注回填项目实施对周边区域地下水氟化物浓度的影响。

2.3.4.2 项目回填工程量

拟建项目回填工程量具体见表 2.3.4-6。

表 2.3.4-6 主要工程量清单

序号	项目	数量	单位	备注
一	场平			
1	场地平整	35350	m ³	场平、库底防渗开挖、涵洞开挖
二	防渗层			
1	压实粘土	43660	m ³	750mm 厚
2	600g/m ² 无纺土工布	69840	m ²	
三	淋溶水导排层			
1	级配碎石	1210	m ³	300mm 厚，含盲沟碎石
2	11mm 高抗拉率排版	4120	m ²	
3	DN300 HDPE 花管	350	m	PN1.6Mpa
4	DN300 HDPE 实壁管	40	m	PN1.6Mpa
5	400g/m ² 无纺土工布	7370	m ²	盲沟、管道、导排层顶部
6	淋溶水收集池	1	座	钢筋砼结构，L×B×H=20*8*5.5m
7	淋溶水导排斜井	4	座	
7.1	钢护筒	36	m	3mm 厚，D=2000

7.2	DN400 导排花管	38	m	
7.3	级配碎石	1154	m ³	
7.4	400g/m ² 无纺土工布	58	m ²	
四	雨水导排			
1	排水涵洞	450	m	净尺寸 2.5x2.5m, 现浇钢混箱涵
2	截洪沟	1110	m	B×H=1000×800
3	消力池 1	1	座	平面尺寸 10x5(7)m, 深 3.0m, 钢筋砼
4	消力池 2	1	座	平面尺寸 8x5m, 深 2.5m, 钢筋砼
五	地下水监测井	4	座	深度按 50m 计
1	DN160 花管	2	m	HDPE, PN1.6Mpa
2	DN160 实壁管	200	m	HDPE, PN1.6Mpa
3	细石混凝土	1	m ³	
4	400g/m ² 无纺土工布	152	m ²	
5	粘土	125	m ³	
6	级配碎石	2	m ³	
7	塑料盖板	4	个	DN160
8	塑料保护套管	4	m	DN200
9	塑料保护盖板	4	个	DN200
六	临时道路	3000	m	6m 宽
1	土石方	18000	m ³	
2	碎石面层	9000	m ³	
七	改性磷石膏回填	120 万	m ³	分层碾压
1	复合土工格栅	100000	m ²	
八	磷石膏改性			
1	药剂	97500	t	
2	磷石膏改性处理	1410000	t	
3	改性磷石膏场内暂存	1452300	t	
4	改性磷石膏整形待检	1452300	t	
5	改性磷石膏检测	1	项	

2.4 劳动定员和工作制度

为了保证工程实施后，无害化处理厂及回填区域能够安全稳定的运行，需要配备熟悉无害化处理工艺及回填区域管理的技术人员、日常维护人员及值班的人员等。结合项目特点，考虑配备 20 名管理技术人员，管理技术人员应定期对无害化处理厂与回填区域设施设备进行巡视。

无害化厂区工作制度：120d，2 班/d，10h/班，雨天停止作业。无害化处理装置生产能力见表 2.4-1。

表 2.4-1 无害化处理装置生产能力

项目	万t/a	t/d	t/班	t/h
无害化处理装置（单套）	72	6000	3000	300

	(2) 回填作业工作制度 工作制度：120d，2 班/d，10h/班，雨天停止作业。
总平面及现场布置	2.5 总平面布置 项目无害化场地位于綦江工业园区北渡铝产业园，场地条件充分；回填区域位于綦江工业园区北渡铝产业园南侧。项目无害化厂区及回填区域总平面布置图和初期平面布置图见附图。 2.6 磷石膏无害化厂区 2.6.1 总平面布置 无害化厂区主要分为无害化车间及无害化磷石膏待检区。厂区东侧布局有预留办公区和生化池，厂区入口拟建一座保安室。 2.6.1.1 无害化车间 本次无害化车间分为原料堆存区及无害化处理区。 原料堆存区位于无害化处理车间西边区域，占地约 982m²。原料磷石膏分批运输堆存在原料堆存区陈化。堆存防渗措施考虑《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中 II 类场地标准，本项目设计采用 2.0mmHDPE 防渗膜对待检场进行人工防渗。 无害化处理区布置一套无害化处理设备，回填工程结束后，无害化装置将从该场地移除。 2.6.1.2 无害化磷石膏待检区 无害化磷石膏待检区紧邻车间，周边建设有围挡。待检区分区堆存，根据预计陈化时间，共分为 10 个分区。本次设计采取严格的防渗措施，考虑《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中 II 类场地标准，本项目设计采用 2.0mmHDPE 防渗膜对待检场进行人工防渗。并设置淋溶水导排沟，收集至厂区西侧淋溶水收集池，沉淀后回用于车间喷淋。 2.6.2 无害化处理 根据工业和信息化部等七部门关于印发磷石膏综合利用行动方案的通知（工信部联节〔2024〕58 号）：“（三）加强磷石膏无害化处

	理鼓励和支持磷化工企业采用水洗、焙烧、浮选、中和等磷石膏无害化处理技术，实施磷石膏不落地深度净化工艺改造。建设磷石膏无害化处理设施，逐步实现新增磷石膏堆存前达到无害化要求。 本项目利用的历史遗留磷石膏是企业湿法磷酸工艺生产过程中的副品。经分析，磷石膏的化学组成与天然石膏相似，主要成分是二水石膏（$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$），理论上完全可以代替天然石膏进行无害化堆存，但由于磷矿石及其产生磷石膏的化学反应过程，造成磷石膏本身含有与天然石膏不同的有害杂质，如可溶性 P_2O_5、F^-、有机物等，加之磷石膏本身的特性如呈酸性状态等，给磷石膏的无害化堆存及使用增加了难度。当前，所有磷石膏用于建材应用途径都需要进行陈化无害化（通过游离水的重力渗透及雨水洗涤，降低磷石膏残存水溶性 P_2O_5 含量，同时随着陈化时间的推移，在游离水作用下其细小结晶逐步消失，改善磷石膏晶体结构，从而达到低成本净化磷石膏的目的，这与工业和信息化部等七部门发布的《磷石膏综合利用行动方案》（工信部联节〔2024〕58 号））中加强磷石膏无害化处理相契合。 2.6.2.1 无害化改性目标与技术原理 本项目计划对綦江区历史遗留磷石膏 118 万 t 实施无害化改性处理，使其达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中 I 类固体废物要求，满足坑洼地回填及生态修复的环保标准。 具体改性指标为： ①可溶性磷（以 P_2O_5 计）：≤0.5%； ②可溶性氟（以 F^- 计）：≤0.05%（或浸出液氟化物≤10mg/L）； ③pH 值：6~9； ④重金属溶出率：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）及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。 磷石膏改性主要针对特征污染因子，包括酸性、可溶性磷、可溶性氟，基本通过钝化/稳定降低其浸出浓度。 本项目主要考虑通过中和、沉淀、共沉淀、络合、吸附以及包裹等
--	---

作用，将磷石膏原料中污染物捕获或者固定在固体结构中，从而降低有害组分的移动性或浸出性，以满足相关标准规范要求。根据磷石膏原料初始污染浓度及理化性质的差异，通过实验确定采用不同系列磷石膏改性材料。

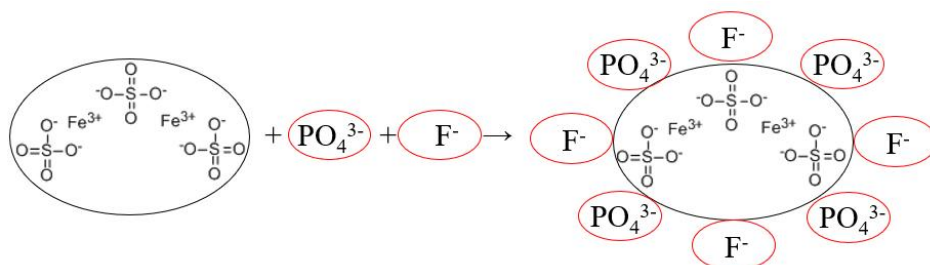
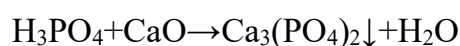


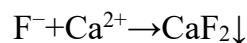
图 2.6.2-1 磷石膏改性原理示意图

主要反应机理如下：

①中和反应



②氟化物固定



③重金属络合

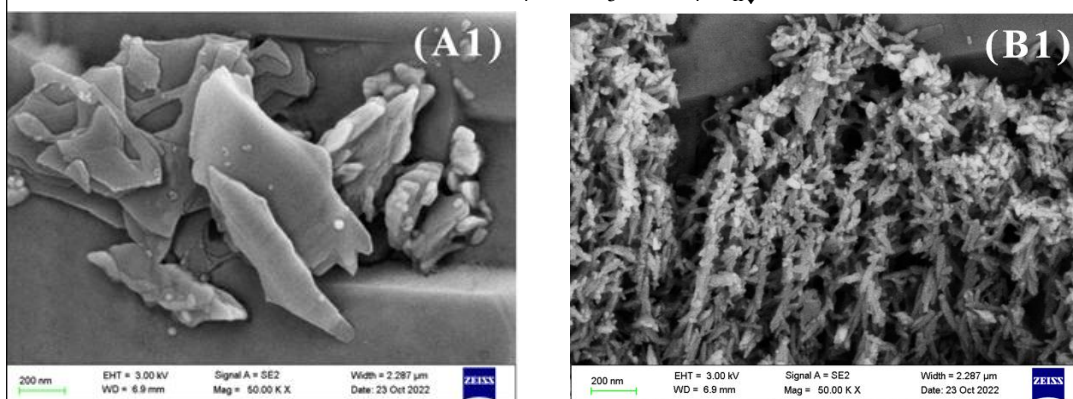
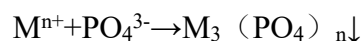


图 2.6.3-2 改性前（A1）后（B1）材料微观结构对比

2.6.2.2 无害化处理工艺

本项目主要采用“石灰中和+晶面溶蚀+重金属络合”的综合技术路线，无害化工艺流程为陈化→混拌→陈化及检测，具体工艺流程如下：

（1）原料预处理

破碎筛分：磷石膏原渣经颚式破碎机破碎至粒径 $\leq 20\text{mm}$ ，并筛除大块杂质；

水分调节：控制原渣含水率在 18%~22%，便于后续反应和混合。

（2）石灰中和反应

无害化装置原料布置在无害化厂区北边。原料堆存陈化合格后的磷石膏由装载机送至无害化装置原料斗，磷石膏和药剂分别称重计量并按比例（石灰:磷石膏=1:20~30）送至两级双轴搅拌混料装置混拌，混拌过程主要目的是将无害化药剂均匀分散至磷石膏中。反应过程中 pH 值迅速提升至 ≥ 12 ，同时投加可溶性钙盐（ CaCl_2 ），进一步沉淀残余氟离子；投加多聚磷酸钠，溶蚀晶体表面共晶磷，并络合重金属离子（如 Cd、Pb、As），形成稳定沉淀物。

混拌过程主要包括以下工序：

①取渣、输渣：陈化 7~10 天左右的磷石膏，用装载机取渣后，通过皮带输送到磷石膏料仓。

②加料、配料、混拌：生石灰、氯化钙采用专用罐车运至厂内，通过气力输送至石灰仓；多聚磷酸钠采用专用罐车运至厂内，通过螺旋输送机输送至药剂仓；根据磷石膏和无害化药剂配比、计量，将磷石膏和无害化药剂输送至主混料装置，通过二级搅拌机进行搅拌、混料。

③出料、装车、陈化（检测）、装车、回填：磷石膏和无害化药剂混合均匀后，通过出料皮带进行出料、装车、陈化，同时委托第三方检测单位取样进行检测分析，检测合格后装车，进行低洼地回填，分析检测不合格的继续陈化或返工处理。

（3）陈化反应和检测

无害化磷石膏在厂区待检区分区堆存陈化 7~10 天，促进反应完全进行，pH 值逐渐降至 10~11；期间定期翻堆，增强通风，加快有机物分解。陈化完成后对无害化磷石膏进行取样分析，分析检测不合格的继续陈化或返工处理，分析结果合格的即为无害化磷石膏产品。陈化磷石膏的含水率将进一步降低。

项目建设过程中应对无害化磷石膏按照 HJ577 制备的浸出液进行检测，取样检测可溶性磷、氟、pH 及重金属含量，监测频次应不低于每周 3 次；连续 2 周监测结果均不超出无害化磷石膏浸出指标及执行标准规定限值时，在磷石膏来源及投加量稳定的前提下，频次可减为每月 1 次；若在此期间监测结果超出规定限值，或磷石膏来源发生变化，或利用活动中断 3 个月以上，则监测频次重新调整为每周 3 次，依次重复。连续 3 个月监测结果均不超出规定限值，频次可减为每 2 次。若在此期间监测结果超出规定限值，或磷石膏来源发生变化，或利用活动中断 3 个月以上，则监测频次重新调整为每周 3 次，依次重复。每次采样数量应不少于 10 份，每份样品不小于 0.5kg，混合均匀后进行分析测试。

每批次采集的样品需标记好样品编号、采样时间等信息，部分用于测定后，剩余的量于自封袋内保存，做好样品留存至第三方单位均出具检测结果且各方均对结果无异议后，再对样品按规范及要求进行处理处置。回填材料质量达标以第三方检测单位分析报告为准。确保达标后方可用于回填。

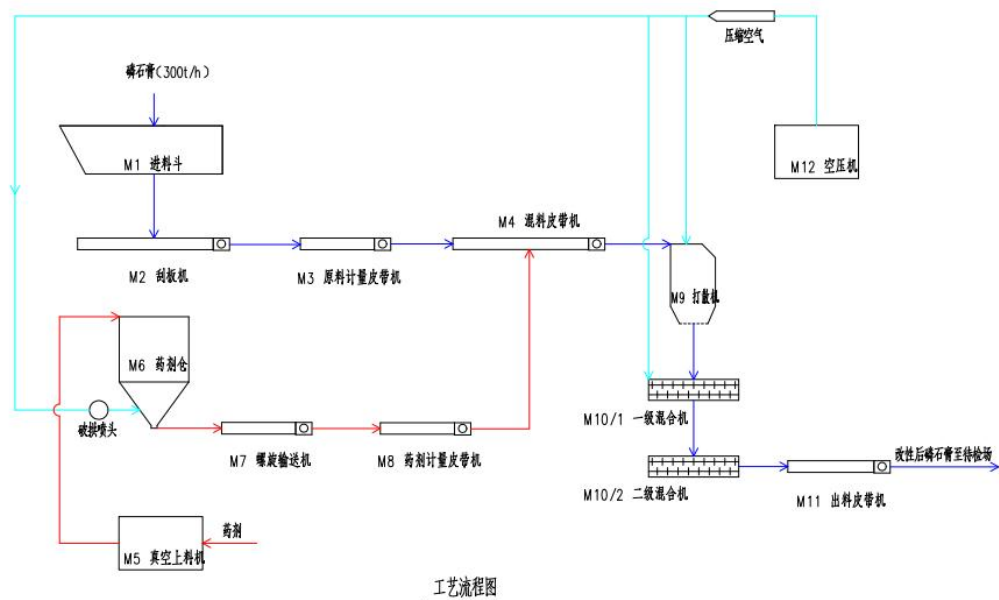


图 2.6.2-2 磷石膏无害化工艺流程图

2.6.2.3 无害化处理工艺可靠性分析

根据《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）：无害化处理是指采用水洗、浮选、固化/稳定化、焙烧等工艺或组合工艺，减少磷石膏中污染物的含量或降低污染物向环境释放，使其满足本标准关于贮存过程污染控制技术要求的过程。 参照《磷石膏无害化处理指南（试行）》（T/CPFIA0011-2024）和《四川省磷石膏无害化处理及综合利用技术指南（试行）》（川经信环资〔2024〕199号），磷石膏无害化处理方法包括水洗法、中和法、焙烧法、浮选法、转晶法和其他方法等。 本项目磷石膏的无害化过程采用固化/稳定化工艺（中和法），为最大限度降低磷石膏中水溶性 P_2O_5 和 F，用生石灰和氯化钙，与磷石膏中残留酸和可溶性磷、氟反应形成不溶或难溶物质，降低磷石膏酸性和可溶性杂质；投加多聚磷酸钠，溶蚀晶体表面共晶磷，并络合重金属离子（如 Cd、Pb、As），形成稳定沉淀物。目前企业正在推进磷石膏无害化规模化生产实验，要求无害化后磷石膏各污染物控制指标满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）5.2.3 条要求。 类比国内磷石膏无害化处理的相关项目，具体见表 2.6.2-1 表 2.6.2-1 国内磷石膏无害化处理的相关项目 <table><tr><th>项目名称</th><th>回填或生态修复材料</th><th>无害化工艺</th><th>污染物执行标准要求</th></tr><tr><td>云南海口工业园区（街道）云龙磷矿区修复治理项目</td><td rowspan="3">磷石膏基生态修复材料</td><td>无害化助剂由无机高分子材料聚合硫酸铁、碱性材料石灰与胶凝材料水泥三种构成，对磷石膏中可溶性磷与氟进行钝化/固结</td><td>按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），pH 在 6~9 之间</td></tr><tr><td>昆明市西山区海口双哨磷矿厂磷矿生态修复项目</td><td></td><td></td></tr><tr><td>云南云天化环保科技有限公司海口磷石膏无害化处理项目</td><td>改性剂对磷石膏中可溶性磷与氟进行钝化/固结</td><td>按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），pH 在 6~9 之间。</td></tr><tr><td>福泉市历史遗留矿山</td><td>磷石膏生态</td><td>碱中和-表面溶</td><td>磷石膏无害化后稳定达到《一</td></tr></table>				项目名称	回填或生态修复材料	无害化工艺	污染物执行标准要求	云南海口工业园区（街道）云龙磷矿区修复治理项目	磷石膏基生态修复材料	无害化助剂由无机高分子材料聚合硫酸铁、碱性材料石灰与胶凝材料水泥三种构成，对磷石膏中可溶性磷与氟进行钝化/固结	按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），pH 在 6~9 之间	昆明市西山区海口双哨磷矿厂磷矿生态修复项目			云南云天化环保科技有限公司海口磷石膏无害化处理项目	改性剂对磷石膏中可溶性磷与氟进行钝化/固结	按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），pH 在 6~9 之间。	福泉市历史遗留矿山	磷石膏生态	碱中和-表面溶	磷石膏无害化后稳定达到《一
项目名称	回填或生态修复材料	无害化工艺	污染物执行标准要求																		
云南海口工业园区（街道）云龙磷矿区修复治理项目	磷石膏基生态修复材料	无害化助剂由无机高分子材料聚合硫酸铁、碱性材料石灰与胶凝材料水泥三种构成，对磷石膏中可溶性磷与氟进行钝化/固结	按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），pH 在 6~9 之间																		
昆明市西山区海口双哨磷矿厂磷矿生态修复项目																					
云南云天化环保科技有限公司海口磷石膏无害化处理项目		改性剂对磷石膏中可溶性磷与氟进行钝化/固结	按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），pH 在 6~9 之间。																		
福泉市历史遗留矿山	磷石膏生态	碱中和-表面溶	磷石膏无害化后稳定达到《一																		

(杨家凹)生态修复工程建设项目	修复填充材料	协同磷石膏无害化处理技术	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) I类一般工业固体废物指标要求
四川达州高新区长石盘采石场磷石膏回填采石场矿坑生态修复项目	无害化磷石膏材料	熟石灰(或生石灰)	按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中主要因子指标均应满足: 磷酸盐(以 P 计)≤0.5mg/L; 氟化物≤10mg/L; 6≤pH≤9
重庆市中化涪陵无害化磷石膏回填利用项目	无害化磷石膏材料	磷石膏、生石灰和聚合硫酸铝铁无害化药剂	按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度均满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025) 5.2.3 条要求

根据上表目前已实施的国内采用中和法进行磷石膏无害化的相关项目,采用中和法进行无害化的原料均为磷石膏、无害化药剂均采用碱性药剂(熟石灰或生石灰),与本次项目工艺相近的重庆市中化涪陵无害化磷石膏回填利用项目磷石膏无害化助剂采用的生石灰和聚合硫酸铝铁无害化药剂。采用的无害化设备工艺均采用干法混拌工艺。磷石膏采用中和法进行无害化后,按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度均满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025) 5.2.3 条要求。

本项目采用的原料磷石膏、生石灰、氯化钙和多聚磷酸钠无害化药剂,采用二级搅拌机进行搅拌、混料工艺,与国内采用中和法进行磷石膏无害化的相关案例采用的原料、无害化药剂和无害化工艺基本相同,具有可类比性。根据项目设计单位提供磷石膏无害化小试检测结果,氟化物、磷酸盐、pH 及重金属浓度均可达到规范标准。后续要求磷石膏无害化处理后通过样品检测后,确保满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025) 5.2.3 条要求后进行回填处置。

综上,本项目采用的磷石膏无害化工艺经济、可行、可靠。

2.7 回填区域建设方案

根据《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025):“5.2.1 回填区域底部高程应高于地下水年最高水位。5.2.2 基础层饱和渗透系数应不大于 $1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$,且厚度不小于 0.75m,

当基础层不能满足上述要求时，可采用天然或改性粘土类衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的基础层。”。

根据场地详勘期间测绘地形，回填区域粉质粘土饱和渗透系数为 $0.9 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 0.58 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，基础不满足要求，因此本次设计对场地表层清表处理后，采用压实粘土类衬层对回填区域进行人工防渗，其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，各个区域厚度大于 0.75m。在此基础上，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《磷化工固体废物堆场设计与施工规范》（HG/T20712-2022），本项目采用了防渗措施，在天然基础层上，采用 750 mm 厚人工粘土层 + 600g/m² 无纺土工布进行防渗（复合防渗结构）。

回填区域主要建设内容包括：边坡处理、防渗系统、导排系统、拦洪坝、监测系统和边坡防护等。

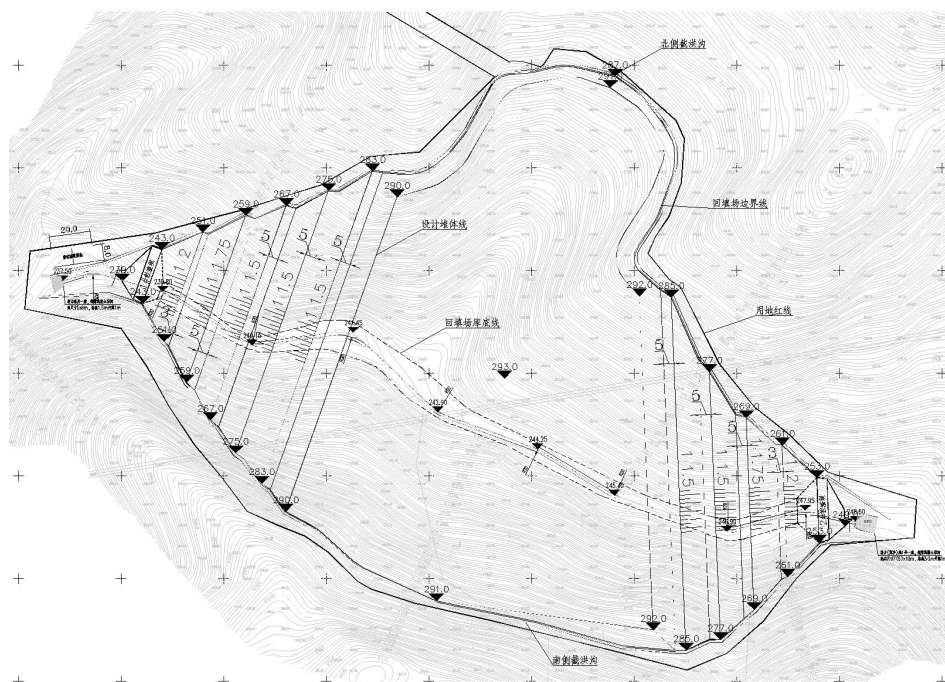


图 2.7-1 回填区域总体布局图

2.7.1 边坡处理

（1）边坡处理

	根据低洼地前期初步工程勘察结果，工程用地范围及周边地质环境较好，不存在塌方、泥石流等自然灾害和边坡失稳的情况。施工前期需要对部分不规整的现状边坡进行简单治理和整形，便于后续人工防渗层的铺设及回填施工。 本次改性磷石膏回填区域仅对场地进行清表处理。场地清表后进行平整压实，以便进行防渗系统施工。 (2) 堆填边坡设计 根据改性后磷石膏土工力学性质，设计堆体边坡采用 3 级放坡，边坡比为 1:3，每级边坡间设 3m 宽过渡平台。 2.7.2 拦渣坝及堆体加筋 由于回填作业利用了南北两侧山坡，可实现利用两侧山坡形成的夹角来抵消渣土产生的水平侧向推力，达到受力平衡。于库区东、西两侧建设两座混凝土重力坝作为拦渣坝，同时在磷石膏堆体内部增设土工格栅加强局部稳定性。 1#混凝土拦渣坝为下游拦渣坝，坝址区属深切沟谷地貌，设计拟采用混凝土重力坝，坝体总长 38m，坝宽 4m，坝顶标高 243.00m，最大坝高 8.00m，坝底呈台阶状分布。大坝以中风化岩石为基础持力层，坝底纵坡采用 1:20，坝体采用 C25 素混凝土浇筑，坝身设置变形缝、泄水孔（梅花状布置，间距 1.5m，孔径 100mm）。坝体顶部设置防护栏杆，，护栏高度不低于 1.2m，样式由业主自定。渣场顶部设置截水沟、两侧山体设置截洪沟，与填埋场外围截水沟相连。 2#凝土拦渣坝为上游拦渣坝，上游拦渣坝坝址区属深切沟谷地貌，设计拟采用混凝土重力坝，坝体总长 38m，坝宽 4m，坝顶标高 253.00m，最大坝高 10.00m，坝底呈台阶状分布。大坝以中风化岩石为基础持力层，坝底纵坡采用 1:20，坝体采用 C25 素混凝土浇筑，坝身设置变形缝、泄水孔（梅花状布置，间距 1.5m，孔径 100mm）。坝体顶部设置防护栏杆，护栏高度不低于 1.2m，样式由业主自定。渣场顶部设置截水沟、两侧山体设置截洪沟，与填埋场外围截水沟相连。
--	--

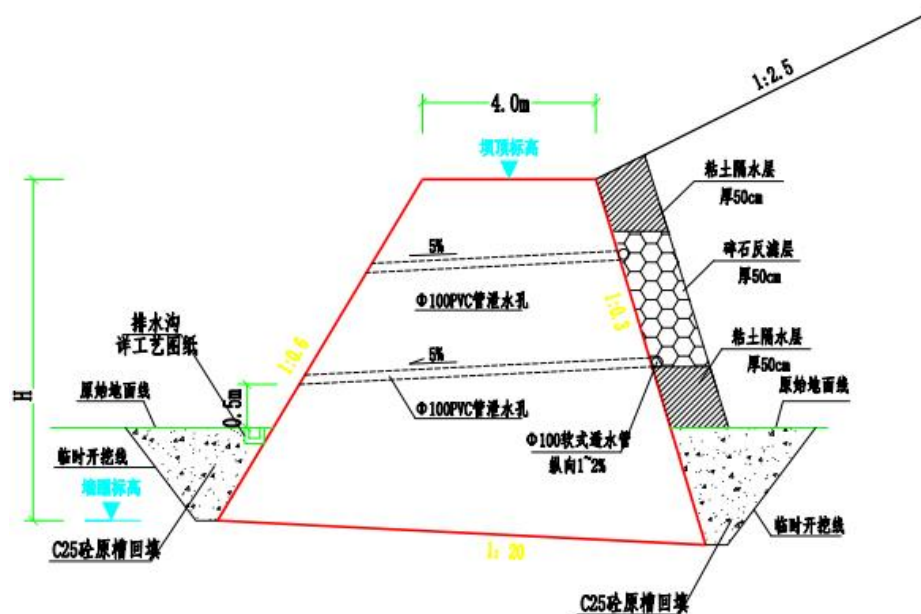


图 2.7.2-1 拦渣坝机构图

2.7.3 防渗系统

回填区域的防渗处理包括水平防渗和垂直防渗两种方式，水平防渗是指防渗层水平方向布置，防止淋溶水向周围渗透污染地下水；垂直防渗是指防渗层竖向布置，防止淋溶水向四周横向渗透污染地下水。对于特殊的地质构造，回填区域防渗处理一般要考虑采用水平防渗和垂直防渗两种方式相结合，但是根据本项目回填区域的具体水文地质，整个地块属地下补给区和径流区。地下水在接受补给后，经裂隙向地势低洼处径流，汇集至冲沟处整体向西侧流出场地外，部分则沿层面裂隙进行更深部径流，具径流途径短、交替循环强烈、不具大范围水力联系、排泄高度分散的特点，可以只采用一种防渗方式就可以满足防渗要求。

根据本次项目回填区域的选址及《綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目工程勘察报告（详细勘察）》，地质满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关要求，因此本方案设计采用压实粘土类衬层对低洼地进行人工防渗，其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，在磷石膏无害化的基础上强化风险阻隔措施，进一步降低环境风险。

防渗措施结构设计具体如下（由下至上）：

- ①回填区域坑底；
- ②基础层，素土；
- ③人工粘土层(750 mm 厚, 压实度不小于 95%, 渗透系数小于 1×10^{-5} cm/s) ；

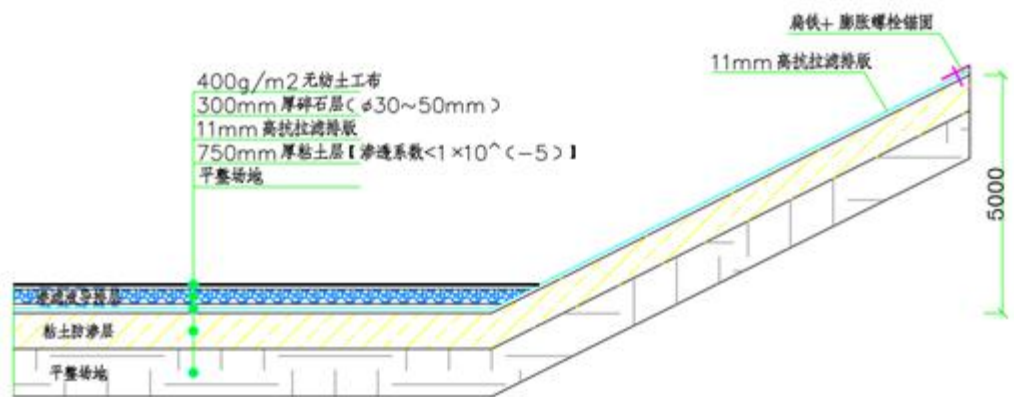


图 2.7.3-1 防渗层结构图

2.7.4 淋溶水导排

为了及时排出场内产生的淋溶水，在回填区域底部设置淋溶水导排系统。淋溶水的产生主要来源于场区内降雨下渗。

导排系统铺设在场底防渗隔离层之上，包括导流层、导流盲沟及导流管。先随场底坡度铺设 300mm 厚级配碎石（粒径 $\phi 30 \sim 50\text{mm}$ ）作淋溶水碎石导流层，碎石层下架设一层复合排水板加强导排，将雨水淋溶飞灰产生的淋溶水尽快引入收集导排盲沟及导排管内，导流层的铺设范围与场底防渗层相同。

由于回填要求分层压实，堆体内部可能出现淋溶水下渗困难的情况，因此本次设计在两座拦渣坝内侧各设置两座导排斜井，作为淋溶水向下导排通道加强堆体内部淋溶水导排效果。井体采用石笼井形式，井体直径 1.0m，外部设置 3mm 厚穿孔钢护筒，井内设置 DN400 穿孔 HDPE 管道，管道外部包裹一层 400g/m^2 土工布，管道与钢护筒之间填充 $\Phi 30 \sim 50\text{mm}$ 粒径碎石。

针对本回填区域的特点，库区内沟底根据设计标高及坡度，沿着东

西填埋沟设置淋溶水收集主盲沟，向场底的西侧延伸。收集主盲沟截面采用梯形断面，上宽 2000mm，下底宽 1400mm，深 300mm，在主盲沟内埋设一根 DN300HDPE 穿孔花管，花管外侧包裹，外部填充 $\Phi 30\sim 50\text{mm}$ 粒径碎石，碎石外部再包裹一层 $400\text{g}/\text{m}^2$ 土工布。

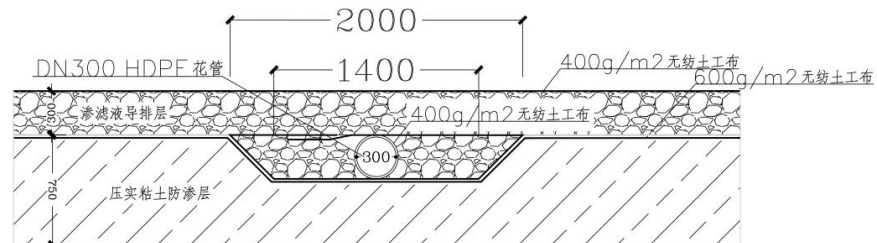


图 2.7.4-1 淋溶水导排盲沟

淋溶水导排盲沟终点设置一座钢筋砼结构的淋溶水应急池，应急池尺寸： $L\times B\times H=20.0\times 8.0\times 5.5\text{m}$ ，有效深度 5.0m，有效容积 800m^3 ，池体混凝土等级 C30，抗渗等级 P6。磷石膏淋溶水定期收集后拉运至綦江桥河组团污水处理厂进行处理。

2.7.5 雨水导排

(1) 水文概况

库区不涉及永久基本农田、生态保护红线。需于库区底部设置排水涵洞维持与原沟谷底部的天然流水通道，涵洞建设先于库区建设，位处库区最底部。

每年夏季雨水充沛时，降落在渣场汇水面积范围内的雨水若不能及时排走，将威胁渣场的安全运行，并增加进入渣场的水量，产生更多的渗沥液，因此在库区外围作好防洪排水、雨污分流对保证封场的安全、减少环境污染，减少水处理量等具有重要意义。

