

京能（锡林郭勒）发电有限公司
灰渣回填废弃矿坑生态恢复治理建设项目

环境影响报告书

（报审版）

建设单位：京能（锡林郭勒）发电有限公司

编制时间：二零二二年十月

打印编号: 1668678662000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	h89qg7		
建设项目名称	京能(锡林郭勒)发电有限公司灰渣回填废弃矿坑生态恢复治理建设项目		
建设项目类别	47--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		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	京能(锡林郭勒)发电有限公司		
统一社会信用代码	91152500MA0N055K77		
法定代表人(签章)	李刚		
主要负责人(签字)	李扬		
直接负责的主管人员(签字)	李丙新		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	锡林郭勒盟格林蓝环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91152502MA0N07U83P		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李志宏	2017035130350000003511110336	BH009647	李志宏
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李志宏	1.概述; 2.总论; 3.项目概况及工程分析; 4.环境质量现状调查与评价; 5.施工期环境影响分析; 6.运营期环境影响预测与评价; 7.污染防治措施及其经济技术可行性分析; 8.环境影响经济损益分析; 9.环境管理与监测计划; 10.结论与建议	BH009647	李志宏

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 建设项目特点.....	1
1.3 环境影响评价工作过程.....	2
1.4 分析判定相关情况.....	3
1.5 关注的主要环境问题.....	24
1.6 环境影响报告书的主要结论.....	25
2 总论.....	26
2.1 编制依据.....	26
2.2 评价目的和评价原则.....	29
2.3 环境影响评价要素识别及评价因子筛选.....	30
2.4 评价等级与评价范围.....	31
2.5 评价内容和评价重点.....	37
2.6 评价标准及环境保护目标.....	38
3 项目概况及工程分析.....	45
3.1 项目概况.....	45
3.2 施工期建设方案.....	62
3.3 运行期治理方案.....	75
3.4 封场覆盖与生态修复工程.....	77
3.5 生产工艺及产污环节.....	81
3.6 污染源强分析.....	81
4 环境质量现状调查与评价.....	88

4.1 自然环境概况.....	88
4.2 生态环境现状评价.....	95
4.3 环境质量现状监测与评价.....	103
4.4 区域污染源调查.....	124
5 环境影响预测与评价.....	125
5.1 大气环境影响评价.....	125
5.2 地表水环境影响分析.....	132
5.3 地下水境影响预测与评价.....	133
5.4 声环境影响预测与评价.....	150
5.5 固体废物环境影响分析.....	153
5.6 土壤环境影响评价.....	153
5.7 生态环境影响评价.....	163
5.8 环境风险分析.....	165
6 施工期环境影响分析.....	171
6.1 大气环境影响分析.....	171
6.2 水环境影响分析.....	175
6.3 声环境影响分析.....	175
6.4 固体废物影响分析.....	176
7 环保措施可行性论证.....	177
7.1 施工期环境保护措施及可行性分析.....	177
7.2 运营期环境保护措施及可行性分析.....	179
7.3 服务期满后环境保护措施及可行性分析.....	186
7.4 回填可行性分析.....	189
8 环境影响经济损益分析.....	194

8.1 环境效益分析.....	194
8.2 环境损益分析.....	194
8.3 结论.....	195
9 环境管理及监测计划.....	196
9.1 环境管理.....	196
9.2 环境监测计划.....	199
9.3 排污口规范化管理.....	200
9.4 环保设施“三同时”验收一览表.....	201
10 结论与建议.....	203
10.1 建设项目情况.....	203
10.2 环境质量现状.....	203
10.3 污染物排放及环保措施结论.....	203
10.4 公众参与.....	206
10.5 环境影响经济损益分析结论.....	206
10.6 工程可行性结论.....	206
10.7 建议.....	207

附图

- 附图 1 建设项目地理位置图
- 附图 2 建设项目总平面布置图
- 附图 3 项目评价范围及环境保护目标分布图
- 附图 4 工程部署图（包括复垦）
- 附图 5 填埋区地质环境现状图

附件

- 附件 1 委托书；
- 附件 2 京能五间房煤电一体化项目 2x660MW 超超临界空冷火电机组环评批复；
- 附件 3 西乌珠穆沁旗人民政府政府纪要；
- 附件 4 拟回填采坑所在矿区环评批复
- 附件 5 京能五间房煤电一体化项目 2x660MW 超超临界空冷火电机组环评验收意见；
- 附件 6 采矿证；
- 附件 7 固废综合利用合作协议
- 附件 8 环境检测报告。

1 概述

1.1 项目由来

近几年随着锡林浩特地区的建设发展，矿石被大量开采，矿坑的地质环境治理设施建设跟不上发展的要求。随着各类产业的快速发展，在生产过程中产生了不同的固体废弃物，尤其是电力企业产生的灰渣，亟待处理以满足环境的承载力。

由于矿坑的存在，将会使其成为周边固体废弃物及排泄废水的地区，日积月累就变成了固体废弃物丢弃地，雨季大量降水向矿坑集中，坑中生活固体废弃物及废水中的有害元素在降水淋滤作用下进入地下水循环系统，污染地下水环境。矿坑周围有电力企业，通过使用灰渣进行回填可以减少灰渣堆存带来的侵占耕地、林地，减少扬尘二次污染等问题。

京能（锡林郭勒）发电有限公司将电厂灰渣回填西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑，是当地政府和企业环境治理的有效途径，是关系到城市生态环境及市民生活、健康的大事。本项目的建设符合国家相关政策，对于保护城市生态环境、保护周边群众的身体健康的具有非常重要的环境效益和社会效益。

京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填至西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑内，行政隶属西乌珠穆沁旗吉仁高勒镇管辖；工程建设内容包括场地排水、场地平整、拦渣坝、防渗系统、雨水及渗滤液导排、进场道路、其它公用工程等。西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿废弃矿坑面积 0.0306km^2 ，回填量 660648m^3 。根据填埋矿坑地理位置，将填埋工程分为两个分区；依次填埋。根据锡林郭勒盟中兴德环保科技有限公司《京能（锡林浩特）发电有限责任公司环境现状检测报告》，该粉煤灰属于一般 II 类固废。渣场按照 II 类场标准建设，防渗需采用复合土工膜进行防渗。

西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿计划于 2022 年 12 月建成投运，预计矿山恢复治理施工及管护期为 2 年。

1.2 建设项目特点

本项目位于西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑内，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中的“N7723 固体废物治理和 N7729 其他污染治理”项目。

（1）本项目属于典型矿区生态修复和工业固废填埋处置项目。本项目回填地乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿采坑，该矿区已达服务年限，目前已关闭停产，遗留废弃矿坑尚未进行生态修复。本项目利用京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣作为生态修复充填材料。既解决了遗留废弃矿坑生态修复，同时解决了京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣处置。

（2）本项目施工期工业固废填埋处置过程中可能会有一定量的降雨在填埋区域汇集形成淋溶水，同时部分降雨入渗填埋场内产生渗滤液。项目通过对处置场区设置淋溶水及渗滤液的导排系统，将产生的淋溶水与渗滤液导排至场区污水处理设施处理后回用，不外排。

（3）本项目施工期工业固废填埋处置过程中可能会存在恶劣天气的不利用影响，可能造成环境空气及地下水的环境污染事件。在项目运行过程中需要加强监督管理，在大风暴雨等恶劣天气时采取紧急闭场等措施，确保项目运行过程中的不会对周边环境造成二次污染。同时，为保证本项目施工期间水不外排，拟在项目区北侧空地新建一座临时调蓄池，临时调蓄池容积可以满足本项目施工期在遇到恶劣天气下所产生的淋溶水和渗滤液的储存。

本项目利用电厂灰渣及脱硫石膏回填废弃矿坑、同时对废弃矿坑进行环境治理，项目的实施既能缓解环境对固体废物的承载能力，又能对矿坑进行有效的治理，属于环境治理项目。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》（2018 年 12 月 29 日）、《建设项目环境保护管理条例（修订）》（2017 年 10 月 1 日）等有关环保法律、法规的要求，该项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于第四十七项、生态保护和环境治理业 第 103 款 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；一般工业固体废物（含污水处理污泥）采取填埋、焚烧（水泥窑协同处置的改造项目除外）方式的，需编制

环境影响报告书，因此本项目需编制环境影响报告书。

为此，京能（锡林郭勒）发电有限公司于 2021 年 6 月 1 日委托我公司承担京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填废弃矿坑生态恢复治理建设项目环境影响报告书的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位组织技术人员对工程厂址进行了详细踏勘，搜集了与工程有关的技术资料，并按照《环境影响评价技术导则》的有关规定以及自治区、市生态环境局的具体要求，编制完成了该项目环境影响报告书。环境影响评价工作程序见图 1.3-1。

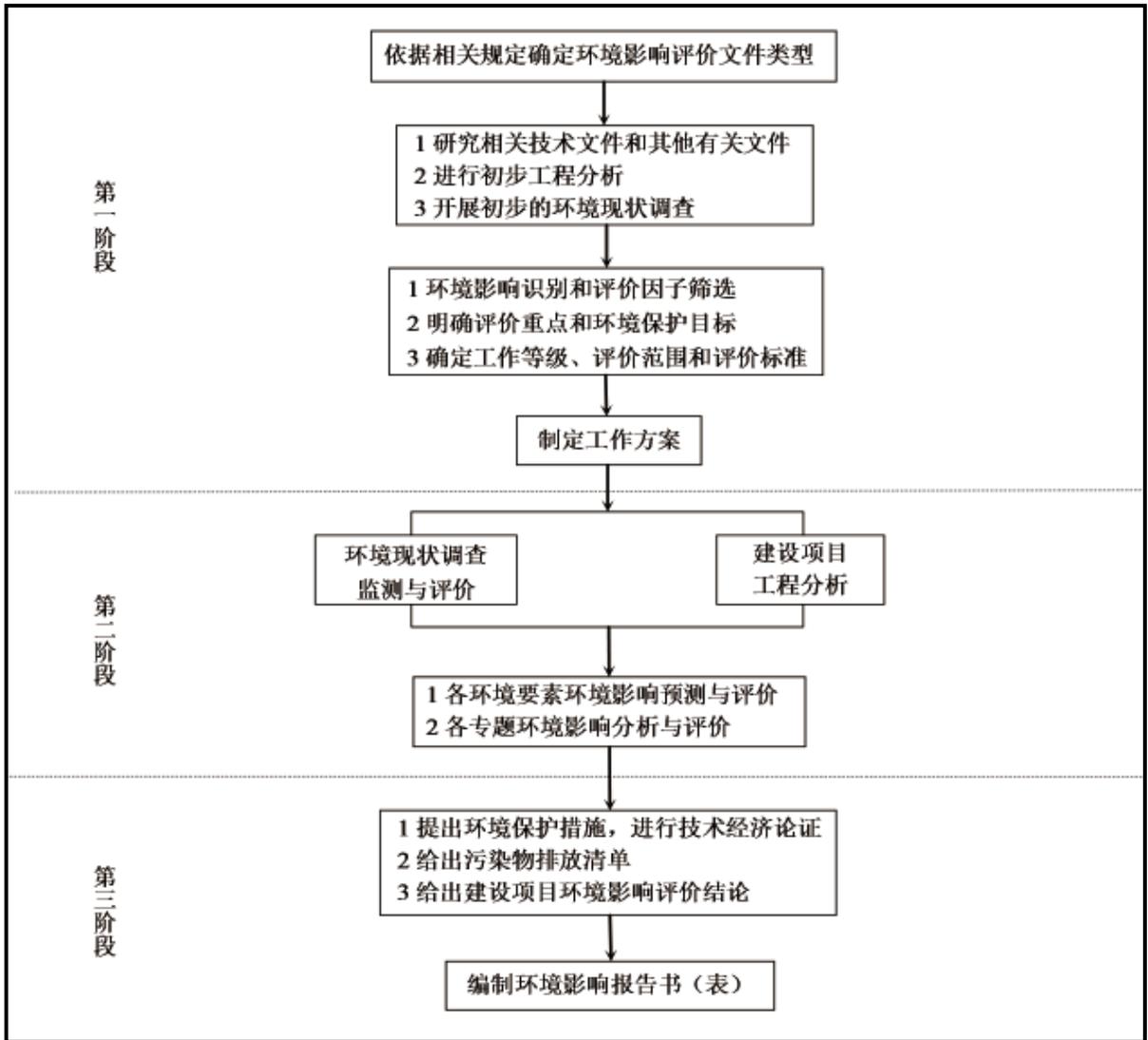


图 1.3-1 环境影响评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年版）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号）中规定，本项目属于“鼓励类”，第四十三项“环境保护与资源节约综合利用”中第1条“矿山生态环境恢复工程”与第15条““三废”综合利用与治理技术、装备和工程”，因此本项目建设符合国家产业政策。项目利用当地电厂产生的灰渣回填矿坑，对灰渣进行了利用，符合国家产业政策。

1.4.2 “三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）：“为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束”。本项目与“三线一单”的符合性分析如下：

（1）生态保护红线符合性分析

根据《锡林郭勒盟“三线一单”研究报告》，锡林郭勒盟生态保护红线划定面积为130178.75km²，占全盟国土面积的65.06%。

锡林郭勒盟生态空间呈现“五区、九带、多点”的生态安全格局。“五区”指东部生物多样性维持生态功能区、中部防风固沙生态功能区、中东部水源涵养生态功能区、南部水土保持生态功能区和西南部防风固沙与水土保持生态功能区；“九带”指依托内蒙古自治区锡林郭勒盟境内的东部的乌拉盖水系、中部地区的呼尔查干诺尔水系和南部地区的滦河水系。水系沿岸形成包含乌拉盖水系、高日罕高勒、巴拉格日郭勒、伊和吉位高勒、锡林高勒、巴拉噶尔郭勒、哈布日嘎高勒、套海音呼都格高勒、滦河九条河流构成锡林郭勒盟带状格局；“多点”指依托锡林郭勒盟自然保护区、水源地保护规划和自然保护区为主的生态区域。主要点状格局主要包括锡林郭勒盟草原国家自然保护区、古日格斯台国家级自然保护区、二连盆地恐龙化石保护区、白音库伦遗鸥保护区、苏尼特（都呼木柄扁桃）保护区、贺斯格淖尔保护区、乌拉盖湿地保护区等18个点状格局分布。

本项目位于内蒙古自治区锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗，利用京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿坑，属于生态治理项目。经调查本项目评价范围内无饮用水水源地、自然保护区、风景名胜区等特殊环境敏感

区，不涉及重要生态功能区、生态敏感脆弱区、禁止开发区域以及其他各类保护地，不在上述“五区、九带、多点”的生态安全格局范围内，对照‘锡林郭勒盟生态 保护红线分布图’，本项目所在位置不在生态保护红线范围内。



图 1.4-1 锡林郭勒盟生态保护红线分布图

本项目位于重点管控区，根据《锡林郭勒盟行政公署关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（锡署发[2021]117 号），重点管控单元以产业高质量发展和环境保护协调为主，优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率。



图 1.4-2 锡林郭勒盟环境管控单元图

根据锡林郭勒盟环境管控单元图，本项目所在位置属于重点管控单元。根据内蒙古自治区生态环境厅 2021 年 6 月发布的《2020 年内蒙古自治区生态环境状况公报》项目所在区域为达标区，项目的建成可提升当地牧草资源利用效率，且项目为矿坑治理工程并采取了相应的污染防治措施，因此，不存在环境质量不达标、生态环境风险高等问题，本项目的建设符合分区管控要求。

（2）环境质量底线

①大气环境

《锡林郭勒盟“三线一单”研究报告》提出大气环境管控要求：根据《锡林郭勒盟“三线一单”研究报告》，锡林郭勒盟将大气环境分为优先保护区和大气环境重点管控区（重点管控区包括：大气环境的高排放区、弱扩散区、受体敏感区及布局敏感区四类），项目所在区域为环境空气二类区，对照图‘锡林郭勒盟大气环境分区管控图’，属于大气环境高排放重点管控区，其符合性分析见下表。



图 1.4-3 锡林郭勒盟大气环境分区管控图

表 1.4-1 大气环境质量底线符合性分析

要求	本项目	结论
严格执行环境准入门槛。禁止引进国家现行产业政策明令禁止或淘汰的产业及工艺，以及排污量较大、污染控制难度大，不符合园区大气总量控制原则、园区规划的项目	本项目为生态治理项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》为“鼓励类”，符合国家产业政策。项目运营期采取严格环保措施，污染物排放量较小。对照《锡林郭勒盟生态环境准入清单》本项目符合管控要求。符合环境准入门槛	符合
适当引进符合国家产业政策和清洁生产要求的、采用先进生产工艺和设备的、自动化程度高的、具有可靠先进的污染治理技术的生产项目。依法落实工业园区规划环评，对不符合园区产业定位、规划环评等的项目一律不予批准	本项目为生态治理项目不属于重点污染物排放单位	符合
排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案。推进重点行业污染治理升级改造，制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急风险防范能力	项目运营期取暖为电锅炉，无二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物排放	符合

本项目为环境治理保护类工程，运营期产生少量 TSP，冬季取暖采用电锅炉，为清洁能源。项目运营期产生污染物对大气环境影响较小，不会触及大气环境质量底线。

②水环境

水环境质量底线目标：到 2025 年，地表水考核断面优良比例达到 75%，消除劣V类水体，地市级集中式饮用水水源地水质保持稳定。到 2035 年，全盟水生态环境质量实现明显好转。管控要求：根据《锡林郭勒盟“三线一单”研究报告》，锡林郭勒盟包括水环境优先保护区、水环境重点管控区和一般管控区。对照图‘锡林郭勒盟水环境分区管控图’，本项目所在位置处于工业污染源一般管控区，具体符合性分析见表。



图 1.4-4 锡林郭勒盟水环境分区管控图

表 1.4-2 工业污染一般管控区符合性分析

要求	本项目	结论
水环境一般管控区内落实普适性治理要求，遵守国家及锡林郭勒盟相关法律法规，加强污染预防，保证水环境质量达标	项目为环境治理工程，无生产废水排放。项目无生产废水排放。生活污水依托原有旱厕，定期清运，生活污水不外排；回填区采取土工膜防渗防渗，设置 3 口监测井，定期进行监测	符合

本项目为环境治理工程，非“高耗水、高污染”项目。项目区周边无地表水体，项目运营期，无生产废水外排；工作人员生活污水依托原有旱厕收集，定期清运处理，不外排。本项目建设不会触及水环境质量底线。

③土壤环境

土壤环境质量底线目标：到 2025 年，受污染耕地安全利用率达到 92%以上，重点建设用地得到安全利用。到 2030 年，受污染耕地安全利用率达到 95%以上，重点建设用地得到安全利用。管控要求：根据《锡林郭勒盟“三线一单”研究报告》，锡林郭勒盟土壤环境风险防控分为农用地优先保护区、农用地和建设用地污染风险重点管控区和一般管控区。对照图‘锡林郭勒盟土壤污染风境分区管控图’，本项目所在位置处于一般管控区。



图 1.4-5 锡林郭勒盟土壤污染风险分区管控图

表 1.4-3 一般管控区符合性分析

要求	本项目	结论
完善环境保护基础设施建设，严格执行相关企业布局选址要求，优先发展绿色生态产业。	本项目为生态治理项目，选址符合要求，运营期采取严格污染防治措施。	符合

本项目位于内蒙古自治区锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗，利用京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑，属于生态治理项目。因此不会触及土壤环境质量底线。综上所述，项目大气、水环境、土壤环境符合相应区域分区管控要求，对各环境要素的影响较小，因此，本项目符合环境质量底线要求，不会触及环境质量底线。

（3）资源利用上线

①水资源利用上线

上线要求：水资源利用上线主要包括用水总量和用水强度，用水总量包括用水

区，东至巴彦郭勒路，南至高力罕街，西至哈拉图路、北至乌珠穆沁街。本项目不再高污染燃料禁燃区范围内。项目冬季取暖使用电锅炉，未使用高污染燃料，不受资源利用上线的制约。



图 1.4-7 锡林郭勒盟高污染燃料禁燃区图

(4) 生态环境准入清单

本项目位于内蒙古自治区锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗，利用京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑，属于生态治理项目。对照《锡林郭勒盟生态环境准入清单》，本项目管控单元类别为五间房矿区、吉林郭勒矿区重点管控单元（ZH15252620004、ZH15252620005）。根据分析，本项目空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率要求均符合生态环境准入清单要求。

表 1.4-4 西乌珠穆沁旗生态环境准入清单符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求		本项目实际情况	符合性
ZH15252620004、 ZH15252620005、	五间房矿区、吉林郭勒矿区、西乌珠穆沁旗采矿用地	空间布局约束	<p>1.非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在以下地区开采矿产资源：（1）港口、机场、国防工程建设设施圈定地区以内；（2）重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；（3）铁路、重要公路两侧一定距离以内；（4）重要河流、堤坝两侧一定距离以内；（5）国家划定的自然保护区、重要风景名胜区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；（6）国家规定不得开采矿产资源的其他地区。禁止在自然保护区内从事开采活动。自然保护区内已有探矿权和采矿权，在维护矿业权人合法权益的前提下，依法有序退出。2.禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。禁止新建煤层含硫量大于3%的煤矿。3.实行严格的矿山地质环境准入制度。全面实行矿山地质环境保护与治理恢复方案、矿产资源开发利用方案同步编制、同步审查、同步实施的制度和公示制度。4.严格执行《产业结构调整指导目录（2019年本）》</p>	<p>1、本项目为生态治理项目，不涉及资源开发；2、本项目为废弃采坑进行环境综合治理工作，消除地质灾害隐患，尽可能恢复矿区地质环境，使矿山环境与周边生态环境相协调，恢复原土地使用功能。3、本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目</p>	符合
		污染物排放管控	<p>1.执行锡林郭勒盟总体准入要求中第二条关于污染物排放管控的准入要求。2.强化矿山开采、储存、装卸、运输过程的污染防治，确保扬尘达标排放。</p>	<p>1、废弃采坑生态恢复产生的渗滤液收集在渗滤液收集池后回喷至填埋区进行洒水抑尘，不外排。</p>	符合
		环境风险	<p>执行锡林郭勒盟总体准入要求中第三条关于环境风</p>	<p>本次评价已要求企业制定环境风</p>	符合

	防控	险防控的准入要求。	险应急预案	
	资源利用效率要求	1.严控地下水超采。严格执行《地下水超采区和重要地下水水源地水位与水量双控方案》。2.实行地下水“五控”制度。“五控”即严格管控地下水开发利用总量、水位、用途、水质及机电井数量。	项目填埋区防渗处理，（渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。），不会对地下水产生污染；废弃采坑生态恢复产生的渗滤液收集在渗滤液收集池后回喷至填埋区进行洒水抑尘，不外排	符合

综上所述，本项目符合“三线一单”的相关要求。

1.4.3 选址合理性分析

(1) 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）选址要求相符性分析

表 1.4-5 项目选址与 GB 18599-2020 选址相关规定符合性原则对比表

选址条件	本项目建设情况	符合性分析
所选厂址应符合当地城乡建设总体规划要求；	本项目位于锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑，项；项目周边无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等生态敏感目标，选址满足生态红线要求。项目建设用地性质明确，因此，项目选址符合当地城乡建设总体规划要求	符合
应依据环境影响评价结论确定厂址的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据；	根据大气环境影响分析可知，本项目扬尘对大气环境影响较小，不设大气环境防护距离。	符合
应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响；特别是不均匀或局部下沉的影响；	项目利用废弃的采坑，岩性为安岩，满足承载力要求；	符合
应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区；	选址位于西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑，现场勘探报告显示未见地裂缝、断层、破碎带、溶洞、地面塌陷及地面沉降不良地质作用发育	符合
禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区	项目选址不位于江河、湖泊最高水位线以下的滩地和洪泛区；项目选址不位于当地水库最高水位线以下的滩地和洪泛区；	符合
禁止选在自然保护区、风景名胜区和其 他需要特别保护的区域	项目不在自然保护区、风景名胜区和其 他需要特别保护的区域；	符合
应优先选用废弃的采矿坑、塌陷区；	项目利用西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿废弃矿坑进行固废填埋	符合

(2) 项目与《一般工业固体废物用于矿山采坑回填和生态恢复技术规范》(DB15/T 2763-2022) 选址要求

表 1.4-6 项目 (DB15/T 2763-2022) 选址要求符合性分析

选址条件	本项目建设情况	符合性分析
利用一般工业固体废物进行回填和生态恢复的采坑选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求, 应与当地城市总体规划和国土空间规划协调一致, 应与当地的生态环境保护、水土资源保护要求相一致	本项目位于锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑, 此采矿证已过期, 经现场调查, 目前已关闭停产, 遗留废弃矿坑待生态修复。项目周边无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等生态敏感目标, 选址满足生态红线要求。	符合
利用一般工业固体废物进行回填和生态恢复的采坑应位于地质稳定区域, 不应位于下列地区: 天然滑坡或泥石流影响区; 江河、琥珀、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡, 以及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; 国务院和国务院有关主管部门及地方人民政府划定的生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内, 以及法律法规规定的其他禁止建设区域。 上述选址规定不适用于利用第 1 类一般工业固体废物再原矿开采区进行回填及开展生态恢复	项目选址不在锡林郭勒盟生态保护红线范围内, 不在天然滑坡或泥石流影响区; 江河、琥珀、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡, 以及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; 不在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内, 以及法律法规规定的其他禁止建设区域。 项目所在区为地质稳定区域。	符合
采坑地质结构条件应满足回填后承载力要求, 避免地基下沉的影响; 特别是不均匀或局部下沉的影响;	项目利用废弃的采坑, 岩性为安岩, 满足承载力要求;	符合

(3) 与周围环境相容性分析

本项目为新建工程, 选址位于西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑, 项目所在地附近 500m 范围内无居住区等环境敏感点。

项目评价范围内无学校、医院、居民等外环境敏感点, 项目周边外环境对本项目无明显外环境制约因素。

结合对区域范围内的地表水、地下水、环境空气、声环境以及土壤环境等现状监测结果可知, 区域环境质量较好, 有富余环境容量。

结合项目区常年主导风向分析, 项目运营过程中主要产生粉尘影响。本项目选

址区域下风向无学校、医院、居民等外环境敏感点，故运营期产生的粉尘对周边环境空气影响较小。

项目采取防渗措施及导流措施，避免对当地地下水造成影响。

综上所述，本项目选址合理。

1.4.4 其他相关环保政策符合性分析

(1) 与《锡林郭勒盟粉煤灰综合利用管理暂行办法》相符性分析

根据《锡林郭勒盟粉煤灰综合利用管理暂行办法》第六条，“支持粉煤灰生态化处置。生态化处置是利用贮灰场、经防渗处理的废弃矿坑对未进行综合利用的粉煤灰进行填埋后，完成生态治理。鼓励产灰企业所在地成立专业化处置公司，人民政府（管委会）组织相关部门确定填埋粉煤灰废弃矿坑，产灰企业、用灰企业、专业化处置公司自行协商后利用粉煤灰进行回填，产灰企业所在地人民政府（管委会）组织相关部门委托有资质的相关机构进行验收合格后，报环保部门备案。”本项目的建设，即将京能（锡林浩特）发电有限责任公司自身产生的粉煤灰、脱硫石膏以及灰渣等，用于西乌珠穆沁旗 S307 第四碎石矿废弃矿坑。采坑的选择由当地西乌珠穆沁旗人民政府组织相关部门确定（详见附件），符合《锡林郭勒盟粉煤灰综合利用管理暂行办法》的要求。

(2) 与《锡林郭勒盟“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 1.4-7 项目与《锡林郭勒盟“十四五”生态环境保护规划》符合性分析对比表

锡林郭勒盟“十四五”生态环境保护规划	本项目建设情况	符合性分析
规划第一章，第二节、坚持绿色产业发展导向 3、积极发展节能环保新兴绿色产业中指出推动粉煤灰、脱硫石膏、煤矸石、冶金废渣等工业固废综合利用，鼓励开发节能环保。	本项目为利用京能电厂灰渣（脱硫石膏、粉煤灰、炉渣等）回填废弃露天矿坑项目，属于生态治理和固废处置，符合锡林郭勒盟“十四五”生态环境保护规划指导思想和主要目标要求	符合
规划第二章，第一节、开展多污染物协同控制 2、持续推进重点领域污染治理中提出强化扬尘面源污染治理 加强矿山扬尘治理，进一步加强全盟露天矿山扬尘污染治理。	本项目为利用电厂灰渣回填露天矿坑项目，属于生态治理和固废处置，回填过程中产生的粉尘，采取喷洒抑尘、压实覆土等措施，降低扬尘的污染	符合
规划第五章，第四节、全面提升固废处置及综合利用能力 1、提高固体废物综合利用能力推动粉煤灰、煤矸石、脱硫石膏等大宗工业固废综合利用；在锡林浩特市、正蓝旗、西乌珠穆沁旗打造百万吨级粉煤	本项目位于西乌珠穆沁旗，为利用电厂灰渣（炉渣、粉煤灰、脱硫石膏）回填矿坑项目，既能解决粉煤灰无处堆放问题，同时解决废弃矿坑恢复治理所需填料问题，符合锡林郭勒盟“十	符合

灰、脱硫石膏、废渣废料等综合利用循环产业链	四五”生态环境保护规划重点任务第五章内容	
规划第六章，第一节、统筹山水林田湖草沙系统治理 5、加大矿山生态环境治理力度。制定历史遗留废弃采坑年度治理计划，力争到 2023 年底前全盟历史遗留废弃无主采坑全部治理完成	本项目为利用电厂灰渣回填矿坑项目，属于生态治理和固废处置，能推进历史遗留废气采坑治理，项目的实施能提高西乌珠穆沁旗废弃矿山生态治理进度	符合

(3) 与《粉煤灰综合利用管理办法》符合性分析

本项目为粉煤灰的综合利用，具体以粉煤灰为填埋材料，进行矿坑回填并进行环境生态整治，与《粉煤灰综合利用管理办法》的符合性分析见表 1.4-8。

表 1.4-8 与《粉煤灰综合利用管理办法》符合性分析表

序号	管理办法要求	本项目	符合性
1	第四条本办法所称粉煤灰综合利用是指：从粉煤灰中进行物质提取，以粉煤灰为原料生产建材、化工、复合材料等产品，粉煤灰直接用于建筑工程、筑路、回填和农业等。	本项目将粉煤灰直接用于矿坑回填，属于粉煤灰综合利用途径。	符合
2	第十四条粉煤灰运输须使用专用封闭罐车，并严格遵守环境保护等有关部门规定和要求，避免二次污染。	本项目运输过程中采取封闭罐车，避免造成扬尘污染。	符合

(4) 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)符合性分析

本项目矿坑回填所用粉煤灰属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中规定的“第 II 类一般工业固体废物”，其贮存、填埋均按照第 I 类一般工业固体废物的要求进行。

表 1.4-9 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)

	标准要求	本项目情况	符合性
贮存场和填埋场技术要求	<p>1、一般规定</p> <p>(1) 贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计，国家已有标准提出更高要求的除外。</p> <p>(2) 贮存场和填埋场一般应包括以下单元：防渗系统、渗滤液收集和导排系统；雨污分流系统；分析化验与环境监测系统；公用工程和配套设施；地下水导排系统和废水处理系统（根据具体情况选择设置）。</p>	<p>1、一般规定符合性：</p> <p>(1) 本项目设计防洪标准按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计。</p> <p>(2) 本项目填埋场设置：防渗系统、渗滤液收集和导排系统；雨污分流系统；公用工程和配套设施；废水处理系统。未分析化验与环境监测系统，按照标准要求定期开展相关检测工作；因基底、侧壁均做了严格的防渗系统，因此未配</p>	符合

	<p>(3)贮存场及填埋场施工方案中应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，作为项目竣工环境保护验收的依据，同时可作为建设环境监理的主要内容。</p> <p>(4)贮存场及填埋场在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告。采用高密度聚乙烯膜作为人工合成材料衬层的贮存场及填埋场还应提交人工防渗衬层完整性检测报告。上述材料连同施工质量保证书作为竣工环境保护验收的依据。</p> <p>(5)贮存场及填埋场渗滤液收集池的防渗要求应不低于对应贮存场、填埋场的防渗要求。</p>	<p>备地下水导排系统。</p> <p>(3) 本项目要求企业与施工方签订施工合同时，按要求施工方案中包括了施工质量保证和施工质量控制内容，明确了环保条款和责任，作为项目竣工环境保护验收的依据，同时作为建设环境监理的主要内容。</p> <p>(4) 本次评价要求本项目填埋场在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告。因填埋场采用高密度聚乙烯膜作为人工合成材料衬层，因此在项目验收工作中应提交人工防渗衬层完整性检测报告。同时，要求连同施工质量保证书作为竣工环境保护验收的依据。</p> <p>(5) 本项目渗滤液收集池的防渗要求高于对应填埋场的防渗要求。</p>	
<p>入厂要求</p>	<p>进入 II 类场的一般工业固体废物应同时满足以下要求： a) 有机质含量小于 5%（煤矸石除外），测定方法按照 HJ 761 进行； b) 水溶性盐总量小于 5%，测定方法按照 NY/T 1121.16 进行。</p> <p>5.1.8 条所规定的一般工业固体废物经处理并满足 6.2 条要求后仅可进入 II 类场贮存、填埋。</p> <p>不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业。</p> <p>危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场。国家及地方有关法律法规、标准另有规定的除外。</p>	<p>本项目粉煤灰经测定有机质含量小于 5%，水溶性盐总量小于 5%。</p> <p>项目入场全部为粉煤灰，不含 5.1.8 所列固废。</p> <p>项目填埋分区作业。</p> <p>项目要求禁止危险废物入场</p>	<p>符合</p>
<p>贮存场和填埋运要求</p>	<p>(1) 贮存场、填埋场投入运行之前，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。</p>	<p>(1) 本项目投入运行之前根据实际情况制定突发环境事件应急预案，写明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。</p> <p>(2) 本项目投入运行之前根</p>	<p>符合</p>

	<p>(2) 贮存场、填埋场应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。</p> <p>(3) 贮存场、填埋场运行企业应建立档案管理制度，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。档案资料主要包括但不限于以下内容：</p> <p>a) 场址选择、勘察、征地、设计、施工、环评、验收资料；</p> <p>b) 废物的来源、种类、污染特性、数量、贮存或填埋位置等资料；</p> <p>c) 各种污染防治设施的检查维护资料；</p> <p>d) 渗滤液、工艺水总量以及渗滤液、工艺水处理设备工艺参数及处理效果记录资料；</p> <p>e) 封场及封场后管理资料；</p> <p>f) 环境监测及应急处置资料。</p> <p>(4) 贮存场、填埋场的环境保护图形标志应符合GB 15562.2的规定，并应定期检查和维护。</p> <p>(5) 易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。尾矿库应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。</p> <p>(6) 污染物排放控制要求</p> <p>a) 贮存场、填埋场产生的渗滤液应进行收集处理，达到GB 8978 要求后方可排放。已有行业、区域或地方污染物排放标准规定的，应执行相应标准。</p> <p>b) 贮存场、填埋场产生的无组织气体排放应符合GB 16297 规定的无组织排放限值的相关要求。</p> <p>c) 贮存场、填埋场排放的环境噪声、恶臭污染物应符合GB12348、GB 14554 的规定。</p>	<p>据实际情况制定运行计划，运行管理人员必须定期参加企业的岗位培训。</p> <p>(3) 本项目投入运行之前根据实际情况建立档案管理制度，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。档案资料主要包括但不限于以下内容：</p> <p>a) 场址选择、勘察、征地、设计、施工、环评、验收资料；</p> <p>b) 废物的来源、种类、污染特性、数量、贮存或填埋位置等资料；</p> <p>c) 各种污染防治设施的检查维护资料；</p> <p>d) 渗滤液、工艺水总量以及渗滤液、工艺水处理设备工艺参数及处理效果记录资料；</p> <p>e) 封场及封场后管理资料；</p> <p>f) 环境监测及应急处置资料。</p> <p>(4) 本项目环境保护图形标志需要符合GB 15562.2 的规定，并应定期检查和维护。</p> <p>(5) 本项目填埋作业期需要根据实际情况选取分区作业、分层覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。</p> <p>a) 本项目产生的渗滤液经收集处理后全部回用不外排，满足标准要求。</p> <p>b) 本项目产生的颗粒物无组织气体排放满足大气污染物排放要求：厂界颗粒物无组织排放浓度限值，满足标准要求。</p> <p>c) 本项目排放的环境噪声满足GB12348 的要求；本项目无恶臭污染物排放。</p>	
<p>充填及回填利用污染控制要求</p>	<p>(1) 第I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业：</p> <p>a) 粉煤灰可在煤炭开采矿区的采空区中充填或回填；</p> <p>b) 煤矸石可在煤炭开采矿井、矿</p>	<p>(1) 本项目矿坑回填所用粉煤灰按照HJ 557 规定方法获得的浸出液中各项因子浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度且pH 值在大于</p>	<p>符合</p>

	<p>坑等采空区中充填或回填；</p> <p>c) 尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。</p> <p>(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HJ 25.3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，监测频次至少每年1次。</p>	<p>9 范围，因此粉煤灰第II类一般工业固体废物。本项目粉煤灰在废弃石矿采坑进行填埋，不属于粉煤灰在煤炭开采区充填或回填；不属于煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填。</p> <p>(2) 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中填埋、回填、填充的定义，本项目为第II类一般工业固体废物填埋工程，同时结合本项目特点，项目属于利用粉煤灰进行废弃矿坑回填作业。因此，本次环评对项目所在区域进行了环境本底调查，通过区域地下水和土壤（不涉及地表水）的监测表明：地下水水质监测结果可知，除总硬度外，其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，总硬度超标原因与原生地质有关；土壤现状监测结果可知，所测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准要求，说明区域地下水、土壤环境质量较好，可以为本项目提供相应的环境容量。</p> <p>另外，为了监控项目实施全过程可能产生的环境影响，本次环评为项目实施的各时期制定了完整的监测计划，尤其是对填埋作业期和封场绿化期渗滤液及其处理后排放废水、地下水、土壤环境均制定了针对项目特点的监测计划，要求企业严格按照监测计划进行监测，保证项目的实施可能对环境造成的影响得到全过程监控。</p>	
--	--	---	--

<p>封场及土地复垦要求</p>	<p>(1) 当贮存场、填埋场服务期满或不再承担新的贮存、填埋任务时，应在2年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。封场计划可分期实施。尾矿库的封场时间和封场过程还应执行闭库的相关行政法规和管理规定。</p> <p>(2) 贮存场、填埋场封场时应控制封场坡度，防止雨水侵蚀。</p> <p>(3) 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。</p> <p>(4) II类场的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种类及其对阻隔层可能产生的损坏确定。</p> <p>(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。</p> <p>(6) 封场后的贮存场、填埋场应设置标志物，注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。</p> <p>(7) 封场后渗滤液处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行，直到连续2年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标排放。</p> <p>(8) 封场后如需对一般工业固体废物进行开采再利用，应进行环境影响评价。</p> <p>(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GB 36600的要求；用作农用地的，还应满足GB 15618的要求。</p>	<p>(1) 本项目在填满作业期满后应立即启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。</p> <p>(2) 本项目封场时按照设计要求进行控制封场坡度，防止雨水侵蚀。</p> <p>(3) 本项目为II类场，覆土造地时表面从下至上覆土两层。第一层为阻隔层，即基底层覆土，采用200mm厚压实粘土，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，即绿化层覆土，采用200mm厚天然土壤，覆土来源于外购营养土，以利于植物生长。满足标准要求。</p> <p>(4) 本项目封场后，需对覆盖层进行维护管理，防止覆盖层不均匀沉降、开裂。</p> <p>(5) 本项目封场后必须设置标志物，注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。</p> <p>(6) 本项目封场后，渗滤液处理系统、废水排放监测系统会继续正常运行，根据监测结果，直到连续2年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标排放。</p> <p>(7) 本次环评要求，该填埋场封场后如需对一般工业固体废物进行开采再利用，应进行环境影响评价。</p> <p>(8) 本项目封场后计划恢复草地，与周边草地形成一体，满足相关标准要求。</p>	<p>符合</p>
------------------	--	---	-----------

(5) 项目与《一般工业固体废物用于矿山采坑 回填和生态恢复技术规范》(DB15/T2763-2022) 符合性

表 1.4-10 与《一般工业固体废物用于矿山采坑 回填和生态恢复技术规范》
(DB15/T2763-2022) 符合性分析

	相关规范要求	本项目	符合性
一般要求	<p>5.2.2 利用第I类一般工业固体废物按以下途径进行回填作业的,根据GB 18599规定可直接开展回填作业,并按照I类场进行封场及土地复垦:</p> <p>a) 粉煤灰、炉渣可在煤炭开采矿区的采空区中回填;</p> <p>b) 煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中回填;</p> <p>c) 尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中回填。</p> <p>5.2.3 不符合5.2.2条要求的第I类一般工业固体废物以及利用第II类一般工业固体废物开展回填的,应在回填活动前按照本标准开展采坑本底调查、固体废物污染特征调查调查、回填可行性评估等工作,经评估可以开展回填的,开展回填、生态恢复、污染控制、生态环境质量监测以及后期管理等。</p> <p>5.2.4 利用一般工业固体废物进行采坑回填时,还应符合以下要求:</p> <p>a) 有机质含量小于 2% (煤矸石除外),测定方法按 HJ 761 进行;</p> <p>b) 水溶性盐总量小于 2%,测定方法按 NY/T 1121.16 进行。</p> <p>5.2.5 拟利用的一般工业固体废物不应混入危险废物、放射性废物以及生活垃圾等。</p>	<p>项目回填粉煤灰属于II类固废;根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中填埋、回填、填充的定义,本项目为第II类一般工业固体废物填埋工程,同时结合本项目特点,项目属于利用粉煤灰进行废弃矿坑回填作业。因此,本次环评对项目所在区域进行了环境本底调查,通过区域地下水和土壤(不涉及地表水)的监测表明:地下水水质监测结果可知,除总硬度外,其他因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准,总硬度超标原因与原生地质有关;土壤现状监测结果可知,所测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)标准要求,说明区域地下水、土壤环境质量较好,可以为本项目提供相应的环境容量。项目粉煤灰经测定有机质含量小于 2%,水溶性盐总量小于 2%。项目入场全部为粉煤灰,不含 5.1.8 所列固废。项目要求禁止危险废物、生活垃圾、放射性废物入场</p>	
回填要求	<p>回填技术要求</p> <p>8.2.1 利用一般工业固体废物进行回填时,应根据回填区域稳定及污染防治要求,合理设计回填施工方案,并规范实施。</p> <p>8.2.2 应确保回填过程及回填区域长期安全稳定,堆体单级边坡高度不应高于 10 m,回填边坡坡面角一般不大于 25°。回填过程</p>	<p>评价要求项目初步设计中应将此回填要求全部落实到设计内容和施工方案中</p>	符合

	<p>中需对回填物进行分层碾压，以防止沉陷。</p> <p>8.2.3 回填过程应建立检查维护制度，定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，保障正常运行。</p> <p>回填区域封闭</p> <p>8.3.1 采坑回填完成后，应在堆体建设顶部阻隔层对回填区域进行封闭，防止雨水等进入回填区域。回填区域封闭结构可根据风险控制要求，设置阻隔层、覆盖土层、雨水导排系统等。</p> <p>8.3.2 阻隔层可采用改性压实粘土类材料或具有同等以上隔水效力的其他材料，其防渗性能应至少相当于渗透系数为$1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$，厚度不少于0.30 m。</p> <p>8.3.3 覆盖土层的厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。同时需结合周边地形因素，控制场地坡度和高度，以利于回填后区域排水为宜，防止雨水侵蚀和过度冲刷。</p>		
<p>生态恢复要求</p>	<p>一般要求</p> <p>9.1.1 当采坑完成回填区域封闭后应及时开展生态恢复，应满足当地地形条件、水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求。</p> <p>9.1.2 根据土地利用规划需开展土地复垦的，应满足TD/T 1036规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后开发利用的，应符合相应规划用途土壤环境质量要求。</p> <p>植被恢复要求</p> <p>9.2.1 植被恢复设计应考虑坡度与边坡处理、覆盖系统的结构类型、生态恢复、土地利用与水土保持、堆体稳定性等因素。</p> <p>9.2.2 进行植被恢复时，不应使用外来有害植物种。应遵循因地制宜、乡土适生植物优先、构建近自然植物群落的原则，优先使用原生表土及乡土物种，重建与</p>	<p>项目拟恢复制备为草地，与周边草地周边自然景观协调，</p>	<p>符合</p>

	<p>当地生态环境相协调的植物群落，恢复生物多样性。初期采取加强管护等措施确保取得修复成效，最终形成可自然维持的生态系统，并符合下列规定：</p> <p>a) 抗旱、抗寒、抗瘠薄、抗病虫害能力强，适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长；</p> <p>b) 萌芽能力强，能够有效固结土壤，防止水土流失；</p> <p>c) 成活率高，繁殖能力强。</p> <p>9.2.3 植被恢复应与周边自然景观协调，按土壤种植区域和岩基种植区域分别采取相应的措施。</p>		
<p>污染控制要求</p>	<p>回填过程中不应参加除回填方案之外的其它固体废物。</p> <p>应制定回填作业过程中的水（包括地表水、地下水）、大气、噪声、固体废物、土壤等污染防治措施以及应急措施等，且应严格执行本文件第8章中关于地下水水位控制、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，防止回填过程对周边大气、地下水、地表水和土壤造成污染。</p> <p>回填过程应避开雨天作业，做好防雨应急措施。</p> <p>施工现场应设置收集设施，收集回填及生态恢复施工过程中受雨水溶淋影响产生的渗滤液、排水或抽提水，以及厂区内冲洗水、初期雨水等。收集设施渗透系数应小于1×10^{-7} cm/s。收集水可用于回填区等扬尘治理。如需排放的，应进行处理并满足GB 8978的要求。</p> <p>回填及生态恢复施工过程中产生的无组织气体排放应符合GB 16297规定的无组织排放限值的相关要求。环境噪声、恶臭污染物应符合GB 12348、GB 14554的规定。</p>	<p>评价要求禁止入场危险废物、生活垃圾、放射性废物等。除粉煤灰外，其他所有固废均禁止入场；</p> <p>回填过程采用喷洒降尘，底部及边坡均设防渗层。设置截洪沟，渗滤液收集池，防止回填过程对周边大气、地下水、地表水和土壤造成污染。</p>	<p>符合</p>

1.5 关注的主要环境问题

本项目位于西乌珠穆沁旗 S307 第四碎石矿废弃矿坑内，本次环境影响评价过程中关注的主要问题包括如下：

（1）结合项目设计方案，完成本项目概况及工程分析，明确其各类污染物的产生情况，重点关注回填过程产生的扬尘和回填区防渗方案。

（2）对项目采取的扬尘防治措施进行分析，论证拟采取处理方案的可行性。同时，估算本项目建成运行后，大气污染物排放的变化情况，预测项目可能对区域环境质量造成的不利影响。

（3）通过对项目采取的防渗措施进行分析，论证拟防渗措施的可行性。

（4）对项目运行可能存在的污染地下水的事故情景进行预测，并明确其防范措。

（5）对项目封场期采取生态复绿措施进行可行性论证。

（6）对项目运行可能存在的环境风险，明确其防范措施及应急处置预案。

1.6 环境影响报告书的主要结论

京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填废弃矿坑生态恢复治理建设项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；回填过程所采用的各项污染防治措施及生态保护措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物稳定达标排放和生态保护措施有效运行长期稳定；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小，对环境的影响可接受；通过采取有针对性的风险防范措施，项目的环境风险可控。建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》开展了公众参与调查，公示期间未收到反馈意见。

