

钻井废弃物集中处置项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

陕西长实建设工程有限公司庆阳环保分公司

二〇二三年十一月

目 录

前言	1
一、项目由来	1
二、建设项目特点	2
三、环境影响评价工作过程	2
四、相关分析判定	4
(一) 产业政策符合性分析	4
(二) 相关规划符合性分析	7
(三) “三线一单”符合性分析	10
五、关注的主要环境问题及环境影响	12
六、环境影响评价主要结论	12
1 总则	14
1.1 编制依据	14
1.1.1 法律、法规	14
1.1.2 规范性文件	14
1.1.3 技术导则	16
1.1.4 相关规划	16
1.1.5 项目文件、资料	17
1.2 环境功能区划	17
1.2.1 环境空气功能区划	17
1.2.2 声环境功能区划	17
1.2.3 地表水环境功能区划	18
1.2.4 生态环境功能区划	18
1.2.5 地下水环境功能区划	18
1.3 评价因子与评价标准	18
1.3.1 评价因子	18
1.3.2 评价标准	21
1.4 评价工作等级	25

1.4.1	大气评价工作等级	25
1.4.2	地表水评价工作等级	28
1.4.3	地下水评价工作等级	29
1.4.4	噪声评价工作等级	29
1.4.5	土壤评价工作等级	30
1.4.6	生态环境评价工作等级	30
1.4.7	环境风险评价工作等级	30
1.5	评价范围	30
1.5.1	大气评价范围	30
1.5.2	噪声评价范围	31
1.5.3	地下水评价范围	31
1.5.4	土壤评价范围	31
1.5.5	生态评价范围	31
1.6	环境保护目标	31
2	建设项目概况及工程分析	34
2.1	项目概况	34
2.1.1	基本概况	34
2.1.2	工程组成	34
2.1.3	平面布置及四邻关系	44
2.1.4	原辅材料、能耗及设备	45
2.1.5	劳动定员及工作制度	45
2.2	工程分析	45
2.2.1	施工期工程分析	45
2.2.2	运营期工程分析	48
2.2.3	污染物汇总	54
3	环境现状调查与评价	56
3.1	自然环境概况	56
3.1.1	地理位置	56
3.1.2	地层岩性	56

3.1.3	地质构造.....	59
3.1.4	地形地貌.....	60
3.1.5	气候气象.....	61
3.1.6	河流水系.....	61
3.1.7	水文地质.....	62
3.1.8	土壤类型.....	62
3.1.9	生物多样性.....	63
3.2	环境质量现状调查.....	65
3.2.1	环境空气质量现状.....	65
3.2.2	声环境质量现状.....	66
3.2.3	地表水环境质量现状.....	66
3.2.4	地下水质量现状.....	66
3.2.5	土壤环境质量现状.....	68
4	施工期环境影响分析与评价.....	73
4.1	环境空气影响分析与评价.....	73
4.1.1	环境空气影响分析.....	73
4.1.2	施工期大气污染控制措施.....	75
4.2	水环境影响分析与评价.....	76
4.2.1	施工废水影响分析.....	76
4.2.2	施工期废水污染控制措施.....	77
4.3	声环境影响分析与评价.....	77
4.3.1	声环境影响分析.....	77
4.3.2	噪声污染防治措施.....	79
4.4	固体废物环境影响分析与评价.....	79
4.4.1	固体废物影响分析.....	79
4.4.2	固体废物污染防治措施.....	80
4.5	生态环境影响分析与评价.....	80
4.5.1	生态影响分析.....	80
4.5.2	生态影响防治措施.....	81

5	运营期环境影响预测与评价	83
5.1	大气环境影响预测与评价	83
5.1.1	大气环境污染源	83
5.1.2	评价等级判定	84
5.1.3	大气环境影响评价	85
5.2	地表水环境影响预测与评价	85
5.2.1	填埋库区渗滤液环境影响分析	85
5.2.2	生活污水影响分析	85
5.3	声环境影响预测与评价	85
5.3.1	填埋区流动源噪声影响预测与评价	85
5.4	固体废物影响评价	88
5.4.1	固体废物性质	88
5.4.2	固体废物处置及去向	88
5.5	地下水环境影响预测与评价	89
5.5.1	评价区水文地质条件	89
5.5.2	地下水污染影响识别	90
5.5.3	预测情景设定	90
5.5.4	预测方法	91
5.5.5	预测结果	92
5.5.6	地下水影响预测结论	94
5.6	土壤环境影响预测与评价	94
5.6.1	土壤理化性质调查	94
5.6.2	土壤环境影响识别	95
5.6.3	土壤影响预测	95
5.6.4	土壤影响评价结论	100
5.7	环境风险影响评价	100
5.7.1	风险调查	100
5.7.2	风险潜势初判	102
5.7.3	评价工作等级	102

	5.7.4 环境风险影响分析	102
6	封场后环境影响分析	104
6.1	生态环境影响分析	104
6.2	渗滤液环境影响分析	104
6.3	堆场扬尘环境影响分析	105
7	环境保护措施及可行性论证	106
7.1	施工期污染防治措施	106
	7.1.1 施工扬尘控制要求	106
	7.1.2 施工噪声控制要求	107
	7.1.3 施工废水防治措施及要求	108
	7.1.4 施工固废处置要求	108
	7.1.5 施工期生态保护措施要求	109
7.2	运营期污染防治措施及可行性论证	109
	7.2.1 废气污染防治措施及可行性论证	109
	7.2.2 废水污染防治措施及可行性论证	110
	7.2.3 地下水环境保护措施及对策	111
	7.2.4 噪声污染防治措施	113
	7.2.5 固体废物污染防治措施	113
	7.2.6 风险防范措施	113
	7.2.7 终场期污染防治及生态恢复措施	115
8	环境影响经济损益分析	119
8.1	社会、经济效益分析	119
	8.1.1 环保投资	119
	8.1.2 经济效益分析	120
	8.1.3 社会效益分析	121
8.2	环境损益分析	121
	8.2.1 环境成本分析	121
	8.2.2 环境收益分析	121
8.3	环境经济损益结论	121

9	环境管理与监测计划	123
9.1	环境管理	123
9.1.1	施工期环境管理	123
9.1.2	运营期环境管理	124
9.2	污染物排放管理	124
9.2.1	污染物排放清单	124
9.2.2	总量控制指标	126
9.3	环境监测计划	126
9.3.1	大气污染源监测	126
9.3.2	噪声污染源监测	126
9.3.3	地下水跟踪监测	126
9.3.4	土壤跟踪监测	127
9.4	建设项目竣工环保验收	130
10	环境影响评价结论	132
10.1	建设项目概况	132
10.2	区域环境质量现状	132
10.3	污染源及防治措施	133
10.4	环境影响评价结论	133
10.5	公众参与评价结论	135
10.6	环境影响评价综合结论	135
10.7	要求与建议	135

前言

一、项目由来

庆阳是甘肃省石油、天然气开采基地、长庆油田主产区之一。据统计已探明的油气总资源量达 59.74 亿吨，占鄂尔多斯盆地总资源量的 40%，其中石油地质储量 17.96 亿吨。随着油田、气田勘探开发规模不断扩大，带来的环境问题也日益突出，大规模的油田及天然气开采产生了大量的钻井废弃物，过去多数采取在井场就地无害化填埋处置的方式，点多面广，存在一定的生态环境风险。《庆阳市十三五环境保护规划》（2017-2035）中要求“钻井泥浆无害化处置达标率达到 100%”，“以试油废水、含油污泥、标准化井场为重点，加大开发过程污染控制，加快建成投运各采油厂作业废水处理项目，试油、修井废水处理率应达到 100%”。庆阳地区的油田在开采中普遍使用水基钻井液，开采过程中主要产生水基钻井废弃物，属于一般工业固废。

根据庆阳市生态环境局《关于加快推进油田钻井泥浆不落地措施和固废集中处置设施建设的通知》（庆环发【2021】29 号）、《关于规范油区水基钻井泥浆不落地管理工作的通知》（庆环发【2022】13 号）、2022 年 2 月 19 日长庆油田钻试废弃物处理工作专题会会议纪要等文件的要求，自 2022 年 1 月起，庆阳市境内的油田单位在钻井工程中全面实施泥浆不落地措施，产生的钻井泥浆与钻井岩屑须集中处置。

为落实泥浆不落地措施，同时减小钻井废弃物处置带来的环境影响及环境风险，保护庆阳地区生态环境，合理处置钻井废弃物，陕西长实建设工程有限公司庆阳环保分公司拟在庆阳市庆城县驿马镇上关村建设固废处置及利用项目。项目分两期建设，一期建设固废综合利用设施（包括旋转隧道窑生产线 1 条，配套建设给排水、计量、维修等公辅设施，设计年处理水基钻井岩屑 10 万吨以上，生产 10000 万块标准砖（以下简称“一期项目”）），二期建设钻井废弃物集中处置项目。

2022 年 11 月，一期项目取得庆阳市生态环境局《关于陇东区域固废处置中心建设项目环境影响报告表的批复》（庆环评表字[2022]111 号），一期项目于 2022 年 12 月开工建设，目前尚未建成；2023 年 3 月，陕西长实建设工程有

限公司庆阳环保分公司按照建设目标启动二期项目（以下简称“本项目”），建设钻井废弃物填埋场。

二、建设项目特点

（1）本项目属于一般工业固体废物填埋项目，施工期土石方工程量较大，易产生水土流失，引发崩塌、滑坡等地质灾害，评价中应重点关注施工工艺、施工期生态环境影响及生态保护措施；

（2）本项目填埋物主要为水基钻井岩屑、废砖、建筑固废等；

（3）本项目属于 I 类一般工业固体废物填埋场，对于选址有较为严格的要求；危险废物、生活垃圾以及与防渗层不相容的固废禁止入场；不相容的一般工业固体废物禁止入场。

（4）运营期工程会有一定量的渗滤液产生，可能污染地下水，需要加强地下水保护。

三、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》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中有关规定，本项目属于“**四十七、生态保护和环境治理业——103、一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用-一般工业固体废物（含污水处理污泥）采取填埋方式的**”，应开展环境影响评价并编制环境影响报告书。

鉴于此，陕西长实建设工程有限公司庆阳环保分公司于 2023 年 4 月委托西安中博环境咨询有限公司承担本项目的环评工作。接受委托后，我公司组织有关技术人员进行了现场踏勘，根据项目现场勘查情况，项目尚未开始施工；同时收集了建设项目所在地区的自然环境资料，在认真分析建设项目和环境现状的基础上，按照环境影响评价技术导则等规定，编制完成了《钻井废弃物集中处置项目环境影响报告书》（环境影响评价工作流程见下图）。