(2) 排水涵洞及截洪沟

为排出拦洪坝拦截的上游汇水，考虑采用排水暗涵进行导排。本项目位于山区、丘陵区区域。本次设计按建设规模，回填区域防洪标准按 30 年一遇进行设计，由于缺乏当地水文资料，本项目按照 30 年一遇暴雨强度计算洪峰流量，作为回填区域防洪设施防洪流量；本项目按照

50 年一遇防洪标准进行校核。

①排水涵洞

西南侧洞子沟及南侧支沟的涵洞均沿沟底布置，结合上游洪峰流量，涵洞采用矩形截面，现浇钢筋混凝土结构，其内壁粗糙度为 0.015，均采用非最优水利断面、非充满进行流量计算，其水力计算结果如下：

表 2.7.5-1 排水涵洞水力计算表

项目		计算值
坡度	i	0.02
洞高	h	2.50
有效水深	h	2.00
洞宽	b	2.50
计算断面面积	A	5.00
充满度		0.80
粗糙度	n	0.015
设计流量	Q	34.27

沟底主排水涵洞根据地形沿靠山一侧布置，在涵洞起点位置设有消力池 1，消力（沉沙）池平面尺寸 7（5）×10m，深 3m，池底低于涵洞底 0.5m。涵洞起点底标高为 248.6m，采用矩形钢筋混凝土涵洞，采用 2.50×2.50m 钢混排水箱涵，其设计流量为 34.27m³/s；涵洞终点标高为 237.50m，在终点外设置有消力池 2，消力（沉沙）池平面尺寸 5×8m，深 1.5m，池底低于涵洞底 0.5m。最终在场区外侧汇入下游原有渠道。

涵洞采用 C35 抗渗混凝土，抗渗等级为 P8，垫层采用 C20 混凝土。涵洞位处库区最底部，应先于库区建设，设计全长约 450m。涵洞基底基础持力层为粘土层，承载力特征值 $f_{ak} \geq 180\text{kPa}$ 。若地基应力无法满足设计要求，必须采取换填等相应措施待达到要求后方可下基。

全线涵洞每隔 10~20 米设置一道变形缝，当基础持力层发生变化处，也设缝断开。涵洞施工完毕后应在其顶部回填压实厚度不小于 1.0m、透水性良好的砂砾石土之后方可在其上进行堆填，以免堆填时对洞体造成破坏。

②截洪沟设计

为拦截填埋区坡面汇水及终库时填埋场顶面地表径流，沿库区外侧

设置截洪沟以截留外部雨水。根据汇水面积结合实际情况，估计截洪沟底宽 1.0m，顶宽 1.0m，沟深 0.8m，截洪沟最大设计充满度 0.70，因此有效水深为 0.56m；采用水力计算公式对截洪沟尺寸进行校核，计算公式如下：

排水沟流量采用水力计算公式进行计算，计算公式如下：

$$Q = Av$$

$$v = (1/n) \times R^{1/6} (Ri)^{1/2}$$

式中：Q——设计流量（m³/s）

A——水流有效断面面积（m²）

v——流速（m/s）

R——水力半径

i——水力坡度

n——粗糙系数，本次设计混凝土沟取 0.013

经计算，各汇水区域截洪沟设计流量流量详见下表 2.7.5-2：

表 2.7.5-2 各汇水区域设计流量

序号	截洪沟	断面	充满度	i (%)	Q (m ³ /s)
1	北侧截洪沟	B×H=1000×80	70%	1.0	1.84
2	南侧截洪沟	0	70%	1.0	1.84
3	封场表层排水沟	B×H=800×800	70%	1.0	1.47

计算得 Q=1.84m³/s，满足洪水要求；截洪沟尺寸为顶宽 1.0m，底宽 1.0m，深 0.8m。梯形截洪沟采用 C25 混凝土现浇，每 20m 左右设置变形缝，尤其地基岩土层变化处需设缝，缝宽 2 厘米，采用钢板或橡胶水带塞缝。截洪沟地基设置 200mm 厚 C20 混凝土垫层。

2.7.6 监测系统

参考《磷化工固体废物堆场设计与施工规范》（HG/T20712-2022）和《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005），场地周边为边坡，且回填后形成回填边坡，因此应设置监测系统。监测项目主要包括：巡视检查、表面位移、边坡监测、水位监测、视频监控、降水量监测和地下水监测。

（1）巡视检查

为了保证工程实施后，无害化处理厂及回填区域能够安全稳定的运行，需要配备熟悉无害化处理工艺及回填区域管理的技术人员、日常维护人员及值班的人员等。结合项目特点，考虑配备 20 名管理技术人员，管理技术人员应定期对无害化处理厂与回填区域设施设备进行巡视。

2.7.6-1 边坡监测项目表

序号	测试项目	测点布置位置
1	坡顶水平位移和垂直位移	边坡坡顶、现状格构护坡顶部
2	地表裂缝	现状格构护坡背后 1.0H（岩质）~1.5H（土质）
3	坡顶建（构）筑物变形	轨道交通车辆基地
4	降雨、洪水与时间关系	
5	支护结构变形	现状格构护坡主要受力杆件
6	地下水、渗水与降雨关系	出水点
7	地面质点震动速度	建（构）筑物基础

本次监测根据实地情况，监测点不得少于三个监测点。监测项目包括坡顶土体水平（竖向）位移等项目。支护结构顶部的水平位移和竖向位移监测点应沿支护结构顶部布置，周边中部、阳角处应布置监测点。监测点间距不宜大于 20m，每边监测点数目不应少于 3 个。监测点宜设置在边坡坡顶。

（2）运输过程环境监测

为保证运输过程符合环保要求，建立了环境监测制度：

- ①道路扬尘：每天监测一次，超标立即采取加大洒水频次等措施；
- ②噪声监测：每季度检测一次，重点监测夜间运输可能带来的影响；
- ③水质监测：定期检测洗车废水处理效果，确保达标排放。

（3）回填过程监测

无害化磷石膏中污染物的监测频次应不低于每周 3 次；连续 2 周监测结果均不超出相关规定限值时，在磷石膏来源及投加量稳定的前提下，频次可减为每月 1 次。

若在此期间监测结果超出规定限值，或磷石膏来源发生变化，或利用活动中断 3 个月以上，则监测频次重新调整为每周 3 次，依次重复。

	每次采样数量应不少于 10 份，每份样品不小于 0.5kg，混合均匀后进行分析测试。 （4）地下水监测 为掌握回填区域下水情况，本项目建设 4 座地下水监测井（上游 1 座，下游 3 座），定期对监测井水质进行监测。监测内容：pH、总磷、氟化物、氨氮、耗氧量（CODMn 法）、铅、镉、砷、汞、铬、硫酸盐。回填工程地下水监测井的监测频次至少每季度 1 次。 2.7.7 封场及植被恢复 （1）封场设计 项目施工完成后，为防止降水侵蚀，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 I 类场的建设要求，需对回填场进行封场。 粘土层三种，实际使用时通常为三者混合使用。 ①压实粘土 压实粘土是使用历史最悠久，同时也是使用最多的防渗材料。压实粘土的优点在于：成本低（如果土源能就地解决而不需要从其它地方搬运的话），施工难度小，有一套成熟的规范（包括实验室测试指标和现场操作方式），可以参考的经验多。使用时，往往铺设 30~60cm，被石子刺穿的可能性小，同时也不易被复垦植被的根系刺穿。 压实粘土的缺点：与另外两种防渗材料相比，它的渗透系数偏大，防渗性能较差，使用时需要的土方多，施工量大，施工速度慢，并且施工时若压实程度不够的话，现场实际的防渗系数将与实验室充分压实条件下得出的资料有很大出入。压实粘土的另一个不尽如人意的是容易因为干燥、冻融收缩产生裂缝，防渗性能迅速下降，在封场完成以后，产生裂缝难以修复。此外，粘土的抗拉性能较差，最大拉伸形变比为 0.1~1%（最大拉伸长度比上粘土土体长度），对回填场的不均匀沉降性能要求较高，即在回填场表面直径为 5m 的范围，其中心沉降不能超过 0.125~0.25m。
--	--

②土工薄膜

土工薄膜的种类较多，目前应用最广的是高密度聚乙烯（HDPE）。

土工薄膜的优点是：防渗性能好，土工薄膜本身是不透水的，它的渗水主要是因为板材成型工艺过程中造成的针孔、微隙，渗透系数不超过 10-10cm/s。

土工薄膜的缺点是：成本较高，容易被尖锐的石子刺穿；聚合物本身存在着老化的问题，并可能遭受到化学物质、微生物的冲击；施工过程中的焊合接缝处容易出现接触张口；抗剪切性能差，对上层覆土进行压实时薄膜可能会因不均匀受压而损坏；遇到大风天气无法施工，因为大风有可能把薄膜撕裂。

表 2.7.7-1 1.5mm 厚糙面 HDPE 防渗膜技术性能表

序号	指标	单位	测试值
1	毛糙高度	mm	0.25
2	最小密度	g/cm ³	0.939
3	拉伸性能		
	屈服强度（应力）	N/mm	22
	断裂强度（应力）	N/mm	16
	屈服伸长率	%	12
	断裂伸长率	%	100
4	直角撕裂强度	N	187
5	穿刺强度	N	400
6	耐环境应力开裂（单点切口恒载拉伸法）	hr	300
7	炭黑		
	炭黑含量（范围）	%	2.0~3.0
	炭黑分散度	10 次观察中的 9 次应属于第 1 级或第 2 级，属于第 3 级的不多于 1 次	
8	氧化诱导时间（OIT）		
	标准 OIT，或；	min	100
	高压 OIT	min	400
9	85℃烘箱老化（最小平均值）		
	烘烤 90d 后，标准 OIT 的保留，或；	%	55
	烘烤 90d 后，高压 OIT 的保留	%	80
10	抗紫外线强度		
	紫外线照射 1600h 后，标准 OIT 的保留，或；	%	50
	紫外线照射 1600h 后，高压 OIT 的保留	%	50
11	-70℃低温冲击脆化性能	/	通过
12	水蒸气渗透系数	g·cm/cm ² ·s·P _a	≤1.0×10 ⁻¹³
13	尺寸稳定性	%	±2

③土工合成粘土层

土工合成粘土层是近几年内逐渐被人们接受并采用的一种防渗材料，一般是用土工布夹着一层膨润土。土工布是一种透水的聚合材料，广泛应用于岩土工程。膨润土渗透系数非常低、具有吸胀性，含有的矿物质主要有蒙脱石。

土工合成粘土层的优点：渗透系数比压实粘土低，但一般比土工薄膜高；抗拉伸能力强，最大抗拉伸形变比 10~15%，对垃圾填埋场差异性沉降的敏感性低；与压实粘土相比，体积小，节约空间，施工量小，可以迅速铺好，发生损坏后可以迅速修复。

土工合成粘土层的缺点：成本较高，膨润土吸湿膨胀后，抗剪性能变差，这就使得斜坡的稳定安全性成了问题；由于施工铺设的厚度小，容易被尖锐的石子或是被复垦植被的根系刺穿；含水率低的膨润土是透气的，因此，在干燥季节，甲烷等气体可以透过土工合成粘土防渗层抵达复垦层，对复垦植被的生长造成危害，并有可能泄漏到空气造成空气污染。

表 2.7.7-2 GCL 膨润土防水毯技术性能表

项目	技术指标		
	GCL-NP	GCL-OF	GCL-AH
膨润土防水毯单位面积质量 (g/m ²)	≥4000 且 不小于规定值	≥4000 且 不小于规定值	≥4000 且 不小于规定值
膨润土膨胀指数 (mL/2g)	≥24	≥24	≥24
吸蓝量 (g/100g)	≥30	≥30	≥30
拉伸强度 (N/100mm)	≥600	≥600	≥600
最大负荷下伸长率%	≥10	≥10	≥10
剥离强度 (N/100mm)	非织造布与编织布	≥40	≥40
	PE 膜与非织造布	-	≥30
渗透系数 (m/s)	≤5.0×10 ⁻¹¹	≤5.0×10 ⁻¹²	≤1.0×10 ⁻¹²
耐静水压	0.4MPa, 1h, 无渗漏	0.6MPa, 1h, 无渗漏	0.6MPa, 1h, 无渗漏
滤失量 (mL)	≤18	≤18	≤18
膨润土耐久性 (mL/2g)	≥20	≥20	≥20

④高抗拉滤排板

高抗拉滤排板是一款新型滤排水产品，它采用 PET 高强滤布与

HDPE 高密度聚乙烯滤排水板为基料，经过独有的热熔和工艺集成，具有“恒滤、畅排、阻根、防渗”的独特功能，加之成熟的安装工艺流程，可用于填埋场边坡、库底滤排水、检测层及封场绿化滤排水，在实现导气排水功能的同时可减少传统导气层、导水层碎石的工程量降低工程造价。

表 2.7.7-3 20mm 高抗拉滤排板参数要求

序号	项目		指标要求
1	外观		①采用热熔工艺一次成型的复合体 ②滤排板为正方形分布，表面圆锥柱形凸台，凸台肋部至少十条竖向加筋增强条，凸台上端直径 13mm，凸台下端直径 23mm ③纵向 10~15cm 焊接边
2	宽幅（m）		≥3
3	板材厚度（mm）		≥1.5
4	凸点高度（mm）		≥20
5	凸点中心距（mm）		38
6	板材单位面积治理（g/m ² ）		≥1875
7	无纺土工布单位面积质量（g/m ² ）		≥200
8	最大拉力（N/100mm）		900
9	断裂伸长率（%）		25
10	撕裂性能（N）		≥100
11	低温柔度（-10℃）		无裂纹
12	压缩性能	压缩率为 20%时最大强度(Kpa)	≥300
		极限压缩现象	无破裂
13	热空气老化（80℃×168h）	最大伸长保持率（%）	≥90
		断裂伸长保值率（%）	≥70
		压缩率为 20%时最大强度保持率（%）	≥90
		极限压缩现象	无破裂
		低温柔度（-10℃）	无裂纹
14	纵向通水量（侧压力 150Kpa）（cm ³ /s）		10
15	无纺土工布垂直渗透系数（cm/s）		K×（10 ⁻¹ ~10 ⁻³ ）

本次封场设计结合实际情况，封场设计防渗层选用压实粘土层。倒水材料，考虑施工方便、双层保护、材料环保、导排顺畅及使用年限等多方面因素，选择 20mm 高抗拉滤排板代替传统碎石层作为排水层材

	料。封场结构层设计如下： ①200mm 厚营养土； ②300mm 厚种植土； ③300mm 压实粘土； ④20mm 高抗拉滤排版。 （2）植被恢复工程设计 改性磷石膏回填场回填并封场完成后，即可进行植被恢复工作。 ①整地措施 边坡区域通常土壤结构不良，可能存在压实、碎石含量高、有机质匮乏等问题。种植前需进行适当的整地处理： 地形整理：对不稳定区域进行加固处理，如设置植生袋或土工格栅，防止水土流失。土壤改良：鉴于植物耐贫瘠但不喜极度贫瘠，需局部改良种植穴土壤。每穴（约 30cm×30cm×30cm）掺入腐熟有机肥（如堆肥）0.5~1kg，并混合适量保水剂，以增强土壤保水保肥能力。排水考虑：在坡顶、坡脚及坡面适当设置截水沟和排水沟，避免积水导致植物烂根，尤其是三角梅怕积水，需确保排水通畅。 ②种植配置 采用株行距 1.5m×1.5m 的网格状定点种植，这种间距既保证植物有足够的生长空间，又能较快形成覆盖，减少水土流失。 2.7.8 临时道路与应急道路 基建期，设置临时道路，通往拦洪坝、排洪系统以及回填区域。 回填作业期，修建应急道路，应急道路沿回填区域边坡修筑，保证能够通往坝体和监测系统等重要安全设施的位置。
--	--

施工方案	2.8 回填施工方案 2.8.1 回填作业方式 无害化磷石膏运输方式主要为汽车运输。 2.8.2 回填施工方案 磷石膏经无害化处理后，通过汽车运输至场内回填。根据回填区域地形数据，利用现场冲沟南北两侧天然山坡进行回填区域建设。回入场的磷石膏自场区周边向场区中间推进排放碾压，并采用分层碾压回填的方式，保证其内部结构紧密，每回填 8m 设置一台阶，共计 5 个台阶，其中第一层台阶宽 3m，堆体坡度 1 比 2，第二层台阶宽 5m，堆体坡度 1 比 1.75，第三层至第六层堆体台阶宽 5m，堆体坡度 1 比 1.5；堆体内铺设土工格栅进行加筋处理，增强整体堆体稳定性。严禁生活垃圾及建筑垃圾混入，在回填、推平过程中也要检查，一旦发现其他垃圾混入，应立即停止回填，确保生活垃圾不得进入回填区。 本次设计回填整体方案如下： （1）回填区域投影面积约 51314m²，整体标高 239.0~293.0m，设计最大堆填高度约 50m； （2）回填区域东西两侧各设一座混凝土重力坝作为拦渣坝，拦渣坝内外坡度均为 1 比 2，拦渣坝地面以上高约 4m； （3）回填区域南北两侧设置截洪沟，截洪沟尺寸（B×H）为 1.0×0.8m，截洪沟可对外部雨水进行导排，避免过多雨水进入回填区域内形成淋溶水； （4）回填区域底部设置一道东西向的排水涵洞，对冲沟内地表水进行导排，涵洞尺寸（B×H）为 2.5×2.5m，同时涵洞进、出口处设置消力池，减少进入涵洞内部的泥沙，减少后期运行清掏频率，保障涵洞排水通畅。 2.8.3 施工进度 本项目回填作业区紧邻磷石膏无害化厂区，回填区域标高与无害化厂区场地标高一直处于变化之中，汽车运输灵活性显著优于皮带运输；回填区域分阶段推进，汽车运输可适应陡坡、狭窄道路等复杂地形，同时汽车可同时服务多个作业面，提升整体施工效率。单台车辆故障不影响整体运输链，而皮带运输一旦停机将导致全线中断。因此，本项目无
-------------	--

	害化磷石膏运输采用汽车运输更合适。 无害化后的磷石膏检测结果满足要求后，即采用汽车运至回填区域进行分层回填，机械设备的回填作业能力远大于磷石膏无害化装置的处理能力，可以做到无害化磷石膏达标一批，回填一批。 2.8.4 施工组织设计 2.8.4.1 施工用水、用电 ①施工用水 与第一标段共用一路周边市政供水管网引的入 DN200 供水管，供生产、生活、消防用水。本项目生活生产用水均为市政直供。为保证可靠供水，在地块内设置有效容积 108m³的室外消防水池一座。 ②施工供电 本工程负荷等级为三级，与第一标段共用由供电部门就近引来一回 10kV 线路电源，室外设置一台 630kVA 箱式变压器为本项目提供低压电源，通过低压配电柜采用放射式与树干式相结合的方式为整个项目进行供电。供电能力满足项目需要。 2.8.4.2 交通 磷石膏无害化厂区北侧有道路与厂外连通，交通便利，施工材料可方便地运抵施工现场；项目采用无害化磷石膏进行回填，回填料通过沿无害化地块南侧的临时道路进行运输。 2.8.4.3 三场设置 项目无临时堆场，施工场地在项目回填范围内设置，不额外新增占地。不设取土场，弃土场位于綦江工业园区北渡铝产业园工业用地，不设施工营地，施工人员租用居民用房，用于生活、生产，材料就近堆放项目区内，不新增临时占地。 ①施工营地：施工人员租用居民用房，不设施工营地，施工高峰期人员 20 人。 ②施工场地：项目施工过程中，回填区清理、截排水沟开挖过程中产生的土石方全部运输綦江工业园区北渡铝产业园工业用地，后续用于
--	--

	该园区建筑、修路工程。 ③项目外购商品混凝土，现场不设混凝土拌合站。 ④项目砂石料外购，现场不设置砂石料场。 2.8.5 施工时限 本项目实施时限为 4 年，暂定 2026 年 11 月开始至 2027 年 10 月，方案主要分两个阶段实施。第一阶段（2026 年 12 月~2028 年 10 月）根据回填时根据排洪系统的设置，进行回填，回填时间约为 24 个月。第三阶段为 2028 年 10 月~2030 年 10 月，该阶段主要为当场地回填至设计标高后，对其进行场地的沉降观测，计划观测两年，以实际沉降检测数据为准。 2.8.6 磷石膏无害化处理装置规模与回填时序的衔接关系 本项目配套设置 72 万 t/a 的磷石膏无害化处理装置，设计处置时长为 2 年，遗留处理的磷石膏量为 118 万 t，结合第一标段工程约处理磷石膏量 23 万 t，预计共处理量为 141 万 t，无害化处理装置可满足处置需求。遗留磷石膏分批进行无害化处理，在待检区陈化 10 天检测满足要求后运输至回填区域进行回填；无害化后的磷石膏分区暂存于现待检区，无需设置专门的无害化磷石膏贮存设施。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状 3.1.1 生态环境现状调查 (1) 地形地貌 綦江区地处四川盆地东南边缘，介于华蓥山帚状山脉向南倾没部分和大娄山山脉向北延伸部分之间。区境内水系发达，雨量充沛，流水作用强烈，加之在古地貌发育经过夷平又再度不均衡抬升、下蚀情况下，形成向斜成山、背斜成谷的倒置地形。綦江区境内地貌特点是，南西高、北东低，边缘高、腹地低，以山地为主，遭河流切割，沟深谷多，地形破碎，多孤立山体，少完整山脉，地势高差大。区境内最高海拔 1973 米（黑山镇狮子槽东侧山峰），最低海拔 188 米（永新镇升平木瓜溪口），平均海拔 254.8 米。根据地貌形态特征，全区主要分为山地、丘陵两种地貌类型。全区山地面积 2015.9 平方千米，占全区总面积的 73.35%。按海拔高度分为中山和低山。中山，海拔高度 1000 米以上，主要分布在东南部和西部边缘，面积 307.31 平方千米，占全区总面积的 11.18%。低山，海拔在 1000 米以下，主要分布在区境内东西、西南部和北部，面积 1694 平方千米，占全区总面积的 61.64%。全区丘陵主要分布在綦江河干流两侧，以及万盛坝、峡口坝、关坝等平坝边缘，面积 728.18 平方千米，占全区总面积的 26.5%。按相对高差，分为深丘和中浅丘。深丘，海拔 400~700 米，主要分布在文龙、三角、新盛、隆盛、石角、永城、东溪、永新、赶水、扶欢、安稳、万盛、南桐、青年等街镇，面积 456.5 平方千米，占全区总面积的 16.61%。中浅丘，海拔在 400 米以下，主要分布在綦江河谷地带，万盛坝、峡口坝、青年坝、关坝等平坝边缘，面积 271.68 平方千米，占全区总面积的 9.89%。 本项目所在的北渡片区所处地貌单元为原始构造剥蚀丘陵地貌，微地貌为斜坡，整体地势北高南低，最低点位于南西侧，高程约 235.5m，最高点位于北侧，高程约 352.5m，相对高差 117m，整体地形坡角一般约 10°~30°，局部可达 35°~45°，平均坡角约 25°。
--------	---

(2) 地质构造

綦江区境内地处新华夏系第三隆起带和第三沉降带之间，即四川沉降褶皱带之川东褶皱带东缘与川鄂湘黔隆起带西缘的交接部位。以藻渡至岔滩一带的三叠系中统地层为界，分为东南与西北两个构造小区。东南构造小区属新华夏系第三隆起带之川鄂湘黔隆起带西缘，古生代显著拗陷，中生代显著隆起。到迭纪末期（约在 2 亿年前），印支运动使古生代地层大片出露，构造复杂，在区境内主要发育为北东—南西向构造，褶皱、断裂均很发育。褶皱以箱状为主，断裂多为褶皱伴生的压性及部分扭性、张性断层。西北构造小区属新华夏系第三沉降带之川东褶皱带东缘，古生代相对隆起，中生代显著拗陷，全部出露中生代地层。构造比较复杂，主要发育为北东向构造。部分南北向构造及局部东西向构造，以褶皱为主，断裂很不发育。褶皱以梳状为主，具有线状、弧形特征。

根据区域地质资料分析和地面调查，岩层面微张～闭合状，局部泥化层，层面结合很差，属软弱结构面。建设场地内未见断层及活动性断裂层通过，地质构造较简单。

(3) 水文条件

綦江区境内河流属长江流域，河流共有 225 条。其中流域面积大于 100 平方千米的 14 条，流域面积在 50 平方千米以上的有 26 条，流域面积在 20 平方千米以上的有 40 条。全区河流总长度 1713.54 千米，河网密度 0.1178 千米/平方千米，径流总量 39.7 亿立方米。项目地块周边主要地表水体为綦江和清溪河，属常年性河流，其中綦江为当地最低侵蚀基准面，綦江从北渡园区东侧自东向北西径流，清溪河从北渡园区西侧由南西向北东径流，并在北渡园北侧的清溪口处汇入綦江。

綦江是区境内最大河流，系长江一级支流，发源于綦江区石壕镇万隆村大垭口，至江津区顺江口注入长江。流经区境内赶水、东溪、篆塘、三江、文龙、古南等街镇，全长 234.7km，流域面积 7140km²，总落差 1535m，年平均流量 125.8m³/s。

清溪河发源于贵州省习水县两路蛇皮峰北麓的石包坪，流经龙潭子

处沿习水、江津边界，经江津区清溪沟东北至中峰镇三角塘入綦江区境，再向北经中峰场，至马颈水库处折向东流，经永新场、沾滩至清溪口注入綦江。全长 63km，区境内长 38km，河宽 20-30m，下游最宽处 80m，多年平均流量 9.6m³/s，落差 889m，坡降 8.4‰，流域面积 489.6km²。

（4）水文地质

① 地下水类型及特征

场地处于红层地区，岩性主要为泥岩、砂岩，地下空间不发育，地下水分水岭与地表水分水岭基本一致，因此水文地质单元的划分原则上以地表分水岭为界，即：低山、浅丘、小山包及其鞍部相连围成的范围，在地表分水岭不明显处以最不利影响范围为边界。

地块所处水文地质单元东、西侧均以山脊为界；北侧最高处为两原始山包，标高分别为 362.6m、386.5m，其与之之间的山脊相连则为水文地质单元北侧边界，现虽已被平场至约 352m，但仍为最高处，水文地质条件未变，因此北侧边界未变；南侧则以最低处的冲沟为界，为地下水排泄区。场地内部主要赋存的是红层风化裂隙水。

② 含水介质

地块内松散岩类孔隙水的含水岩组主要为填土。填土含岩碎块石较多，为次棱角状，孔隙通道发育，为松散岩类孔隙水的主要含水介质。红层风化裂隙水的含水介质主要为砂岩、泥岩风化带网状裂隙。

③ 地下水流向及地表汇水范围

项目场地及周边浅部风化带网状裂隙水主要受地形地貌控制，主要流向为自北东向南西，部分在南侧冲沟有切割的地方排泄，部分则继续沿岩层往更深处径流；西侧局部区域在山脊处自西北往南侧冲沟径流排泄。场地内斜坡为顺向坡，深部地下水还受沿岩层走向控制，一部分由东向西径流至清溪河排泄，一部分则自北东向南西往地下更深处径流。

本项目场地及其红线范围外北侧为汇水区。降雨期间雨水顺斜坡径流汇集至南侧地势低处排泄，形成常年性冲沟，再通过冲沟流入西侧的清溪河。

（5）生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划》（修编），项目所在地属“IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区”。该功能区包括了江津区和綦江区，幅员面积 5401.14km²。地貌以丘陵和低山为主。区内溪河众多，多年平均地表水资源量 28.15 亿 m³。属中亚热带湿润气候区，气候表现为冬暖、春早、夏热、秋阴，云多日照少，雨量充沛，温、光、水地域差异大。森林覆盖率高于全市平均水平，生物资源丰富。主要矿产资源有煤、铁、铜、硫磺、石英等。

主导生态功能为水文调蓄和水源涵养，辅助功能为生态恢复与重建、水土保持，生物多样性保护。生态功能保护与建设应围绕加强水土保持和水源涵养进行。重点任务是大力开展陡坡耕地的退耕还林和裸岩石山的植被恢复。

（6）动植物情况

在现场调查期间，项目无害化厂区及回填区域周边未发现国家级、市级重点保护野生动植物，也无古树名木分布。回填区域现状主要分布江针叶林、阔叶林、灌丛和草丛，为綦江区主要植被。项目中无害化场地为征用建设用地，周边均暂未开发，所在地主要为农田生态系统，周边土地垦殖度较高，大面积种植有黄豆、季节性蔬菜等。

同时经现场访问可知，项目用地范围及周边以鸟类、小型啮齿类动物为主，大型兽类、爬行类、两栖类较少，且多为和人类关系较为密切或适应了人类影响的种类。



图 3.1.1-1 回填区域现状情况

(7) 土地利用现状

本项目北渡地块现状为原始地貌，区域范围内被地表植被覆盖。对评价范围的土地利用类型展开分析，无害化厂区为北渡铝产业园区工业用地（M3），周边主要为北渡园区内未开发工业用地；项目回填区域周边主要为耕地和林地，不涉及天然林、公益林。

3.1.2 大气环境

(1) 基本污染物环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公布发布的质量数据等。

本次评价采用重庆市生态环境局 2025 年 6 月公布的《2024 年重庆市生态环境状况公告》中相关数据和结论。綦江区 2024 年环境空气质量状况详见下表：

表 3.1.2-1 綦江区 2024 年环境空气质量现状

污染物	年度评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占 标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	10	60	17	达标
NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	54	70	77	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	41.6	35	119	超标
CO	第 95 百分位数日平均质量 浓度	1000	4000	25	达标
O ₃	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	132	160	83	达标

由上表可知，本项目所在地大气环境中除 PM_{2.5} 外，其余 5 项基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中二类标准要求。但 PM_{2.5} 超标，最大超标率为 119%。项目所在区域为不达标区。

（2）特征污染物环境质量现状

本项目无需开展大气专项评价，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，可引用与项目距离近的有效数据和调查资料，包括符合时限要求的规划环境影响评价监测数据和调查资料，国家、地方环境质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的生态环境质量数据等。

为了解项目特征污染物环境质量现状，对 TSP 进行补充监测。

监测点位基本情况见表 3.1.2-2 及附图。

表 3.1.2-2 监测点位基本情况表

序号	位置	监测特征因子	监测时间与频次	相对厂址方位	相对厂址距离/m
HQ1	金家湾	TSP	2025 年 10 月 27 日-11 月 2 日，连续监测 7 天	下风向	300

②评价方法

为定量描述和掌握项目所在地区环境空气质量现状，评价采用最大占标率评价环境空气质量，计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i} \times 100\%$$

式中：P_i——最大占标率；

C_i——i 污染物实测浓度（mg/m³）；

S_i——i 污染物的环境质量标准（mg/m³）。

④监测结果及评价

环境空气现状监测及评价详见表 3.1.2-3。

表 3.1.2-3 环境空气质量现状监测及评价结果表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率	超标率	达标情况
			mg/m ³	mg/m ³	%	%	
金家湾	TSP	24 小时平均	***	***	***	0.0	达标

由表 3.1.2-3 可知，金家湾居民点 HQ1 监测点位 TSP24 小时平均浓

度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级浓度限值要求。

3.1.3 地表水环境质量现状

项目周边区域地表水体为清溪河、綦江。根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号）规定，綦江及清溪河属Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

本项目无需开展地表水专项评价，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，可引用与项目距离近的有效数据和调查资料，包括符合时限要求的规划环境影响评价监测数据和调查资料，国家、地方环境质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的生态环境质量数据等。

本项目引用綦江区生态环境局发布的2024年1月—2024年12月綦江区地表水水质月报，綦江北渡断面、清溪河郭扶断面水质较好，均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水域标准。

表 3.1.3-1 綦江区 2024 年地表水质量现状

断面名称	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
綦江北渡断面水质	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
郭扶断面（清溪河）	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ

3.1.4 地下水环境质量现状

本次设置了5个地下水监测点位。详见地下水影响论证报告。

地下水环境现状评价结论如下：

根据地下水质量监测结果进行了分析，本项目地下水环境各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准，且周边项目特征因子无超标现象。另外，总磷满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ标准。

3.1.5 声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》要求，本项目选址于重庆市綦江区古南街道，回填区域及无害化场地周边 50m 范围内无噪声敏感保护目标，无需开展声环境现状监测。

3.1.6 土壤环境质量现状

本项目无需开展土壤专项评价，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，土壤参照环境影响评价相关技术导开展补充监测和调查。

（1）监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），现状监测布点类型及数量为 3 个柱状监测点、3 个表层监测点（1 个占地范围内，2 个占地范围外）。具体位置详见附图。监测点位基本情况见表 3.1.6-1。

表 3.1.6-1 土壤环境质量现状监测布点情况

序号	位置	监测深度	监测因子	采样时间
T1	回填区域外东南侧（农用地）	表层样	表层点，pH、阳离子交换量、GB15618 基本因子、氟化物、铊	2025 年 11 月 11 日，采样 1 次
T2	拟建淋溶水池（场地内）	柱状样（分别在 0~0.2m、0.5~1.5m、1.5~3.0m 采样）	柱状点，pH、阳离子交换量、GB36600 基本因子、氟化物、铊、铍、锌、硒、铬	
T3	无害化处置场地（场地内）	柱状样（分别在 0~0.2m、0.5~1.5m、1.5~3.0m 采样）	柱状点，pH、阳离子交换量、GB36600 基本因子、氟化物、铊、铍、锌、硒、铬	
T4	无害化处置场地（场地内）	表层样	表层点，pH、阳离子交换量、GB36600 基本因子、氟化物、铊、铍、锌、硒、铬	
T5	无害化贮存场原料堆放场（场地内）	柱状样（分别在 0~0.2m、0.5~1.5m、1.5~3.0m 采样）	柱状点，pH、阳离子交换量、GB36600 基本因子、氟化物、铊、铍、锌、硒、铬	
T6	无害化贮存场外西侧	表层样	表层点，pH、阳离子交换量、GB36600 基本因子、氟化物、铊、铍、锌、硒、铬	