综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级生态环境主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，本项目的建设具有环境可行性。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- (6) 《中华人民共和国环境土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年修订）》（2020年9月1日）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法（2012年修正）》（2012年7月1日）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009年1月1日）。

2.1.2 环境保护法规、规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例（修订）》，国务院682号令，2017年10月1日；
- (2) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号；
- (3) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日；
- (5) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37号，2013年9月10日；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31号，2016年5月28日；
- (7) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）；
- (8) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日；

- (9)《国家危险废物名录》(2021版),生态环境部部令第15号,2021年1月1日;
- (10)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》,(环环评[2016]150号),2016年10月26日;
- (11)《“十三五”环境影响评价改革实施方案》,环环评[2016]95号,2016年7月15日;
- (12)《国家环保总局关于推进循环经济发展的指导意见》,环发[2005]114号,2005年10月10日;
- (13)《国务院办公厅转发发展改革委等部门关于加快推行清洁生产意见的通知》,国办发[2003]100号,2003年12月17日;
- (14)《关于加强工业节水的工作意见》,国经贸资源[2000]1015号,2000年10月25日;
- (15)《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》,工信部节[2010]218号,2010年5月4日;
- (16)《危险废物污染防治技术政策》,环发[2001]199号,2001年12月17日;
- (17)《内蒙古自治区环境保护条例》,2018年12月6日修正;
- (18)《内蒙古自治区实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》,2018年12月6日修正;
- (19)《内蒙古自治区第八届人民代表大会常务委员会关于重视和加强环境与资源保护工作的决议》,2010年9月16日;
- (20)《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,内政发[2021]1号,2021年2月7日;
- (21)《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)》国家发展和改革委员会2021年3月18日;
- (22)《内蒙古自治区生态环境保护“十三五”规划》,内政办发[2017]95号,2017年5月27日;
- (23)《内蒙古自治区人民政府关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》,内政发[2018]37号,2018年10月24日;

(24)《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发坚决打赢污染防治攻坚战 2020 年重点工作任务责任分工方案的通知》，内政发[2020]1 号，2020 年 3 月 25 日；

(25)《锡林郭勒盟行政公署关于进一步加强矿山地质环境保护与恢复治理工作的通知》，锡林郭勒盟行政公署，2013 年 4 月 10 日；

(26)《锡林郭勒盟国民经济和社会发展第十四个五年规划刚要》，锡林郭勒盟人民政府，2021 年 6 月 16 日

2.1.3 环境保护技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ T2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (5)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)；
- (6)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (9)《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)；
- (10)《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)；
- (11)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；
- (12)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年 第 43 号)；
- (13)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (14)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；
- (15)《一般工业固体废物用于矿山采坑回填和生态恢复技术规范》(DB15/T 2763-2022)；
- (15)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》(HJ651-2013)。

2.1.4 项目文件、技术与工程资料

- (1) 备案文件；
- (2)《京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填废弃矿坑生态恢复治理建设项

目》可行性研究报告；

（3）《京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填废弃矿坑生态恢复治理建设项目环境影响评价委托书》；

（4）京能（锡林郭勒）发电有限公司粉煤灰检验检测报告；

（5）京能（锡林郭勒）发电有限公司对废弃矿坑的现状监测报告；

（6）西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿采矿许可证；

（7）西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿与京能（锡林浩特）发电有限责任公司签订的固废综合利用合作协议；

（8）关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见；

（9）建设单位提供的其他资料。

2.2 评价目的和评价原则

2.2.1 评价目的

（1）通过环境现状调查和监测，掌握本项目所在区域西乌珠穆沁旗一带的自然环境及环境质量现状，为环境影响评价提供依据；

（2）针对本项目特点和污染特征，确定主要污染因子和环境影响要素；

（3）预测本项目对当地环境可能造成影响的范围和程度，从而规定避免和减少污染的对策和措施，并提出总量控制指标；

（4）从技术、经济角度分析本项目采用污染治理措施和生态保护措施的可行性，从环境保护的角度对本项目的建设是否可行作出明确的结论；

（5）确保环境影响报告书为主管部门提供决策依据，为设计工作规定防治措施，为环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

（1）坚持环境影响评价为工程建设服务，为环境管理服务，注重环评实用性原则。

（2）推行“清洁生产”、“循环经济”，从源头抓起，实行生产全过程控制，最大限度节约能源，降低物耗，减少污染物的产生和排放。

（3）严格贯彻执行“达标排放”、“总量控制”等环保法律、法规。

(4) 建设项目选址应符合当地规划管理部门要求。

(5) 在确保环评质量的前提下，充分利用现有资料，尽量缩短评价周期，满足工程进度的要求。

(6) 评价内容主次分明，重点突出，数据可靠，结论明确。

2.3 环境影响评价要素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

根据本项目主要污染源、污染因子及区域环境特征，将本项目对环境的影响要素列于表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响要素识别表

影响受体 影响因素		自然环境					生态环境			
		环境空气	地表水环境	地下水环境	声环境	固体废物	水土流失	植被	土壤	景观
施工期	场地修正	-2S				-1S	-2L	-3L		-3L
	坝体、防渗系统建设	-1S				-1S	-1S		-2L	-1L
运行期	灰渣充填	-3L	-1L	-2L					-1L	-1S
	洒水	+3L	-1S	-2L						
	运输	-2S			-2S					
	生态修复后	-1S					-2S	+2L	+1L	+2L
	防渗系统运行			+3L					+2L	
	排水系统运行		+2L	+2L					+2L	
	系统绿化	+3L	+2L				+3L	+3L	+1L	+3L

备注：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“0”至“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响、重大影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“D”、“I”分别表示直接、间接影响。

由表 2.3-1 可知，拟建工程的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的正、负影响，也存在长期的或正或负的影响。施工期主要表现在对环境空气、声环境、土壤环境和水土流失要素产生一定程度的负面影响，其中对水土流失的影响是长期的，对环境空气、声环境影响是局部的、短期的，且影响较小。营运期对环境的不利影响主要表现在环境空气、地下水环境、声环境、土壤环境四

个方面。

2.3.2 评价因子的筛选

根据本项目污染物排放特征，结合厂址所在区域的环境质量现状，通过对本项目实施后主要环境影响要素的识别分析，并对相关影响因素中各类污染因子的识别筛选，确定本次评价的现状影响评价因子，见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价因子筛选一览表

环境要素	项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气环境		PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、TSP、氟化物	TSP	/
地表水环境		pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、TP、氟化物、砷	//	/
地下水环境		pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、铅、氟、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、六价铬、镉、砷、汞、氯化物、总大肠菌群、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	pH、氟化物、锌、铅、镉、镍等	/
声环境		等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
土壤环境		pH、六价铬、镉、铅、铜、镍、汞和砷、挥发性有机物、半挥发性有机物、氟化物共 47 项指标	铅、镉、镍、氟化物等	/
生态环境		土地利用、动植物、水土流失、景观等	土地利用、植被损失、水土流失	/

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 评价等级

2.4.1.1 大气环境评价工作等级

本评价依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节评价等级的确定方法，结合项目的工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式 AERSCREEN 计算各污染物在考虑地形条件下、全气象组合情况条件下的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作评级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

最大地面浓度占标率的计算公式：

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

式中： P_i —第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第*i*个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

经初步工程分析，本项目废气污染源为无组织面源，点源主要为粉尘废气。对所有废气污染源采用导则推荐的估算模式AERSCREEN计算 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 。废气污染源源强及参数见表2.4-1。

表 2.4-1 估算模式无组织废气污染源源强及参数一览表

名称	面源起点坐标/m		面源 海拔 高度 /m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正北 方向夹 角/ $^{\circ}$	面源有 效排放 高度/m	年排 放小 时数 /h	排放 工况	污染物排放速 率/ (kg/h)
	X	Y								颗粒物
307 公路 第四矿坑 治理区	904537	9470106	1190	440	200	0	12	2920	正常	3.117

TSP 按《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准 24 小时平均浓度 3 倍限值。本项目估算模式采用的评价因子和评价标准见表 2.4-2。

表 2.4-2 评价因子和评价标准一览表

评价因子	平均时段	标准值/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源
TSP	24 小时平均	900 (取 3 倍值)	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)

本项目位于西乌珠穆沁旗，因此选择农村选项，同时考虑区域地形条件。采用估算模式AERSCREEN所需模型参数见表2.4-3。

表 2.4-3 估算模型参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		34.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-33.7
土地利用类型		草地

区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	—
	岸线方向	—

经估算模式AERSCREEN计算的主要大气污染源最大占标率及最远距离结果见表2.4-5。

(2) 评价工作等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，将大气环境评价工作等级划分情况列于表2.4-4。

表 2.4-4 评价工作等级

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

(3) 评价工作级别确定

由表 2.4-6 计算结果可知，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿 TSP 最大地面空气质量浓度为 $0.635\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， P_{max} 值为 6.27%，大于 1%，最大落地浓度对应距离为 324m；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

评价范围为307公路第四碎石矿填充区边界起，边长为5km的矩形区域。

表 2.4-5 估算模型计算结果一览表

污染源	污染因子	排放形式	最大落点浓度距离 (m)	评价指标			
				评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_i (%)	$D_{10\%}$ (m)
307 公路第四矿坑治理区	颗粒物	面源	324	2000	0.635	6.27	0

2.4.1.2 地表水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），“本程评价区域内无地表水，在正常运行工况下，灰场截洪沟将周围雨水排入沟末端消力池（集水池），收集雨水可用于运行期间治理区灰场喷洒用水，按三级 B 评价。

2.4.1.3 地下水环境影响评价工作等级

（1）项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，灰渣回填露天采坑属于工业固体废物集中处置类别，灰渣属于 II 类固废。据此判断，地下水环境影响项目类别为 II 类。

（2）地下水环境敏感程度

本项目两个矿坑均不在集中式生活供水水源地的准保护区及其他与地下水环境相关的其他保护区内。但是矿坑评价区内分布有分散式饮用水源地，因此，本项目地下水环境敏感程度为“较敏感”。

（3）评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中等级划分规定，本项目行业分类为 II 类，地下水环境敏感程度为不敏感，因此判定本次地下水评价等级为二级。

（4）评价范围

根据评价区水文地质调查结果，项目所在地位于西乌珠穆沁旗，地下水径流方向为自西北向南东。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中公式计算法计算污染物下游迁移距离，计算公式如下：

$$L = \frac{\alpha \cdot K \cdot I \cdot T}{n_e}$$

式中：L — 下游迁移距离，m；

α — 变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K — 渗透系数，m/d，根据区域水文地质资料其渗透系数取为 0.34m/d；

I — 水力坡度，无量纲，根据调查评价区流场图，水力坡度为 7.80‰；

T — 质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e — 有效孔隙度，根据区域水文地质资料取 0.07。

经计算，按质点迁移 5000d，污染物下游迁移距离为 379m。结合区域水文地质条件，确定本项目地下水评价范围为 307 公路第四碎石矿填充区下游 2000m，上游 1000m，两侧 1000m 范围，总面积 6.78km² 和 5.92 km²。

2.4.1.4 声环境影响评价工作等级

（1）声环境功能区类别

本项目位于西乌珠穆沁旗，是矿坑治理项目，噪声影响主要集中在建设期和矿坑回填治理期，声环境功能执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类声环境功能区要求。

（2）声环境质量变化程度

通过合理布局和对噪声源采取完善的隔声降噪措施，预测计算可知，项目投产后厂址附近声环境敏感点噪声增加值大于 3dB（A）且小于 5dB（A）。

（3）受影响人口数量

建设项目周边 200m 范围内无居民区、疗养院、学校等噪声敏感点，周围受影响人口变化不大。

综合以上分析，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声环境影响评价级别划分原则，确定本项目噪声环境影响评价工作级别为二级。

2.4.1.5 生态环境评价工作等级

本项目矿坑治理区占地面积分别为 0.012km²、0.0306km²，不新增占地面积，经现场调查，矿坑已形成，治理范围不涉及涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园，不在生态红线范围内，根据 HJ 2.3 判断项目不属于水文要素影响型，根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内未分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标，工程占地规模小于 20 km²，因此按照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）中评价工作等级划分原则，项目生态环境影响评价等级为三级。

评价范围为填坑区向外扩展 1000m 的范围。

2.4.1.6 土壤环境评价工作等级

（1）项目类别

依据《环境影响评价技术导则土壤环境》附录 A，拟建项目行业类别为一般工业固体废物处置及综合利用项目，项目类别为“II类”。

（2）影响类型

根据工程分析，本项目营运期排放污染物可能导致厂区及周边区域土壤化学、生物等方面特性的改变，因此属于土壤环境污染影响类。

（3）占地面积

本项目占地面积分别为0.012hm²、0.0306 hm²。根据土壤污染影响型占地规模的划分，本项目占地面积小于5hm²，属于小型占地规模项目。

（4）土壤环境敏感程度

本项目位于西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿矿坑内，周边分布牧草地，所在地敏感程度均为敏感。

（5）评价等级的确定

本项目属于土壤环境污染影响类，项目类别II类，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为敏感，因此判定本次土壤环境评价等级均为二级，评价范围为分别项目占地及周边200m范围内。评价工作等级划分见表2.4-6。

表 2.4-6 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

2.4.1.7 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ 169-2018》（2019年3月1日施行）要求，运行过程中不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质。参照导则要求，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展

简单分析。

表 2.4-7 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本项目为矿坑回填治理项目，回填期不涉及有毒有害物质，根据工程分析，灰渣回填至于地面平行后进行覆土恢复植被，不存在滑坡事故，因此，不对回填采坑进行风险评价。

2.4.2 评价范围

按各要素“环境影响评价技术导则”中评价范围确定的相关规定，根据本项目各环境要素确定的评价等级，结合区域环境特征，确定本评价各环境要素评价范围见表 2.4-8。

表 2.4-8 各环境要素及专题评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	二级	以矿坑填充区边界外延 5km 的矩形区域
2	地表水	三级 B	/
3	地下水	二级	厂区下游 2000m，上游 1000m，两侧 1000m 范围，总面积 6.78km ² 和 5.92 km ²
4	声环境	二级	厂界外 200m 范围内
5	土壤环境	二级	项目占地及周边 200m 范围内
6	环境风险	三级	简单分析
7	生态	三级	以矿坑填充区边界外延 1000m 的范围

2.5 评价内容和评价重点

2.5.1 评价内容

根据本项目特点及周围环境特征，将本次评价工作内容列于表 2.5-1。

表 2.5-1 评价内容一览表

序号	项目	内容
1	建设项目概况	工程基本概况、原辅材料及动力消耗、公辅设施及给排水
2	工程分析	生产工艺流程分析、排污节点分析、物料平衡分析、污染源及其治理措施、治理效果等
3	环境质量现状监测与评价	环境空气、地表水环境、地下水环境、土壤环境、声环境
4	施工期环境影响分析	施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废环境影响分析
5	营运期环境影响评价	环境空气、声环境、土壤环境、地下水影响评价，地表水、固体废物影响分析
6	环境风险评价	/
7	环保措施可行性论证	对本项目采用的废气、废水、噪声及固体废物的控制措施从技术、经济角度对其可行性进行分析和论证
8	环境影响经济损益分析	从社会效益、经济效益和环境效益三方面对本项目总体效益进行分析
9	环境管理与监测计划	制定环境管理与监测计划，列出“三同时”验收一览表
10	结论与建议	从环保角度给出项目建设是否可行的结论，并提出加强环境保护建议

2.5.2 评价重点

结合该项目的排污特点及周围环境特征，评价重点为在对工程内容进行详细分析的前提下，以地下水环境影响、环境风险作为本次的评价重点。

2.6 评价标准及环境保护目标

2.6.1 评价标准

本项目选址位于西乌珠穆沁旗，根据工程特性、周边环境特征及相关专项导则的要求，本评价执行以下评价标准：

（1）环境质量标准

环境空气：SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

土壤环境：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）表1中第二类用地筛选值。

声环境：东、西、北厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准。

（2）污染物排放标准

废气：填埋场扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值中无组织排放监控浓度限值。

噪声：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区对应标准；建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中噪声限值。

（3）控制标准

一般固体废物：执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单。

上述各标准的标准值见表 2.6-1 至表 2.6-3。

表 2.6-1 环境质量标准一览表

环境要素	污染物名称	取值时间	标准值	单位	标准来源
环境空气	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
	NO ₂	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
	CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10		
	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
		1 小时平均	200		
	TSP	年平均	200		
		24 小时平均	300		
	PM ₁₀	年平均	70		
		24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35			
	24 小时平均	75			

地下水	感官性状及一般化学指标		
	色	≤15	铂钴色度单位
	嗅和味	无	—
	浑浊度	≤3	NTU
	肉眼可见物	无	—
	pH	6.5~8.5	—
	总硬度	≤450	mg/L
	溶解性总固体	≤1000	
	硫酸盐	≤250	
	氯化物	≤250	
	铁	≤0.3	
	锰	≤0.10	
	铜	≤1.00	
	锌	≤1.00	
	铝	≤0.20	
	挥发性酚类	≤0.002	
	阴离子表面活性剂	≤0.3	
	耗氧量	≤3.0	
	氨氮	≤0.50	
	硫化物	≤0.02	
	钠	≤200	
	微生物指标		
	总大肠菌群	≤3.0	CFU/mL
	细菌总数	≤300	MPN/100mL
	毒理学指标		
	亚硝酸盐	≤1.00	mg/L
	硝酸盐	≤20.0	
	氰化物	≤0.05	
	氟化物	≤1.0	
	汞	≤0.001	
砷	≤0.01		

	硒	≤0.01	μg/L	
	镉	≤0.005		
	铬（六价）	≤0.05		
	铅	≤0.01		
	三氯甲烷	≤60		
	苯	≤10.0		
	甲苯	≤700		
	氯苯	≤300		
	邻二氯苯	≤1000		
	对二氯苯	≤300		
	萘	≤100		
	化学成分分析			
	K ⁺	—	mg/L	
	Ca ²⁺	—		
	Mg ²⁺	—		
CO ₃ ²⁻	—			
HCO ₃ ⁻	—			
土壤环境	重金属和无机物			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1 中第二类用地筛选值
	砷	60	mg/kg	
	镉	65		
	铬（六价）	5.7		
	铜	18000		
	铅	800		
	汞	38		
	镍	900		
	挥发性有机物			
	四氯化碳	2.8	mg/kg	
	氯仿	0.9		
	氯甲烷	37		
1,1-二氯乙烷	9			
1,2-二氯乙烷	5			

1,1-二氯乙烯	66		
顺-1,2-二氯乙烯	596		
反-1,2-二氯乙烯	54		
二氯甲烷	616		
1,2-二氯丙烷	5		
1,1,1,2-四氯乙烯	10		
1,1,2,2-四氯乙烯	6.8		
四氯乙烯	53		
1,1,1-三氯乙烯	840		
1,1,2-三氯乙烯	2.8		
三氯乙烯	2.8		
1,2,3-三氯丙烷	0.5		
氯乙烯	0.43		
苯	4		
氯苯	270		
1,2-二氯苯	560		
1,4-二氯苯	20		
乙苯	28		
苯乙烯	1290		
甲苯	1200		
间二甲苯+对二甲苯	570		
邻二甲苯	640		
半挥发性有机物			
硝基苯	76		
苯胺	260		
2-氯酚	2256		
苯并[a]蒽	15		
苯并[a]芘	1.5		
苯并[b]荧蒽	15		
苯并[k]荧蒽	151		
蒽	1293		

	二苯并[a,h]蒽	1.5							
	茚并[1,2,3-cd]芘	15							
	萘	70							
	农用地标准								
	pH	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH≥7.5	mg/kg	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）		
	镉	0.3	0.3	0.3	0.6				
	汞	1.3	1.8	2.4	3.4				
	砷	40	40	30	25				
	铅	70	90	120	170				
	铬	150	150	200	250				
	铜	50	50	100	100				
	镍	60	70	100	190				
锌	200	200	250	300					
声环境	Leq	昼间		60				dB（A）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类
		夜间		50					

表 2.6-2 污染物排放标准一览表

类别	项目		标准值	单位	执行标准
废气	扬尘	颗粒物	1.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值中新污染源无组织排放监控浓度限值
厂界噪声	Leq	昼间	60	dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准
		夜间	50		

表 2.6-3 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

2.6.2 环境保护目标

根据现场踏勘结果，本项目位于西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿内，矿坑治理区范围内无国家规定的文物保护单位、风景名胜区、革命历史古迹、饮用水源地、基本草原、林地、水源地等环境敏感点。根据评价等级及本项目所在地的环境特征，

评价区内的各环境要素的环境保护目标见表 2.6-4，环保目标图见附图 3。

表 2.6-4 环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	方位	相对厂界距离/m
		经度	纬度					
环境空气	牧户 1	116.363	44.166	1 户 5 人	不对周围环境空气质量产生明显影响	GB 3095-2012 环境空气质量二级标准	NW	1360
	牧户 2	116.355	44.172	1 户 3 人			NW	2180
	牧户 3	116.365	44.160	1 户 4 人			SW	700
	牧户 4	116.375	44.164	1 户 4 人			SE	708
	牧户 5	116.364	44.160	1 户 4 人			SW	1690
	牧户 6	116.372	44.173	1 户 4 人			NNW	1740
	牧户 7	116.354	44.175	1 户 4 人			NNW	3350
	牧户 8	116.382	44.163	1 户 4 人			E	784
	牧户 9	116.375	44.152	1 户 4 人			SE	2180
	牧户 10	116.380	44.155	1 户 4 人			SE	1590
	牧户 11	116.385	44.173	1 户 4 人			NE	2050
	都尔布勒吉嘎查	116.384	44.176	3 户，12 人			N	2480
生态环境	1km 评价范围内基本草原植被、土地资源、野生动物、土壤						/	
地下水环境	附近牧户水井	905241	9468851	地下水水质	正常工况地下水环境不受污染影响	GB/T 14848-2017 中 III 类区	NW	1622
	评价范围内潜水含水层，井深约 15~25m						—	—
声环境	厂界及道路外 200m 声环境（无敏感目标）				声环境质量达标	GB3096-2008 中 2 类	—	—
土壤环境	本项目占地范围及周边 200m 范围内土壤环境质量（牧草地）				土壤中污染物对人体健康的风险可以忽略	GB3600-2018 第二类用地筛选值	—	—

3 项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称、地点及建设性质

(1) 项目名称：京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填废弃矿坑生态恢复治理建设项目

(2) 建设性质：新建

(3) 建设单位：京能（锡林郭勒）发电有限公司

(4) 工程规模：本项目矿坑治理区西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿总占地面积 0.012km²；露天采场地表境界面积约 75172m²，坑底面积约为 60890m²，露天采场平均采深 8.3m，在以往年度生产过程中存在超层、越界开采行为。回填粉煤灰量 660648m³。最终将恢复成草地，与周边生态环境向适应。

(5) 建设时间（服务年限）：矿山恢复治理施工及管护期为 2 年。

(6) 工程投资：项目总投资 2865.24 万元。

(7) 地理位置：位于西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿，具体治理区拐点坐标见表 3.1-1。

表 3.1-1 治理区坐标

点号	1980 西安坐标系 3 度带		点号	2000 国家大地坐标系 3 度带	
	X	Y		X	Y
西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿					
1	4904660.53	39469972.69	/	/	/
2	4904778.53	39469966.69	/	/	/
3	4904798.53	39470065.69	/	/	/
4	4904678.53	39470077.70	/	/	/

3.1.2 质治理区地质环境现状

3.1.2.1 被治理项目概述

1、采坑历史由来

①环保手续履行情况

西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿原属于西乌珠穆沁旗永兴农机综合经销有限责任公司，2007 年编制完成了《西乌珠穆沁旗永兴采石场开采项目环境影响报告表》，并 2008 年 4 月 23 日取得了原西乌珠穆沁旗生态环境局批复（见附件）。

②矿区范围

西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿位于西乌珠穆沁旗西南 84.12km，位于西乌珠穆沁旗吉仁高勒镇境内，行政区划隶属西乌珠穆沁旗吉仁高勒镇管辖，矿区面积 0.012km²，其地理坐标为：东经：116°37'28"-116°37'32"；北纬：44°16'35"-44°16'39"。

2011 年 8 月首立，发证机关为锡林郭勒盟自然资源局（原国土资源局），矿区采矿权范围由 4 个拐点圈定，面积 0.012km²，开采标高 1204-1197m。

③矿产资源储量

根据《西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿矿产资源储量 2016 年度检测报告》，截止 2016 年 12 月 31 日，矿山保有的推断的内蕴经济资源量（333） $2.2452 \times 10^4 \text{m}^3$ ，矿山生产规模为 $2.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，其剩余服务年限约为 1 年。

④矿山开采历史

矿山始建于 2015 年 8 月 24 日，是具有独立法人资格的集体企业，矿山为露天开采，开采能力 2.50 万立方米/年。西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿为 2016 年停产，开采方式为山坡露天开采，所采矿种为建筑用石料（凝灰岩）。该矿生产规模为 $2.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，现状形成的露天采场面积 75172m²，露天采场平均深度 8.3m，在以往年度生产过程中存在超层、越界开采行为。

矿区现状的地面工程有：露天采场、工业场地、残梁、办公生活区、矿区道路。

2、采坑现状

西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿为 2016 年停产，开采方式为山坡露天开采（采矿许可证：C1525002010047120060821），所采矿种为建筑用石料（凝灰岩）。该矿生产规模为 $2.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿山现状采坑 1 处，呈不规则长方形，北东-南西长约 15m，北西-南东宽约 220m，采坑总面积 35810m²，采坑顶底标高 1005.20~985.26m，最大开采深度约 20m，整体分 2 个台阶，台阶高度 1.5~10m；边坡角 30~50°，采坑边坡岩性以松散岩为主。

经现场调查，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿根据《矿山环境保护与综合治理方案》制定的治理措施，开采前对露天采场进行表土剥离，将剥离表土存放于表土存储场。开采过程中，对露天采场边坡进行监测，为了防止发生崩塌灾害，对露天采场的边坡进行了削坡，累计削坡量约为 600m³，拉设网围栏 240m，表土堆放场种草 720m²。

3、矿坑存在的环境问题

治理区内边坡高陡、地表土层被严重剥离，由于采坑对土地的破坏以及废石堆对土地的占用导致了土壤植被、地形地貌严重破坏，同其它治理区一起产生了许多矿山地质环境问题，主要表现为：部分边坡存在危岩体，具有崩塌地质灾害隐患；对附近牧民及牲畜的生命安全构成了一定的威胁；破坏了西乌旗吉仁高勒镇及省道 307 周边的地形地貌，严重影响了该区视觉景观。

①崩塌地质灾害

项目区存在危害程度不等的崩塌地质灾害隐患，由于部分采坑边坡较高且陡直，局部呈倒倾状态，地质灾害危害程度严重，随时有发生崩塌的可能，缺乏安全防护措施，对附近牧民及牲畜的生命安全构成威胁，因此，消除地质灾害隐患，还周边牧民一个安全的生活环境已刻不容缓。

②对水资源的影响

治理区内的采坑开采方式均为露天开采，位于丘陵地形的山顶，开挖均未揭露到含水层，故对含水层结构影响较轻。附近无重要水源地，对水源影响程度较轻。以往开采并未产生有毒有害固体废弃物，对地下水质的影响程度较轻。因此项目区对地下水系统造成的影响破坏程度"较轻"。

③地貌景观、土地资源及地表植被破坏

由于治理区的采坑大规模的无序开采，矿山开采至使山体破损、岩石裸露、土地荒芜植被稀疏、地形地貌发生改变，严重破坏了生态环境，在公路沿用边成了生态斑块，与周围地形地貌景观极不协调，对原生的地形地貌景观造成影响和破坏程度较大。既严重影响了视觉景观，又成为风沙源，对其进行全面治理已迫在眉睫。

④损毁土地资源

治理区内碎石遍布，地表土层，被严重剥离，破坏了植被的生长条件，采坑对

土地的破坏以及废石堆对土地的占用导致了土壤植被严重破坏，且破坏面积较大，造成了土地资源的严重浪费，既降低了土地利用效率，又不能产生经济效益，加剧了人地矛盾。

4、治理措施

本项目采坑环境综合治理通过对采坑场底及边坡进行修复治理，以防止发生边坡滑坡现象，最大限度地降低地质灾害对矿区的危害，修复治理过程采用京能（锡林郭勒）发电有限公司产生的粉煤灰、灰渣和脱硫石膏作为填方所用的土石方，治理后填方作业顶面进行植被恢复。



图 3.1-1 治理矿坑实景

3.1.3 京能（锡林郭勒）发电有限公司建设情况

3.1.3.1 企业基本概况

京能（锡林郭勒）发电有限公司和华润电力投资有限公司分别按 70% 和 30% 股比投资成立，位于内蒙古自治区锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗，距西乌旗政府所在地约 120km，建设、运营京能五间房一期 2×660MW 超超临界褐煤间接空冷机组。锡林发电是锡盟至山东 1000kV 交流特高压输电线路配套的清洁发电项目，该线路及配套电源项目是国家能源结构调整和大气环境污染治理行动的重大举措，是西部大开发重点工程。

锡林发电于 2015 年 9 月 18 日开工建设，一号机组于 2018 年 10 月 20 日投入运行，二号机组于 2019 年 1 月 24 日投入运行，是锡盟煤电基地特高压线路首个投产

发电的配套电源项目。

3.1.3.2 环保手续履行情况

（1）环评批复情况

2015年4月委托京能（锡林郭勒）发电有限公司委托华北电力设计院有限公司编制《京能（锡林郭勒）发电有限公司京能五间房煤电一体化项目2×660MW超超临界空冷火电机组》环境影响报告书，2015年5月完成报告书的编写，并上报自治区环境保护局进行评审，2015年6月2日自治区环境保护局出具初审意见《内蒙古自治区环境保护局关于京能五间房煤电一体化项目2×660MW超超临界空冷火电机组环境影响报告书的批复文件》内环字【2015】44号。

（2）环保验收情况

内蒙古泽佳环保安全科技有限责任公司在2019年6月对京能（锡林郭勒）发电有限公司开展了监测工作，经过监测、现场核查，专家组论证后一致认为，该项目具备环境保护备案条件，京能（锡林郭勒）发电有限公司于2019年12月20日进行了环保备案，自此京能五间房煤电一体化项目2×660MW超超临界空冷火电机组纳入常态化管理。

3.1.3.3 固废产生及处置情况

根据企业提供资料，针对国家对电力生产企业要求实现“零排放”的约束政策，以及京能（锡林浩特）发电有限公司发电系统年产粉煤灰、灰渣、石膏等84万吨的现状约束条件，京能（锡林浩特）发电有限责任公司建设灰渣储存至西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿坑建设项目，实现粉煤灰综合利用的增值效益，同时解决电厂粉煤灰排放存储不足的问题，达到电厂与粉煤灰存储的“双赢”效果。

为有效实施《锡林郭勒盟粉煤灰综合利用管理暂行办法》（锡署发[2018]167号），粉煤灰填埋矿坑是当地政府和企业通过资源的整合利用对当地环境治理的有效途径，通过使用粉煤灰进行回填可以减少粉煤灰堆存带来的侵占耕地、林地，减少扬尘二次污染等问题，目前西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿存在大面积露天采矿，为解决矿坑环境问题，经京能（锡林浩特）发电有限公司协调，京能（锡林浩特）发电有限公司与西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿协商达成协议，采用京能（锡林浩特）发电有限公司灰渣回填至西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿进行环境治理，

在解决了废弃矿坑环境问题的同时，也缓解了京能（锡林浩特）发电有限公司灰渣贮存问题。

3.1.3.4 回填固体废物成分与性质确定

本项目矿坑治理区回填利用京能（锡林浩特）发电有限公司年产生粉煤灰、渣、脱硫石膏，年产生量约 84 万吨，2022 年 09 月 22 日~09 月 25 日京能（锡林浩特）发电有限责任公司委托内蒙古航峰检测技术有限公司对灰渣进行了浸出检测，检测结果见表 3.1-2。

由表 3.1-2 可知项目治理区回填的粉煤灰均为 I 类一般工业固体废物。

根据《粉煤灰浸出及浸出液与介质相互作用的水文地球化学机理研究》（孙亚乔），粉煤灰属碱性灰，与水作用后，灰中的碱性氧化物如 CaO 、 MgO 等的水解将不断增大溶液 pH 值，使浸出液呈碱性。原料煤由有机物及无机物共同组成。有机物可分为挥发分及固定碳两种，主要成分为碳、氢和氧。本项目固废主要由硅、铝、铁、钙、镁、硫、钾、钠等元素组成，尚有一定量的镉、砷、铬、汞、铜、锌等对人体健康不利的微量元素，遇水后有一部分浸出。

内蒙古能源发电投资集团有限公司锡林热电厂于 2018 年 11 月 7 日委托内蒙古众元测试技术有限公司对灰渣进行了浸出检测，检测结果见表 3.1-3。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）有关规定，按照 GB5086 规定方法进行浸出实验而获得的浸出液中，废渣浸出液 pH 值在 6-9 范围之外，固体废物为 II 类一般工业固体废物。

表 3.1-2 灰渣渗滤液检测数据 单位：mg/L

检测项目	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》 (GB5085.3-2007) (mg/L)	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准(mg/L)
	1# (电厂炉渣)						
水溶性总盐量 (g/kg)	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	/	/
有机质 (%)	1.02	1.16	1.23	1.51	1.30	/	/
pH 值(无量纲)	7.9	8.1	8.0	7.9	7.8	/	6-9
砷(mg/L)	3×10^{-4} L	8×10^{-4}	5	0.5			
汞(mg/L)	4×10^{-5} L	6×10^{-5}	0.0001	0.00005			
总铬(mg/L)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.34	15	1.5
六价铬(mg/L)	0.008	0.009	0.006	0.009	0.011	5	0.5
氟化物(mg/L)	3.18	3.56	3.16	3.20	2.96	100	10
铅(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5	1.0
锌(mg/L)	0.20	0.28	0.31	0.20	0.16	100	2.0
铜(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	100	0.5
镉(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1	0.1
镍(mg/L)	0.11	0.16	0.10	0.11	0.08	5	1.0
化学需氧量(mg/L)	89	96	77	79	92	/	100
石油类(mg/L)	0.19	0.21	0.12	0.15	0.23	/	10
挥发酚(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	0.5
硫化物(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.005	1.0
氨氮(mg/L)	1.55	1.87	1.61	1.36	1.29	/	/
锰(mg/L)	0.06	0.09	0.06	0.09	0.05	/	2.0

2#（电厂粉煤灰）							
水溶性总盐量（g/kg）	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	/	/
有机质（%）	1.06	1.09	1.19	1.00	1.31	/	/
pH 值(无量纲)	8.2	8.3	8.3	8.5	8.2	/	6-9
砷(mg/L)	1.1×10^{-3}	1.5×10^{-3}	2.2×10^{-3}	1.0×10^{-3}	9×10^{-4}	5	0.5
汞(mg/L)	8×10^{-5}	8×10^{-5}	9×10^{-5}	4×10^{-5} L	6×10^{-5}	0.0001	0.00005
总铬(mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.25	0.03L	15	1.5
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.006	0.004L	5	0.5
氟化物(mg/L)	3.86	3.56	3.80	3.97	4.11	100	10
铅(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5	1.0
锌(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.16	0.11	100	2.0
铜(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	100	0.5
镉(mg/L)	0.08	0.05	0.06	0.08	0.09	1	0.1
镍(mg/L)	0.11	0.16	0.11	0.08	0.11	5	1.0
化学需氧量(mg/L)	121	117	103	96	120	/	100
石油类(mg/L)	0.09	0.12	0.15	0.16	0.20	/	10
挥发酚(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.03	0.06	0.5	0.5
硫化物(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.005	1.0
氨氮(mg/L)	2.13	2.01	1.89	1.70	2.16	/	/
锰(mg/L)	0.02	0.03	0.06	0.05	0.06	/	2.0
3#（脱硫石膏）							
水溶性总盐量（g/kg）	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	/	/
有机质（%）	1.00	0.985	0.876	0.980	1.03	/	/
pH 值(无量纲)	8.0	8.1	8.0	7.9	8.2	/	6-9

砷(mg/L)	3×10 ⁻⁴ L	5×10 ⁻⁴	6×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁴	3×10 ⁻⁴ L	5	0.5
汞(mg/L)	1.1×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻⁴	1.0×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁵ L	0.0001	0.00005
总铬(mg/L)	0.25	0.34	0.34	0.55	0.34	15	1.5
六价铬(mg/L)	0.011	0.010	0.015	0.011	0.010	5	0.5
氟化物(mg/L)	3.06	3.16	3.22	2.80	2.96	100	10
铅(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5	1.0
锌(mg/L)	0.19	0.19	0.18	0.10	0.16	100	2.0
铜(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	100	0.5
镉(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1	0.1
镍(mg/L)	0.06	0.11	0.06	0.09	0.11	5	1.0
化学需氧量(mg/L)	81	88	96	90	75	/	100
石油类(mg/L)	0.11	0.16	0.21	0.26	0.13	/	10
挥发酚(mg/L)	0.01L	0.01L	0.03	0.05	0.05	0.5	0.5
硫化物(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.005	1.0
氨氮(mg/L)	1.56	1.30	1.38	1.09	1.00	/	/
锰(mg/L)	0.09	0.12	0.10	0.08	0.12	/	2.0
注：加注 L 表示未检出							

表 3.1-3 锡林热电厂灰渣渗滤液检测数据 单位：mg/L

检测项目	单位	检测结果	《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) (mg/L)	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准 (mg/L)
pH 值	无量纲	11.6	-	6~9
钡	mg/L	0.09	100	---
铜	mg/L	0.02	100	0.5
锌	mg/L	0.042	100	2.0
总铬	mg/L	0.3L	15	0.1
六价铬	mg/L	0.062	5	0.5
铅	mg/L	0.3	5	1.0
镉	mg/L	0.005L	1	0.1
汞	mg/L	0.21	0.1	0.05
砷	μg/L	68.28	5	0.5
硒	mg/L	0.51	1	0.1
铍	μg/L	2.2	0.02	0.005
镍	mg/L	0.04	5	1.0
银	mg/L	0.01	5	0.5

类比区域其他电厂（锡林热电厂）粉煤灰固废检验结果，本项目按 II 类一般工业固体废物填埋场标准设计。水溶性总盐量、有机质含量均小于 2%，满足《一般工业固体废物用于矿山采坑回填和生态恢复技术规范》(DB15/T 2763-2022) 回填要求。

根据京能（锡林郭勒）电厂提供的材料，灰渣含水率约为 10% 左右，并且在填充完后表土覆土 200mm 作为阻隔层，再覆熟土 300mm 作为耕作层，而且在本项目设有完善排水系统，在厂区分别布置 3 口监测井和排水管道保证场地内雨水及时排至收集池，减少灰渣淋滤水产生。因此电厂灰渣可作为本项目的填充材料。

3.1.3.5 回填库容

本项目占地范围为西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿露天矿坑内采坑区域平面呈不规则多边形。本治理区依据地形势进行建设，治理区（307 碎石坑）占地面积 0.012km²，露天采场面积约 75172m²，坑底面积约为 60890m²，露天采场平均采深

8.3m。回填灰渣量 660648m³。

3.1.3.6 进治理场回填要求

（1）应确保所有进场固体废物满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求，进场固体废物应有有关部门的检测合格证明，治理区工作人员对进场的固体废物进行抽样监测，若发现不达标情况，将禁止入场填埋。

（2）粉煤灰和炉渣在出场前进行拌水，使含水率控制在 15-25%之间再入场填埋。

（3）本治理区禁止危险废物和生活垃圾的混入。为了保证危险废物和生活垃圾不进入本治理区，应定期组织人员对入场一般工业固体废物进行抽样检查。

（4）根据《一般工业固体废物用于矿山采坑 回填和生态恢复技术规范》（DB15/T2763-2022），评价要求回填过程中不应掺加除回填方案之外的其它固体废物。

3.1.4 建设内容

本项目主要建设内容为防渗工程、采坑回填工程、植被恢复工程；办公生活区依托矿区原有生活区。项目组成见表 3.1-4。

表 3.1-4 项目组成一览表

项目	类别	建设内容	备注
主体工程	采坑库容	总占地面积分别为 0.012km ² ，露天采场面积约 75172m ² ，需回填粉煤灰量 660648m ³	
	治理区场地平整及基础处理	根据铺设防渗土工膜的工程要求，需要进行边坡整平和场底整平和点夯处理。 对矿坑治理区边坡进行削坡，土质削坡量约 31516m ³ ，削坡后的矿坑治理区需要进行回填、平整和基础压实处理，利用残梁清除废石及建筑弃土对废弃采坑进行回填，回填深度 0.5m，回填下沉系数取 0.17，经估算，回填工程量约为 35620m ³ 。	
	截洪沟	截洪沟采用浆砌石，其中北侧（B×H=900×1000mm）的截洪沟长度 1567m，南侧（B×H=1000×1000mm）的截洪沟长度 1192m，纵向坡度不小于 0.5%，采用矩形断面，内侧用 1:2 水泥砂浆（掺 5%的防水剂）抹面 20mm，沟侧壁勾凸缝，沟顶面压顶 30mm。截洪沟采用 C10 混凝土垫层，每间隔 10~15m 设置一齿槽，主要用于防止不均匀沉降和设置截洪沟伸缩缝。	
	渗滤液收集系统	渗滤液收集系统由集水井、潜水泵及输送管及渗滤液收集池组成。集水井由排渗管和钢筋混凝土井身组成	
	边坡基础	坑边坡进行修整，两侧边坡坡度应缓于 1:1.0，库区边坡应分级修筑，每级高度 10~15m，需回填土时应部分超填，回填土应分层碾压密实，压实度≥90%。	
	初期坝	初期坝为碾压式土石坝，坝体长度和高度根据实际情况调整。	
	治理区防渗工程	治理区坑底防渗：场底防渗结构自上至下为 600g/m ² 的无纺土工布一层、1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）、300mm 厚压实土自然土层（渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ c/m/s）、压实基础；治理区边坡及初期坝防渗：边坡防渗结构自上至下为袋装石粉保护层、600g/m ² 的无纺土工布一层、1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（单糙面）、4800g/m ² 的膨润土垫（GCL）一层、压实基础。	
	填埋作业	露天采场（CK1）地表境界面积约为 75172m ² ，坑底面积约为 60890m ² ，深度平均约 8.3m，回填下沉系数取 0.17，经估算，露天采场（CK1）回填工程量约为 660648m ³ 。 倾倒后物料用堆土机摊平，然后用压实机压实作业，填埋作业单元逐渐推进，按照作业工序依次填埋第二层、第三层等。对每天的废渣填埋作业面采用 0.5mm 的纱网进行临时覆盖；直接回填至地表标高，与当地地形基本相一致。	
	锚固沟	中间锚固平台上设置中间锚固沟，锚固沟尺寸均为 B×H=0.8m×0.8m，浇注素砼垫层覆盖。	
	植被恢复工程	为更好的恢复治理区的生态环境，及时进行植被恢复，对封场覆土后的治理区进行播撒草籽，以促进治理区植被恢复，对整个采坑进行植被恢复，选择适宜当地生长的羊草、披碱草、沙生冰草混合撒播，播撒草籽面积 75172m ² 。	
监测井	填埋区分别布设 3 眼监测井，在场外地下水流向的上游设 1 眼本底井，设在场地下水流向上游 30-50m 处；在场地下水走向的南侧设 1 眼污染扩散井，设在垂直场地地下水走向的 30-50m 处；在		

		场地下水流向下游设 1 眼污染监视井，设在场地下水流向下游 50m 处，每座监测井加盖，每座监测井加盖。	
	封场	临时封场：结构从下到上依次为固废层+1mm 厚 HDPE 膜一层+覆土层，覆土层进行植草绿化。对固废堆体整形处理后进行封场覆盖，封场覆系统由固废堆体表面至顶面依次为：①阻隔层：阻隔层使用 1.5mmHD PE 土工膜，渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；②覆盖层：覆盖层由下到上为覆盖支持土层和营养植被土层。覆盖支持土层 由压实土构成，厚 500mm，渗透系数大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；营养植被土应利于植 被生长，厚度 500mm，土层应压实。	
辅助工程	管理站（办公生活区）	矿区设置临时休息区，依托治理矿区原有生活区，生活区内有配电间、值班室、沉淀池、洗车平台等，不设置新的办公生活区。	依托
	运输道路	场内道路：连接矿区与外界的道路共长 276m，平均宽 4m，道路占地面积为 1106 m ² 场外道路：西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿位于电厂南侧，位于锡林浩特-西乌珠穆沁旗 S307 公路南侧 1.6km 处。运输路线途经五间房公路（33km），S307 公路（6km）、取土场运输道路（2km），路线总长度 41km。	依托
公用工程	给水	依托原有矿区办公生活区供水设施，给水管管径为 DN100	依托
	排水	生活污水依托原有厂区旱厕，定期清掏用于周边植被绿化	依托
	采暖	临时休息区采用电供暖。	新建
	供电	依托原有矿区供电系统；	依托
环保工程	填埋场扬尘	贮存粉尘由洒水车及雾炮车对作业区域进行喷水降尘处理，减少无组织粉尘排放量； 填埋作业过程中及时进行灰面整平、碾压、洒水，保持灰面的湿润，以防止飞灰造成环境污染； 填埋区四周设 10m 围挡等措施；每个填埋区设置 1 台洒水车定期洒水。	--
	道路粉尘	运输道路主要利用已有的沥青路面，运输过程采用全封闭车辆运输，产生的扬尘较少，进场道路以砂石路面为主，道路定期进行清扫和洒水，并加强对道路的维护，保证路面处于完好状态，同时对运输车辆加盖篷布，并且严格控制运输车辆的装载量的措施； 在填埋区车辆出口设置水池，用于清洗出厂车辆轮胎携带的泥土，防治运输时携带泥土对运输道路环境污染；	--
	固废治理	生活垃圾收集后，委托当地环卫部门处理；	--
	噪声治理	选用低噪设备，加强设备的检修维护等。	--