报告编制过程中，得到了庆阳市生态环境局、庆阳市生态环境局庆城分局等单位的支持与协助，衷心感谢！

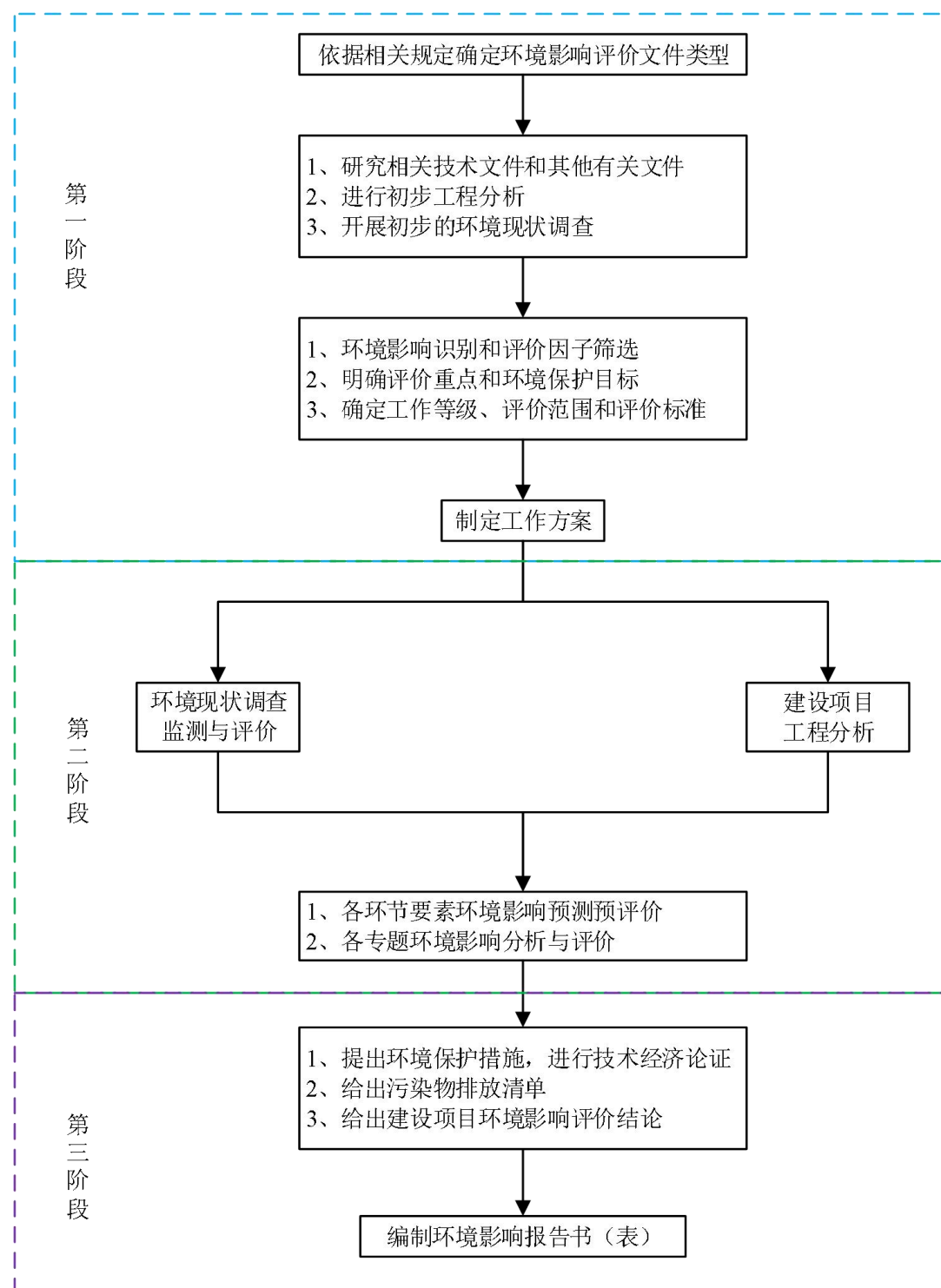


图 1 建设项目环境影响评价工作流程图

四、相关分析判定

(一) 产业政策符合性分析

1、与《产业结构调整指导目录（2019年本）》符合性分析

本项目为一般工业固体废物处置项目，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订版）中鼓励类：“四十三、环境保护与资源节约综合利用”——20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废物废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程。因此，项目建设符合国家产业政策。

2、与《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）符合性分析

项目与《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）符合性分析见下表。

表1 与《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）符合性分析

序号	《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）要求	本项目情况	符合性
1	填埋场场址应有足够大的可使用容积，以保证填埋场建成后使用期不低于8~10年。	本项目总库容为120万方，每年填埋量为15万方，固体废物填埋场的使用年限为8年。	符合
2	应根据经济、技术条件对产生的工业固体废物加以回收利用；对暂时不利用或不能利用的工业固体废物，应按照国务院环境保护行政主管部门的规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。	本项目建设固体废物填埋场，对钻井废弃物进行无害化处置。	符合
3	一般工业固体废物填埋场、处置场适宜处理未被列入《国家危险废物名录》或根据GB5085和GB5086.1~2及GB/T15555.1~12鉴别判定不具有危险特性的工业固体废物。	本项目填埋物为油（气）田开发钻井过程中产生的水基钻井岩屑、废砖坯及建筑固废，均为一般工业固体废物。	符合
4	一般工业固体废物填埋场、处置场，不应混入危险废物和生活垃圾。	项目运营期填埋区仅容许水基钻井废弃物和建筑固废进入，禁止危险废物、生活垃圾及与防渗衬层不相容的其他废物入场。	符合
5	一般工业固体废物处置场应符合下列要求： ①处置场应采取防止粉尘污染	本项目填埋过程采取洒水抑尘方式防治粉尘污染；填埋场上游及四周周边设置雨水导排沟；填埋区内设	符合

	<p>的措施；处置场周边应设置导流渠；应设计渗滤液集排水设施和构筑堤、坝、挡土墙等设施。</p> <p>②堆放第 II 类一般工业固体废弃物的处置场：当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；必要时设计渗滤液处理设施，对渗滤液进行处理。</p>	<p>置渗滤液收集和导排系统（包括渗滤液收集管、导流层），下游设置渗滤液收集池（容积 900m^3）；库区南侧设置拦渣坝；</p> <p>项目填埋区底部和边坡采取防渗措施，其中库底防渗层从上至下依次为废物堆体、200g/m^2 织造土工滤布、0.30m 厚卵石层（$d=16\sim 30 \text{mm}$）、600g/m^2 无纺土工布、1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜、600g/m^2 无纺土工布、500mm 膜下保护层（粘土 $K \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$）、基础压实层；边坡及拦渣坝上游坡面防渗层从上至下依次为废物堆体、0.30m 厚编织袋装卵石（$d=16\sim 30 \text{mm}$）、600g/m^2 无纺土工布、1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜、600g/m^2 无纺土工布、基础压实层。</p> <p>项目填埋物为废砖坯、建筑固废和压滤后的水基钻井岩屑（含水率低于 30%），因此产生的渗滤液很少，项目设计有废水收集系统，渗滤液经收集后拉运至西一联采出水处理系统处理达标后回注油层。</p>	
--	---	---	--

3、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

项目与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）符合性分析见下表。

表 2 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

序号	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》要求	本项目情况	符合性
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。	项目填埋场的防洪标准按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计。	符合
2	贮存场和填埋场一般应包括以下单元：a 防渗系统、渗滤液收集和导排系统；b 雨污分流系统；c 分析化验与环境监测系统；d 公用工程和配套设施；e 地下水导排系统和废水处理系统	本项目在填埋区底铺设渗滤液卵石导排层及水平盲沟，作为渗滤液导排系统，将渗滤液导排入渗滤液收集池。在填埋场边坡和底部，设置防渗系统。项目填埋场周边设置雨水排水沟、截洪沟等，实现雨污分流。项目同步建设公用工程、配套设施、地下水导排系统和废水处理系统。	符合
3	贮存场、填埋场应采取防止粉尘污染的措施。	本项目采用压实、覆膜、洒水抑尘等防止粉尘污染措施。	符合
4	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	本项目渗滤液收集池防渗要求与填埋场的防渗要求一致。	符合

	场、填埋场的防渗要求。		
5	食品制造业、纺织服装和服饰业、造纸和纸制品业、农副食品加工业等为日常生活提供服务的活动中产生的与生活垃圾性质相近的一般工业固体废物，以及有机质含量超过 5% 的一般工业固体废物（煤矸石除外），其直接贮存、填埋处置应符合 GB16889 要求。	本项目填埋的工业固体废物为水基钻井岩屑及废砖坯、建筑固废，均属于一般工业固体废物，有机质含量 < 5%。	符合
6	①当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。 ②当天然基础层不能满足第 1 条防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层。	项目填埋区底部和边坡采取防渗措施，其中库底防渗层从上至下依次为废物堆体、200g/m ² 织造土工滤布、0.30m 厚卵石层（d=16~30mm）、600g/m ² 无纺土工布、1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜、600g/m ² 无纺土工布、500mm 膜下保护层（粘土 $K \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）、基础压实层；边坡及拦渣坝上游坡面防渗层从上至下依次为废物堆体、0.30m 厚编织袋装卵石（d=16~30mm）、600g/m ² 无纺土工布、1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜、600g/m ² 无纺土工布、基础压实层。	符合
7	必要时设计渗滤液处理设施，对渗滤液进行处理。	本项目设计有渗滤液收集池（容积 900m ³ ），收集的渗滤液拉运至长实集团西一联采出水处理系统处理达标后回注油层。	符合
8	进入 I 类场的一般工业固体废物应同时满足以下要求：a) 第 I 类一般工业固体废物（包括第 II 类一般工业固体废物经处理后属于第 I 类工业固体废物的）；b) 有机质含量小于 2%（煤矸石除外），测定方法按照 HJ761 进行；c) 水溶性盐总量小于 2%，测定方法按照 NY/T1121.16 进行。	项目对进入填埋区钻井岩屑在出井场前已开展分析鉴定，均满足有机质含量小于 2%、水溶性盐总量小于 2% 的要求。	符合

4、与《关于加快推进油田钻井泥浆不落地措施和固废集中处置设施建设的通知》符合性分析

根据《关于加快推进油田钻井泥浆不落地措施和固废集中处置设施建设的通知》（庆环发【2021】29号），庆阳市将于 2022 年 1 月 1 日起，全面实施油田钻井泥浆不落地工艺措施，加快推动钻井泥浆固体废弃物处置设施规划选址和建设。按照陇东油区油气田分布及开发产建计划，合理规划油气田开发固体废弃物集中处置填埋设施建设地点、覆盖范围以及服役期限，自建、联建、

第三方企业建设集中处置填埋场或烧结砖厂。要全面推进油田钻井泥浆固体废物处置填埋设施前期工作，加快项目立项和建设进度。为 2022 年全面实施钻井泥浆不落地工艺措施要求提供基础保障。

本项目为钻井废弃物集中处置项目，位于庆城县驿马镇，属油田分布区域，项目的建设可解决一定的钻井废弃物处置问题，为油田钻井废弃物合理处置和区域生态环境改善均具有促进意义。