（2）土壤理化性质调查

土壤理化性质调查见表 3.1.6-2。

表 3.1.6-2 土壤理化性质调查结果一览表

点号	回填区域外 东南侧 T1	拟建淋溶水池 旁 T2	无害化处置 场地 T3	无害化贮存场 外西侧 T6
时间	2025.10.30	2025.10.30	2025.10.30	2025.10.30
经度	***	***	***	***
纬度	28°59'31.47"	28°59'44.93"	28°59'57.73"	29°00'02.10"
层次	表层	表层	表层	表层
现场记录	颜色	红棕	黄色 (2.5Y8/8)	棕色 (10YR4/3)
	结构	团块	团块	团块
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	11%	8%	9%
	其他异物	少量植物根系	少量植物根系	少量植物根系
实验室测定	pH 值	***	***	***
	阳离子交换量	***	***	***
	氧化还原电位	***	***	***
	饱和导水率/ (cm/s)	***	***	***
	土壤容重/ (kg/m ³)	***	***	***
	孔隙度	***	***	***

(3) 监测结果及评价

6 个监测点位中，T2~T6 位于规划建设用地范围内，按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；T1 位于农用地范围内，按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值标准进行评价，GB 15618-2018 中未明确标准的因子参照 GB 36600-2018、DB51/2978-2023 第一类用地筛选值进行评价。

监测结果及评价见表 3.1.6-3。由表 3.1.6-3 可知，监测点位 T2~T6 的监测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类筛选值要求，监测点位 T1 的监测结果满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

表 3.1.6-3 土壤环境质量现状监测结果一览表

表 3.1.6-3 (2) 土壤环境质量现状监测结果一览表 (农用地)

监测点号		T1		评价标准 (pH>7.5, 其他)
层级		0~0.2m		
		监测数据	达标情况	
pH	无量纲	***	/	/
总氟化物	mg/kg	***	达标	1915
镉	mg/kg	***	达标	0.6
铅	mg/kg	***	达标	170
汞	mg/kg	***	达标	3.4
砷	mg/kg	***	达标	25
六价铬	mg/kg	***	/	3.0
铜	mg/kg	***	达标	100
镍	mg/kg	***	达标	190
铬	mg/kg	***	达标	250
锌	mg/kg	***	达标	300
硒	mg/kg	***	/	243
铊	mg/kg	***	/	1.0
铍	mg/kg	***	/	15

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目属新建项目，根据现场调查及现状监测结果，未见与本项目有关的原有污染情况及环境问题。																																													
生态环境 保护 目标	3.3 生态环境保护目标 3.3.1 生态保护目标 本项目及其评价区不涉及任何生态敏感区；距离项目最近的敏感区为古剑山-清溪河市级风景名胜区，直线距离为 1.22km。 3.3.2 大气环境保护目标 本项目表土堆存场地周边 500m 范围内无居民敏感保护目标，主要大气环境保护目标为回填区域周边零散居民点，详见表 3.3.2-1 和附图。 表 3.3.2-1 主要大气环境保护目标 <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>坐标</th><th>保护对象</th><th>保护内容</th><th>相对项目方位</th><th>与回填区域红线最近距离</th><th>环境功能区</th></tr><tr><td>1</td><td>***</td><td>***</td><td>农户</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td><td rowspan="3">大气环境 二类区</td></tr><tr><td>2</td><td>***</td><td>***</td><td>农户</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr><tr><td>3</td><td>***</td><td>***</td><td>农户</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr></table> 3.3.3 地表水环境保护目标 项目周边主要地表水环境保护目标为清溪河、綦江。具体位置详见附图及表 3.3.3-1。 表 3.3.3-1 地表水环境保护目标 <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>保护对象</th><th>与本项目位置关系</th><th>环境功能区</th></tr><tr><td>1</td><td>清溪河</td><td>Ⅲ类水域</td><td>***</td><td>Ⅲ类水域</td></tr><tr><td>2</td><td>綦江</td><td>Ⅲ类水域</td><td>***</td><td>Ⅲ类水域</td></tr></table>	序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	相对项目方位	与回填区域红线最近距离	环境功能区	1	***	***	农户	***	***	***	大气环境 二类区	2	***	***	农户	***	***	***	3	***	***	农户	***	***	***	序号	名称	保护对象	与本项目位置关系	环境功能区	1	清溪河	Ⅲ类水域	***	Ⅲ类水域	2	綦江	Ⅲ类水域	***	Ⅲ类水域
	序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	相对项目方位	与回填区域红线最近距离	环境功能区																																						
	1	***	***	农户	***	***	***	大气环境 二类区																																						
	2	***	***	农户	***	***	***																																							
	3	***	***	农户	***	***	***																																							
序号	名称	保护对象	与本项目位置关系	环境功能区																																										
1	清溪河	Ⅲ类水域	***	Ⅲ类水域																																										
2	綦江	Ⅲ类水域	***	Ⅲ类水域																																										

评价标准	3	广兴镇饮用水源取水口	集中式饮用水水源	***	集中式饮用水水源																																									
	3.3.4 地下水环境保护目标																																													
	根据现场走访调查结果表明，项目所在地下水评价范围内居民饮用水来源当地自来水供应，无分散式水源。项目所在水文地质单元内无集中式饮用水源地、分散式饮用水源地、特殊地下水资源保护区和分布区等。因此本项目地下水环境保护目标为评价范围内侏罗系沙溪庙组风化裂隙潜水含水。																																													
	3.3.5 声环境保护目标																																													
	回填区域红线、无害化厂区周边 50m 范围内无声环境保护目标分布。																																													
	3.3.4 土壤环境保护目标																																													
	评价范围内土壤保护目标回填区域红线、无害化厂区周边 200m 范围内分布的耕地、林地。																																													
	3.4 评价标准																																													
	3.4.1 环境质量标准																																													
	(1) 环境空气																																													
根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19 号），项目所在地属环境空气功能二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，见表 3.4.1-1。																																														
表 3.4.1-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准（摘录）																																														
<table><tr><td>污染物项目</td><td>平均时间</td><td>单位</td><td>二级限值</td></tr><tr><td rowspan="3">SO₂</td><td>年平均</td><td>μg/m³</td><td>60</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>μg/m³</td><td>150</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>μg/m³</td><td>500</td></tr><tr><td rowspan="3">NO₂</td><td>年平均</td><td>μg/m³</td><td>40</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>μg/m³</td><td>80</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>μg/m³</td><td>200</td></tr><tr><td rowspan="2">PM₁₀</td><td>年平均</td><td>μg/m³</td><td>70</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>μg/m³</td><td>150</td></tr><tr><td rowspan="2">PM_{2.5}</td><td>年平均</td><td>μg/m³</td><td>35</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>μg/m³</td><td>75</td></tr><tr><td>CO</td><td>1 小时平均</td><td>mg/m³</td><td>10</td></tr></table>					污染物项目	平均时间	单位	二级限值	SO ₂	年平均	μg/m ³	60	24 小时平均	μg/m ³	150	1 小时平均	μg/m ³	500	NO ₂	年平均	μg/m ³	40	24 小时平均	μg/m ³	80	1 小时平均	μg/m ³	200	PM ₁₀	年平均	μg/m ³	70	24 小时平均	μg/m ³	150	PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	35	24 小时平均	μg/m ³	75	CO	1 小时平均	mg/m ³	10
污染物项目	平均时间	单位	二级限值																																											
SO ₂	年平均	μg/m ³	60																																											
	24 小时平均	μg/m ³	150																																											
	1 小时平均	μg/m ³	500																																											
NO ₂	年平均	μg/m ³	40																																											
	24 小时平均	μg/m ³	80																																											
	1 小时平均	μg/m ³	200																																											
PM ₁₀	年平均	μg/m ³	70																																											
	24 小时平均	μg/m ³	150																																											
PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	35																																											
	24 小时平均	μg/m ³	75																																											
CO	1 小时平均	mg/m ³	10																																											

	24 小时平均	mg/m ³	4
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	μg/m ³	160
	1 小时平均	μg/m ³	200
TSP	年平均	μg/m ³	200
	24 小时平均	μg/m ³	300

(2) 地表水

根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号）规定，綦江水域及清溪河属Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。见表 3.4.1-2。

表 3.4.1-2 地表水水质评价标准 单位：mg/L

序号	项目	单位	Ⅲ类标准值	序号	项目	单位	Ⅲ类标准值
1	pH	无量纲	6~9	14	石油类	mg/L	≤0.05
2	DO	mg/L	≥5	15	氰化物	mg/L	≤0.2
3	COD	mg/L	≤20	16	锌	mg/L	≤1.0
4	BOD ₅	mg/L	≤4	17	氟化物	mg/L	≤1.0
5	氨氮	mg/L	≤1.0	18	六价铬	mg/L	≤0.05
6	高锰酸盐指数	mg/L	≤6	19	汞	mg/L	≤0.0001
7	硫化物	mg/L	≤0.2	20	铅	mg/L	≤0.05
8	铜	mg/L	≤1.0	21	镉	mg/L	≤0.005
9	砷	mg/L	≤0.05	22	挥发酚	mg/L	≤0.005
10	总磷	mg/L	≤0.2	23	硒	mg/L	≤0.01
11	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	24	硫酸盐	mg/L	≤250
12	氯化物	mg/L	≤250	25	硝酸盐	mg/L	≤10
13	粪大肠菌群	mg/L	≤10000				

(3) 地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，标准值见表 3.4.1-3。

表 3.4.1-3 地下水质量标准

序号	项目	单位	标准值	序号	项目	单位	标准值
1	pH	无量纲	6.5~8.5	16	氟化物	mg/L	≤1.0
2	溶解性总固体	mg/L	≤1000	17	镉	mg/L	≤0.005
3	耗氧量	mg/L	≤3.0	18	铁	mg/L	≤0.3
4	硝酸盐（以N计）	mg/L	≤20	19	锰	mg/L	≤0.1

5	氨氮	mg/L	≤0.5	20	硫化物	mg/L	≤0.02
6	氯化物	mg/L	≤250	21	铊	mg/L	≤0.0001
7	硫酸盐	mg/L	≤250	22	硒	mg/L	≤0.01
8	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	≤1.00	23	总大肠菌群	CFU/100ml	≤3.0
9	挥发酚	mg/L	≤0.002	24	菌落总数	CFU/ml	≤100
10	氰化物	mg/L	≤0.05	25	铜	mg/L	≤1.0
11	砷	mg/L	≤0.01	26	锌	mg/L	≤1.0
12	汞	mg/L	≤0.001	27	铍	mg/L	≤0.002
13	六价铬	mg/L	≤0.05	28	镍	mg/L	≤0.02
14	总硬度	mg/L	≤450	29	银	mg/L	≤0.05

（4）声环境

评价范围内，綦江工业园区北渡铝产业园工业地块环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，周边农村区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，见表3.4.1-4。

表 3.4.1-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

区域	声环境功能区	声环境质量标准	
		昼间	夜间
綦江工业园区北渡铝产业园工业地块	3	65	55
评价范围内农村区域	2	60	50

（5）土壤环境

项目无害化处理区、回填利用区位于规划建设用地，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；其外评价范围北渡园区内建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），农用地执行厂区占地范围外非建设用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

表 3.4.1-5 农用地土壤污染风险筛选值（摘录） 单位：mg/kg

项目		单位	风险筛选值
pH		无量纲	>7.5
镉	水田	mg/kg	0.8
	其他	mg/kg	0.6
汞	水田	mg/kg	1.0

	其他	mg/kg	3.4
砷	水田	mg/kg	20
	其他	mg/kg	25
铅	水田	mg/kg	240
	旱地	mg/kg	170
铬	水田	mg/kg	350
	旱地	mg/kg	250
铜	果园	mg/kg	200
	其他	mg/kg	100
镍		mg/kg	190
锌		mg/kg	300

表 3.4.1-6 建设用地土壤污染风险筛选值（摘录） 单位：mg/kg

序号	监测因子	单位	第二类用地 筛选值	序号	监测因子	单位	第二类用地 筛选值
1	砷	mg/kg	60	23	三氯乙烯	mg/kg	2.8
2	镉	mg/kg	65	24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
3	铬（六价）	mg/kg	5.7	25	氯乙烯	mg/kg	0.43
4	铜	mg/kg	18000	26	苯	mg/kg	4
5	铅	mg/kg	800	27	氯苯	mg/kg	270
6	汞	mg/kg	38	28	1,2-二氯苯	mg/kg	560
7	镍	mg/kg	900	29	1,4-二氯苯	mg/kg	20
8	四氯化碳	mg/kg	2.8	30	乙苯	mg/kg	28
9	氯仿	mg/kg	0.9	31	苯乙烯	mg/kg	1290
10	氯甲烷	mg/kg	37	32	甲苯	mg/kg	1200
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	33	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	34	邻二甲苯	mg/kg	640
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	35	硝基苯	mg/kg	76
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	36	苯胺	mg/kg	260
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	37	2-氯酚	mg/kg	2256
16	二氯甲烷	mg/kg	616	38	苯并（a）蒽	mg/kg	15
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	39	苯并（a）芘	mg/kg	1.5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	40	苯并（b）荧蒽	mg/kg	15
19	1,1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	41	苯并（k）荧蒽	mg/kg	151
20	四氯乙烯	mg/kg	53	42	蒽	mg/kg	1293
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	43	二苯并（a,h）蒽	mg/kg	1.5
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	44	茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	15

3.4.2 污染物排放标准

本项目实施年限为 5 年，分 3 个阶段实施，第一阶段场地回填前基础设施建设期（1 年），第二阶段场地回填作业施工期（2 年），第三阶段场地回填后观测期（2 年）。本次污染物评价主要针对前 3 年施工期进行分析。

（1）大气污染物

项目位于綦江区，施工期废气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中其他区域排放限值，见表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 项目大气污染物排放限值 单位：mg/m³

污染物项目	无组织排放监控浓度限值		依据
	监控点	浓度限值 (mg/m ³)	
其他颗粒物	厂界	1.0	DB50/418-2016

（2）废水污染物

回填施工期间产生的车辆冲洗废水回输无害化厂区综合利用，不外排；回填区域产生的淋溶水及回填区域雨（洪）水等全部收集后拉运至其綦江桥河组团内污水处理厂处理。施工人员生活污水经生化池收集后进入市政管网，接入綦江工业园区北渡铝产业园污水处理厂处理。pH、氟化物、COD、总磷、NH₃-N、总镉、总铅、总汞、总砷和总铬执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准的浓度限值。

表 3.4.2-2 污水排放标准 单位：mg/L

序号	污染物名称	GB8978-1996 一级标准
1	pH	6~9
2	氟化物	10
3	化学需氧量 (COD)	100
4	悬浮物(SS)	30
5	总氮 (以 N 计)	/
6	氨氮 (以 N 计)	15
8	总磷 (以 P 计)	0.5
9	总铬	1.5
10	总镉	0.1
11	总铅	1.0

12	总砷	0.5
13	总汞	0.05
①指标值取《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表1 第一类污染物最高允许排放浓度。		

（3）噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

（4）固体废物

施工期生活垃圾按照《生活垃圾处理技术指南》遵循无害化、减量化、资源化的原则，在项目区内设置带盖垃圾桶收集垃圾，定期把垃圾清运至附近生活垃圾收集点。

场地清理产生的土石方运输至至綦江工业园区北渡铝产业园规划范围内的工业用地（地块编号：B05-11/03 旁空地），后续作为北渡铝建筑、修路过程中所需的覆盖土。

3.4.3 无害化磷石膏回填物料的控制指标及质量检测要求

根据《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范（HJ1415-2025）》，磷石膏经预处理后进行回填利用时，回填物料按照 HJ557 制备的浸出液中 pH 值、氟化物、磷酸盐（以 P 计）、氨氮、化学需氧量、总铅、总镉、总砷、总汞和总铬浓度应满足 GB18599 中界定的第 I 类一般工业固体废物的要求。具体指标要求详见表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 无害化磷石膏用于回填物料浸出液控制指标

序号	指标	单位	回填物料按照 HJ557 制备的浸出液中污染物浓度	备注
1	pH	无量纲	6~9	特征污染物
2	氟化物	mg/L	≤10	特征污染物
3	磷酸盐（以 P 计）	mg/L	≤0.5	特征污染物
4	总镉	mg/L	≤0.1	/
5	总铅	mg/L	≤1.0	/
6	总砷	mg/L	≤0.5	/
7	总汞	mg/L	≤0.05	/
8	总铬	mg/L	≤1.5	/
9	化学需氧量	mg/L	≤100	/
10	氨氮	mg/L	≤15	/

	备注：参考《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范（HJ1415-2025）》，无害化磷石膏用于回填物料浸出液控制指标。 无害化磷石膏用于回填材料的检测要求： （1）磷石膏回填利用产物中污染物的监测频次应不低于每周 3 次；连续 2 周监测结果均不超出规定限值时，在磷石膏来源及投加量稳定的前提下，频次可减为每月 1 次；连续 3 个月监测结果均不超出规定限值，频次可减为每 2 次。若在此期间监测结果超出规定限值，或磷石膏来源发生变化，或利用活动中断 3 个月以上，则监测频次重新调整为每周 3 次，依次重复。每次采样数量应不少于 10 份，每份样品不小于 0.5kg，混合均匀后进行分析测试若在此期间监测结果超出规定限值，或磷石膏来源发生变化。 （2）建立档案管理制度：对无害化后磷石膏检测报告使用电子+纸质台账进行管理，建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。 （3）经检测后达不到《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范（HJ1415-2025）》中相关要求的该批次材料重新进入磷石膏无害化工序，经处理达标后才能用于本项目。
其他	无。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 磷石膏无害化工艺及产污节点

磷石膏无害化处理工艺及产污节点详见图 4.1.1-1。

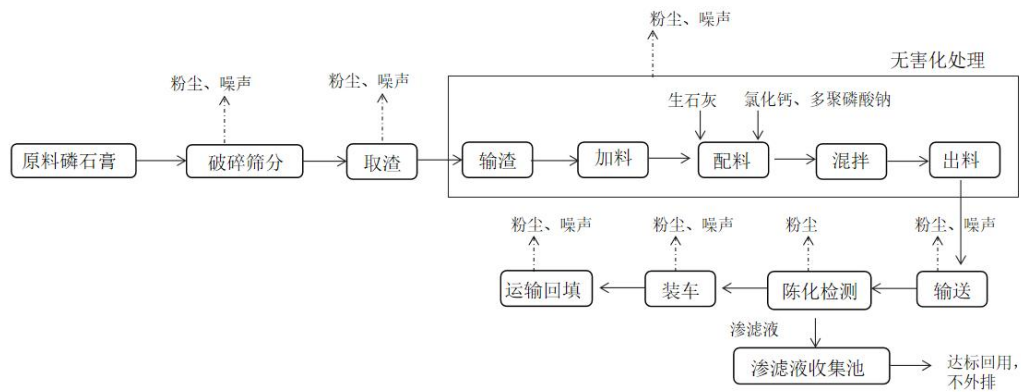


图 4.1.1-1 无害化施工工艺及产污节点图

施工期生态环境影响分析

磷石膏取渣、输渣、陈化、装车、回填过程会产生粉尘和设备（或机械）噪声，无害化处理装置本身加料、配料、混拌、出料过程会产生粉尘和设备噪声，无害化装置设置有药剂仓，在倒料时药剂仓的顶部会产生少量无组织粉尘。磷石膏无害化过程无废水产生。磷石膏无害化后陈化过程的淋溶水进入淋溶水收集池，处理达标后厂区回用。

无害化厂区废水主要为少量待检区的淋溶水、施工车辆冲洗废水、施工人员生活污水；噪声主要来源于施工现场的各类机械设备噪声、物料运输造成的交通噪声。

4.1.2 回填施工期工艺及产污节点

回填的施工工艺及产污节点详见图 4.1.2-1。

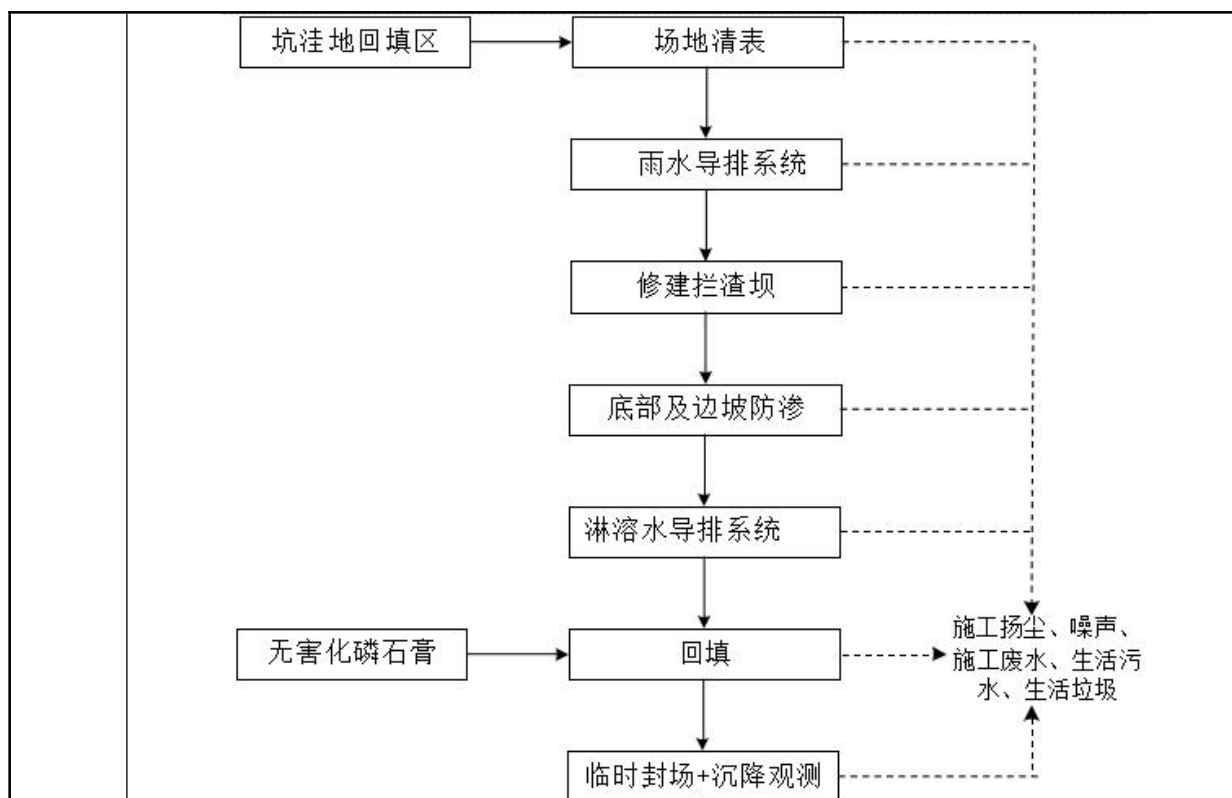


图 4.1.2-1 回填施工工艺及产污节点图

天然坑洼地的回填施工过程会产生废气、废水、噪声以及固体废物。项目施工过程中产生的废气主要为场地清表和回填时产生的扬尘，运输车辆、施工机械产生的尾气；废水主要为回填区的淋溶水；噪声主要来源于施工现场的各类机械设备噪声、物料运输造成的交通噪声；施工期固体废物主要为场地清表、防渗工程、导排系统工程等产生的土石方以及施工人员生活垃圾。

4.1.3 生态环境影响分析

(1) 施工活动对植被的影响

本项目占地植被以林地为主，不涉及公益林、天然林。本项目对植被的影响主要表现在占地对植被的破坏。

在施工过程中，占地通过对地表植被的清除，以及材料等的堆积导致原有植被的死亡。通过现场踏勘可知，所受影响的植物物种均为重庆市常见种、广布种和外来种，这些植物种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，工程影响到的只是植物种群的部分个体，不会导致植物物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成物种的生物多样性流失。项目

	在建伴随的各种人为活动及施工人员的践踏和施工车辆的碾轧等活动将对周边的生境产生较为显著的影响，但对施工人员进行科学教育，并加强施工人员的管理和监督，并严格控制施工区域，避免施工人员和车辆对生态环境造成不必要的损害和破坏。 由于本工程施工期间占地面积不大，永久占地区集中。同时，施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，废气、废水、固废、扬尘等措施落实后，施工活动对植被的影响较小。施工结束后，拆除临时设施，并对临时占地进行土地复垦和生态恢复，对区域植被影响小。 综上，项目建设会对评价区内的植被和植物产生一定的不利影响，工程占地将造成部分植物种群规模的减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该区域的消失，影响较小。 （2）施工活动对动物的影响 生态评价范围内未发现重点保护野生植物。调查范围内存在长期人为干扰，野生动物均为适应人居环境的物种，为常见的蛇类、啮齿类、鸟类及昆虫等，无大型野生哺乳动物。调查未发现国家、市级重点保护野生动物。 施工活动将一定程度上占用和破坏野生动物的生境，缩小野生动物的活动空间，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。施工期间，施工人员会产生一定的生活垃圾和生活污水。生活垃圾的随意丢弃、生活污水随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但这种影响可以通过合理的措施加以避免或消减，且随着施工的结束而消失。 但由于项目施工范围较小，且无害化工程属于临时占地工程全部位于产业园工业用地内，对野生动物的影响相对较小，不会对其生存造成威胁。项目不会引起该区域野生动物生境的明显改变，施工对野生动物影响较小。
--	--

	4.1.4 大气环境影响分析 本项目无害化处置工序在密闭车间内进行，原料堆存区考虑大块状且覆膜堆放，基本不产生扬尘。物料输送机除物料进出口外均为密闭设置，无害化工序过程中废气产生情况包括破碎筛分粉尘、无害化装置药剂仓粉尘、混拌粉尘，待检区堆放扬尘，场地回填作业过程产生的粉尘以及回填作业过程运输车辆、机械设备产生的尾气。 (1) 破碎筛分粉尘 原料磷石膏经过破碎筛分后输送和药剂混合搅拌。本次评价参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-1011 石灰石石膏开采行业》，石灰石破碎产污系数为 0.0307kg/t。正常情况下，爆破的大块率可控制在 5~8%之间，本项目取 8%考虑，则该部分废气产生量约为 2.9t，车间进行洒水降尘（处理效率为 80%），则该部分废气排放量 0.58t/a（0.196kg/h）。 (2) 无害化装置药剂仓粉尘 无害化装置设置有药剂仓，在倒料时药剂仓的顶部会产生少量无组织粉尘，药剂仓仓顶通过排放管道设置了布袋除尘器，药剂量根据磷石膏处理配定，根据设计每小时药剂最大使用量约为 26t/h。根据《散逸性工业粉尘控制技术》，药剂仓混合粉尘产生量约为 0.005kg/t，则粉尘产生量约 1.95kg/d，为药剂仓袋式除尘器设计风量 2000m³/h，粉尘排放浓度≤ 50mg/m³，设计除尘效率均≥ 99%。经计算，药剂仓排放的粉尘量为 3.48kg/a。 (3) 混拌粉尘 项目磷石膏和无害化药剂混拌过程需要搅拌，搅拌过程有少量粉尘产生，根据《散逸性工业粉尘控制技术》，混拌粉尘产生量约 0.005kg/t，无害化处理装置处理量为 6000t/d，考虑药剂配料量 4146t/d，为则粉尘产生量约 3.84t/a（31.95kg/d）。整个厂房配置喷淋降尘措施后，可减少 80%扬尘产生，则磷石膏和无害化药剂混拌粉尘总排放量为 0.767t/a（6.39kg/d）。 (4) 待检区堆放扬尘 无害化处置过后的磷石膏堆存在待检区陈化检测，待检区有围栏遮
--	---

挡。参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》（环境保护部公告 2014 第 92 号）堆场扬尘源排放量计算方法如下：

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

式中：W_r——堆场场尘源颗粒物总排放量，t/a。

E_h——堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t；待检区磷石膏无害化处理后通过输送带卸料，堆放考虑装卸扬尘。

m——每年料堆物料装卸总次数。

G_{Yi} 为第 i 次装卸过程的物料装卸量，t。

E_w 为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m²。

A_Y 为料堆表面积，m²。

其中 E_w 计算方式如下：

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

式中：k_i——i 为物料的粒度乘数，t/a，根据指南取 1.0。

n——料堆每年受扰动的次数。

P_i 为第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势，g/m²，根据指南本次设计取值 0。

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，%，根据指南取 78%。

根据计算，E_w 为 6.6×10⁻⁴kg/m²，堆场场尘源颗粒物总排放量 W_r 为 0.013t/a。

（5）场地回填作业过程产生的粉尘

场地回填作业过程中，粉尘主要来源于运输车辆倾倒产生的扬尘以及在回填作业过程中机械的扰动。

运输车辆倾倒产生的扬尘，根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》（环境保护部公告 2014 第 92 号），物料装卸过程扬尘排放系数的估算公式如下：

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

	式中：E_h——堆场装卸扬尘的排放系数，kg/t。 K_i——物料的粒度乘数，指南中颗粒物为 1。 U——地面平均风速，区域多年平均风速 1.3m/s。 M——为物料含水率，%。 η——污染控制技术对扬尘的去除效率，%，堆场洒水操作 TSP 控制效率为 74%。 根据计算，E_h 为 1.31×10^{-6}kg/t，总运输量按 72 万 t/a 无害化磷石膏考虑，计算得到装卸扬尘 0.00094t/a。 在回填作业过程中机械的扰动会有少量无组织粉尘。本项目改性磷石膏采用分层压回填的方式进行作业，保证其内部结构紧密，压后及时采用膜覆盖；同时，由于磷石膏渣本身含水且具有固结作用，在高温、干旱季节堆存过程中进行洒水降尘。因此压实后扬尘产生量很少，本次评价不定量核算。 (6) 运输车辆尾气 施工过程中大气污染物主要为施工过程中的粉尘及施工机具产生的尾气。车辆运输过程中也将产生扬尘，项目采用道路运输，回填区道路产生的道路扬尘，其计算公式如下： $Q_p = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \cdot \left(\frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \cdot \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$ $Q_p' = Q_p \cdot L \cdot \frac{Q}{M}$ 式中：Q_p——道路扬尘量，（kg/km·辆）； Q_p'——总扬尘量（kg/a）； V——车辆速度，20km/h； M——车辆载重，20t； P——路面灰尘覆盖率，0.05~0.1kg/m²； L——运距，场内运输道路长度约 580m； Q——运输量，72 万 t/a。 经计算，车辆运输扬尘产生总量为 0.08t/a，为防止运输道路积尘引起二次扬尘，填埋区进场道路采用洒水车对道路进行洒水抑尘，并加强
--	--

	道路清扫，根据《工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册》，参照洒水抑尘粉尘控制效率 74%、出入车辆冲洗控制效率为 78%，预计汽车运输引起的无组织粉尘排放量为 0.005t/a，以无组织形式排放。 为避免车辆运输过程对沿途及厂区环境造成影响，建议加强对运输车辆的管理。在施工过程中及时对磷石膏进行回填碾压，以避免起风扬尘；车辆装载弃土弃渣严禁超载冒装，防止物料洒落引起道路扬尘污染；为了减少施工扬尘的产生，施工期合理选择施工作业时间；尽可能避开每年的夏季高温天气时进行土石方作业；挖方采用湿式作业方式；在施工场地设洒水用雾炮机、洒水用管道等移动式洒水防尘系统，对施工场地进行洒水防尘，为了减小施工机具尾气，选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气污染物排放。 4.1.5 地表水环境影响分析 项目磷石膏无害化过程无废水产生，主要为无害化待检区少量淋溶水产生；回填施工期废水主要为回填区淋溶水、施工车辆冲洗废水、施工人员生活污水。 （1）回填区淋溶水 回填区域施工期间的淋溶水来源主要有大气降水、地表径流、地下水、固废本身含有的水分。淋溶水产生量与多种因素有关，主要受作业方式、集雨面积、降雨量、填埋物性质、衬层性质等多种因素影响。本项目场地在磷石膏为拦截填埋区坡面汇水及终库时填埋场顶面地表径流，沿库区外侧设置截洪沟以截留外部雨水。 回填之前即在上游建设拦洪坝，拦截上游汇集的洪水；同时在坑壁和坑底均采用了以 750mm 厚压实粘土类衬层为核心的防渗技术，且场地地下水埋深相对较深，基本杜绝了地下水侵入回填区域的可能性；用于场地回填的无害化磷石膏经充分陈化后游离水含水率降至 15%以下，结合磷石膏的理化性质分析，无害化磷石膏游离水在回填压实过程中基本不会被压出；因此，本项目施工期间淋溶水的产生量主要为大气降雨下渗。 本项目淋溶水计算参照《生活垃圾卫生填埋处理技术标准》（GB50869-2013）及 2025 年局部修订中的计算公式，具体如下：
--	---

	$Q=I \times (C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3) / 1000 + M_d \times (W_c - F_c) / \rho_w$ 式中：Q—淋溶水产生量，m³/d； I—多年平均日降雨量，mm/d，綦江区多年平均降雨量取1048.8mm，折合平均日降雨量为2.9mm/d； A₁—正在填埋作业区汇水面积，m²，本次按照最一般工况情况考虑，取回填区域最大面积1000m²； C₁—作业单元渗出系数，宜取0.5~0.8；填埋场地区气候干旱、进场生活垃圾中有机物含量低、生活垃圾降解程度低及填埋小时宜取低值，填埋场地区气候湿润、进场生活垃圾中有机物含量高、生活垃圾降解程度高及填埋小时宜取高值；本次填埋无害化磷石膏，取0.5； A₂—中间覆盖单元汇水面积，m²；填埋场其余区域采用膜覆盖，取51314m²。 C₂—已中间覆盖渗出系数，膜覆盖（0.2-0.3）C₁，降解程度低或埋深小时宜取低值，降解程度高或埋深大时宜取高值，土覆盖（0.4-0.6）C₁，覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、降解程度低及埋深小时宜取低值，覆盖材料渗透系数较大、整体密封性较差、降解程度高级埋深大时宜取高值。本次取0.1； A₃—终场覆盖单元汇水面积，m²，施工期取0； C₃—终场覆盖单元渗出系数，一般取0.1~0.2。 M_d—计算周期内日平均填埋量（t/d）。 W_c—垃圾初始含水率（%），宜根据当地或类似填埋场的测试数据选取，无测试数据时，按经验值执行。根据无害化磷石膏要求，含水率应低于15%，本次按15%考虑。 F_c—完全降解垃圾田间持水量（%），宜根据当地或类似填埋场的测试数据选取，无测试数据时，则按经验值执行。本次取值15%。 ρ_w—水的密度（t/m³），本次取值1t/m³ 回填区在运行时除作业区域外均要采取膜覆盖的雨污分流措施，在降雨时应尽量避免回填作业，并重新覆盖防渗结构。则本项目淋溶水平均产
--	---