3.1.5 平面布置

本项目矿坑治理区第四采石场废弃采坑露天采场地表境界面积约为 75172m²，坑底面积约为 60890m²，深度平均约 8.3m；占地类型为采矿用地。

治理区主要利用矿坑现有管理设施，不新建管理站，矿坑治理区总平面布置图见附图 2。

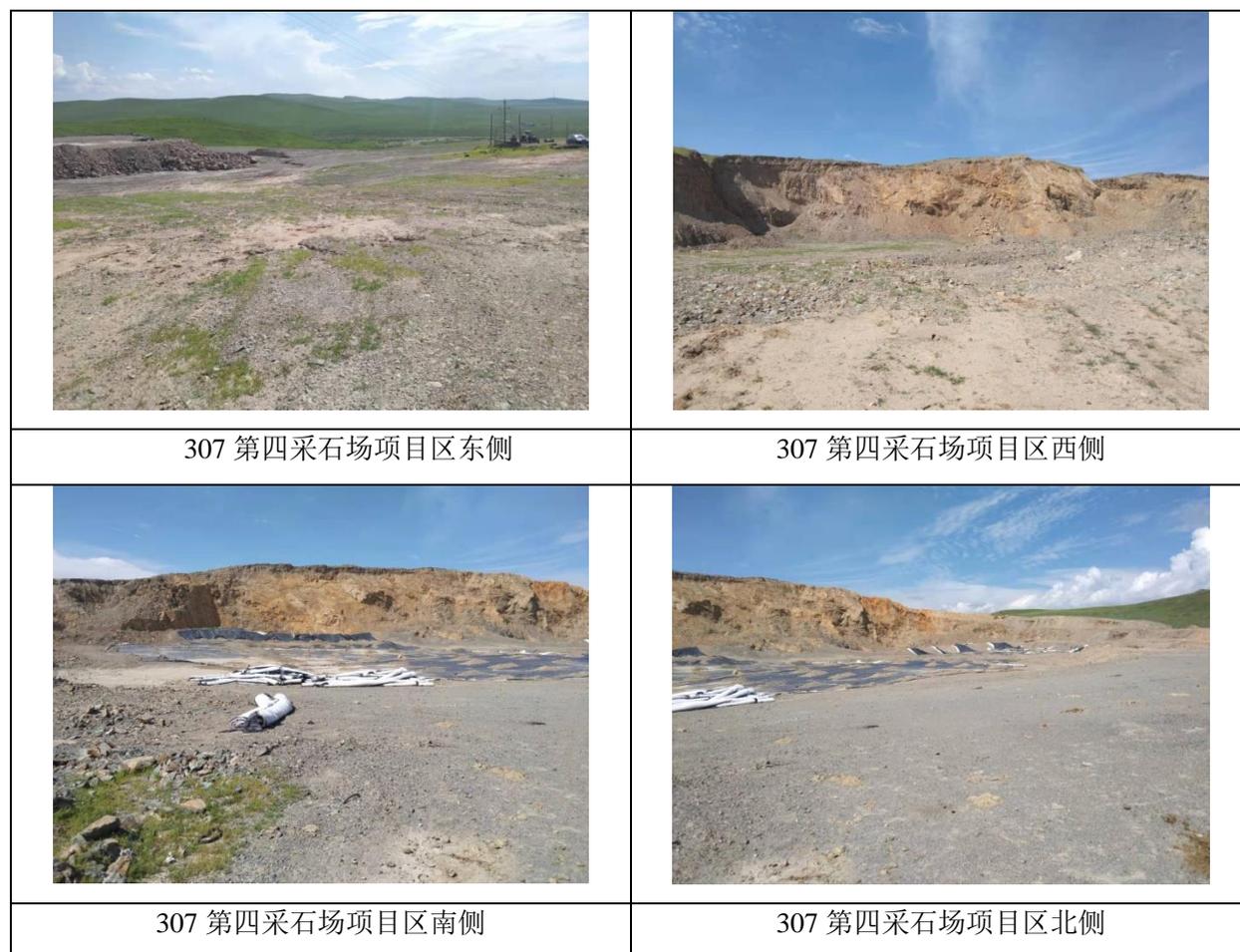


图 3.1-2 项目四邻关系实景

3.1.6 主要设备

本项目矿坑治理区回填运营期需配置的设备见表 3.1-5。

表 3.1-5 主要机械一览表

序号	设备名称	台数	设备噪声级 dB (A)
1	压实机	1	90
2	推土机	2	85
3	装载机	2	85
4	洒水车	1	85
5	运输车辆	8	85

3.1.7 总图运输

本项目灰渣运输过程中因出厂前经拌湿处理，所以在运输过程中需苫盖处理，避免在运输过程中出现遗撒，电厂至治理区灰场段的运灰道路将尽可能利用已有道路，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿位于电厂南侧，位于锡林浩特-西乌珠穆沁旗 S307 公路南侧 1.6km 处。运输路线途经五间房公路（33km），S307 公路（6km）、进场运输道路（2km），路线总长度 41km。示意图间见图 3.1-3。

具体运输路线见下图 3.1-3。



图 3.1-3 运输道路图

3.1.8 工作制度及劳动定员

工作制度及劳动定员：本项目劳动定员 10 人，其中，司机 8 人，工作人员均来自附近村庄，临时办公生活区分别依托原有矿区办公生活区，填埋工作结束后统一拆除并

平整覆土。项目年工作 365 天，日工作 8h，总工作时间为 2920h。

3.1.9 公用工程

1、给水

(1) 水源

本项目人员不进行食住，无生活废水产生。施工期用水，回填过程洒水和封场后绿化用水可利用自备洒水车运送，用水项目对水质要求不高，以符合达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2002 标准要求的水作为水源。

(2) 用水量

本项目生产用水主要为填埋作业面洒水、绿化用水和道路洒水，参考《内蒙古用水定额》（2019 版），其中矿坑治理作业单元面积约 60890 m²，洒水定额取 0.9L/m²·d，洒水降用水量 54.8m³/d，矿坑治理区恢复绿化面积约 60890²，绿化用水定额取 3L/m²·d，绿化用水量 182.67m³/d，进场道路面积约 1106m²，洒水定额取 2L/m²d，道路洒水量为 2.212m³/d，总用水量为 239.682m³/d。

(3) 生活污水

本项目劳动定员 10 人，仅有 3-4 人白天在厂区内作业，均为临时休息，不进行食住，因此，无废水产生。

(4) 车辆及机械设备清洗用水

每日粉煤灰充填量为 5000m³/d，单车运量设为 20m³，则需运灰车次 250 次/d，参考《内蒙古用水定额》（2019 版），运灰车冲洗用水按照 0.05m³/（辆·次），则最大需水量 12.5m³/d；进行填充操作的推土机、装载机等机械设备每日冲洗一次，用水量按 2m³/d 计，则运灰车及机械设备冲洗用水需水量约 14.5m³/d。损失率取 10%，废水产生量为：13.05m³/d，车辆冲洗废水车辆冲洗废水只含有少量泥沙，不含其它杂质，经二级沉淀处理后，可继续回用于车辆冲洗，不外排。

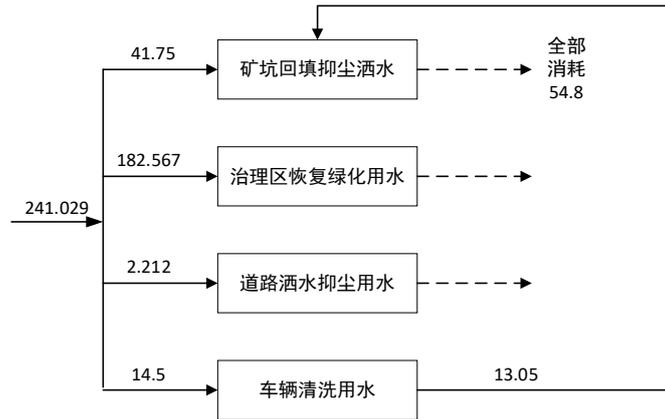


图 3.1-4 水平衡图 (单位 m³/d)

2、排水

本项目厂区采用雨、污分流制，场外的雨水通过坝外截水沟截水，治理区雨水与填方接触后转为渗滤液。

3、供电

本项目管理区电源引自当地供电所。

4、采暖

本项目临时生活区（依托）供暖用电暖气进行供暖。

3.2 施工期建设方案

3.2.1 治理区总体设计

3.2.1.1 工程分区

根据项目特征分为 307 碎石矿坑两个填埋治理区。

3.2.1.2 填埋治理高度设计

根据治理区内采坑的大小、形状、采深等情况，结合采坑周边的地形地貌，综合考虑采坑的治理措施以及采坑边坡是否符合覆膜坡度，利用工程措施对采坑边坡进行削坡，对固废清运、回填，平整，使采坑与周边地形相衔接，修复破损山体，恢复山体的原有地貌形态。

3.2.2 填埋区开挖及平整

3.2.2.1 场地整治及边坡治理

(1) 场地基础处理

首先对坑底区域进行整平，场地开挖后，若存在杂填土或淤泥质土等，应加以清除，并用非表层土回填压实。

场地平整宜与防渗膜铺设同步进行，并应考虑设置堆土区，用于临时堆放开挖的土方。施工时，应清除表层的杂填土、淤泥质土及有可能损伤 HDPE 土工膜的杂物，如石块、树根等，进行平整、压实，然后再进行防渗层的铺设。在库底整平需回填土时，回填土应分层碾压密实，压实度 $\geq 93\%$ 。

（1）边坡基础治理

本项目现状西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿露天采坑位于矿区东北侧，入口在东南方向，有草原自然路相连，呈不规则形状展布，周边植被恢复较好，地表境界面积 75172m^2 ，平局深度约 8.3m ，采坑容积约 660648m^3 ，边坡未坚硬岩质边坡，极少部分为松散岩质边坡，岩性均为凝灰岩，边坡角平均约 68° ，为山顶型露天采坑。位于露天采坑中有一残梁，占地面积为 1239m^2 ，高度为 10m ，体积约 12390m^3 。施工时需对边坡进行修整，两侧边坡坡度应缓于 $1: 2.0$ ，施工时边坡如需回填土时应部分超填，回填土应分层碾压密实，压实度 $\geq 90\%$ ，待回填压实后再进行削坡。考虑到本设计填埋库区较深，库区边坡应分级修筑，每级高度为 $10\sim 15\text{m}$ 。

施工时需对采坑边坡进行修整，两侧边坡坡度应缓于 $1: 2.0$ ，施工时边坡如需回填土时应部分超填，回填土应分层碾压密实，压实度 $\geq 90\%$ ，待回填压实后再进行削坡。本项目采坑环境综合治理过程中场底基础处理、边坡基础处理在治理过程中一次性完成。

3.2.3 坝体工程

（1）设计标准

参照《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2020）及《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），初期坝拟定为 III 级水工建筑物，基本组合条件下抗滑稳定允许安全系数为 1.2 ，特殊组合下稳定允许安全系数为 1.1 。

（2）初期坝坝型选择

初期坝的型式应按照因地制宜、就地取材的原则，根据坝体所在的地理位置、坝址地质地形条件、施工条件、运用和管理要求、工程造价等因素，经过技术经济比较，综合确定，各方案的对比情况见下表。

方案一：土石坝，坝体中央由砾石、块石、山皮土等材料组成，坝体上下游两侧采用级配较好的粘土碾压形成；

方案二：砌石坝，浇注混凝土垫层，上部用浆砌块石构筑重为坝；

方案三：堆石坝，沿坝轴线开挖至设计深度后，由块石、片石堆砌为坝。

表 3.2-1 坝型方案比较多

坝型方案	技术比较
土石坝	对自然条件有较广泛的适应性，对地基要求低，适应不均匀沉降的能力强；结构简单，工作可靠，寿命较长，机械化程度高，施工管理维修加高和扩建等都较简便，但是受土质的要求高，占地面积大。
砌石坝	对自然条件有比较广泛的适应性，可就地取材，在山区节省耕地，抗震能力比土坝强，施工机械化程度高，建设速度快。
堆石坝	在山区节省耕地，抗震性能比土坝强，但其防渗性能差，施工量大，施工周期长。

由上表分析比较可以看出，三个方案各有优劣。方案一由于采取土石混合筑坝，可充分利用场地开挖的碎石和土料。方案二和方案三由于采用重力坝结构，坝体断面较小，构筑初期坝用地较小，相应地对增加库容有利，但其缺点在于坝体施工要求较高。考虑到采坑清理边坡时有大量土石混合料，并节约工程造价，本设计拟采用方案一土石坝，筑坝填料采用采坑边坡开挖和修建道路开挖的土石混合料。

(3) 初期坝设计

设计初期坝为碾压式土石坝，依据《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2020）及其它相关规范。

为了保证坝体安全稳定，坝料选择应满足以下要求：

- ①宜就地、就近取材，减少废料，应优先考虑库区及其建（构）筑物开挖料的利用；
- ②便于开采、运输和压实；
- ③筑坝土料应具有较好的塑性和渗透稳定性，保证在浸水与失水时体积变化小；
- ④筑坝不得采用的土料有以下几种：

a 含草皮、树根、耕植土或淤泥质土的土料，遇水崩解、膨胀的一类土；沼泽土、膨润土和地表土；

b 硫酸盐含量在 2% 以上的一类土；

c 未全部分解的有机质含量在 5% 以上的一类土；

d 已全部分解的处于无定型状态的有机质含量在 8% 以上的土类。

根据本工程土方开挖情况，本设计坝体填筑料拟采用采坑开挖的土石料，但需要满足以上使用要求及相关规范的规定。坝体长度和高度根据实际情况调整。

3.2.4 防渗工程

3.2.4.1 防渗标准

防渗工程的目的是，就是采用天然的或人工的防渗层，切断填埋区内污水向填埋区外泄漏的通道，彻底杜绝填埋区污水的外渗，同时防止地下水向处置填埋区的渗入，确保

治理场安全可靠的运作，减少填埋区污水产生量，避免造成二次污染。以现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《火力发电厂干式贮灰场设计规程》（DL/T 5488-2014）作为防渗层的防渗标准，并以《生活垃圾卫生贮存场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）、《化工炉渣贮存场设计规定》（HG 20504-1992）做为参考。本工程采用人工水平防渗。

3.2.4.2 防渗材料

目前，从国内外的实践应用来看，用于防渗主要有三种土工合成材料，分别为土工膜、土工网格和土工织物，其中土工膜应用最为广泛，主要介绍如下。

土工膜是一种相对较薄的柔性热塑或热固聚合材料，一般用在贮存场的土工膜主要功能是作为水和气的隔离层。目前，在废渣贮存场应用最广泛最成功的是高密度聚乙烯（HDPE）膜，与其他土工材料相比，它具有最好的耐久性。HDPE膜是高分子聚乙烯由平板机压制而成，国外从20世纪80年代就开始在废渣填埋场防渗处理中使用土工膜作为衬垫材料，逐步发展成为一项成熟的技术并得到越来越多的应用。通常采用1~2mm厚的高密度聚乙烯（HDPE）作为衬垫材料。采用高密度聚乙烯（HDPE）土工膜作为防渗材料，具有以下优点：

- ①防渗效果可靠，其渗透系数小于 10^{-12} cm/s；
- ②施工铺设比较容易实施，适合本场址的地形；
- ③其拉伸强度、断裂伸长率、易焊接等性能优于其它防渗材料；
- ④接缝采用热熔焊机双缝连接，接缝强度高；
- ⑤保存和运输均很方便；
- ⑥通过控制土工膜焊接与铺设施工质量，可有效地控制渗滤液量。

（1）HDPE膜厚度的确定

HDPE膜对各种有机物的防渗性能测试表明，随着HDPE膜厚度的增加，污染物扩散能力开始迅速下降，随后下降趋势趋于平缓。当HDPE膜的厚度为1.0mm时，正处于迅速下降期，渗透能力相对较大；当HDPE膜的厚度为2.0mm时，多种污染物质的渗透能力基本上已处于平缓下降期，再增加膜的厚度对渗透能力影响不大；当HDPE膜的厚度为1.5mm时，部分物质已处于平缓下降期，但也有部分物质仍处于迅速下降期，有的仍处于两者之间的过渡阶段。因此，在一般情况下，仅从防渗性能考虑，防渗采用HDPE膜防渗，1.5mm厚为经济实用值，2.0mm厚为较好值，见下表。

表 3.2-2 1.5mm 和 2.0mmHDPE 膜的性能比较试验数据比较表

试验项目		HDPE 膜试验结果				试验方法
		1.5mm		2.0mm		
		横 向	纵 向	横 向	纵 向	
拉伸性能	拉伸率 (%)	800	800	820	845	JIS K 6251
耐天候性	拉伸率 (%)	98	99	97	98	JIS A 1415 促进暴露试验装置 5000 小时
热稳定性	拉伸率 (%)	98	99	98	99	JIS K 6257, 60 度, 240 小时
耐寒性	拉伸率 (%)	100	100	100	100	JIS K71140.05% H_2SO_4 , 60 度, 240 小时
耐碱性	拉伸率 (%)	99	100	99	99	JIS K7114 饱和 $Ca(OH)_2$, 60 度, 240 小时
防水性	cm/s	1.1×10^{-12}		1.1×10^{-12}		JIS L1099

为防止填方灰渣加载以后，地基沉降相对较大，进而引起的防渗膜拉伸变形，另外考虑到施工期间的可能存在的机械损伤能力，以及对有机物的防渗能力，综合本项目库区地形的特点，并考虑项目的投资成本，最大堆填高度，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的防渗系统设计的要求，本设计选择经济实用的 1.5mm 厚 HDPE 膜。

（2）宽幅选择

相关研究表明，渗漏现象的发生，10%是由于材料的性质以及被尖物刺穿、顶破作用，90%是由于土工膜焊接处的渗漏，而土工膜焊接量的多少与材料的幅宽密切相关，土工膜的幅宽越大，焊缝数量就越少，意味着渗漏的可能性就越低。因此，本设计方案选用宽幅为 8m 的 HDPE 膜。

（3）摩擦性能选择

整个场地在场底平整后坡度较缓，场底 HDPE 膜发生滑动的可能性较小，可选择光面的 HDPE 膜。对于坡面，则需要考虑到不同材料之间的相对滑动对防渗系统造成的破坏，根据有关经验数据，光面膜与土工布的摩擦角只有 110，与细纱的摩擦角也只有 180，而且粗糙的摩擦角可达到 300，从安全性的角度出发，本工程防渗结构采用 1.5mm 厚的 HDPE 膜。

本工程 HDPE 膜防渗膜指标要求如下表所示。

表 3.2-3 1.5mm 厚 HDPE 膜性能指标要求

序号	检测内容	单位	检测标准	性能指标	
				光面	单糙面
1	密度	g/cm ³	GB/T1033	≥0.939	≥0.939
2	毛糙高度	mm	CJ/T 234 附录 F	-	0.25
3	拉伸性能				
3.1	屈服强度（应力）	N/mm	GB/T 1040	≥22	≥22
3.2	断裂强度（应力）	N/mm	GB/T 1040	≥40	≥16
3.3	屈服伸长率	%	GB/T 1040	≥12	≥12
3.4	断裂伸长率	%	GB/T 1040	≥700	≥100
4	直角撕裂强度	N	GB/T 1130	≥187	≥187
5	穿刺强度	N	CJ/T 234 附录 B	≥480	≥400
6	耐环境应力开裂	h	CJ/T 234 附录 C	≥300	≥300
7	碳黑				
7.1	碳黑含量	%	GB/T 13021	2.0~3.0	2.0~3.0
7.2	碳黑分散度	%	CJ/T 234 附录 D	10 个观察区域中的 9 次应属于第 1 级或第 2 级属于第 3 级当的不应多于 1 次	
8	氧化诱导时间（OIT）（二选一）				
8.1	标椎 OIT	min	GB/T 17391	≥100	≥100
8.2	高压 OIT	min	CJ/T 234 附录 E	≥400	≥400
9	85°C烘箱老化（最小平均值）（二选一）				
9.1	烘烤 90d 后，标准 OIT 保留	%	GB/T 17391	≥55	≥55
9.2	烘烤 90d 后，高压 OIT 保留	%	CJ/T 234 附录 E	≥80	≥80
10	抗紫外线强度（二选一）				
10.1	紫外线照射 1600h，标准 OIT 保留	%	GB/T 16422.3	≥50	≥50
10.2	紫外线照射 1600h，高压 OIT 保留	%	CJ/T 234 附录 E	≥50	≥50
11	-70°C低温冲击脆化性能	-	GB/T 5470	通过	通过
12	水蒸气渗透系数	g·cm/cm ² ·s·Pa	GB/T 1037	≤1.0×10 ⁻¹³	≤1.0×10 ⁻¹³
13	尺寸稳定性	%	GB/T 12027	±2	±2
14	生产工艺	-	-	平挤	平挤

3.2.4.2 防渗结构

防渗结构可概括为两大类，即单层防渗结构和双层防渗结构。就起防渗作用的材料层而言，防渗材料可以是一层防渗材料形成的单层防渗层，或者几层接触的防渗材料形成复合防渗层。单层防渗结构中的防渗层可以是单层防渗层，也可以是复合防渗层。而双层防渗结构是在单层防渗结构基础上又增加了一个防渗层和一层渗漏检测层。双层防渗结构防渗性能高，造价也相对较高，在我国实际工程中使用较少，在对环境保护要求很高的地区可选择使用。

根据《火力发电厂干式填埋场》（DL/T5488-2014）要求及参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），针对 II 类场：II 类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，并符合以下技术要求：

（1）人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5mm，并满足 GB/T17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。

（2）粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。

如果天然基础层饱和渗透系数不小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，或者天然基础层厚度小于 2m，应采用双层人工合成材料防渗衬层。下层人工合成材料防衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的天然粘土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。

结合京能（锡林浩特）发电有限公司的固体废物监测数据和西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿地质情况，本工程防渗系统采用复合防渗结构。

综上所述，场底衬层结构如下：

- ①6.0mm 复合排水网格；
- ②600g/m² 的无纺土工布一层；
- ③1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）；
- ④750mm 厚压实土自然土层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）；
- ⑤压实基础。

在边坡上由于坡度较大，渗滤液导排较快，且碎石层较难在边坡上固定，因此边坡上的衬层结构与场底略有差别。此外，为防止作业机械作业时，对边坡的衬层材料产生破坏，应对边坡采取一定的保护措施。目前常用的办法是使用袋装砂。袋装砂将随垃圾

贮存高度的增加而增加，该方法具有施工简单，造价低廉的优点。

本设计中考虑边坡衬层结构如下：

- ①袋装砂保护层；
- ②600g/m²的无纺土工布一层；
- ③1.5mm厚HDPE土工膜一层（单糙面）；
- ④4800g/m²的膨润土垫（GCL）一层；
- ⑤压实基础。

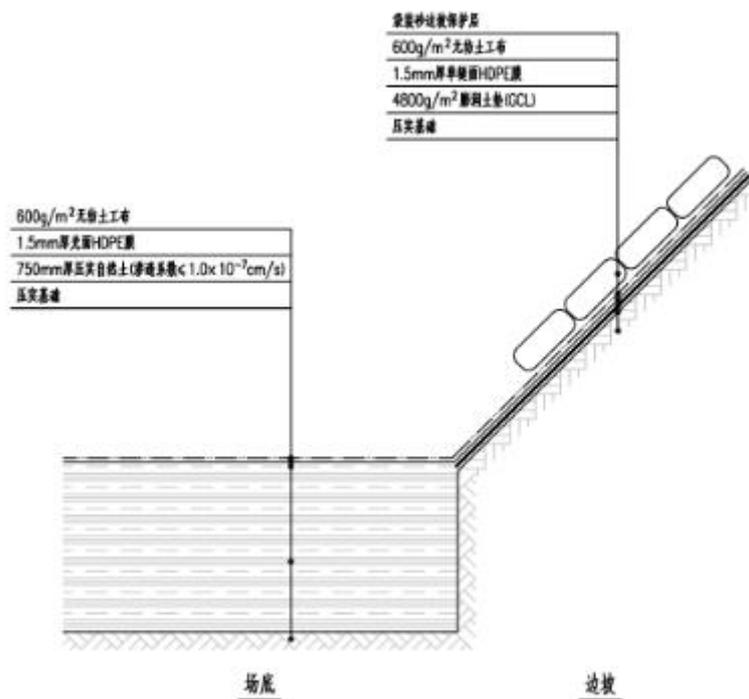


图 3.2-1 防渗结构图

根据本项目的实际情况，采坑底部防渗一次性完成，边坡防渗一次性完成。

3.2.5 渗滤液收集及导排系统

3.2.5.1 渗滤液收集及导排

由于填埋固废本身含水率较低，基本不会渗出渗滤液。本工程渗滤液来源主要是降雨产生的渗滤液，在填埋的过程中，堆体中超过持水率的水将作为渗滤液排出。渗滤液产量基本为降雨通过灰渣后沥出来的污水。本项目库区渗滤液产生量最大约 11.691m³/d。

本工程采用的渗滤液收集及导排工艺为：

为了把收集的渗滤液排出场区，在防渗层上部设置渗滤液收集系统，在项目区内的底部防渗层上面设置由粒径 5-10mm 的砂或砾石构成的导流层，层厚不小于 30cm，纵横坡度大于 2%。并在导流层与废物之间设土工布，避免细颗粒堵塞导流层。在导流层

内设置导流沟和穿孔收集管。导流沟主沟位于地势由高到低的场地中轴线上，导流沟支沟根据实际地形设置。收集管干管（ $\geq 250\text{mm}$ ）置于主沟内，支管（ $\geq 200\text{mm}$ ）置于支沟内，开孔率为 2~5%。用砾石将收集管四周加以填塞，再衬以纤维织物，以减少细颗粒物进入沟内。渗滤液通过上述各层最后进入穿孔收集管，导入渗滤液收集井，即排水竖井。根据填埋区总体情况，在每个填埋坑底部导流主沟最低处修筑 1 眼排水竖井。竖井位于 307 碎石坑，井底标高约 850、1030m，井口标高为 999、1180m，井深 150m；见表 3.2-4。排水竖井材质为钢筋混凝土浇筑，厚度 20cm，内径 100cm，首期排水井高度 5m，基础挖深 1.0m，后期随着排弃高度的增高而增高。排水竖井与各自对应的渗滤液收集池之间修建管道，排水竖井内的渗滤液由抽水泵通过对应管道排入渗滤液收集池内。排水竖井工程量见表 3.2-5。

表 3.2-4 排水竖井特征一览表

序号	名称	井底标高 (m)	井口标高 (m)	井深 (m)	壁厚 (m)	内径 (m)	坐标
1	竖井	1030	1180	150	0.2	0.5	44°16'31.22"; 116°37'31.00"

表 3.2-5 排水竖井工程量表

编号	井深 (m)	壁厚 (m)	内径 (m)	单位钢筋混凝土量 (m ³ /m)	钢筋混凝土量 (m ³)	水泵 (台)
1	150	0.2	0.5	2.9101	207	1

渗滤液处置设施：渗滤池长 10m，宽 7m，垂高 1.5m，材质为钢筋混凝土浇筑，厚度 20cm，外围砌混凝土方砖，渗滤液经沉淀后用于泼洒抑尘。采用聚乙烯复合防水卷材对重点防渗区的底部及池壁进行防渗，直接用水泥添加专用配套胶制水泥胶，将复合卷材与基础粘贴。

表 3.2-6 渗滤池工特征及工程一览表

编号	内长 (m)	内宽 (m)	内高 (m)	壁厚 (m)	基础开挖 (m ³)	钢筋混凝土量
1	10	7	1.5	0.2	187.3	82.3

3.2.5.2 渗滤液处理

本项目排放废水主要为雨水进入治理区后形成的渗滤液。治理区场底建设渗滤液导排系统，渗滤液经渗滤液导排系统排入收集竖井内，经管道排至渗滤液收集池经沉淀后回喷治理区内抑尘。

3.2.6 地下水水质监测井

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

置场设计的环境保护要求，为监控渗滤液对地下水的污染，各治理区周边至少应设置 3 口地下水水质监控井。一口沿地下水流向设在治理区上游，作为背景监测井；第二口沿地下水流向设在治理区下游，作为跟踪监测井；第三口设在最可能出现扩散影响的治理区周边，作为污染扩散监控井。 本项目位于内蒙古锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗沁 307 碎石矿坑内， 307 治理区地下水流向为由东南向西北。因此本项目拟布 3 个监测井，分别为 J1、J2、J3，J1 监测井布置在 307 碎石坑治理区东南部上游，距北部边界 30m，该监测井位于治理区上游，用于监测地下水天然背景浓度；J2 监测井布置在 307 碎石坑治理区西侧、距离边界 10m 处， 作为污染扩散监控井；J3 监测井布置在 307 碎石坑治理区西北边界侧游、距离边界 10m 处，作为跟踪监测井，用于监测治理区发生泄漏这种非正常状况下，下游地下水污染情况。具体布设见表 3.2-7 和图 3.2-2。

表 3.2-7 地下水水质监测井情况一览表

点位	坐标	监测层位	监测因子	监测频次
J1	44°16'29.40"; 116°37'35.99"	潜水含水层	pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铅、铬、镉、砷、挥发酚、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、氟化物、汞、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Na ⁺ 、K ⁺ 共 28 项	治理区投入使用前监测一次 本底值，投入使用后，每年按枯、平、丰三期各监测一次
J2	44°16'28.14"; 116°37'21.44"			
J3	44°16'37.61"; 116°37'29.07"			

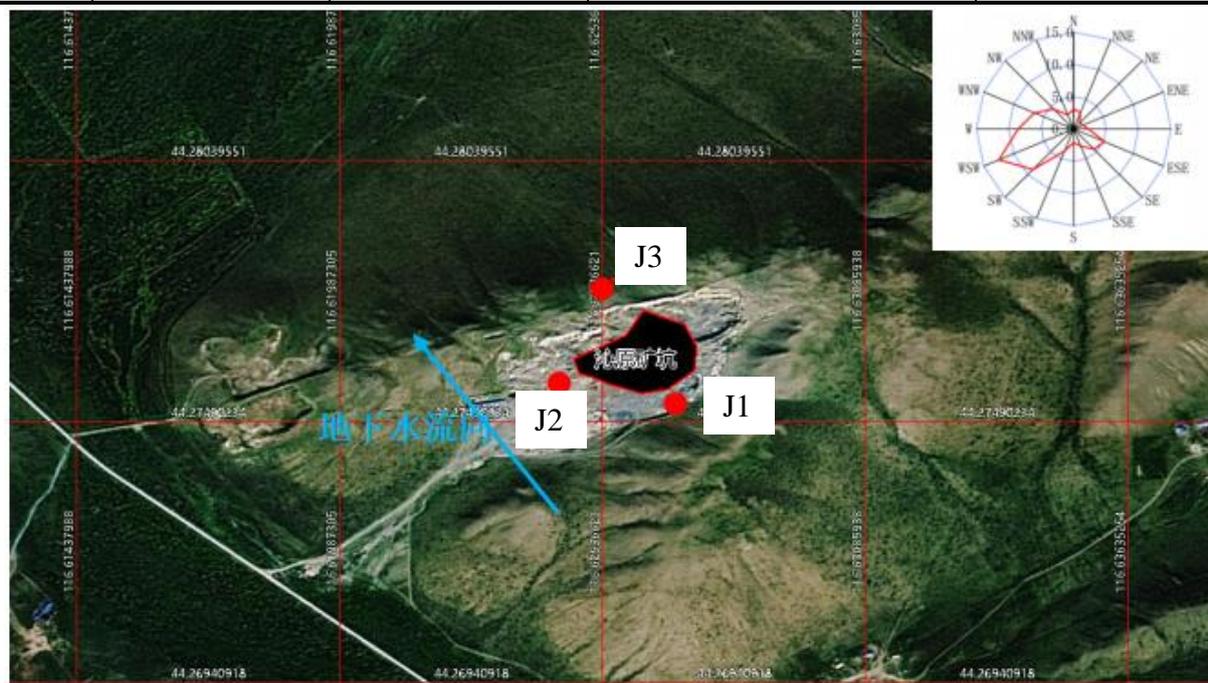


图 3.2-2 本项目地下水水质监控井布置示意图

3.2.7 防排水工程

为了把渗滤液水量降到最小限度，治理区必须设置独立的地表水导排系统，把降到治理区外的雨水收集后向场外排放；填方完毕后，进行最终覆盖，将表面径流迅速集中排放，减少渗透量，并设置永久性的排水沟，达到减少渗滤液流量的目的并减轻对治理区运营的影响。

根据本工程地形特点及分区功能，环治理区终场锚固平台外修建环场截洪沟，用以收集治理区地表水，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑收集的雨水导排至厂区北侧地势低洼处；环场截洪沟的建设与治理区同步进行，用于收集场区汇流的雨水，并作为填方作业日常喷洒用水的水源。

1、防洪标准

根据《火力发电厂干式贮存场设计规程》（DL/T5488-2014）有关设计规定，填埋场防洪标准按 50 年一遇洪水设计，按 100 年一遇洪水校核。

2、截洪沟设计

截洪沟按清水渠道设计，流量小，纵坡大，运行中不致淤积，为防冲以护砌加以保护。

（1）平面布置与地基要求

环场截洪沟平面布置的走向：原则上以堆体的边界走向为走向。排水沟转弯处，其中心线的弯曲半径一般不宜小于设计水面宽度的 5 倍。

（2）洪水计算

依据本治理区场地实际情况，场区周边设有排水设施对场外雨水进行导排，本工程仅需要对治理区范围内收集的雨水进行导排，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑汇水面积 0.17km²，暴雨强度公式进行计算：

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

$$q = \frac{662 (1 + 0.71 \lg P)}{t^{0.6}}$$

其中：Q—雨水设计流量（L/s）；

q—设计暴雨强度，[L/（s·hm²）]；

Ψ—径流系数，取 0.15；

F—汇水面积，hm²；

t—降雨历时，min；

P—设计重现期。

根据以上数据计算截洪沟 50 年一遇和 100 年一遇的雨水流量，各段截洪沟的雨水流量参见下表。

表 3.2-8 雨水流量计算表

名称	汇水面积 (km ²)	设计 50 年一遇雨水流量 (m ³ /s)	校核 100 年一遇雨水流量 (m ³ /s)
一、	西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿		
矿区南侧	0.11	0.62	0.68
矿区西侧	0.06	0.34	0.37

(3) 纵断面设计

排水沟纵剖面应沿其平面走向切取。按规范规定，当纵坡大于 1: 40 时，应采用跌水，当纵坡为 1: 40~1: 20 时应采用陡坡；当纵坡小于 1: 20 时，可视为平直段，所以，应视排水沟的纵向坡度，设计不同的泄水渠道，两侧排水沟的纵向坡度不小于 0.5%。

(4) 横断面设计

截洪沟采用矩形断面，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿南侧截洪沟尺寸为 B×H=1000mm×1000mm，西侧截洪沟尺寸为 B×H=900mm×1000mm；截洪沟断面结构详见下图。

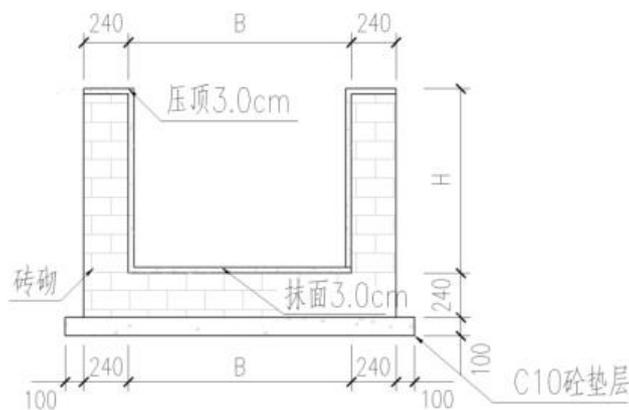


图 3.2-3 截洪沟横断面图

根据曼宁公式验算截洪沟的泄水能力如下：

$$Q = A \cdot v = A \cdot C \sqrt{Ri} = A \cdot \frac{1}{n} R^y \cdot \sqrt{Ri}$$

式中：v—水流的断面流速 (m/s)；

Q—通过一定断面的流量 (m³/s)；

- A—水流的断面面积（ m^2 ）；
 R—水力影响半径（m）；
 i—水力坡降，在等速的条件下，可认为与沟底纵坡相同；
 C—流速系数；
 n—水力断面的粗糙系数，设计取 0.014；
 y—与 R 和 n 有关的指数。

依据上述公式，截洪沟超高按 0.2m 计算得截洪沟过流能力如下：

表 3.2-9 截洪沟过流能力计算表

序号	截洪沟尺寸 (B×H, mm)	A (m^2)	ρ (m)	R (m)	n	i	v (m/s)	Q (m^3/s)
1	900×1000	0.63	2.30	0.27	0.015	0.003	1.54	0.97
2	1300×1400	1.43	3.50	0.41	0.015	0.003	2.01	2.88
3	1000×1000	0.70	2.40	0.29	0.015	0.003	1.61	1.12
4	1200×1400	1.32	3.40	0.39	0.015	0.003	1.94	2.57

对比上表可知，截洪沟断面尺寸过流能力均大于 100 年一遇雨水流量，即尺寸设计完全满足泄洪要求。

（5）结构设计

根据地形实际情况，截洪沟各段要尽量顺接，在截洪沟的出口断面处，设置消力池。截洪沟采用砖砌结构，内侧用 1：2 水泥砂浆（掺 5% 的防水剂）抹面 20mm，沟侧壁勾凸缝，沟顶面压顶 30mm。截洪沟采用 C10 混凝土垫层，每间隔 10~15m 设置一齿槽，主要用于防止不均匀沉降和设置截洪沟伸缩缝。

3、集水池

根据本项目特点，项目将对不同地点的两个采坑进行综合治理，在西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿北侧建一座临时集水池，并设置排水泵，及时将雨水抽排出场外或作为喷洒水源。集水池利用天然地形开挖形成，集水池边坡坡度为 1：2.0，池内铺设一层 0.5mm 厚的 HDPE 膜防止雨水下渗。

西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿集水池汇水面积约为 $0.17km^2$ ，按照 50 年一遇洪水设计，100 年一遇洪水校核，该区域内最大雨水量约为 $222.36m^3$ 。故临时集水坑占地约为 $74.12m^2$ ，池深 3.2m，有效容积约为 $237.184m^3$ ，有效水深 3.0m。

3.2.8 土石方平衡

本项目西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑场地治理等工程清楚残梁挖方量 12390m³、削坡挖方量 31516m³，回填弃土 35620m³、回填粉煤灰 660648m³，剩余土方量 20846m³，剩余土方量用于封场。

表 3.2-10 土石方平衡表

序号	项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	余方 (m ³)
—	西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿			
1	削坡	31516	31516	0
2	残梁	12390	12390	0
3	回填弃土	0	35620	0
4	灰渣	0	660648	0
5	表土	0	20846	0

3.3 运行期治理方案

将产生的京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣运至填埋场，经地衡称重计量，再按规定的速度、线路运至填埋作业区，在管理人员指挥下，采用分层摊铺、分层碾压、分单元覆盖的填埋作业方式。填埋场单元操作结束后及时进行终场覆盖，以利于填埋场地的生态恢复和终场利用。本项目 307 碎石矿坑治理区电厂灰渣填埋至项目区，灰渣填埋利用原有的采坑，填埋时顺序为由北向南进行填埋。治理区进场道路位于场区东北侧，因此，首先在治理区的西南侧区域，由内向外填埋至与进场道路齐平时，再由里向外逐层填埋，堆场操作顺序的总体规划为依次每层推进，层层压实，当达到设计最终高度（原有地形地貌）时及时覆土绿化。项目填埋采用分区进行，每个区的面积为 50m×50m，工作面为 30m×30m。

3.3.1 回填工艺

本项目回填工艺流程为：灰车进场、卸料、摊铺、压实。回填采用自下而上的运行方式，从场底卸料点开始填埋作业，逐层向上堆填，在作业面上倾倒粉煤灰，装载机将粉煤灰推平，再进入压实处理，当达到单元作业厚度时，再由推土机推土进行单元覆盖。

(1) 卸料

运输车辆进入灰渣场后按指定地点卸灰；运来的灰、渣、石膏负责及时推平，碾压平整，保证不留存。

(2) 调湿灰碾压工艺

采用汽车将掺合一定水分的固废(调湿灰含水率为 15~25%之间)，从厂区直接运入

治理区，汽车将灰渣由入场口进入，通过场内临时道路运至填埋作业区，汽车将调湿的灰渣缓慢卸至作业区，采用推土机推摊碾平，堆而贮之。整个渣场的填筑应根据碾压设备，事先做现场碾压试验，确定铺层厚度，碾压遍数。根据试验结论，方可大面积施工。治理区内的摊铺灰厚度 0.5m 左右。振动压路机采用进退错距法和振静结合碾压，碾压质量按设计要求严格控制。投产后需进行粉煤灰现场碾压试验并提出《粉煤灰现场碾压试验报告》指导摊铺，碾压作业。

（3）摊铺

灰渣场铺筑的作业面坡度不大于 1:20，以方便运灰车辆在灰面上的行驶。为避免车辆行驶破坏场底防渗膜，进入灰渣场的运灰车辆应沿临时作业道路行驶，且车辆转弯时应尽量加大转弯半径。灰渣场内临时作业道路采用摊铺灰渣的方式在场底建造，场底临时作业道路厚度不小于 2m，表面铺设灰渣、碎石等材料。

（4）压实

铺灰厚度为 0.5m，采用 14t 振动碾进行碾压，每层碾压 4 遍，第一遍为平碾，第二、三遍为振动碾，第四遍为平碾，以使作业完成后的灰表面平整光滑，压实系数不低于 0.9。对于灰渣场的边角部位及其它不易碾压的部位，应使用手扶夯实机进行碾压，其碾压控制参数需经现场试验确定，碾压后的灰面应注意保护，避免人畜扰动。

（5）临时覆盖

为控制堆填过程中产生扬尘污染，同时防止雨水通过堆体表面渗透进入堆体内增加渗滤液产量，对已完成摊铺碾压的非堆填作业区需进行临时覆盖，覆盖材料可采用 1.0mm 厚 HDPE 膜，以达到控制扬尘及雨污分流的目的。同时作业面还要用 1.0mm 厚 HDPE 膜做好日覆盖。为了避免临时覆盖后的 HDPE 膜被风掀起，在临时覆盖的 HDPE 膜表面布置混凝土重力压块。混凝土重力压块采用网格法进行布置，网格间距为 2.5m，每点布置两块混凝土重力压块。

3.3.2 雨季作业

填埋场在雨季施工作业中应注意的问题：

（1）雨季应降低调湿灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）中的含水量，并加快铺灰碾压速度以保证灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）的碾压质量。

（2）填埋场积水区内绝对不可卸灰。在积水退后，灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）含水量达到最优含水量时，才可以进行灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）推平碾压作业。

（3）雨天的卸渣碾压应避开永久渣坡。

- (4) 在暴雨情况下，应停止渣场内的作业。
- (5) 严格控制碾压质量，使渣体达到设计的干容重。

3.3.3 冬季作业

冬季寒冷的结冰季节，运渣过程宜快；在填埋场摊铺速度要快，防止灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）在碾压前冻结而影响碾压质量；卸车后及时清理车厢的残留灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）。灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）摊铺过程中，若面层颗粒出现结冰现象，应增加碾压遍数，保证压实质量。冬季铺渣集中在较小的工作面，连续铺压是减轻冻害的有效措施。总之，冬季应加强调度管理，使运输和碾压过程做到快速。冰冻季节，在有冻胀现象的渣面继续堆渣前，应先用振动碾碾压两遍，再开始新的摊碾程序。对于暂时不堆渣的渣面，形成冰层或冰嘎覆盖后，抑制飞灰非常明显。但表面水分蒸发风干后，质地疏松的灰极易产生飞灰。冬季干填埋场内的卸渣、推平和碾压作业应注意的问题：

(1) 冬季气温低，调湿灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）卸车后的温度损失较快，为了防止调湿灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）、卸渣、推平和碾压过程结成硬块，影响碾压质量，卸渣、推平和碾压作业要连续进行，一气呵成。

(2) 冬季应适时检查渣面，对风干的渣面及时洒水，洒水的深度不宜超过 2.5mm。在冰冻季节的施工作业区域，如果间断时间大于两天，预报风力四级以上时，要提前洒水。

(3) 在夜冻日消阶段，白天能明显看到表面颜色由浅到深，再变浅的变化过程。该阶段的卸渣、推平和碾压应在填埋场库区进行，避开永久渣坡。

3.4 封场覆盖与生态修复工程

填埋作业达到终期高度后，需要按有关规定进行封场和后期管理。封场主要作用为：封场覆盖层采用弱透水层，一方面可减少雨水渗入堆填堆体的量，另一方面减少渗滤液的产生量；避免已堆填的废物遇风、雨后四处飞扬、污染环境；终场覆盖有利于废物堆体表面的植被和绿化；便于废物堆放贮存后土地的再利用。减少渗滤液的产生量，对贮存场尽快进行生态性恢复，其主要依托环库区路以及各级马道平台进行。在设计中，均考虑到和预留了将来最终封场防渗系统搭接的位置。

3.4.1 最终封场结构

根据《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，“当

贮存场、填埋场服务期满或不再承担新的贮存、填埋任务时，应在 2 年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。封场计划可分期实施。尾矿库的封场时间和封场过程还应执行闭库的相关行政法规和管理规定”以及“II 类场的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种类及其对阻隔层可能产生的损坏确定”。本项目填埋作业达到封场要求后，需要按以上规定进行封场和后期管理。封场是填埋场安全建设中的一个重要环节。

3.4.1.1 临时封场结构

(1) 边坡达到最终设计条件，此时如进行临时封场，其结构从下到上依次为固废层+1.5mm 厚 HDPE 膜一层+覆土层，其中覆土层进行植草绿化，在临时封场前，马道平台上要先构建排水系统，其与库区外永久性排水系统最终连接，以便于坡面排水。

(2) 将要作业的水平面如进行临时封场，此时临时封场及可以采用中间覆盖，但是要保证有坡向周边排水系统 2% 的坡度。

3.4.1.2 封场覆盖系统构造

本项目封场覆盖系统由顶表面至固废堆体表面依次为：

(1) 耕植土层：即表层土层，它的主要作用是覆盖整个最后修复的表面，为生态恢复之用（为植物提供营养来源），该层厚度不小于 500mm，如果种植高大植物，则区域内不小于 800mm。

(2) 排水层：500mm 厚的级配石（200g/m² 的非织造土工布作为反滤层）；该层的主要作用是将来自上层的水进行收集导排，防止其在下面的防渗层上聚积，该排水层采用土工复合排水网，该排水层最终将收集的雨水导入马道平台排水沟内。

(3) 防渗层：1.5mmHDPE 高密度聚乙烯防渗膜；该层的主要作用是防止来自上层的渗入的雨水进入下面的固废堆体中，从而产生更多的渗滤液。考虑到在坡面的固定作用和渗滤液的化学腐蚀作用，以及堆体的沉降对防渗层的影响。

(4) 膜下保护层：在该防渗下铺设 500mm 厚的细渣压实，其主要作用是保护防渗系统，使其避免下层对其的损害。

(5) 固废层：该层即为修坡后的堆体。

填埋场封场后应继续进行渗滤液处理及环境与安全监测等运行管理，直至安全期。达到安全期的储渣区可作绿化、人造景观等用地。本工程初步考虑采取以恢复场区生态为主的植被恢复措施，即在最终覆盖的煤矿施工期剥离的表土上，就近选择适宜的植物种类，合理进行乔木、灌木和草本植物等的种植。

3.4.1.3 封场后的监测与维护

(1) 关闭或封场后，仍需继续维护和管理，直到稳定为止以防止覆土层下沉、开裂，致使渗滤液量增加。

(2) 封场后，每年监测一次地面沉降。沉降测试点为：在堆体的平台上设置 1 点。监测地面沉降直至封场管理结束。

(3) 发生特大暴雨、洪水、有感地震、强沙尘暴等异常情况时，要加强对封场后填埋场防渗系统、渗滤液导排系统等的监测。

(4) 渗滤液导排系统正常运转，企业继续监测渗滤液的导排情况，注意有无渗漏现象，并适当地向场内回喷渗滤液，直至渗滤液基本不再产生。

(5) 地下水监测系统应继续维持正常运转，将继续按要求对地下水监测井内的地下水进行监测。

(6) 注意养护填埋场草皮，保持水土。

(7) 场地维护，包括道路、截洪沟等基础设施的维护

3.4.2 生态恢复

1、渐进式封场修复

填埋场堆高设计为渐进式，因此，封场修复也采取渐进式，采用此方式可将填埋场运行过程中的影响控制在最小范围内。实施逐渐修复，即对填埋到原有地形地貌的作业区封场。当在运营后期填埋作业单元达到原有地形地貌时，马上进行封场和生态修复，即按作业区逐个封场，而不是等全部填埋场达到原有地形地貌时，才进行封场。当储渣达到服务年限时对其进行全部封场覆盖和生态修复，利于场地提前进行场地的重新开发利用，并尽早完善该区域终场排水系统，减少填埋场渗滤液产量，降低填埋场运行成本。