5、与白龙江饮水工程符合性分析

本项目位于庆城县驿马镇上关村，根据《甘肃省人民政府关于白龙江引水工程占地和淹没区禁止新增建设项目及迁入人口的通告》（甘政发〔2020〕18号）文件：在白龙江引水工程占地范围内，除国家已批准开工建设的交通、电力、通信等重点项目外，禁止任何单位、集体或个人在工程占地及淹没区新建或改建任何工程项目，不得改变该区域内原地类、地貌，不得从事抢开耕地、园地、抢栽树木等改变土地用途和影响建设的活动，不得移动或破坏为白龙江引水工程所设立的标记、标点。确需实施且无法避开白龙江引水工程建设范围的项目，特别是脱贫攻坚、民生保障方面的工程项目，项目建设单位须主动与白龙江引水工程建设单位协商提出妥善解决方案，并按规定报省级主管部门审批。

为此，建设单位向庆阳市水务局申请办理了本项目与白龙江饮水工程占地和淹没区位置关系报告，根据庆阳市水务局《关于庆阳市钻井废弃物集中处置项目建设用地与白龙江饮水工程占地范围关系识别情况的函》（见附件），本项目选址与白龙江引水工程占地范围不冲突。因此，项目建设符合白龙江饮水工程需求。

（二）相关规划符合性分析

项目建设与相关规划符合性分析见下表。

表 3 与相关规划符合性分析

相关规划	内容及要求	本项目情况	符合性
《甘肃省国民经济和社会发	第三十六章 加强黄河流域生态保护 深入打好污染防治攻坚战。落实“三线一单”生态环境分区管控，推进可吸入颗粒	本项目为一般工业固体废物填埋场，可对水基钻井岩屑	符合

<p>展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》</p>	<p>物、挥发性有机物协同治理，推进氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮减排。实施大气污染综合管控，稳步改善大气环境质量。加强水源地保护，保障城乡居民供水用水安全。推进城区污水管网全覆盖，加快城市污水处理设施扩容提标改造，巩固提升城市黑臭水体治理成果。推进美丽河湖建设。加强土壤污染源头管控和安全利用，推进化肥农药减量化和土壤污染治理，大幅减少白色污染。加强危险废物医疗废物收集处理。实施城市生活垃圾分类，全面实行排污许可制。加强固体废弃物、重金属污染防治，强化放射性污染防治。完善生态环境保护督察制度，完善生态环境监测网络体系，持续改善环境质量。</p>	<p>及废砖坯、建筑固废进行无害化处置，降低固体废物对环境的污染。</p>	
<p>《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘政办发[2021]105号）</p>	<p>第九章 强化风险防控，确保生态环境安全 加强固体废物污染防治——强化大宗固体废物综合利用。统筹大宗固废增量消纳和存量治理。推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳，强化建筑垃圾分类管理、源头减量和资源化利用。开展固体废物调查评估工作，督促重点产废企业强化内部管理，健全自行核查机制，积极实施固体废物堆存场所整治。持续提升综合利用水平，支持骨干企业开展高效、高质、高值大宗固废综合利用示范项目建设，因地制宜推动大宗固废多产业、多品种协同利用，积极探索可复制、可推广的大宗固废综合利用发展新模式。</p>	<p>本项目对水基钻井岩屑及废砖坯、建筑固废，可消纳120万方的固体废物，降低固体废物对环境的污染。</p>	<p>符合</p>
<p>《庆阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（庆政发[2021]17号）</p>	<p>第九章 践行“两山”理念 打造黄河流域水土保持样板区 有效治理固废污染。全面落实城市生活垃圾分类处理制度，实现城区生活垃圾强制分类全覆盖，建立简便易行的分类投放方式，引导居民自觉实施生活垃圾分类。加强对生活垃圾分类投放、收集、运输、贮存、处置各环节的管理和设施建设，推动资源再生利用产业化，重点推进垃圾焚烧发电、餐厨垃圾、废弃物质资源化利用、建筑垃圾回收利用。加强餐厨废弃物资源无害化利用。健全医疗废物等危废收运处置体系。</p>	<p>本项目为一般工业固体废物填埋场，可对水基钻井岩屑及废砖坯、建筑固废进行无害化处置，降低固体废物对环境的污染。</p>	<p>符合</p>
<p>《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》（庆政办发〔2022〕7号）</p>	<p>第九章 强化风险防控，严守环境安全底线 加强固体废物污染防治——强化大宗固体废物综合利用。统筹大宗固废增量消纳和存量治理。推动大宗固废产生过程自消纳，强化建筑垃圾分类管理、源头减量和资源化利用。开展固体废物调查评估工作，督促重点产废企业强化内部管理，健全自行核查机制，积极实施固体废物堆存场所整治。着力解决油气田开发固体废物污染问题，全面落</p>	<p>本项目填埋物为水基钻井岩屑及废砖坯、建筑固废，可消纳120万方的固体废物，有效降低固体废物对环境的污染。</p>	<p>符合</p>

	<p>实《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》要求，督促各油田单位从 2022 年 1 月起全面实施油田钻井泥浆不落地工艺措施，2021 年先行启动油田钻井泥浆不落地试点和钻井泥浆固体废物集中处置设施建设。持续提升综合利用水平，支持骨干企业开展高效、高质、高值大宗固废综合利用示范项目建设，因地制宜推动大宗固废多产业、多品种协同利用，积极探索可复制、可推广的大宗固废综合利用发展新模式。</p>		
<p>《庆城县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》</p>	<p>第四章 以生态优先为导向，打造低碳城市示范区 工业污染综合整治——强化多污染物协同控制和区域协同治理，加强细颗粒物和臭氧协同控制，基本消除重污染天气。以驿马、西川工业集中区为重点，强化废水排放、固体废物处理、大气污染治理，抓好工业污染防治。一是控制工业废气污染。严格工业污染源排污许可管理，强化涉气工业企业无组织排放综合治理，加快推进重点行业挥发性有机物综合治理。二是加快石油探采区综合治理，推进重点区域生态环境建设，推进庆城县马莲河流域王沟门至西壕段生态修复治理工程以及庆城县原马岭炼厂老厂区土壤修复治理项目建设，开展马莲河流域岸线生态修复行动，建设马莲河及葫芦河水土保持绿色长廊。三是加快园区环境基础设施建设，建成工业园区工业污水处理厂和固体废物处置场，建设工业园区和工业集中区生活垃圾、生活污水处理设施，提高工业污染治理水平。</p>	<p>本项目位于庆城县驿马镇，属油田分布区域，项目的建设可解决该区域的钻井废弃物处置问题。</p>	符合
<p>《庆城县城市总体规划》 (2010-2030 年)</p>	<p>禁建区：主要包括境内水域、沿重要交通干线和高压线等区域基础设施两侧的生态防护林、水源保护区、水源涵养地、基本农田、林场、坡度大于 25 度的水土保持区以及历史文化遗产保护区。</p>	<p>本项目位于庆城县驿马镇上关村，位于总体规划中适建区。</p>	符合
<p>《庆城县土地利用总体规划》 (2021-2030 年)</p>	<p>区内禁止建设区主要包括生态安全控制区、水源地一级保护区、主要河道、地质灾害易发区、重要基础设施控制带。禁止与主要功能不相符的项目建设。 限制建设区主要包括永久基本农田保护区、一般农田区、水源地二级保护区、水土涵养区。不得破坏、污染一般农田集中土地。 允许建设区主要分布于各乡镇允许建设区规模边界以外扩展边界以内区域。在不突破规划建设用地规模控制指标的前提下，区内土地符合规定的，可依程序办理建设用地审批手续。</p>	<p>本项目位于庆城县驿马镇，项目不在禁止和限制建设区内，属于允许建设区，项目已取得庆城县自然资源局同意选址的证明（见附件），因此，项目建设选址符合规划。</p>	符合

（三）“三线一单”符合性分析

根据环保部《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》，要求强化“三线一单”约束作用，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。要在环评清单式管理的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单。

1、生态保护红线

根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）、《庆阳市人民政府关于印发庆阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（庆政发〔2021〕29号），庆阳市全市共划定环境管控单元72个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

（1）优先保护单元。共42个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

（2）重点管控单元。共22个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

（3）一般管控单元。共8个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

根据庆阳市生态环境局庆城分局关于“钻井废弃物集中处置项目”与“三线一单”符合性的复函，本项目属于重点管控单元。重点管控单位管控要求如下：

严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。全省所有县城和重点镇应具备污水收集处理能力，现有城镇污水处理设施因地制宜进行改造，确保达到相应排放标准或再生利用要求。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。运用市场手段推进危险废物处置设施项目建设，实现处置能力与危险废物产生种类和数量基本匹配。加快医疗废物处置设施升级改造，确保医疗废物安全妥善处置。对于城镇建成区内出城入园、关闭退出的工业企业用地，应严格用地准入管理，开展土壤污染治理与修复，分用途加强环境管理。

本项目为钻井废弃物集中处置项目，可实现对水基钻井岩屑及废砖坯、建筑固废的无害化处置，项目建设符合重点管控单元管控要求，故符合生态保护红线要求。

2、环境质量底线

环境质量安全底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据庆阳市 2022 年 1-12 月份河流地表水环境质量公示，项目周边最近河流——黑河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准限值。项目运营期废水主要为矿坑治理区渗滤液，渗滤液收集后送入西一联采出水处理系统处理达标后回注地层，不外排，对周围地表水影响较小，不触及地表水环境质量底线。

根据甘肃省庆阳市 2022 年庆城县环境空气质量数据，项目地环境空气质量各污染物浓度均满足《环境空气质量标准》二级限值要求，环境空气质量属于达标区。项目建成后废气主要为填埋场粉尘，采取洒水抑尘等措施后，运营期废气对周围环境空气影响较小，不触及环境空气质量底线。

根据项目周边地下水现状监测数据，项目所在区域全部因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值。项目填埋区及边坡、渗滤液收集池等均采取防渗措施，正常工况下对地下水不会造成污染。项目运

营期对周围地下水环境污染影响较小，不触及地下水质量底线。

根据项目周边声环境质量监测数据，项目所在地声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，项目运营期采取严格的降噪措施后，可实现厂界噪声达标排放，对周围声环境质量影响较小，不触及声环境质量底线。

根据土壤现状监测结果，项目建设场地范围内土壤环境质量现状满足《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）第二类用地标准要求，项目场地外土壤环境质量现状满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准要求，说明项目所在地土壤环境质量现状良好。项目采取相应的防治措施后，运营期对土壤环境造成的影响较小，不触及土壤环境质量底线。

综上所述，本项目的建设符合区域环境质量底线要求。

3、资源利用上线

本项目运营期主要消耗资源为水资源和电能，消耗量相对较少，不涉及区域资源利用上线。

4、环境准入负面清单

对照《国家发展改革委 商务部 关于印发〈市场准入负面清单（2022年版）〉的通知》（发改体改规〔2022〕397号），项目不属于市场准入负面清单中禁止准入类项目内容；对照《甘肃省发展和改革委员会关于印发试行〈甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单〉的通知》（甘发改规划〔2017〕752号），项目所在地庆城县不属于设置负面清单的区县。因此，项目建设符合环境准入负面清单要求。