生量 Q 为 $33.73\text{m}^3/\text{d}$ 。回填区域的淋溶水通过淋溶水应急池收集后将定期拉运至綦江桥河污水处理厂处理。

(2) 施工车辆冲洗废水

项目施工废水主要为施工车辆进出冲洗废水。施工废水产生量约 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，废水主要为 SS。根据类比调查，施工生产废水中 SS 浓度为 3000mg/L ，废水经无害化厂区的淋溶水收集池处理后全部回用。

(3) 车间洒水降尘

根据设计资料，无害化车间降尘用水量为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，车间喷淋用水约 $60\text{m}^3/\text{d}$ 。其中 80% 进入无害化处置过程中的磷石膏，剩余 20% 水量经自然蒸发，无废水产生。

(4) 场地回填洒水降尘

场地回填作业过程中，须对扰动地表、运输道路等现状易起尘的裸露地表进行洒水降尘，该部分水量经自然蒸发，无废水产生。

项目洒水降尘用水参考同类项目：《海口工业园区（街道）云龙磷矿矿区修复治理项目环境影响报告表》，洒水降尘用水量取 $2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ 。根据本项目需洒水降尘区域及洒水频次，项目洒水降尘用水量详见表 4.1.5-1。

表 4.1.5-1 项目洒水降尘用水量一览表

用水区	洒水面积 (m^2)	平均洒水频次 (次/d)	洒水量 (m^3/d)
作业区	1000	3	6

项目洒水降尘用水量 $6\text{m}^3/\text{d}$ ($1800\text{m}^3/\text{a}$)。

(5) 生活污水

项目回填区施工期高峰施工人员约 20 人，项目不设施工营地，施工人员均不在施工场地内进行食宿，主要是施工人员产生的生活污水。施工人员每天生活用水以 $20\text{L}/\text{人}$ 计，总用水量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按 80% 计，则项目施工期施工人员生活污水产生量为 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水收集至厂区生化池（有效容积约 18m^3 ）后，接入市政管网由北渡铝产业园污水处理厂处理。

(6) 厂区淋溶水

磷石膏原料堆存在车间内，厂区待检区防渗层执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中Ⅱ类场地标准，本项目设计采用2.0mmHDPE防渗膜对厂区原料堆放区、待检场进行人工防渗。无害化厂区产生的淋溶水较少。

根据前文计算公式，按最不利的情况考虑雨天待检区淋溶水的产生量进行核算。本项目厂区淋溶水 $Q=2.9\times(0.1\times21000)/1000=6.09\text{m}^3/\text{d}$ 。该淋溶水处理后厂区回用。

(7) 项目水平衡

本项目实施后全厂的水平衡如下图所示。

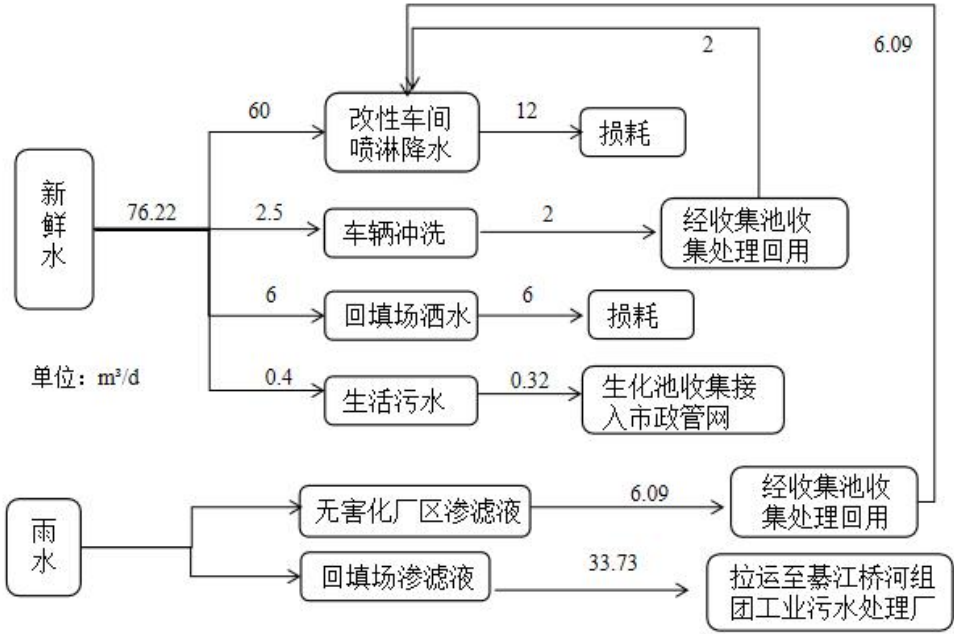


图 4.1.5-1 项目水平衡情况

4.1.6 地下水环境影响分析

详见地下水影响论证报告。

地下水环境影响评价结论如下：

(1) 正常工况下地下水污染预测评价结果

正常状况下，本项目的各生产环节均采取了严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，一般情况下污染物不会发生渗漏并进入地下，不会

	对地下水造成污染。 (2) 非正常工况下地下水污染预测评价结果 本次评价污染物影响与超标情况分别以各检测指标的检出限和地下水质量标准限值为判别依据，当预测结果叠加环境背景值小于标准限值时，即可视为污染物不会对地下水产生污染。 ①处理场淋溶水收集池-废水漏失 根据非正常状况发生处理场淋溶水收集池发生泄漏，废水直接进入含水层的情景假设，运用解析法得出主要污染物（总磷和氟化物）对地下水的影响情况及运移规律的分析结果，分述如下。 对总磷污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 12m 处，迁移距离为 26m；当泄漏发生 100 天时，低于标准值，迁移距离为下游 45m 处；当泄漏发生 1000 天时，低于检出限。 对氟化物污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 15m 处，迁移距离为 30m；当泄漏发生 100 天时，低于标准值，迁移距离为下游 56m 处；当泄漏发生 1000 天时，低于标准值，迁移距离为下游 210m 处。 ②回填区域淋溶水应急池-废水漏失 根据非正常状况发生回填区域淋溶水应急池发生泄漏，废水直接进入含水层的情景假设，运用解析法得出主要污染物（总磷和氟化物）对地下水的影响情况及运移规律的分析结果，分述如下。 对总磷污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，低于标准值，迁移距离为下游 19m 处；当泄漏发生 100 天时，低于标准值，迁移距离为下游 2m 处；当泄漏发生 1000 天时，低于检出限。 对氟化物污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 7m 处，迁移距离为下游 30m 处；当泄漏发生 100 和 1000 天时，低于标准值，迁移距离为下游 53m 处和 196m 处。 评价区非正常状况下的假设情境下都不可避免的会对项目周围区域（特别是下游地区）的地下水产生一定程度的污染。但由于地下水对流、
--	--

	弥散和生化反应作用以及含水层的吸附截留等影响，产生的污染物最后会降解消失。根据本项目各类污染物质的性质特征和水文地质条件影响，污染物在区内迁移速度较慢，影响范围较小，污染物主要向下游迁移。本项目预测情景的预测分析结果表明，淋溶水收集池发生泄漏会对浅层地下水产生一定的影响，最终影响会逐渐消失但污染影响距离和范围有限且能在一定时间内降至标准值以下。 （3）对浅层地下水的影响分析 由预测结果分析可知，1000d 内，处理场淋溶水收集池发生泄漏后各类污染物最大超标范围发生在下游 15m（总磷，30 天），最大迁移范围发生在下游 210（氟化物，1000 天）；回填区域淋溶水应急池发生泄漏后各类污染物最大超标范围发生在下游 7m（氟化物，30 天），最大迁移范围发生在下游 197（氟化物，1000 天）。各类污染物在地下水的对流弥散作用下，向下游逐渐迁移，超标和影响面积呈现出先逐渐增大后逐渐缩小的趋势，污染影响距离逐渐增加，最后污染物的浓度降至标准值、背景值（检出限）以下，对地下水的影响逐渐降低。 （4）对分散式水井的影响分析 本项目下游无分散式水井，不在任何地下水集中式饮用水源准保护区和与地下水环境相关的其它保护区，因此不存在对上述敏感区的影响。 但从保护地下水环境角度讲，一旦发生上述情景的污染情景，地下水环境难以修复，因此建议本项目应加强对建设项目场地跟踪监测，迅速采取相关地下水污染防治及修复技术。 4.1.7 声环境影响分析 （1）主要噪声源强 项目主要噪声源包括磷石膏无害化处置装置和回填作业区机械设备。无害化磷石膏回填作业机械设备包括推土机、装载机、雾炮机和挖机等，无害化处置装置的胶带机、搅拌机、空压机和输送皮带等，根据《低噪声施工设备指导目录》（2024 年版），施工阶段主要噪声源及其声级值见表 4.1.7-1。
--	---

表 4.1.7-1 主要施工设备源强

主要噪声源	1m 处噪声源强 dB (A)
推土机	78~89
重型运输车辆	86
挖机	67~72
胶带机	85
搅拌机	80~90
碾压机	75~85
输送皮带	80
洒水车	75
雾炮	75

(2) 声环境影响预测与评价

①预测模式:

设备噪声预测: 施工期噪声主要是来自施工车辆和施工机械作业, 施工期间主要噪声及振动来源于挖掘机、推土机、搅拌机、洒水车、雾炮及水泵等设备。

考虑到项目作业机械的种类、台数、具体分布情况随着建设内容变化而变化, 因此只能在假设的典型情况进行, 即所有施工设备噪声源均看作固定点声源。采用点源衰减模式, 预测声源至受声点的几何发散衰减, 不考虑声屏障、空气吸收的衰减。预测公式如下:

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: L_r —声源 r 处的 A 声压级, dB(A);

L_{r0} —距声源 r_0 处的 A 声压级, dB(A);

r —预测点与声源的距离, m;

r_0 —监测设备噪声时的距离, m。

根据上述预测模型, 施工阶段所涉及设备同时运用, 根据上述预测模型, 项目施工工段厂界噪声预测值如表 4.1.7-2 所示。

表 4.1.7-2 主要施工机械噪声贡献值预测结果 单位: dB(A)

噪声源	源强	施工场界不同距离处噪声贡献值					
		10m	30m	50m	70m	100m	200m
推土机	89	69.0	59.5	55.0	52.1	49.0	43.0
重型运输车辆	86	66.0	56.5	52.0	49.1	46.0	40.0
挖机	72	55.0	55.5	41.0	38.1	35.0	39.0
胶带机	90	70.0	60.5	56.0	53.1	50.0	44.0

搅拌机	84	64.0	54.5	50.0	47.1	44.0	38.0
碾压机	85	65.0	55.5	51.0	48.1	45.0	39.0
输送皮带	80	60.0	50.5	46.0	43.1	40.0	34.0
洒水车	75	55.0	45.5	41.0	38.1	35.0	29.0
雾炮	75	55.0	45.5	41.0	38.1	35.0	29.0

项目施工期单体设备声源最大声级为 9dB(A)，由表 4.1.7-2 中可以看出，项目施工过程中各阶段施工噪声昼间在场界 20m 以外排放值可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放限值要求，夜间在场界 100m 以外排放值可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放限值要求。

项目最近保护目标为南侧 181m 的零散农户，项目施工对该点的贡献值为 49.85dB(A)，不会造成声环境超标。

项目回填区域无害化磷石膏采用汽车运输，运输路线为待检区的无害化磷石膏至回填区域，运输道路为内部道路，不经过外部道路，沿途无村庄分布，不会对周边村庄及外部道路造成影响。

为避免车辆运输噪声对周边农户的影响，要求运输车辆加强对道路维护；在经过沿线村庄时，应减缓车速、禁止鸣笛；合理安排运输时间，应避开在 12:00~14:00，夜间 22:00~次日 6:00，减少车辆运输产生的噪声对于周边环境的影响。经采取以上措施后，项目运输噪声对周边农户的影响是可以接受的。

（3）噪声控制措施

为减轻施工期对周围环境影响，项目施工期需注意采取以下措施：

①在符合施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生，避免偶发噪声发生。

②加快施工进度，合理安排施工时间。

③加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工。

④运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。

⑤禁止夜间 22:00~次日 06:00 时间段施工，避免对周边村庄造成影响。

	⑥加强对施工场地的噪声管理，文明施工，做好区内交通组织，施工场地车辆出入现场时应低速、禁鸣，设立专人负责。 通过采取上述措施，将项目施工期施工机械噪声对周围环境的影响降至最低。随着项目施工结束，施工噪声污染将随之消失，在严格执行上述措施的前提下，项目施工噪声对周边环境产生的影响是可以接受的。 4.1.8 固体废物影响分析 固体废物分为危险废物、一般固体废物及生活垃圾。危险废物主要为无害化厂区产生的废机油；一般工业固废主要有废弃土石方、收集池污泥、废布袋等。 淋溶水收集池污泥经集中收集后，运往无害化厂区进行处置；生活垃圾经统一收集后委托环卫部门处置。 （1）危废 无害化处置装置机修过程可能会产生废矿物油，类比同类型项目，考虑1套70万t的无害化处置装置废油产生量约0.05t/a，属于危险废物，按要求收集至危险废物贮存点后，交由有资质的单位处置。 （2）土石方 本项目土石方开挖量为3.5万m³，填方1.05万m³，弃方2.45万m³。开挖的石方可用作修筑拦洪坝使用，开挖的土方全部运输至綦江工业园区北渡铝产业园规划范围内的工业用地（地块编号：B05-11/03 旁空地），后续作为北渡铝建筑、修路过程中所需的覆盖土。 （3）收集池污泥 在淋溶水收集池会产生一定量的淋溶水泥渣，约5t/a，主要成分为磷石膏渣，为一般工业固废，定期集中收集暂存后，无害化厂区晒干后综合利用。 （4）废布袋 无害化装置药剂仓配套的布袋除尘器，布袋破损需要进行更换，废布袋的产生量约0.2t/a，由厂家回收或送至废品回收站。 （5）生活垃圾
--	--

	施工期高峰施工人员为 20 人，按每日每人产生生活垃圾 0.5kg 计算，职工生活垃圾产生量约 2.4t/a。生活垃圾统一收集后委托区环卫部门处置。 4.1.9 土壤环境影响分析 根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤影响途径主要有大气沉降、地面漫流、垂直入渗三种方式。 在大气沉降方面，回填施工产生的磷石膏扬尘落入周边土壤，在土壤中聚集会产生一定影响。结合磷石膏污染特性分析，产生扬尘产生量较小，通过大气沉降对土壤造成污染的可能性很小。对比分析 GB 15618-2018 筛选值要求，无害化后的磷石膏中重金属除汞以外均满足筛选值要求，氟化物满足 DB51/2978 中的第一类用地筛选值要求。综上，本次评价认为，无害化磷石膏扬尘随大气沉降作用不会导致周边农用地重金属及氟化物含量超标，可能会导致周边农用地汞含量上升。 大气沉降对周边农用地土壤的影响主要发生在施工期，预测时段选择施工期。本次评价采用 AERMOD 模型对汞进行了大气沉降预测，考虑污染源为待检区堆场扬尘（0.0013t/a）、回填区卸料产生的扬尘（0.00094t/a）中汞的含量（5.7mg/kg），根据预测结果，对周边农用地基本无影响。 回填完成后将按要求对回填的无害化磷石膏进行封场覆盖，大气沉降对周边土壤环境的影响将不复存在。 从地表漫流方面考虑，回填区域本身为洼地，按照设计方案，磷石膏回填过程中产生的淋溶水均通过淋溶水收集池收集后排放。考虑回填区域施工期收集的淋溶水产生量远大于完工后的淋溶水产生量，故本次地面漫流预测时段确定为回填工程施工期。回填区周边设置有截排水沟，淋溶水通过收集系统进入淋溶水应急池。收集池规模为 800m³，根据前文计算滤液溢流出和应急池漫流进入土壤环境的可能性较小。正常情况下不存在地表漫流对土壤环境造成影响的途径。若回填工程实施完成后需进行封场覆盖，淋溶水产生量与施工期间相比明显减少，正常情况下不存在地表漫流对土壤环境造成影响的途径。淋溶水应急池内应设清晰醒目的水位观测标尺，进入淋溶水应急池的淋溶水应及时拉运处理，避免在收集池内长期贮
--	--

	存，控制淋溶水应急池液位并预留调节余量，汛期前应将收集池水位降低到正常运行所需最低水位，保障收集池有足够的库容以避免暴雨天气淋溶水溢流。在严格落实该管控要求后，可有效避免暴雨天气的淋溶水溢流，从而避免对收集池下游土壤造成影响。 从垂直入渗考虑，回填实施前，会对场地内地表土壤进行清理，故不考虑污染物质垂直入渗对土壤环境造成影响的途径。 综上，本次评价认为，在严格落实风险管控措施后，项目实施不会导致周边区域土壤环境质量超标，故本次评价认为项目建设的土壤环境风险可控，土壤环境影响可接受。 4.1.10 环境风险分析 (1) 环境风险源调查 本项目磷石膏无害化厂区涉及的主要原料为磷石膏渣、生石灰、聚合硫酸铁铝，回填区域涉及的主要原料为无害化磷石膏，施工期间还涉及回填区域淋溶水等。其中： ①回填区域淋溶水 COD_{Cr} 浓度 $< 10000\text{mg/L}$，$\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 $< 2000\text{mg/L}$，项目不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的危险物质； ②项目不涉及《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）、《易制毒化学品的分类和目录（2021 年版）》、《易制爆危险化学品（2017 年版）》、《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》、《有毒有害大气污染物名录》、《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《中国严格限制的有毒化学品名录（2023 年）》、《重点管控新污染物清单（2023 年版）》、《重庆市禁止、限制和控制类危险化学品名录（第一批）》中的危险化学品。 (2) 环境敏感目标调查 本项目位于綦江工业园区北渡铝产业园及园区外西侧，用地红线 5km 范围内主要为居民、农户等。项目废水不外排，周边地表水体主要为綦江、清溪河，均为 III 类水环境功能区。
--	---

项目环境敏感特征详见表 4.1.10-1。

表 4.1.10-1 项目环境敏感特征一览表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	场区周边5km 范围内					
	序号	敏感点名称	与项目 方位	与回填厂界最近 距离/m	环境 特征	人数
	1#	回填区域南侧居民	S	181	农户	5 户，10 人
	2#	金家湾	SE	320	农户	4 户，8 人
	3#	石家湾	SW	398	农户	4 户，8 人
	4#	北渡场	E	4917	场镇	场镇建成区居民，常 住人口约 2500 人；
	5#	李家湾	E	3394	居民	常住人口约 200 人
	6#	清泉村	SE	3527	居民	常住人口约 250 人
	7#	长生村	SE	738	居民	常住人口约 380 人
	8#	沾滩村	S	1005	居民户	常住人口约, 350 人
	9#	永新镇	W	3522	镇区	镇区建成区居民，常 住人口约 15000 人
	10#	官厅村	N	4232	居民	常住人口约 300 人
	11#	互助村	NE	3881	居民	常住人口约 330 人
	12#	三会村	S	2686	居民	常住人口约 1500 人
	13#	八景村	SW	3813	居民	常住人口约 300 人
	厂址周边 500m 范围人口数小计					约 26 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 2.41 万人
	大气环境敏感程度E 值					E3
地表 水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称		排放点水域功能		24h 内流经范围/km
	1	清溪河		Ⅲ类		未跨省界
	2	綦江		Ⅲ类		未跨省界
	水体下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感点名称		环境敏感特 征	水质目标	与排放点距离/m
	1	广兴镇饮用水源取水口		集中式饮用 水水源	Ⅲ类	9781
	地表水环境敏感程度E 值					E1
地下 水	序号	敏感点名称		水质目标	包气带防 污性能	与下游厂界距离/m
	1	无		Ⅲ类	D3	/
	地下水环境敏感程度E 值					E3

	(3) 环境风险潜势初判 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。 当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q： $Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots \frac{q_n}{Q_n}$ 式中：q₁，q₂，…，q_n—为每种危险物质最大存在总量，t。 Q₁，Q₂，…，Q_n—每种危险物质的临界量，t。 当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。 当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。 本项目场区不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的危险物质，因此 Q=0，故直接判定项目环境风险潜势为 I。 (4) 环境风险分析 ①项目建设期风险 本项目涉及的物质主要有磷石膏渣、生石灰、多聚磷酸钠，回填区域淋溶水由淋溶水导沟收集至淋溶水应急池。类比同类型项目，项目场区内涉及的风险源主要为回填区域淋溶水应急池，主要风险类型为淋溶水泄漏，以及由此引发的环境污染事故。发生环境风险事故的情景主要有三种：一是淋溶水应急池防渗结构发生破损，导致淋溶水渗入地下污染地下水；二是淋溶水拉运不及时，导致淋溶水不能及时处理从而导致淋溶水自回收池中溢流，污染下游土壤及水质；三是暴雨时回填体发生滑坡或垮塌，淋溶水、磷石膏渣漫出征地红线，可能对下游构建筑物、河流水体形成不利影响。 回填区域在设计阶段采取了较为完善的防渗、防渗等措施，正常情况下淋溶水等全部收集后拉运至綦江桥河组团内綦江工业园区污水处理厂，不会对地下水水质造成不利影响。 根据非常工况下的地下水环境风险预测，预测结果显示，根据非正常
--	--

	状况发生处理场淋溶水收集池发生泄漏，废水直接进入含水层的情景假设，运用解析法得出主要污染物（总磷和氟化物）对地下水的影响情况及运移规律的分析结果，对总磷污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 12m 处，迁移距离为 26m；当泄漏发生 100 天时，低于标准值，迁移距离为下游 45m 处；当泄漏发生 1000 天时，低于检出限。 根据非正常状况发生回填区域淋溶水收集池发生泄漏，废水直接进入含水层的情景假设，运用解析法，对总磷污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，低于标准值，迁移距离为下游 19m 处；当泄漏发生 100 天时，低于标准值，迁移距离为下游 2m 处；当泄漏发生 1000 天时，低于检出限；对氟化物污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 7m 处，迁移距离为下游 30m 处；当泄漏发生 100 和 1000 天时，低于标准值，迁移距离为下游 53m 处和 196m 处。 同时，建设单位正在开展环境风险评估（重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险），后续根据环境风险评估结论，判断项目的设计是否合理以及是否需要重新进行环境影响评价。 ②运输风险评价 由于回填区域的淋溶水收集后将通过罐车拉运至綦江桥河组团工业污水处理厂处理，涉及的废水在其运输过程中装卸、运送、仓储环节中均存在造成事故、对环境造成风险的概率。通过采取严格的运输风险防范措施、合理设定运输路线、加强监督管理等措施可有效防控运输环境风险。 （5）环境风险防范措施 ①回填料控制 回填物料必须为合格的无害化磷石膏，禁止使用未经无害化处理的磷石膏或未达到控制指标要求的磷石膏直接回填；建设单位设专人管理回填料生产过程、专人检验回填物料控制指标，每一批次回填物料均需检验，并做好记录加大监督力度，回填过程中防止生活垃圾或其他固体废物混入，在回填、推平过程中也要检查，对混入回填区的生活垃圾或其他固体
--	---

	废物应立即清理出场。 ②防渗措施 回填区域及边坡防渗层施工前应进行场地清表、平整并压实，对边坡进行防护，保证边坡稳定；铺设防渗层前应铺设垫层，再进行防渗层的施工。防渗层施工时严格按照工程设计要求进行，确保土工布、膨润土防水毯的施工质量，保证回填淋溶水不泄漏。施工方案包括施工质量保证和施工质量控制内容，明确环保条款和责任，施工完毕后保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告，提供人工防渗衬层检测报告。专人现场负责检验、一旦防渗层发生破损，及时维修或更换。 回填施工应待坝体、防洪、防渗、排渗设施全部建设完成后再开展。 ③排洪、排渗系统 回填施工期间按要求建设回填区域的排洪、排渗系统，导排的洪水、淋溶水等接入淋溶水应急池，定期收集后拉运至桥河组团污水处理厂处理。应采取必要措施防止施工机械或磷石膏塌落破坏防排渗设施。 应强化环境管理，做好日常的淋溶水收集设施的安全检查和日常维护。淋溶水收集池、应急池内应设清晰醒目的水位观测标尺，进入收集池的淋溶水应及时罐车拉运，避免在收集池内长期贮存，控制收集池液位并预留调节余量，汛期前应将收集池水位降低到正常运行所需最低水位，保障收集池有足够的库容以避免暴雨天气淋溶水溢流。 封场后淋溶水处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行，直到连续 2 年内没有淋溶水产生或产生的淋溶水未经处理即可稳定达标排放。 ④运输风险 废水运输过程中，相应的运输设备、容器等必须符合国家标准的求。承运方必须有道路危险货物准运证，驾驶员和押运人员必须有危险货物运输资格证，车辆应设有明显的化学危险品运输警示标志，携带道路危险物运输安全卡，并加强技能培训和安全意识培训。委托有相关资质的社会车辆进行运输，同时应选择合适的运输路线，尽量避开人口稠密区及居民生活区。
--	---

	⑤地下水跟踪监测 本次设计在回填区域上下游新建 4 座监视井开展地下水监测。回填工程地下水监测井的监测频次至少每季度 1 次，回填作业结束后，当地下水水质连续 5 年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时可停止监测。 (6) 分析结论 本项目环境风险类型主要为回填区域或应急池的防渗结构发生破损，导致淋溶水渗入地下污染地下水；淋溶水不能及时拉运处理区从而导致淋溶水应急池中溢流，污染下游土壤及水质；暴雨时回填体发生滑坡或垮塌，对下游构建筑物、河流水体形成不利影响。建设单位只要按照相关规范认真组织设计、施工，运行期间加强维护和观测，发生以上环境风险的概率很低。同时，本项目正在开展环境风险评估，后续根据环境风险评估结论，判断项目的设计是否合理以及是否需要重新进行环境影响评价。
运营期生态环境影响分析	4.2 运营期生态环境影响分析 当场地回填至设计标高后，对其进行边坡防护。考虑到回填后场地将作为建设用地，为减少后期沉降，防止降水侵蚀，在封场后设置沉降观测及稳定化周期，充分评估安全风险后开发使用。 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定：“I 类场封场一般应覆盖土层，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。”本次封场设计选择 20mm 高抗拉滤排板代替传统碎石层作为排水层材料。封场后基本淋溶水的产生量极小，由淋溶水应急池收集后定期拉运至。 同时本次评价要求建设单位在充填或回填活动前，应按照 H25.3 等相关标准完成环境风险评估（重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险），并确保环境风险可以接受。

选址 选线 环境 合理 性分 析	4.3 选址选线环境合理性分析 (1) 与规划的符合性分析 本项目无害化厂区征用綦江工业园区北渡产业园未开发工业用地地块，回填区域位于北渡产业园西南侧。 根据重庆市规划和自然资源局用地红线智检成果，项目无害化厂区属于国土空间规划中明确的城镇开发边界范围，不涉及占用生态保护红线、永久基本农田。 根据《綦江区历史遗留磷石膏治理及修复项目拟回填地块选址可行性论证报告》以及《綦江区华强第二渣场环境风险隐患整治方案》，北渡地块回填后的北渡地块拟规划货车停车场，规划用地性质为 S4-交通场站用地。项目实施后新增大货车停车位约 200 个，主要建设内容包括停车场硬件设施建设、停车场内智能化系统、停车场内绿化、停车场连接道路等相关配套附属设施。回填区域不涉及基本农田保护区、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、珍稀濒危动植物天然集中分布区等特殊生态环境敏感区，场地范围内也无珍稀保护野生动植物分布。场地所处的水文地质单元及下游无饮用水源，不涉及地下水饮用水源保护区。回填场地不涉及地下水环境敏感点和较敏感点。该选址地块满足磷石膏回填利用选址要求。 经过对比回填区域实际情况和相关规划、标准要求，回填区域符合各项规划政策要求，水文地质条件、回填区域环境现状满足磷石膏回填利用要求，回填区域最大容量满足回填需求，故在无害化磷石膏填料满足污染控制要求的前提下，回填区域满足綦江区磷石膏回填选址要求。 (2) 与项目外环境关系 项目用地位于綦江古南街道，无害化场地征用綦江工业园区北渡产业园未开发工业用地地块，回填区域位于北渡产业园西南侧，占地范围不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等特殊生态敏感区域，不涉及公益林、天然林。也不涉及国家及地方重点保护的野生动植物及名木古树。
---	--

	项目距离清溪河最近距离约 670m，距离綦江直线距离约 4km，详见附图。项目西侧与古剑山-清溪河市级风景名胜区最近直线距离为 1.22km，项目东侧与生态保护红线、一般生态空间最近距离约 3.7km。 项目周边 1km 范围内主要为工业用地、乔木林地、灌木林地、耕地等，零散分布少量农村住户。项目无害化场地东侧与重庆旺川再生资源综合利用有限最近距离约 928m。 (3) 选址符合性分析 《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）中提出了回填区域选址的相关要求，根据前文汇总本项目回填区域选址的符合性详见表 1.5-2，满足 HJ1415-2025 中回填区域的相关要求。 综合以上分析，项目选址位于綦江内，符合重庆市綦江区国土空间规划及綦江工业园区北渡铝产业园规划；项目用地红线内及周边不涉及生态保护红线、永久基本农田、泉域保护范围、饮用水水源等需特殊保护的环境敏感区；回填区域区内无断层及较破碎带通过，场地内不存在泉域保护范围，未见大型溶洞、落水洞及暗河等岩溶现象，岩溶中等发育，场地现状稳定。根据场地详勘期间钻孔及监测井的水位测试数据，项目场地项目场地地下水埋深在 2.6~18.5m，水位高程在 229.699~308.628m，回填区域底部高程 312m，高于地下水年最高水位（308.628m）。回填区域粉质粘土饱和渗透系数为 $0.9 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 0.58 \times 10^{-4} \text{cm/s}$，后续设计对场地表层清表处理，采用压实粘土类衬层对回填区域进行人工防渗，其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$，各个区域厚度大于 0.75m。综上所述，地表层清表处理后回填区域满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）5.2.1 和 5.2.2 条相关要求。项目选址无明显环境制约因素，本次评价认为项目场地选址具有环境合理性。 在采取措施的情况下，对周边分散居民的环境影响小。项目选址符合相关要求。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 施工期生态环境保护措施 5.1.1 大气环境保护措施 项目施工过程中产生的废气主要为无害化装置破碎筛分粉尘、药剂仓粉尘、混拌粉尘、施工扬尘、运输车辆、施工机械产生的尾气。 (1) 无害化装置药剂仓粉尘 无害化装置设置有药剂仓，在倒料时药剂仓的顶部会产生少量无组织粉尘，药剂仓仓顶配备了仓顶布袋除尘器，满足重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）排放限值。 (2) 破碎筛分、混拌粉尘 无害化处置车间设置喷淋降尘装置，减少粉尘产生。 (3) 施工扬尘 项目回填过程中产生的扬尘属于无组织排放，为减缓施工扬尘对环境影响，项目拟采取以下措施： ①通过在施工过程中采取洒水喷雾降尘，洒水喷雾次数根据天气状况而定；非雨天每日洒水次数不少于3次；若遇到大风或干燥天气应增加洒水喷雾次数。 ②控制施工作业面，在合理安排施工进度情况下，尽可能减少大面积施工，以减少扬尘产生量。 ③合理安排施工工序、施工进度，尽量避免在大风气象条件下施工。 (4) 运输扬尘 ①对回填料及耕植土的运输须密闭运输，施工场地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏； ②场区车辆运输道路硬化；严格控制车辆车速；减速慢行，严禁超载、超速，并规划好运输车辆的运行路线与时间； ③运输道路合理安排洒水降尘，出场车辆进行冲洗，严禁带泥上路。 (5) 施工机械及运输车辆废气对环境的保护措施 施工机械废气属于无组织排放，具有间断性产生、产生量较小、产生
-------------	---

点相对分散、易被稀释扩散等特点，设备定期维护保养，严禁带病作业。施工期间由于当地具有风速小、静风频率高的气象特点，仅对施工区域附近产生不利影响。据现场调查，回填施工区最近的敏感目标为场界南侧居民，距回填施工区最近距离为 181m，施工期扬尘对周围环境敏感目标影响较小。

（6）小结

经采取相应的防治措施并加强管理后，影响程度和范围可得到减缓和控制，污染影响可做到最小化，且随着施工期的结束而消失，对周围环境的影响程度不大，项目的实施也不会降低当地现状环境空气质量。

5.1.2 地表水环境保护措施

项目施工期废水主要为回填区淋溶水、无害化厂区淋溶水和初期雨水、施工车辆冲洗废水以及施工人员生活污水。

（1）无害化厂区淋溶水

无害化厂区施工过程中降雨时，雨水冲刷回填区会产生少量淋溶水，产生的淋溶水经淋溶水导排沟收集至淋溶水收集池处理后进行回用。厂区产生的淋溶水量约 $6.09\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.18\text{万 m}^3/\text{a}$ ），考虑 1.1 的安全系数，所需收集池的容积为 6.67m^3 。无害化厂区淋溶水收集池的有效容积设置为 440m^3 ，可满足磷石膏无害化厂区渗滤水的暂存。

（2）回填区淋溶水

回填施工过程中降雨时，雨水冲刷回填区会产生淋溶水，产生的淋溶水经水平排渗管收集至淋溶水应急池，应急池收集后回填区淋溶水经收集至应急池后拉运至桥河组团内綦江工业园区污水处理厂。厂区产生的淋溶水量约 $33.73\text{m}^3/\text{d}$ ，考虑 1.1 的安全系数，所需应急池的容积为 37.1m^3 。回填区淋溶水应急池一共为 1200m^3 ，可满足磷石膏回填区淋溶水的暂存。