2、生态修复

项目建设期占地面积共为 0.012km²，项目占地类型主要是工业用地。项目建成后对场内进行植树绿化，在封场后做好土地重新调整及补偿工作，使生态环境得到改善；对于临时占地，根据周边环境特点，在封场后采取种植灌草恢复植物。生态修复尽可能选用当地植物，防止引种外地植物，造成生态入侵的次生危害。

(1) 种草

适宜治理区当地生长的草种有羊草、草木樨，披碱草、沙打旺、沙生冰草、苜蓿草等多种植被类型，优选沙打旺、沙生冰草、苜蓿草三种植被作为治理区植被恢复，分述如下：

沙打旺：属多年生草本。又名直立黄芪、麻豆秧等。主根粗壮，入土深 2~4m，根系幅度可达 1.5~4m，着生大量根瘤。植株高 2m 左右，丛生，主茎不明显，由基部生出多数分枝。可用于改良荒山和固沙的优良牧草。

冰草：为多年生禾草，具沙套。性喜干燥，冷凉气候，抗旱性和抗寒性都较强，能在半沙漠地带生长，干旱时生长虽停滞，但一有水分供给即又恢复生长。其耐碱性也很强，最适于在草原栗钙土上生长，但不耐水淹。

苜蓿草：是一种多年生开花植物，茎直立或铺散，复叶，具 3 小叶，小叶上部边缘有细齿，托叶贴生在叶柄基部上。花很小，黄色或紫色，成短总状或头状花序，腋生。紫花苜蓿可作为牧草使用。

（2）植物配置和种植方式

①植物配置

沙打旺、冰草、苜蓿草三种植被采用混播方式配置，采用合理配比混播种植。

②播撒草籽方式

种子：草种子体大而轻，纯净度低，发芽率低（一般为 30~40%），并混有杂物，因此，播前必须清选，将杂质清除掉，以提高种子质量及发芽率。考虑治理区现状条件，为增加种子成活率，设计每公顷播撒草籽 80kg。

播种方法：本方案选用撒播，草籽上面再覆盖土 2~4cm。播后镇压 1~2 次，以利保墒，促进发芽。夏播一般不超过 8 月上旬。

（3）播种后的抚育管理措施

①由于草种子幼芽弱小，如播种后遇雨或人畜践踏等原因使地表土层板结时无力突破穿出地表而枯死，所以要及时破除土表板结。

②查苗补种，如干旱、板结或其它因素造成的缺苗现象要立即补种，保证基本苗数。

③根据牧草的生长需要，特别是干旱季节，要加强对牧草地水分的管理。

（4）植被恢复目标：结合治理区实际情况播撒草籽区域植被恢复率，应与周边植被覆盖率相协调，原则上不低于周边植被盖度。

3、保养

填埋场封场覆盖后，需要加强对封场覆盖及植被的保养。日常保养主要包括：

①保养封场覆盖层，包括必要时应用防腐蚀织物、修整坡度等。

②保养雨水排水明沟，包括清除明沟内障碍物、修补明沟等。

③保养植被，包括进行必要的修剪、覆土等。

④保养场区道路等基础设施。

3.5 生产工艺及产污环节

本项目对环境产生的影响主要表现为防渗工程建设过程产生的扬尘污染、固体废弃物、噪声影响和填埋过程中自卸汽车运输、卸料、碾压等环节产生的扬尘、固体废弃物、噪声。通过运输封闭、及时碾压、适时洒水等抑尘措施，控制粉尘排放量；通过合理布置运输道路，避开居民集中区域来降低噪声对居民的影响。项目排污流程见图 3.5-1。

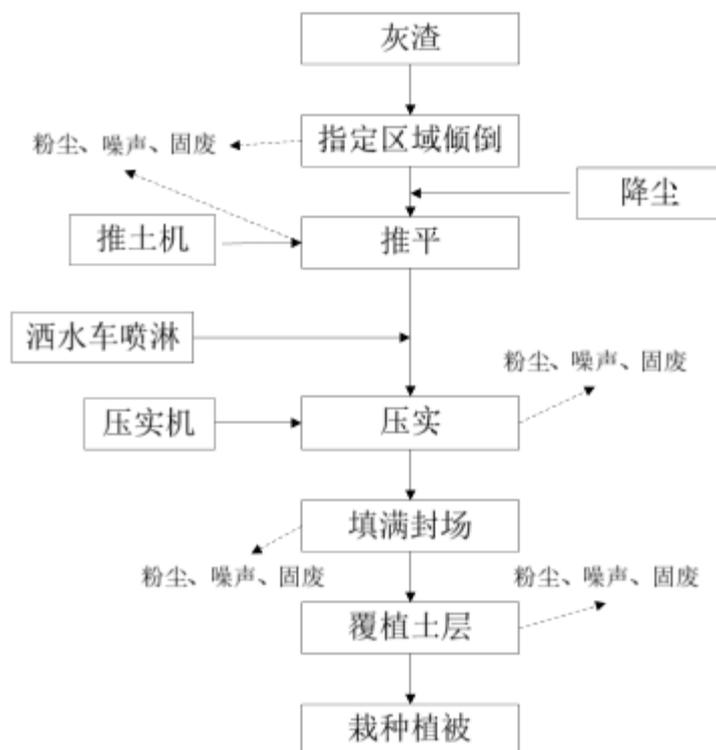


图 3.5-1 本项目工艺流程及产污节点图

3.6 污染源强分析

3.6.1 废气污染源强分析

本项目扬尘主要来自矿坑治理区回填扬尘、装卸扬尘和道路运输扬尘。

1、回填场内扬尘

(1) 卸料起尘量

回填灰渣（ 660648m^3 ， 1m^3 灰渣=0.6吨， 660648m^3 灰渣=396388.8吨）在倾倒过程中会产生一定量的粉尘，每天运行时间为8h，单台（40t）运输车收运一次60min（来回路程加倾倒废渣、洗车时间），灰渣卸车时产生的瞬时粉尘可采用山西环保科学研究所、武汉水运工程学院提出的自卸汽车卸料起尘量估算经验计算公式进行估算，经验公

式为：

$$Q=e^{0.61u} (M/13.5)$$

式中：Q—自卸汽车卸料起尘量，g/次；

M—汽车卸料量，40t；

u—平均风速，3.4m/s。

经计算，自卸汽车卸料起尘量为 16.69g/次，按最大年卸车 9910 次，卸车起尘量为 0.165t。本项目通过采取降低倾倒高度、装卸时及时洒水抑尘，抑尘效率可达 80%，灰渣倾倒最终排放量为 0.033t/a。

（2）治理区堆放扬尘

本项目堆放粉尘产生量采用以下经验公式计算：

$$\text{堆场起尘公式：} Q=2.1K \times (U-U_0)^3 \times e^{-1.023W} \times P$$

式中：Q—堆场扬尘量，kg/a；

U—平均风速，3.4m/s；

U₀—启动风速，取 3.0m/s；

W—物料含水率，洒水后取 10%；

K—经验系数，一般取 0.96；

P—堆场年累计堆料量，t/a。

经计算，西乌珠穆沁旗第四碎石场矿坑治理区扬尘产生量为 91.02t/a；要求企业定期洒水，保证堆体表面湿度，可有效抑制扬尘产生，抑尘效果按 90% 计，经洒水降尘及绿植吸收后西乌珠穆沁旗第四碎石场矿排放量为 9.102t/a。

综上，矿坑治理区西乌珠穆沁旗第四碎石场矿粉尘排放量为 9.102t/a；由于本回填充坑接纳的废物绝大部分均经过处理后的固体废物（含水率约为 10%），物料不易起尘，对环境空气影响较小。

2、运输过程扬尘

灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）运输过程会产生一定量的运输扬尘 TSP。根据《扬尘颗粒物排放清单技术指南》中道路扬尘源 排放量计算方法：

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_{Ri} \times N_{Ri} \times \left(1 - \frac{nr}{365}\right) \times 10^{-6}$$

式中：W_{Ri}—为道路扬尘源中颗粒物 TSP 的总排放量，t/a；

E_{Ri}—道路扬尘源中 TSP 平均排放系数，g/(km·辆)；

N_R —为一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，辆/a；

L_R —为道路长度，km；

n_r —不起尘天数，（一年中降雨量大于 0.25mm/d 的天数，工作期间取降雨天数 90d/a）；

本工程年运输灰渣（炉渣、粉煤灰及石膏）量为 66 万吨，选用 40t 自卸式卡车，则每次装卸量按 40t 计，每年装卸总次数为 16500 次，灰渣（炉渣、粉煤灰以石膏）运输车辆来回行驶，车流量共计 16500 辆/年，则平均车重按照 40t 计，运输道路长 41km，为硬化路面。运输过程，运输车辆采用篷布遮盖，采取道路洒水抑尘对于铺装道路，道路扬尘源排放系数计算公式：

$$E_{pi} = K_i \times (sL)^{0.91} \times (w)^{1.02} \times (1 - \eta)$$

式中： E_{pi} —铺装道路的扬尘中 TSP 排放系数，g/km（机动车行驶 1 千米产生的道路扬尘质量。）；

K_i —为产生的扬尘中 TSP 的粒度乘数 g/kg，（根据表 5 推荐值 TSP 取值 3.23g/kg）；

sL —道路积尘负荷，g/m²。（本工程取 1g/m²）

W —平均车重，t。（取 40t）

η —污染控制技术对扬尘的去除效率，%。（根据指南中表 6 推荐值，采取道路洒水抑尘措施，本次 η 应取 66%）；

基于以上公式与参数，计算得出：

$$E_{Pi} = 3.23 \times 1.091 \times 32.102 \times (1 - 66\%) = 37.66 \text{ g/kg}$$

$$WR_i = 37.66 \times 9.927 \times 28900 \times (1 - 90/365) \times 10^{-6} = 2.96 \text{ t/a}$$

则道路运输扬尘排放量为 2.96t/a

道路扬尘与道路路面结构、路面湿度、车辆载重、车辆速度等有关，本项目运输道路主要利用已有的沥青路面，运输过程中粉煤灰出厂前需拌湿并用苫布苫盖，灰渣表面喷洒固化剂进行灰渣表面固化，防治运输过程起尘，运输过程不得超速、超高、超载，同时在京能热电厂和填埋区车辆进出口设置水池，用于清洗出厂车辆轮胎携带的泥土，并加强对进场道路的维护，运输道路定期进行清扫和洒水处理效率为 85%，保证路面处于完好状态，以减少运输扬尘产生。道路扬尘产生量为 0.44 t/a。

表 3.6-1 废气污染物产生及排放情况

污染工序	污染物	产生量 t/a	措施	排放量 t/a
回填卸料	颗粒物	0.165	降低倾倒高度、装卸时及时洒水抑尘	0.133
回填堆放	颗粒物	91.02	定期洒水	9.12
运输道路	颗粒物	2.96	粉煤灰出厂前需拌湿并用苫布苫盖，灰渣表面喷洒固化剂进行灰渣表面固化，防治运输过程起尘，运输过程不得超速、超高、超载，在京能热电厂和填埋区车辆进出口设置水池清洗车辆，	0.44

3.6.2 废水污染源强分析

本项目运营期定员 10 人，其中项目经理、机修工、现场管理人员、运输司机、铲车司机、压实司机、门卫等共计 10 人，均为临时休息，不在项目区食宿，因此无废水产生。

本项目填埋作业期会产生车辆冲洗废水和降雨时填埋区上游、周边雨水汇水以及场地内的渗滤液。

(1) 车辆冲洗废水：

车辆冲洗废水产生量 13.05m³/d。车辆冲洗废水只含有少量泥沙，不含其它杂质，经二级沉淀处理后，可继续回用于车辆冲洗，不外排。

(2) 雨水：

降雨时环治理区终场锚固平台外修建环场截洪沟，用以收集治理区地表水，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑收集的雨水导排至厂区北侧地势低洼处；

(3) 渗滤液

由于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及修改单中未指出填埋区淋滤液产生量计算方法，本项目填埋区渗滤液产生量计算参考与项目类似生活垃圾填埋场计算公式如下：

$$Q=I \times (C_1A_1+C_2A_2) / 1000$$

式中：Q—渗沥液产生量，m³/d；

I—多年平均日降雨量，mm/d；

A1—正在填埋作业区汇水面积；

C1—正在填埋作业区浸出系数；

A2—已填埋区及地表水不易排除的面积，m²；

C2—已填埋区渗透系数。

正在贮存区域中，对于直接排放地表水的面积，浸出系数一般为 0.4-0.7，取值 0.45。

在已完成填埋的区域，对于不直接排放地表水的面积，浸出系数为 0.2-0.4，取值 0.3，西乌珠穆沁旗第四碎石场填埋库区占地面积约 75172m²；西乌珠穆沁旗多年平均日降雨量为 0.711mm/d（年平均降雨量 259.5mm，降雨期主要集中在 5-8 月）。西乌珠穆沁旗第四碎石场填埋库区平均每天渗滤液产生量为 12.99m³/d；蒸发损失按 10% 计，则西乌珠穆沁旗第四碎石场填埋库区渗滤液排放量为 11.691m³/d。

类比类似填埋项目中的渗滤液污染物数据可知，主要污染物包括 COD、BOD、SS、NH₃-N，本项目填埋区设置排渗漏盲沟，将渗滤液集中收集沉淀处理后全部用于填埋区洒水降尘。

本项目废水产排情况如下表 3.6-2 所示：

表 3.6-2 项目废水污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	污染物	污染物产生			治理 措施	污染物排放		去向
		产生废水量 (m ³ /d)	产生浓度 (mg/L)	产生量 t/a		排放废水量 (m ³ /a)	污染物浓度 (mg/L)	
车辆 冲洗水	SS	13.05	300	0.004t/d	沉淀 池	沉淀后循环使用		
渗滤 液	COD _{Cr}	11.691	400	0.005t/d	渗滤 液收 集池	沉淀处理后全部用于填埋区洒水 降尘		
	BOD ₅		150	0.002t/d				
	SS		300	0.004t/d				
	氨氮		30	0.0004t/d				

3.6.3 噪声源强分析

本项目的运输车辆、处理设备均会产生噪声，主要由采坑作业区的处理设施引起，主要机械包括：推土机、压路机、运输车辆、铲运车和运输汽车等，噪声源声压级见表 3.6-3。

表 3.6-3 噪声源强一览表

序号	设备名称	台数	设备噪声级 dB (A)	噪声性
1	压实机	1	90	间歇性
2	推土机	2	85	
3	装载机	2	85	
4	洒水车	1	85	
5	运输车辆	8	85	

填埋作业期噪声主要来自不同的作业阶段所使用的不同施工机械的非连续性噪声，

施工噪声的特点具有阶段性、临时性和不固定性，所以在场地内应严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的规定，加强管理，文明施工。选用低噪声的施工机械设备和施工方法，合理安排施工时间。经采取上述治理措施后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。

3.6.4 固体废物

本项目管理区劳动定员 10 人，其中项目经理、机修工、现场管理人员、运输司机、铲车司机、压实司机、门卫等共计 10 人，仅有 3-4 人白天在厂区作业，均为临时休息，不在项目区食宿，因此，产生的生活垃圾量较小，按 0.5kg/人·d 计，产生量约为 0.5kg。收集后送当地环卫部门指定处进行处理。

3.6.5 封场期的污染控制分析

（1）渗滤液的处理

封场后渗滤液收集导排装置仍要保持正常运行状态，同时按照要求继续监测，直至监测确定填埋区已达稳定时。封场后渣场填埋范围内自然水被隔绝进入灰渣（炉渣、粉煤灰以及石膏）堆体，根据类比调查，封场后渗滤液中 COD、BOD₅、NH₃-N 等污染物的浓度将逐年下降，本项目填埋固废已经过层层压实，渣场底层已经形成一定厚度的硬化层，对渗滤液也起到一定的阻隔作用，使得渗滤液的产生量大大减少，少量的渗滤液经过收集系统收集至沉淀池后，靠自然蒸发的作用消耗掉。

（2）地下水的监测

封场后继续按要求对所在地地下水监测井内的地下水进行监测。当停止场内渗滤液收集导排系统的运行时，可取消对地下水的监测。

（3）地面沉降的监测

封场后每年监测一次地面沉降。沉降测试点为：在堆体的平台上设置 2 点，顶面设置 4 点。监测地面沉降直至封场管理结束。

（4）场地维护

封场后还应对场地继续进行维护，维护内容包括道路、排水明沟等基础设施。

本项目服务期满渣场封场后，随着渣场的全面绿化，将使区域生态环境逐渐得到改善和恢复，基本不会产生无组织扬尘，且渣场产生的渗滤液等废水也会随着区域生态环境的恢复逐渐减少，但仍需保持渗滤液收集导排系统的正常运转。

3.6.6 项目污染物排放统计汇总

本项目污染物排放情况统计见表 3.6-4。污染物排放情况统计表

表 3.6-4 污染物排放情况统计表

时期	污染源名称		污染物	排放量 t/a	治理措施	排放去向
运营期	废气	治理区扬尘	颗粒物	9.102	进场调湿灰；及时压实、喷洒抑尘。作业时喷雾水炮抑尘、同时对作业区进行洒水车洒水，且在治理区北侧设防风抑尘网。总的抑尘效率为 80%	无组织排放进入大气环境
		运输扬尘	颗粒物	0.347	运输车辆应加盖苫布，粉煤灰使用专用封闭罐车；进场和场内道路路面混凝土、碎石硬化并洒水抑尘	
	废水	渗滤液	11.691m ³ /d	COD、SS	0	对场底及四周进行防渗，使得其渗透系数 ≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，并且在场底设置渗滤液导排系统，渗滤液导排至渗滤液收集池，沉淀后上清液回用于治理区抑尘。
		车辆冲洗废水	3.05 m ³ /d	SS	0	二级沉淀处理后，可继续回用于车辆冲洗，不外排。
	固废	集水池污泥		污泥	少许	定期清掏送至项目治理区进行填埋储存
		生活		生活垃圾	0.5kg	收集后运至当地环卫部门指定处处置
	噪声	压实机、推土机、水泵等		噪声	——	选用低噪声设备，合理安排施工时间

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

西乌珠穆沁旗位于锡林郭勒盟盟东北部，地理坐标东经 $116^{\circ} 21'$ - $119^{\circ} 31'$ ，北纬 $43^{\circ} 57'$ - $45^{\circ} 23'$ ；北邻东乌珠穆沁旗，东与阿鲁科尔沁旗相邻，南和巴林左旗、巴林右旗、林西县、克什克腾旗接壤，西与锡林浩特市毗邻。旗府设在巴彦乌拉镇。西乌珠穆沁旗东西长 250 公里，南北宽 145 公里，总面积 2.25 万平方公里。

本项目分别位于西乌珠穆沁旗西南侧。地理位置图见附图 1。

4.1.2 地形地貌

西乌珠穆沁旗地处大兴安岭北麓，蒙古地槽东南，地势由东南向西北倾斜，海拔 835~1957m；山地占 24.9%，多分布在东部地区。相对高差在 200m 以上。低山丘陵和波状高平原分别占 27.7%和 40.5%，相间分布在中北部地区，高平原海拔 1000m 左右。固定和半固定沙丘占 6.9%，呈带状，东西向横穿旗中部。

厂址区地貌上为波状高平原区，厂址地形相对较平坦，起伏不大，地面高程在 973.5m~979.8m 之间，地势呈南低北高，西低东高趋势。

4.1.3 气候特征

西乌珠穆沁旗地处内蒙古高原中部中纬度西风气流带内，属于温带大陆性气候区。其气候特征主要表现为：冬季寒冷而漫长，春季气候干燥、风沙较多，夏季炎热而短暂，秋季秋高气爽、气候宜人。据西乌珠穆沁旗气象局近三年（1990-2009 年）的气象资料统计，其年平均气温该地区年平均气温为 2.6°C ，年平均气压为 900.9hPa，年平均相对湿度为 59%；年降水量为 259.5mm，降水主要集中在 5~8 月份；年蒸发量为 1750.2mm。该地区年平均风速为 2.3m/s，全年以春季风速最大；全年静风频率为 28.4%。该地区年主导风向为 WSW 风，其出现频率为 12.5%。西乌珠穆沁旗主要自然灾害是干旱、大风和冬季无积雪或积雪过深形成的黑灾、白灾。

矿区地处我国北方温带半干旱草原地带，呈明显的大陆性气候，平均气温为零下 0.2°C ，一月最冷平均零下 21.8°C ，极端最低为零下 47.5°C ，7 月最暖，平均在零上 18.2°C ，极端最高 32.8°C ，冬季严寒长达 5~6 个月。日均温小于等于 10°C 的年负积温达零下 2000~2200 $^{\circ}\text{C}$ 。大于等于 5°C 的年积温约 1900~2700 $^{\circ}\text{C}$ 。平均无霜期 79d，早霜出现于

8月16日，晚霜平均终日6月18日，平均日照时数2600h。年降水量300~400mm，由东向西递减。年内分布不均匀，7、8两月降水占全年总量的52%，年变幅较大，旱年只有150mm，丰雨年可近400mm。年蒸发量1694.7mm，大于降水量的4~5倍。

4.1.4 地质特征

一、区域地质

项目位于西乌珠穆沁旗S307公路第四碎石矿，根据矿区内构造特点，岩性特征及风化程度等工程地质特征，将测区内工程地质类型划分为两种。

(1) 松散岩性

在矿区内分布较连续，厚度0.3~1.5m，主要为第四系残坡积碎石土与风积砂。

(2) 矿区内出露地层有二叠系和第四系全新统。

二叠统林西组（P1）：矿区主要出露二叠统林西组（P1）地层，根据岩性组合特征，主要为碎屑岩段。为一套浅灰色、灰褐色、灰紫色流纹质凝灰岩夹玄武岩、安山岩、灰黑色流纹岩及火山角砾凝灰岩、火山角砾岩。总体走向NW320°，倾向50°，倾角为44~51°。

第四系全新统（Qh）：以坡积相沉积物为主，厚度1m左右。

(3) 矿区构造有褶皱构造和断裂构造。

褶皱构造：矿区位于西乌珠穆沁旗复向斜南翼，地层总体呈NW向倾斜的单斜地层，倾角45°，由二叠统林西组（P1）地层组成。断裂构造：矿区内断裂构造不发育，根据地表及采坑观测，仅在近地表见有小的节理、裂隙构造，越向下部节理裂隙越不发育。

(4) 矿区岩浆岩：北段出现一条宽为3~5m，长为100m的花岗闪长岩脉体。走向NE，倾向NW，倾角57°。

(5) 矿体特征

矿区范围内，目前发现的建筑用石料矿仅为一个，编号为I号矿体，其平面形态为一东西长约700m，南北宽约670m，矿体赋存标高为1120~1199.4m。

该矿体形成于二叠世晚期，岩性主要为安山岩，以及花岗闪长岩侵入体。矿体呈厚大的层状产出。向NW、SE向延伸至矿区之外。岩性稳定完整，局部节理裂隙发育，但仅限于浅地表，残坡积层厚度1.0m左右。

矿石颜色为灰白、灰黑色。玻晶交织结构，厚层状块状构造。岩石主要由晶屑（15~50%）、岩屑（5~30%）、火山灰

（30~50%）组成，晶屑和岩屑的粒径为 0.11~0.45mm，岩屑成分为玄武岩、安山岩。

矿石自然类型为碳酸盐化玄武安山岩，玻晶交织结构、块状构造。粒状矿物主要为斜长石等。矿石工业类型为建筑材料安山岩。

二、项目区地质

西乌珠穆沁旗 S307 公路第四碎石矿矿区范围内，目前发现的建筑用石料矿仅为一个，编号为I号矿体，其平面形态为一东西长约 700m，南北宽约 670m，矿体赋存标高为 1120~1199.4m，为主要开采矿体。

该矿体形成于二叠世晚期，岩性主要为安山岩，以及花岗闪长岩侵入体。矿体呈厚大的层状产出。向 NW、SE 向延伸至矿区之外。岩性稳定完整，局部节理裂隙发育，但仅限于浅地表，残坡积层厚度 1.0m 左右，矿石颜色为灰白、灰黑色。玻晶交织结构，厚层状块状构造。岩石主要由晶屑（15~50%）、岩屑（5~30%）、火山灰（30~50%）组成，晶屑和岩屑的粒径为 0.11~0.45mm，岩屑成分为玄武岩、安山岩。矿物成分主要为斜长石（61%~62%）、玻璃质（19~20%）和后期矿物为主，斜长石呈微晶板条状定向排列，不同程度被碳酸盐矿物及石英交代，粒度小于 0.5mm；玻璃质分布于斜长石粒间；不透明矿物呈质点状、浸染状分布。矿石的化学成分以角闪石、斜长石为主，占 80% 以上，暗色的铁镁类矿物含量较少，一般小于 1%。石自然类型为碳酸盐化玄武安山岩，玻晶交织结构、块状构造。粒状矿物主要为斜长石等。

矿体顶底板围岩均为该岩性，在矿区西北、东北和东南角局部被第四系覆盖，覆盖层厚度普遍<1.0m。矿体内有夹宽 3~5m、长 100m 的花岗闪长岩脉体分布。岩性较坚硬，地表浅部局部节理裂隙发育，越向下部岩石越完整。

经本年度采坑地质测量工作，矿体覆盖层厚度增大，平均厚度约为 4m 左右。矿体其他特征，如产状、平面形态、空间位置无明显变化。

本项目地形地质图见图 4.1-2。区域地质图见附图 4。

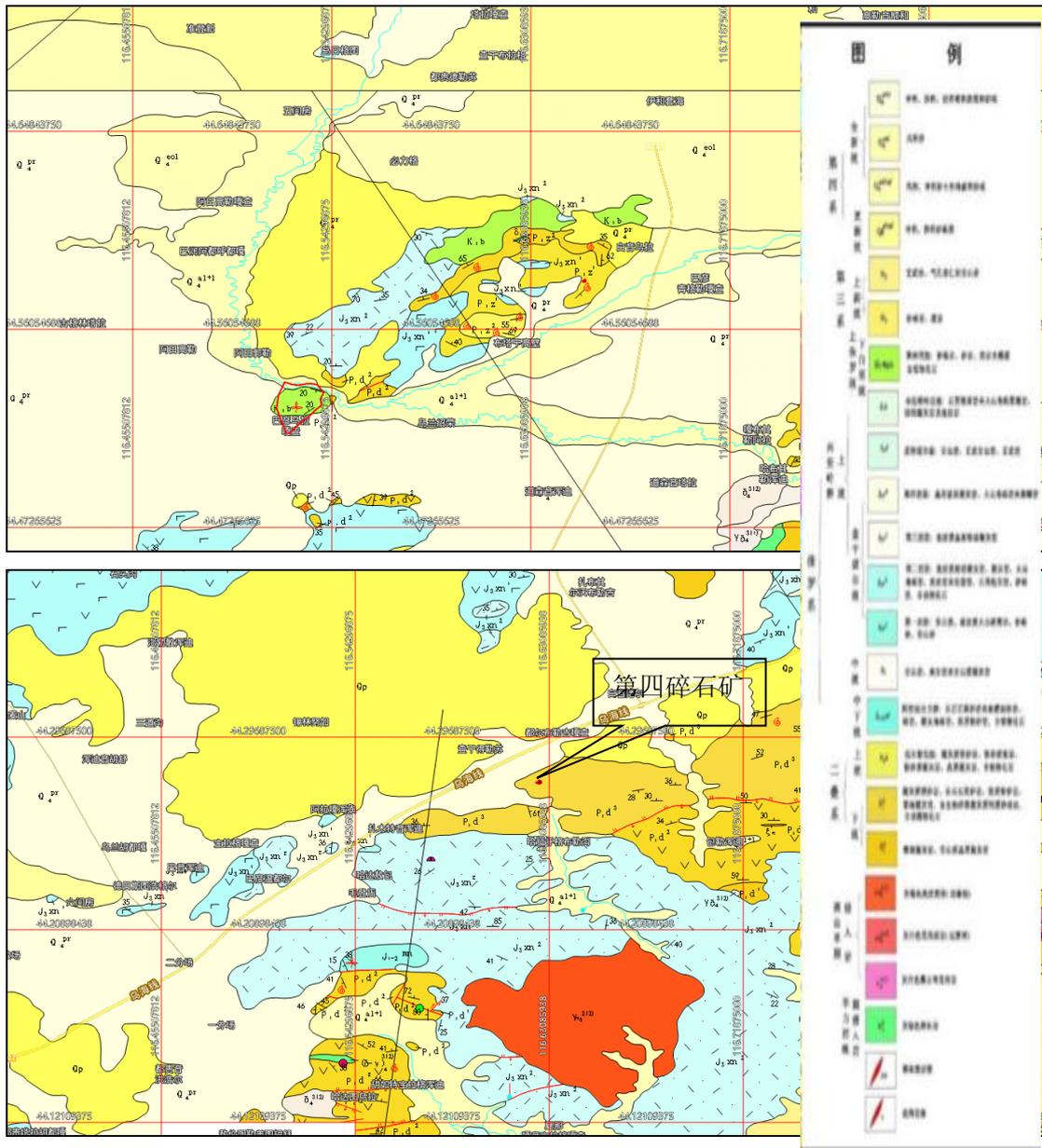


图 4.1-1 项目区地形地质图

4.1.5 水文地质条件

西乌珠穆沁旗S307第四碎石矿水文地质:

1、地下水水文地质特征

(1) 矿区内出露地层有二叠系和第四系全新统。二叠统林西组 (P1)：矿区主要出露二叠统林西组 (P1) 地层，根据岩性组合特征，主要为碎屑岩段。为一套浅灰色、灰褐色、灰紫色流纹质凝灰岩夹玄武岩、安山岩、灰黑色流纹岩及火山角砾凝灰岩、火山角砾岩。总体走向NW320°，倾向50°，倾角为44~51°。第四系全新统 (Qh)：以坡积相沉积物为主，厚度1m左右。

(2) 矿区构造有褶皱构造和断裂构造。褶皱构造：矿区位于西乌珠穆沁旗复向斜南翼，地层总体呈NW向倾斜的单斜地层，倾角 45° ，由二叠统林西组（P1）地层组成。断裂构造：矿区内断裂构造不发育，根据地表及采坑观测，仅在近地表见有小的节理、裂隙构造，越向下部节理裂隙越不发育。

(3) 矿区岩浆岩：北段出现一条宽为 $3\sim 5\text{m}$ ，长为 100m 的花岗闪长岩脉体。走向NE，倾向NW，倾角 57° 。

2、地下水补给、径流、排泄

地下水的补给来源主要为大气降水及上游地下水的侧向径流补给，区内含水层接受补给后，以地下径流形式由区内向河谷平原区排泄于区外，区域上大面积北第四系覆盖，植被较发育，为大气降水的渗透补给提供了有利的条件。

3、地下水化学特征

分布在巴彦花盆地中心，含水层为粉细砂岩，呈微胶结状，钻孔取出之岩芯较完整，含水透水性微弱，属湖相堆积，含水层往往呈薄层或透镜体状分布，很难寻找一定规律，在 200m 深度内，可揭露 $1\sim 4$ 个含水层，含水层累计厚度 $5\sim 27\text{m}$ ，平均单层厚度 5m 左右，含水层顶板埋深 $70\sim 110\text{m}$ ，底板埋深 $125\sim 150\text{m}$ ，静止水位埋深 21m 至高于地表 1.55m 。在泥砂质袋中，含水层透水含水差，地下水补给弱，钻孔涌水量仅可达 $2.34\sim 19.45\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Na.Mg.Ca}$ 型水，矿化度小于 1.0g/L 。

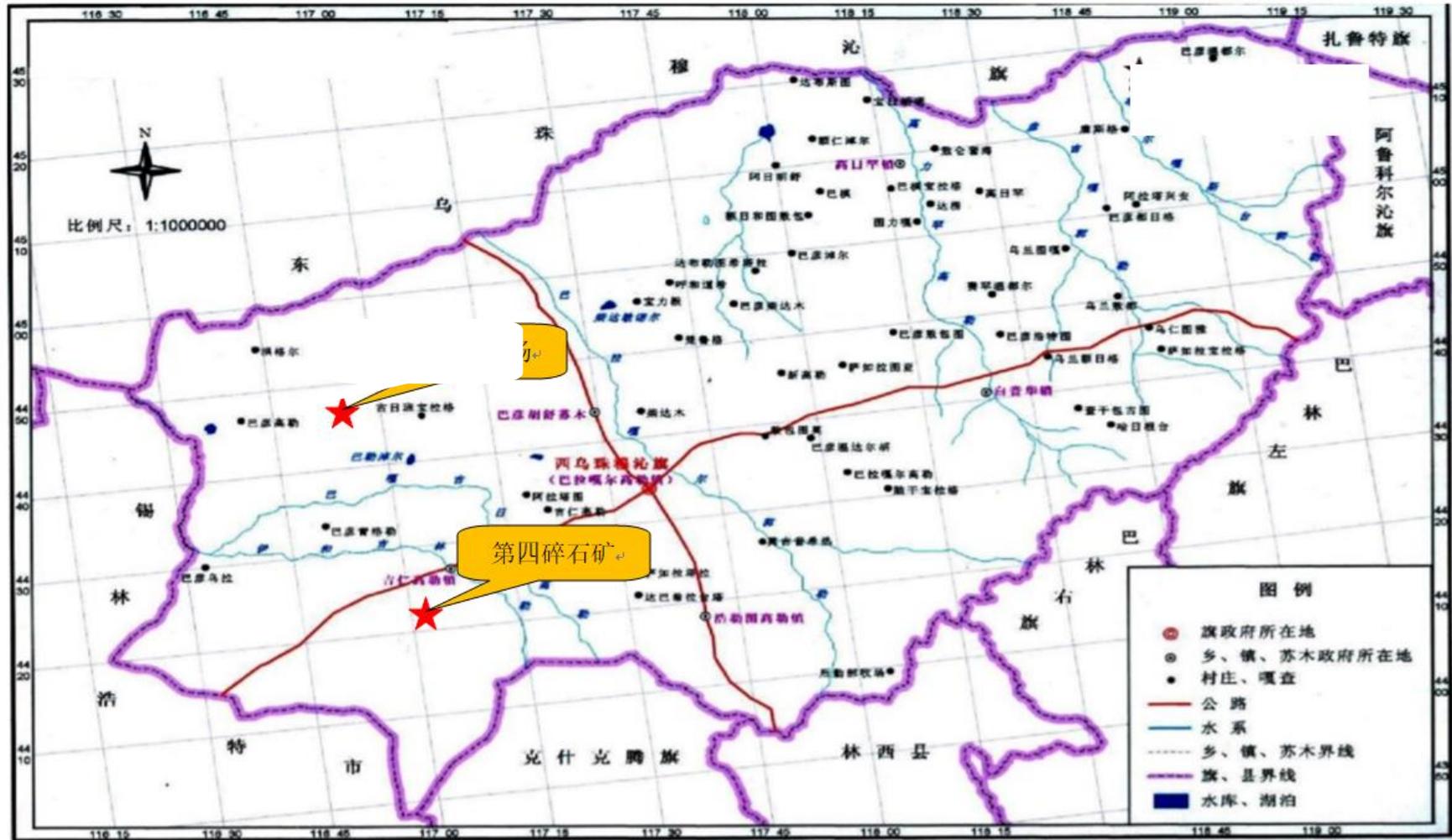


图 4.1-2 区域地表水系图

4.1.6 土壤与植被

西乌珠穆沁旗土壤因生物、气候条件的差异，地形的起伏及水文的影响，形成的土壤类型多种多样。自旗东北到西南方向有规律的分布有灰色森林土、黑钙土、栗钙土等11个土类、26个亚类、53个土属。矿区地处西乌旗东北部，主要为高平原和低山丘陵，土壤类型主要以栗钙土和风沙土为主，土壤疏松，坡顶处土层厚度较薄，低洼处较厚，一般在40cm~90cm之间。成土母质为第四系风积成因及冲洪积成因的砂砾、砂质土组成，多为疏松的粒状结构。质地为沙壤，并有程度不同的砂砾化，随着土层的加深，土壤机械组成先变粗后变细，土壤肥力普遍较低。

矿区范围内的典型草原植被组成主要为大针茅群落，该群落以大针茅+羊草群落，大针茅+糙隐子草群落为主要群落类型，其建群种为大针茅，其它主要优势种及伴生种有羊草、糙隐子草、冰草、阿尔泰狗娃花、早熟禾、扁蓿豆、寸草苔等。植被覆盖度约为60%左右。

4.1.7 矿产资源

西乌珠穆沁旗矿产资源有煤、铁、镍、大理石、萤石等。截止到2008年，西乌珠穆沁旗煤炭储量为181亿吨，远景储量约在300亿吨以上。铜储量10万吨，铅储量20万吨，锌储量40万吨，银储量400吨。白音胡硕石灰岩矿圈定储量达6.75亿吨

4.1.8 地震

依据《中国地震烈度区划图》和《中国地震动峰值加速度区划图》显示，路线所经区域地震动峰值加速度小于或等于0.05g，地震基本烈度为VI度。

4.1.9 水文水系

西乌珠穆沁旗境内河流均为内陆河，属乌拉盖水系。较大的河流14条，主要干流7条，均为南北流向，依次为宝日嘎斯台河、彦吉嘎河、高力罕河、新高勒河、巴拉根河、小吉林河、大吉林河，总长度1789公里，平均年总径流量15980万立方米。大小湖泊326个，其中淡水湖泊80个，碱水湖泊246个。山泉60处，其中有14处涌水量在20公升/秒以上。

矿区处于大兴安岭南段西坡，地势南高北低，为低山丘陵，区域海拔高度1100~1493m。在华力西晚期构造运动、燕山运动和新构造运动控制下，形成低山丘陵、山间沟谷阶地和沙地等地貌形态。

区域内河流主要有巴拉格尔河和阿拉腾郭勒河，其中阿拉腾郭勒河最大径流量为4500m³/d。

矿区地貌单元为低山丘陵，山顶多呈浑圆状，以条带状大体东西向延伸，地势北东高，南西低，最高点位于矿区东部，标高1475.20m，最低点位于矿区南西角，标高1172.00m，山间沟谷发育有微地貌，如冲沟、洪积扇。沟谷底部及边坡被第四系粉土及残坡积亚砂土含碎石覆盖，沟谷上部及山顶基岩裸露。矿区南西部为Ⅱ级阶地后缘，地形坡度缓。

4.2 生态环境现状评价

本项目位于锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗，根据《内蒙古自治区生态功能区划》，项目所在区域在生态功能区划中属于Ⅲ内蒙古高原中东部草原生态区（一级生态功能区）Ⅲ-2锡林郭勒草原生态亚区（二级生态功能区）Ⅲ-2-2锡林郭勒典型草原防风固沙生态屏障功能区（三级生态功能区）。

本区是锡林郭勒草原主体，包括东、西乌珠穆沁旗大部，锡林浩特市大部，阿巴嘎旗、镶黄旗、东苏旗中南部及北部、西苏旗东南部、正蓝旗、正蓝旗北半部。牧业经济占有重要地位。区内地形为波状高平原和玄武岩台地、沙地。海拔高度800~1400米，地带性土壤以栗钙土和暗栗钙土为主。

该功能区以典型草原为优势类型，草原植被的最基本群落类型是大针茅草原和克氏针茅草原两种群系。大针茅草原是本区地带性植被的主要代表群系，广泛分布在排水良好的平原上，形成大面积的群落。克氏针茅草原是本区草原植被的基本类型，它比大针茅草原的旱生性强，分布也较普遍，在本区最西部，由于气候湿润度下降，克氏针茅草原取代了大针茅草原的作用，逐渐成为优势群系，这是克氏针茅草原的原生类型。此外，在局部地段还分布有羊草、线叶菊、羊茅草原和沙生冰草草原以及低湿地盐化草甸。

在生态敏感性评价上，本区属于土地沙化和生物多样性极敏感区，土壤盐渍化属于敏感区。本区在生态服务功能重要性上，在草地有机物质生产、防风固沙、生物多样性保护上具有重要作用。

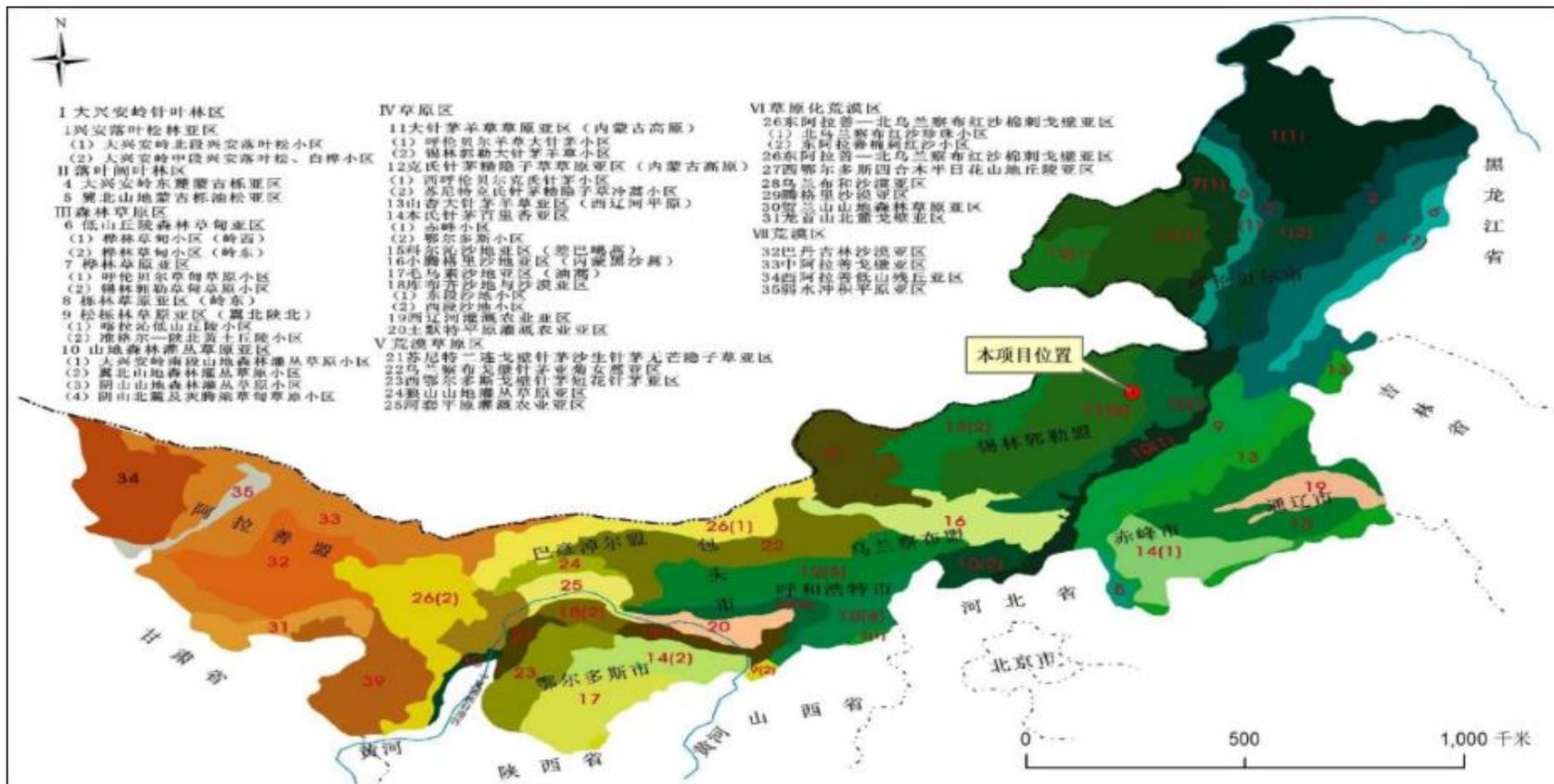


图 4.2-1 本项目在内蒙古自治区生态功能区划中的位置

4.2.1 基础信息获取

(1) 遥感数据源的选择

本次评价遥感数据来源于Landsat8卫星数据，成像时间2021年11月，分辨率为15m。利用3S技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正，以提取评价区域植被类型、土地利用、土壤侵蚀信息。

遥感卫星参数见表4.2-1，遥感影像图见图4.2-2。

表 4.2-1 生态环境现状遥感调查卫星参数

卫星	成像时间	分辨率	波段组合
Landsat8 OLI	2021年11月	30米	5,4,3

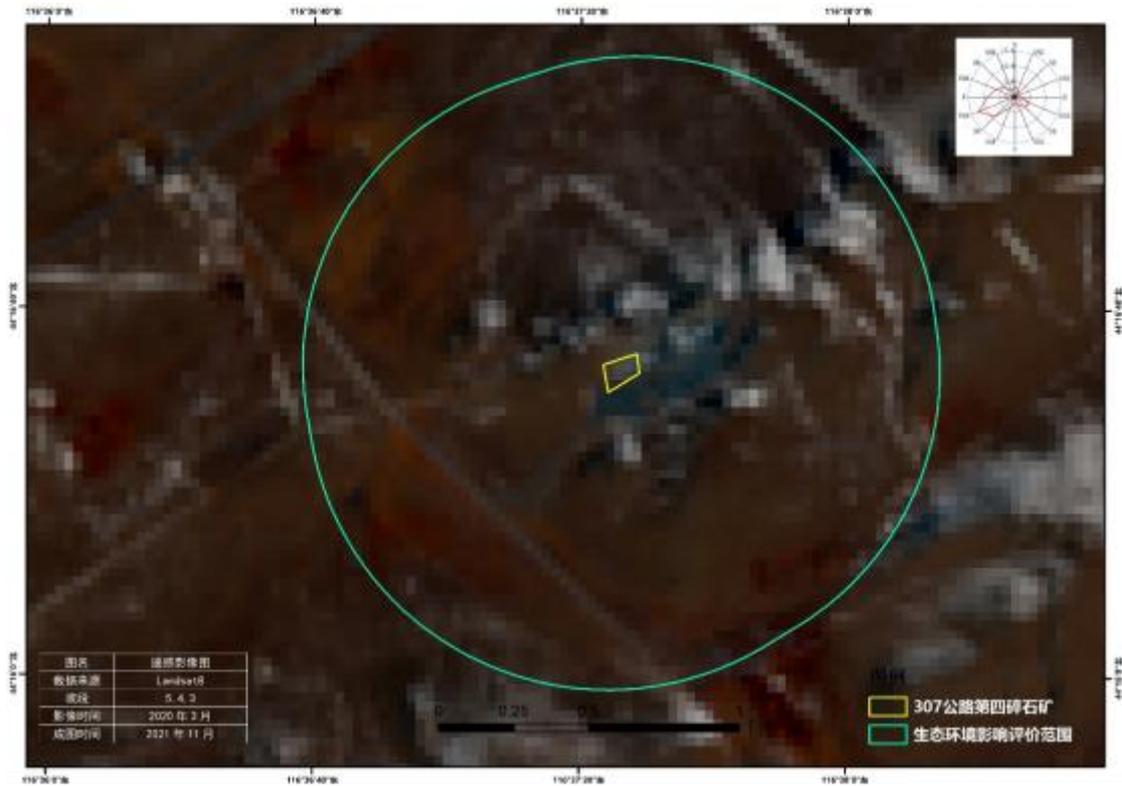


图4.2-2 遥感影像图

(2) 分类系统

根据《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2017)将土地利用现状分为12个大类，73个二级类，其指标体系分类见表4.2-2。