五、关注的主要环境问题及环境影响

- 1、施工及运营过程中产生的粉尘对大气环境的影响；
- 2、填埋区会产生一定量的渗滤液可能污染地下水，需要加强地下水保护；
- 3、施工期及运营期生态影响。

六、环境影响评价主要结论

本项目的建设符合相关产业政策的要求；评价区现状环境质量较好，项目所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，正常运行时排放的污染物对周围环境影响较小。因此，在落实各类污染防治措施的前提下环境风险可防可控，对周围环境的不良影响较小，不会改变当地的环境功能；综上所述，从环境保护角度分析，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2019年9月1日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022年6月5日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日；
- (13) 《甘肃省环境保护条例》，2020年1月1日；
- (14) 《甘肃省自然保护区条例》，2019年1月1日；
- (15) 《甘肃省大气污染防治条例》，2019年1月1日；
- (16) 《甘肃省水污染防治条例》，2021年1月1日；
- (17) 《甘肃省节约用水条例》，2020年9月1日。

1.1.2 规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部令第16号，2020年11月30日；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021修订版），国家发展改革委第49号令，2021年12月30日；

(3) 《关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37号，2013年9月10日；

(4) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号，2015年4月2日；

(5) 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号，2016年5月28日；

(6) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办[2014]30号，2014年3月25日；

(7) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》国发[2011]35号，2011年10月20日；

(8) 《排污许可管理办法（试行）》（2019年修改），生态环境部令第7号，2019年8月22日；

(9) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评[2017]84号，2017年11月15日；

(10) 《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；

(11) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，生态环境部令第3号，2018年8月1日；

(12) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》，环办环评函[2019]910号，2019年12月13日；

(13) 《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》，环环评发[2016]150号，2016年10月27日；

(14) 《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，2012年7月3日；

(15) 《关于印发甘肃省土壤污染防治工作方案的通知》，甘政发[2016]112号，2016年12月28日；

(16) 《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，甘政发〔2020〕68号，2020年12月31日；

(17) 《庆阳市人民政府关于印发庆阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，庆政发[2021]29号，2021年6月30日；

(18) 《国家危险废物名录（2021年版）》，生态环境部令第15号，2021年1月1日。

1.1.3 技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (10) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (11) 《排污许可申请与核发技术规范 工业固体废物与危险废物治理》（HJ1033-2019）
- (12) 《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）。

1.1.4 相关规划

(1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，2021年3月11日；

(2) 《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（甘政发[2021]18号），2021年2月22日；

(3) 《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》，甘肃省人民政府办公厅，2021年11月27日；

(4) 《庆阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目

标纲要》（庆政发[2021]17号），2021年3月24日；

（5）《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》（庆政办发〔2022〕7号）；

（6）《庆城县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2021年4月23日；

（7）《庆城县城市总体规划》（2010-2030年）；

（8）《庆城县土地利用总体规划》（2021-2030年）。

1.1.5 项目文件、资料

（1）环境影响评价委托书；

（2）《钻井废弃物集中处置项目环境质量现状检测》（XKHBJC2023-274）；

（3）《长实集团陇东区域固废处置中心项目协议书》，2021年5月；

（4）《甘肃省投资项目备案证》（庆发改备[2022]376号）；

（5）《庆城县自然资源局关于陕西长实建设工程有限公司庆阳环保分公司钻井废弃物集中处置项目同意选址意见书》（庆自然资函字[2023]39号）；

（6）《关于钻井废弃物集中处置项目建设用地与白龙江饮水工程占地范围关系识别情况的函》；

（7）《庆城县生态环境局庆城分局关于“钻井废弃物集中处置项目”与“三线一单”符合性的复函》（庆环函[2023]269号）

（8）《庆城县人民政府关于钻井废弃物集中处置项目有关情况的报告》。

1.2 环境功能区划

1.2.1 环境空气功能区划

项目建设地位于庆城县驿马镇上关村，所处区域为二类区，按照环境空气功能区划原则，评价区环境空气质量为二类功能区。

1.2.2 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》中声环境功能区分类，项目所在区域为2类声环境功能区划。

1.2.3 地表水环境功能区划

项目周边最近河流为黑河支流，位于项目西侧 860m。根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》，黑河为 III 类水功能区。

1.2.4 生态环境功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地一级区划为黄土高原农业生态区，二级区划为宁南-陇东黄土丘陵农业生态亚区，三级区划为黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区，详见下表及附图 3。

表 1.2-1 生态功能区划表

一级区划	二级区划	三级区划
黄土高原农业生态区	西南部高原沟壑生态恢复区	黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区

1.2.5 地下水环境功能区划

根据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017），项目所在区域地下水水质满足 III 类水域功能区。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

1.3.1.1 影响因子识别

1.3.1.1.1 环境影响要素识别

本项目环境影响要素识别见下表。

表 1.3-1 环境影响要素识别表

时段	环境要素	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	环境风险	生态环境
	产污环节							
施工期	场地清理	-1	/	/	-1	-1	-2	-2
	开挖工程	-1	/	/	-1	-1	/	-2
	材料堆放	-1	-1	/	/	-1	/	-1
	防渗工程	/	/	+2	/	+2	-2	/
	构筑物施工	-1	/	/	-1	-1	-2	-1
	安装工程	/	/	/	-1	/	-3	/
	机械作业	-1	/	/	-1	/	-1	/
	固废堆存	-1	-2	-1	/	-2	/	/

	绿化工程	+1	/	/	/	1	-1	+2
	施工营地	/	-1	/	/	/	/	/
运营期	填埋扬尘	-2	/	/	/			/
	垃圾渗滤液	/	-2	-1	/	-1	-1	/
	填埋机械噪声	/	/	/	-1	/	/	/
	填埋固废	/	/	/	/	-2	-1	/

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”表示有利影响；“-”表示不利影响。

1.3.1.1.2 环境影响特征识别

根据工程分析，项目施工期与运营期环境影响特征识别见下表。

表 1.3-2 项目环境影响特征识别表

时段	产污环节	废气	废水	噪声	固废	生态影响	风险
施工期	场地清理	扬尘	/	机械噪声	树草、表层土	地表裸露	/
	开挖工程	扬尘	/	机械噪声	挖方	水土流失	崩塌/滑坡
	材料堆放	扬尘	/	/		占压土地	/
	构筑物施工	扬尘	施工废水	机械噪声	建筑垃圾	水土流失	/
	安装工程	/	/	机械噪声	/	/	/
	机械作业	扬尘、尾气	/	机械噪声	/	/	/
	固废堆存	扬尘		/	固废	占压土地	/
运营期	填埋扬尘	扬尘	/	/	/	/	/
	渗滤液恶臭	NH ₃ 、H ₂ S	/	/	/	/	NH ₃ 、H ₂ S
	生产废水	/	废水	/	/	/	废水
	生活污水	/	污水	/	/	/	/
	渗滤液	/	渗滤液	/	/	/	渗滤液
	机械噪声	/	/	噪声	/	/	/
	填埋固废	/	/	/	填埋固废	/	/
生活垃圾	/	/	/	垃圾	/	/	

1.3.1.1.3 环境影响因子识别

结合工程分析结果及影响特征识别结果，本项目各时段生产环节产生的主要影响因子如下：

(1) 施工期影响因子

项目施工期主要影响因子包括施工扬尘、施工废水、生活污水、机械噪声、建筑垃圾及施工人员生活垃圾，地基处理造成地表裸露和局部轻微水土流失等；

(2) 运营期影响因子

项目运营期各要素主要影响因子识别如下：

表 1.3-3 项目运营期环境影响因子识别结果表

环境要素	影响因子	污染物
环境空气	填埋扬尘	TSP
	渗滤液恶臭	NH ₃ 、H ₂ S
地表水	渗滤液	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、Cr ⁶⁺ 、Hg、Cd、Pb、As
	生活污水	SS、COD、NH ₃ -N、BOD ₅ 、动植物油
地下水	渗滤液	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、Cr ⁶⁺ 、Hg、Cd、Pb、As
	生活污水	SS、COD、NH ₃ -N、BOD ₅ 、动植物油
声环境	设备噪声	<i>L_{Aeq,T}</i>
土壤	渗滤液	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、Cr ⁶⁺ 、Hg、Cd、Pb、As
环境风险	渗滤液	地表水/地下水：pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、Cr ⁶⁺ 、Hg、Cd、Pb、As 环境空气：NH ₃ 、H ₂ S

1.3.1.2 评价因子筛选

根据本项目工程分析及环境要素特征，筛选出评价因子和预测因子，具体如下：

(1) 环境空气

环境现状评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP、NH₃、H₂S；

影响预测因子：NH₃、H₂S、TSP。

(2) 地下水环境

环境现状评价因子：钠、氯化物、硫酸盐、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法）、氟化物、Cd、Cr⁶⁺、As、Hg、Pb、Mn、Ba、挥发性酚类、菌落总数、总大肠菌群；

影响预测因子：铬（六价）、氨氮。

(3) 声环境

环境现状评价因子：等效 A 声级；

影响预测因子：等效 A 声级。

(4) 土壤环境

环境现状评价因子：pH、As、Cd、Cr⁶⁺、Cu、Pb、Hg、Ni、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、

反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, b]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

影响预测因子：铬（六价）。

（5）环境风险

环境风险评价因子：NH₃、H₂S、渗滤液（铬）；

影响预测因子：渗滤液（铬）。

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 环境质量标准

（1）环境空气质量

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；氨和硫化氢环境空气质量执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；

（2）地表水环境质量

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准；

（3）声环境质量

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类；

（4）地下水质量

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

（5）土壤环境质量

场地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；场地外土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）》。

表 1.3-4 环境质量标准

环境要素	执行标准	浓度限值			
		项目	单位	取值时间	标准值
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	SO ₂	μg/m ³	1h 均值	500
			μg/m ³	年均值	35
		NO ₂	μg/m ³	1h 均值	200
			μg/m ³	年均值	40
		CO	mg/m ³	日均 95%值	4
		O ₃	mg/m ³	8h 均 90%值	160
		PM _{2.5}	μg/m ³	年均值	70
		PM ₁₀	μg/m ³	年均值	40
	TSP	μg/m ³	24h 均值	300	
		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	NH ₃	μg/m ³	1h 均值
		H ₂ S	μg/m ³	1h 均值	10
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水标准	/	/	III 类标准	
		pH	/	6~9	
		COD	mg/L	20	
		BOD ₅	mg/L	4	
		NH ₃ -N	mg/L	1	
		TN	mg/L	1	
		TP	mg/L	0.2	
		Cr ⁶⁺	mg/L	0.05	
		As	mg/L	0.05	
		Se	mg/L	0.01	
		氟化物	mg/L	1	
挥发酚	ug/L	0.005			
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水标准	/	/	III 类标准	
		pH	/	6.5~8.5	
		钠	mg/L	200	
		氯化物	mg/L	250	
		硫酸盐	mg/L	250	
		氨氮	mg/L	0.5	
		耗氧量（COD _{Mn} 法）	mg/L	3	
		TDS	mg/L	1000	
		总硬度	mg/L	450	
		氟化物	mg/L	1.0	
		镉	mg/L	0.005	
		砷	mg/L	0.01	
		汞	mg/L	0.001	