（3）施工车辆冲洗废水

项目施工废水主要为施工车辆进出冲洗废水。施工废水产生量约 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。废水收集池处理后进入厂区回用。

（4）生活污水

项目施工人员生活污水由厂区生化池收集沉淀后接入市政污水管网，

由北渡铝产业园污水处理厂处理后排放，对当地地表水环境影响很小。

（5）回用可行性分析

根据图 4.1.5-1 项目水平衡图，项目实施过程中，新增的少量无害化厂区淋溶水和施工人员生活污水均进入淋溶水应急池，回用于无害化车间喷淋系统，新增的废水量为 $8.09 \text{ m}^3/\text{d}$ ，车间喷淋用水为 $60 \text{ m}^3/\text{d}$ ，目前新增的废水量小于车间喷淋用水补水量，通过减少新鲜水补水量。

车间喷淋洒水参考《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)，主要对回用水质的氨氮($\leq 8 \text{ mg/L}$)、及溶解性总固体($\leq 1000 \text{ mg/L}$)因子提出要求，对水质要求不高。本项目中回用的冲洗废水和淋溶水主废水基本不涉及硝酸盐、重碳酸盐及硅酸盐等溶解性固体，项目新增废水回用可行。

（6）污水处理厂接受可行性分析

回填区的淋溶水定期收集拉运至綦江桥河组团内綦江工业园区污水处理厂处理。桥河组团污水处理厂具备涉及处理能力为 $5000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，您目前尚有 $1200 \text{ m}^3/\text{d}$ 的处理余量，采用“氧化沟”的处理工艺，要求进场水质满足《污水综合排放标准》(GB8979-1996)三级标准。回填区域的淋溶水新增为 $33.73 \text{ m}^3/\text{d}$ ，参考无害化处理后按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度，可达到《污水综合排放标准》(GB8979-1996)以及标准。桥河组团内綦江工业园区污水处理厂可处理本项目回填区域的淋溶水。

综上所述，项目无害化厂区产生的生活污水产生量较小，由北渡铝产业园污水处理厂处理后排放，回填区域的淋溶水经收集后运至綦江桥河组团内綦江工业园区污水处理厂处理，其余废水厂内回用不外排。对区域地表水体影响较小。

5.1.3 地下水环境保护措施

具体详见地下水环境影响专项评价。

（一）源头控制

建立完善的雨、污分流系统，加强回填区域、淋溶水排放管道的防渗处理，防止淋溶水渗漏而污染地下水，一方面要防止土壤被污染，另一方

面要阻断污染物与地下水的联系。淋溶水收集、输送设置导渗盲沟，以防止污染物渗入地下，污染地下水。加强管理，对职工进行定期培训，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

（二）防渗措施

（1）防渗措施

回填区域底部、顶部均采取了防渗处理，顶部从源头阻断淋溶水产生，底部阻断淋溶水下渗，同时定期对下游监控井水质开展监测，定时关注监控井水质变化，水质异常及时上报。

（2）分区防渗

重点污染物储存、输送、生产以及固体废弃物堆放过程中的产污环节。主要包括淋溶水收集池、淋溶水应急池原料堆存场地、淋溶水导排盲沟。

根据设计，本项目回填区域按照《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）中相关要求进行了防渗处理，采用压实粘土类衬层对回填区域进行人工防渗，其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，主要为基础层素土+人工粘土层（750mm 厚，压实度不小于 95%，渗透系数小于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）。同时，在封场后，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求进行了顶部防渗处理，本项目顶部封场设计防渗层选用压实粘土层，300mm 压实粘土+ 400g/m² 无纺土工布+20mm 高抗拉滤排版。淋溶水收集池和应急池采用池体混凝土等级 C30，钢筋砼结构，抗渗等级 P6 防渗处理。

一般防渗区指裸露地面的各生产功能单元，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。一般防渗区包括无害化处理装置区，淋溶水收集沟。一般防渗区建议采用抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6）、原土压（夯）实。

（3）回填磷石膏控制

①回填物料必须为无害化处理后按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），pH 在 6~9 之间的无害化后的磷石膏；

②从源头起进行严格控制，加大监督力度，填充作业点必须设置检验点，建设单位设专人管理回填料无害化过程、每一批次回填物料均需检验，经检验合格后方可运入回填区域回填，并保留检测记录；

③严禁生活垃圾及建筑垃圾混入，在回填、推平过程中也要检查，一旦发现其他垃圾混入，应立即停止回填，确保生活垃圾不得进入回填区。

（4）导排系统

回填区外部修建截排水沟和排水暗涵，有效降低雨季施工期间雨水汇入回填区，降低由于降雨形成的淋溶水量；

（三）地下水污染监控

在完成覆土后，企业应当建立回填区域下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系，制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取预防措施。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），并结合项目实际水文地质调查情况，回填区域上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个，本项目拟在回填区域上游新建 1 口地下水监测井，同下游新建 4 口地下水监测。

5.1.4 声环境保护措施

施工期间噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、施工作业噪声以及物料运输造成的交通噪声。

（1）施工噪声

项目周边 50m 范围内无声环境保护目标。为减轻施工期对周围环境影响，项目施工期需采取以下措施：

①在符合施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生，避免偶发噪声发生；

②加快施工进度，合理安排施工时间；

③加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工；

④运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。

⑤加强对施工场地的噪声管理，文明施工，做好区内交通组织，施工场地车辆出入现场时应低速、禁鸣，设立专人负责。

通过采取上述措施，将项目施工期施工机械噪声对周围环境的影响降至最低。随着项目施工结束，施工噪声污染将随之消失，在严格执行上述措施的前提下，项目施工噪声对周边环境产生的影响是可接受的。

（2）运输噪声

项目运输噪声主要包括回填区域和无害化磷石膏的厂内运输，不涉及声环境保护目标；厂外运输主要包括无害化药剂和回填区域弃方的运输。

为避免厂外车辆运输噪声对周边农户的影响，要求运输车辆加强对运输道路维护；在经过沿线村庄时，应减缓车速、禁止鸣笛；合理安排运输时间，运输尽量安排在昼间；路过村庄点，应避开在 12：00~14：00，夜间 22：00~次日 6：00，减少车辆运输产生的噪声对于周边环境的影响。经采取以上措施后，项目运输噪声的影响是可以接受的。

5.1.5 固体废物处置措施

项目施工期固体废物分为危险废物、一般固体废物及生活垃圾。

固体废物的处置遵循分类原则、回收利用原则、减量化原则、无害化原则。固体废物需要进行分类收集、储存和处置。废弃土石方全部运输至北渡铝产业园内 B05-11/03 旁工业用地空地堆存，后续用于北渡铝产业园建筑施工、修路等工程。淋溶水收集池和应急池的污泥，主要成分为磷石膏渣，定期进行清理，回收干化脱水后进行无害化处置厂区综合利用。废布袋由厂家回收或送至废品回收站。生活垃圾统一收集后委托环卫部门处置。

危险废物贮存点严格按照《危险废物贮存污染控制标准》中有关要求规范建设和维护管理。油料库等油类物质储存区域按重点防渗区采取防渗措施，并设置接液托盘或围堰、收集沟和收集井等液体截留收集等措施，堵截设施最小容积不低于对应贮存区域最大液态废物容器或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。危险废物贮存点须阴凉、干燥、通风良好，远离火源、热源及阳光直射，与易燃、可燃物等分开存放，设立防火标志。

按照本评价将不同类型的固体进行分类收集、储存、处理处置，执行

本评价提出的危险废物贮存和转移控制措施，作好废物的临时储存，加强管理的情况下，固体废物不会对环境造成二次污染影响。

5.1.6 生态环境保护措施

（1）严格控制施工范围

现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，禁止建筑垃圾乱堆乱放，占压施工场地以外土地。加强施工车辆管理，不得随意在划定范围以外的地方行驶和作业，杜绝车辆乱碾乱轧，保证场区外植被不被破坏。

（2）预防水土流失

本项目在施工期间，有大面积的裸露地表，容易形成水土流失。项目应合理安排施工，尽量将土石方开挖期避开大规模的降雨天气，并尽量缩短挖方时间，尽量在雨季到来之前完成挖方工程。在不可避免的雨天施工时，为防止用地范围内堆料等被雨水冲刷，可选用编织布覆盖、围挡板围挡等措施。

及时做好排水导流工作，减轻水流对裸露地表的冲刷，在厂界四周应设置截洪沟，在施工中应实施排水工程，预防地面径流直接冲刷施工浮土，导致水土流失加剧。

项目所在地挖、填方应尽量平衡，剥离土石方就地消化为填土石方。随挖随运，随铺随压，以减少水土流失。工程所开挖、回填沟壑的土层裸露面要及时加固，并进行植草护坡。

（3）植被保护与恢复措施

加强施工人员对植物的保护意识，禁止施工人员随意对野外植被滥砍滥伐。拟定施工方案应尽量避免减少林地、耕地的占用，不随意扩大施工活动区域，进行文明施工。

（4）动物保护措施

①施工专项保护措施

两栖爬行类动物行动能力相对较弱，在施工前及时对灌草丛等环境内施工区及影响区的两爬类进行轰赶，以减少造成施工车辆碾压的危害。同时，需加大对施工人员的监督力度，防止他们偷猎和捕捉两栖和爬行动物。

加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。同

时，加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类，禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捡幼鸟的行为。

②管理措施

做好宣贯工作，在施工区域设置生态保护警示牌，禁止施工人员乱砍滥伐、猎捕野生动物等违法行为。严格控制工程用地红线，严禁施工人员越界施工。规范施工人员行为，管理好施工机械和运输车辆，避免乱压乱挖及越界施工。临时用地需布置在永久征地范围内。优选施工时间，尽量避免夜间施工。高噪声施工机械的作业应避开清晨和傍晚野生动物活动的高峰时段。

5.1.7 施工期环境监测计划

结合项目特点，根据磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范（HJ 1415—2025）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB 18599-2020）》施工期具体监测计划见表 5.1.7-1。

表 5.1.7-1 施工期环境监测计划一览表

监测期	监测对象	监测点	监测内容	监测频率	执行标准
施工期	大气	无害化厂区场界下风向	颗粒物	每季度/次	《大气污染物综合排放标准》(DB50418-2016)表 1 其他区域标准限值，
		回填区域场界下风向			
	地下水	1#地下水监测井（上游）	pH、总磷、氟化物、氨氮、耗氧量（COD _{Mn} 法）、铅、镉、砷、汞、铬、硫酸盐	至少每季度 1 次，直到地下水水质连续 5 年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时才停止监测。	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
		2#地下水监测井（下游）			
		3#地下水监测井（下游）			
		4#地下水监测井（下游）			
	噪声	无害化厂区、回填区域场界四周	噪声	每季度/次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

5.1.8 环境管理

本项目不单独设置生产环境管理机构，由重庆綦创建设开发有限公司统一设置生态环境管理机构，负责公司生态环境保护工作。设有专门的安

全环保部门，制定了安全生产岗位责任制度及环保责任制度，设有专职环保人员，负责回填区域的环境监测和环保管理工作。

企业应建立健全无害化磷石膏回填的安全生产责任制，建立安全运行规章制度和安全技术操作规程，对无害化磷石膏回填实施有效的安全管理。为保证无害化磷石膏回填利用项目的安全运行，应建立完整的安全管理组织机构并编制建立职工安全上岗制度和安全操作手册。

日常运行管理要求及台账记录：

（1）在场地回填作业前，应制定详细的运行计划。企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。

（2）入场的无害化磷石膏必须符合磷石膏用于回填材料的要求，且不得混入其他固体废物；

（3）回填过程中若产生扬尘，应采取临时覆盖、洒水等有效抑尘措施，防止扬尘污染。

（4）排洪设施如检查、维修等，必须做好各项安全措施（如佩戴安全帽、手套等）及应急预案。

（5）应在相应位置设置醒目的标志牌，标明危险字样，标牌必须清晰可见，并应定期检查和维护。

（6）回填作业管理人员应定期参加岗位培训，合格后上岗。

（7）回填作业管理单位应建立档案管理制度，并按国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。档案资料主要包括但不限于以下内容：

- ①场址选择、勘察、征地、设计、施工、环评、验收资料；
- ②磷石膏的来源、特性、数量、回填方式等资料；
- ③磷石膏无害化药剂、特性、投加量台账等资料；
- ④各种安全环保设施的检查维护资料；
- ⑤淋溶水产生与处理去向台账资料；
- ⑥回填及回填结束后管理资料；
- ⑦环境监测及应急处置资料。

	(8) 回填管理单位应建立检查维护制度。定期检查边坡、防渗系统、排洪和监测等设施，发现有损坏或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。 (9) 设置污染治理设施及管线的标识标牌。 (10) 回填区域周边及出入口应设置安全警示牌，禁止一切无关人员进入回填区域，禁止在回填范围进行开垦、放牧、乱采乱挖和倾倒生活垃圾和固体废物等，禁止破坏回填区域设施。加强回填区域日常巡查等安全措施。
运营期生态环境保护措施	5.2 运营期（封场后）生态环境保护措施 5.2.1 水环境保护措施 为掌握回填区域对地下水环境的影响，完工后地下水监测系统应继续正常运行，监测频次至少每季度 1 次，直到地下水水质连续 5 年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时才停止监测。 5.2.2 生态环境保护措施 运营期生态环境保护措施主要从植被绿化和加强工作人员生态环境保护意识两方面入手。 (1) 植被绿化 场区绿化工作十分重要。绿化具有阻挡粉尘、降低噪声、吸附尘粒的作用，对局部的环境污染具有多方面的长期和综合效果。利用植物作为治理污染的一种经济手段，发挥它们在吸收粉尘、净化空气、降低噪声、改善环境、保持生态平衡方面的作用。绿色植物具有多种环境生态效应，如调节空气、温度、湿度，阻挡风沙、滞留空气中的灰尘等气体等，有些植物还有一定的杀菌能力，此外，树本身还有降噪隔声的功能。项目应结合场区布局，合理规划，优化树种，认真搞好绿化工程： ①场区和道路两侧，应以乔木绿化为主，乔、灌、草合理配置；在厂界四周根据实际条件营造防护林，用以防止污染物对周边生态环境的影响，针对工程主要运输路线，要求企业对道路两侧实施绿化，以高大树冠及乔木结合形成隔离带 以遮阴、抑尘。 ②应做好场区绿化的管理和抚育，及时补种，保证成活率，尽快增加

植被覆盖度，少用或不用化学肥料和农药。

(2) 加强工作人员生态环境保护意识

为了减轻项目对环境的破坏，要提高运营人员的生态环保意识。一是要通过短视频、电视等方式加大环保的宣传，宣传中加入一些实施环保的具体方法，潜移默化地增强运营人员的环保意识。二是可以开展线下讲座活动，邀请管理人员参加，解答他们提出的问题，同时宣传生态环保的重要性，促使运营人员主动进行生态保护，增强他们的环保意识。

5.2.3 环境风险防范措施

(1) 回填区底部、边坡、淋溶水收集池、应急池等均采取人工黏土等防渗处理，防渗材料性能应满足相关技术指标要求。

(2) 边坡截洪沟和回填区采取雨污分流措施。

(3) 回填区底部设置淋溶水导排系统，将淋溶水导排至现有淋溶水应急池。应急池设置监测系统。

(4) 项目回填区域上游布设 1 处地下水监测井，下游布设有 3 处地下水监测井，对地下水质量定期开展跟踪监测，根据监测结果及时采取应对措施。

(5) 及时编制环境编制突发环境事件应急预案并组织演练。

本项目回填场地回填至设计标高后，对其进行边坡防护。同时根据排水要求对场地整平，整平后依次覆盖素土+人工粘土层（750mm 厚，压实度不小于 95%，渗透系数小于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）；封场后淋溶水的产生量低于回填作业期的淋溶水量，封场后淋溶水产生量参照《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ 564-2010）给出的计算方法，C3 终场覆盖单元渗出系数取 0.1，封场后淋溶水产生量为 $14.88 \text{m}^3/\text{d}$ 。淋溶水定期拉运至綦江桥河组团污水处理厂。

5.2.4 环境监测计划

结合项目特点，根据磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范（HJ 1415—2025）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB 18599-2020）》施工期具体监测计划见表 5.2.4-1。

	表 5.2.4-1 封场后环境监测计划一览表					
	监测期	监测对象	监测点	监测内容	监测频率	执行标准
封场后期		噪声	场界下风向 1 个	pH、镉、汞、砷、铜、铅、镍、总磷、氟化物、铬、锌	1 年/次	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中标准限值
	地下水	1#地下水监测井（上游）	pH、总磷、氟化物、氨氮、耗氧量（COD _{Mn} 法）、铅、镉、砷、汞、铬、硫酸盐	至少每季度 1 次，直到地下水水质连续 5 年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时才停止监测。	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准	
		2#地下水监测井（下游）				
		3#地下水监测井（下游）				
4#地下水监测井（下游）						
其他	无					
环保投资	项目总投资***万元，其中环保大部分依托第一标段工程，本次新建环保措施投资约***万元，占总投资的***%，环保投资详见表 5.3-1。					
	表 5.3-1 环保工程设施投资估算表					
	时段	类别	环保治理措施			投资（万元）
	施工期	废气	洒水降尘、篷布遮盖、控制车速、洒水车和除尘设备。			***
			每季度对项目区大气环境进行监测。			***
		废水	回填区淋溶水竖井+水平排渗管，收集后定期拉运桥河组团内綦江工业园区污水处理厂处理。			***
			回填区域防渗结构分为底部防渗和边坡防渗。防渗结构层（复合防渗结构）自下而上依次铺设基础层，素土+人工粘土层（750mm 厚，压实度不小于 95%，渗透系数小于 1×10 ⁻⁵ cm/s）；厂区防渗层执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中II类场地标准，本项目设计采用 2.0mmHDPE 防渗膜对厂区原料堆放区、待检场进行人工防渗。			***
		噪声	每季度进行噪声监测。			***
		固废	机修产生的废矿物油委托有资质单位进行处置。			*** *** *** ***
			废弃土石方全部运输至北渡铝产业园规划范围内的工业用地（地块编号：B05-11/03）旁空地后续作为北渡铝建筑、修路过程中所需的覆盖土。			
收集池的污泥，主要成分为磷石膏渣，定期进行清理，运往无害化厂区进行综合处置。						
废布袋由厂家回收或送至废品回收站。						
		生活垃圾统一收集后委托环卫部门处置。				
	其他	对每批次无害化磷石膏进行检测。			***	

		生态	植被绿化和加强工作人员生态环境保护意识。	***
	运营 期	环境监 测	项目拟在回填区域上游新建 1 口地下水对照井，下游新建 4 口地下水监视井。土壤跟踪监测。	***
	合计			***

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①在施工区域设置围挡，禁止超用地红线施工作业、在施工区域设置生态保护警示牌，禁止施工人员乱砍伐、猎捕野生动物等违法行为。 ②防止水土流失，裸露面要及时加固，工程结束后应立即植草护坡；弃渣及时清运，做好截排水设施建设。 ③做好施工方式和时间计划，施工工期尽量避开生物的繁殖期，高噪声施工机械的作业应避开清晨和傍晚野生动物活动的高峰时段，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰，各项措施符合环保要求。 ④严格做到文明施工，严禁非法猎捕野生动物。一旦发现重点保护野生动物，应采取保护措施，并及时报告当地主管部门。		/	/	/
水生生态		/	/	/	/

地表水环境	①回填区淋溶水经收集至应急池后拉运至桥河组团内綦江工业园区污水处理厂。 ②施工车辆冲洗废水经无害化厂区的收集池处理后进入磷石膏收集池，处理后厂区回用不外排。 ③施工人员生活废水经生化池接入市政管网，由园区污水处理厂处理。	冲洗废水、厂区淋溶水回用，生活污水接入园区污水处理厂处理； 回填区域淋溶水拉运至桥河组团内綦江工业园区污水处理厂	回填区域淋溶水拉运至桥河组团内綦江工业园区污水处理厂	各类废水回用记录，污水处理厂接受记录。
地下水及土壤环境	①防渗结构层（复合防渗结构）自下而上：基础层素土+750m人工粘土层。 ②环评要求无害化磷石膏达到回填要求后方可运至回填区回填； ③在施工过程中严格按照堆填设计方案进行施工，淋溶水全部回用，不外排； ④施工方案包括施工质量保证和施工质量控制内容，明确环保条款和责任，施工完毕后保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告，提供人工防渗衬层检测报告。	①防渗系数达到10^{-5}cm/s，提供防渗膜购买记录，施工记录，检验合格证。 ②每批次无害化磷石膏满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025)相关要求。 ③对地下水进行跟踪监测(回填工程地下水监测井的监测频次至少每季度1次,回填作业结束后,当地下水水质连续5年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时可停止监测)，出具检测报告，检测结果满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。 ④施工质量是否保证，防渗衬层是否完整。	地下水跟踪监测，直至水质稳定。	地下水质量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
声环境	①在符合施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生； ②加快施工进度，合理安排施工间； ③加强对施工人员的环境宣传和教育，	每季度对施工场界噪声进行监测，场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。	/	/

	使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工； ④运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工场地安排专员对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定；非雨天每日洒水次数不少于3次；若遇到大风或干燥天气应增加洒水次数； ②施工场地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏； ③进入施工现场的运输车辆应低速、限速行驶，减少扬尘产生量； ④合理安排施工工序、施工进度，尽量避免在大风气象条件下施工。	每季度对项目区场界颗粒物进行检测，检测结果满足《大气污染物综合排放标准》（DB50418-2016）表1其他区域标准限值 $\leq 1\text{mg/m}^3$	/	/
固体废物	①机修产生的废矿物油委托有资质单位进行处置。 ②废弃土石方全部运输至北渡铝产业园规划范围内的工业用地（地块编号：B05-11/03）旁空地堆存，后续用于北渡铝产业园建筑施工、修路等工程。 ③收集池的污泥，主要成分为磷石膏渣，定期进行清理，厂区内进行处置后综合利用。 ④废布袋由厂家回收或送至废品回收站。 ⑤生活垃圾统一收集后委托环卫部门处置。	项目产生的固体废物全部进行有效处置。	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	回填体泥石流环境风险防范：①排洪构筑物安全监测排洪构筑物在汛期前应进行一次安全大检查，检查构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵等情	巡查记录，应急预案备案。	/	定期巡查记录。

	况,汛期应每天观察排水能力,发现异常,立即排除。 ②回填平台安全监测场地周边为边坡,且回填后形成回填边坡,因此应设置监测系统。监测项目主要包括:巡视检查、表面位移、降水量监测和地下水监测。 ③编制回填区安全生产各项规章制度并组织实施,编制突发环境事件应急预案并组织演练。			
环境监测	①施工期大气例行监测(场界下风向),一季度一次; ②施工期噪声监测,一季度一次; ③地下水跟踪监测:回填工程地下水监测井的监测频次至少每季度1次,回填作业结束后,当地下水水质连续5年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时可停止监测; ④无害化处理后的磷石膏监测,每批次监测,满足相应规范要求。	提供大气、噪声、地下水、无害化磷石膏检测报告。	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

重庆綦创建设开发有限公司无害化磷石膏回填利用项目符合相关产业政策和行业规划相关要求，项目选址选线环境合理。项目施工期会产生一定的污染，采取污染防治和控制措施后，外排污染物可达标排放，环境影响在可接受范围内，环境功能区环境质量能够满足相应标准要求，环境风险可控。评价认为，在建设单位认真实施本环评提出的废水、废气、噪声、固体废物治理措施及生态保护措施，落实环保各项投资后，从环保角度而言，拟建项目的建设是可行的。

重庆綦创建设开发有限公司
綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场整治项目

地下水环境影响论证报告

中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司

二〇二五年十二月

目 录

1 总论	1
1.1 项目由来和评价思路	1
1.2 评价原则、目标与内容	2
1.3 编制依据	3
1.4 评价标准	5
1.5 评价等级与范围	6
1.5 地下水环境保护目标	7
1.6 技术路线	8
2 项目区自然地理概况	9
2.1 地理位置与交通	9
2.2 气象与水文	9
2.3 区域地质条件	10
2.4 区域水文地质条件	12
2.5 场址水文地质条件	13
3 评价区地下水环境现状勘查与评价	16
3.1 水文地质调查	16
3.2 水文地质相关参数试验	19

3.3	地下水质量现状评价	20
4	地下水环境影响预测与评价	25
4.1	预测与评价原则	25
4.2	预测与评价范围	25
4.3	地下水预测模型	26
4.4	地下水预测与评价结果	29
5	地下水环境保护管理措施与对策	42
5.1	基本原则	42
5.2	污染防控措施	42
5.3	地下水环境监测与管理	44
5.4	风险事故应急响应	46
6	结论与建议	49
6.1	结论	49
6.2	建议	51

1 总论

1.1 项目由来和评价思路

1.1.1 项目由来

重庆綦创建设开发有限公司（建设单位）征用了北渡园区西南侧用于建设北渡片区的货车停车场，用地性质为工业用地，该停车场地块为一天然洼地，平场过程中需要大量土石方填方。根据《生态环境部办公厅关于磷石膏无害化后用于矿坑生态修复项目有关事宜的复函》、生态环境部对重庆市生态环境局《关于指导磷石膏利用途径有关问题的复函》，明确在“天然坑洼区地形重构、土地平整过程中，将预处理后磷石膏用于代替砂、石、土等作为填充、支撑材料使用的，按照《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》中回填利用相关规定进行管理”。同时现已出台的《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）、《磷石膏无害化处理指南（试行）》（T/CPFIA0011-2024）均明确无害化磷石膏可替代土、砂、石等生产材料用于天然坑洼区的回填。根据上述政策文件，结合区域建设情况，同时为解决綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场包括 5 处原料暂存场（重庆久萃商贸有限公司原料堆场 63 万 t、重庆云智商贸有限公司原料堆场 12 万 t、重庆沪江新型建材有限公司原料堆场 3 万 t、重庆市綦江区公信建材有限公司原料堆场 28 万 t、重庆綦江西南水泥有限公司磷石膏原料暂存场 12 万 t）共约为 118 万 t 遗留磷石膏的堆放问题，建设单位拟在綦江区古南街道建设綦江区历史遗留磷石膏原料暂存场整治项目（以下称“本项目”），本项目为坑洼地回填第二标段工程，依托第一标段工程建设的磷石膏无害化处理厂区，对綦江区存量磷石膏进行无害化处理，并利用无害化后的磷石膏回填停车场征地范围内天然坑洼区以满足企业后续停车场使用需求。

综上，本项目属于磷石膏无害化处理及回填利用项目，属于一般工业固体废物的综合利用。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）

相关要求，本项目无需开展地下水专项评价。但是考虑到本项目使用无害化磷石膏替代土、砂、石等生产材料回填天然坑洼区，可能会对项目周边地下水的产生影响，从保护周边地下水环境角度出发，本次评价设置地下水环境影响论证报告，论证本项目实施对地下水环境的影响，并提出相关地下水保护措施，为项目顺利实施提供环境保护管理依据。

1.1.2 评价思路

由于本项目无害化处理设施设备均是依托一标段，回填利用场区均是在一标段基础上在进行平场回填，本项目最终设计标高为 294m。本项目主要污染防治设施均是依托一标段，且一标段对地下水环境论证时，均是考虑了本项目 5 个暂存场磷石膏的浸出液浓度数据，因此本项目对地下水的环境影响可引用一标段的结果分析。

1.2 评价原则、目标与内容

1.2.1 评价原则

(1) 本项目开展要贯彻可持续发展战略思想，认真执行《全国生态环境保护纲要》、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、地方社会经济发展规划、地方环境保护规划、地方水土保持规划等法规政策。

(2) 本项目开展要秉持开发与保护并重的原则，全面贯彻“环评先行、服务建设”的思想。

(3) 本项目开展要坚持清洁生产、总量监控、达标排放和生态保护并重的原则。

(4) 本项目注重水文地质调查、水文地质试验、地下水监测、地下水环境现状评价与预测评价工作的相互结合。

(5) 本项目评价预测方法要求合理适用，预测结果要求可靠准确，评价报告要求图文表并茂，结论确保科学性、客观性、实用性和针对性，提出技术上可行、经济上合理、可操作的地下水预防措施和治理对策。

1.2.2 评价目标

本项目地下水环境影响评价在分析评价区气象条件、水文条件、地质条件、水文地质条件和地下水环境状况的基础上，通过野外现场调查、水文地

质试验、地下水位和水质监测、地下水溶质运移解析法预测等技术方法，以本项目在建设过程中可能对区域地下水环境造成的影响进行预测和评价为工作目标，针对本建设工程不利影响提出预防和控制地下水环境的污染恶化措施和防治方法，为建设项目环境防护管理提供科学依据。

1.2.3 评价内容

根据本项目的性质、特点及其产生的污染物可能对地下水环境存在的潜在污染危害性，依照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，同时结合评价区自然地理和社会生活环境，确定了本项目地下水环境影响评价工作内容主要为以下几个方面。

（1）工程分析：根据设计资料、水文地质条件和周边地区地形地貌等环境特征，重点分析建设项目在运营期间的污染源、污染物排放情况及其污染地下水的途径等。

（2）水文地质条件分析：分析评价区的地下水类型和赋存条件、地下水补径排条件、地下水水化学特征、地下水动态特征和地下水开发利用现状等条件，为地下水环境影响的评价预测和应急管理保护提供科学依据。

（3）地下水环境现状调查与评价：开展野外水文地质条件调查、地下水污染源调查以及地下水环境现状监测等工作，进行评价区地下水环境的现状评价，查清评价区的地下水环境质量现状。

（4）地下水环境影响预测与评价：概化场地水文地质条件，分析项目工程产生的污染特征因子及其对地下水的污染途径，选择适当的预测方法对项目可能对地下水水质影响程度和范围分别进行预测与评价。

（5）地下水环境保护措施与对策：根据本项目工程布局结构特征，结合地下水环境影响预测与评价所得出的结果，提出有针对性的地下水污染防控措施与对策，制定地下水环境影响跟踪监测计划和应急预案。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日起施行，2014年4月24日修订）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003 年 9 月 1 日起施行, 2018 年 12 月 29 日第二次修正);

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》(自 2008 年 6 月 1 日起施行, 2017 年 6 月 27 日修正);

(4) 《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日发布, 2017 年 7 月 16 日修订);

(5) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤[2019]25 号);

(6) 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》(国发办[2005]45 号, 2005 年 8 月 17 日);

(7) 《全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动方案》(环环监[2018]25 号);

(8) 《地下水管理条例》(国令第 748 号, 2021 年 12 月 1 日实施)。

1.3.2 相关技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(3) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020);

(4) 《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ 338-2018);

(5) 《全国地下水功能区划定技术大纲》, 2005 年, 水利部水利水电规划设计总院;

(6) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);

(7) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);

(8) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022);

(9) 《地下水污染源防渗技术指南(试行)》(2020 年 2 月);

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

(11) 《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025)。

1.3.3 建设项目相关资料

(1) 《綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目水文地质详细勘察报告》(2025.7);

(2)《綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目工程地质勘察报告》（2025.8）；

(3)《綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目方案设计说明书》（2025.9）；

(3)《綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目坝区水文地质详细补充勘察报告》（2025.9）；

(4)《1:20 万区域水文地质普查报告 綦江幅》。

1.4 评价标准

根据现场走访调查，项目周边未进行大规模的地下水开发利用，周边居民已接通自来水，无居民使用地下水。但是考虑到自来水供应前（10 年前），周边居民以地下水水井作为当地居民的生活用水，因此本项目周边地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III标准功类能。

表 1.4-1 地下水质量标准

序号	项目	单位	标准值	序号	项目	单位	标准值
1	pH	无量纲	6.5~8.5	16	氟化物	mg/L	≤1.0
2	溶解性总固体	mg/L	≤1000	17	镉	mg/L	≤0.005
3	耗氧量	mg/L	≤3.0	18	铁	mg/L	≤0.3
4	硝酸盐（以N 计）	mg/L	≤20	19	锰	mg/L	≤0.1
5	氨氮	mg/L	≤0.5	20	总磷	mg/L	≤0.2
6	氯化物	mg/L	≤250	21	铊	mg/L	≤0.0001
7	硫酸盐	mg/L	≤250	22	硒	mg/L	≤0.01
8	亚硝酸盐（以N 计）	mg/L	≤1.00	23	总大肠菌群	CFU/100 ml	≤3.0

9	挥发酚	mg/L	≤0.002	24	菌落总数	CFU/ml	≤100
10	氰化物	mg/L	≤0.05	25	铜	mg/L	≤1.0
11	砷	mg/L	≤0.01	26	锌	mg/L	≤1.0
12	汞	mg/L	≤0.001	27	铍	mg/L	≤0.002
13	六价铬	mg/L	≤0.05	28	镍	mg/L	≤0.02
14	总硬度	mg/L	≤450	29	银	mg/L	≤0.05
备注：总磷参照《地表水环境质量标准》III类标准值							

1.5 评价等级与范围

1.5.1 评价等级

(1) 行业类别

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业 103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用-其他”行业，编制报告表，《建设项目环境影响评价分类管理名录》修订后，本项目较 HJ610-2016 中附录 A 表，属于行业类别发生变化的行业，应根据对地下水环境影响程度，参照相近行业分类。

因此，本项目参照 HJ610-2016 附录 A 中“152、工业固体废物（含污泥）集中处置”行业进行评价。由于本项目磷石膏按照第 II 类一般工业固废处置，因此，按照 II 类建设项目开展地下水环境影响评价。

(2) 地下水环境敏感程度

根据相关资料，建设场地不在任何地下水集中式饮用水源准保护区和与地下水环境相关的其它保护区范围内，项目周边均已完成自来水供应，未对地下进行开发利用，即项目周边未分布地下水分散式饮用水水源，因此，通过查询地下水环境影响评价工作等级分级表可知，本项目地下水环境敏感程

度属于“不敏感”程度。依据地下水导则关于评价工作等级的划分原则，确定本项目地下水环境影响评价等级为“三级”（表 1.5-1）。

表 1.5-1 地下水评价工作等级判定表

项目类别	地下水敏感程度判定		评价工作等级
	本项目情况	敏感程度	
152、工业固体废物（含污泥）集中处置中Ⅱ类项目	项目所在评价区内无“地下水集中式饮用水水源准保护区和除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区等地下水敏感区”，无“地下水集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区等地下水较敏感区”。无分散式饮用水源地。	不敏感	三级