表 4.2-2 土地利用现状分类标准

一级编号	类别名称	二级编号	类别名称	一级编号	类别名称	二级编号	类别名称
01	耕地	0101	水田	08	公共管理与公共服务用地	0807	文化设施用地
		0102	水浇地			0808	体育用地
		0103	旱地			0809	公共设施用地
02	园地	0201	果园	09	特殊用地	0810	公园与绿地
		0202	茶园			0901	军事设施用地
		0203	橡胶园			0902	使领馆用地
		0204	其它园地			0903	监教场所用地
03	林地	0301	乔木林地	10	交通运输用地	0904	宗教用地
		0302	竹林地			0905	殡葬用地
		0303	红树林地			0906	风景名胜设施用地
		0304	森林沼泽			1001	铁路用地
		0305	灌木林地			1002	轨道交通用地
		0306	灌丛沼泽			1003	公路用地
		0307	其他林地			1004	城镇村道路用地
04	草地	0401	天然牧草地	11	水域及水利设施用地	1005	交通服务场站用地
		0402	沼泽草地			1006	农村道路
		0403	人工牧草地			1007	机场用地
		0404	其它草地			1008	港口码头用地
05	商服用地	0501	零售商业用地	11	水域及水利设施用地	1009	管道运输用地
		0502	批发市场用地			1101	河流水面
		0503	餐饮用地			1102	湖泊水面
		0504	旅馆用地			1103	水库水面
		0505	商务金融用地			1104	坑塘水面
		0506	娱乐用地			1105	沿海滩涂
		0507	其它商服用地			1106	内陆滩涂
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	12	其它土地	1107	沟渠
		0602	采矿用地			1108	沼泽地
		0603	盐田			1109	水工建筑用地
		0604	仓储用地			1110	冰川及永久积雪
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	12	其它土地	1201	空闲地
		0702	农村宅基地			1202	设施农用地

08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地			1203	田坎
		0802	新闻出版用地			1204	盐碱地
		0803	教育用地			1205	沙地
		0804	科研用地			1206	裸土地
		0805	医疗卫生用地			1207	裸岩石砾地
		0806	社会福利用地				

(3) 土地利用现状调查

由于本项目无明显边界，故本次生态调查以矿区边界为矿区边界进行调查。调查范围为矿区边界外扩 1km 的范围，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿评价区面积 0.037hm²，项目区面积 0.012hm²。

土地利用现状图见图4.2-2。调查结果具体见表4.2-3。

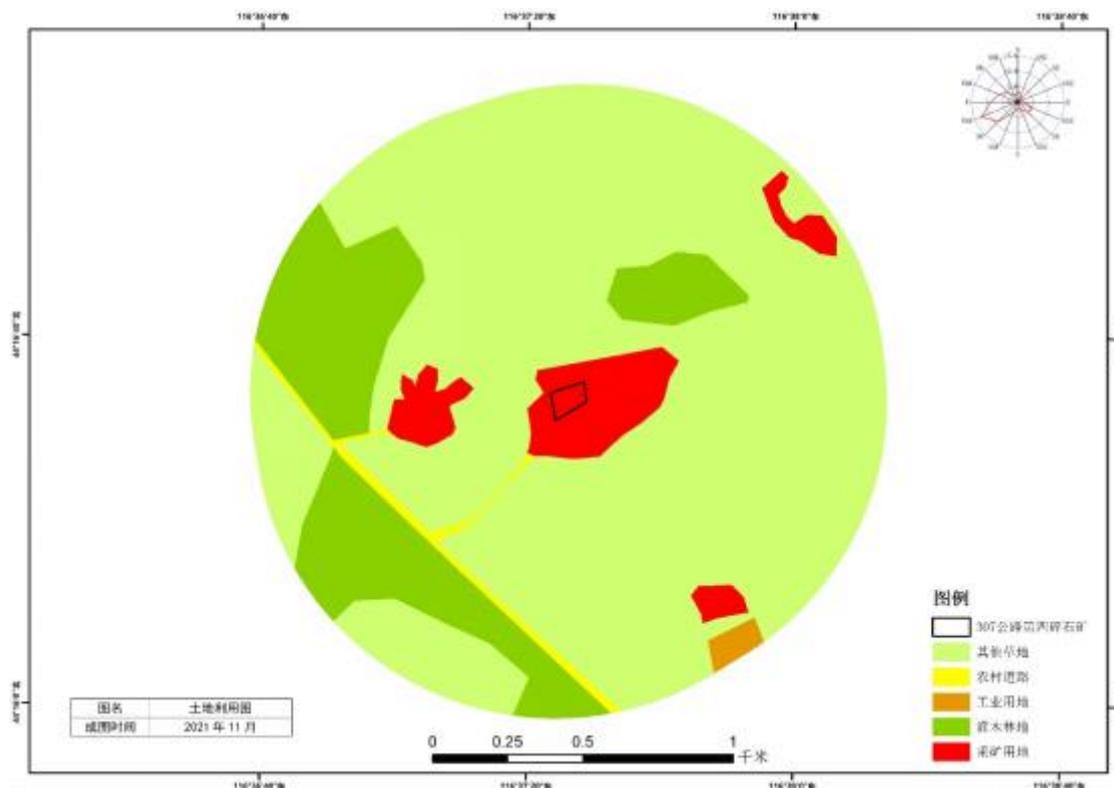


图 4.2-3 西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿土地利用现状图

表4.2-4 评价区土地利用现状调查表（第四碎石矿）

名称	图斑数	面积（公顷）	占比
采矿用地	4	47.83	12.00
工业用地	1	1.81	0.46
灌木林地	3	59.88	15.03
农村道路	1	21.85	5.48
基本草地	3	267.09	67.03
	12	398.46	100.00

由调查结果可知，评价区内土地利用类型以草地为主，占评价区面积的67.03%；其次为灌木林地，占评价区面积的15.03%；采矿用地占评价区面积12.0%；工业用地用地占评价区面积0.46%；农村道路用地占评价区面积5.48%。

项目区（0.012km²）内土地利用类型也是以采矿用地为主，占矿区范围面积的100%。

4.2.2 植被现状调查与评价

（1）评价区植被名录

根据现场勘查及资料收集，结合遥感影像调查分析，评价区内植被植物名录见表4.2-5。

表 4.2-5 评价区主要植物名录表

科名	种名	拉丁学名	特征
麻黄科		Gymnospermae	
	麻黄	Ephedra sinica Stapf	常绿小灌木、旱生
藜科		Chenopodiaceae	
	刺藜	Chenopodium aristatum L	一年生草本、旱生
	猪毛菜	Salsola Collina Pall	一年草本、旱生
蔷薇科		Rosaceae	
	三出叶委陵菜	P.betonicaefolia Poir.	多年生草本、旱生
	菊叶委陵菜	P.tanacetifolia Willd ex Schlecht	多年生草本、旱生
豆科		Leguminosae	
	小叶锦鸡儿	Caragana microphylla Lam	灌木、旱生
	达乌里胡枝子	Lespedeza davurica(Laxm.)Schindl.	半灌木、旱生
唇形科		Labiatae	
	裂叶荆芥	Schizonepeta multifida(L.)Briq.	多年生草本、中旱生

	百里香	<i>Thymus Kitagawianus</i> Tschern.	小半灌木、旱生
菊科		Compositae	
	黄花蒿	<i>Artemisia anuna</i> L	一年生草本、中生
	冷蒿	<i>A.frigida</i> Willd	小半灌木、旱生
禾本科		Graminae	
	芨芨草	<i>Achnatherum Splendens</i> (Trin)Nevski	多年生大型丛生禾、旱中生
	冰草	<i>Agropyron cristatum</i> (L.)Gaertn	多年生丛生禾草、中旱生
	羊草	<i>Leymus chinensis</i> (Trin.) Tzvel.	多年生根茎禾草、广幅旱生
	糙隐子草	<i>Cleistogenes kitagawae</i> Handa	多样生丛生禾草、旱生
	克氏针茅	<i>Stipa krylovii</i> Roshev	多年生禾草、旱生

根据张新时等主编的1: 100万中国植被类型图区划，调查区的植被分区属“温带草原区域—东部草原亚区域—温带北部草原地带—温带北部典型草原亚地带—内蒙古高原东部克氏针茅草原区—锡林郭勒大针茅、羊草草原小区”。调查区内植被类型比较单一，主要植被类型为克氏针茅+羊草群落，在矿坑治理区由于人为干扰造成草原退化，无植被分布。

4.2.3 土地利用现状评价

以遥感影像为信息源，结合地面土地利用和植被调查，评价区内土地利用类型包括草地、工矿仓储用地和交通运输用地共3类，土地利用类型及分布见图4.2-5。



图 4.2-5 土地利用类型图

4.2.4 野生动物资源评价

调查区地处中温带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界、蒙新区、东部草原亚区、东部内蒙古干草原省。根据查询资料和现场调查，调查区内野生动物主要有 50 种，隶属于 15 目 24 科，包括：草兔、小家鼠、达乌尔鼠兔、五趾跳鼠等。调查区内未发现有珍稀濒危野生动物栖息与繁殖地分布。调查区主要野生动物名录见表 4.2-6。

表 4.2-6 评价区常见野生动物名录

序号	中文名	学名
一、两栖纲		
(一) 无尾目 SALIENTIA		
1	花背蟾蜍	Bufo raddei Strauch
二、爬行纲		
(二) 有鳞目 SQUAMATA		
2	蝮蛇	Agkistrodon halys
3	麻蜥	Eremias argus

三、鸟纲		
(三) 雀形目 PASSERIFORMES		
5	喜鹊	<i>Pica pica</i>
6	乌鸦	<i>C. corone</i>
四、哺乳纲		
(四) 食肉目 INSETIVORA		
7	艾鼬	<i>Mustela eversmanni</i>
8	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>
(五) 兔形目 LAGOMORPHA		
9	草兔	<i>Lepus capensis</i>
10	达乌尔鼠兔	<i>Ochotona daurica</i>
(六) 啮齿目 RODENTIA		
11	达乌尔黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>
12	五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>
13	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
14	小家鼠	<i>Mus musculus</i>

4.2.5 生态现状综合评价

项目区属于内蒙古高原典型草原生物多样性保护生态功能区，矿坑内植被稀少，地形略呈东高西低。评价区内植被类型比较单一，主要植被类型为克氏针茅+羊草群落，经实地调查，评价区土地利用类型有草地、工矿仓储用地（采矿用地）、交通运输用地（农村道路），评价区土地利用类型主要为采矿用地。项目区土地利用类型主要为采矿用地，无植被分布，项目区常见的哺乳动物主要有草兔、达乌尔黄鼠、布氏田鼠、草原鼢鼠、达乌尔鼠兔、五趾跳鼠等，项目区内未发现有珍稀濒危野生动物栖息与繁殖地分布。评价区及矿坑治理区内地带性土壤为栗钙土；评价区内以中度风蚀和轻度风蚀为主，项目区内以中度风蚀为主。

4.3 环境质量现状监测与评价

4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

1、达标区判定

(1) 达标区判定

本项目位于环境空气质量为二类功能区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标

准》（GB3095-2012）中的二级标准。

根据内蒙古自治区环境保护厅发布的 2021 年度内蒙古自治区生态环境状况公报，锡林郭勒盟环境空气质量较好，采用国控自动监测站点的监测数据，环境空气评价因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等。PM_{2.5} 年平均浓度为 9μg/m³，PM₁₀ 年平均浓度为 26μg/m³，SO₂ 年平均浓度为 10μg/m³，NO₂ 年平均浓度为 10μg/m³，CO 平均浓度为 0.5mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均浓度为 113μg/m³。其中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均值浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中规定的标准限值，CO 24 小时均值浓度限值和 O₃ 日最大 8 小时平均浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中规定的标准限值，区域环境质量达标。统计结果见表 3-1。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

序号	污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
1	SO ₂	年平均质量 浓度	10	60	16.67	达标
2	NO ₂		10	40	25.00	达标
3	PM ₁₀		26	70	37.14	达标
4	PM _{2.5}		9	35	25.71	达标
5	O ₃	百分位数日平均或 8h 平均质量浓度	113	160	70.63	达标
6	CO		500	4000	12.50	达标
7	综合评价		达标			

由表可知：区域环境空气各污染物浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（2013），锡林郭勒盟 2021 年环境空气质量达标。

通过以上分析可知，本项目所在区域为环境空气质量达标区域。

2、特征污染物补充监测

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，其他污染物环境质量数据可以收集评价范围内近3年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料以及进行补充监测。为了掌握该项目所在地区的环境空气质量现状，并为大气环境影响评价提供基础数据，本次评价委托内蒙古华智鼎环保科技有限公司于2020年11月11日~2020年11月17日对项目区域环境质量现状进行监测。

（1）监测范围及监测布点

根据本项目废气污染特征，本次在西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿矿坑下风向布

设1个监测点，各监测点位置见图4.3-1。



图4.3-1 大气环境监测点位图

(2) 监测时间

监测时间为连续监测7天。

(3) 监测项目

根据本项目大气污染源特征及环境保护目标情况，选择TSP作为环境空气质量现状评价的监测因子。

(4) 监测频次

监测时间连续监测7天，TSP的24小时平均浓度每天连续采样不少于24h。同时观测风向、风速、气压、全云量等气象条件。

(5) 采样和监测分析方法

按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和国家环保局颁布的《环境监测技术规范》，以及《空气和废气监测分析方法》（第四版 增补版）中的有关规定执行。分析方法见表4.3-2。

表 4.3-2 采样仪器及分析方法一览表

检测项目	分析及来源	检出限	仪器设备名称/型号	仪器管理编号
总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》(GB/T 15432-1995)	1.0	电子天平(万分之一)/FA2004B	HZD-011-A

(6) 监测结果分析

环境空气质量现状监测结果表见表4.3-3。

表4.3-3 环境空气质量24小时值现状监测结果表

检测时间			2020年11月14日~2020年11月19日								执行标准
检测点位	检测项目	单位	采样时间	11月11日	11月12日	11月13日	11月14日	11月15日	11月16日	11月17日	300
307公路第四矿坑	TSP	μg/m ³	24小时	235	220	205	230	186	216	243	
备注	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中2类功能区标准；										

（7）环境空气质量现状评价

①评价方法

采用单因子指数法进行评价，其公式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i -污染物 i 的单项质量指数；

C_i -污染物 i 的实测浓度平均值；

S_i -污染物 i 的环境空气质量标准。

②评价标准

采用《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准。

③评价结果

评价结果列于表4.3-4。

表 4.3-4 环境空气单因子指数评价结果

监测点位	监测项目	小时浓度范围			日均浓度范围		
		指数范围	超标率 (%)	最大超标倍数	指数范围	超标率 (%)	最大超标倍数
1#	TSP	—	—	—	0.62~0.81	0	0

根据上述统计结果，本项目所在区域TSP监测值均较低，没有超标现象，监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。

4.3.2 地下水环境质量现状监测与评价

1、地下水环境质量现状监测

（1）监测点布置

地下水环境现状监测是委托内蒙古华智鼎环保科技有限公司对西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿坑周围进行布点采样进行监测。布设6个监测点位。监测点见表4.3-5及

监测点位图见图4.3-2。

表 4.3-5 地下水环境监测点位对应表

点位	点位坐标	井深 (m)	水位埋深 (m)	海拔 (m)	水位 (m)
5#☆牧户 1	E116°36'35.26", N44°16'55.54"	16	1145	1152	7
6#☆牧户 2	E116°35'53.98", N44°17'0.01"	10	1138	1140	2
7#☆牧户 3	E116°36'52.44", N44°16'12.06"	15	1139	1144	5
8#☆牧户 4	E116°37'47.90", N44°16'10.89"	20	1155	1162	7
9#☆牧户 5	E116°36'3.33", N44°16'25.32"	18	1153	1161	8
10#☆牧户 6	E116°37'0.00", N44°17'27.69"	20	1141	1146	5
11#☆ 牧户 7	E116°35'41.53", N44°17'59.64"	18	1136	1143	7

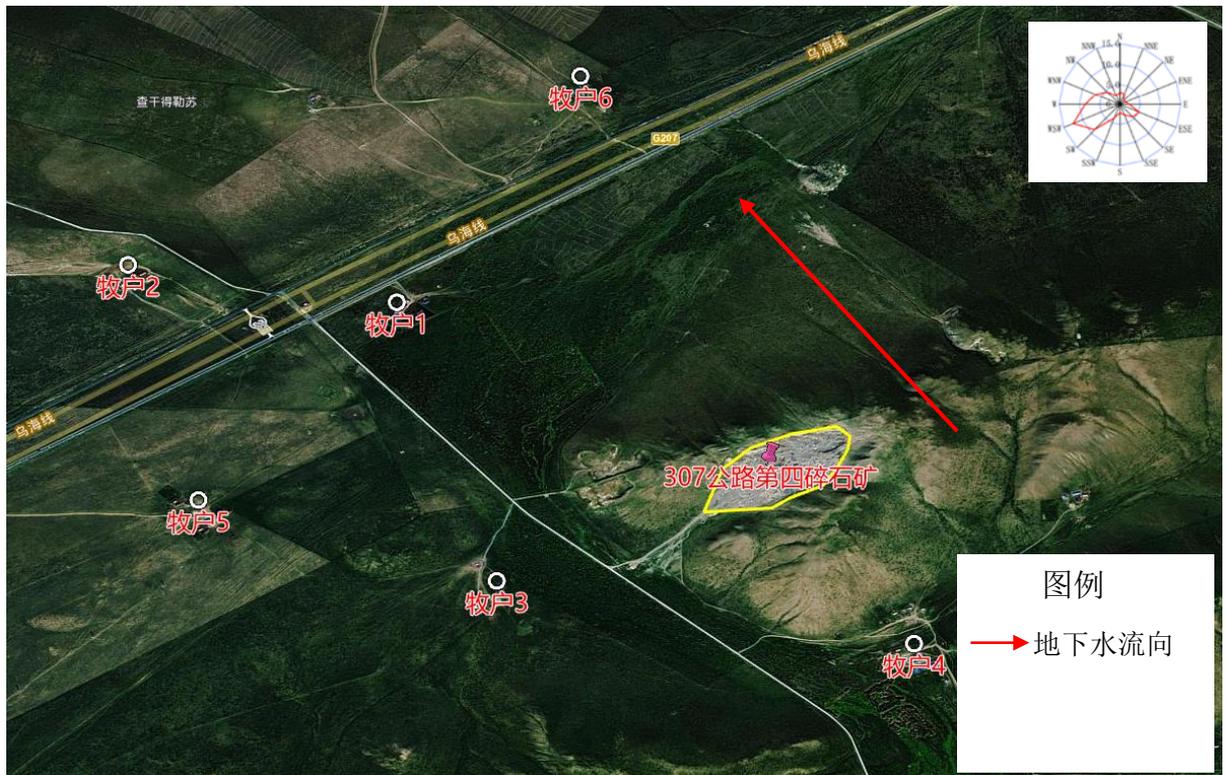


图4.3-2 地下水监测点位图

(2) 监测因子与方法

根据项目特点和可能对地下水的影响，本次选定的监测因子为：pH、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、溶解性总固体、耗氧量、六价铬、总硬度、砷、汞、铅、氟化物、镉、铁、锰、氯化物、硫酸盐、氨氮、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、

总大肠菌群、细菌总数共 27 项。

采样分析按国家《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等有关规定标准进行。

各项指标分析方法见表4.3-6。

表 4.3-6 水质检测分析方法、来源及检出限一览表

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度 (mg/L)
感官性状及一般化学指标				
1	pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	0.01pH
2	总硬度	EDTA 滴定法	GB 7477-1987	5
3	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006	—
4	硫酸盐	铬酸钡分光光度法	HJ/T 342-2007	8
5	氯化物	硝酸银滴定法	GB 11896-1989	10
6	铁	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.82μg/L
7	锰	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
8	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003
9	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	0.05
10	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
11	钠	离子色谱法	GB/T 5750.6-2006	0.06
12	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB7494-87	0.05
微生物指标				
13	总大肠菌群	总大肠菌群多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	2MPN/100mL
14	细菌总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	—
毒理学指标				
15	亚硝酸盐	分光光度法	GB 7493-1987	0.001
16	硝酸盐	酚二磺酸分光光度法	GB 7480-1987	0.02
17	氟化物	离子选择电极法	GB 7484-1987	0.05
18	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
19	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
20	硒	原子荧光法	HJ694-2014	0.4μg/L
21	镉	离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05μg/L
22	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004
23	铅	离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09μg/L

24	铜	火焰原子吸收法	GB/T7475—1987	0.05
25	锌	火焰原子吸收法	GB/T7475—1987	0.05
其他离子				
26	K ⁺	离子色谱法	GB/T 5750.6-2006	0.16
27	Ca ²⁺	离子色谱法	GB/T 5750.6-2006	1.7
28	Mg ²⁺	离子色谱法	GB/T 5750.6-2006	1.2
29	CO ₃ ²⁻	滴定法	DZ/T 0064.49-1993	5
30	HCO ₃ ⁻	滴定法	DZ/T 0064.49-1993	5

2、地下水环境质量现状评价

(1) 评价方法

采用单项指数法进行环境质量现状评价，计算公式如下：

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

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。

pH 值标准指数的计算可用下式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

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

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{sd}—标准 pH 的上限值；

pH_{su}—标准 pH 的下限值。

(2) 评价标准

本次评价地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

(3) 评价结果

当某水质参数标准指数 P_i > 1，表明该水质因子超标；指数值越大，超标越严重。

地下水监测及评价结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 地下水监测结果统计及评价结果表 单位：mg/L，除 pH 之外

序号	检测项目	单位	检测点位与分析日期 (2020年11月16日~2020年11月25日)						
			采样日期：2020年11月11日~2020年11月13日						
			牧户1 5#☆	污染指数	是否超标	牧户2 6#☆	污染指数	是否超标	标准限值
1	pH	无量纲	7.74	0.493	否	7.72	0.48	否	6.5~8.5
2	硝酸盐氮	mg/L	3.48	0.174	否	3.52	0.176	否	≤20
3	亚硝酸盐氮	mg/L	0.021	0.021	否	0.026	0.026	否	≤1.00
4	挥发酚	mg/L	0.0003L	-	否	0.0003L	-	否	≤0.002
5	氰化物	mg/L	0.004L	-	否	0.004L	-	否	≤0.05
6	溶解性总固体	mg/L	697	0.697	否	702	0.702	否	≤1000
7	耗氧量	mg/L	1.20	0.4	否	1.23	0.41	否	≤3.0
8	六价铬	mg/L	0.004L	-	否	0.004L	-	否	≤0.05
9	总硬度	mg/L	384	0.853	否	379	0.842	否	≤450
10	砷	mg/L	0.0003L	-	否	0.0003L	-	否	≤0.01
11	汞	mg/L	0.00004L	-	否	0.00004L	-	否	≤0.001
12	铅	mg/L	0.001L	-	否	0.001L	-	否	≤0.01
13	氟化物	mg/L	0.89	0.89	否	0.92	0.92	否	≤1.0
14	镉	mg/L	0.0001L	-	否	0.0001L	-	否	≤0.005
15	铁	mg/L	0.081	0.27	否	0.102	0.34	否	≤0.3
16	锰	mg/L	0.016	0.16	否	0.020	0.20	否	≤0.10
17	氯化物	mg/L	195	0.78	否	184	0.736	否	≤250
18	硫酸盐	mg/L	186	0.744	否	172	0.688	否	≤250
19	氨氮	mg/L	0.033	0.066	否	0.028	0.056	否	≤0.50
20	K ⁺	mg/L	0.59	/	否	0.56	/	否	/
21	Na ⁺	mg/L	25.6	/	否	26.2	/	否	/
22	Ca ²⁺	mg/L	53.9	/	否	53.7	/	否	/
23	Mg ²⁺	mg/L	16.2	/	否	13.7	/	否	/
24	CO ₃ ²⁻	mg/L	5L	/	否	5L	/	否	/
25	HCO ₃ ⁻	mg/L	118	/	否	109	/	否	/
26	总大肠菌群	MPN/L	<20	-	否	<20	-	否	≤ 3.0MPN/100mL
27	细菌总数	CFU/mL	35	0.350	否	20	0.200	否	≤100CFU/mL

续表 4.3-7 地下水监测结果统计及评价结果表 单位：mg/L，除 pH 之外

序号	检测项目	单位	检测点位与分析日期 (2020年11月16日~2020年11月25日)						
			采样日期：2020年11月11日~2020年11月13日						
			牧户3 7#☆	污染指数	是否超标	牧户4 8#☆	污染指数	是否超标	标准限值
1	pH	无量纲	7.70	0.467	否	7.65	0.433	否	6.5~8.5
2	硝酸盐氮	mg/L	3.44	0.172	否	3.58	0.179	否	≤20
3	亚硝酸盐氮	mg/L	0.023	0.023	否	0.034	0.034	否	≤1.00
4	挥发酚	mg/L	0.0003L	-	否	0.0003L	-	否	≤0.002
5	氰化物	mg/L	0.004L	-	否	0.004L	-	否	≤0.05
6	溶解性总固体	mg/L	658	0.658	否	648	0.648	否	≤1000
7	耗氧量	mg/L	1.18	0.393	否	1.25	0.417	否	≤3.0
8	六价铬	mg/L	0.004L	-	否	0.004L	-	否	≤0.05
9	总硬度	mg/L	380	0.844	否	379	0.842	否	≤450
10	砷	mg/L	0.0003L	-	否	0.0003L	-	否	≤0.01
11	汞	mg/L	0.00004L	-	否	0.00004L	-	否	≤0.001
12	铅	mg/L	0.001L	-	否	0.001L	-	否	≤0.01
13	氟化物	mg/L	0.95	0.95	否	0.98	0.98	否	≤1.0
14	镉	mg/L	0.0001L	-	否	0.0001L	-	否	≤0.005
15	铁	mg/L	0.114	0.38	否	0.075	0.25	否	≤0.3
16	锰	mg/L	0.025	0.25	否	0.015	0.15	否	≤0.10
17	氯化物	mg/L	179	0.716	否	180	0.72	否	≤250
18	硫酸盐	mg/L	164	0.656	否	175	0.7	否	≤250
19	氨氮	mg/L	0.039	0.078	否	0.043	0.086	否	≤0.50
20	K ⁺	mg/L	0.48	/	否	0.39	/	否	/
21	Na ⁺	mg/L	28.6	/	否	25.5	/	否	/
22	Ca ²⁺	mg/L	51.5	/	否	50.9	/	否	/
23	Mg ²⁺	mg/L	14.2	/	否	16.7	/	否	/
24	CO ₃ ²⁻	mg/L	5L	/	否	5L	/	否	/
25	HCO ₃ ⁻	mg/L	114	/	否	106	/	否	/
26	总大肠菌群	MPN/L	<20	-	否	<20	-	否	≤ 3.0MPN/100mL
27	细菌总数	CFU/mL	24	0.240	否	35	0.350	否	≤100CFU/mL

续表 4.3-7 地下水监测结果统计及评价结果表 单位：mg/L，除 pH 之外

序号	检测项目	单位	检测点位与分析日期 (2020年11月16日~2020年11月25日)						
			采样日期：2020年11月11日~2020年11月13日						
			牧户5 9#☆	污染指数	是否超标	牧户6 10#☆	污染指数	是否超标	标准限值
1	pH	无量纲	7.69	0.46	否	7.77	0.513	否	6.5~8.5
2	硝酸盐氮	mg/L	3.62	0.181	否	3.49	0.1745	否	≤20
3	亚硝酸盐氮	mg/L	0.027	0.027	否	0.030	0.03	否	≤1.00
4	挥发酚	mg/L	0.0003L	-	否	0.0003L	-	否	≤0.002
5	氰化物	mg/L	0.004L	-	否	0.004L	-	否	≤0.05
6	溶解性总固体	mg/L	654	0.654	否	652	0.652	否	≤1000
7	耗氧量	mg/L	1.15	0.383	否	1.13	0.377	否	≤3.0
8	六价铬	mg/L	0.004L	-	否	0.004L	-	否	≤0.05
9	总硬度	mg/L	382	0.849	否	386	0.858	否	≤450
10	砷	mg/L	0.0003L	-	否	0.0003L	-	否	≤0.01
11	汞	mg/L	0.00004L	-	否	0.00004L	-	否	≤0.001
12	铅	mg/L	0.001L	-	否	0.001L	-	否	≤0.01
13	氟化物	mg/L	0.96	0.96	否	0.95	0.93	否	≤1.0
14	镉	mg/L	0.0001L	-	否	0.0001L	-	否	≤0.005
15	铁	mg/L	0.093	0.31	否	0.114	0.38	否	≤0.3
16	锰	mg/L	0.027	0.27	否	0.020	0.20	否	≤0.10
17	氯化物	mg/L	176	0.704	否	170	0.68	否	≤250
18	硫酸盐	mg/L	160	0.64	否	158	0.632	否	≤250
19	氨氮	mg/L	0.030	0.06	否	0.040	0.08	否	≤0.50
20	K ⁺	mg/L	0.60	/	否	/	/	/	/
21	Na ⁺	mg/L	27.3	/	否	/	/	/	/
22	Ca ²⁺	mg/L	52.2	/	否	/	/	/	/
23	Mg ²⁺	mg/L	15.0	/	否	/	/	/	/
24	CO ₃ ²⁻	mg/L	5L	/	否	/	/	/	/
25	HCO ₃ ⁻	mg/L	119	/	否	/	/	/	/
26	总大肠菌群	MPN/L	<20	-	否	/	/	/	≤ 3.0MPN/100mL
27	细菌总数	CFU/mL	33	0.330	否	/	/	/	≤100CFU/mL

续表 4.3-7 地下水监测结果统计及评价结果表 单位：mg/L，除 pH 之外

序号	检测项目	单位	检测点位与分析日期 (2020年11月16日~2020年11月25日)		
			采样日期：2020年11月11日~2020年11月13日		
			牧户7 11#☆	污染指数	是否超标
1	pH	无量纲	7.71	0.473	否
2	硝酸盐氮	mg/L	3.55	0.1775	否
3	亚硝酸盐氮	mg/L	0.036	0.036	否
4	挥发酚	mg/L	0.0003L	-	否
5	氰化物	mg/L	0.004L	-	否
6	溶解性总固体	mg/L	650	0.650	否
7	耗氧量	mg/L	1.22	0.407	否
8	六价铬	mg/L	0.004L	-	否
9	总硬度	mg/L	371	0.824	否
10	砷	mg/L	0.0003L	-	否
11	汞	mg/L	0.00004L	-	否
12	铅	mg/L	0.001L	-	否
13	氟化物	mg/L	0.92	0.92	否
14	镉	mg/L	0.0001L	-	否
15	铁	mg/L	0.125	0.417	否
16	锰	mg/L	0.021	0.21	否
17	氯化物	mg/L	192	0.768	否
18	硫酸盐	mg/L	180	0.72	否
19	氨氮	mg/L	0.046	0.092	否
20	K ⁺	mg/L	/	/	/
21	Na ⁺	mg/L	/	/	/
22	Ca ²⁺	mg/L	/	/	/
23	Mg ²⁺	mg/L	/	/	/
24	CO ₃ ²⁻	mg/L	/	/	/
25	HCO ₃ ⁻	mg/L	/	/	/
26	总大肠菌群	MPN/L	/	/	/
27	细菌总数	CFU/mL	/	/	/

由以上结果可知，依据评价标准，本次对各监测点地下水水质评价执行《地下水

质量标准》（GB14848-2017）中的III类标准，运用单因子指数法进行评价可知：所有监测因子均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的III类标准，单因子指数均 <1 。

4.3.3 声环境质量现状监测与评价

本项目声环境质量现状监测时间为2021年11月1日，监测数据有效。

1、声环境质量现状监测

（1）监测点及监测因子

在每个矿坑四周厂界各布设1个监测点，共设4个监测点。监测因子为等效连续A声级（ L_{eq} ）。



图 4.3-3 声环境监测点位图

（2）监测时间及频率

监测时间为2020年11月1日，连续监测1天，昼间、夜间各监测1次。

（3）监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定进行。

2、声环境质量评价

（1）评价方法

采用等效声级与相应标准值比较的方法，东、南、西、北厂界评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

（2）监测与评价结果

监测及评价结果见表 4.3-8。

表 4.3-8 声环境现状监测及评价结果一览表 单位：dB (A)

监测位置	监测时段	昼间			夜间		
		监测值	标准值	评价结果	监测值	标准值	评价结果
西乌珠穆沁旗307公路第四碎石坑东厂界	11月1日	46.1	60	60	42.8	50	50
西乌珠穆沁旗307公路第四碎石坑东南厂界	11月1日	47.2	60		42.3	50	
西乌珠穆沁旗307公路第四碎石坑西厂界	11月1日	46.7	60		41.8	50	
西乌珠穆沁旗307公路第四碎石坑北厂界	11月1日	45.9	60		42.5	50	

由表 4.3-8 分析可知：各矿坑东、南、西、北厂界噪声监测值昼间为 45.9~47.3dB (A)，夜间为 41.5~42.8dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

4.3.4 土壤环境质量现状监测与评价

4.3.4.1 土壤类型现状调查

本项目评价区土壤类型为栗钙土，其特点是，温带半干旱大陆气候和干草原植被下经历腐殖质积累过程和钙积过程所形成的具有明显栗色腐殖质层和碳酸钙淀积层的钙积土壤，适应于超旱生的小灌木和多种牧草生长（见图 4.3-1）。根据主要成土过程的表现程度，栗钙土分暗栗钙土、普通栗钙土、淡栗钙土、栗钙土性土，按照伴随的附加过程在剖面构型上的表现及新的特征，可分为草甸栗钙土、盐化栗钙土和碱化栗钙土。

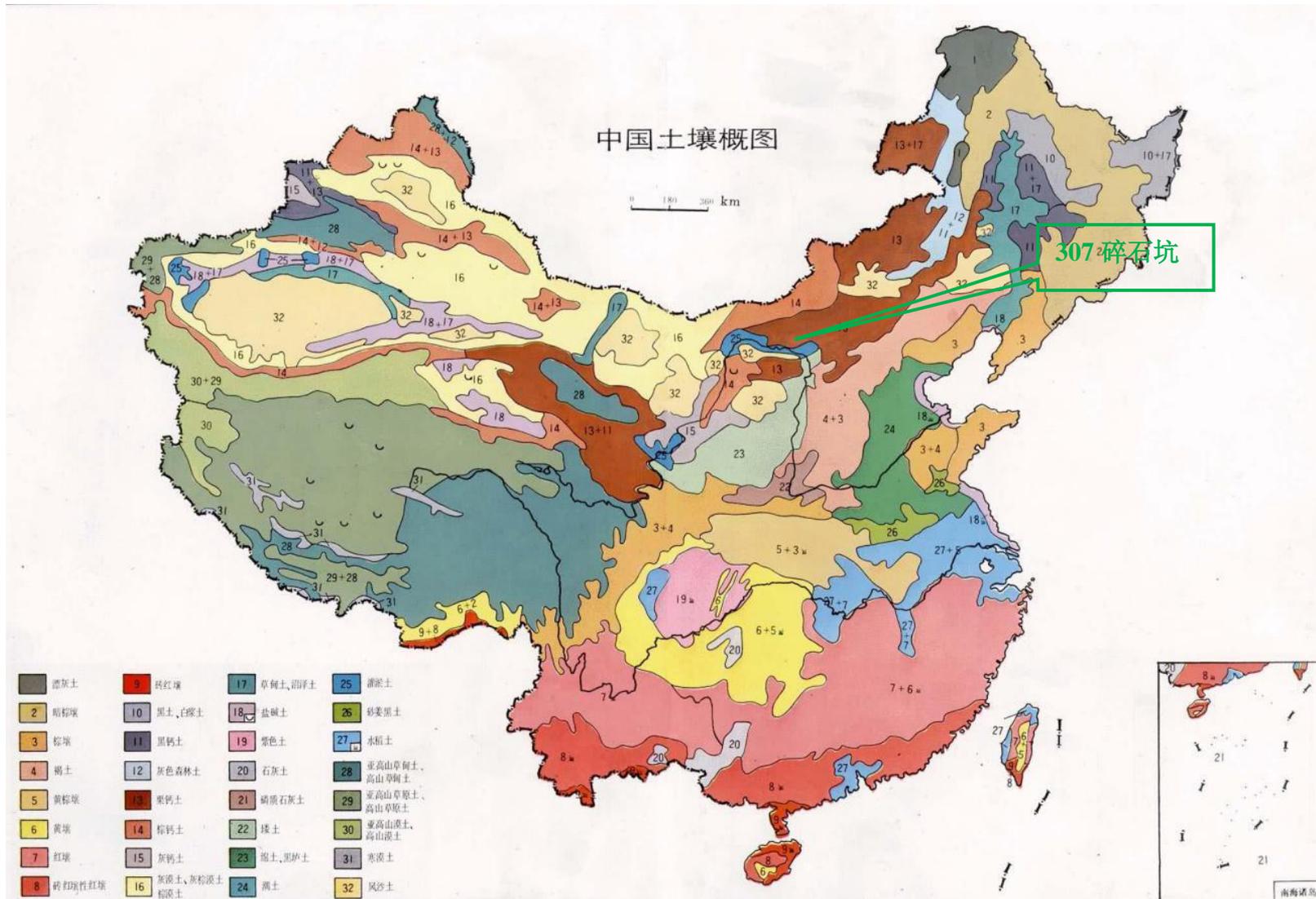


图 4.3-1 本项目评价区土壤类型图

4.3.4.2 土壤环境质量现状调查

本项目土壤环境质量现状监测工作由内蒙古华智鼎环保科技有限公司负责完成，该机构具有 CMA 计量认证资质，监测时间为 2020 年 11 月 14 日~11 月 15 日，监测数据有效。

1、土壤环境质量现状监测

(1) 监测点布设

项目土壤质量现状评价在西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿分别布设 3 个柱状样点和 4 个表层样点，表层样在 0-0.2m 取样，柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。监测点布设情况见表 4.3-9，具体布设位置见图 4.3-4。



图 4.3-4 土壤环境监测点位图

表 4.3-9 土壤环境监测点一览表

位置		取样层次	监测因子	执行标准
矿坑	占地范围1个监测点位	柱状样 0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3.0m;	45项 砷、镉、铬（六价）、铜、 铅、汞、镍	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）
	占地范围内其余2个点位			
	矿坑占地范围外东北方向200m范围	表层样 0~0.2m	检测PH、砷、镉、铬、铜、 铅、汞、镍、锌等9项	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018） 筛选值
	矿坑占地范围外西南方向200m范围			
	矿坑占地范围外西南方向200m范围			
第四矿坑填埋区占地范围内（未受人为污染的地方）				

(2) 监测因子

特征因子：pH、砷、铜、镍、锌、铅、镉、汞、铬、氟化物。

基本 45 项监测因子：

①重金属和无机物：Hg、As、Cd、Pb、Cr⁶⁺、Cu、Ni 等 7 项；

②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯等 27 项；

③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘等 11 项。

(3) 监测时间及频率

采样时间为 2020 年 11 月 14 日~11 月 15 日，监测时间为 2020 年 11 月 14 日~11 月 30 日，各监测点位分别采样 1 次。

(4) 检测方法

各检测因子的分析方法见表 4.3-10。

表 4.3-10 土壤监测项目方法仪器一览表

序号	监测因子	方法	标准来源	最低检出限 (mg/kg)
重金属和无机物				
1	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》第 2 部分：土壤中总砷的测定	GB/T 22105.2-2008	0.01
2	镉	《土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》	GB/T 17141-1997	0.01
3	铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》	HJ 1082-2019	0.5
4	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ 491-2019	1
5	铅	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ 491-2019	0.1
6	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》第 1 部分：土壤中总汞的测定	GB/T 22105.1-2008	0.002
7	镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ 491-2019	3
挥发性有机物				
8	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0021

9	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0015
10	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 736-2015	0.003
11	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0016
12	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0013
13	1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0008
14	顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0009
15	反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0009
16	二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0026
17	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0019
18	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.001
19	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.001
20	四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0008
21	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0011
22	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0014
23	三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0009
24	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.001
25	氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0015
26	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0016
27	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0011
28	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.001
29	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0012
30	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0012
31	苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0016
32	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.002
33	间二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0036

34	对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0036
35	邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ 642-2013	0.0013
半挥发性有机物				
36	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ 834-2017	0.09
37	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ 834-2017	0.08
38	2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ 834-2017	0.06
39	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》	HJ 784-2016	0.004
40	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》	HJ 784-2016	0.005
41	苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》	HJ 784-2016	0.005
42	苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》	HJ 784-2016	0.005
43	蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》	HJ 784-2016	0.003
44	二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》	HJ 784-2016	0.0005
45	茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》	HJ 784-2016	0.004
46	萘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》	HJ 784-2016	0.0003

(5) 监测结果

本项目土壤环境质量监测结果见表 4.3-11 及表 4.3-14。

表 4.3-11 土壤环境质量全项因子监测结果一览表

序号	检测因子	单位	矿坑（2）6#□（柱状样） E:116°37'35.22" N:44°16'32.28"			标准 限值
			表	中	深	
1	砷	mg/kg	10.5	9.89	9.70	60
2	镉	mg/kg	1.13	1.08	1.06	65
3	*六价铬	mg/kg	0.9	0.8	0.8	5.7
4	铜	mg/kg	18.0	17.3	17.6	18000
5	铅	mg/kg	8.65	8.60	8.55	800
6	汞	mg/kg	0.141	0.136	0.138	38
7	镍	mg/kg	22.1	20.5	19.6	900
8	四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	2.8

9	氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	0.9
10	氯甲烷	mg/kg	0.020	0.015	0.013	37
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.029	0.023	0.021	9
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.026	0.024	0.021	5
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.010	0.008	0.005	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	596
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	54
16	二氯甲烷	mg/kg	0.018	0.015	0.013	616
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	6.8
20	四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	53
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	840
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
23	三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.5
25	氯乙烯	mg/kg	0.009	0.006	0.007	0.43
26	苯	mg/kg	0.018	0.016	0.015	4
27	氯苯	mg/kg	0.016	0.015	0.013	270
28	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg	0.010	0.018	0.016	20
30	乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	28
31	苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	1290
32	甲苯	mg/kg	0.017	0.014	0.013	1200
33	间/对二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	570
34	邻二甲苯	mg/kg	0.023	0.014	0.010	640
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	76
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	260
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	2256
38	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
39	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	151
42	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1293

43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	15
45	萘	mg/kg	ND	ND	ND	70

表 4.3-12 土壤环境监测结果（3） 单位：mg/kg

序号	检测因子	单位	矿坑（2）7#□（柱状样） E:116°37'26.06" N:44°16'28.88"			矿坑（2）8#□（柱状样） E:116°37'26.26" N:44°16'35.41"			标准限值
			表	中	深	表	中	深	
1	砷	mg/kg	11.6	11.3	10.6	12.0	11.6	11.0	60
2	镉	mg/kg	1.10	1.06	1.03	1.08	1.03	0.937	65
3	*六价铬	mg/kg	0.9	0.8	0.7	1.0	0.8	0.9	5.7
4	铜	mg/kg	26.0	25.3	24.1	25.7	24.6	24.0	18000
5	铅	mg/kg	7.59	7.46	7.40	7.51	7.42	7.36	800
6	汞	mg/kg	0.125	0.120	0.116	0.130	0.124	0.160	38
7	镍	mg/kg	21.0	20.4	19.6	22.6	21.4	20.5	900
备注	1.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）第二类用地筛选值；								

表 4.3-13 土壤环境监测结果（5） 单位：mg/kg

序号	检测因子	单位	矿坑（2）矿坑占地范围外 东北方向 200m 范围 9#□E:116°37'44.38" N:44°16'41.71"	矿坑（2）矿坑占地范围外 西南方向 200m 范围 10#□E:116°37'19.90" N:44°16'15.05"	标准限值
			表层样		
1	pH	无量纲	8.30	8.70	>7.5
2	砷	mg/kg	9.46	9.21	25
3	镉	mg/kg	0.760	0.778	0.6
4	总铬	mg/kg	46.2	47.3	250
5	铜	mg/kg	17.9	18.5	100
6	铅	mg/kg	6.13	5.96	170
7	汞	mg/kg	0.089	0.093	3.4
8	镍	mg/kg	19.6	18.7	190
9	锌	mg/kg	38.2	42.6	300
备注	1.执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值；				

表 4.3-14 土壤环境监测结果（6） 单位：mg/kg

检测项目	采样点位	第四矿坑填埋区占地范围内
------	------	--------------

	单位	检测结果	
pH	无量纲	8.73	
铅	mg/kg	5.39	
镉	mg/kg	0.57	
砷	mg/kg	9.36	
汞	mg/kg	0.081	
铜	mg/kg	18.2	
镍	mg/kg	18.2	
铬	mg/kg	44.6	
锌	mg/kg	41.5	
氟化物	mg/kg	238	
六价铬	mg/kg	0.8	
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	ND
	氯仿	μg/kg	ND
	氯甲烷	μg/kg	20.1
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	28.5
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	26.7
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	10.9
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND
	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND
	二氯甲烷	μg/kg	18.2
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND
	四氯乙烯	μg/kg	ND
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND
	三氯乙烯	μg/kg	ND
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND
	氯乙烯	μg/kg	8.9
	苯	μg/kg	18.4
	氯苯	μg/kg	16.2
	1,2-二氯苯	μg/kg	ND
1,4-二氯苯	μg/kg	10.2	

	乙苯	μg/kg	ND
	苯乙烯	μg/kg	ND
	甲苯	μg/kg	17.9
	间/对二甲苯	μg/kg	ND
	邻二甲苯	μg/kg	23.4
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	ND
	苯胺	mg/kg	ND
	2-氯苯酚	mg/kg	ND
	苯并[a]蒽	mg/kg	ND
	苯并[a]芘	mg/kg	ND
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND
	蒽	mg/kg	ND
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND
	萘	mg/kg	ND

根据表 4.3-11-4.3-14 可知，各监测点位的监测因子监测浓度分别满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值。

4.4 区域污染源调查

经调查，采坑内及其周边 1 km 范围无历史遗留固体废物。

5 运营期环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响评价

5.1.1 气象资料调查

本次评价利用西乌旗气象局近年来地面常规气象资料进行分析。地面气象资料来源于西乌珠穆沁旗气象局近 20 年的地面常规气象资料。

（1）气温、气压、湿度、降水量和蒸发量

西乌珠穆沁旗气象局近 20 年气温、气压、湿度、降水量和蒸发量统计见表 5.1-1，从表中可以看出，该地区年平均气温为 2.6℃，气温年较差为 38.4℃，极端最高气温出现在 7 月，达 33.2℃，极端最低气温出现在 1 月，为-34.7℃；年平均气压为 900.9hPa，极端最高气压（12 月）为 920.3hPa，极端最低气压（4 月）为 877.0hPa；年平均相对湿度为 59%；年降水量为 259.5mm，年极端最高降水量为 333.5mm，降水主要集中在 7~8 月份，占全年总降水量的 78.4%；年蒸发量为 1750.2mm。

（2）地面风场特征

①风向特征

据西乌珠穆沁旗气象局近 20 年的地面风向资料统计见表 5.1-2，全年以静风频率为最高，出现频率为 28.4%；全年主导风向为 WSW 风，出现频率为 12.5%。春季以静风频率为最高，出现频率为 20.0%；主导风向为 WSW 风，出现频率为 14.0%；夏季主导风向为 SE 风，出现频率分别为 9.7%；秋季主导风向为 SW 风，出现频率分别为 11.0%，静风频率为 32.0%；冬季主导风向为 WSW 风，出现频率为 24.3%，静风频率为 22.7%。全年及四季风向玫瑰图见图 5.1-1。