		铅	mg/L	0.01	
		锰	mg/L	0.1	
		六价铬	mg/L	0.05	
		硝酸盐	mg/L	20	
		亚硝酸盐	mg/L	1	
		挥发性酚类	mg/L	0.02	
		菌落总数	CFU/mL	100	
		总大肠菌群	MPN/mL	3	
噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类	等效声级 $L_{Aeq, T}$	dB (A)	昼间	60
				夜间	50
土壤	《土壤环境质量 建设 用地土壤污染风险管 控标准 (试行) 》 (GB36600-2018) 中 第二类用地筛选值	As	mg/kg	60	
		Cd	mg/kg	65	
		Cr ⁶⁺	mg/kg	5.7	
		Cu	mg/kg	18000	
		Pb	mg/kg	800	
		Hg	mg/kg	38	
		Ni	mg/kg	900	
		四氯化碳	mg/kg	2.8	
		氯仿	mg/kg	0.9	
		氯甲烷	mg/kg	37	
		1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	
		1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	
		1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	
		顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	
		反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	
		二氯甲烷	mg/kg	616	
		1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	
		1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	
		1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	
		四氯乙烯	mg/kg	53	
		1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	
		1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	
		三氯乙烯	mg/kg	2.8	
		1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	
		氯乙烯	mg/kg	0.43	
		苯	mg/kg	4	
		氯苯	mg/kg	270	
		1,2-二氯苯	mg/kg	560	
1,4-二氯苯	mg/kg	20			
乙苯	mg/kg	28			
苯乙烯	mg/kg	1290			

		甲苯	mg/kg	1200
		间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
		邻二甲苯	mg/kg	640
		硝基苯	mg/kg	76
		苯胺	mg/kg	260
		2-苯酚	mg/kg	2256
		苯并[a]蒽	mg/kg	15
		苯并[a]芘	mg/kg	1.5
		苯并[b]荧蒽	mg/kg	15
		苯并[k]荧蒽	mg/kg	151
		蒽	mg/kg	1293
		二苯并[a,b]蒽	mg/kg	1.5
		茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15
		萘	mg/kg	70
		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地筛选值	镉	mg/kg
汞	mg/kg		0.6/2.4	
砷	mg/kg		25/30	
铅	mg/kg		140/120	
铬	mg/kg		300/200	
铜	mg/kg		200/100	
镍	mg/kg		100	
锌	mg/kg	250		

1.3.2.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

项目施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；运营期填埋扬尘、岩屑暂存区扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；恶臭气体（氨、硫化氢）排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1标准限值。

表 1.3-5 施工扬尘排放执行标准

污染物项目	单位	无组织排放监控浓度限值	污染物排放监控位置	执行标准
颗粒物	mg/m ³	1.0	无组织排放源上风向参照点，下风向监控点	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

表 1.3-6 填埋扬尘、岩屑堆存间粉尘排放执行标准

污染物项目	单位	无组织排放监控浓度限值	污染物排放监控位置	执行标准

颗粒物	mg/m ³	1.0	周界外浓度最高点	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
-----	-------------------	-----	----------	-----------------------------

表 1.3-7 恶臭污染物排放标准

污染物项目	单位	无组织排放监控浓度限值	污染物排放监控位置	执行标准
氨	mg/m ³	1.5	厂界	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1
硫化氢	mg/m ³	0.06		

(2) 废水排放

项目渗滤液定期拉运至西一联采出水处理之处理达标后回注地层，不外排。

(3) 噪声排放

本项目施工期噪声排放执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；

表 1.3-8 噪声排放执行标准

污染物	工程期	时段	限值 dB (A)	执行标准
噪声	施工期	昼间	70	《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
		夜间	55	
	运营期	昼间	60	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类
		夜间	50	

(4) 固体废物贮存、处置标准

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

1.4 评价工作等级

1.4.1 大气评价工作等级

1.4.1.1 等级判定依据

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

(1) P_{max} 及 D_{10%}的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

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

式中, P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

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

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.4-1 评价等级划分表

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

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 1.4-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
氨	二类限区	1h 平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
硫化氢	二类限区	1h 平均	10	
TSP	二类限区	24h 平均	300	《环境空气质量标准》二级

1.4.1.2 污染源参数

主要废气污染源排放参数见下表。

表 1.4-3 污染源（面源）排放参数一览表

编号	名称	面源起点坐标		海拔 /m	长度 /m	宽度 /m	与正北 夹角/°	有效高 度/m	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)		
		X (E)	Y (N)								TSP	NH ₃	H ₂ S
A1	作业扬尘	107.600263	35.904528	1497	50	10	83.33	2	2400	正常工况	0.022	0	0
A2	道路扬尘	107.600513	35.9054	1491	470	7	171.36	1	2400	正常工况	0.48	0	0
A3	渗滤液收集池恶臭	107.599256	35.901136	1478	23.3	11.9	25.20	1	7200	正常工况	0	0.0003	8.15×10 ⁻⁶

1.4.1.3 项目参数

估算模式所用参数见下表。

表 1.4-4 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	0
最高环境温度		36.7°C
最低环境温度		-22.7°C
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

1.4.1.4 预测结果

P_{max} 和 D_{10%}预测结果如下：

表 1.4-5 评价等级判定表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m ³)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 (ug/m ³)	占标率(%)	D _{10%} (m)	推荐评价等级
运输道路扬尘	TSP	1.1569	49	300	0.3856	0	III
作业扬尘	TSP	0.57238	23	300	0.1908	0	III
渗滤液收集池恶臭	NH ₃	0.03734	23	200	0.0187	0	III
	H ₂ S	0.00108381	23	10	0.0108	0	III

由上表，项目运输道路扬尘（TSP）最大浓度占标率为 0.3856%，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三级。

1.4.2 地表水评价工作等级

本项目生产废水及填埋场渗滤液收集后交协议污水处理站处理达标后排放，生活污水收集后交协议污水处理厂处理达标后排放，项目废水均不直接排放地表水体。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018），项目不直接向外环境排放废水，地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

1.4.3 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响影响评价工作等级划分依据建设项目行业分类及地下水环境敏感程度确定。地下水环境敏感程度分级见下表。

表 1.4-6 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	本项目地下水评价范围内无集中式饮用水水源准保护区、无特定地下水环境保护区；不属于集中式饮用水水源补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区以外的其他环境敏感区；根据调查，项目周边居民饮水均有自来水提供，但项目东侧存在 1 处分散式水源井存在，因此地下水敏感程度为“较敏感”
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；为划定准保护的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。	
不敏感	上述地区之外的其他地区。	

注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定涉及地下水的环境敏感区

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A—地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 U 城镇基础设施及房地产——152、工业固体废物（含污泥）集中处置，一类固废为 III 类项目，因此，本项目地下水评价工作为三级。评价工作分级划分见下表。

表 1.4-7 地下水评价工作分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

1.4.4 噪声评价工作等级

项目位于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类区。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中关于噪声评价工作等级划分基本原

则，确定环境噪声评价工作等级为二级。

1.4.5 土壤评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ61-2018），本项目属于环境和公共设施管理业—采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置和综合利用项目，为污染影响型 II 类项目，项目总占地面积 5.33hm²（5~50hm²），占地规模为中型；项目周边存在耕地，故敏感程度属于“敏感”；则根据导则中评价工作等级划分依据，本项目为二级评价，具体划分详见下表。

表 1.4-8 土壤评价等级判定依据

评价工作等级 敏感程度	II 类项目占地规模		
	大	中	小
敏感	二级	二级	二级
较敏感	二级	二级	二级
不敏感	二级	二级	三级

1.4.6 生态环境评价工作等级

本项目永久占地面积 53336m²，临时占地面积 0m²，占地规模 <20km²，占地范围属于生态环境敏感性一般区域，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园等生态保护敏感区；不属于水文要素影响型建设项目；土壤及地下水影响范围内不存在天然林、公益林及湿地等生态保护目标；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），项目生态影响评价工作等级为三级。

1.4.7 环境风险评价工作等级

本项目风险物质包括 H₂S、NH₃ 及渗滤液（Cr）等，危险物质未超过临界量，环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），项目环境风评价工作等级为简单分析。

1.5 评价范围

1.5.1 大气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目为三级评价，无需设置大气环境影响评价范围。

1.5.2 噪声评价范围

本项目声环境影响评价范围为厂区边界外 200m 范围的区域。

1.5.3 地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水评价范围可采用公式计算法、查表法及自定义法确定。本次评价范围通过公式计算法确定：

$$L = \alpha \cdot K \cdot I \cdot T / n_e$$

$$S = L \times \left(\frac{L}{2} + L \right)$$

上式中，S 为评价区范围面积（m²）；L 为质点下游迁移距离（m）；α 为变化系数，α≥1，一般取 2；K 为含水层渗透系数（m/d）；I 为水力坡度，无量纲；T 为质点迁移天数，取值不小于 5000d；n_e 为有效孔隙度，无量纲。通过计算得本次评价范围为 44.83hm²，计算过程见下表。评价范围详见附图。

表 1.5-1 地下水评价范围计算表

参数	α	K (m/d)	I	T (d)	n _e	L (m)	S (hm ²)
数值	2	0.41	0.04	5000	0.3	546.7	44.83

1.5.4 土壤评价范围

本项目土壤评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》，二级评价污染影响型调查评价范围为占地范围外 0.2km 范围内，故本项目土壤评价范围为项目边界外 200m 范围的区域，详见附图。

1.5.5 生态评价范围

本项目属于污染影响类项目，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.2.8 污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。本项目废气污染物排放 D_{10%} 为 0，故仅考虑项目直接占用区域和土壤评价范围作为生态影响评价范围，即项目占地范围外 200m 区域，具体见附图。

1.6 环境保护目标

据现场调查核实，项目评价区内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。环境保护目标主要包括评价范围内地下水含水层、土壤和居民等。环境保护目标见下表及附图。

表 1.6-1 环境保护目标表

要素	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	方位	距离 (m)
	E (°)	N (°)					
声环境	107.5997	35.9061	北侧居民	声环境	2类	N	30
地下水	/	/	潜水含水层	地下水水质	III类	评价范围内	
民井	107.6036	35.9019	民井	饮用水水质	III类	SE	220
土壤环境	/	/	西侧、东南侧耕地	土壤	农用地土壤筛选值	紧邻	

2 建设项目概况及工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 基本情况

- (1) 项目名称：钻井废弃物集中处置项目
- (2) 建设单位：陕西长实建设工程有限公司庆阳环保分公司
- (3) 项目类型：N7723 固体废物治理
- (4) 项目性质：新建
- (5) 建设地点：庆阳市庆城县驿马镇上关村
- (6) 建设规模：新建填埋场一处，有效容积 120 万方，使用年限为 8 年
- (7) 项目投资：18000 万元，资金来源为企业自筹
- (8) 占地面积及类型：53336m²，土地现状类型为工矿用地
- (9) 劳动制度：劳动定员 2 人，每天 8 小时，年运行 300 天。