1.5.2 评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括于建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

本项目位于綦江北渡园区南侧，场地下伏地层为侏罗系沙溪庙组为主，地下水类型为侏罗系沙溪庙组风化裂隙水为主，地下水径流东向西径流为主，项目西侧主要自南向北径流的清溪河。本次地下水评价范围主要选用自定义法进行划定，具体为：东侧、北侧和南侧以山脊线为边界，西侧以清溪河为边界，视为排泄边界，内部冲沟概化为河流水头边界，上述边界圈闭成一个较完整的水文地质单元，面积约 1.57km²。

1.5 地下水环境保护目标

根据现场走访调查结果表明，项目所在地下水评价范围内居民饮用水来源当地自来水供应，无分散式水源。因此本项目地下水环境保护目标为评价范围内侏罗系沙溪庙组风化裂隙潜水含水。

1.6 技术路线

本次评价过程主要从收集资料、现场勘查、地下水环境监测、地下水环境现状评价及影响预测、地下水环境保护措施和综合结论分析等工作进行开展，具体技术工作路线见图 1.6-1。

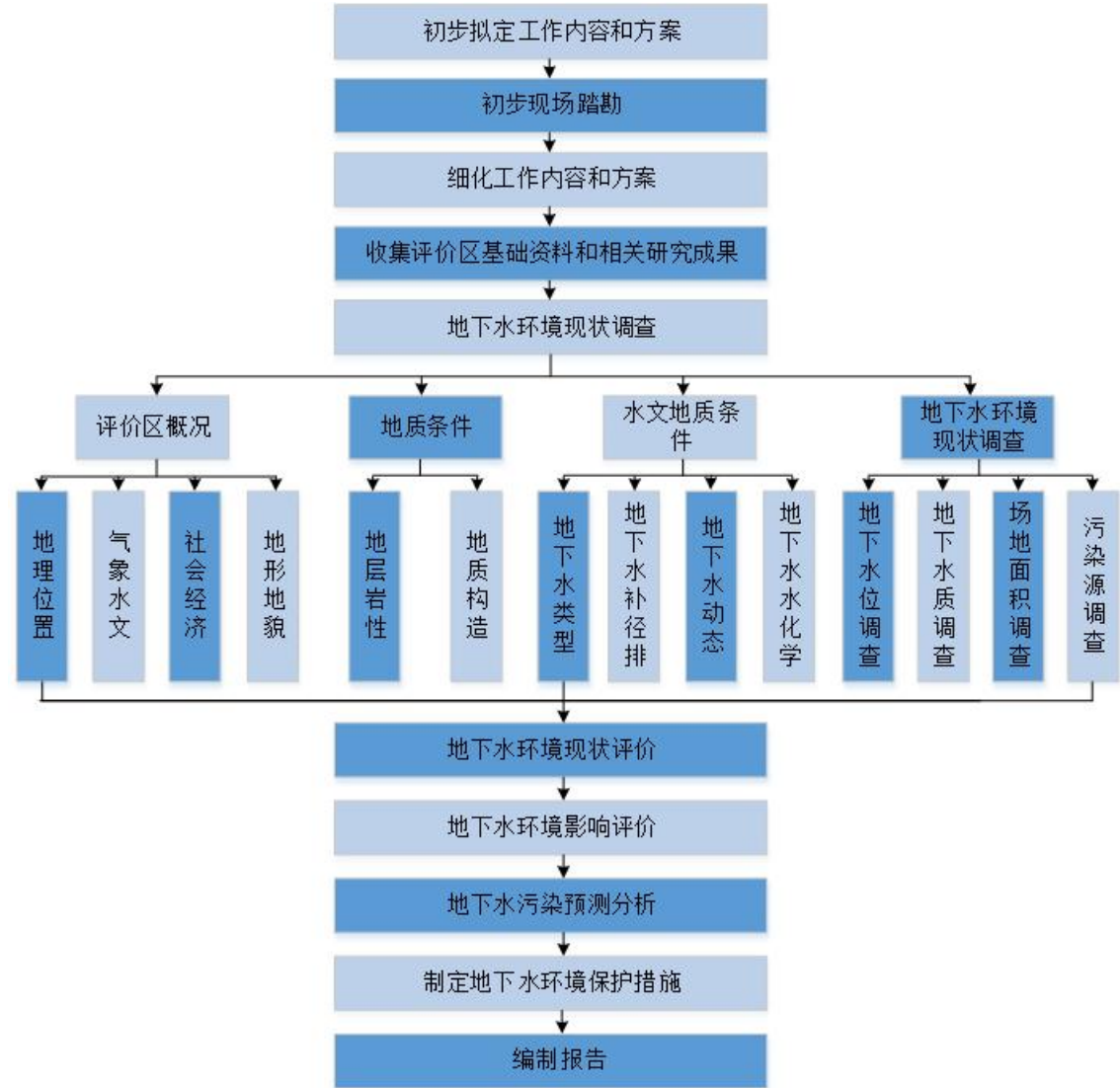


图 1.6-1 工作技术路线图

2 项目区自然地理概况

2.1 地理位置与交通

綦江区，地处重庆市东南边缘，属亚热带湿润气候区，东邻南川区，西连江津区，南接贵州省习水县、桐梓县，北靠巴南区，位于北纬 $28^{\circ} 27' - 29^{\circ} 11'$ ，东经 $106^{\circ} 23' - 107^{\circ} 03'$ 之间，东西宽 65 千米，南北长 82 千米，总面积 2748.27km^2 。

古南街道，位于綦江城区西部，介于北纬 $28^{\circ} 57'55'' \sim 28^{\circ} 59'28''$ 、东经 $106^{\circ} 33'12'' \sim 106^{\circ} 40'4''$ 之间，东邻文龙街道，南与三江街道交界，西与永新镇相连，北与江津区广兴镇接壤，面积 94.43 平方千米。本项目位于古南街道北渡产业园西南侧，交通较为便利。

2.2 气象与水文

2.2.1 气象条件

綦江区属亚热带湿润气候区，具有雨量充沛，四季分明，夏热秋凉，初夏多雨，盛夏多伏旱，秋多绵雨，冬多云雾，湿度大，日照短，立体气候明显，光照、热量、水热同季的特点。年平均气温为 18.7°C ，极端最高气温 44.5°C ，极端最低气温为 -1.7°C ，年降雨量约 1039.0mm ，年平均相对湿度 78.0% ，主导风向为西北风，多年平均风速 2.2m/s 。万盛经开区地属中亚热带湿润季风气候区，具有气候温和、雨量充沛、湿度较大、四季分明、无霜期长、云雾多、日照少、风速小等气候特点。多年平均气温 18.4°C ，极端最高气温 42.8°C ，极端最低气温 -0.6°C ，多年年均降水量为 1312.7mm ，多年平均相对湿度为 80% ，全年主导风向为东南风，次主导风向为西风，年均风速 1.8m/s 。

2.2.2 水文条件

綦江区境内溪河众多，大小溪河共有 225 条，其中流域面积在 100km^2 以上的有 14 条，较大河流有藻渡河、洋渡河、蒲河、清溪河和通惠河等。境内水能资源丰富，水资源总量 16.67 亿 m^3 ，地表径流量 14.8949 亿 m^3 ，地下

水量 1.7783 亿 m^3 。綦江是区境内最大河流，系长江一级支流，发源于綦江区石壕镇万隆村大垭口，至江津区顺江口注入长江，流经区境内赶水、东溪、篆塘、三江、文龙、古南等街镇。綦江河全长 234.7km，流域面积 7140 km^2 ，总落差 1535m，年平均流量 125.8 m^3/s 。

本项目属于清溪河流域，清溪河流域横跨黔北中高山区和渝南低山丘陵区，高程变化大，由东北至西南地形逐渐升高，区内山脉大体呈南北向延伸，与构造线走向大体一致。流域分水岭高程 1400m，清溪河出口处高程 218m，河道落差 1182m，綦江区境内河宽 25m~50m，下游最宽处为 80m，流域面积 342.8 km^2 ，河长 33.8km，河口多年平均流量 8.61 m^3/s 。本项目回填区域内存在一条自东向西径流至清溪河排泄的冲沟，属于常年性冲沟，该冲沟宽度约为 0.5~2.0m，水深约 0.1~1.5m，流量小。

2.3 区域地质条件

2.3.1 地形地貌

綦江区境内地貌特点是，南西高、北东低，边缘高、腹地低，以山地为主，遭河流切割，沟深谷多，地形破碎，多孤立山体，少完整山脉，地势高差大。区境内最高海拔 1973 米（黑山镇狮子槽东侧山峰），最低海拔 188 米（永新镇升平木瓜溪口），平均海拔 254.8 米。根据地貌形态特征，全区主要分为山地、丘陵两种地貌类型。全区山地面积 2015.9 平方千米，占全区总面积的 73.35%。按海拔高度分为中山和低山，中山，海拔高度 1000 米以上。全区丘陵主要分布在綦江河干流两侧，以及万盛坝、峡口坝、关坝等平坝边缘，面积 728.18 平方千米，占全区总面积的 26.65%。按相对高差，分为深丘和中浅丘。深丘，海拔 400~700 米，中浅丘，海拔在 400 米以下。

本项目属于低山中浅丘地区，原始构造剥蚀丘陵地貌，微地貌为斜坡，回填利用区地形较陡，地形坡角一般约 $10^\circ\sim 30^\circ$ ，局部可达 $35^\circ\sim 45^\circ$ ，平均坡角约 25° ，平均海拔在 246-289m，地势北高南低。无害化处理场址海拔 365m，位于坡顶，场地平缓。

2.3.2 地层概况

根据工程勘察、水文地质勘察资料，项目场址区上覆地层为第四系全新统人工填土层及残坡积层，岩性为素填土、粉质粘土；下伏基岩地层为侏罗系中统沙溪庙组二段，岩性为泥岩、砂岩；现将地层从新至老分述如下：

①第四系全新统（Q₄）

素填土（Q_{4^{ml}}）：红褐色，干燥，稍密，主要成分为块石，含少量粘性土、砂土。块石成分为砂、泥岩碎块，块径约1-100cm，硬质物含量约60%~90%，主要分布在项目无害化处置场址区，为该区域平场堆填，回填时间约4年，厚度约1.5m。

粉质粘土（Q_{4^{el+dl}}）：红褐色，硬塑、软塑状，成分以粘粒为主，粉粒次之，干强度中等~高，韧性中等，无摇振反应，土质较均匀，含少量碎块石，块石粒径约0.5~5cm，含量约8%~40%。主要分布于回填利用区域域溪沟附近，整体较薄，厚度0.4m~1.8m。

②侏罗系中统沙溪庙组二段（J_{2s}²）

主要是紫红色泥岩夹灰白色砂岩组成，其中：

泥岩：紫红色、红棕色，泥质结构，中厚层状构造，以粘土矿物为主，局部含砂质较重；强风化岩芯呈块状、饼状，质软，风化裂隙发育；中等风化岩芯较完整，节理裂隙较发育，岩质较软，锤击声闷，锤击易碎，呈短柱、长柱状，项目场址区下伏主要岩性。

砂岩：灰白色、青灰色，中粒结构，钙质胶结，巨厚层状构造，主要矿物成分为石英、长石，局部含泥质。强风化层裂隙发育，岩芯较破碎，呈块状、短柱状，岩质较硬；中等风化层岩体较完整，节理裂隙较发育，岩质硬，锤击声清脆，岩芯呈短柱状、长柱状，局部呈块状、饼状，主要分布与地块东侧，为本次揭露的次要岩性。

2.3.3 地质构造

綦江区境内地处新华夏系第三隆起带和第三沉降带之间，即四川沉降褶皱带之川东褶皱带东缘与川鄂湘黔隆起带西缘的交接部位。以藻渡至岔滩一带的三叠系中统地层为界，分为东南与西北两个构造小区。东南构造小区属新华

夏系第三隆起带之川鄂湘黔隆起带西缘，古生代显著拗陷，中生代显著隆起。

根据区域地质资料，本项目位于南温泉背斜南西翼，其岩层呈单斜状产出，无区域性断层通过，新构造运动不强烈，构造条件简单，区域地质构造上属稳定场地，区域基岩出露，岩层产状：产状： $205^{\circ} \angle 25^{\circ}$ 。

2.4 区域水文地质条件

2.4.1 地下水赋存条件及分布规律

按照地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，项目所在区域地下水类型主要为碎屑岩风化带孔隙裂隙水，其次为第四系松散岩类孔隙水。

(1) 第四系松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙潜水：主要分布于綦江河、清溪河的沿岸阶地和宽缓沟谷底部。沿岸阶地含水层为下部泥砾卵石层，偶夹沙卵石层；含水层富水性差，水量贫乏，宽缓沟谷底部含水层厚度较薄，由粉质粘土、粘质砂土混合组成，一般0.5m~3.0m，单井涌水量小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，分布零星，水量极贫乏。

(2) 碎屑岩风化带孔隙裂隙水

主要赋存于侏罗系沙溪庙组一段(J_2s^1)和侏罗系沙溪庙组二段(J_2s^2)的风化裂隙中，含水层为沙泥岩互层的裂隙中，富水性总体较弱，单井出水量小于 $100\text{t}/\text{d}$ ，一般泉流量小于 $0.05\text{L}/\text{s}$ ，少量可达 $0.05\sim 2\text{L}/\text{s}$ 。

2.4.2 地下水补径排条件

区域内碎屑岩风化裂隙水系统的地下水的富集主要受裂隙发育、地貌形态等影响。大气降水为地下水主要补给来源。由于地下水含水层产状较为平缓，植被茂密，利于地下水沿裂隙下渗。下渗地下水向较深部运移，或由分水岭向河谷切割的低处运动，但运移途径都较短，当遇到有与地表相通的裂隙，或人工开挖切割裂隙时，地下水以泉的形式出露。泉多出露于坡脚或坡面上，并往往形成溢出带。泉水流量都不大，流量动态均随季节变化，与降雨量关系密切。

根据水文地质资料和现场调查，本次项目评价区内地下水类型主要以碎屑岩风化裂隙水为主，属于典型的红层地区，评价范围内地下水主要径流特

征：由东向西径流，在径流过程中，靠近清溪河及其支流的沿岸，具有就近补给、就近排泄等特点。

2.4.3 地下水水化学特征

地下水化学类型的形成与当地的气候条件、含水层岩性、地下水埋藏条件、地质构造等有密切的关系。地下水与含水层介质通过密切接触而发生一系列物理、化学反应，其组成成分因物质的带入、带出而不断发生变化，在连续贯通的含水层介质中经过水流的长期循环流动后，逐渐形成了化学成分稳定的一种地下水类型。根据区域水文地质资料，项目所在区域地下水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水为主，局部为 $\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{-Ca.Na}$ 和 $\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 型水，矿化度低于 0.5g/L 。

2.4.4 地下水动态变化特征

地下水动态变化主要受地形地貌、大气降雨、地表径流和农田灌溉的影响，具有明显的区域性和季节性差异。低山区因地形切割深，地表坡度大，雨水在地表的滞留时间短，十分容易流走，形成的有效降雨量少，为含水层提供的补给量也少。

丘陵区地下水水位年变幅为 $2.00\sim 6\text{m}$ ，最高水位出现在 6~9 月，最低水位出现在 1~3 月，水位变化受降雨入渗和农灌入渗的影响较大，其地下水动态类型属于降雨入渗—径流型，地下水埋深随季节变化，在枯水期一般为 $0\sim 100\text{m}$ ，丰水期一般为 $0\sim 50\text{m}$ 。

2.4.6 地下水开采利用状况

根据现场走访调查，项目评价范围内无大型工矿企业，未进行大规模的地下水开发利用，周边居民已接通自来水，未有居民饮用地下水，地下水开发利用程度低。

2.5 场址水文地质条件

2.5.1 包气带特征

包气带是指地面以下、潜水面以上的岩土孔隙未被水饱和的地带，又称非饱和带、通气带。因此，勘察区内除了有地表水体分布地段之外，均有包

气带分布，而地块内无地表水出露且无自流孔，包气带分布于整个项目场址范围内。包气带厚度随枯、平、丰水期的影响，枯水期厚度最大，丰水期厚度最小，且厚度随地形坡度的增高而增大，本项目属于低山丘陵地区，场地上部包气带为第四系粉质粘土、人工填土以及风化的沙泥岩层。

根据工程勘察、水文地质勘察的钻孔资料，项目回填利用区址已揭露的地下水水位埋深在 2.6~18.5m，未揭露地下水的区域内包气带厚度大于 18m。因此，回填利用区址包气带厚度为 2.6-18m，其中，在靠近中间冲沟附近，包气带厚度为 2.6-7.5m，厚度较小，岩性以粉质粘土为主；无害化处理场址根据平场情况和钻孔情况，包气带厚度至少为 20m。根据经验，包气带中粉质粘土渗透系数一般为 0.008m/d~0.05m/d，属微透水岩层，泥岩渗透系数一般为 0.01m/d~0.051m/d，属弱透水岩层；砂岩的渗透系数 $k=0.075\sim0.106\text{m/d}$ ，属弱透水~中等透水岩层。可知本项目场址处包气带污染防渗性能为中等。

2.5.2 地下水类型及赋存条件

本项目出露地层岩性主要为沙溪庙组的泥岩与砂岩互层，其次为第四系松散岩类，根据含水介质可将地块内地下水划分为松散岩类孔隙水、红层风化带网状裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水

该类地下水主要以上层滞水的形式存在，补给来源主要为大气降水，赋存于素填土中。其富水性随土体颗粒大小、土层厚度、碎块石含量不同而不同。填土含碎石量较多，结构稍密，降雨入渗后易于径流排泄，富水性弱，赋存水量有限，且随季节性变化大。在丰水期强降雨情况下，填土层可能赋存此类地下水，在枯水期，此类地下水则会干枯。整体而言，此类地下水水量贫乏。

②红层风化带裂隙水

本项目下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组二段砂岩、泥岩，为剥蚀残留的较

新的地层，浅部受构造变动作用轻微，而受风化剥蚀作用较强，因此在泥岩、砂岩体内易形成一定深度的风化裂隙带。红层风化带网状裂隙水则是赋存于此风化裂隙带中的地下水。

在强风化层发育强烈，中等风化层不同段也发育有风化带裂隙，使岩芯破碎，呈块状，局部裂隙断面可见地下水活动留下的铁锈红浸染痕迹。此类地下水受大气降水补给，随着埋深的增加，裂隙逐渐减弱，地下水赋存条件逐渐减弱，活动减弱。结合钻孔和地形地貌、水系分布情况，项目场址含水层厚度 20~50m。在内部冲沟附近，含水层厚度较小，大概 20m，场址内回填区的丘坡区，含水层厚度较大，大概为 50m。

2.5.3 地下水补径排特征

本项目场地下水主要来源于大气降水，通过包气带渗入潜水含水层。场址在接受大气降水补给后，经裂隙由南北两侧向内部冲沟处排泄，部分则沿层面裂隙进行更深部径流，具径流途径短、交替循环强烈、不具大范围水力联系、排泄高度分散的特点，地下水平均水力梯度约为 15%。

2.5.4 地下水化学特征

根据对本项目所在评价范围内浅层地下水采样分析（表 3.3-3 和图 3.2-1）可知，本项目周边地下水环境中总硬度在 275mg/L~315mg/L，地下水类型主要是以矿化度低于 1.5g/L 的 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水和 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 型水为主，pH 在 7.1~7.4 之间。

3 评价区地下水环境现状勘查与评价

3.1 水文地质调查

本次对评价区进行水文地质调查面积约 1.57km^2 ，主要为场地及所在相对独立的水文地质单元。本次调查工作主要进行了地下水位的统测、地形地貌和地表水系的调查和水样采集测试等工作。

3.1.1 地下水水位调查

(1) 地下水水位调查与现状监测点布设原则

1) 结合野外现场水位调查点，在已有点位的基础上，根据项目空间位置和地下水流动方向，在适当区域增加水位监测点，保证地下水位监测工作的系统性和完整性。

2) 监测井点的层位应以潜水和有开发利用价值的含水层为主。潜水监测井不得穿透潜水隔水底板，承压水监测井中的目的层与其他含水层之间应止水良好。

3) 一般情况下，地下水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的一定数量。

4) 评价等级为二级的建设项目若掌握近 3 年至少一个连续水文年的丰枯水期地下水位动态监测资料，评价期可不再开展地下水位监测，若评价区无水位监测资料，丘陵山区地区至少开展一期的地下水位监测工作。

(2) 地下水水位调查与现状监测结果

为了查清评价区地下水流向及动态变化特征，本次评价工作于 2025 年 10 月在项目周边地区开展了地下水位测量工作，监测点个数和监测频率均满足导则要求。经调查，评价区内内农田地势低洼处埋深较浅，为 2.5-6m，在基岩山区，埋深较大，为 2.6-18m（未统计部分未检测水位的勘探钻孔）。本次地下水位调查点共有 10 个（表 3.1-1），各调查点空间分布图见图 1.5-1。

表 3.1-1 地下水位调查监测一览表

编号	地理位置	经度	纬度	埋深/m	水位标高/m	备注
D1	下游石家湾	***	***	***	***	周边遗留水井 现场调查情况
D2	下游沾文路	***	***	***	***	
D3	下游沾文	***	***	***	***	
D4	上游大河庄	***	***	***	***	
D5	侧向金家湾	***	***	***	***	
D6	场址内靠近 冲沟	***	***	***	***	收集勘察钻孔 资料
D7	场址内	***	***	***	***	
D8	场址周边	***	***	***	***	
D9	场址内靠近 冲沟	***	***	***	***	
D10	场址内靠近 冲沟	***	***	***	***	

3.1.2 地下水水质调查

(1) 监测点布置情况

根据场址及周边地区的水文地质条件和评价区边界划分情况，选取评价范围内具有代表性的水环境监测点进行地下水质量分析，监测点位置见表 3.1-2，监测点布置详见图 3.1-1。

表 3.1-2 地下水环境质量现状监测点布置情况

名称	地理位置	经度	纬度	类型	含水层	与场地位置关系
D1	石家湾	***	***	水井	侏罗系	下游
D2	沾文路	***	***	水井	沙溪庙	下游
D3	沾文路	***	***	水井	组风化	侧向
D4	大河庄	***	***	水井	裂隙水	上游

D5	金家湾	***	***	水井		侧向
----	-----	-----	-----	----	--	----

图 3.1-1 本次水质水位监测点空间分布图

(2) 检测因子与监测频率

1) 地下水现状监测因子:

pH、氨氮、砷、汞、铬（六价）、铅、氟化物、镉、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数、铊、总磷、磷酸盐、铜、锌、总铬、铍、镍、总银、硒、八大离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2+} 、 HCO_3^- ）；

2) 地下水监测频率

本次评价作一期监测，监测一次数据。

取样时间：2025 年 11 月 17 日

采样频率：一次

监测分析方法按相关规范执行。

3.1.3 地下水环境污染现状调查

1、环境水文地质问题

通过环境水文地质调查，评价区内地下水类型主要为侏罗系沙溪庙组风化裂隙水，周边居民已通自来水，未开采地下水，不会形成地下水开采漏斗。另外项目位于湿润气候区，不存在地下水水位下降引起的土地次生荒漠化、地面沉降、地裂缝等，也无因农业灌溉导致局部地下水位上升产生的土壤次

生盐渍化、次生沼泽化等环境水文地质问题，未见由水、土引发的地方性疾病，

(1) 水质问题

项目所在南侧区域属于农村地区，仍有部分居民种植，可能受当地农业面源影响，导致废弃的水井地下水中细菌及大肠菌群等微生物严重超标。

2、地下水污染源调查

根据现场调查走访，项目评价范围内的北渡园区未发生污水泄漏事件，同时未发生因项目建设而导致的地下水环境污染事故。整体而言，项目周边无原有地下水污染情况，项目区域环境质量较好，无原有环境污染和生态破坏情况。

3.2 水文地质相关参数试验

3.2.1 含水层渗透系数

根据《綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目水文地质详细勘察报告》（2025.7），本项目场址了对风化带裂隙水选取了 3 个钻孔进行了抽水试验，得到场址区含水层泥岩、砂岩的渗透系数值，成果表详见 3.2-1 和图 3.2-1。

根据抽水试验成果，并结合经验，泥岩渗透系数为 0.01m/d（经验值）～0.051m/d；砂岩渗透系数为 0.075m/d～0.106m/d。整体上，从严考虑项目下伏的沙溪庙组风化带裂隙水含水层以风化砂岩夹泥岩为主，渗透系数取平值

0.106m/d。

3.2.2 包气带渗水试验

本项目属于低山丘陵地区，场地上部包气带为第四系粉质粘土、人工填土以及风化的沙泥岩层，根据水文地质勘察报告，包气带中粉质粘土渗透系数一般为 0.008m/d~0.05m/d，属微透水岩层。

3.3 地下水质量现状评价

3.3.1 地下水质量评价标准与方法

(1) 评价标准

根据地下水水质检测指标测试结果，按照国家《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）对地下水质量现状进行评价，地下水环境质量分类参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）进行划分，如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 地下水质量分类表

类别	说 明
I 类	反映地下水化学组分的天然低背景值，适用于各种用途。
II 类	反映地下水化学组分的天然背景值，适用于各种用途。
III类	以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。
IV类	以农业和工业用水要求为依据，除适当用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水。
V 类	不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

根据项目工程所在地区环境的规划和不同环境的功能要求，本次评价执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准。上述标准中没有涉及的监测因子参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行，具体标准值见表 3.3-2。

表 3.3-2 地下水质量标准

序号	项目	单位	标准值	序号	项目	单位	标准值
1	pH	无量纲	6.5~8.5	16	氟化物	mg/L	≤1.0
2	溶解性总固体	mg/L	≤1000	17	镉	mg/L	≤0.005
3	耗氧量	mg/L	≤3.0	18	铁	mg/L	≤0.3
4	硝酸盐（以N 计）	mg/L	≤20	19	锰	mg/L	≤0.1
5	氨氮	mg/L	≤0.5	20	总磷	mg/L	≤0.2
6	氯化物	mg/L	≤250	21	铊	mg/L	≤0.0001
7	硫酸盐	mg/L	≤250	22	硒	mg/L	≤0.01
8	亚硝酸盐（以N 计）	mg/L	≤1.00	23	总大肠菌群	CFU/100ml	≤3.0
9	挥发酚	mg/L	≤0.002	24	菌落总数	CFU/ml	≤100
10	氰化物	mg/L	≤0.05	25	铜	mg/L	≤1.0
11	砷	mg/L	≤0.01	26	锌	mg/L	≤1.0
12	汞	mg/L	≤0.001	27	铍	mg/L	≤0.002
13	六价铬	mg/L	≤0.05	28	镍	mg/L	≤0.02
14	总硬度	mg/L	≤450	29	银	mg/L	≤0.05

备注：总磷参照《地表水环境质量标准》III类标准值

（2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》中地下水水质现状评价的有关要求，本次地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价。

1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

P_i — 第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i — 第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} — 第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公

式为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7)$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7 \text{ 时})$$

式中：

P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH —pH 监测值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值。

如果计算出的标准指数>1，则表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重，反之则表明地下水水质在质量标准规定范围内，对周边地下水环境无影响。

3.3.2 地下水质量监测与评价结果

(1) 地下水化学类型

地下水化学类型分类方式有很多，目前苏联分类法、阿廖金分类法和舒卡列夫分类方法较为常用，其中舒卡列夫分类方法应用最为广泛。因此，此次我们采用舒卡列夫方法进行地下水化学类型进行分类。

根据地下水中主要离子 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 $K^+ + Na^+$ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ，本次检测结果见表 3.3-3，将摩尔分数大于 25% 的阴离子和阳离子进行组合，可划分成 49 种不同化学类型地下水。

表 3.3-3 八大离子检测结果表

.....

注：检测值单位 mg/L；毫克当量单位 meq/L。

根据上表进行水化学类型分类结果分析，八大离子（ CO_3^{2-} 未检出）中含量大于 25 毫克当量的主要阳离子和阴离子有 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 和 SO_4^{2-} ，总硬度在 270mg/L~470mg/L，地下水类型主要是以矿化度低于 1.5g/L 的 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水和 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 型水为主，个别点 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca.Mg}$ 型水。

（2）监测及评价结果

地下水质量监测结果进行了分析，见表 3.3-4。由表可知，可能受周边农业源影响导致地下水环境中出现微生物指标总大肠菌群超标，其他本各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准，且周边项目特征因子无超标现象。另外，总磷满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ标准。

表 3.3-4 地下水质量现状评价计算分析结果表（“/”表示无数据）

续表 3.3-4 地下水质量现状评价计算分析结果表（“/”表示无数据）

4 地下水环境影响预测与评价

4.1 预测与评价原则

(1) 预测原则

1) 本建设项目地下水环境影响预测应遵循相关评价导则规定的原则进行。考虑到地下水环境污染的复杂性、隐蔽性和难恢复性，还应遵循保护优先、预防为主的原则，预测应为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

2) 本建设项目预测的范围、时段、内容和方法应根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，应预测建设项目对地下水水质产生的直接影响，重点预测地下水环境保护目标的影响。

3) 在结合地下水污染防治措施的基础上，对可能引起的地下水环境影响进行预测，分别对建设工程所产生污染物在正常状况和非正常状况两种情况下可能产生的地下水污染情况进行预测。

4) 该项目的地下水环境影响评价较难采用类比和趋势外延等经验方法，因此该建设工程采用解析法进行影响预测。

(2) 评价原则

1) 评价应以地下水环境现状调查和地下水环境影响预测结果为依据，对建设项目各实施阶段不同环节及不同污染防治措施下的地下水环境影响进行评价

2) 地下水环境影响预测未包含环境质量现状值时，应叠加环境质量现状值后再进行评价；

3) 建设项目应评价其对地下水水质的直接影响，重点评价建设项目对地下水环境保护目标的影响。

4.2 预测与评价范围

本次模拟预测范围为项目周边区域，包括地下水保护目标和环境影响的敏感区域，预测范围为 1.57km²。

4.3 地下水预测模型

4.3.1 水文地质条件概化

(1) 含水层概化

根据对评价区内水文地质条件及周边勘察钻孔分析可知，区内地下水埋深较浅，地下水类型主要为侏罗系沙溪庙组风化裂隙含水层，根据后续污染物泄漏位置情况，本次评价假设项目无害化处理场址处含水层厚度取值 50m，回填区场址含水层厚度取值 20m。

(2) 边界条件概化

根据对区内地形地貌、水文地质条件和地下水流场分析可知，本次水文地质单元的划分主要以地表分水岭、地表水分布范围和地下水流场作为划分依据，具体边界划分如下：西侧概化为排泄边界，东侧边界概化为零流量边界，北侧和南侧为近似平行于区域地下水流向为概化为零流量边界，内部冲沟概化为河流水头边界，上述场地边界共同圈闭出了一个相对独立的水文地质单元。

(3) 水文地质参数确定

水文地质模拟参数的确定是地下水溶质运移模拟模型建立的重要环节，各水文地质参数通常情况下通过野外和室内试验进行确定。在解析法预测模拟中，水力坡度、孔隙度、地下水流速、渗透系数和弥散系数等是最重要的水文地质参数。本次评价主要水文地质资料、抽水试验和查阅文献资料，最终确定了本次模拟预测评价的水文地质参数：渗透系数、孔隙度、含水层厚度、地下水流速、纵向（横向）弥散系数等，并结合项目区现场调查情况进行调整校验，各项水文地质参数取值见表 4.3-1。

表 4.3-1 水文地质模拟参数取值

4.3.2 预测时段及预测因子

(1) 预测时段

根据地下水导则中预测时段的选取要求，本项目地下水影响预测时段选取污染发生后的 100d、1000d、跟踪评价年限和能反映特征因子迁移规

律的其他重要的时间节点。

（2）预测因子

根据导则要求，预测因子的选择既要考虑预测的可行性，又要考虑预测因子的代表性。本次评价预测因子主要为建设项目特征因子中，并以各污染物最高浓度为源强进行正常状况和非正常状况下（因系统老化或腐蚀程度等设定）的预测分析。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，针对项目识别出的特征因子，取标准指数最大的因子作为预测因子。

根据本项目工程分析，项目对原遗留磷石膏无害化处理后，其浸出液达到《磷石膏无害化处理指南（试行）》（T/CPFIA0011-2024）、《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）相关标准值后进行回填。

本项目对原遗留磷石膏样品浸出液和无害化处理后的磷石膏浸出液进行了检测，检测数据如下：

表 4.3-2 磷石膏无害化处理前后浸出液检测结果

根据上述计算，其主要污染物为总磷、氟化物以及重金属（铬、镍、锌、铅、铊）、汞、砷，其结合其标准指数最大结果，上述原料磷石膏浸出液浓度不满足地下水环境质量标准，结合回填控制指标标准值情况，本次地下水预测因子为氟化物、总磷和铊。

4.3.3 预测情景假设

因此，本次评价重点考虑无害化处理场址区淋溶水池和回填厂区淋溶水池非正常状况下发生破裂泄漏后对地下水产生的影响。

4.3.4 污染源源强概化

（1）污染物浓度的确定

无害化处理场址区淋溶水池主要收集处理厂区内磷石膏（从风险角度考虑，本次评价考虑无害化场址区池体也收集处理前的极少数淋溶水。因此主要收集淋溶水包括处理前和处理后的）堆存区产生的淋溶水，污染物最大浓度按照无害化处理前的浸出液浓度取值。回填区淋溶水主要收集回

填利用区域（处理后的）产生的淋溶水，从预测角度，考虑最不利情况污染物最大浓度按照处理前浸出液中浓度取值。各污染物的浓度情况详见表 4.3-2。

表4.3-3 主要污染物浓度产生情况一览表

位置	污染物	浓度（mg/L）
处理场淋溶水收集池	总磷	335
	氟化物	22
	铊	0.02026
回填利用区淋溶水收集池	总磷	335
	氟化物	22
	铊	0.02026