表 5.1-1 西乌珠穆沁旗气象局近四年气温、气压、湿度、降水量和蒸发量统计表

月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均 (或极值)
气温℃	平均	-17.3	-13	-5.2	5.3	13.2	17.8	21.1	19.0	13.3	2.0	-8.2	-16.6	2.6
	极端最低	-34.7	-35.8	-27.2	-10.3	-5.0	0.1	5.5	1.0	-5.5	-17.0	-25.6	-31.0	-24.7
	极端最高	0.4	6.9	22.2	26.1	32.2	33.1	33.7	33.3	29.3	21.2	17.7	4.5	33.7
气压 hPa	平均	903.6	903.9	900.2	897.9	897.7	894.7	882.8	898.7	902.9	904.1	904.5	907.9	900.9
	极端最低	882.5	892	882	877.0	884.9	882.2	884.2	889.7	888.2	896	884.2	888.0	877.0
	极端最高	914.3	917	920.2	910.3	912.9	901.8	906.2	907.6	916.0	915.9	919.5	920.3	920.3
相对湿度%	平均	74	67	60	44	43	59	62	59	49	59	62	68	59
降水量 mm	平均	5.2	1.4	4.3	9.5	36.0	55.3	73.4	38.0	14.0	15.9	3.9	2.6	259.5
	极端最高	12.7	1.8	8.2	15.5	45.3	64.9	76.9	48.4	27.8	23.6	5.2	3.2	333.5
蒸发量 mm	平均	9.1	21.3	53.1	244.2	339.1	241.8	276	210.6	192.4	100.9	47.6	14.1	1750.2

表 5.1-2 西乌珠穆沁旗近 20 年地面风向频率 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
冬季（一月）	2.0	0.0	0.3	0.7	2.0	2.0	3.0	2.3	1.3	1.7	12.7	24.3	14.0	7.7	3.0	1.0	22.7
春季（四月）	4.7	4.0	1.3	1.3	2.7	2.3	2.3	2.7	1.7	6.7	8.7	14.0	9.3	8.7	7.7	4.3	20.0
夏季（七月）	3.7	2.3	1.7	2.3	5.3	6.0	9.7	4.3	2.3	5.0	5.3	5.3	3.3	4.7	6.0	1.7	30.0
秋季（十月）	3.7	2.7	0.7	2.3	3.7	4.3	2.3	1.3	0.7	2.7	11.0	9.3	9.7	7.0	4.0	2.3	32.0
全年	3.1	2.8	1.3	1.6	2.3	5.1	4.4	2.9	2.1	3.7	8.9	12.5	8.6	6.5	4.4	2.4	28.4

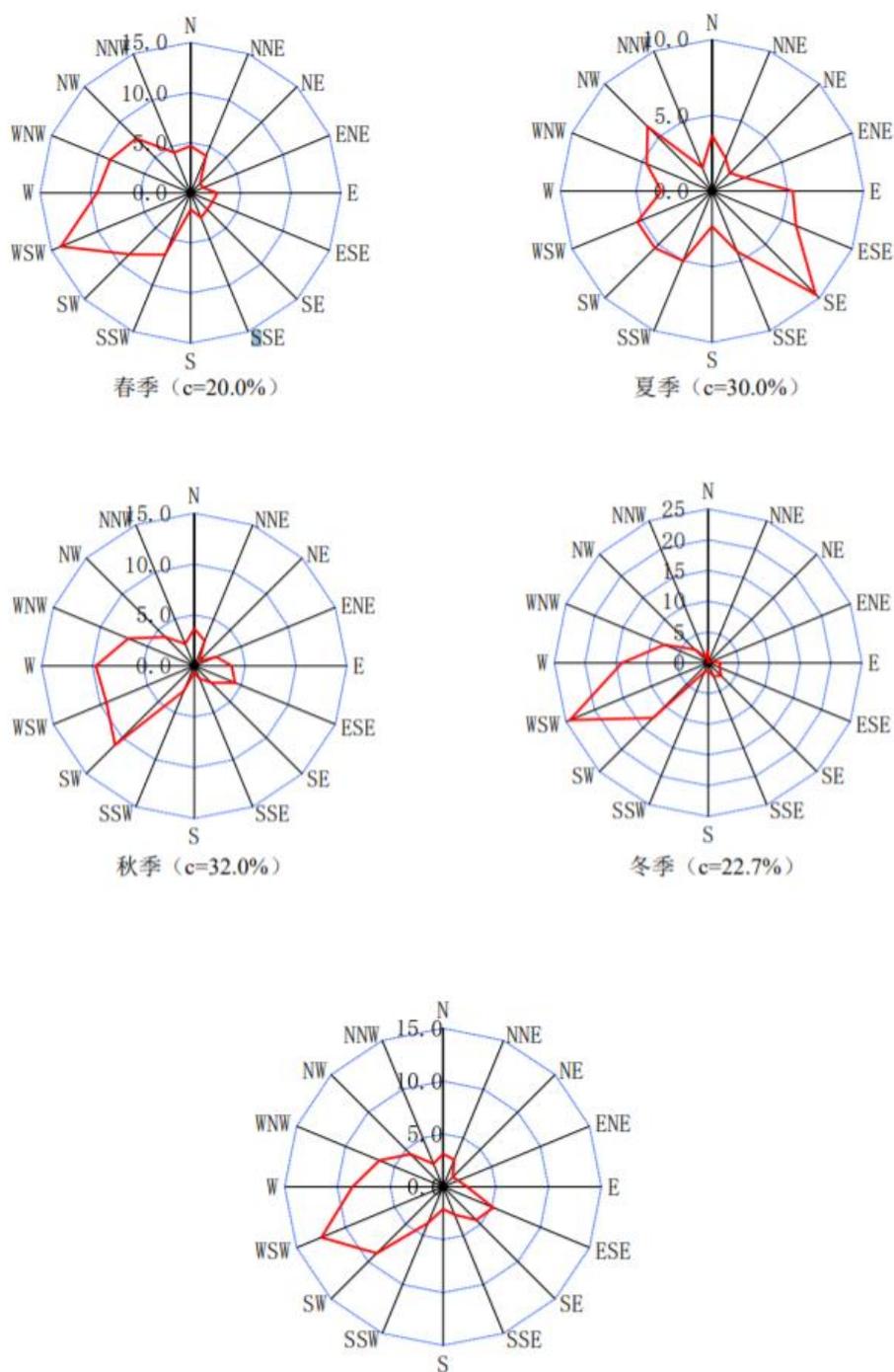


图 5.1-1 西乌珠穆沁旗四季及全年风向频率玫瑰图

②风速特征

西乌珠穆沁旗气象局近 20 年的地面月（年）平均风速统计见表 5.1-3。可以看出，该地区年平均风速为 3.3m/s，全年以春季风速最大（如四月份风速为 3.0m/s），

平均风速最小出现在七、八、九月，平均风速均为 1.8m/s，其风速的年较差为 1.2m/s，逐月平均风速变化曲线见图 5.1-2。

表 5.1-3 西乌珠穆沁旗气象局近 20 年平均风速

月(年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均风速(m/s)	2.7	2.3	2.6	3.0	2.8	2.1	1.8	1.8	1.8	2.0	2.4	2.3	2.3

各风速段风速的出现频率见表 5.2-4,全年以小于 1.9m/s 的风速段的出现频率最高，其出现频率约占各风速段总出现频率的 41.18%；3m/s 以下风速的出现频率约占各风速段总出现频率的 59.29%；而各风向下（除静风外）以 WSW 风的出现频率为最大，达 12.68%，其次以 SW 风的出现频率次之，达 9.05%。从地面风速的日变化可知，通常最小值出现在清晨（05:00~06:00 时），且多为静风或小风，此后随太阳高度角的增加，气温亦随之增高，风速也相应增大，而到 14:00~16:00 时，气温达到最高，气层稳定度减小，对应风速达到一日中的最大值，此后随太阳高度角的降低，风速也逐渐变小。

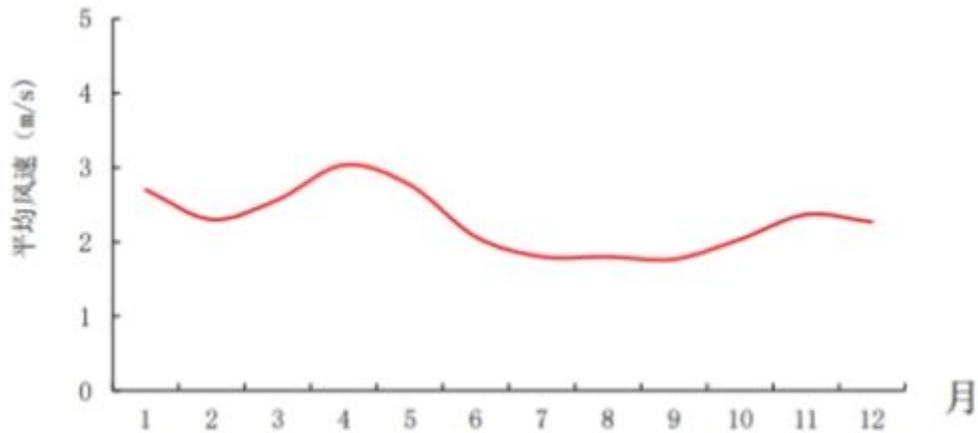


图 5.1-2 西乌珠穆沁旗近 20 年逐月平均风速变化曲线

表 5.1-4 西乌珠穆沁旗气象局近 20 年各风速段出现频率 %

风向 风速 (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	合计
<1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.36	28.36
1.0~1.9	0.75	0.38	0.41	0.41	0.86	2.00	1.82	0.45	0.36	0.34	0.77	0.75	1.25	0.91	0.98	0.38	0.00	12.82
2.0~2.9	0.98	0.66	0.36	0.61	0.84	1.91	1.07	0.77	0.31	0.86	1.96	2.41	1.78	1.98	0.91	0.70	0.00	18.11
3.0~3.9	0.66	0.73	0.36	0.45	0.36	0.52	0.79	0.57	0.29	0.59	1.14	3.03	2.07	1.41	1.07	0.52	0.00	14.56
4.0~4.9	0.59	0.82	0.11	0.09	0.11	0.34	0.54	0.68	0.56	1.43	3.72	4.61	2.35	1.48	0.84	0.61	0.00	18.88
6.0 以上	0.09	0.09	0.02	0.02	0.00	0.06	0.13	0.29	0.25	0.50	1.46	1.82	1.11	0.68	0.29	0.09	0.00	6.90

5.1.2 治理区灰渣场扬尘影响预测与评价

5.1.2.1 预测因子及范围

根据项目污染分析和项目周围环境特征，分别预测各个污染源排放的 TSP 下风向最大地面小时浓度分布及其占标率，最大污染源 2500m 范围内简要数据。

5.1.2.2 预测模式

本项目大气环境评价等级为二级，按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本次不进行进一步预测与评价，采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)推荐估算模式 AERSCREEN，核算距项目污染源下向风不同距离处污染物浓度、最大落地浓度及占标率。

5.1.2.3 污染源计算清单

本工程实施后无组织排放量核算见表 5.1-5、估算模式源强参数表见 5.1-6。

表 5.1-5 本工程实施后大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染物防止措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 / (t/a)
					标准名称	浓度限值 / (mg/m ³)	
1	307 公路第四矿坑治理区	填埋	颗粒物	洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值中无组织排放监控浓度限值	1.0	9.102
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物		9.102	

表 5.1-6 估算模式无组织废气污染源源强及参数一览表

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)
	X	Y								颗粒物
307 公路第四矿坑治理区	904537	9470106	1190	440	200	0	12	2920	正常	3.117

5.1.2.4 预测结果分析

经采用估算模式进行预测，本工程实施后，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿 TSP 最大地面空气质量浓度为 0.635μg/m³，P_{max} 值为 6.27%，大于 1%，最大落地浓

度对应距离为 324m。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。分析预测结果表明，考虑最不利气象条件下，本项目的实施对周边环境空气质量影响较小。

5.1.2.5 大气环境保护距离

为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目场界以外设置大气环境保护距离。

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的大气环境保护距离模式计算各无组织排放源的大气环境保护距离。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离。对于超出场界以外的范围，确定为项目大气环境保护区域。

根据大气防护距离计算结果可知，项目无任何超标点，大气防护距离没有超出场界范围，因此本项目不需设置大气环境保护距离。

详见表 5.1-7。

表 5.1-7 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (<input type="checkbox"/> 其他污染物 (TSP) <input type="checkbox"/>			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D	其他标准 <input type="checkbox"/>			
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>

影响预测与评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子()		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目最大占标率}} \leq 100\% $		$C_{\text{本项目最大占标率}} > 100\% $	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目最大占标率}} \leq 10\% $		$C_{\text{本项目最大占标率}} > 10\% $
		二类区	$C_{\text{本项目最大占标率}} \leq 30\% $		$C_{\text{本项目最大占标率}} > 30\% $
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	$C_{\text{非正常占标率}} \leq 100\% $		$C_{\text{非正常占标率}} > 100\% $
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加达标}} $		$C_{\text{叠加不达标}} $	
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\% $		$k > -20\% $		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (TSP)	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()	监测点位数 ()	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a	NO _x : (0) t/a	颗粒物: (9.102) t/a	
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项					

5.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目评价等级为水污染影响型三级 B，不进行水环境影响预测，且无依托污水处理设施，因此仅进行水污染控制有效性评价。

本项目工作人员来自附近村民，生活设施依托周围村庄，场内不设食堂、浴室、宿舍、厕所等，不产生施工人员生活污水。

(1) 车辆冲洗废水：

车辆冲洗废水只含有少量泥沙，不含其它杂质，经二级沉淀处理后，可继续回用于车辆冲洗，不外排。

(2) 雨水：

降雨时环治理区终场锚固平台外修建环场截洪沟，用以收集治理区地表水，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑收集的雨水导排至厂区北侧地势低洼处；

(3) 淋溶水：

本项目填埋区设置排渗漏盲沟，将渗滤液集中收集沉淀处理后全部用于填埋区

洒水降尘。

因此，评价认为采取环评提出的措施后，本项目不会对区域地表水环境产生较大影响。

5.3 地下水境影响预测与评价

5.3.1 区域水文地质概况

5.3.1.1 区域水文地质概况

(1) 含水层

矿区地下水类型为基岩裂隙水，区内及附近地区均有分布，水位埋深大于 30m，含水层富水性弱，涌水量较小。

(2) 地下水补给、排泄、径流条件

地下水的补给来源主要为大气降水及上游地下水的侧向径流补给，区内含水层接受补给后，以地下径流形式由区内向河谷平原区排泄于区外，区域上大面积北第四系覆盖，植被较发育，为大气降水的渗透补给提供了有利的条件。

(3) 水文地质勘探类型

综上所述，该矿为小型露天矿，所采矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，含水层富水性弱，远离地表水，地下水补给条件差。水文地质勘探类型属第二类第一型。

5.3.1.2 地下水污染途径和污染方式

按污染方式的不同，地下水污染可分为直接污染和间接污染。直接污染的特点是指污染组分直接来源于污染源，且在污染地下水后及其迁移过程中，其化学性质没有任何改变。间接污染的特点是污染组分在污染源中的含量不高或根本不存在，或低于附近地下水，它是污水或固体废物淋滤液在地下迁移过程中，经复杂的物理、化学及生物反应后的产物。地下水污染途径的决定因素有：①埋藏条件；②污染源的相对位置；③地质构造条件；④岩土体特征；⑤人类活动因素。

5.3.1.3 污染物迁移及污染物的环境效应

1、污染物迁移

土壤和地下水中溶解性污染物质的迁移主要由对流和扩散控制，土壤的孔隙特

征对迁移起着重要的影响作用。（土壤中水或者蒸气的流动服从 Darcy 定律）地下水流方向通常决定着污染物的迁移方向。当污染物进入土壤，就开始向下渗透迁移，或者溶解于渗流的水中，一并迁移，达到一定深度则进入含水层，形成溶解性污染带。

污染物扩散分为分子扩散和水力扩散，前者是由浓度的差别引起的，而后者是由水的流动引起的，两者都与土壤孔隙结构密切相关。扩散系数可写成：

$D=D_d+D_h$ ， D_d 代表分子扩散系数； D_h 代表水力扩散系数。

污染带迁移的速度是： $V_p=V_s/R_d$ ， V_s 是地下水渗流的速度； R_d 延迟因子（与土壤密度、孔隙率和有机质含量等密切相关）。

而污染物在包气带中的迁移包括三种途径：以蒸气的形式在孔隙中迁移；溶解于水蒸气或者渗流水中随水蒸气或者水流迁移；作为自由相在重力作用下迁移。

2、污染物的环境效应

地下水污染不可避免的要对周围环境产生一定的环境地质作用。污染物在地下水系统（包气带和含水层）中迁移必将与周围介质发生复杂的综合作用，可能产生两种环境效应：阻止迁移效应（净化效应）和增强迁移效应。

物理作用：主要包括机械过滤及稀释作用，主要产生净化效应。

化学作用：主要指吸附、溶解、沉淀、氧化还原、pH 值影响、化学降解、光分解及挥发作用等。

生物作用：主要包括生物降解及植物摄取两个方面。

5.3.1.4 井田水文地质

根据地层岩性组合特征、埋藏条件、地下水赋存条件将本区地层划分为隔水层、松散孔隙含水层和基岩裂隙含水层，由新至老分述如下：

（一）主要含水层

1、第四系孔隙潜水含水层（Q）：主要分布在 Y=39420500 之东，含水层岩性以冲积含砾中粗、中细砂为主，次为冲湖积含砾细粉砂，在分布范围内总体为西薄东厚，富水性不均匀。影响富水性的主要因素是含水层厚度及泥质成分含量，厚度愈大，泥岩成分含量愈少，则富水性愈好。单位涌水量 0.21~200.448m³/d，渗透系数 0.003-3.47m/d，水位标高965.64-1082.83m，含水层厚 0.46-34.94m，矿化度

0.316-3.794g/L, 水质类型: 以 $\text{HCO}_3-\text{Mg.Ca}$ 、 $\text{HCO}_3-\text{Mg.Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{Cl}-\text{Mg.Ca}$ 型为主, 少量为 $\text{SO}_4.\text{Cl.HCO}_3-\text{Mg.Ca}$ 型。单位涌水量 $0.1 < q < 1\text{L/s.m}$, 属中等富水性含水层。

2、新近系砂砾岩段孔隙、裂隙含水岩组(N): 岩性主要为灰白、灰黄及灰色含砾粗砂岩, 夹薄层含砾泥岩和中、粗粒砂岩, 胶结物以泥质为主, 大部分胶结疏松, 局部较致密。补给源为大气降水, 因降水少, 所获补给量有限。该含水岩组基本全区发育, 但厚度变化大, 平面及垂向极不均匀。据钻孔抽水试验资料, 水位标高 978.16—981.93m, 单位涌水量0.0119—0.4441L/s.m, 渗透系数2.277—3.853m/d, 水质类型为 $\text{HCO}_3-\text{Mg.Ca}$ 、 $\text{Cl.HCO}_3-\text{Mg.Ca}$ 型水, 矿化度0.606—0.746g/L。该含水组埋藏浅, 与煤层间有较稳定的砂质泥岩、泥岩相隔, 隔水性较好。但与第四系孔隙潜水含水层间无稳定隔水层, 局部存在薄层砂质粘土, 但常尖灭, 使二者合二为一。富水性极不均匀, 差异较大, 单位涌水量以 $0.1 < q < 1\text{L/s.m}$ 为主, 富水性以中等为主, 局部为弱富水性。

3、白垩系下统巴彦花群胜利组裂隙承压含水组 (K 1 bsh): 分为上、下两个含水层。

(1) 白垩系下统巴彦花群胜利组裂隙承压上含水组: 该含水组主要分布在本区的东北部, 分布范围小, 与上、下含水组间有较稳定的泥岩、砂质泥岩隔水层相隔, 富水性中等。水头标高977.30m, 单位涌水量0.6086L/s.m, 渗透系数 3.874m/d, 水质类型为 $\text{HCO}_3.\text{SO}-\text{K}+\text{Na.Mg}$ 型, 矿化度1.5g/L。

(2) 白垩系下统巴彦花群胜利组裂隙承压下含水组: 基本全区分布, 裂隙发育不均匀。水头标高 983.08~991.02m, 单位涌水量 0.0874~0.3434L/s.m, 渗透系数 0.553~1.622m/d。水质类型为 $\text{HCO}_3-\text{Na.Mg}$ 型水, 矿化度0.7386~1.052g/L。

(二) 主要隔水层

1、新近系上部砂质粘土相对隔水层 (N)

新近系砂砾岩段孔隙、裂隙含水组在第四系孔隙含水层分布范围内二者间仅局部有

薄层砂质粘土、砂质泥岩相隔, 隔水性差, 常使二者合二为一。

2、白垩系下统巴彦花群胜利组隔水层 (K 1 bsh): 分为上、下两个隔水层。

（1）白垩系下统巴彦花群胜利组上隔水层

分布范围小，埋藏浅，在分布范围内有较稳定、完整的砂质泥岩、泥岩相隔，具有一定的隔水作用。

（2）白垩系下统巴彦花群胜利组下隔水层

下层含水岩组与上层含水岩组间除南部煤层隐伏露头周边外，普遍有厚层至巨厚层状砂质泥岩，泥岩、粉砂岩相隔，隔水性较好。

下层含水岩组与下伏含水岩组间隔水层全区普遍发育，岩性以砂质泥岩、泥岩为主，隔水性良好。

（三）地下水补给、径流、排泄

西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿的补给方式主要有大气降水、河谷的侧向补给，排泄方式主要为蒸发作用、人工开采和径流排泄，其中以径流排泄为主，人工开采为次。

大气降水是西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿地下水的主要补给来源，特别是埋藏较浅的河谷平原，沉积物松散，更利于降水的入渗补给。大气降水沿含水层向盆地中部锡林河河谷径流，除沿途垂直蒸发消耗和被开采利用的部分以外，剩余部分则从北侧河谷出口处排出区外。本区地下水可从不同途径汇聚而来，但它的起源均来自大气降水。除大气降水外，位于河谷平原南侧的河谷侧向补给是该区另一地下水补给源，工作区南部锡林河河谷地下水沿河侧向补给工作区。

5.3.2 预测方法

评价区浅层地下水主要为基岩裂隙潜水，地下水主要赋存在玄武岩或流纹岩层中，地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的要求，采用解析法对矿坑治理区回填场地下水环境影响进行预测。

5.3.3 预测模型及参数选取

（1）预测模型

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的要求，结合区域水文地质条件和潜在污染源特征，灰渣在极限条件下对地下水环境影响预测采用一维迁移定浓度注入污染物模型。其如公式为：

$$c = \frac{c_0}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \exp \left(\frac{ux}{D_L} \right) \operatorname{erfc} \left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) \right\}$$

式中：

x —距注入点的距离；m；

t —时间，d；

C — t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0 —注入的示踪剂浓度，mg/L；

u —水流速度，m/d；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数（可查《水文地质手册》）

（2）参数选取

由于灰渣回填区模拟区主要处于采坑内中，周边浅水含水层由冲积含砾中粗、中细砂为主及基岩裂隙构成，岩性变化较大。本次评价中污染场地中的污染物迁移速度主要由岩层的渗透性决定，基于现场调查，对模拟区含水层渗透性的变化取细颗粒（细砂）取 3.469m/d。模型中的纵向弥散度是借鉴经验值。评价区污染物的初始浓度根据灰渣浸出试验浓度的值。

采用下列公式计算本场地地下水实际流速，其如公式为：

$$u = \frac{K \cdot I}{n}$$

式中： u ——地下水流速（m/d）；

K ——渗透系数（m/d）；

I ——水力梯度（0.005、0.01）；

n ——孔隙度。根据《水文地质手册》细砂的孔隙度为 15%、42%。

收集及计算的水文地质参数见表 5.3-1。

表 5.3-1 水文地质参数与溶质运移参数（第四碎石矿）

颗粒	水力梯度	渗透系数 (m/d)	纵向弥散系数 (m ² /d)	孔隙度	地下水流速 (m/d)
细砂	0.013	3.469	0.2	0.42	0.058

5.3.4 预测内容

回填治理期事故工况下废水污染主要为灰渣淋溶液，污染因子主要有 pH、六价铬、铅、砷、铍和镍，预测方案选取污染最严重的铅、锌、锰、汞进行预测，见表 5.3-2。

表 5.3-2 灰场地下水环境影响预测方案一览表

地下水污染源	预测因子	浓度	标准限值 (mg/L)	检出下限值 (mg/L)	预测时段
采坑回填区	铅	0.025	0.01	0.001	100d、500d、 1000d、5000d
	锌	0.096	0.01	0.005	
	锰	0.0025	0.1	0.01	
	汞	0.00035	0.00004	0.00005	

5.3.5 预测结果

本项目将非正常工况下的泄漏点设定为采坑治理区发生渗漏，情景为防渗层破裂导致污染物浓度持续泄露注入，按持续泄露情景预测，预测时间按污染发生后 100d、500d、1000d、5000d 考虑，预测方案按固定时间、不同距离浓度进行预测，污染物运移情况预测结果参见表 5.2-3、5.2-4 和表 5.2-5。

(1) 铅浓度预测结果

根据预测结果可知：100 天时，预测超标距离为 9m，影响距离为 58m；500 天时，预测超标距离为 35m；影响距离为 147m，1000 天时，预测超标距离为 66m，影响距离为 225m；5000 天时，预测超标距离为 301m，影响距离为 664m。

表 5.3-3 铅浓度预测结果表

X	100d	500d	1000d	5000d
0	2.50E-02	2.50E-02	2.50E-02	2.50E-02
10	9.17E-03	2.41E-02	2.49E-02	2.50E-02
20	4.96E-04	2.06E-02	2.47E-02	2.50E-02
30	2.76E-06	1.41E-02	2.38E-02	2.50E-02

40	1.46E-09	6.91E-03	2.17E-02	2.50E-02
50	3.49E-14	4.95E-04	1.80E-02	2.50E-02
60	0.00E+00	6.78E-05	1.31E-02	2.50E-02
70	0.00E+00	5.93E-06	8.13E-03	2.50E-02
80	0.00E+00	2.01E-07	4.17E-03	2.50E-02
90	0.00E+00	6.45E-09	1.77E-03	2.50E-02
100	0.00E+00	1.28E-10	5.94E-04	2.50E-02
110	0.00E+00	1.55E-12	1.17E-04	2.50E-02
120	0.00E+00	1.25E-14	2.42E-05	2.50E-02
130	0.00E+00	5.55E-17	3.98E-06	2.50E-02
140	0.00E+00	0.00E+00	5.17E-07	2.50E-02
150	0.00E+00	0.00E+00	5.29E-08	2.50E-02
160	0.00E+00	0.00E+00	4.25E-09	2.50E-02
170	0.00E+00	0.00E+00	2.69E-10	2.49E-02
180	0.00E+00	0.00E+00	1.33E-11	2.48E-02
190	0.00E+00	0.00E+00	5.17E-13	2.47E-02
200	0.00E+00	0.00E+00	1.69E-14	2.44E-02
210	0.00E+00	0.00E+00	3.98E-16	2.41E-02
220	0.00E+00	0.00E+00	6.94E-18	2.35E-02
230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.28E-02
240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.17E-02
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.04E-02
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.87E-02
270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.68E-02
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-02
290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.25E-02
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-02
310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.18E-03
320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.28E-03
330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.64E-03

340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.29E-03
350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.25E-03
360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-03
370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.20E-04
380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.52E-04
390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.17E-04
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.74E-04
410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.11E-05
420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.56E-05
430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.18E-05
440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.95E-06
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.33E-06
460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-06
470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.13E-07
480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.69E-07
490	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.69E-08
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.32E-08
510	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-08
520	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.39E-09
530	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.01E-09
540	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.84E-10
550	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.66E-11
560	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.97E-11
570	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.80E-12
580	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-12
590	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-13
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.23E-14
610	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-14
620	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.15E-15
630	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.90E-16

640	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.66E-17
650	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.11E-17
660	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-18
670	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
680	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
690	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700-1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

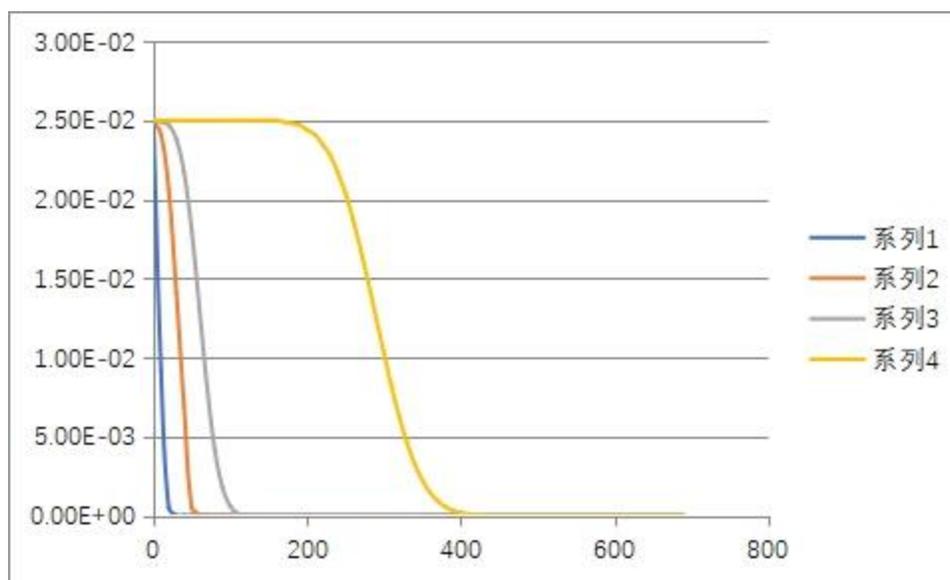


图 5.3-2 污染发生 100d、500d、1000d、5000d 后污染物铅浓度变化趋势
(2) 锌浓度预测结果表

根据预测结果可知：污染物在 100 天时，预测超标距离为 17m；影响距离为 58m，500 天时，预测超标距离为 54m；影响距离为 147m，1000 天时，预测超标距离为 93m；影响距离为 225m，5000 天时，预测超标距离为 362m；影响距离为 664m。

表 5.3-4 锌浓度预测结果表

X	100d	500d	1000d	5000d
0	9.60E-02	9.60E-02	9.60E-02	9.60E-02
10	3.52E-02	9.25E-02	9.58E-02	9.60E-02
20	1.90E-03	7.92E-02	9.48E-02	9.60E-02
30	1.06E-05	5.40E-02	9.14E-02	9.60E-02

40	5.59E-09	2.66E-02	8.34E-02	9.60E-02
50	1.34E-13	8.82E-03	6.93E-02	9.60E-02
60	0.00E+00	1.90E-03	5.05E-02	9.60E-02
70	0.00E+00	2.60E-04	3.12E-02	9.60E-02
80	0.00E+00	2.28E-05	1.60E-02	9.60E-02
90	0.00E+00	7.72E-07	6.79E-03	9.60E-02
100	0.00E+00	2.48E-08	2.28E-03	9.60E-02
110	0.00E+00	2.48E-08	4.47E-04	9.60E-02
120	0.00E+00	5.97E-12	9.29E-05	9.60E-02
130	0.00E+00	4.80E-14	1.53E-05	9.60E-02
140	0.00E+00	2.13E-16	1.98E-06	9.60E-02
150	0.00E+00	0.00E+00	2.03E-07	9.59E-02
160	0.00E+00	0.00E+00	1.63E-08	9.58E-02
170	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-09	9.57E-02
180	0.00E+00	0.00E+00	5.11E-11	9.53E-02
190	0.00E+00	0.00E+00	1.98E-12	9.48E-02
200	0.00E+00	0.00E+00	6.51E-14	9.39E-02
210	0.00E+00	0.00E+00	1.53E-15	9.25E-02
220	0.00E+00	0.00E+00	2.66E-17	9.04E-02
230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.74E-02
240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.33E-02
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.82E-02
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.19E-02
270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.46E-02
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.65E-02
290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.80E-02
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.95E-02
310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.14E-02
320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.41E-02
330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.78E-02

340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E-02
350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.63E-03
360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.64E-03
370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.53E-03
380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.12E-03
390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.22E-03
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.68E-04
410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.50E-04
420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.75E-04
430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.38E-05
440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.82E-05
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-05
460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.91E-06
470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.74E-06
480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-06
490	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.72E-07
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-07
510	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.17E-08
520	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-08
530	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.86E-09
540	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09
550	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.94E-10
560	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.55E-11
570	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.84E-11
580	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.29E-12
590	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.51E-13
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.01E-13
610	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.35E-14
620	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.27E-15
630	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.50E-15

640	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.56E-16
650	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.26E-17
660	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.33E-18
670	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
680	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
690	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700-1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

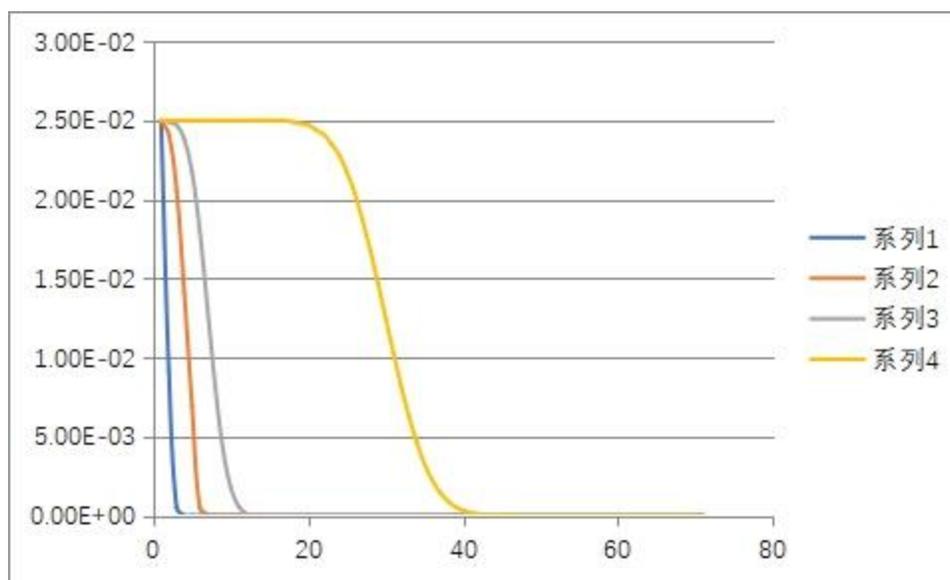


图 5.3-4 污染发生 100d、500d、1000d、5000d 后污染物锌浓度变化趋势
(3) 锰浓度预测结果表

根据预测结果可知：100 天时，预测超标距离为 9m；影响距离为 58m，500 天时，预测超标距离为 35m；影响距离为 147m，1000 天时，预测超标距离为 66m；影响距离为 225m，5000 天时，预测超标距离为 301m；影响距离为 664m。

表 5.3-5 锰浓度预测结果表

X	100d	500d	1000d	5000d
0	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03
10	9.17E-04	2.41E-03	2.49E-03	2.50E-03
20	4.96E-05	2.06E-03	2.47E-03	2.50E-03
30	2.76E-07	1.41E-03	2.38E-03	2.50E-03

40	1.46E-10	6.91E-04	2.17E-03	2.50E-03
50	3.49E-15	2.30E-04	1.80E-03	2.50E-03
60	0.00E+00	4.95E-05	1.31E-03	2.50E-03
70	0.00E+00	6.78E-06	8.13E-04	2.50E-03
80	0.00E+00	5.93E-07	4.17E-04	2.50E-03
90	0.00E+00	2.01E-08	1.77E-04	2.50E-03
100	0.00E+00	6.45E-10	5.94E-05	2.50E-03
110	0.00E+00	1.28E-11	1.17E-05	2.50E-03
120	0.00E+00	1.55E-13	2.42E-06	2.50E-03
130	0.00E+00	1.25E-15	3.98E-07	2.50E-03
140	0.00E+00	5.55E-18	5.17E-08	2.50E-03
150	0.00E+00	0.00E+00	5.29E-09	2.50E-03
160	0.00E+00	0.00E+00	4.25E-10	2.50E-03
170	0.00E+00	0.00E+00	2.69E-11	2.49E-03
180	0.00E+00	0.00E+00	1.33E-12	2.48E-03
190	0.00E+00	0.00E+00	5.17E-14	2.47E-03
200	0.00E+00	0.00E+00	1.69E-15	2.44E-03
210	0.00E+00	0.00E+00	3.98E-17	2.41E-03
220	0.00E+00	0.00E+00	6.94E-19	2.35E-03
230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.28E-03
240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.17E-03
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.04E-03
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.87E-03
270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.68E-03
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-03
290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.25E-03
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-03
310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.18E-04
320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.28E-04
330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.64E-04

340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.29E-04
350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.25E-04
360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-04
370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.20E-05
380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.52E-05
390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.17E-05
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.74E-05
410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.11E-06
420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.56E-06
430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.18E-06
440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.95E-07
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.33E-07
460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-07
470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.13E-08
480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.69E-08
490	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.69E-09
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.32E-09
510	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09
520	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.39E-10
530	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.01E-10
540	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.84E-11
550	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.66E-12
560	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.97E-12
570	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.80E-13
580	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-13
590	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-14
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.23E-15
610	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-15
620	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.15E-16
630	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.90E-17

640	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.66E-18
650	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.11E-18
660	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-19
670	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
680	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
690	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700-1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

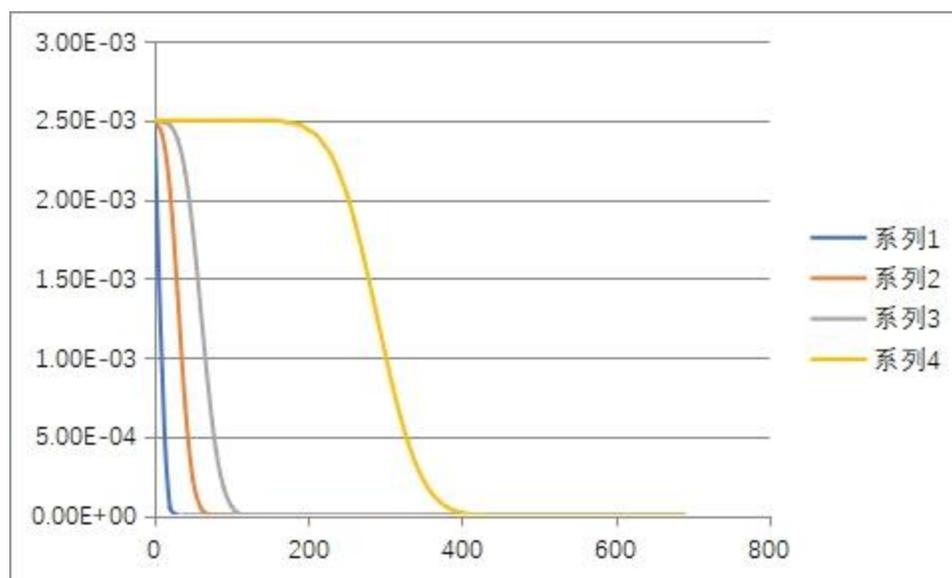


图 5.3-6 污染发生 100d、500d、1000d、5000d 后污染物锰浓度变化趋势
(4) 汞浓度预测结果

根据预测结果可知：100天时，预测超标距离为14m；影响距离为58m，500天时，预测超标距离为48m；影响距离为147m，1000天时，预测超标距离为84m；影响距离为225m，5000天时，预测超标距离为343m；影响距离为664m。

表 5.3-6 汞浓度预测结果表

X	100d	500d	1000d	5000d
0	3.50E-04	3.50E-04	3.50E-04	3.50E-04
10	1.28E-04	3.37E-04	3.49E-04	3.50E-04
20	6.94E-06	2.89E-04	3.46E-04	3.50E-04
30	3.87E-08	1.97E-04	3.33E-04	3.50E-04

40	2.04E-11	9.68E-05	3.04E-04	3.50E-04
50	4.89E-16	3.22E-05	2.53E-04	3.50E-04
60	0.00E+00	6.94E-06	1.84E-04	3.50E-04
70	0.00E+00	9.49E-07	1.14E-04	3.50E-04
80	0.00E+00	8.31E-08	5.84E-05	3.50E-04
90	0.00E+00	2.82E-09	2.47E-05	3.50E-04
100	0.00E+00	9.04E-11	8.31E-06	3.50E-04
110	0.00E+00	1.79E-12	1.63E-06	3.50E-04
120	0.00E+00	2.18E-14	3.39E-07	3.50E-04
130	0.00E+00	1.75E-16	5.57E-08	3.50E-04
140	0.00E+00	7.77E-19	7.23E-09	3.50E-04
150	0.00E+00	0.00E+00	7.40E-10	3.50E-04
160	0.00E+00	0.00E+00	5.95E-11	3.49E-04
170	0.00E+00	0.00E+00	3.76E-12	3.49E-04
180	0.00E+00	0.00E+00	1.86E-13	3.48E-04
190	0.00E+00	0.00E+00	7.23E-15	3.46E-04
200	0.00E+00	0.00E+00	2.37E-16	3.42E-04
210	0.00E+00	0.00E+00	5.58E-18	3.37E-04
220	0.00E+00	0.00E+00	9.71E-20	3.29E-04
230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.19E-04
240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.04E-04
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.85E-04
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.62E-04
270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.35E-04
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.06E-04
290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.75E-04
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.44E-04
310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-04
320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.79E-05
330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.49E-05
340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.61E-05

350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.14E-05
360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.06E-05
370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.29E-05
380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.73E-06
390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.44E-06
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.43E-06
410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-06
420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.39E-07
430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.05E-07
440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-07
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.07E-08
460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.52E-08
470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.98E-09
480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.77E-09
490	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.36E-09
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.65E-10
510	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.52E-10
520	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.74E-11
530	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.41E-11
540	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.98E-12
550	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.07E-12
560	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.75E-13
570	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.72E-14
580	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.56E-14
590	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.47E-15
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.32E-16
610	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.58E-16
620	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.01E-17
630	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.46E-18
640	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.33E-19
650	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.55E-19

660	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.94E-20
670	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
680	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
690	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700-1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

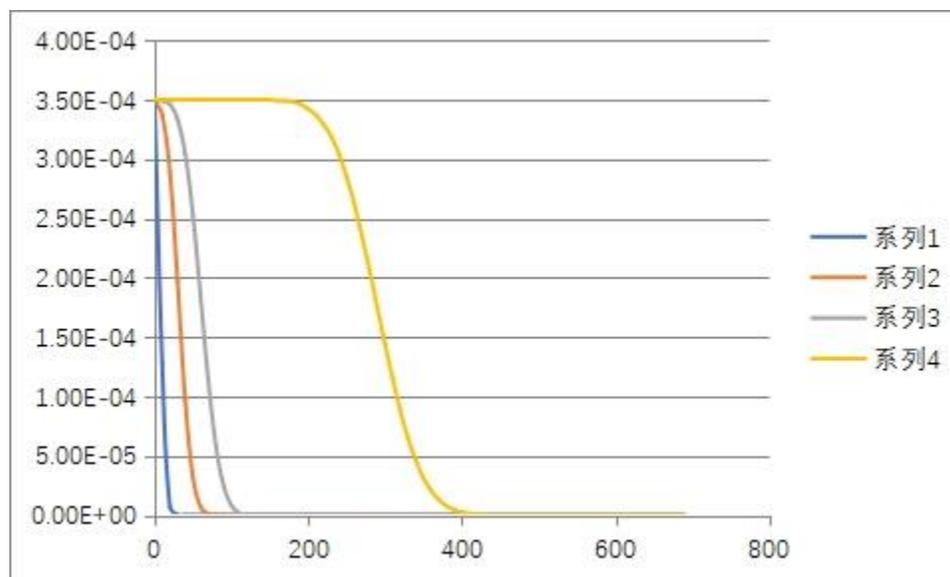


图 5.3-8 污染发生 100d、500d、1000d、5000d 后污染物汞浓度变化趋势
(5) 结论

综合分析，污染发生后污染物的迁移距离随持续泄漏时间的延长而变远，污染源泄漏后若没有及时发现并采取控制措施，会造成下游远距离地下水环境受到污染。因此，早期发现污染情况并采取有效控制措施是防止地下水污染扩散的重要手段。

5.4 声环境影响预测与评价

本评价在调查厂界噪声现状、分析项目主要噪声源的基础上，预测项目生产运营时的噪声水平及对周边环境的影响。

5.4.1 填埋作业设备的声环境影响预测与评价

5.4.1.1 噪声源强

本项目填埋作业期与施工建设期所用机械设备类似，填埋作业噪声源主要为施工车辆及机械噪声，无室内及室外固定声源，因此按照施工机械噪声源强进行预测

与评价。主要机械包括：推土机、压路机、运输车辆、铲运车和运输汽车等设备运行噪声，噪声强度为 85~95dB(A)，项目主要设备的噪声源强见表 3.2-6。

填埋作业期噪声主要来自不同的作业阶段所使用的不同施工机械的非连续性噪声，施工噪声的特点具有阶段性、临时性和不固定性，所以在场地内应严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的规定，加强管理，文明施工。选用低噪声的施工机械设备和施工方法，合理安排施工时间。

5.4.1.2 预测模式

噪声源为无指向性点声源，且声源均为裸露声源，采用距离衰减模式，可预测不同距离处的等效声级，即：

$$Lp(r)=Lp(r0)-20lg(r/r0)$$

式中：Lp(r)—距离声源 r 处的等效声级，dB(A)；

Lp(r0)—距离声源 r0 处的等效声级，dB(A)；

r—距离，m；

r0—进场距离，m。（取 1m）

5.4.1.3 预测结果

场地噪声预测结果见下表。

表 5.4-1 距声源不同距离处的噪声值 单位：dB（A）

施工设备	近场声级	不同距离噪声值 单位：dB（A）									
		5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m	400m
压实机	90	76	70	64	58	56	40	46.5	44	40.5	38
推土机	95	79	73	67	61	59	53	49.5	47	43.4	41
装载机	80	66	60	54	48	46	40	36.5	34	30.5	28
洒水车	80	66	60	54	48	46	40	36.5	34	30.5	28

由上表噪声预测计算可知，项目各噪声源最高声压级为95dB，在50m处即可衰减至59dB（A）以内，因此单台施工机械约在50m以外噪声值才基本能达到填埋作业期场界昼间噪声限值，夜间则需在150m以外才能达到要求。由项目周围居民点分布情况可知，项目周边500m范围内均无敏感保护目标，因此正常工况下对周边声环

境影响较小。

填埋场地的施工机械应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《建筑施工噪声管理办法》相关要求。采取以下几项措施，减少填埋作业对周边环境的影响：

（1）建设单位必须使用低噪声机械设备，同时在作业期间定期对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（2）建设单位与场地周围居民建立良好关系，及时让他们了解作业时间、进度及采用的降噪措施。

5.4.2 运输车辆的声环境影响预测与评价

（1）交通噪声源强

本项目填埋作业期间粉煤灰运输均采用粉煤灰专用汽车运输，运输工作全部由第三方运输公司承担。交通运输过程中产生的交通噪声将对临路一侧居民产生不利影响。根据类比资料，运输车辆时速为20km/h时，平均辐射噪声级（7.5m处）约76dB（A）。

（2）影响预测

评价采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的公路交通噪声预测模式，模式的误差范围为±2.5dB（A），模式如下：第i类车等效声级预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：Leq（h）_i—第i类车的小时等效声级，dB（A）；

$(\overline{L_{0E}})_i$ —第i类车速度，km/h；水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB

（A）；

N_i—昼间，夜间通过某个预测点的第i类车平均小时流量，辆/h；

r—从车道中心线到预测点的距离，m；公式适用于r>7.5m预测点的噪声预

测；

V_i —第*i*类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，ih；

$\psi_1、\psi_2$ —预测点到有限长路段两端的张角，弧度。

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于300辆/小时：，小时车流量小于300辆/小时：； $L_{\text{距离}} = 10\lg 7.5/L r_{\text{距离}} = 15\lg 7.5/L r_{\text{距离}}$

r ——从车道中心线到预测点的距离，m，式（B.7）适用于 $r > 7.5\text{m}$ 的预测点的噪声预测；

（3）预测结果

本次噪声预测包括运输道路两侧30m和10m车速为20km/h时的噪声值。运输道路噪声预测结果表见下表：

表 5.4-2 运输车辆噪声影响预测结果 单位：dB（A）

噪声源	影响范围	影响值	标准
时速20km/h	运输道路两侧10m	57.5	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类
	运输道路两侧30m	48.0	

由上表可知，行车速度在20km/h的情况下，公路红线两侧10m、30m范围内昼间、夜间均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求。项目运输道路两侧200m范围内均无敏感保护目标，因此运输车辆对公路两侧声环境影响较小。

5.5 固体废物环境影响分析

本项目填埋作业期及封场绿化期不产生工业固体废物，不会对周围环境造成不利影响。

本项劳动定员 16 人，均为临时休息，不进行食宿，因此，产生人员生活垃圾极少，收集后送当地环卫部门指定处进行处理。

5.6 土壤环境影响评价

5.6.1 土壤环境影响识别

本项目属于污染影响型建设项目，根据工程分析，土壤污染时段主要为项目运

营期，污染物主要通过：灰场渗滤液以点源形式垂直入渗进入土壤环境，见表 5.6-1，特征因子见表 5.6-2。

表 5.6-1 土壤环境影响类型及途径

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直渗入	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 5.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
矿坑治理区	装卸、堆存过程	大气沉降	颗粒物	颗粒物	连续
	/	垂直渗入	pH、氟化物、硫酸盐、砷、镉、铅、高锰酸盐指数/COD 铬（六价）、汞、铜、锌	铅、镉、铬、镍	事故

5.6.2 预测评价时段、评价因子

预测与评价时段为项目运营期。污染影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子，本项目对土壤环境的影响途径主要有两方面，一是渗滤液垂直入渗进入到土壤环境中从而污染土壤，二是项目大气污染物颗粒物大气沉降造成周围土壤污染。

5.6.3 渗滤液垂直入渗影响预测分析

正常状况，是指废弃采坑坑底和边坡、治理区库底、不透水坝边坡、透水坝坝底、渗滤液收集池池底及边坡均进行防渗并且设置渗滤液收集及导排设施，将大气降水形成的渗滤液收集到集水池中回用于治理区洒水抑尘。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定：II类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层。采用人工合成材料高密度聚乙烯膜，按要求厚度不小于 1.5mm，并满足 GB/T17643 规定的技术指标要求。本工程防渗系统采用人工单层复合防渗结构（防渗垫层+防渗层），渗透系数能够达到 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。项目具体防渗措施为：天然基础层压实，2%的纵横找坡（压实系数 0.94）后如下操作：

基础层：4800g/m²膨润土作为基础层；

次防渗层兼保护层：600g/m² 无纺长丝土工布；

主防渗层：1.5mmHDPE 土工膜；

保护层：600g/m² 无纺长丝土工布。

在防渗层上部设置渗滤液收集系统，在项目区内的底部防渗层上面设置由粒径 5-10mm 的砂或砾石构成的导流层，层厚不小于 30cm，纵横坡度大于 2%。并在导流层与废物之间设土工布，避免细颗粒堵塞导流层。在导流层内设置导流沟 和穿孔收集管。导流沟主沟位于西北-东南方向场地中轴线上，导流沟支沟根据 实际地形设置。收集管干管（≥250mm）置于主沟内，支管（≥200mm）置于支沟内，开孔率为 2~5%。用砾石将收集管四周加以填塞，再衬以纤维织物，以减少细颗粒物进入沟内。露天采坑底部修筑排水竖井，材质为钢筋混凝土浇筑，厚度 20cm，内径 100cm，首期排水井高度 5m，基础挖深 1.0m。后期随着排弃高度的增高而增高，最大高度为露出场顶面 1m。竖井中渗滤液由抽水泵抽出排至渗滤液收集池。竖井防渗结构与治理区场底一致。因此在正常状况下，在采取了符合相关标准设计要求的防渗措施和渗滤液导排措施条件下，渗滤液不会垂直下渗到土壤中，不会对土壤环境造成影响。按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，已依据防渗要求设计土壤污染防渗措施的建设项目，正常生产过程中不会对土壤造成明显影响。因此，本次模型污染预测主要针对非正常工况污染物进入土壤环境中的影响，并对其进行预测。

5.6.3.1 土壤污染预测源设定

（1）土壤污染预测情景设定

治理区短时间内泄露：治理区设施防渗层因腐蚀、老化等原因出现裂隙，导致防渗能力下降时，由于工作人员发现、处理事故需要一定时间，而在这段时间内废水有可能已经发生外泄，进入包气带污染土壤环境。假设从发生泄露到发现处理为 60 天。本次预测因子选择对土壤环境影响较大的铅、镉、铬和镍。

（2）泄漏源强的设定

307 碎石矿坑治理区渗滤液产生量为 11.691m³/d，假设防渗层破损，通过破损的缝隙渗漏量是废水量的 10%，则非正常泄漏量为 0.5193m³/d。预测因子浓度按照本项目污水中最高浓度给出，镉、铬、镍都未检出，故只分析则非正常状况下铅入

渗情况，其强度为：

$$P_{\text{铅}}=0.59193 \times 0.024=0.0281\text{mg/L}$$

表 5.6-3 非正常工况下治理区污染物园区情况一览表

泄漏位置	情景设定	泄漏时间	预测因子	污染物泄漏量 (mg/L)	总泄漏量 (mg/L)
307 碎石矿治理区	非正常工况	60 天	铅	0.0281	1.686

5.6.3.2 数学模型的建立与参数的确定

(1) 模型选择

在研究包气带中污染物运移时，环境学、水文地质学等领域的普遍方法是采用 Hydrus-1D 软件建立水文地质模型，模拟污染物进入包气带后的迁移转化过程。在进行数值模拟的过程中，计算参数的取值选择，直接影响数值模型的模拟经度。

Hydrus-1D 软件是由美国农业部、美国盐碱实验室等机构创建，是模拟宏观及微观尺度饱和及非饱和介质中一维水流、溶质、热和二氧化碳运移和反应的软件，广泛应用于水利、环境学等领域。

(2) 土壤研究区概况

本项目土壤研究区所处地貌单元为丘陵-荒漠草原区，地下水类型为基岩裂隙水，水位埋深为 50m，研究区分布的砂壤土、灰岩层厚度分别为 1m 和 49m，包气带层对污染物入渗具有一定阻隔作用，污染物必须入渗穿过包气带层才能到达下部含水层。

(3) 溶质运移模型

Hydrus-1D 中使用经典对流-弥散方程描述一维溶质运移：

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} + \rho \frac{\partial s}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial x} \right) - \frac{\partial qc}{\partial x} - \Phi$$

式中：C——为溶质液相浓度 (g/m³)；

S——为溶质固相浓度 (g/g)；

D——为弥散系数 (代表分子扩散及水动力弥散, m²/g)；

q——为体积流动通量密度 (m/a)；

Φ --为源汇项（代表溶质发生的各种零级、一级及其他反应, $g/(m^3 \cdot a)$ ）。

(4) 水文地质参数

①水分特征曲线参数

综合已有的预测参数以及实测参数,将本项目各岩层土壤水分特征曲线参数赋值见表 5.6-4。

表 5.6-4 土壤水文特征曲线参数值

岩层	残余含水率 $Q_r/(m^3/m^3)$	饱和含水率 $Q_s/(m^3/m^3)$	经验拟合参数 $a/(m^{-1})$ (冒泡压力)	经验拟合参数 n (孔隙大小分配指数, 孔隙比)	饱和渗透系数 (饱和导水率) $K_s/(m/d)$	孔隙连通性系数 l
砂壤土	0.056	0.41	0.075	1.89	106.1	0.5
基岩	0.078	0.43	0.036	1.56	24.96	0.5

②土壤容重、纵向弥散度依据土壤室内分析数据,经验参数以及前人研究成果,得到土壤容重及纵向弥散度见表 5.6-5。

表 5.6-5 土壤容重及纵向弥散度参数值

岩层	$Bulk.d/(g/m^3)$	$Disp/(m)$
砂壤土	1100	0.3
基岩	1200	0.48

③初始条件及边界条件 溶质运移模型上部边界根据实际情况,定义为浓度通量边界下边界定义为零浓度梯度边界,并以液相浓度作为模型的初始条件。

5.6.3.3 预测因子及标准

本次模拟计算根据评价区内土壤环境的现状、以及项目污染源的分布及类型,非正常情况下,污染因子选取对土壤环境质量影响负荷较大的镉、铬、铅和镍指标作为污染因子进行模拟预测。参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地(筛选值)标准限值。评价因子及标准见表 5.6-6。

表 5.6-6 评价因子及评价标准一览表

评价因子	铅
标准（mg/kg）	800
超标范围贡献浓度值（mg/kg）	800
评价标准	《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地（筛选值）标准限值

5.6.3.4 预测结果分析

本项目土壤污染预测结果见表 5.6-7。

表 5.6-7 土壤预测结果

污染物	运移时间	垂直 50cm 处影响浓度（mg/kg）	垂直 100cm 处影响浓度（mg/kg）	垂直 300cm 处影响浓度（mg/kg）
铅（307 矿）	30d	0.0097	0.0069	0.0053
	60d	0.0062	0.0055	0.0035

经分析，在非正常工况下，污染发生泄漏后污染物的影响浓度随持续泄漏时间的延长而减少，本项目因地下水水位较深，地表主要为基岩，渗滤液泄露后对土壤环境造成的影响较小，但同样需要及早发现污染情况并采取有效控制措施是防止土壤污染扩散的重要手段，否则污染时间较长污染物积累后的影响会比较大。

5.6.3.5 土壤污染防治措施

本项目采取源头控制、过程防控、跟踪监测的措施，开展土壤污染防治。

（1）源头控制

为尽可能减少流进储渣区的雨水量，从而使得渗滤液减量化，采取如下的措施：

①将正在作业区域产生的渗滤液和非作业区的雨水分开收集。

②在治理区建设和运行时，做好雨污分流。库区内设置了临时雨污分流系统，库区外四周设置临时雨水明沟，将储渣区内外的雨水有组织排至下游，防止雨水进入作业单元内。

③治理区达到使用年限后，进行终场覆盖；同时，场地内种植绿化，以减少雨水转化为渗滤液的量。

（2）分区防渗

本次将治理分区、渗滤液导排管道、渗滤液收集池设定为重点污染防渗区，管理办公区以及泵房设定为一般污染防渗区。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），治理区、渗滤液收集及处置系统防渗按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定：II类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层。采用人工合成材料高密度聚乙烯膜，按要求厚度不小于1.5mm，并满足GB/T17643规定的技术指标要求。

本项目治理区场底及四周边坡重点污染防渗区的防渗系统具体采用厚度为1.5mmHDPE土工膜和其他人工复合防渗材料（防渗层自下至上：压实基础+4800g/m²膨润土防水毯+300g/m²无纺长丝土工布+1.5mmHDPE土工膜+600g/m²无纺长丝土工布），渗透系数能够达到 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。本项目防渗层的防渗厚度和渗透系数能够达到渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s、1.5m厚粘土层的防渗性能，并且在场底设置渗滤液导排系统。在治理区地势较低的中部设置一座防渗收集井，治理区的渗滤液导流入收集井内，最终排到集水池内，由泵抽出集水池内的渗滤液对治理区进行洒水抑尘。

渗滤液导排管道为钢筋混凝土浇筑，并做防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中II类一般固废填埋场的防渗要求；渗滤液收集池材质为钢筋混凝土浇筑，厚度20cm，外围砌混凝土方砖，采用1.5mm聚乙烯复合防水卷材对重点防渗区的底部及池壁进行防渗，再用2cm厚的水泥覆盖在聚乙烯复合卷材上对其进行保护，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中II类一般固废填埋场的防渗要求；因此渗滤液导排管道和渗滤液收集池作为重点污染防渗区，其防渗层的效能能够达到渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s、厚度1.5m的黏土层的防渗性能，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中II类一般固废填埋场的防渗要求。管理办公区和泵房作为一般污染防渗区，其地面需混凝土硬化，其渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。

（3）土壤污染跟踪监测

在治理区四周和大气预测的最大地面浓度点处设跟踪监测点，建立土壤污染监

控、预警体系每 5 年内开展一次，监测因子为 pH、氟化物、锌、硒、铅、镉、铬、镍、钡、银、铍。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。

(4)应急响应一旦土壤监测网监测出土壤受到污染或一旦发现防渗层或管道发生破裂污染土壤，立即对渗漏处进行封堵，并依靠土壤的自然衰减作用对污染物进行自净。项目投产后应加强管理，确保环保设施的正常运行，杜绝污染事故的发生，其排放的污染物不会对土壤环境造成明显的影响。

5.6.4 颗粒物大气沉降影响预测与分析

5.6.4.1 预测评价范围及时段

本次预测评价范围与现状调查范围一致：本项目占地范围及边界外 200m 范围内。

预测时段为运营期。

5.6.4.2 预测与评价

(1) 粉尘输入量

治理区固废堆放及倾倒产生的无组织粉尘以大气沉降的方式对土壤环境产生一定的影响，本次预测将治理区的粉尘概化为面源的形式，粉尘以大气沉降方式进入土壤环境的输入量见表 5.6-8。

表 5.6-8 土壤水文特征曲线参数值

污染源	排放口	污染物	排放速率 (kg/h)	最大值 出 现距离 (m)	大落地浓 度 值, 即 输入量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	土壤评价范 围
无组织	307 碎石坑填 埋场	TSP	3.117	324	0.635	矿区占地范 围及 边界 外 200m 范围内,

(2)单位质量土壤中粉尘物质增量 按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)要求, 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算:

$$\Delta S = n(Is - Ls - Rs) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS -- 单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg。

I_s --预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g。本项目大气沉降污染物的最大落地浓度 $673.19\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，预测评价范围分别为 38300m^2 ，表层土壤为 20cm 。

L_s --预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g。本项目为大气沉降影响，可不考虑输出量，取值为 0。

R_s --预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g。本项目为大气沉降影响，可不考虑输出量，取值为 0。

ρ_b --表层土壤容重， kg/m^3 。根据土壤现状调查结果，表层土壤的土壤容重均为 $1.36\text{kg}/\text{m}^3$ 。

A --预测评价范围， m^2 。本项目预测评价范围分别为 38300m^2 。

D --表层土壤深度，一般取 0.2m ，可根据实际情况适当调整。本项目表层土壤深度为 20cm 。

n —持续年份，a。本项目的服务年限为 2 年。 n 值取 2。

综上所述，经过计算，单位质量表层土壤中粉尘的增量分别为 $0.83\text{mg}/\text{kg}$ 。

5.6.4.2 评价结论

根据计算分析，项目区土壤建设项目在运营期阶段，单位质量表层土壤中粉尘的增量较小，采取及时覆土、矿区周围绿化等措施后，对评价范围内土壤原有生态功能不会造成重大不可逆影响。

表 5.6-9 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□	
	占地规模	3.83hm^2	
	敏感目标信息	周边牧草地	
	影响途径	大气沉降□；地面漫流；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）	
	全部污染物	铜	

	特征因子	铜				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
	评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	—				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置见图4.6-1
		表层样点数	3个	4个	(0-0.2m)	
	柱状样点数	3个	—	0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m		
现状监测因子	项目占地范围内监测点监测项目： 1、占地范围内：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中重金属、半挥发性有机物、挥发性有机物全部监测项目； 项目占地范围外监测项目： 1、表层：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中挥发性有机物全部监测项目；					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB36600-2018 <input checked="" type="checkbox"/> GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他（ ）				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	铅、TSP				
	预测方法	附录 <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（ ） 影响程度（ ）				
	预测结论	达标结论： a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论： a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		厂区四周土壤	PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	1次/1a		
信息公开指标						
	评价结论	可接受				

5.7 生态环境影响评价

本项目为采坑回填治理工程，项目建成投产后，主要活动均集中在回填区范围内，不会再破坏地表植被和土壤层，对区域内的地形地貌和生态景观等影响较小。

5.7.1 对植被的影响分析

根据本项目工程特点，运输道路主要利用周边公路，本次不再新建、扩展道路，不存在道路碾压草地和耕地植被。采坑回填由于需采取防渗措施，在施工前必须清理坑底。另外，本项目在回填过程中采坑产生扬尘污染，可能对周围环境的植被产生不良影响。粉尘会降落在植物叶面上，吸收水分形成灰色薄壳，降低叶面的光和作用。堵塞气孔，阻碍气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘还能破坏叶面表层物质，使植物生长减慢。运输扬尘对植物生长密度的影响在公路两侧 500m 范围内，本项目在运输过程中定期洒水，有效控制了粉尘的扩散，在正常生产条件下，项目建设不会对附近植物产生不利影响。

5.7.2 对土地利用的影响分析

项目是将灰渣回填现有矿坑，现有矿坑已改变原有的土地利用类型，本次对现有的矿坑进行回填、覆土、种草恢复成牧草地，有利于恢复原有土地利用类型的方向发展。

5.7.3 对动物的影响分析

西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿位于西乌旗古仁高勒镇境内，行政区划隶属西乌旗吉仁高勒镇管辖。经过多年的生产及长期人员活动、交通运输及声、气干扰，评价区内野生动物已稀少。经野外调查和实地访问，评价范围内无重点保护野生动物，故项目对区域野生动物迁徙、栖息地环境不存在显著影响。评价区内的其他小型野生动物由于受粉尘、噪声等污染，会迁徙到评价区以外的相似生境区域。因此，本项目对评价区内重点保护野生动物几乎没有影响。

公司应加强对入厂员工的环境保护教育，按照环评落实措施进行生态恢复工作，本项目的建设不会使评价区野生动物物种数发生较大变化，种群数量也不会发生明显改变。在营运期，随着绿化的建设，通过植灌种草、恢复当地的植物覆盖，植被

覆盖率将有所增加，会给野生动物栖息与生存提供有利条件。

因此，只要落实好生态建设，本项目的建设对野生动物基本不存在影响。

5.7.4 土壤环境影响分析

本项目灰渣在运输、卸载过程中产生的扬尘吹至下风向土壤中，常年累积会改变土壤理化性质，降低土壤肥力。但根据本项目的施工方式和施工时间，本项目运输路线大多为已有沥青路面，在采取洒水降尘措施后，运输扬尘产生较小，采坑回填过程中采取降低卸载高度、及时碾压、洒水降尘，可最大程度降低扬尘产生，另外，本项目施工期较短，施工期和回填期尽量安排在风力较小的情况下作业，集中时间施工，缩短作业时间，进一步降低扬尘产生量，在采取上述措施后，施工作业扬尘和运输扬尘对周围土壤影响较小。

5.7.5 景观生态影响分析

本项目生态恢复工程实施前，项目占地范围内景观生态格局简单，地表覆盖率差，植被群落物种单一，景观效果劣质。在填埋作业期期间，景观生态情况仍然不佳。但项目生态恢复实施后，地表覆盖率显著增加，植被群落物种增加，异质性增大，视觉效果大幅改善，景观效果改善，与周边环境协调性增加。

5.7.6 封场绿化期生态环境影响

（1）水土流失影响分析

项目区属于低山丘陵区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，兼有重力侵蚀和风力侵蚀。主要受降水集中、地表植被稀少、植被人为破坏、不合理的开荒耕作等因素影响。根据对本工程的分析，项目区地形地貌、土壤、植被及水文气象特征等自然环境条件是该区域可能产生水土流失的自然因素；该项目工程生产建设破坏、扰动地表，是造成水土流失的人为因素。封场绿化期主要进行基底层覆土、绿化层覆土、绿化等过程。场址采用边作业边封顶的方式，固体废物的堆存从一侧开始，当回填区整体回填达到高度后，及时采取表面密封措施进行封场，以尽可能地减少废物堆的裸露面积。

（2）对生物量的影响

拟建工程范围用地为工矿用地，回填区内地表植被覆盖率差，原生植被严重破坏，现存仅为零星杂草等，生物量很小。本项目为对废弃矿坑进行生态恢复，施工

过程中会对现有的稀疏植被造成破坏，场地近距离范围内的植被也可能被施工行为破坏；但是其施工便道利用现有道路，加上严格控制施工作业范围，尽量不对项目用地外范围造成干扰和植被破坏，因此工程本身对区域内生物量的减少并不会造成大影响。

反而由于本工程是矿坑回填复绿工程，封场复绿过程中项目范围内植被逐步得到恢复，最终使该区域内生物量得到较大程度的提升。

5.8 环境风险分析

5.8.1 风险识别

本项目为采坑综合环境治理项目，处置灰渣为电厂运行产生的粉煤灰、炉渣、脱硫灰。根据工程分析章节，灰渣属于第Ⅱ类一般工业固体废物。本项目生产过程中不涉及有毒物质（极度危害、高度危害等）、强反应或爆炸物质、易燃物质等危险物质。

贮存场可能发生的突发环境事件情景主要包括：贮存场受暴雨、地震等因素影响，发生坝体失稳、渗漏和溃坝事故，污染下游土壤、地下水环境。

表 5.8-1 项目环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	五间房	NW	1910	居住区	260 人
	2	巴彦高勒苏木	W	1120	居住区	510 人
	周边 500m 范围内人口数小计					0
	周边 5km 范围内人口数小计					770 人
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	-	-	-		-	
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游场界距离/m

1	石炭系碎屑岩裂隙潜水含水层	G3	Ⅲ类	D1	--
地下水环境敏感程度 E 值					E2

5.8.2 环境风险潜势判断及评价等级的确定

5.8.2.1 环境风险潜势划分

本项目运行过程不涉及有毒物质（极度危害、高度危害等）、强反应或爆炸物质、易燃物质等危险物质， $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为I。

5.8.2.2 评价等级的确定

根据环境风险潜势划分，本项目环境潜势为I，按照下表确定项目的评价等级。

表 5.8-2 环境风险评价工作等级划分

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

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 A。

依据上表，本项目的评价等级为简单分析。

5.8.3 环境风险识别

贮存场可能发生的突发环境事件情景主要包括：贮存场受暴雨、地震等因素影响，发生坝体失稳、渗漏和溃坝事故，污染下游土壤、地下水环境。

贮存场溃坝会使场内大类灰渣外泄，污染土壤、地下水。防渗层破损主要会导致灰水下渗，从而污染地下水，长时间、大量的灰水下渗将导致周围地下水受到污染。且土壤、地下水受到污染后的恢复将是一个长期缓慢的过程。

5.8.4 环境风险影响分析

5.8.4.1 贮存场溃坝环境风险分析

本项目坝体溃坝事故主要指由于区域汇流面积过大、流量强，造成坝体溃解，进而引起滑坡或泥石流的发生，产生新的水土流失，影响正常的生产，甚至威胁人群安全。

本项目贮存场溃坝淹没区域距离类比《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）中规定“其它类型尾矿库风险评估范围为尾矿库下游不小于 40 倍坝

高”，但是考虑到本项目是利用现有采坑通过环境治理，作为贮存场使用，因此溃坝环境影响较小。

5.8.4.2 防渗层破损环境风险分析

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），II类工业固废处置场必须设置渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 防渗层，场底防渗结构自上至下为 400g/m^2 的无纺土工布一层、1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）、300mm 厚压实土自然土层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）、压实基础；边坡防渗结构自上至下为袋装砂保护层、 600g/m^2 的无纺土工布一层、1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（单糙面）、 4800g/m^2 的膨润土垫（GCL）一层、压实基础。本项目应严格按照要求在贮存场周边设置 3 眼地下水跟踪监测井，从而建立贮存场地下水动态监测网络，一旦发现地下水遭受污染，应立即寻找泄漏点继而对接漏源进行封堵，防止更多的灰水下渗。

5.8.5 环境风险防范措施及应急要求

5.8.5.1 风险防范措施

1、开展环境本底调查

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中关于充填及回填利用污染控制要求，关于第II类一般工业固体废物在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。本次环评要求本项目在各区填埋活动前对各区实施环境本底调查，重点评估对该区域周边地下水和土壤环境污染风险，确保环境风险可以接受后才可实施。

2、溃坝风险防范措施

（1）在贮存场下游每间隔 100m 设置一个物资点，主要存储沙袋，一旦出现坝体滑坡，迅速反应，建设截留坝。

（2）在汛期或暴雨期间，必须根据气象预报，做好一切预警工作。一旦发生滑坡事故，应急指挥部必须立即做出反应，命令停止生产，并启动公司突发环境事件应急预案，并成立现场指挥部，由总指挥负责指导污染现场的前期应急处置工作，所有应急人员立即进入岗位，组织各应急小组在第一时间到达事故现场抢险救灾，维护社会安定，必要时可先鸣号通知附近群众撤离危险区。在上级部门及当地政府部门到达现场后，移交指挥权，听从调遣，并配合上级部门及当地政府部门进行应

急处置工作。

3、防渗层破损风险防范措施

严格按照要求在贮存场周边设置3眼地下水跟踪监测井，从而建立贮存场地下水动态监测网络，一旦发现地下水遭受污染，应立即寻找泄漏点继而对渗漏源进行封堵，防止更多的灰水下渗。

5.8.5.2 应急预案

本次评价根据初步的重大危险事故分析，制定应急预案。供项目业主及管理部门参考，重大事故应急预案应在安全管理中具体化和进一步完善。

事故应急预案由以下三个主要内容构成：

- (1) 预案制定前的准备；
- (2) 预案的主要内容；
- (3) 预案的实施。

1. 预案制定前的准备

- (1) 制定组成小组；
- (2) 确定危险源及其潜在的危险危害；
 - ①危险品的状态、数量、危险特性、工艺流程等；
 - ②发生事故时的可能途径、事故性质、危害程度、发生频率、危险等级；
 - ③确定一般、重大、灾害事故危险源。

2. 预案的主要内容

- (1) 指挥机构
 - ①指挥人员名单、职责、临时代替者；
 - ②不同事故时的不同指挥地点；
 - ③常规值班表。
- (2) 信号联系
 - ①事故报警电话号码、通讯、联络方法、较远距离的信号联络；
 - ②休息日、突发停电、雷电暴雨等特殊情况下的报警、通讯、联络。
- (3) 工程抢险
 - ①专职、兼职抢险队员名单；

②常规排险、消防、中毒急救措施；

③不同事故时的不同抢险方案工具、器材、个人防护用品；抢险队的日常值班、培训。

3.事故时与现场指挥机构的通讯途径

（1）不同事故时不同救援方案和程序。

应急预案：提供重点部位发生停水、停电和发生灾害性事故时的处理方法，包括：事故现场、危险情况、工艺处理、现场处理等内容，并有清晰的图示。

提供企业消防人员绘制管理种类火灾状况下的灭火方法、实施的战术，包括火灾发生的部位、出动车辆类型与数量，要求的水量、供水强度以及灭火材料、灭火器的数量等内容。

（2）职工自救、互救方法。

（3）伤员转送途中的医护技术要求。

（4）医护人员的常规值班表、详细地址、联络途径。

（5）现场急救点的选择和标志。

4.预案的实施

（1）措施的落实

①组织的落实：确定指挥部、抢救队、急救队、后勤保障的第一、二梯队乃至后备人选。

②制度的落实；

③硬件的落实；

A：种类器材、装置配套齐全；

B：定期检验，淘汰过期残存的失效药品、器材。

（2）训练和演习

①种类专业常规训练、演习；

②模拟应急救援演习。

（3）事故中的应用

①实施时不轻易变更预案；

②实施时如有预案未考虑到的地方，冷静分析后，果断予以处理；

③事故后认真总结，进一步完善预案。

5.社会联动系统

企业应与社会相关部门通过政府建立联动机制。当事故发生后，企业应急处置指挥领导小组接到通知后应根据事故大小、严重程度等具体情况及时通知相关部门，包括公安、环保、消防、医疗等机构，使各相关单位能在第一时间赶到现场，对事故进行及时监控，使事故损失降到最低。规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。

5.8.6 环境风险分析结论

本项目运行过程不涉及环境风险物质，可能发生的突发环境事件情景主要包括：贮存场受暴雨、地震等因素影响，发生坝体失稳、渗漏和溃坝事故，污染下游土壤、地下水环境。

本项目贮存场虽然存在事故风险的可能性，但建设单位只要按照设计要求严格施工，并认真执行评价所提出的各项综合风险防范措施后，可把事故发生的几率降至最低。采取有效的风险应急预案后，对于项目风险事故的环境影响控制在可接受范围内。

6 施工期环境影响分析

本项目治理区建设内容主要包括：整个场地平整工程、坝基夯实工程、初期挡灰堤工程、治理区基础夯实工程、治理区防渗系统建设、封场工程等，本项目施工用混凝土由锡林浩特市城界处混凝土搅拌企业提供，用罐车拉运至两处矿坑。锡林浩特到 307 公里第四矿坑直线距离为 51km，由于本项目混凝土用量少，本评价认为可行。

表 6.1-1 施工期产物环节表

污染类别	污染源名称	产生原因	影响因子
废气	施工扬尘	土地清理、挖掘、土方转运和堆积过程产生粉尘；汽车运输及管线等铺设引起的二次扬尘	扬尘
	机械废气	施工机械燃油废气、汽车尾气	CO、NO _x 、碳氢化合物和烟尘等
废水	施工废水	施工机械冲洗废水	SS（已泥沙为主）
	机械冲洗废水	车辆及施工设备需定期清洗会产生机械冲洗废水	SS、石油类
噪声	各种施工机械设备噪声	施工活动中推土机、气锤、打桩机等各种振动、转动设备及运输车辆等产生	噪声
固废	建筑垃圾	项目施工过程中产生的碎砖、废材料、水泥块等	建筑垃圾

6.1 大气环境影响分析

6.1.1 施工期扬尘污染影响

项目施工期主要大气污染源为：治理区削坡、基底土方的挖掘、场地平整、坝基夯实工程、初期挡灰堤建设和治理区基础夯实等过程中产生的粉尘；施工期往来作业机械及运输车辆造成的地面扬尘。

1、施工扬尘

施工期扬尘的主要来源是治理区建设产生的扬尘，主要集中在土建施工阶段，治理区削坡、基底土方的挖掘、场地平整、坝基夯实工程、初期挡灰堤建设和治理区基础夯实等过程。扬尘的排放与施工场地的面积和施工活动频率成比例，还与风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露地面是

减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见表 6.1-1。

表 6.1-2 不同粒径尘粒的沉降速度一览表

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

从上表中可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

根据有关资料，施工扬尘的影响范围一般在下风向 50m 范围内为重污染带、50m~100m 为中污染带、100m~150m 为轻污染带、150m 以外基本不受影响。施工扬尘对周边人群聚集点的影响很小。

通常施工扬尘中粒径大于 10 μm 的颗粒物（降尘）会降落在植物叶片上，使植物叶片表面积尘成层而抑制植物的光合作用、呼吸作用和蒸腾作用，不利于植物的生长。根据类比，施工扬尘对周围植物的影响范围为扬尘点下风向 100m 范围内，但在施工场地采取勤洒水等防尘抑尘措施后，施工扬尘对周围植物的影响范围可以被控制在 20~50m 范围内，且施工对植物造成的这种影响是局部和暂时的，施工结束，这些影响也随即消失。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（4~5 次/天），可以使空气中扬尘产生量减少 70% 左右，收到很好的降尘效果，施工扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内，施工阶段洒水的试验资料见表 6.1-3。

表 6.1-3 施工阶段使用洒水降尘试验结果一览表

距路边距离 (m)		0	20	50	100	200
TSP 浓度	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘效果 (%)		80.2	51.6	41.7	30.2	48.2

从表 6.1-2 可知，洒水抑尘可以使扬尘在 20~50m 的距离内达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中无组织排放监控浓度限值要求的 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ (周界外浓度最高点)。

2、车辆行驶扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{w}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{p}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘量， $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$ ；

V—汽车速度， km/h ；

W—汽车载重量，T；

P—道路表面粉尘量， kg/m^2 。

表 6.1-3 为一辆 10t 卡车，通过一段长为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 6.1-4 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量 单位： $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$

P (kg/m^2) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

从表 6.1-4 可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车

速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。

项目运输道路两侧 200m 范围内无居民点分布，在施工过程中对车辆加盖苫布及减速慢行之后，对运输道路两侧环境空气影响较小。

3、机械废气

施工机械设备（如柴油机等）和运输及施工车辆的尾气排放属无组织排放，污染物排放量的大小与交通量成比例，与车辆的类型以及运行的工况有关。项目在建设过程中，随着各类机动车辆和施工机械进入施工地区，必然造成车辆尾气排放量的相应增加，释放出一定量的 NO₂、CO、CmHn 等大气污染物，且随着车辆行驶形成流动污染源，对区域环境空气造成污染。施工过程中应加强施工机械和车辆的维护保养，对施工过程中非道路移动机械用柴油机废气排放执行并满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB20891-2007）要求。由于施工机械和运输车辆等排放的废气产生量较小，项目拟建地较开阔，空气流动性好，废气扩散快，对当地的空气环境影响较小。

4、汽车尾气

施工车辆主要以柴油为燃料，燃油产生的废气中含有 CO、THC、NO_x 等，其污染物排放量不大，影响范围有限。

6.1.2 施工期扬尘防治措施

项目施工场地为防止施工扬尘污染，拟采取以下控制措施：

1、施工单位应有扬尘污染防治实施方案，应明确扬尘防治工作目标、扬尘防治技术措施、责任人等。

2、施工使用建筑材料存放于库房或严密遮盖，砂石、土方等散体材料必须覆盖，场内装卸、搬运物料应遮盖、封闭或洒水，不得凌空抛掷、抛洒。

3、项目施工场地北侧设10m 高的防风抑尘网，每天定时对施工现场各扬尘点及道路洒水，遇有四级以上大风天气预报或政府发布空气质量预警时，不得进行土方及拆除作业。

4、治理区等挖掘产生的弃土应及时用于场区平整，并压实。

5、工地出口设置宽3.5m、长10m、深0.2m 水池，池内铺一层粒径约50mm 碎

石，以减少驶出工地车辆轮胎带的泥土量。

6、材料运输中要采取遮盖措施或利用密闭性运输车，运输车辆行驶路线要避开居民区等环境敏感点，并限制运输车辆的车速。

在采取上述措施的前提下，施工期产生的扬尘对周围环境的影响可降至最低，由于项目施工期较短，对敏感点环境空气的影响是有限的，措施可行。

6.2 水环境影响分析

本项目施工期施工人员主要居住在吉仁高勒镇，不再单独建设施工营地，施工期间废水主要来自运输车辆清洗废水及建筑材料堆放场地雨水冲刷产生的冲刷水，主要污染因子为泥沙，施工废水和料场冲刷水如不合理处理，排放到周围场区均会对周围土壤、植被产生不利影响。本次评价要求建设单位在施工过程中合理利用水量，从源头减少废水产生量。料场堆放点采用苫布进行遮盖，防止雨水冲刷产生径流废水。

针对本项目施工过程中产生的废水，施工单位采取以下防治措施：

1、场地设沉淀池，将场地生产废水收集沉淀处理后用于场地泼洒抑尘；工程完工后，尽快对周边进行绿化、恢复或地面硬化。

2、施工人员统一安排、统一管理，施工期建设化粪池，生活污水依托矿区现有生活污水处理设施。

3、施工单位对施工场地用水应严格管理，贯彻“一水多用、重复利用、节约用水”的原则，尽量减少废水的排放量，减轻废水排放对周围环境的影响。

6.3 声环境影响分析

施工期噪声源主要为机械运行和车辆运输噪声，其特点是间歇性，具有流动性和噪声级较高的特征。根据本工程施工活动的特点，经类比调查主要施工设备噪声级类比调查结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 施工期主要施工机械噪声源强

序号	设备名称	噪声级 (dB (A))	序号	设备名称	噪声级 (dB (A))
1	挖掘机	85	5	电锯、电刨	79
2	推土机	85	6	夯土机	82
3	运输车辆	78	--	--	--
4	装载机	85	--	--	--

根据项目施工特点，项目通过采用低噪声机械设备、合理安排施工计划和时间以及距离防护和隔声等措施减少施工噪声对区域声环境的影响，结合施工进展，具体采取如下防治措施：

(1) 建设单位与施工单位签订合同的同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，并在施工中应有专人对其进行保养维护，施工单位应对现场使用设备的人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

(2) 尽可能利用距离衰减措施，在不影响施工情况下将强噪声设备如装载机等设施移至距离居民点相对较远的地方，同时对相对固定的机械设备尽量采取入棚操作。

(3) 在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物的外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响。

(4) 运载建筑材料及建筑垃圾的车辆要选择合时的时间、路线进行运输，运输车辆行驶路线尽量避开居民点和环境敏感点。

(5) 对高噪声设备采用设置减振支座、包扎阻尼材料等措施，并且使用时应避开夜间人们休息的时间。

6.4 固体废物影响分析

施工中产生的固体废物主要是场地平整产生的土方和生活垃圾。

治理区削坡和场地平整土石方全部用于治理区筑坝物料，不会对环境产生明显影响；本项目施工期施工人员主要居住在吉仁高勒镇，不单独建设施工营地，不会产生人员生活垃圾。在采取上述措施的前提下，不会对周围环境造成不利影响。

7 环保措施可行性论证

7.1 施工期环境保护措施及可行性分析

7.1.1 施工期大气污染防治措施

项目施工场地为防止施工扬尘污染，拟采取以下控制措施：

1、施工单位应有扬尘污染防治实施方案，应明确扬尘防治工作目标、扬尘防治技术措施、责任人等。

2、施工使用建筑材料存放于库房或严密遮盖，砂石、土方等散体材料必须覆盖，场内装卸、搬运物料应遮盖、封闭或洒水，不得凌空抛掷、抛洒。

3、项目施工场地北侧设10m 高的防风抑尘网，每天定时对施工现场各扬尘点及道路洒水，遇有四级以上大风天气预报或政府发布空气质量预警时，不得进行土方及拆除作业。

4、治理区等挖掘产生的弃土应及时用于场区平整，并压实。

5、工地出口设置宽3.5m、长10m、深0.2m 水池，池内铺一层粒径约50mm 碎石，以减少驶出工地车辆轮胎带的泥土量。

6、材料运输中要采取遮盖措施或利用密闭性运输车，运输车辆行驶路线要避开居民区等环境敏感点，并限制运输车辆的车速。

在采取上述措施的前提下，施工期产生的扬尘对周围环境的影响可降至最低，由于项目施工期较短，对敏感点环境空气的影响是有限的，措施可行。

7.1.2 施工期水污染环境保护措施

针对本项目施工过程中产生的废水，施工单位采取以下防治措施：

1、场地设沉淀池，将场地生产废水收集沉淀处理后用于场地泼洒抑尘；工程完工后，尽快对周边进行绿化、恢复或地面硬化。

2、施工人员统一安排、统一管理，施工期建设化粪池，生活污水依托矿区现有生活污水处理设施。

3、施工单位对施工场地用水应严格管理，贯彻“一水多用、重复利用、节约用水”的原则，尽量减少废水的排放量，减轻废水排放对周围环境的影响。

7.1.3 施工期噪声污染环境保护措施

项目施工期噪声主要来源于施工阶段使用的不同施工机械的非连续性作业噪声，具有阶段性、临时性和不固定性等特点。为了降低施工噪声对周围村庄的影响，企业应做到：

1、施工单位应加强管理，文明施工，合理安排施工时间、施工工序，尽量避免高噪声设备同时运行；夜间不施工，使施工期间内噪声污染控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值之内。

2、施工过程中对设备进行定期保养和维护，对现场工作人员进行培训。

3、加强施工管理，降低人为噪声影响。加强施工期间的车辆、人员调度和管理，按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，并对工人进行环保方面的教育。尽量少用钟、笛等指挥作业。在装卸进程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声。

7.1.4 施工期固废污染环境保护措施

施工中产生的固体废物主要是建筑垃圾和工作人员产生的生活垃圾。项目建设期产生的建筑垃圾送市政部门指定地点填埋，则不会形成二次污染。生活垃圾收集后运至生活垃圾填埋场处理。本项目施工固废处理措施合理可行，各固体废物均能得到妥善处置。

7.1.5 施工期生态环境保护措施

1、工程措施

（1）尽可能利用地形优势，合理设计治理区地、边坡及坝体，挖方土用作边坡、坝体等建设，合理利用土石方，不产生余土。

（2）在治理区环治理区修建截水沟，防止雨水对储渣区产生影响。

2、植物复种措施 对施工期临时占地进行复垦绿化，播种沙蒿。

3、其他减缓措施

（1）充分利用区域内自然地形地貌，尽可能减少占地面积，减小对植被的破坏面积。施工期应避开雨天与大风天气，减少水土流失量。

（2）制定严格的施工操作规范，严禁施工车辆随意开辟施工便道。

（3）边坡采取植物防护措施，实施边填埋、边覆土、边绿化的作业制度。

（4）施工结束后，所有施工场地应拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，尽可能的

恢复原有土地的功能。

（5）使用低噪声设备和洒水防尘等环保措施，减少对周围动植物的影响。

（6）禁止在工程征地范围外、植被良好的地区进行取土石活动，以减少水土流失损坏面积。

类比区域治理区企业施工期采取上述生态恢复措施，治理效果理想，措施可行。

7.2 运营期环境保护措施及可行性分析

7.2.1 运营期大气污染防治措施

1、治理区扬尘污染防治措施

（1）进场前要求调湿灰。

采用汽车将掺合一定水分的灰渣(调湿灰含水率为15~25%之间)，从厂区直接运入治理区，减少扬尘产生。

（2）治理区内作业表面及时覆盖。灰渣填埋压实后，为保持好的环境，防止灰渣飞散，同时防止雨水进入堆体形成渗滤液，应对作业面进行及时覆盖。

（3）为了减小在堆存过程中产生的粉尘，环评要求在堆存过程中进行分区堆放，每个区的面积约为50m×50m，尽量减少堆存工作面的面积，在堆存过程中保持工作面的面积在每个区面积的1/4 以内。

（4）封场修复也采取渐进式，采用此方式可将治理区运行过程中的影响控制在最小范围内。实施逐渐修复，即对填埋到设计高度的作业区封场。当在运营后期填埋作业单元达到设计最终标高时，马上进行封场和生态修复，即按作业区逐个封场，而不是等全部治理区达到原有地形地貌时，才进行封场。

（5）作业区进行摊铺、压实等作业时采用喷雾水炮洒水抑尘。

（6）洒水车对作业区定时进行洒水抑尘。

（7）在治理区北侧设700m 长、高10m 的防风抑尘网

2、车辆倾倒扬尘防治措施

（1）进场前要求调湿灰。采用汽车将掺合一定水分的灰渣(调湿灰含水率为15~25%之间)，从厂区直接运入治理区，倾倒时减少扬尘产生。

（2）降低倾倒高度。

- (3) 卸车采用喷雾水炮洒水抑尘。
- (4) 洒水车对卸车作业区进行洒水抑尘。
- (5) 尽量避免大风天气作业。
- (6) 在治理区北侧设 700m 长、10m 高的防风抑尘网。

3、运输扬尘防治措施

(1) 评价要求企业将对进场道路路面进行混凝土硬化，加强对道路的维护，保证其路面处于完好状态，硬化后的路面可以大大减少汽车尾气和扬尘量。

(2) 车辆运输过程中严格限制超载，运输粉煤灰使用专用封闭罐车，脱硫石膏和炉渣运输车辆要加盖苫布，减速慢行。

(3) 采用洒水车在固废运输时间段对进场道路定期洒水保湿。

综上所述，本项目废气污染防治措施经济可行。

7.2.2 运营期废水污染防治措施

本项目产生废水主要为生活污水、渣场产生渗滤液。

(1) 渗滤液 渣场废水主要有渗滤液，渗滤液产生量 $11.691 \text{ m}^3/\text{d}$ ，经渗滤液导排系统及收集后，全部用于填埋库区洒水抑尘。项目对填埋作业区达到封场高度的区域及时采用进行封场覆盖，减少进入填埋作业区的雨水量，建设渗滤液收集系统以及回用水系统，同时提高了渗滤液的回用率，减少了渗滤液排放量。

(2) 生活污水 项目生活依托原有矿区污水处理设施进行处理，故项目不产生生活污水。

7.2.3 运营期地下水污染防治措施

本项目水污染源主要为大气降水进入固废治理区形成的渗滤液。

按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求，对场底及四周进行防渗建设并建设渗滤液集排水设施。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的措施开展地下水污染防治。

(1) 源头控制

为尽可能减少流进储渣区的雨水量，从而使得渗滤液减量化，采取如下的措施：

- 1) 将正在作业区域产生的渗滤液和非作业区的雨水分开收集。

2) 在治理区建设和运行时, 做好雨污分流。治理区内设置了临时雨污分流系统, 治理区外四周设置临时雨水明沟, 将储渣区内外的雨水有组织排至下游, 防止雨水进入作业单元内。

3) 治理区达到使用年限后, 进行终场覆盖; 同时, 场地内种植绿化, 以减少雨水转化为渗滤液的量。

(2) 分区防渗

本次将治理分区、渗滤液导排管道、渗滤液收集池设定为重点污染防渗区, 管理办公区以及泵房设定为一般污染防渗区。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 治理区、渗滤液收集及处置系统防渗按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020)的规定: II类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层。采用人工合成材料高密度聚乙烯膜, 按要求厚度不小于1.5mm, 并满足 GB/T17643 规定的技术指标要求。

本项目治理区场底及四周边坡重点污染防渗区的防渗系统具体采用厚度为1.5mmHDPE 土工膜和其他人工复合防渗材料(防渗层自下至上: 压实基础+4800g/m² 膨润土防水毯+600g/m² 无纺长丝土工布+1.5mmHDPE 土工膜+600g/m² 无纺长丝土工布), 渗透系数能够达到 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。本项目防渗层的防渗厚度和渗透系数能够达到渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s、1.5m 厚粘土层的防渗性能, 并且在场底设置渗滤液导排系统。在治理区地势较低的中部设置一座防渗收集井, 治理区的渗滤液导流入收集井内, 经管道最终排到集水池内, 由泵抽出集水池内的渗滤液对治理区进行洒水抑尘。

渗滤液导排管道为钢筋混凝土浇筑, 并做防渗, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s, 满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中II类一般固废填埋场的防渗要求; 渗滤液收集池材质为钢筋混凝土浇筑, 厚度 20cm, 外围砌混凝土方砖, 采用1.5mm 聚乙烯复合防水卷材对重点防渗区的底部及池壁进行防渗, 再用 2cm 厚的水泥覆盖在聚乙烯复合卷材上对其进行保护, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s, 满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020)中II类一般固废填埋场的防渗要求; 因此渗滤液导排管道和渗滤

液收集池作为重点污染防渗区，其防渗层的效能能够达到渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、厚度1.5m 的黏土层的防渗性能，满足《一般工业固体废物贮存和 填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中II类一般固废填埋场的防渗要求。

管理办公区和泵房作为一般污染防渗区，其地面需混凝土硬化，其渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

3) 地下水污染跟踪监测

为及时而准确的掌握项目厂区及周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，为此建议：在项目场区建设过程中及投产运行期，建立地下水环境监控体系，包括建立地下水监控网点，建立完善监测制度。同时，配备相应的监测人员及配置先进的监测仪器设备。根据《地下水环境监测 技术规范》HJ/T164-2020 的要求，在项目厂区及周边地区设置3 个地下水水质污染监控井，建立地下水水质污染监控、预警体系（见图 3.2-2）。