2.1.2 工程组成

本项目为钻井废弃物集中处置项目，工程组成主要为主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程和环保工程，工程组成见下表。

表 2.1-1 工程组成一览表

类别	工程名称	建设内容	备注
主体工程	填埋区	填埋区占地面积 51176.3m ² ，库区平整削坡后，库顶最长长度约 460m，库顶宽度 50-150m，库底最长长度 236m，库底平均宽度 90.2m，沟底按照 2.5%进行放坡，库底向库区中轴线保持 2%的坡度，设计总库容 120 万 m ³ 。	新建
	拦渣坝	碾压式均质土石坝，坝体高 41.5m、坝底高程为 1420.0m，坝顶高程设计为 1461.5m；坝顶宽 6m，轴线长 96m，内坡坡比 1:2，一级坡，并在高程 1436.0m、1442.0m、1448.0m 及坝顶处设锚固平台，台宽 2.0 m。外坡分三级坡，坡比从上至下依次分别为 1:1.5、1:2.0、1:2.5，二道戽台宽 2.0 m。	新建
	防渗系统	①库底防渗结构从上至下依次为废物堆体、200g/m ² 织造土工滤布、0.30m 厚卵石层（d=16~30mm）、600g/m ² 无纺土工布、1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜、600g/m ² 无纺土工布、500mm 膜下保护层（粘土 K≤1.0×10 ⁻⁵ cm/s）、基础压实层； ②库区边坡及拦渣坝上游坡面防渗结构从上至下依次为废	新建

		物堆体、0.30m厚编织袋装卵石（d=16~30mm）、600g/m ² 无纺土工布、1.5mm糙面HDPE防渗膜、600g/m ² 无纺土工布、基础压实层； ③渗沥液收集池为钢筋混凝土（C30）结构防渗池（防渗材料可选用2mmHDPE膜）	
	渗沥液收集导排系统	库底人工防渗层上层保护层上铺设0.3m厚卵石导流层，卵石直径16~30mm；坡面防渗层上铺设0.3m厚袋装卵石导流层；在卵石导流层底部埋设收集管，渗滤液收集后穿过坝底排入渗滤液收集池，渗滤液主收集管为1根DN500钢筋混凝土套，主管沿填埋区库底中轴线敷设，管道坡度为2.5%，保证渗滤液快速排出；在主收集管两侧设置DN160HDPE穿孔导排盲管，盲沟间距为20m，主管与盲沟交叉处设联系井。	新建
	防洪雨水导排系统	库区分区设立排水系统，将已填埋区的渗滤液与未填埋区的雨水分别排出；在未填埋区上游设计截洪沟，沟宽0.4m，沟深0.5m；已回填坡面设置排水渠，收集排放坡面产生的雨水，填埋初期在坑底以上锚固平台各设一处临时排洪沟，截洪沟设计为0.50m×0.4m梯形土渠，梯形土渠与下游坝坡截洪沟相连。下游坝坡截洪沟采用矩形C20混凝土现浇排水沟，规格为高0.60m×宽0.4m，总长533.0m。	新建
	封场覆盖系统	封场系统从上至下依次为绿化覆土层（厚1.0m）、200g/m ² 织造土工滤布、0.30m厚卵石层（d=16~30mm）、600g/m ² 无纺土工布、1.5mm糙面HDPE防渗膜、600g/m ² 无纺土工布、废物堆体	新建
	绿化	库区封场后，采取绿化种草，填埋库区四周栽植高1.5米油松，拦渣坝坡面、填埋库区表面及其他细碎裸露表面种植紫花苜蓿。	新建
辅助工程	生活办公区	本项目生活办公区依托一期生活办公区	依托现有
储运工程	运输工程	固废运输道路长170m，宽7.0m，混凝土硬化路面	新建
		库区填埋进场道路长300m，路面宽6m，砂石路面	新建
	车辆清洗	车辆清洗平台依托一期厂区出入口车辆清洗设施	依托现有
公用工程	给水	项目运营期洒水抑尘用水来源依托一期供水系统	依托现有
	排水	库区渗滤液定期拉运至附近西一联采出水处理系统处理达标后回注地层；生活污水依托一期工程污水收集处理系统（化粪池收集后定期拉运至驿马镇工业集中区污水处理站处理）	/
		填埋库区设雨水导排系统，雨水经导排系统排出库区	新建
环保工程	废水处理	填埋区渗滤液经收集进入收集池（900m ³ ），定期通过罐车拉运至附近西一联采出水处理系统处理达标后回注地层	/
	废气处理	渗沥液收集池恶臭采用掩盖、喷洒除臭剂等方式降低污染物排放；填埋扬尘采用洒水抑尘方式降低扬尘排放	/
	噪声处理	库区填埋作业采取加强车辆运输管理方式降低噪声影响	/
	固废处置	渗滤液收集池污泥定期清理送库区填埋；生活垃圾分类收集交环卫部门处置；机修产生的废机油、废油抹布和废手套依托一期工程危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置	/

	土壤、地下水保护	库底、边坡及渗沥液收集池均采取防渗措施，地下水流向下游设置污染监控井	/
--	----------	------------------------------------	---

2.1.2.1 主体工程

1、库区拦渣坝设计

拟建库区选址为 V 型沟谷，根据填埋库容需要，在沟尾设计填埋场拦渣坝。本项目拦渣坝设计为碾压式均质土石坝，坝体高度 41.5m，坝底高程 1420.0m，坝顶高程设计为 1461.5m；坝顶宽 6m，轴线长 96m，内坡坡比 1:2，一级坡，并在高程 1436.0m、1442.0m、1448.0m 及坝顶处设锚固平台，台宽 2.0 m。外坡分三级坡，坡比从上至下依次分别为 1:1.5、1:2.0、1:2.5，二道戗台宽 2.0 m。

为使坝肩与两岸更好结合，增强坝体稳定，根据坝址处地形地质情况，在坝轴线处设结合槽一道，坝轴线处高程 1417.0 米，结合槽口宽 6.0 米，底宽 2.0 米，深 2.0 米。

2、填埋库区设计

项目拟建地 V 型沟壑，为了便于填埋库区底部防渗材料的铺设、渗滤液的收集和场区土石方的整体平衡，整个填埋区的场地需进行开挖平整压实。填埋库区底南部最低高程 1437.7m，北部最低高程 1436.9m，库区以拦渣坝体坡脚线为起点，清基高程 1430.0m，清基深 7.7 m。北部清基高程 1436.0m，清基深 0.9m，库底坡度 2.5%。同时库底左右向库区中轴线保持 2%的坡度（详见设计图）。清基过程中出现的洞穴、软弱夹层、断层、鼠洞、垃圾等隐患进行开挖、清理，并分层夯实回填。库底长度 236.0m，库底平均宽度 90.2m，设计总库容 120 万 m³。

为便于防渗材料的铺设及降低滑坡等地质灾害的发生，对边坡进行修整。填埋库区岸坡削坡不能陡于 1:1.0，对坝肩削坡中出现的洞穴、软弱夹层、断层、鼠洞等隐患进行开挖、清理，并分层夯实回填。削坡后在高程 1442.0m、1448.0m、1454.0m、1460.0m 及 1467.5m 处设锚固平台，台宽 2.0 m。锚固平台设有口宽 0.7 m，底宽 0.4 m，深 0.5 m 的排水沟，排水坡度 2.5%，排水沟后期做锚固槽使用。

3、填埋区防渗工程设计

(1) 防渗工程方案

为了防止渗滤液对场区地表水及地下水的污染风险，填埋区必须采取严格的防渗措施，根据厂址勘察情况，库底未见地下水，项目区域不存在地质断层，地质结构相对稳定，地下潜水较为贫乏。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），应对基底进行防渗处理。

(2) 底部防渗系统结构

本工程基底防渗采用双层人工衬层，填埋区防渗层结构如下：

①填埋区底部防渗结构（从上至下即从废物堆体至基础层）依次为：

废物堆体

200g/m² 织造土工滤布

0.30m 厚卵石层（d=16~30mm）

600g/m² 无纺土工布

1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜

600g/m² 无纺土工布

500mm 膜下保护层（粘土 $K \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）

基础压实层

②填埋区边坡防渗结构与拦渣坝上游坡面防渗结构（从填埋废物堆体至基础层）依次为：

废物堆体

0.30m 厚编织袋装卵石

600g/m² 无纺土工布

1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜

600g/m² 无纺土工布

基础压实层

③人工防渗膜的铺设

本项目工程所在区域为粘土区，在防渗膜的铺设过程中，为防止地基不均匀沉降而破坏防渗层，工程措施采取如下方法：一是场区库底平整时必须对基础衬层夯实达到设计压实密度；二是在铺设防渗层时松铺，在铺设一定长度后

留少许回折，以免地基产生不均匀沉降破坏防渗层。

④人工防渗层的搭接与锚固设计

填埋区防渗膜铺设面积较大，设计采用幅宽不小于 6m 的 HDPE 膜，不得采用再生 HDPE 材质。铺设时应尽量避免人为损伤防渗膜，如有意外，应及时用新鲜母材修补。HDPE 膜采用双轨焊接，每条焊缝均需要充气检验。土工布采用缝接。

在进行 HDPE 膜联接时应遵循下列原则：使得接缝数量最少，并且平行于拉应力大的方向（即垂直于等高线），接缝避开棱角，设在平面处，避免“+”形接缝，宜采用错缝“T”形搭接。留出 U 型预制槽，排走后期坡面雨水，减少进入正在填埋作业区的雨水量。

4、渗滤液收集导排系统

填埋区渗滤液收集导排系统主要包括渗滤液收集管、导流层、卵石盲沟渗滤液收集管、渗滤液收集池等。

（1）渗滤液收集系统

渗滤液收集系统由卵石导流层、场地排渗管组成。

卵石导流层：在场底人工防渗层上层保护层上铺设 0.30m 厚的卵石导流层，卵石的直径为 16~30mm；坡面防渗层上铺设 0.30m 厚的袋装卵石导流层。

场地渗滤液排水管：在卵石导流层底部埋设收集管，渗滤液收排后，穿过坝底排入渗滤液收集池，渗滤液主收集管为 1 根 DN500 钢筋混凝土管，总长 450m，主管沿填埋区库底中轴线敷设，管道坡度与库底坡度一致，均为 2.5%，以保证渗滤液快速排出，在主收集管两侧设置 DN160HDPE 穿孔导排盲管，盲沟间距为 20m，主管与盲沟交叉处设置联系井，联系井竖向设置 DN160HDPE 全花盲管，竖向盲管共设置 12 根，总长 1232.0m。在填埋库区设置 DN160HDPE 导气管 54 根，导气管高于覆土层表面 2.0m，管底端高于回填废物堆体底部 2.0m，总长 1652.0 m。