（2）污染物泄漏量的确定

根据工程分析，无害化处理场址区淋溶水池底面积 128m²，容积 440m³，回填区域淋溶水尺寸底面积 160m²，容积 700m³，分别收集处理场址内和回填利用区址内磷石膏淋溶水。参照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）的相关要求，对池底按照要求进行相关的防渗措施，钢筋混凝土结构水池正常状况下的渗漏量不得超过 2L/（m²·d），因此无害化处理场址区淋溶水池和填场址区淋溶水池正常状况下渗漏量为 0.26m³/d 和 0.32m³/d，本次评价设非正常状况下为不得超过正常状况下的 10 倍，则非正常状况下渗漏量为 2.6m³/d 和 3.2m³/d，泄漏时间设定为 10d。

通过上述产生的污染物浓度、种类和污染物泄漏量的分析取值，本次预测评价的各环节产生污染物的源强计算如表 4.3-3 所示。

表 4.3-3 各环节产生污染物的源强计算结果

位置	渗漏量（m ³ /d）	污染物	浓度（mg/L）	渗漏量（g/d）
处理场淋溶水收集池	2.6	总磷	335	871
		氟化物	22	57.2
		铊	0.02026	0.052676
回填利用淋溶水收集池	3.2	总磷	335	1072
		氟化物	22	70.4

		铊	0.02026	0.064832
--	--	---	---------	----------

4.3.5 预测方法

通过对项目建设工程的分析，该项目建设期、运营期产生污染物在泄漏情境下会对地下水环境造成一定的影响。通过项目所在地区的水文地质条件的分析，结合评价等级划分情况，本次预测工作的预测方法适合采用解析法。

在分析污染源特征及可能的污染途径的基础上，预测方法参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录中地下水溶质运移解析法中一维稳定流动二维水动力弥散问题瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源公式，公式如下所示。

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

式中：x、y—计算点处的位置坐标 m；

t—时间，d；

C (x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

4.4 地下水预测与评价结果

4.4.1 正常工况下地下水污染预测评价结果

正常状况下，本项目的各生产环节均采取了严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，一般情况下污染物不会发生渗漏并进入地下，不会对地下水造成污染。

4.4.2 非正常工况下地下水污染预测评价结果

本次评价污染物影响与超标情况分别以各检测指标的检出限和地下水质量标准限值为判别依据（表 4.4-1），当预测结果叠加环境背景值小于标准限值时，即可视为污染物不会对地下水产生污染。

取评价范围内上游 D4 作为预测因子在评价范围的地下水中环境背景值（若监测结果未检出，则按最大污染可能性考虑，即选择检出限浓度作为环境背景值）。则得到总磷在地下水中环境背景值为 0.01mg/L、氟化物在地下水中环境背景值为 0.01mg/L（未检出）、铊在地下水中环境背景值为 0.00005mg/L（未检出）。

表 4.4-1 各污染指标质量标准及检出限一览表

类别	总磷	氟化物	铊
环境质量标准 mg/L	0.2	1	0.0001
检出限 mg/L	0.01（背景值）	0.01（背景值）	0.00005（背景值）

注：上氟化物执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水标准，总磷参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。

（1）处理场淋溶水收集池-废水漏失

根据非正常状况发生处理场淋溶水收集池发生泄漏，废水直接进入含水层的情景假设，运用解析法得出主要污染物（总磷和氟化物）对地下水的影响情况及运移规律的分析结果，分述如下。

对总磷污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 12m 处，迁移距离为 26m；当泄漏发生 100 天时，低于标准值，迁移距离为下游 45m 处；当泄漏发生 1000 天时，低于检出限。

对氟化物污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 15m 处，迁移距离为 30m；当泄漏发生 100 天时，低于标准值，迁移距离为下游 56m 处；当泄漏发生 1000 天时，低于标准值，迁移距离为下游 210m 处。

对铊污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 18m 处，迁移距离为 35m；当泄漏发生 100 天时，超标距离为下游 32m 处，迁移距离为 58m；；当泄漏发生 1000 天时，超标距离为下游 108m 处，迁移距离为 126m；。

表 4.4-2 各类污染因子预测评价结果统计表

污染物种类	时间	超标距离 (m)	迁移距离 (m)	叠加背景值后污染晕最大 浓度 (mg/L)	备注
总磷	30 天	12	26	0.33	超标
	100 天	/	45	0.1	未超标
	1000 天	/	/	0.02	未超标， 叠加背景值前 低于检出限
氟化物	30 天	15	30	2.42	超标
	100 天	/	56	0.73	未超标
	1000 天	/	210	0.08	未超标
铊	30 天	18	35	0.017	超标
	100 天	32	58	0.005	超标
	1000 天	108	126	0.0005	超标

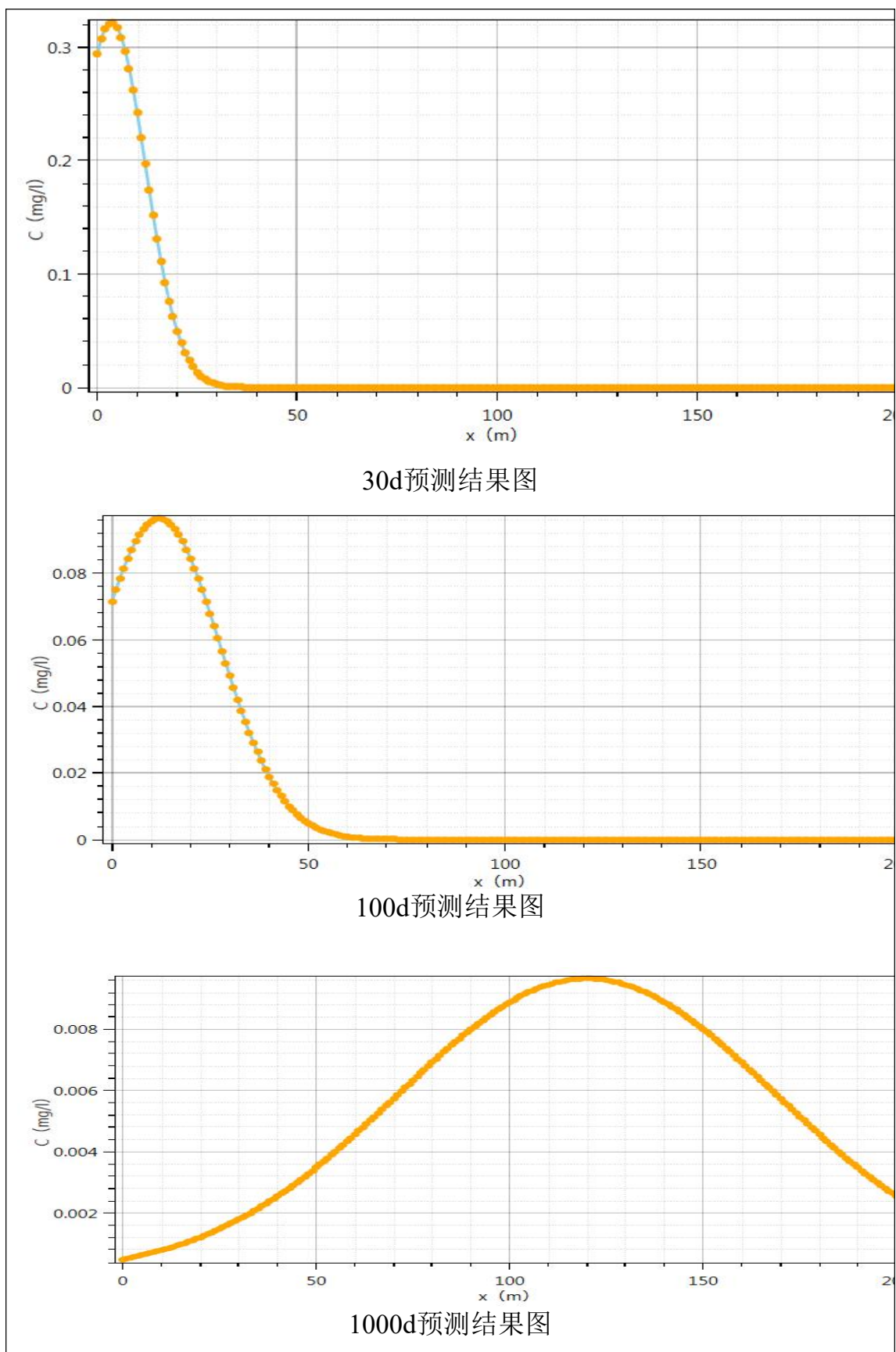
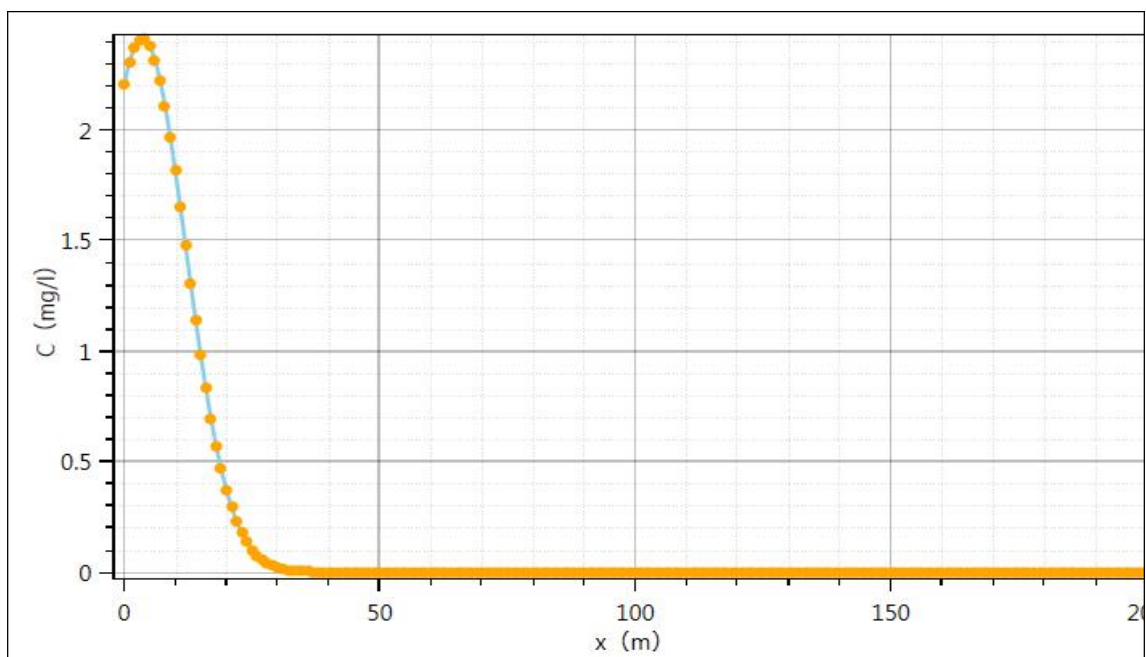
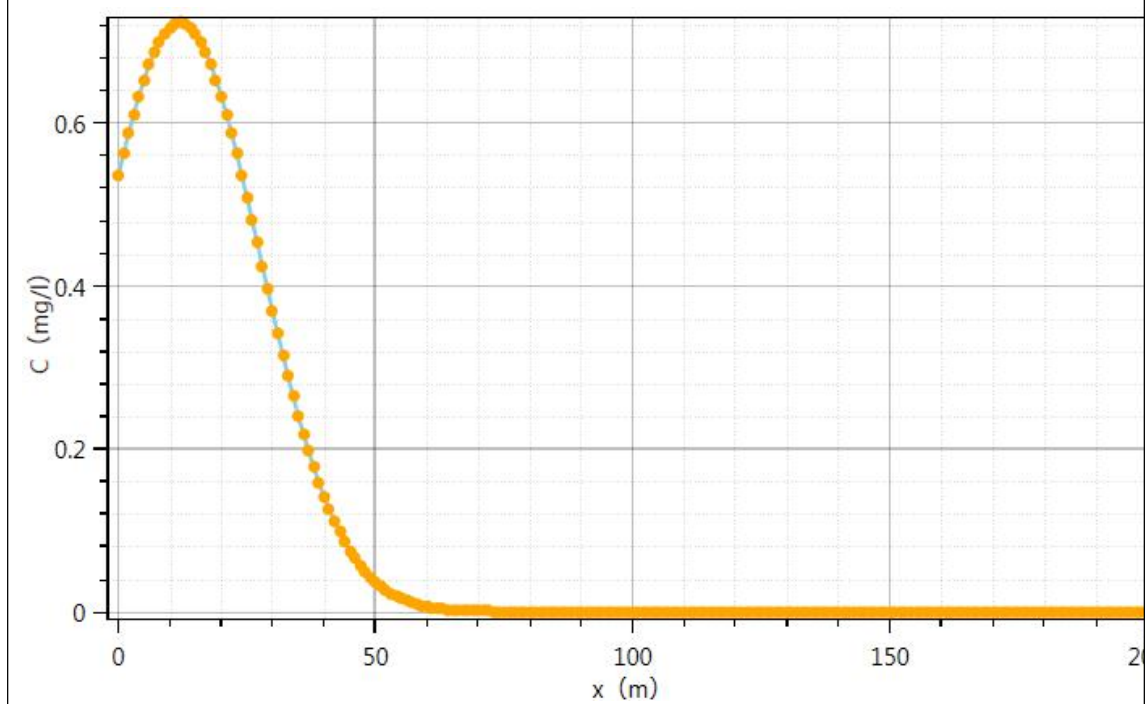


图 4.4-1 污染物总磷距离与浓度关系曲线示意图



30d预测结果图



100d预测结果图

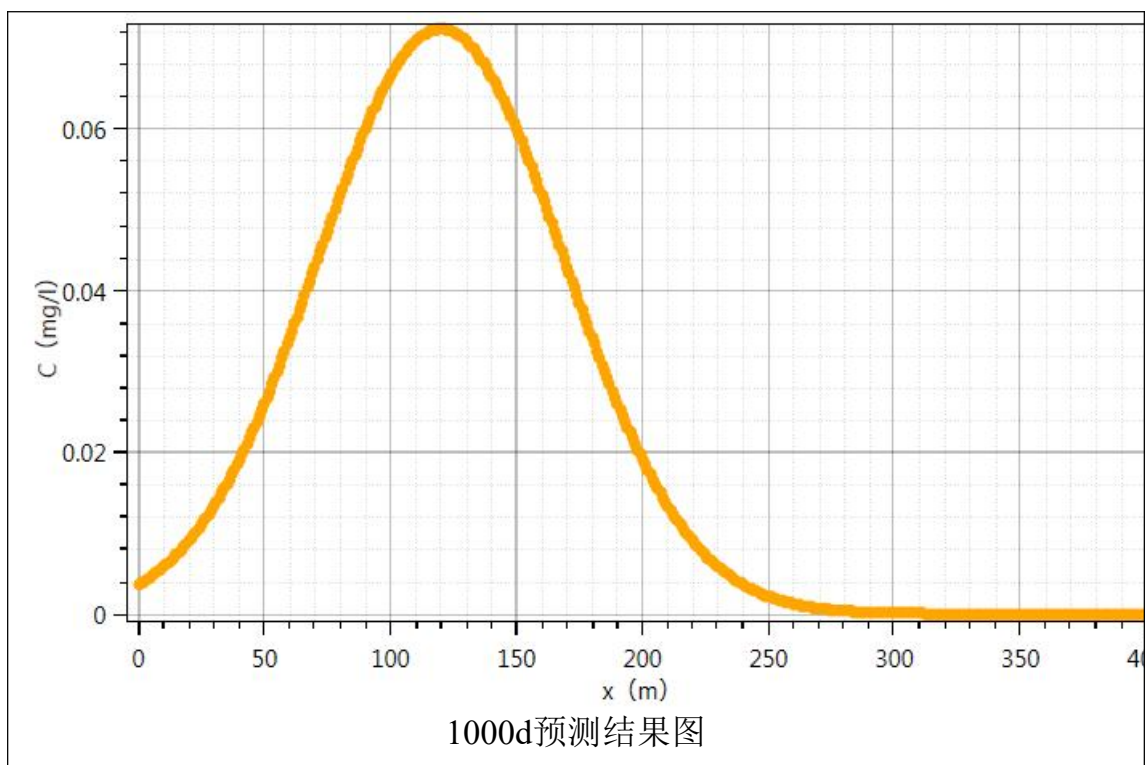
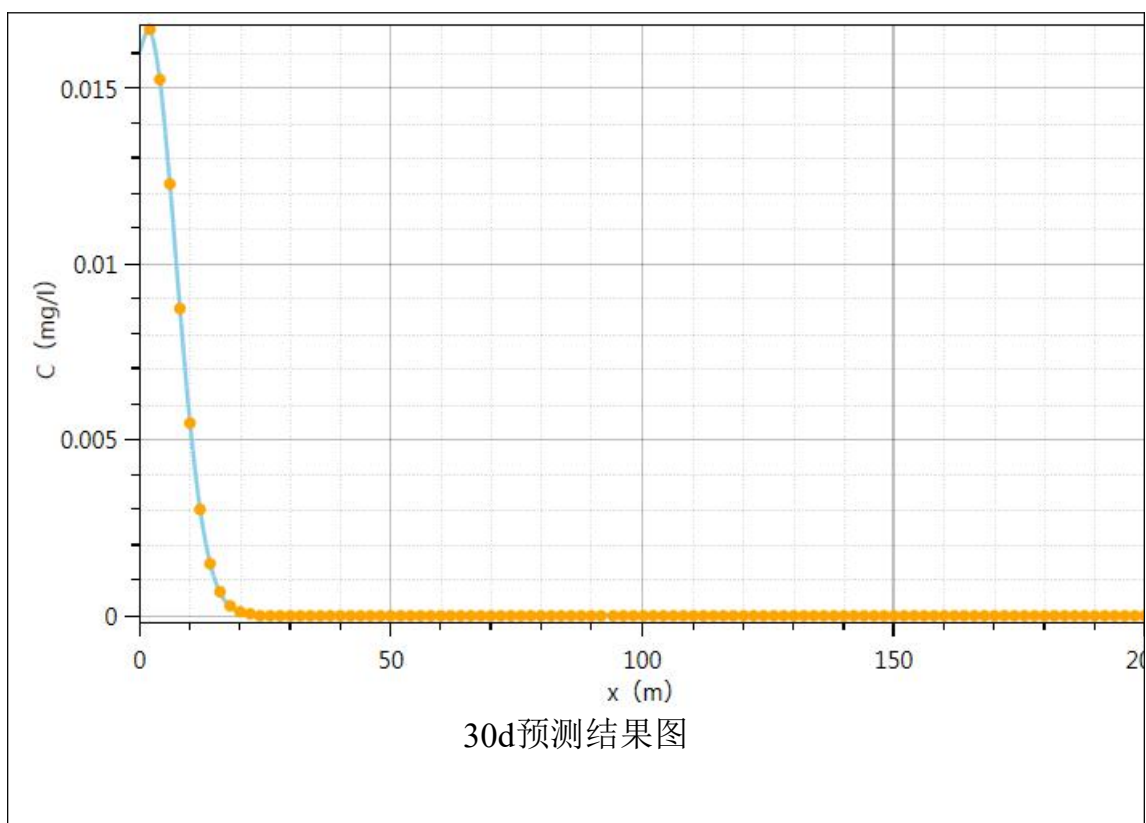


图 4.4-2 污染物氟化物距离与浓度关系曲线示意图



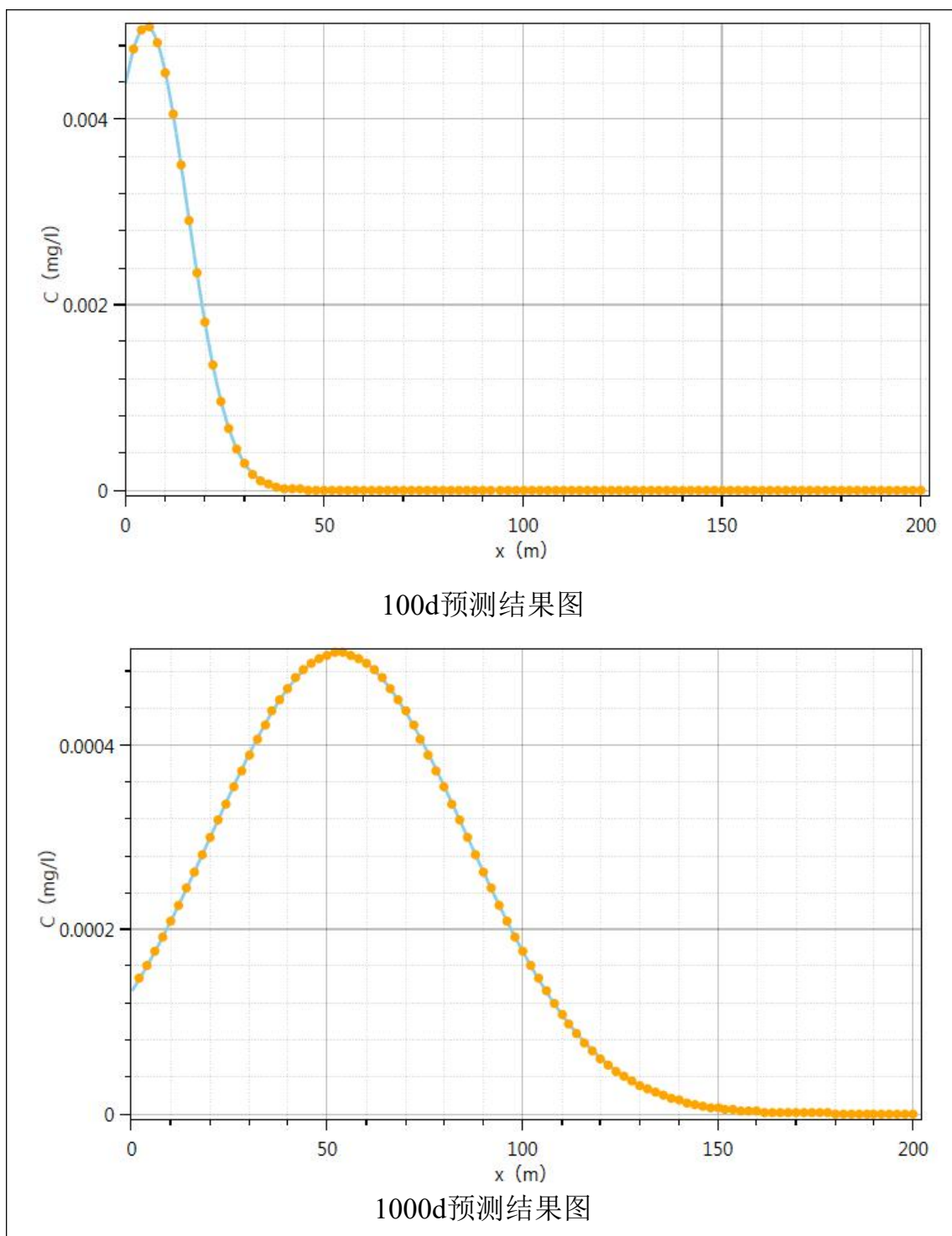


图 4.4-3 污染物铊距离与浓度关系曲线示意图

(2) 回填利用区淋溶水收集池-废水漏失

根据非正常状况发生回填利用区淋溶水收集池发生泄漏，废水直接进入含水层的情景假设，运用解析法得出主要污染物（总磷和氟化物）对地下水的的影响情况及运移规律的分析结果，分述如下。

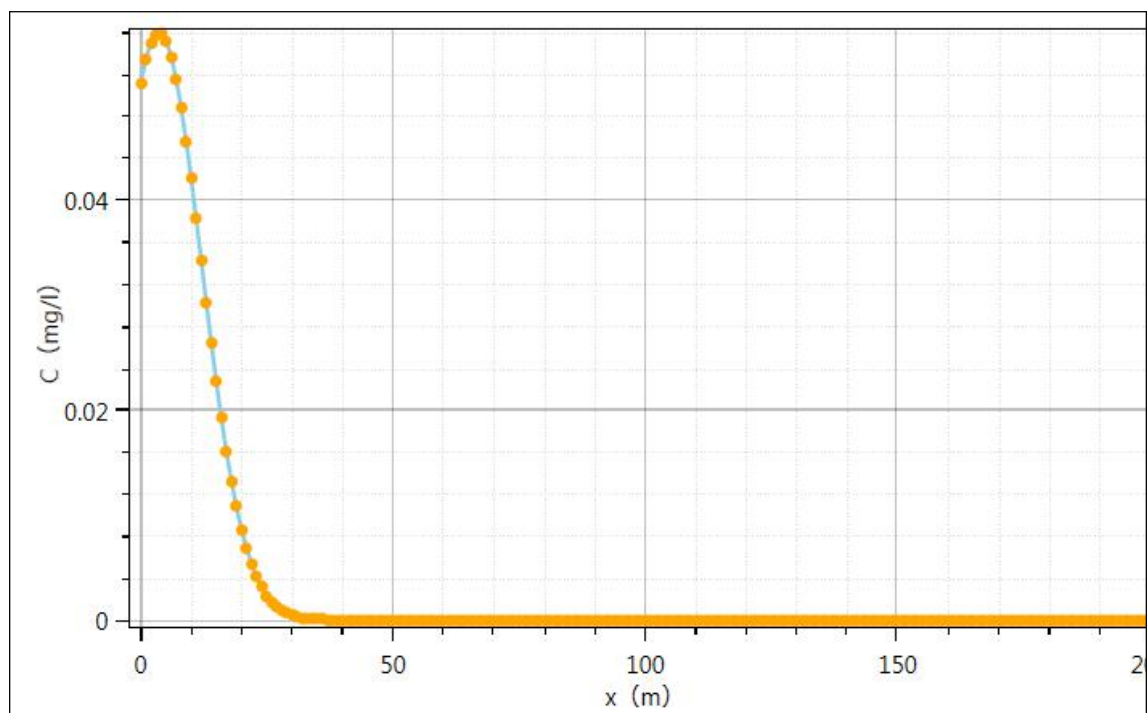
对总磷污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，低于标准值，迁移距离为下游 19m 处；当泄漏发生 100 天时，低于标准值，迁移距离为下游 2m 处；当泄漏发生 1000 天时，低于检出限。

对氟化物污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 7m 处，迁移距离为下游 30m 处；当泄漏发生 100 和 1000 天时，低于标准值，迁移距离为下游 53m 处和 196m 处。

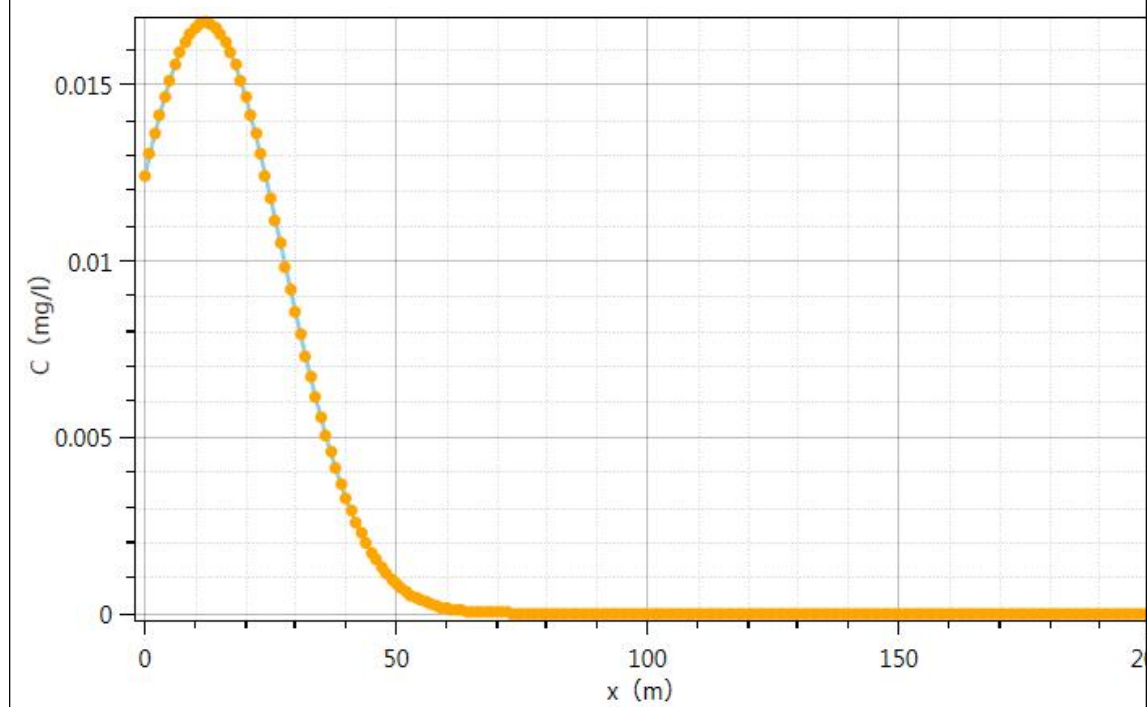
对铊污染物的模拟预测结果分析可知，当泄漏发生 30 天时，超标距离为下游 16m 处，迁移距离为下游 21 处；当泄漏发生 100 天时，超标距离为下游 28m 处，迁移距离为下游 39 处；当泄漏发生 1000 天时，超标距离为下游 84m 处，迁移距离为下游 128 处；。

表 4.4-3 各类污染因子预测评价结果统计表

污染物种类	时间	超标距离 (m)	迁移距离 (m)	叠加背景值后污染晕最大浓度 (mg/L)	备注
总磷	30 天	/	19	0.06	未超标
	100 天	/	25	0.02	未超标
	1000 天	/	/	0.012	未超标，叠加背景值前低于检出限
氟化物	30 天	7	30	1.12	超标
	100 天	/	53	0.34	未超标
	1000 天	/	196	0.04	未超标
铊	30 天	16	21	0.0051	超标
	100 天	28	39	0.0015	超标
	1000 天	120	148	0.00015	超标