①监测点的布设：治理区分别拟布3个点，分别为J1、J2 、J3。J1监测井布置在307碎石坑治理区东南部上游，距北部边界30m，该监测井位于治理区上游，用于监测地下水天然背景浓度；J2监测井布置在307碎石坑治理区西侧、距离边界10m 处，作为污染扩散监控井；J3监测井布置在307碎石坑治理区西北边界侧游、距离边界10m 处，作为跟踪监测井，用于监测治理区发生泄漏这种非正常状况下，下游地下水污染情况

②监测层位：岩溶裂隙含水层；

③监测频率：3次/年，丰、平、枯水期各监测1次；

④监测因子：pH、氟化物、锌、硒、铅、镉、铬、镍、钡、银、铍。上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。

4) 应急响应

制定预案目的：有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度，降低污染事故所引起的社会恐慌程度，保障周边居民及集中式水源地的供水安全，科学修复地下水环境。结合本项目特点，参照有关技术导则，制定地下水

污染事故处理程序见图7.2-1。

出现如下状况时，可称为地下水污染事故：项目污染控制监测井（J3）与污染晕扩散监测井（J2）中，出现了本项目特征污染因子：砷、汞、六价铬三个因子的连续检出并呈明显的不断升高趋势，而且明显高于上游地下水背景值监测井的监测值或项目运营前监测的背景值，这表明填埋区或渗滤液收集池，出现了超过非正常状况的渗漏。

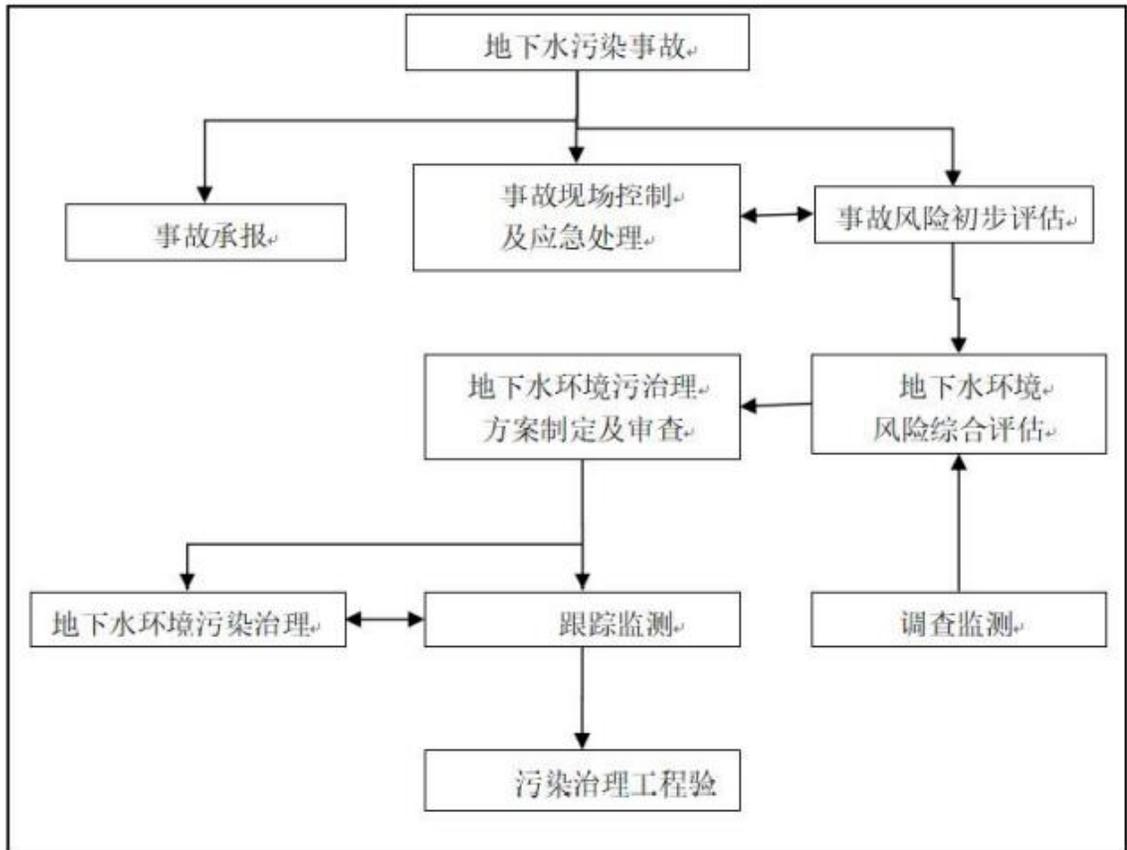


图 7.2-1 地下水污染事故处理程序框图

污染事故发生后，应及时停止填埋场的营运；必要时及时向各级政府承报。同时对污染事故风险及时作出初步的调查评估，影响到周边居民供水与集中式水源地供水安全时，及时采取应对措施；同时对污染事故进行调查、监测工作。在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境短期影响、长期影响；对现有供水井供水安全的影响等。在事故造成地下水环境难以自修复的污染时，建设单位要提出地下水环境进行人工修复治理方案，经地下水

环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的众人工修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程进验收。

7.2.4 运营期噪声环境保护措施

本项目治理区的主要噪声源为推土机、压实机等治理区作业机械流动噪声和泵类设备的噪声，源强为 75-90db（A）。通过采用先进的低噪声机械，并通过加强管理、及时维护保养，使作业机械保持良好的工况；泵类产噪设备采取消声措施并安装基础减振；同时治理区加强绿化。采取以上措施后，再经距离衰减，厂界噪声可满足标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准要求。因此，项目采取的噪声污染防治措施可行。

7.2.5 运营期固废防治措施

本项目管理区劳动定员 10 人，均为临时休息，不进行食住，因此，产生生活垃圾极少，收集后送当地环卫部门指定处处理。项目渗滤液调节池主要是收集渗滤液，渗滤液中带有少量的填埋物进入渗滤液调节池，经过长时间沉淀，池底会产生少量的污泥。池底定期清理，清理后的污泥属于一般工业固体废物，定期送至项目填埋区进行填埋。本项目运营期产生的固体废物经过采取合理措施后，对周围环境影响较小。

7.2.6 运营期土壤污染防治措施

本项目土壤评价范围为场址占地范围内及场界外0.2km 范围内。根据现场勘察，本项目项目区及其评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等需要特殊保护的环境敏感目标，亦无常年地表水系、无水库和国家珍稀动植物，本项目选址内不涉及农田，周边存在草地等。

7.2.6.1 源头控制措施

本期工程土壤污染源头控制措施主要是减少项目废气、废水、固废等污染物的产生及排放量。本环评报告主要提出如下措施：

（1）填埋库区和渗滤液收集系统施工期应选择满足相关规范要求的高密度聚乙烯（HDPE）、土工布、导流管等材料，在施工之前开展必要的防渗性能检测工作，确保施工时能够对所有的液体进行有效收集，减小发生“跑、冒、滴、漏”以及大量液体外泄的风险。

- (2) 施工期严禁在裸露土壤区直接排放施工废水。
- (3) 运营期加强巡视和日常监管，减少“跑、冒、滴、漏”事件的发生。
- (4) 按照规范要求严格控制入场渣场的种类及含水率，尽量减少渗滤液的产生量。
- (5) 运营期加强巡视和日常监管，尤其是在夏季暴雨频发季节，确保防洪措施正常运行。

7.2.6.2 过程控制措施

项目针对土壤污染的途径提出相应的过程控制措施：

- (1) 施工时，严格按照污染防渗分区的要求对各区域进行防渗。
- (2) 定期开展填埋库区和渗滤液收集系统的土壤监测，发现有泄漏的风险及时采取预防措施，降低土壤污染风险。场界四周设围挡并用苫布遮盖或播撒草籽，对填埋场定期洒水抑尘。

7.2.6.3 土壤环境监控与管理

1、监测点位、位置、层位及监测因子

本项目根据生产工艺流程、污染物排放方式、周边敏感目标的分布情况共布设 3 个土壤污染跟踪监测点，2 个为柱状样，1 个为表层样，主要针对本次环评涉及到的填埋库区和渗滤液调节池，监测点位置见表 6.2-10 所示。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964 2018）的要求，监测频率设置为 1 次/5 年。本项目设置 3 个监测点位，其中渣场外 5m、渗滤液调节池外 5m 和场地外 100m 内各设置一个监测点位。土壤监测点布置见表 7.2-1。

表 7.2-1 运营期土壤监测方案一览表

监测点位		监测指标	监测频次	监测层位	执行标准
307 碎石 矿坑	填埋库区 外 5m	pH、砷、汞、氰化物、氟化物、六价铬、银、铍、镉、铬、铜、镍、铅、锌	1 次/5 年	表层样 (0-0.2m); 柱状样 (0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m)	执行《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值二类用地标准要求
307 碎石 矿坑	渗滤液调 节池外 5m			表层样 (0-0.2m); 柱状样 (0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m)	执行《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管控标准（试

					行)》(GB15618-2018)表 1 中的基本因子筛选值。
307 碎石 矿坑	场地外 100m			表层样 (0-0.2m)	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 1 中的基本因子筛选值。

2. 执行标准执行《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值第二类用地标准的要求。

7.2.7 运营期生态保护措施

1、治理区渐进式封场措施

本项目运营期采用渐进式封场生态修复，实施边填埋、边覆土、边绿化的作业制度。治理区堆高设计为渐进式，因此，封场修复也采取渐进式，采用此方式可将治理区运行过程中的影响控制在最小范围内。实施逐渐修复，即对填埋到原有地形高度的作业区封场。当在运营后期填埋作业单元达到设计最终标高时，马上进行封场和生态修复，即按作业区逐个封场，而不是等全部治理区达到设计最终标高时，才进行封场。封场的区域生态环境得到改善。

2、治理区边坡和平台防护措施 治理区坡面由于岩土疏松、稳定性差，含水量低，植物生长困难，极易发生土壤侵蚀。治理区边坡覆土后，采用旱柳网格护坡，并在旱柳网格内撒播紫花苜蓿，利用植被的固持作用防治坡面水土流失。在治理区平台设置挡水围埂及导流渠，并撒播紫花苜蓿，利用植被的固持作用防治坡面水土流失，平台覆土后撒播紫花苜蓿等当地草本植物，植被盖度应达到 30-40%。

7.3 服务期满后环境保护措施及可行性分析

7.3.1 服务期满后大气污染防治措施

项目服务期满后要进行封场，表面覆盖(自下而上)厚度为 1.5mm 的 HDPE 膜、厚度 200cm 覆盖支持土层、厚度为 500mm 的天然营养土壤土层，然后种植植物进行绿化。封场后固废场表面已被覆盖，抑制了扬尘污染。

7.3.2 服务期满后地下水污染防治措施

(1)封场后，仍需继续维护管理，直到稳定为止，以防止覆土层下沉、开裂，致使渗滤液量增加。

(2)封场后，渗滤液集排水设施维持正常运转，少量的渗滤液经过收集导排系统收集至收集井后，靠自然蒸发的作用消耗掉，随着时间的推移，治理区将不再产生渗滤液，不会污染地下水。

(3)封场后，地下水监测系统应继续维持正常运转，定期监测其地下水水质情况，一旦发生污染事故及时采取措施处理。

7.3.3 服务期满后生态环境恢复措施

1、封场生态措施

本项目封场时，封场覆盖系统由固废堆体表面至顶表面依次为：

1)防渗层：由于当地无可利用的粘土，根据当地地质情况，本项目选用铺设HDPE膜进行防渗，厚度为1.50mm，渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$

2)覆盖层：覆盖层由下到上为覆盖支持土层和营养植被土层。覆盖支持土层由压实土构成，厚度500cm，渗透系数大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；营养植被土应利于植被生长，厚度500mm，土层应压实，种植当地草本植物和灌木。在采取生态恢复措施后，治理区最终的生态恢复效果为治理区包括其边坡和平台撒播紫花苜蓿、种植柠条等，植被盖度达到30-40%。治理区域生态环境逐步得到恢复，且比建设前采石坑的植被覆盖率高，再采取一定的管理措施后，力求与周边环境相类似，表层稳定度达到其所在地区平均水平，形成新的生态景观。

3)设置标志物 封场后，在治理区旁边设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。项目生态恢复措施实施进度计划见表7.3-1。典型生态保护措施见图7.3-1。

表 7.3-1 项目生态恢复措施年度计划

阶段	生态恢复措施内容	时间进度	费用（万元）
施工期	工程措施： 合理设计治理区地、边坡及坝体，挖方土用作边坡、坝体等建设，合理利用土石方，不产生余土；修建截水沟； 植物措施： 对施工期临时占地进行复垦绿化，播种沙打旺、沙生冰草和苜蓿草；边坡采取植物防护措施，实施边治理、边覆土、边绿化的作业制度。	2022年5月 -2024年5月	200.00
运营期	治理区边坡和平台防护措施： 治理区边坡覆土后，采用早柳网格护坡，并在早柳网格内撒播紫花苜蓿；在平台内撒播紫花苜蓿等当地草本植物，植被盖度达到30-40%。 渐进式封场生态修复： 实施边治理、边覆土、边绿化的作业制度。	整个运营期	232.00
	阶段性封场： 治理一区达到设计高度后进行封场。封场覆盖系统由固废堆体表面至顶表面依次为：①阻隔层：根据当地情况，无可利用粘土，因此采用1.5mm厚的HDPE膜进行防渗处理。②覆盖层：覆盖层由下到上为覆盖支持土层和营养植被土层。覆盖支持土层由压实土构成，厚度200cm，渗透系数大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；营养植被土应利于植被生长，厚度500mm，土层应压实，后种植当地草本植物和灌木。	2024年6月 -2024年8月	215.00
封场后	治理区封场覆盖并生态恢复： 封场覆盖系统由固废堆体表面至顶表面依次为：①阻隔层：根据当地情况，无可利用粘土，因此采用1.5mm厚的HDPE膜进行防渗处理。②覆盖层：覆盖层由下到上为覆盖支持土层和营养植被土层。覆盖支持土层由压实土构成，厚度200cm，渗透系数大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；营养植被土应利于植被生长，厚度500mm，土层应压实，后种植当地草本植物和灌木。③治理区最终的生态恢复效果为治理区包括其边坡和平台撒播紫花苜蓿、种植柠条等，植被盖度达到30-40%。 设置标志物： 封场后，在治理区旁边设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。	服务器满后	350.00

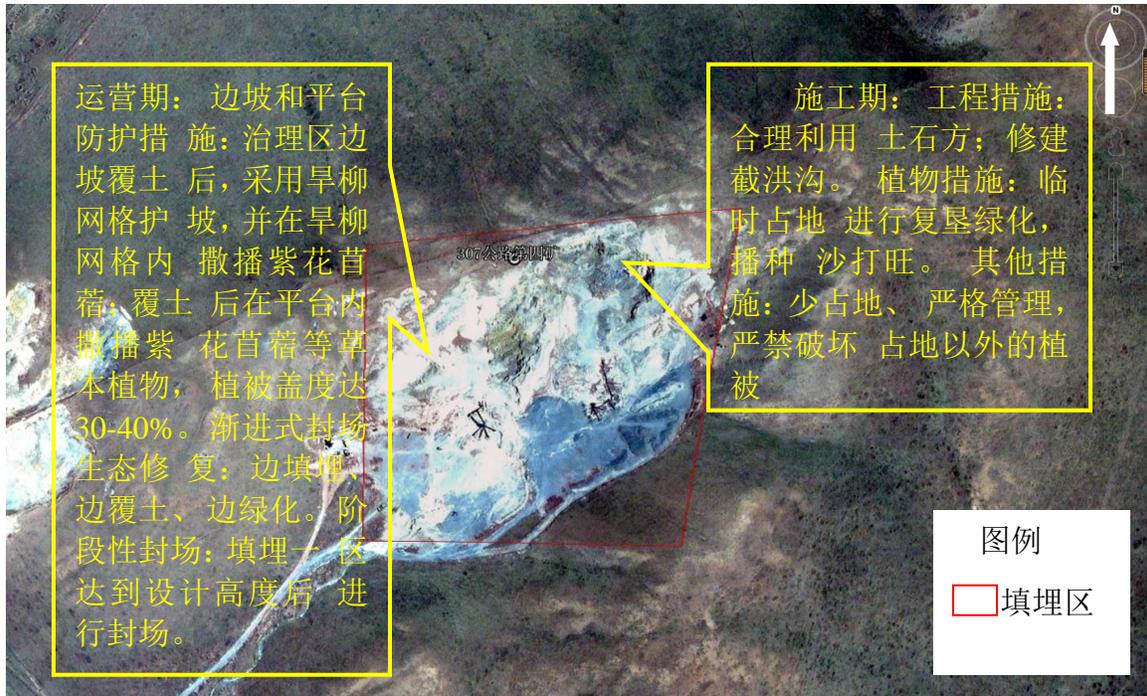


图 7.3-1 典型生态保护措施平面

7.4 回填可行性分析

根据《一般工业固体废物用于矿山采坑回填和生态恢复技术规范》（DB15/T 2763-2022）相关要求，从以下几方面分析回填可行性分析。

7.4.1 稳定性评价

按照 GB 51016 和 GB 16423 对采坑的边坡及回填过程中稳定性进行评价，并确定施工措施。此项属于安全评价范畴，本次环境影响评价不予评价。

7.4.2 环境影响预测

（1）大气环境影响分析结果

根据第 6 章节环境影响各要素分析，本工程实施后，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿 TSP 最大地面空气质量浓度为 $0.635\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， P_{max} 值为 6.27%，大于 1%，最大落地浓度对应距离为 324m。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。分析预测结果表明，考虑最不利气象条件下，本项目的实施对周边环境空气质量影响较小。

（2）地表水环境影响预测结果

本项目工作人员来自附近村民，生活设施依托周围村庄，场内不设食堂、浴室、宿舍、厕所等，不产生施工人员生活污水。车辆冲洗废水车辆冲洗废水只含有少量泥沙，不含其它杂质，经二级沉淀处理后，可继续回用于车辆冲洗，不外排。降雨时环治理区终场锚固平台外修建环场截洪沟，用以收集治理区地表水，西乌珠穆沁旗 307 公路第四碎石矿坑收集的雨水导排至厂区北侧地势低洼处填埋区设置排渗漏盲沟，将渗滤液集中收集沉淀处理后全部用于填埋区洒水降尘。因此，评价认为采取环评提出的措施后，项目不会对区域地表水环境产生较大影响。

（3）地下水环境影响预测结果

对地下水影响预测分析正常工况下，采矿底部及边坡均采取防渗措施，不会地下水产生影响。非正常工况下的泄漏点设定为采坑治理区发生渗漏，情景为防渗层破裂导致污染物浓度持续泄露注入，按持续泄露情景预测，预测时间按污染发生后 100d、500d、1000d、5000d 考虑，4 个预测因子均在下游一定距离范围内有超标现象，铅 100 天时，预测超标距离为 9m，影响距离为 58m；500 天时，预测超标距离为 35m；影响距离为 147m，1000 天时，预测超标距离为 66m，影响距离为 225m；5000 天时，预测超标距离为 301m，影响距离为 664m。锌污染物在 100 天时，预测超标距离为 17m；影响距离为 58m，500 天时，预测超标距离为 54m；影响距离为 147m，1000 天时，预测超标距离为 93m；影响距离为 225m，5000 天时，预测超标距离为 362m；影响距离为 664m。锰 100 天时，预测超标距离为 9m；影响距离为 58m，500 天时，预测超标距离为 35m；影响距离为 147m，1000 天时，预测超标距离为 66m；影响距离为 225m，5000 天时，预测超标距离为 301m；影响距离为 664m 汞浓度 100 天时，预测超标距离为 14m；影响距离为 58m，500 天时，预测超标距离为 48m；影响距离为 147m，1000 天时，预测超标距离为 84m；影响距离为 225m，5000 天时，预测超标距离为 343m；影响距离为 664m。距离矿坑最近的牧户水源井距离 1360，因此，对下游牧户地下水环境影响较小。

污染发生后污染物的迁移距离随持续泄漏时间的延长而变远，污染源泄漏后若没有及时发现并采取控制措施，会造成下游远距离地下水环境受到污染。因此，早期发现污染情况并采取有效控制措施是防止地下水污染扩散的重要手段。

（4）声环境影响预测结果

噪声预测计算可知，项目各噪声源最高声压级为95dB，在50m处即可衰减至59dB（A）以内，因此单台施工机械约在50m以外噪声值才基本能达到填埋作业期场界昼间噪声限值，夜间则需在150m以外才能达到要求。由项目周围居民点分布情况可知，项目周边500m范围内均无敏感保护目标，因此正常工况下对周边声环境影响较小。

行车速度在20km/h的情况下，公路红线两侧10m、30m范围内昼间、夜间均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求。项目运输道路两侧200m范围内均无敏感保护目标，因此运输车辆对公路两侧声环境影响较小。

（4）生态环境影响分析

项目在运输过程中定期洒水，有效控制了粉尘的扩散，在正常生产条件下，项目建设不会对附近植物产生不利影响。

对现有的矿坑进行回填、覆土、种草恢复成牧草地，有利于恢复原有土地利用类型的方向发展。

只要落实好生态建设，本项目的建设对野生动物基本不存在影响。

施工期较短，施工期和回填期尽量安排在风力较小的情况下作业，集中时间施工，缩短作业时间，进一步降低扬尘产生量，在采取上述措施后，施工作业扬尘和运输扬尘对周围土壤影响较小。

在填埋作业期期间，景观生态情况仍然不佳。但项目生态恢复实施后，地表覆盖率显著增加，植被群落物种增加，异质性增大，视觉效果大幅改善，景观效果改善，与周边环境协调性增加。

工程本身对区域内生物量的减少并不会造成大影响。

反而由于本工程是矿坑回填复绿工程，封场复绿过程中项目范围内植被逐步得到恢复，最终使该区域内生物量得到较大程度的提升。

7.4.3 环境风险评估

项目采坑恢复后土地利用性质恢复至原始用途草地类型，采用的回填料为电厂

灰渣包括粉煤灰、炉渣、脱硫石膏，属于II类固废，主要特征粉煤灰、脱硫石膏属碱性灰，与水作用后，灰中的碱性氧化物如CaO、MgO 等的水解将不断增大溶液pH值，使浸出液呈碱性。原料煤由有机物及无机物共同组成。有机物可分为挥发分及固定碳两种，主要成分为碳、氢和氧。本项目固废主要由硅、铝、铁、钙、镁、硫、钾、钠等元素组成，尚有一定的镉、砷、铬、汞、铜、锌等对人体健康不利的微量元素，遇水后有一部分浸出。回填期和封场期后主要的影响为地下水和土壤的影响。

针对以上环境风险，建设方设计采用治理区场底及四周边坡重点污染防渗区的防渗系统具体采用厚度为 1.5mmHDPE 土工膜和其他人工复合防渗材料(防渗层自下至上：压实基础+ 4800g/m² 膨润土防水毯+600g/m² 无纺长丝土工布 +1.5mmHDPE 土工膜+600g/m² 无纺长丝土工布)，渗透系数能够达到 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。本项目防渗层的防渗厚度和渗透系数能够达到渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s、1.5m 厚粘土层的防渗性能，并且在场底设置渗滤液导排系统。在治理区地势较低的中部设置一座防渗收集井，治理区的渗滤液导流入收集井内，经管道最终排到集水池内，由泵抽出集水池内的渗滤液对治理区进行洒水抑尘。

渗滤液导排管道为钢筋混凝土浇筑，并做防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中II类一般固废填埋场的防渗要求；渗滤液收集池材质为钢筋混凝土浇筑，厚度 20cm，外围砌混凝土方砖，采用1.5mm 聚乙烯复合防水卷材对重点防渗区的底部及池壁进行防渗，再用 2cm 厚的水泥覆盖在聚乙烯复合卷材上对其进行保护，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中II类一般固废填埋场的防渗要求；因此渗滤液导排管道和渗滤液收集池作为重点污染防渗区，其防渗层的效能能够达到渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s、厚度1.5m 的黏土层的防渗性能，满足《一般工业固体废物贮存和 填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中II类一般固废填埋场的防渗要求。

同时为了降低回填期扬尘对周边草地土壤的影响，卸料和堆存过程均采取洒水抑尘措施。

此矿坑回填面积较小，预计回填期1年左右，时间较短，回填完毕后立即进行封

场作业，覆土撒播草籽，选取的草籽种类与周边草场相一致，可以改变治理恢复区较差的生产与生活环境，使废弃土地恢复成草地，从而提高了治理恢复区的植被覆盖率，有利于生态良性循环，可以明显改善区内视觉环境和生态环境，呈现一片绿色，使该地区的地质环境从根本上得到好转，使土地资源利用和环境建设协调发展，有利于保护区内生态的良性循环，其环境效益是十分明显。经过治理与草地恢复，地表风蚀沙化得到根本控制；地面土壤结构被改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

综上，项目采用电厂炉渣灰渣进行矿坑的恢复治理从环境角度是可行的。

根据《地下水环境监测 技术规范》HJ/T164-2020 的要求，在项目厂区及周边地区设置 3 个地下水水质污染监控井，建立地下水水质污染监控、预警体系。根据相关技术规范要求，提出回填期和封场后的监测技术要求（详见章节 9.2），确保环境风险可接受。

8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，它的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收入的环保效果及其建设项目对外界产生的环境影响、经济影响和社会影响。

8.1 环境效益分析

本项目属于地质环境灾害治理项目，通过对矿坑的地质环境治理，消除或减轻采坑的地质环境问题，逐步改善和恢复矿坑及周边生态环境，恢复矿坑土地使用功能。

8.2 环境损益分析

本项目运输道路主要利用已有的沥青路面，运输过程中采用密闭措施运输，产生的扬尘较少，治理区采取洒水逸尘的治理措施，另外运输车辆均在白天运行，避免夜间产生噪声影响。项目建成后，及时覆土、绿化，防止水土流失。本项目的建设能够改善项目区及周边的生态环境，使采坑逐步恢复为草地，生态系统的完整性逐步得到恢复，稳定性将进一步增强。

该工程总投资2865.24万元，其中环保投资434.5万元，占工程总投资的15.2%，采取的主要措施包括扬尘治理、渗滤液处理、设备降噪及绿化等。

工程环保投资见表8.2-1。

表 8.2-1 307 公路第四矿坑环境保护措施方案环保投资一览表

序号	项目			投资(万元)
1	大气污染治理	道路扬尘措施	运输过程中采用集装箱式密封车运输，同时灰渣表面喷洒固化剂进行灰渣表面固化等措施，防治运输过程起尘。 在热电厂和治理区进出口设置水池，用于清洗出厂车辆轮胎携带的泥土，防治运输时携带粉尘和泥土对运输道路环境污染；	20.0
		治理区扬尘防治	及时进行灰面整平、碾压、洒水，保持灰面的湿润，以防止飞灰造成环境污染；配备1辆洒水车定期洒水。	
2	水污染环境治理	雨水截排工程	截洪沟	18.0
3	噪声治理	选用低噪声设备、减震、消声措施		1.5
4	治理区防渗工程	防渗	场底防渗结构自上至下为400g/m ² 的无纺土工布一层、1.5mm厚HDPE土工膜一层（光面）、300mm厚压实土自然土层（渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s）、压	340.0

		实基础；边坡防渗结构自上至下为袋装石粉保护层、400g/m ² 的无纺土工布一层、1.5mm厚HDPE土工膜一层（单糙面）、4800g/m ² 的膨润土垫（GCL）一层、压实基础。	
	生态环境防治措施	覆土植被恢复	55.0
		合计	434.5

8.2.1 直接经济效益分析

从环境治理工程来看，环保工程实施是对企业在生产过程之中造成的生态环境破坏和水土流失等负效应的一种补偿，旨在防治水土流失，恢复生态平衡，是一种补偿性治理，不能产生直接经济效益。

8.2.2 间接经济效益分析

环保投资虽不能为企业创造直接的经济效益，但环保投资对维持企业正常生产和稳定起着重要作用。该项目的环境效益体现了环境保护的经济效果，通过环保投资来保证经济建设的可持续发展，维护了当地的环境资源，保护了人民的健康，体现了“谁开发谁保护，谁污染谁治理”的环保政策方针。环保工程将项目建设对环境的影响降至最低，因此，环保投资是必要的。只有落实环境费用，才能控制该项目产生环境负效益的经济活动，做到经济效益、环境效益和社会效益的统一。

8.3 结论

通过以上分析可以看出，本项目的实施具有明显的经济效益和社会效益，工程采取了较为完善的环保治理措施，不会对周围环境产生明显影响，做到了社会效益和环境效益的同步发展。

9 环境管理及监测计划

9.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，采用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏进行调节和控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。随着我国环保法规的完善及严格执法，环境污染问题将极大地影响着企业的生存与发展，因此环境管理应作为企业管理工作中重要的组成部分，企业应积极并主动地预防和治理污染，提高全体员工的环境意识，避免因管理不善而可能产生的环境风险。

9.1.1 环境管理目的与意义

工业企业的环境管理同计划管理、生产管理、技术管理、质量管理等各专项管理一样，是工业企业管理的一个组成部分。项目环境管理是指本工程在运行期遵守执行国家和地方有关环境保护法律、法规、政策与标准，接受地方环境保护主管部门环境监督，调整和制定环境规划和目标，协调同其它有关部门的关系，以及一切与改善环境有关的管理活动。环境监测是指在工程运行期对工程主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等活动。环境监测为环境管理提供依据，环境管理指导环境监测。

9.1.2 环境管理机构设置及职责

根据《建设项目环境保护设计规范》的要求，随着本项目工程的实施，本项目应建立自上而下的专职环境保护机构负责制，并由环境保护主管部门监督，切实落实施工期、运营期各项环保措施。环保管理机构主要职责如下：

- (1) 贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。
- (2) 随着工程进展情况，不断落实环评中的环境保护措施，确保环境保护措施与工程同步协调进行。
- (3) 制定项目污染物排放和环保设施运转情况，协同当地环保部门处理与本项目有关的环境问题，以及公众提出的意见和建议。
- (4) 领导并组织项目环境监测工作，建立监测档案。负责环境工作人员业务培训。保证各类监测设备正常运行。根据监测结果，优化污染防治措施。

(5) 完成项目环境监控规定的各项目监控任务，按有关规定编制各种报告与报表，并负责向上级领导及环保部门呈报。

(6) 组织开展环境教育和技术培训、提高全体工作人员环境保护意识。

(7) 参与项目的污染事故调查，协调环境问题的解决。

9.1.3 环境管理计划

建设单位环保科根据生产及环保具体情况，制定本企业环境保护的近、远期规划和年度工作计划。环保科制定并检查各项环境保护管理制度的执行情况，组织制定企业有关部门的环境保护管理规章制度，并监督执行；指导和监督本企业环保设施运行情况，推广环保先进技术和经验，保证环保设施按设计要求运行。企业领导和环保科要制定《环境保护规章制度》、《环境保护奖惩制度》以及《环境监测管理制度》等。通过对各项环境管理的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保工作管理体系，有效地防止污染产生和突发事件造成的危害。针对该企业特点，制定下列规章制度、条例和规定：环境保护管理条例；环境质量管理规定；环境监测管理条例；环境管理经济责任制；环境管理岗位责任制；环境技术管理规程；环境保护考核制度；环境保护设施管理规定；环境污染事故管理规定。

9.1.3.1 施工期环境管理计划

(1) 建设单位环境管理职责

施工期间，建设单位应设专职环境管理人员，负责工程施工期（从工程施工开始至工程竣工验收期间）的环境保护工作。具体职责包括：统筹管理施工期间的环境保护工作；制定施工期环境管理方案与计划；协调环境监理单位、施工单位依照承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容开展和落实工作；处理施工期内环境污染事故和纠纷，并及时向上级部门汇报等。

(2) 环境监理单位环境管理职责

施工环境监理单位接受建设单位委托，承担本项目施工期的环境监理工作，代表建设单位对施工单位的施工行为进行检查，并对污染防治和生态保护的情况进行监督，确保各项环境保护措施落实。监理单位的主要任务包括两方面，一是依据相关法律法规，对工程建设过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督管理，使施工过程符合环保要求；二是对建设项目配套的环境保护措施进行施工监理。

(3) 施工单位环境管理职责

施工单位是承包合同中各项环境保护措施的执行者，并要接受建设单位、环境监理

单位及有关环保管理部门的监督和管理。施工单位应设立环境保护管理机构，工程竣工并验收合格后撤销。其主要职责包括：在施工前，应按照建设单位制定的环境管理方案，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报建设单位和监理单位环境管理部门，批准后方可开工。

施工期间的各项活动需依据承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容严格执行，尽量减轻施工期对环境的污染；

定期向监理单位和建设单位汇报承包合同中各项环保条款的执行情况，并负责环保措施的建设进度、建设质量、运行和检测情况。

9.1.3.2 运营期环境管理计划

1、管理机构

本项目建成后，企业专门设置环保管理部门，招收管理人员 1~2 名，负责新建设施的环境保护监督管理工作。

2、运营期环保制度

（1）污染治理设施的管理、监控制度 项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐，对危险废物进厂、存放、处理以及设备运行情况进行日常记录。

（2）环保奖惩条例 本项目建设期以及建成后，各级管理人员都应树立保护环境的思想，公司设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

（4）其它制度 本项目建成后，除上述一般企业均须有的通用规章制度外，还必须制定以下几个方面的制度：

- ①风险事故应急救援制度；
- ②职业健康、安全、环保管理体系（HSE）；
- ③参加环保主管部门的培训制度；
- ④档案管理制度。

9.2 环境监测计划

9.2.1 监测目的

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，并为项目的环境评估提供依据。环境监测是企业环境管理必不可少的一部分，也是环境管理规范化的重要手段，其对企业主要污染物进行监测分析、资料整理、编制报表、建立技术文件档案，作为上级环保部门进行环境规划、管理及执法提供依据。制定的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的地段和指标实施监测。

9.2.2 监测机构

本项目污染源监测及事故监测工作均委托有监测资质单位承担。

9.2.3 监测内容及计划

本项目环境监测结合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《一般工业固体废物用于矿山采坑回填和生态恢复技术规范》（DB15/T2763-2022）、《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1250-2022）等相关要求，提出填埋期和凤场后的监测计划。

（1）填埋期（回填过程）监测计划

表 9.2-1 填埋期（回填过程）环境监测计划

排污单位级别	污染因素	主要排放口	监测指标	监测频次	监测方法
非重点排污单位	废气	填埋区四周上风向 1 个，下风向 3 个点	TSP	1 次/季度	参照相关污染物排放标准及 GB/T 16157 等执行
	噪声	矿坑四周厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 次/季度	按照 GB 12348-2008 中要求
	收集水	渗滤液池水	总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	1 次/季度	GB8978 一类污染物标准
	地下水环境	监测井（307 公路第四矿区 3 个）	pH、浑浊度、溶解性总固体、总硬度、氯化物、铁、锰、铜、锌、铅、铬、镉、砷、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、汞共 20 项	每年丰、平、枯各监测 1 次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准
	土壤	治理区在渗滤液调节池、填埋库区外 10m 分别设置 1 个表层样	Pb、Cd、Zn、Cu、Hg、As、Cr、Ni	1 次/年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二

		(0-0.2m)、1 柱状样 (0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m)); 在场地外 100m 内设置表层样 1 个 (0-0.2m)。			类建设项目风险筛选值标准
生态环境	矿坑治理区		植被类型、恢复面积、植被盖度	生长季一次	/

(2) 封场后环境监测计划

在封场后渗滤液稳定前均需对渗滤液、地下水、地表水进行监测。生态恢复后，工程区域土壤、地下水、地表水等环境质量监测表9.2-1执行，直到相关指标连续3年内不超出环境质量本底水平值20%。当监测发现超出环境质量本底水平值的幅度超过20%后，应当采取相应的对策措施。

生态恢复后，如因排水或抽提设施长期运行需要保留收集水处理设施的，按照本规范表9.2-1的规定，对处理后水质进行监测，监测频次不少于每半年1次，直到相关指标连续3年稳定达到控制要求。

生态恢复后可根据需要进行，对回填区域及周边区域的生态系统和物种多样性、恢复成效等开展调查和监测。其中，生物系统种类、数量、面积与分布的监测可按照 LY/T 2241 的规定执行，监测周期原则上一年一次。

对于上述监测结果应按照项目有关规定及时建立档案，并抄送有关环保主管部门，对于常规监测部分应进行公开，特别是对本项目所在区域的居民及环境影响范围内的敏感点进行公开，满足法律中关于知情权的要求。此外，如果发现污染和破坏问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

9.3 排污口规范化管理

根据国家环境保护总局环发(1999)24号“关于开展排污口规范化整治工作的通知”的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口，并且与主体工程同步实施，并列入环保竣工验收内容。

(1) 废气排放口、污水排放口、噪声排放源和固体废物贮存场所需设置标志，图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号设置按 GB15562.1-1995 执行。

(2) 排污口立标

污染物排放口环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面 2m。

(3) 排污口管理

向环境排放的污染物的排放口必须规范化，如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度和排放去向，各监测和采样装置的设置应符合《污染源监测技术规范》。对排放源统一建档，使用国家环保局印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并将排污情况及时记录于档案。

9.4 环保设施“三同时”验收一览表

本项目投入运行后，其环保设施“三同时”验收一览表见表 9.4-1。

表 9.4-1 环保设施“三同时”验收一览表

项目	内容	验收要求	备注
大气污染防治措施	治理区扬尘	进场调湿灰；分层填埋，及时压实；作业时采用喷雾水炮洒水抑尘；洒水车对作业区定时进行洒水抑尘；在治理区北侧设 700m 长、高 10m 的防风抑尘网	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度标准
	道路扬尘	对进场道路路面进行混凝土硬化，并用洒水车定期洒水抑尘，运输粉煤灰使用专用封闭罐车，脱硫石膏和炉渣运输车辆要加盖苫布	
水污染防治措施	采坑防渗工程	坑底防渗（由上到下）：本灰渣场的场底防渗结构从上到下如下：400g/m ² 短纤土工布一层，300mm 沙土保护层，复合土工膜（垂直渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s,膜厚≥0.5mm），场底压实基础。边坡防渗（由上到下）：袋装砂土保护层（和灰渣填埋作业同步安装），400g/m ² 短纤无纺土工布，1.5mm 厚复合土工膜，边坡整平基础。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	雨水截排工程	矿坑东、南侧的灰渣场各分级平台的防渗锚固沟内设置排水截面 0.4m×0.4m、纵向坡度不小于 0.5%的素砼雨水沟，用于排出灰渣场边坡未填埋覆盖的雨水。	
	渗滤液	各期工程均对场底及四周进行防渗；各期工程均在场底设置渗滤液导排系统，并设防渗收集池，渗滤液由管道导排至收集池内，回喷治理区抑尘；在治理区上游和下游新增 3 眼地下水污染跟踪监测井。	
噪声	机械噪声	选用低噪声设备，合理安排施工时间，禁止鸣笛	《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准
生态环境防治措施	植被工程	回填过程中所需要的覆盖土包括：中间覆盖土、终期覆盖土。中间覆盖土取自现有煤田的剥离土，终场覆盖营养土就近采购。灰渣填埋作业超出 960m 高程后，每堆填完 5m 高度，进入下一级 5m 高度堆填作业前，对已完成作业的灰渣堆体外边坡进行中间覆盖，覆盖土层 0.3m。填至堆顶后，堆体顶部进行终场覆盖，先覆盖 0.3m 厚粘土，再铺设 0.3m 厚腐殖土作为绿化营养土。堆体顶部和边坡撒播种草，草籽包括草本型和灌木型两种。边坡平台边缘穿插种植一行花灌木	植被恢复率达 100%，植被覆盖度 60%。
环境风险		治理区外围根据地形建设截洪沟、拦渣坝；治理一区 and 治理二区之间建设分隔坝等；未治理区设临时截水沟和集	

		水坑	
--	--	----	--

10 结论与建议

10.1 建设项目情况

10.1.1 项目概况

京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣储存至西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿坑内，行政隶属西乌珠穆沁旗吉仁高勒镇管辖；工程建设内容包括场地排水、场地平整、拦渣坝、防渗系统、雨水及渗滤液导排、进场道路、其它公用工程等。西乌珠穆沁旗307公路第四碎石矿总占地面积0.0306km²，设计总库容660648m³。

10.1.2 产业政策、规划符合性

本项目符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》修正版、《锡林郭勒盟粉煤灰综合利用管理暂行办法》、《锡林郭勒盟“十四五”生态环境保护规划》、《锡林郭勒盟行政公署关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（锡署发[2021]117号）相关规定。

10.2 环境质量现状

（1）环境空气

本项目环境质量现状数据来源于环境影响评价技术服务平台中的内容，内蒙古锡林郭勒盟2018年六项污染物质量浓度均未超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，由此可判断锡林郭勒盟为达标区。

补充检测特征污染物TSP均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）声环境

由监测数据可知：各监测点昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值。

（3）地下水

分析结果可知，各指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准，当地地下水水质整体较好。

10.3 污染物排放及环保措施结论

10.3.1 废气污染源及其污染治理措施

1、治理区扬尘污染防治措施

（1）进场前要求调湿灰。

采用汽车将掺合一定水分的灰渣(调湿灰含水率为15~25%之间),从厂区直接运入治理区,减少扬尘产生。

(2) 治理区内作业表面及时覆盖。灰渣填埋压实后,为保持好的环境,防止灰渣飞散,同时防止雨水进入堆体形成渗滤液,应对作业面进行及时覆盖。

(3) 为了减小在堆存过程中产生的粉尘,环评要求在堆存过程中进行分区堆放,每个区的面积约为50m×50m,尽量减少堆存工作面的面积,在堆存过程中保持工作面的面积在每个区面积的1/4 以内。

(4) 封场修复也采取渐进式,采用此方式可将治理区运行过程中的影响控制在最小范围内。实施逐渐修复,即对填埋到设计高度的作业区封场。

(5) 作业区进行摊铺、压实等作业时采用喷雾水炮洒水抑尘。

(6) 洒水车对作业区定时进行洒水抑尘。

(7) 在治理区北侧设700m 长、高10m 的防风抑尘网

2、车辆倾倒扬尘防治措施

(1) 进场前要求调湿灰。采用汽车将掺合一定水分的灰渣(调湿灰含水率为 15~25%之间),从厂区直接运入治理区,倾倒时减少扬尘产生。

(2) 降低倾倒高度。

(3) 卸车采用喷雾水炮洒水抑尘。

(4) 洒水车对卸车作业区进行洒水抑尘。

(5) 尽量避免大风天气作业。

(6) 在治理区北侧设 700m 长、10m 高的防风抑尘网。

3、运输扬尘防治措施

(1) 评价要求企业将对进场道路路面进行混凝土硬化,加强对道路的维护,保证其路面处于完好状态,硬化后的路面可以大大减少汽车尾气和扬尘量。

(2) 车辆运输过程中严格限制超载,运输粉煤灰使用专用封闭罐车,脱硫石膏和炉渣运输车辆要加盖苫布,减速慢行。

(3) 采用洒水车在固废运输时间段对进场道路定期洒水保湿。

10.3.2 废水污染源及其污染治理措施

(1) 渗滤液

矿坑渗滤液导排系统及收集后,全部用于填埋库区洒水抑尘。项目对填埋作业区达到封场高度的区域及时采用进行封场覆盖,减少进入填埋作业区的雨水量,建设渗滤液

收集系统以及回用水系统，同时提高了渗滤液的回用率，减少了渗滤液排放量。

（2）生活污水

项目生活依托原有矿区污水处理设施进行处理，故项目不产生生活污水。

10.3.3 运营期地下水污染防治措施

本项目水污染源主要为大气降水进入固废治理区形成的渗滤液。

按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求，对场底及四周进行防渗建设并建设渗滤液集排水设施。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的措施开展地下水污染防治。

（1）源头控制

为尽可能减少流进储渣区的雨水量，从而使得渗滤液减量化，采取如下的措施：

1）将正在作业区域产生的渗滤液和非作业区的雨水分开收集。

2）在治理区建设和运行时，做好雨污分流。治理区内设置了临时雨污分流系统，治理区外四周设置临时雨水明沟，将储渣区内外的雨水有组织排至下游，防止雨水进入作业单元内。

3）治理区达到使用年限后，进行终场覆盖；同时，场地内种植绿化，以减少雨水转化为渗滤液的数量。

（2）分区防渗

本次将治理分区、渗滤液导排管道、渗滤液收集池设定为重点污染防渗区，管理办公区以及泵房设定为一般污染防渗区。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），治理区、渗滤液收集及处置系统防渗按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定：II类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层。采用人工合成材料高密度聚乙烯膜，按要求厚度不小于1.5mm，并满足 GB/T17643 规定的技术指标要求。

在项目厂区及周边地区设置3个地下水水质污染监控井，建立地下水水质污染监控、预警体系。

10.3.4 噪声污染源及其污染治理措施

本项目治理区的主要噪声源为推土机、压实机等治理区作业机械流动噪声和泵类设备的噪声，源强为 75-90db（A）。通过采用先进的低噪声机械，并通过加强管理、及时维护保养，使作业机械保持良好的工况；泵类产噪设备采取消声措施并安装基础减振；

同时治理区加强绿化。采取以上措施后，再经距离衰减，厂界噪声可满足标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2类标准要求。

10.3.5 固体废物污染源及其污染治理措施

本项目固体废弃物产生主要集中在施工期，运营期回填的粉煤灰作为回填材料进行回填。

不再单独建设施工营地，生活垃圾产生量极少。施工期固体废物主要来自采坑清理、平整过程中产生的淤泥和垃圾，垃圾依托煤矿处理，淤泥暂存在表土存放场，后期作为营养土覆盖采坑。

10.4 公众参与

本项目环境影响评价通过张贴公告、报纸信息公示和发放公众参与调查表三种方式征求项目区附近公众意见。本次调查基本上反映了项目区公众的代表性意见，达到了公众参与的目的。本项目的建设能够得到绝大多数公众的理解与支持，但的确存在大气、生态环境等方面的影响因素。因此，要求建设单位从环保措施落实上引起高度的重视，采取相应的、切实的、可行的落实保证措施，真正减小工程对环境的污染和对公众的不利影响。

10.5 环境影响经济损益分析结论

本项目建成前后对区域环境质量影响不大，均在可接受范围内，该工程总投资2865.24万元，其中环保投资434.5万元，占工程总投资的15.2%，可见本项目的实施可得到很好的环境效益，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

10.6 工程可行性结论

京能（锡林郭勒）发电有限公司灰渣回填废弃矿坑生态恢复治理建设项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；回填过程所采用的各项污染防治措施及生态保护措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物稳定达标排放和生态保护措施有效运行长期稳定；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小，对环境的影响可接受；通过采取有针对性的风险防范措施，项目的环境风险可控。建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》开展了公众参与调查，公示期间未收到反馈意见。

综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级生态环境主管部门管理要求

的前提下，从环保角度分析，本项目的建设具有环境可行性。

10.7 建议

为确保各类污染物的达标排放及各项环保设施的稳定运行，最大限度地减少污染物特别是生产工艺废气外排量，保护环境，本评价提出如下要求：

- （1）严格落实好环保设施“三同时”制度，并确保生产中环保设施正常运行。
- （2）加强环保设施日常管理与维护，杜绝超期使用，保证环保设施的有效运行，禁止非正常排放。
- （3）建立健全环境管理机构，搞好生产中的环境管理工作，加强环境保护宣传力度，提高职工环保意识和风险防范意识。