（2）渗滤液产生量

一般固体废物渗滤液的产生一般是在运营期间，填埋达到设计标高后进行封场防渗覆盖，封场后将不产生填埋场渗滤液。运营期渗滤液的产生因填埋废

物的性质导致水量变化较复杂，一般与当地气候、季节性降雨量及蒸发量条件、填埋废物的数量和性质、填埋方法、填埋场水文地质情况、覆盖情况有关；本项目填埋物主要为钻井岩屑、少量废砖坯和建筑固废，填埋物本身不会分解产生渗滤液，因此本项目的渗滤液主要由大气降水入渗产生，渗滤液成分较简单。渗滤液由导排层进入主穿孔导排管，再由管道排至渗滤液收集池，再进行后续废水处理。

庆城县多年平均降雨量为 537.4mm，降水分布自北向南递增分布，年际变化大，年内分布不均（多集中在 7、8、9 三个月）；年平均蒸发量 1664.3mm，相当于降水量的 2.5 倍。考虑废物含水率较低，主要为一般降雨产生的渗滤液，水量可按平均日降雨量法经验公式进行计算：

$$Q = \frac{I(C_1A_1 + C_2A_2 + C_3A_3 + C_4A_4)}{1000}$$

上式中：Q——渗滤液日均最大产生量，m³/d；

I——最大月平均降雨量的日换算值，mm/d；根据庆城县近 10 年来降水量数据，最大月平均降雨量出现在 2011 年 9 月，降水量为 238mm；

C₁——正在作业区浸出系数（0.4-0.8），本项目取平均值 0.6；

A₁——正在作业区汇水面积（m²），本项目填埋作业区按照 10m×50m 划分为一个作业单元，故正在作业区汇水面积为按 500m²计；

C₂——已中间覆盖区浸出系数，膜覆盖时取（0.2-0.3），土覆盖时（0.4-0.6），本项目使用膜覆盖，取 0.3；

A₂——已中间覆盖汇水面积（m²），本项目已中间覆盖汇水面积按库区面积的 40%计，即 20470m²。

C₃——已终场覆盖浸出系数（0.1-0.2）本项目取 0.2；

A₃——已终场覆盖汇水面积（m²），本项目已终场覆盖汇水面积按库区面积的 40%计，即 20470m²。

C₄——未填埋区浸出系数（0-1.0），本项目填埋场按照分区作业方式进行，要求对未进行填埋的区域设置雨水导排系统，防止未填埋区雨水进入填埋区增加渗滤液的产生，因此本项目未填埋区浸出系数按 0 计；

A_4 ——未填埋区汇水面积 (m^2)，本项目未填埋区汇水面积为 $9736.3m^2$ 。

由上式，计算得出填埋场渗滤液日均最大产生量 $Q=83.58m^3/d$ 。

(3) 渗滤液收集池

根据同类填埋场的经验，在填埋库区外设置一个渗滤液收集池。收集池的作用主要是储存渗滤液，以确保填埋场运行期间暴雨季节渗滤液不外溢，不造成二次污染。本项目渗滤液收集池采用钢筋混凝土结构 (C30) 防渗池，渗滤液收集池的容积应考虑 10 天的调节容量，并保证一定的余量，综合考虑不确定因素，确定渗滤液收集池池容为 $900m^3$ ，设计尺寸为 $23.3m \times 11.9m \times 4.0m$ 。

5、填埋区雨水集排水系统

库区宜设立分区独立排水系统，将填埋区的渗滤液和未填埋区的清净雨水分别排出。在未填埋区上游设计截洪沟，沟宽 $0.4m$ ，沟深 $0.5m$ ；已回填坡面设置排水渠，收集排放坡面产生的雨水，填埋初期在坑底以上锚固平台各设一处临时排洪沟，截洪沟设计为 $0.50m \times 0.4m$ 梯形土渠，梯形土渠与下游坝坡截洪沟相连。下游坝坡截洪沟采用矩形 C20 混凝土现浇排水沟；排水沟规格为高 $0.60m \times$ 宽 $0.4m$ ，总长 $533.0 m$ ，排水沟每隔 $10m$ 设一伸缩缝，陡坡段每隔 $10m$ 设一伸缩缝并设截水墙。截水墙宽度和深度大于排水渠外围 $40cm$ 以上，截水墙厚 $12cm$ ；伸缩缝采用聚乙烯高密度止水带处理；坝坡排水沟与马道排水沟相汇和急转弯处设置消力池消能；马道上的排水沟从中间到两坝肩比降为 3% ，在布设排水沟时，要求排水沟低于地面 $10cm$ ，消力池及排水沟地基干容重应达到 $1.55t/m^3$ 以上，排水沟相交处或者在急转弯处采用消力池连接。

6、库区作业管理技术要求

(1) 填埋作业工艺的确定原则

库区分区分层作业，减少废物裸露面，降低作业成本，按计划进行填埋作业。根据每天的入场废物量，确定填埋区域和每天的作业层面，尽量控制废物裸露面的范围，这样即可减少对环境的污染，又可以减少因治理环境污染而所需的费用。合理规划，采取合理的填埋方式，尽快进行封场覆盖，有利于填埋场的复原利用。

(2) 填埋库区作业管理技术要求

①建立三维网格图形

为跟踪填埋废物情况，填埋作业应建立三维网格图形。按作业分层，垂直方向以 0.3m 作平面网格，填埋库区每平面（单元）网格尺寸为 10m×10m，网格的尺寸可根据废物数量进行调整，每个网格均用数学符号区别，不得更改。

②填埋记录

建设单位必须记录每天处理运输至填埋库区的废物名称、性质、数量，一式四份，一份交填埋作业区，其它三份分别送处理处置中心主管部门、办公室和档案室。

填埋库每天入库的废物必须记录，标记在图上，并记录在电子档案内，注明其在填埋场的方位、距离、深度及填埋单元，另外每一个填埋单元填埋的废物形式及方位均须列入记录。

废物填埋三轴坐标的定位步骤如下：

a、选择填埋库内明显易见且不易移动的地点作为测量的永久基准点。

b、依填埋库划分三个分区，在各分区又划分为若干网格，每个网格边长约 10m。配合场内地形等高线及渗沥液集排系统，以方便操作管理，填埋废物绘制在平面图上。每一单元与永久基准点相关方位、坐标及深度均须记录编号。

c、填埋废物由技术员排序编号，填写三轴坐标记录表、填埋材料设施运营记录申请表，再交由现场操作人员执行。待填埋操作完成，经现场操作人员签字再送回技术人员保存，并将原件送政府档案部门永久保存。

7、封场覆盖系统

1、封场系统结构

填埋区在完成填埋、并达到设计的填埋标高后，进行封场处理，完善表面景观，减少大气和降水的入侵，降低渗滤液的产量，恢复土地利用。封场覆盖由阻断层、雨水导排层、覆盖土层组成。封场系统由下至上应依次为：

绿化覆土层（厚 1.0m）

200g/m² 织造土工滤布

0.30m 厚卵石层（d=16~30mm）

600g/m²无纺土工布

1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜

600g/m²无纺土工布

废物堆体

2、生态恢复

封场后，填埋库区地面高程与周围地表高程基本保持一致，采取表层土壤改良和土地复垦措施。根据本地区进行植物恢复种植实践经验，具体设计如下：

填埋库区四周栽植高 1.5 米油松：高 1.5 米油松为 6 年生 I 级大田苗，地径 ≥4.0cm，苗高 ≥150cm，土球直径 ≥30cm。栽植株行距 3.0×3.0m，共栽植油松 676 株。

拦渣坝坡面、填埋库区表面及其他细碎裸露表面种植紫花苜蓿：紫花苜蓿种植采用人工撒播，种植密度 1.5 公斤/亩，共种植紫花苜蓿 59560 平方米，撒播量为 134 公斤。

8、人工防渗材料用量

主要防渗材料用量见下表。

表 2.1-2 主要防渗材料用量表

材料名称	规格	单位	用量			合计
			库底	边坡	封场	
HDPE 膜	1.5mm	m ²	22136	53200	58320	
无纺土工布	600g/m ²	m ²	44272	106400	116640	
土工滤布	/	m ²	22136	/	58320	
卵石	粒径为 16~30mm	m ³	6050	13984	16573	
粘土	k≤1.0×10 ⁻⁵ m/s	m ³	10083	/	/	10083

2.1.2.2 辅助工程

1、道路工程

项目道路工程包括固废运输道路和库区填埋进场道路。

固废运输道路长 170m，宽 7.0m，混凝土硬化路面；库区填埋进场道路长 300m，路面宽 6m，砂石路面。

2、车辆清洗

项目进出场车辆清洗依托陇东固废处置中心一期工程厂区车辆清洗系统；厂区进出场处设车辆清洗设施及沉淀池，清洗废水收集至沉淀池沉淀后循环利用。

2.1.2.3 公用工程

1、给水工程

项目运营期用水主要包括员工生活用水、填埋库区洒水抑尘用水和车辆进出场冲洗用水；项目用水依托一期工程供水系统。

(1) 生活用水

项目运营期劳动定员 2 人，生活用水量参考《甘肃省行业用水定额（2020 修订版）》（甘政办[2020]91 号）用水定额 60L/人·d 计，则生活用水量为 0.12m³/d（36t/a）。

(2) 车辆冲洗用水

项目固体废物运输车进出厂区需冲洗，车辆冲洗系统依托一期工程进出场车辆冲洗系统，冲洗水经沉淀池沉淀后循环利用，须定期补充新鲜水；参考甘肃省行业用水定额（2020 修订版）》（甘政办[2020]91 号）载重汽车微水冲洗补充水定额 15L/辆·次；项目填埋量为 500m³/d，容重按 1.5t/m³计，项目设 2 台 60t 载重汽车，每天运输车次约 13 次，则冲洗水补充量为 0.2m³/d（60t/a）。

(3) 洒水抑尘用水

项目运营期对填埋库区及运输道路进行洒水抑尘，参考甘肃省行业用水定额（2020 修订版）》（甘政办[2020]91 号）——环境卫生业喷洒路面用水定额 1L/m²·次，项目洒水抑尘区域（考虑正在作业区和已填埋区域及道路）面积约 24000m²，洒水抑尘春夏秋冬按 1 周 3 次计，冬季按 1 周 1 次计，一年共 110 次，则项目绿化用水量约 24m³/次（2640t/a）。

2、排水工程

项目排水主要包括生活污水和填埋库区渗滤液；生活污水依托一期污水收集处理系统，填埋区渗滤液定期拉运至西一联采出水处理系统处理达标后回注地层。

(1) 生活污水

项目运营期生活用水量为 0.12m³/d (36t/a)，污水产生系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 0.096m³/d (28.8t/a)。

(2) 填埋区渗滤液

根据前述，计算得填埋库区渗滤液最大产生量为 83.58m³/d。

表 2.1-3 项目用排水平衡表

用水项	单位	用水量	排水量	损耗量
生活用水	m ³ /d	0.12	0.096	0.024
车辆冲洗用水	m ³ /d	0.2	0	0.2
洒水抑尘用水	m ³ /次	24	0	24
渗滤液	m ³ /d	0	83.58	0