30d预测结果图



100d预测结果图

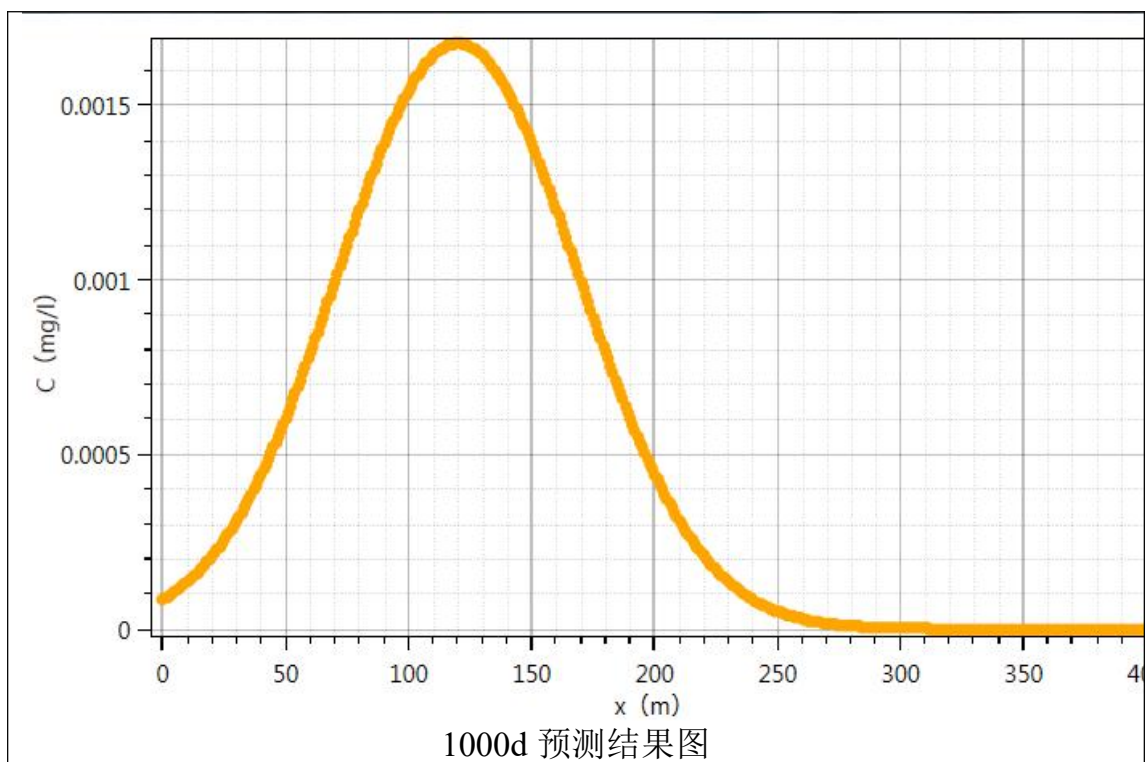
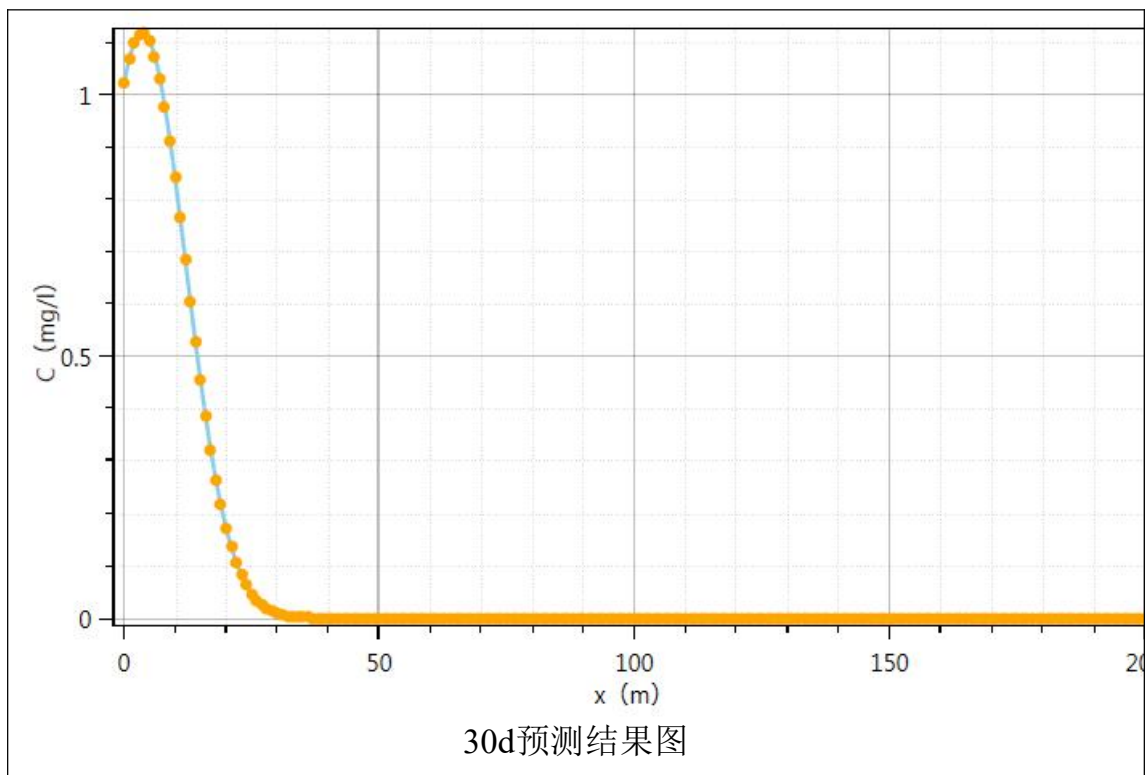
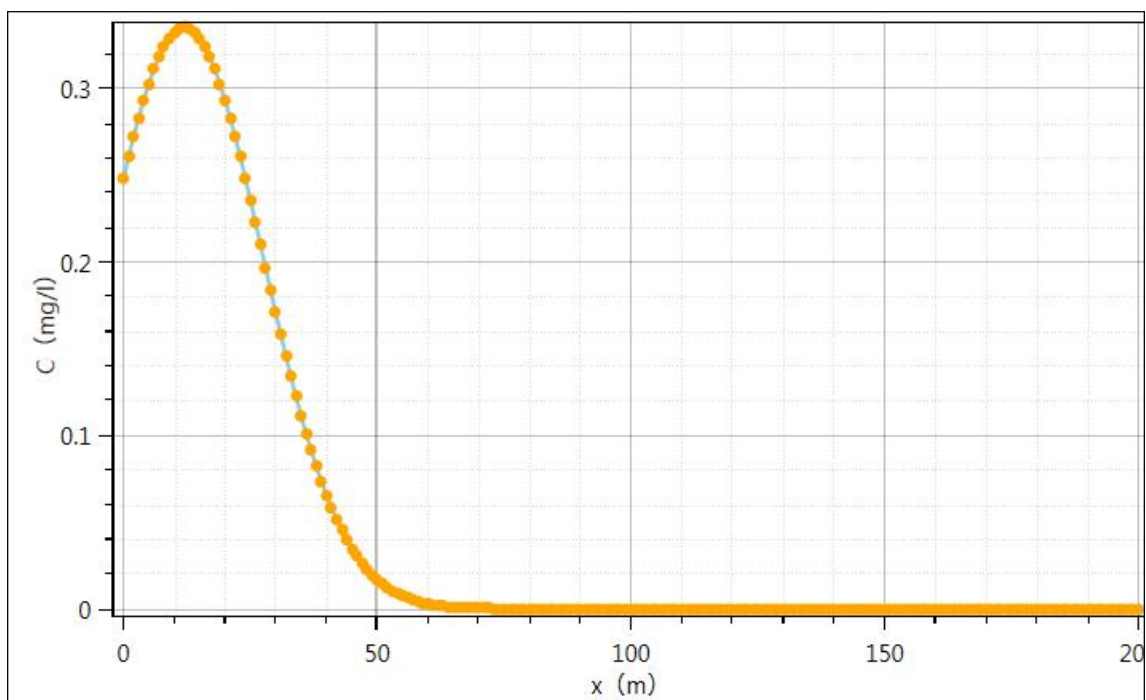
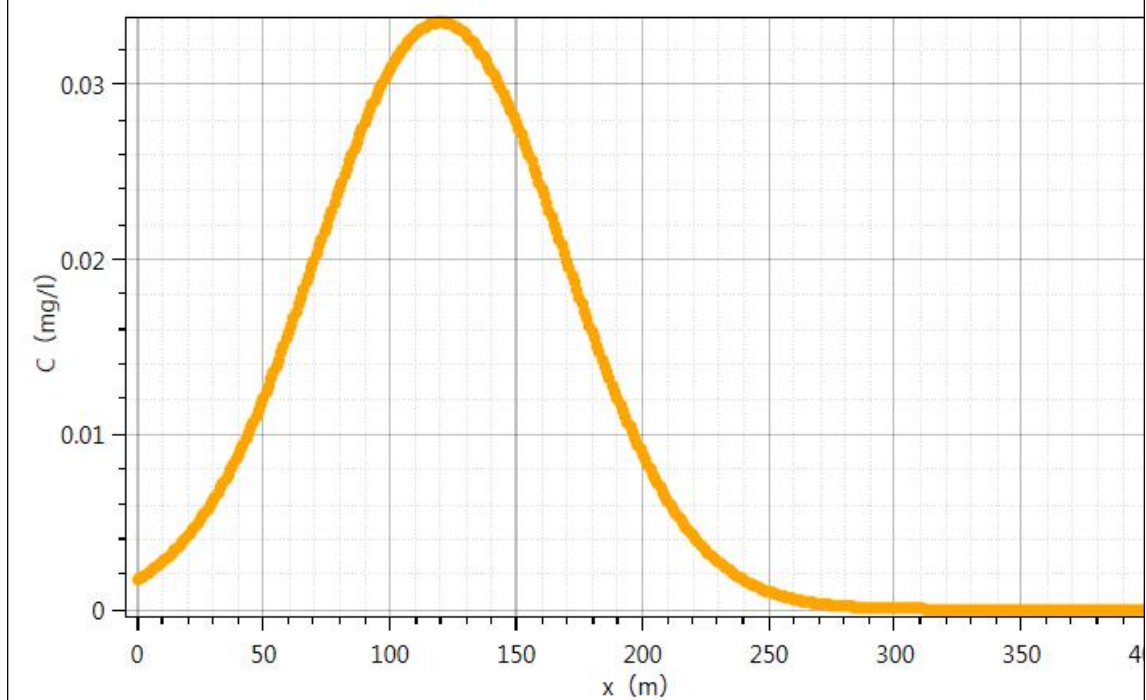


图 4.4-4 污染物总磷距离与浓度关系曲线示意图



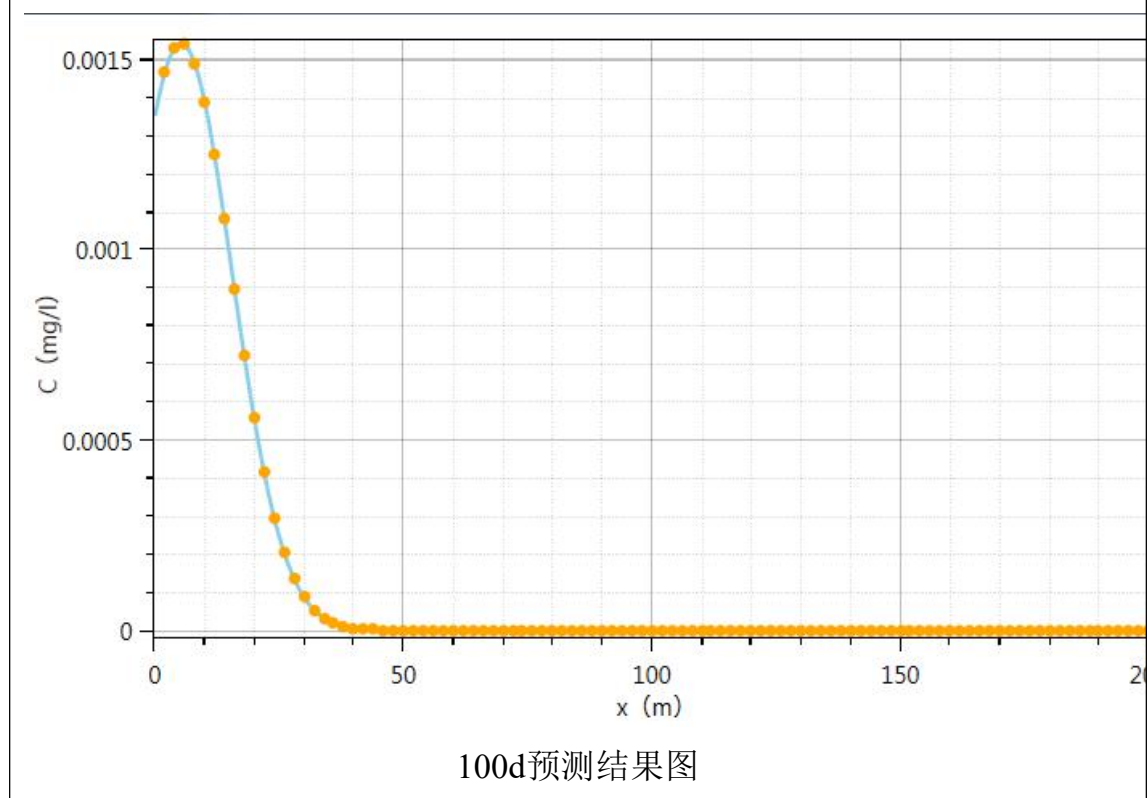
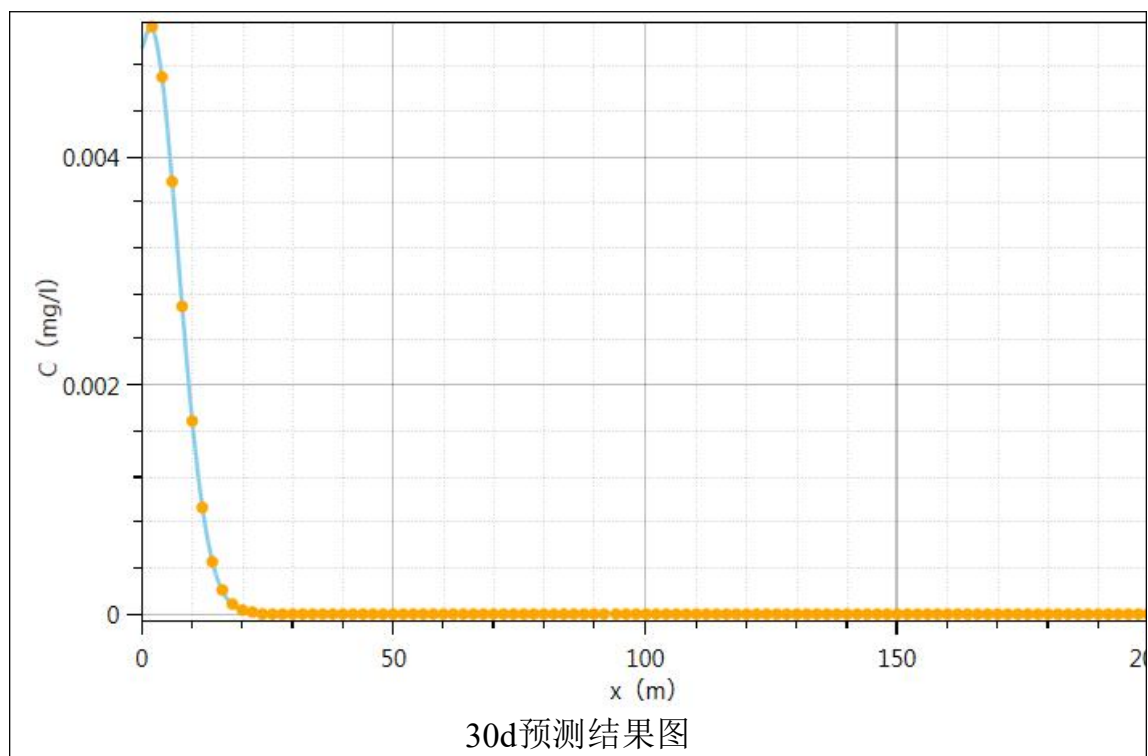


100d 预测结果图



1000d 预测结果图

图 4.4-5 污染物氟化物距离与浓度关系曲线示意图



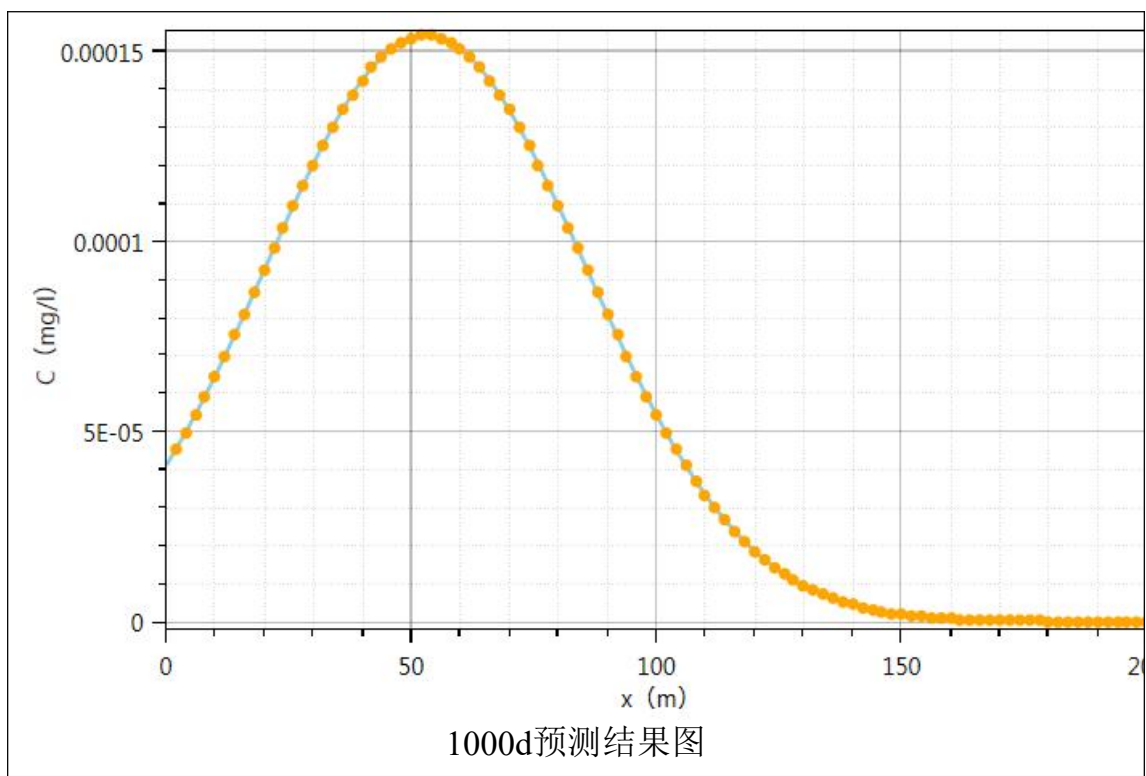


图 4.4-6 污染物铊距离与浓度关系曲线示意图

4.4.3 对地下水保护目标的影响分析

评价区非正常状况下的假设情境下都不可避免的会对项目周围区域（特别是下游地区）的地下水产生一定程度的污染。但由于地下水对流、弥散和生化反应作用以及含水层的吸附截留等影响，产生的污染物最后会降解消失。根据本项目各类污染物质的性质特征和水文地质条件影响，污染物在区内迁移速度较慢，影响范围较小，污染物主要向下游迁移。本项目预测情景的预测分析结果表明，淋溶水收集池发生泄漏会对浅层地下水产生一定的影响，最终影响会逐渐消失但污染影响距离和范围有限且能在一定时间内降至标准值以下。

（1）对浅层地下水的影响分析

由预测结果分析可知，1000d 内，处理场淋溶水收集池发生泄漏后各类污染物最大超标范围发生在下游 108m（铊，1000 天），最大迁移范围发生在下游 210（氟化物，1000 天）；回填利用区淋溶水收集池发生泄漏后各类污染物最大超标范围发生在下游 120m（铊，1000 天），最大迁移范围发生在下游 196（氟化物，1000 天）。各类污染物在地下水的对流弥

散作用下，向下游逐渐迁移，超标和影响面积呈现出先逐渐增大后逐渐缩小的趋势，污染影响距离逐渐增加，最后污染物的浓度降至标准值、背景值（检出限）以下，对地下水的影响逐渐降低。

（2）对分散式水井的影响分析

本项目下游无分散式水井，不在任何地下水集中式饮用水源准保护区和与地下水环境相关的其它保护区，因此不存在对上述敏感区的影响。

但从保护地下水环境角度讲，一旦发生上述情景的污染情景，地下水环境难以修复，因此建议本项目应加强对建设项目场地跟踪监测，迅速采取相关地下水污染防治及修复技术。

5 地下水环境保护管理措施与对策

5.1 基本原则

(1) 地下水环境保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制，污染监控，应急响应”，重点突出饮用水水质安全的原则确定。

(2) 地下水环境环保对策措施建议应根据建设项目特点、调查评价区和场地环境水文地质条件，在建设项目可行性研究提出的污染防控对策的基础上，根据环境影响预测与评价结果，提出需要或完善的地下水环境保护措施和对策。

(3) 给出各项地下水环境保护措施与对策的实施效果，列表给出初步估算各措施的投资概算，并分析其技术、经济可行性。

(4) 提出合理、可行和操作性强的地下水污染防控的环境管理体系，包括地下水环境跟踪监测方案和信息公开等。

5.2 污染防控措施

5.2.1 源头控制措施

(1) 建立完善的回填工程应采取雨污分流等措施，减少淋溶水的产生量，底部基础层的设计应确保淋溶水得到收集和导排。

由于回填要求分层压实，堆体内部可能出现淋溶水下渗困难的情况，因此本次设计在两座拦渣坝内侧各设置两座导排斜井，作为淋溶水向下导排通道加强堆体内部淋溶水导排效果。井体采用石笼井形式，井体直径1.0m，外部设置3mm厚穿孔钢护筒，井内设置DN400穿孔HDPE管道，管道外部包裹一层400g/m²土工布，管道与钢护筒之间填充Φ30~50mm粒径碎石。

针对本回填利用区的特点，库区内沟底根据设计标高及坡度，沿着东西填埋沟设置淋溶水收集主盲沟，向场底的西侧延伸。集主盲沟截面采用梯形断面，上宽2000mm，下底宽1400mm，深300mm，在主盲沟内埋设一根DN300HDPE穿孔花管，花管外侧包裹，外部填充Φ30~50mm粒径碎

石，碎石外部再包裹一层 400g/m² 土工布。

回填区外部修建截排水沟和排水暗涵，有效降低雨季施工期间雨水汇入回填区，降低由于降雨形成的淋溶水量。

(2) 针对进入回填利用区址的回填料严格控制入场要求，降低其他物料或不符合入场要求的物质对地下水环境造成的影响。回填物料须按照固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法 (HJ 557—2010) 规定方法检测浸出液中特征污染物浓度应符合《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025)，《磷石膏无害化处理指南(试行)》(T/CPFIA0011-2024) 要求后才能进行回填，不满足回填要求的回填料不允许进入回填区。同时，建设单位设专人管理回填料无害化过程、每一批次回填物料均需检验，经检验合格后方可运入回填区回填，并保留检测记录。

(3) 有效加强回填利用区、原料堆场、固化堆场、淋溶水收集沟、淋溶水导排盲沟的防渗处理，防止淋溶水渗漏而污染地下水，一方面要防止土壤被污染，另一方面要阻断污染物与地下水的联系。

(4) 加强管理，对职工进行定期培训，建立环保巡查制度，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

5.2.2 分区防控措施

1、防治分区划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，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。本项目防渗技术要求参照地下水导则、《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025) 和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 等相关标准执行。

根据填埋场、处理场的性质、天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物类型按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 将其划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

(1) 重点防渗区

指重点污染物储存、输送、生产以及固体废弃物堆放过程中的产污环节。其等效防渗性能满足防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。主要包括

淋溶水收集池、原料堆存场地、淋溶水导排盲沟。

根据设计，本项目回填利用区地按照《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）中相关要求进行了防渗处理，基础层饱和渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m，当基础层不能满足上述要求时，可采用天然或改性粘土类衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的基础层，本项目回填利用区地防渗采用压实粘土类衬层对回填利用区进行人工防渗，其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，主要为基础层素土+人工粘土层（750mm 厚，压实度不小于 95，渗透系数小于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）+600g/m² 无纺土工布。同时，在封场后，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求进行了顶部防渗处理，本项目顶部封场设计防渗层选用压实粘土层，300mm 压实粘土+ 400g/m² 无纺土工布+20mm 高抗拉滤排版。淋溶水收集池采用池体混凝土等级 C30，钢筋砼结构，抗渗等级 P6 防渗处理。另外，本次评价建议原料堆存场地采用水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8\text{mm}$ ）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P6）防渗处理。

（2）一般防渗区

指裸露地面的各生产功能单元，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。一般防渗区包括无害化处理装置区，淋溶水收集沟。一般防渗区建议采用抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6）、原土压（夯）实。

（3）简单防渗区

其他区域一般地面硬化即可，主要包括无害化处理场址其他区域。

5.3 地下水环境监测与管理

5.3.1 地下水监测原则

本项目地下水环境监测应遵循以下原则：

（1）建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划和跟踪监测制度、配备先进检测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施

（2）跟踪监测计划应根据环境水文地质条件和建设项目特点设置跟

踪监测点，跟踪监测点应明确与建设项目的位置关系，给出点位、井深、井结构、监测层位、监测因子及监测频率等相关参数。

（3）污染防治区重点监测原则，三级环境影响评价项目应至少在建设项目场地下游布设 1 个监测点，监测以浅层地下水监测为主，兼顾场区边界原则；

（4）水质监测项目根据地下水导则相关要求并参照潜在污染源特征污染因子，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目，同时要明确各跟踪监测点的基本功能。

（5）根据环境管理对监测工作的需要，建立有关监测机构，提出人员组织和装备类型的建议。

5.3.2 地下水环境监测机构与人员

为了及时发现渗漏事故并采取相应的措施，最大限度地降低渗漏事故对地下水环境的污染，建设单位应建立完善的质量管理体系，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的资质机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

5.3.3 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

（1）地下水环境跟踪监测计划

为了及时准确掌握场址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，需要针对性开展地下水环境跟踪监测。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，对于三级评价建设项目，跟踪监测点数一般不少于 1 个。根据《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）相关要求，回填工程应结合地下水流场合理布设地下水监测井，在上游应布置 1 个监测井，在下游应至少布置 1 个监测井。根据上述要求，结合设计，本次地下水跟踪评价设置 4 个地下水监测井。

根据环境管理对监测工作的需要，本项目应选择具有相关资质的监测机构和人员进行监测，监测的指标按国家现行的检测标准进行检测。

监测点布设：本次利用已有现状监测点，共布设地下水环境跟踪监测

点 3 个，见图 5.3-1、表 5.3-1。

监测因子：pH 值、总磷、氟化物、砷、铅、镉、汞、铬和硫酸盐、总磷、磷酸盐、铊、镍、锌、铜。

监测频率：建设期每季度至少监测一次，回填作业结束后，当地下水水质连续 5 年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平时可停止监测。

图 5.3-1 跟踪监测点布置图

表 5.3-1 地下水环境跟踪监测点一览表

编号	地理位置	经度	纬度	井深 (m)	调查点 类型	含水 层	监测点功能
J1	上游	***	***	30~50m	监测井	侏罗系沙溪庙组含水层	背景值监测点
J2	下游	***	***		监测井		影响跟踪监测点
J3	下游	***	***		监测井		影响跟踪监测点
J4	下游	***	***		监测井		影响跟踪监测点

注：如遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应增加采样频次，并根据实际情况增加监测项目。

(2) 信息公开计划

按跟踪监测计划对地下水环境进行跟踪监测后，建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案，并按照国家环保部门相关规定定期向相关部门汇报并备案。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并根据污染物特征增加监测项目，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。同时将包括“建设项目特征因子的地下水环境监测值”在内的信息上报至相关部门。

5.4 风险事故应急响应

无论预防工作如何周密，地下水污染事故总是难以根本杜绝，制定地下水污染应急响应是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目制定的

应急响应程序如图 5.4-1 所示。

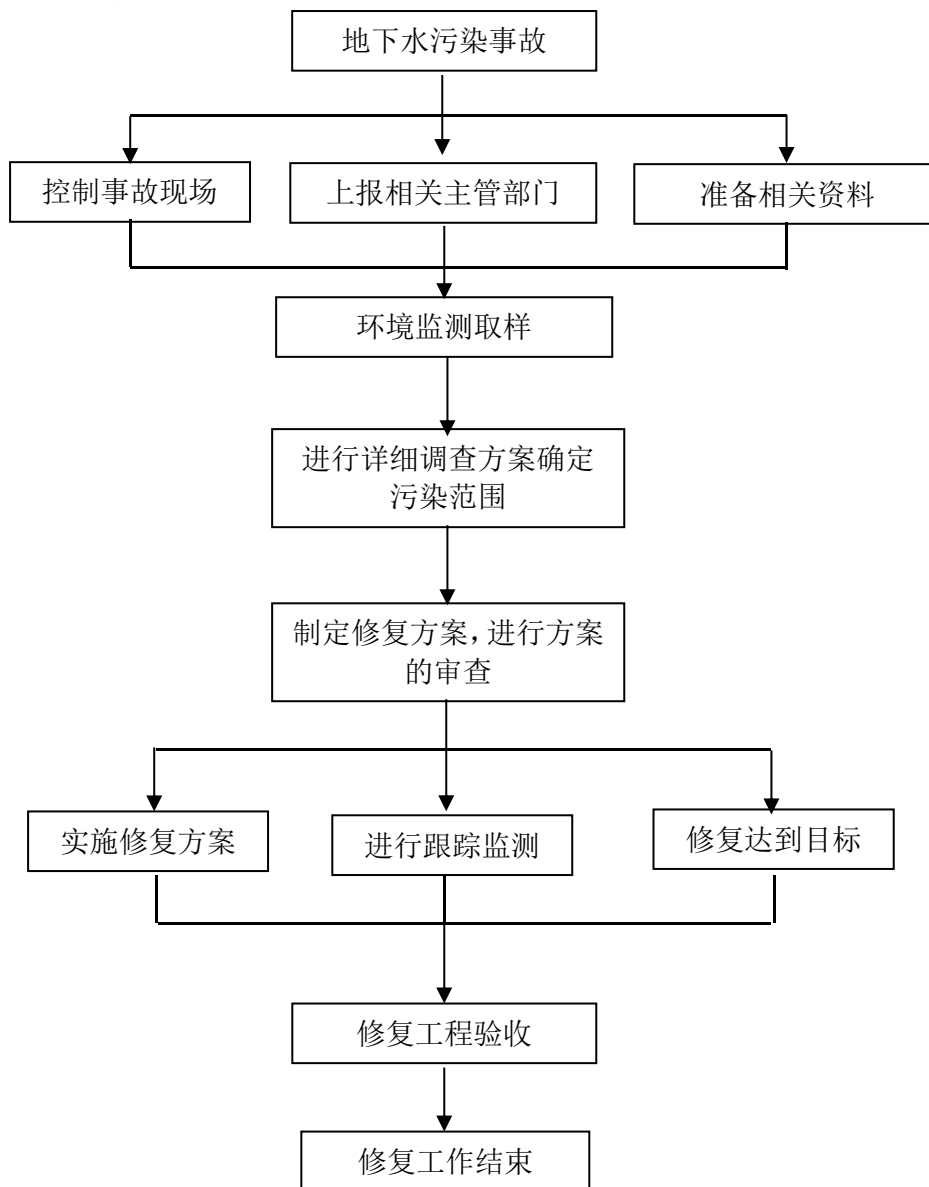


图 5.4-1 地下水污染应急响应程序

(1) 制定环境风险应急预案

制定环境风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对环境的污染。本项目环境应急预案可参照 HJ740 及《尾矿库环境应急预案编制指南》的要求编制，防止对周边地下水环境造成污染。

(2) 成立事故应急对策指挥中心

成立由多个部门组成的事故应急对策指挥中心。负责在发生事故后进

行统一指挥、协调处理好抢险工作，在发生地下水污染事故时应及时采取应急响应措施，采取相应的措施及手段控制污染事故范围的进一步扩大，情节严重时应及时由专业单位进行处理。

（3）建立事故应急通报网络

网络交叉点包括消防部门、环保部门、卫生部门、水利部门及公安部门等。一旦发生事故时，第一时间通知上述部门协作，采取应急防护措施。一旦发生事故，现场操作人员应立即以无线对讲机或电话向负责人报警。负责人在接报后立即确认事故位置及大小，及时用电话向事故应急对策指挥中心报警。事故应急对策指挥中心在接报后，按照应急指挥程序，立即用电话向环保部门以及消防部门等发出指示，指挥抢险工作。应急响应的过程可分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。应针对应急响应分步骤制定应急程序，并按事先制定程序指导事故应急响应。

（4）相应的应急保护措施

一旦井发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，迅速控制项目区事故现场，切断污染源，对污染场地进行清源处理，同时上报相关部门进行善后。通过长期监测井作为应急抽水井开展抽水，形成水力截获带，控制污染羽，并监测地下水污染物浓度，将抽取的污染的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析，当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水。

6 结论与建议

6.1 结论

(1) 地下水环境影响评价等级

根据 HJ610-2016 相关要求,结合本项目对地下水环境影响程度,参照相近行业进行分类。由于本项目无害化处理前的磷石膏属于第Ⅱ类一般工业固废处置,本项目参照 HJ610-2016 附录 A 中“152、工业固体废物(含污泥)集中处置”行业进行评价,即本次评价按照Ⅱ类建设项目开展地下水环境影响评价。据相关资料,建设场地不在任何地下水集中式饮用水源准保护区和与地下水环境相关的其它保护区范围内,项目周边均已完成自来水供应,未对地下水进行开发利用,即项目周边未分布地下水分散式饮用水水源,因此,通过查询地下水环境影响评价工作等级分级表可知,本项目地下水环境敏感程度属于“不敏感”程度。因此,本次地下水影响评价等级为三级。

(2) 水文地质条件及环境现状

建设项目场地属于低山中浅丘地区,原始构造剥蚀丘陵地貌;回填利用区地形较陡,地形坡角一般约 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$,局部可达 $35^{\circ}\sim 45^{\circ}$,平均坡角约 25° ,平均海拔在 246-289m,地势北高南低。无害化处理场址海拔 365m,位于坡顶,场地平缓。场地下伏地下水类型主要为侏罗系中统沙溪庙组二段砂泥岩风化裂隙水,项目评价范围内无大型工矿企业,未进行大规模的地下水开发利用,周边居民已接通自来水,未有居民饮用地下水,地下水开发利用程度低。经调查,评价区内内农田地势低洼处埋深较浅,为 2.5-6m,根据水文地质勘察钻孔在基岩山区,埋深较大,为 2.6-18m,。

本项目周边地下水环境中总硬度在 $270\text{mg/L}\sim 470\text{mg/L}$,地下水类型主要是以矿化度低于 1.5g/L 的 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水和 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 型水为主,个别点 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca.Mg}$ 型水, pH 在 7.2~7.4 之间。项目所在水文地质单元地下水可能受周边农业源和生活源影响导致地下水环境中出现微生物指标总大肠菌群超标,其他本各监测因子均能满足《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准，且周边项目特征因子无超标现象。另外，总磷满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ标准。

（3）地下水环境影响

本次评价重点考虑无害化处理场址区淋溶水池和回填厂区淋溶水池非正常状况下发生破裂泄漏后对地下水产生的影响，由预测结果分析可知，1000d内，处理场淋溶水收集池发生泄漏后各类污染物最大超标范围发生在下游108m（铊，1000天），最大迁移范围发生在下游210（氟化物，1000天）；回填利用区淋溶水收集池发生泄漏后各类污染物最大超标范围发生在下游120m（铊，1000天），最大迁移范围发生在下游196（氟化物，1000天）。各类污染物在地下水的对流弥散作用下，向下游逐渐迁移，超标和影响面积呈现出先逐渐增大后逐渐缩小的趋势，污染影响距离逐渐增加，最后污染物的浓度降至标准值、背景值（检出限）以下，对地下水的影响逐渐降低。

本项目下游无分散式水井，不在任何地下水集中式饮用水源准保护区和与地下水环境相关的其它保护区，因此不存在对上述敏感区的影响。

但从保护地下水环境角度讲，一旦发生上述情景的污染情景，地下水环境难以修复，因此建议本项目应加强对建设项目场地跟踪监测，迅速采取相关地下水污染防治及修复技术。

（4）地下水污染防控及管理措施

本建设项目在实施过程中污染源头控制应提出雨污分流、回填料严格控制入场要求，加强分区防渗和管理等相应污染防控措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。本项目防渗技术要求《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）以及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）等相关标准执行，对该项目各个组成单元可能泄漏污染物的地面需进行防渗处理，有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。同时，还要建立地下水环境监测管理体系，制定跟踪监测计划，对回填利用区域上下游进行重点监测。最后，本项目编制环境应急预案，拟定应急响应程序。

综上，在认真落实各项地下水污染防治措施的基础上，重庆綦创建设开发有限公司綦江区历史遗留磷石膏渣场及周边环境综合整治项目建设对周边地下水环境影响较小，从地下水环境保护角度而言，该项目建设可行。

6.2 建议

（1）加强回填利用区、淋溶水收集池、原料堆存区的分区防渗，做好回填利用区地下导排系统建设，杜绝地下水污染风险事故的发生。；

（2）建议应严格执行巡查巡视制度、定期监测场地上下游地下水水质状况，及时发现地下水水质异常现象；

（3）严格控制平场过程中回填利用材料的入场条件，设专人管理回填料无害化过程、每一批次回填物料均需检验，经检验合格后方可运入回填区回填，并保留检测记录，降低其他物料或不符合入场要求的物质对地下水环境造成的影响。

（4）建议做好风险事故应急响应机制，在发生地下水污染事故时应及时采取应急响应措施，采取相应的措施及手段控制污染事故范围的进一步扩大，情节严重时应及时由专业单位进行处理。