全厂水平衡见下图。

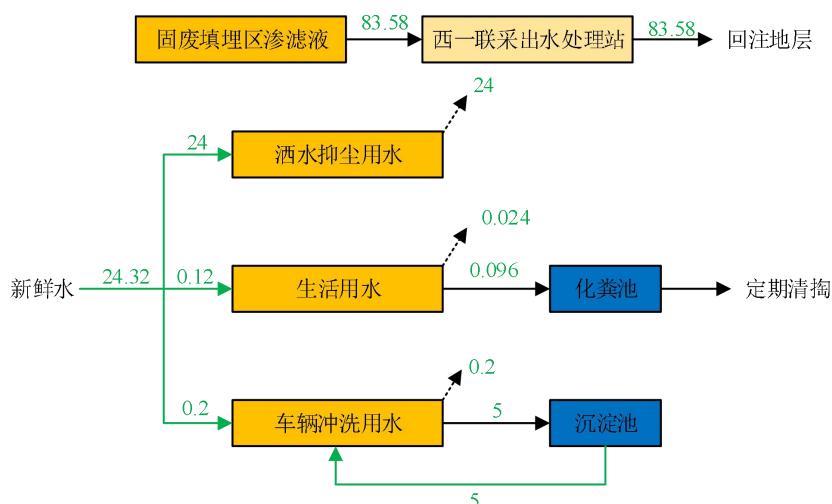


图 2.1-1 本项目运营期全厂水平衡图 单位：m³/d

2.1.3 平面布置及四邻关系

2.1.3.1 平面布置

项目运营期主要为填埋区和运输道路。填埋区依地形布置，南侧沟口设拦渣坝，坝体南侧设渗滤液收集池；运输道路位于库区东侧，与一期砖厂进出场运输道路连接，便于固废输送，总平面布置见附图 6。

项目平面布置充分考虑物料输送、工艺流程、安全、卫生、节约用地等相关要求，并按照功能区各自功能的特点，结合厂区的自然条件进行平面布置。综上，项目总图布置功能分区明确、工艺紧凑、物流顺畅，厂区平面布置合理、

可行。

2.1.3.2 四邻关系

本项目位于庆阳市庆城县驿马镇上关村，库区北侧为乡道，乡道以北为5户居民；东侧为陇东项目组井下技术作业处和陇东固废处置中心砖厂（项目一期）；东南侧和西侧为耕地。项目四邻关系见附图7。

2.1.4 原辅材料、能耗及设备

2.1.4.1 原辅材料及能耗

项目原辅材料用量及能耗见下表。

表 2.1-4 项目原辅材料用量及能耗一览表

类别	名称	单位	消耗量	来源
原料	钻井岩屑	m ³ /a	148000	周边油田井场
	废砖坯	m ³ /a	500	一期工程砖厂
	建筑固废	m ³ /a	1500	周边建筑工地
能耗	新鲜水	t/a	2736	驿马镇自来水

2.1.4.2 主要设备清单

本项目运营期生产设备见下表。

表 2.1-5 生产设备一览表

序号	名称	型号或规格	数量	单位
1	推土机	T160	台	2
2	挖掘机	2m ³	台	1
3	压实机	LLC223	台	1
4	固废转运车	载重 60t、带自卸翻	辆	2
5	装载机	斗容积 3m ³	台	1
6	洒水车	5t	辆	1

2.1.5 劳动定员及工作制度

项目运营期劳动定员 2 人，一班制，每班 8 小时，年生产 300 天。

2.2 工程分析

2.2.1 施工期工程分析

2.2.1.1 工艺流程及产污环节

项目施工期主要为填埋库区施工，施工期工艺流程及产污环节见下图：

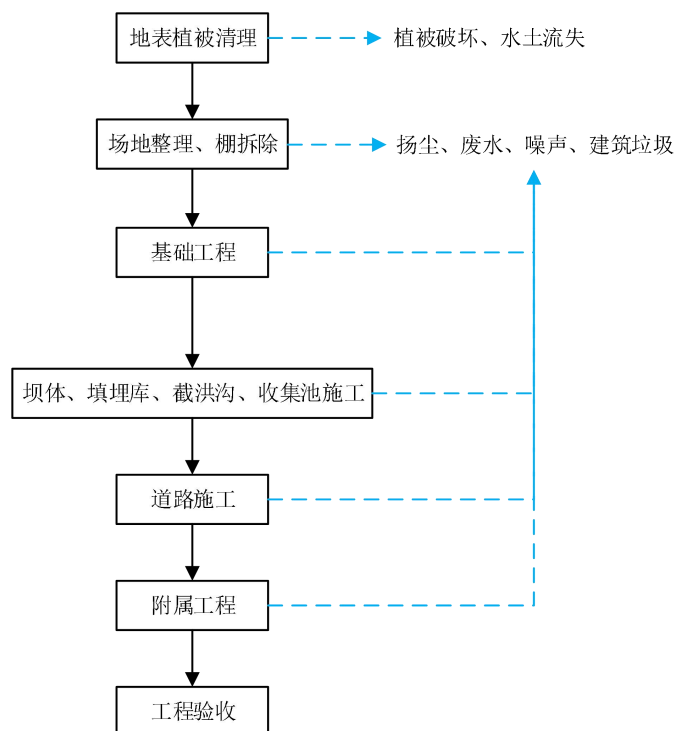


图 2.2-1 固废填埋库施工工艺流程及产污环节图

2.2.1.2 污染源分析

(1) 大气污染源

项目施工期环境空气污染主要包括施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的尾气。

① 施工扬尘

项目施工期产生的扬尘主要集中在地表清理、场地平整、挖填方、筑坝、土方堆放阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，主要因裸露地面车辆行驶而卷起的粉尘，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成的，其中道路建设及土石方挖填装卸造成的扬尘最为严重。不利气象条件下，如风速 $\geq 3.0\text{m/s}$ 时，扬尘在风场作用下扩散飞扬，严重影响大气环境；类比典型施工场地监测资料，施工场地下风向 10m 处扬尘浓度一般 $2.176\sim 3.435\text{mg/m}^3$ 。

② 施工机械、运输车辆尾气

本项目施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机等，均以柴油为燃料，会产生一定量的废气，主要污染物为 CO、NO_x、THC 等，其产生量较小；项目

施工期机械日耗柴油量约 300kg，机械尾气污染物排放量约为：NO_x 4.74kg/d，CO 8.52kg/d，THC 2.73kg/d。

(2) 水污染源

施工期的废水主要为施工阶段的生产废水和生活污水。生产废水主要包括结构阶段混凝土养护废水及各种车辆冲洗水。生产废水产生量较小，主要污染物为 COD、SS 等，浓度分别为 SS 1200mg/L，COD 250mg/L。高峰期施工人员 10 人，施工人员不在工地食宿，生活用水量按每人每天 35L 计，污水产生系数 0.8，施工期约 2 个月，则生活污水产生量为最高约 16.8m³，生活污水主要污染物为 SS 220mg/L、COD 400mg/L、BOD₅ 200mg/L、NH₃-N 40mg/L 等。

(3) 噪声污染源

本项目施工期噪声污染主要来源施工机械和运输车辆产生的噪声。据调查，项目施工常用机械设备主要包括挖掘机、推土机、打桩机、装载机、搅拌机、压路机等，运输车辆主要包括各种卡车等。各施工机械的噪声源强分布情况见下表。

表 2.2-1 施工期各机械设备及车辆噪声源强一览表

序号	机械名称	距声源距离/m	声源特点	噪声值 dB(A)
1	挖掘机	5	流动不稳态源	82
2	推土机	5	流动不稳态源	83
3	静力打桩机	5	流动不稳态源	75
4	装载机	5	流动不稳态源	86
5	搅拌机	5	固定稳态源	85
6	压路机	5	流动不稳态源	80
7	运输车	5	流动不稳态源	82

(4) 固体废物污染源

施工期产生的主要固体废物包括施工渣土、建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾等。

① 施工渣土

项目填埋区永久占地 51176.3m²，施工期需对表土进行剥离，剥离厚度按 20cm 计，则剥离表土量为 10235.3m³，剥离的表土拉运至未填埋区摊平，用于已填埋封场区域绿化及生态恢复用土。

根据项目设计，本项目开挖土方量为 232313.6m³，回填土方量为 232074.5m³，由于挖方量大于填方量，产生弃方量为 239.1m³。土石方平衡见下表。

表 2.2-2 土石方平衡表

挖方量/m ³	填方量/m ³	弃方量/m ³
232313.6	232074.5	239.1

②生活垃圾

施工人员生活垃圾产生系数按 0.5kg/人·d 计，施工期高峰期最大施工人数按 10 人/d 计，则生活垃圾产生量为 5kg/d。

③建筑垃圾

项目填埋区北侧有一处钢结构棚，面积为 9875.5m²，需对其进行拆除，钢结构的产生量为 691.3t。

(5) 生态影响

项目施工期产生的生态影响主要包括填埋区平整、坝体修筑、截洪沟开挖及道路路基开挖等过程对原有表土造成扰动和植被破坏；施工造成土地裸露、植物覆盖率降低；土石方开挖和堆放如未采取合理防护，在遇暴雨、大风天气极易产生扬尘和水土流失；另外，由于施工占地内土壤结构发生改变，从而可能降低土壤肥力，对动植物生长、栖息和活动带来不利影响。

本项目占地面积 53336m²，占地类型为工矿用地，占地内主要植被为灌草。

2.2.2 运营期工程分析

2.2.2.1 工艺流程及产污环节

本项目运营期主要为库区固废填埋，工艺流程及产污环节图见下图。

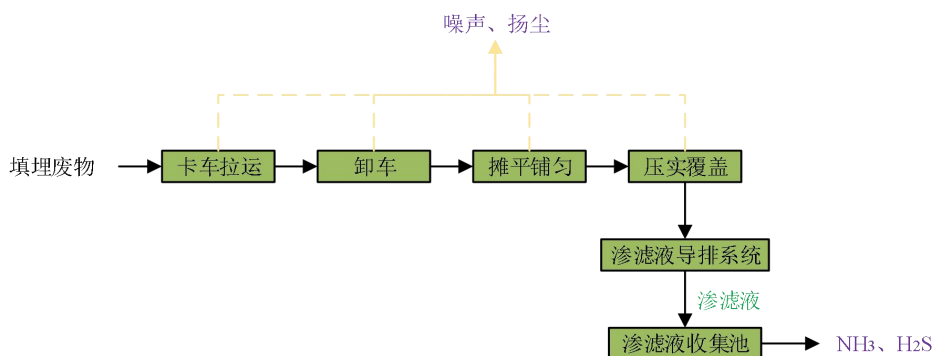


图 2.2-2 填埋库区工艺流程及产污环节图

2.2.2.1.1 填埋作业工艺流程

(1) 填埋作业原则

①填埋库区分区作业，减少固体废物裸露面，降低作业成本，按计划进行填埋作业；根据每天的入场固废量，确定填区域和每天的作业层面，尽量控制固体废物裸露面的范围，这样既可以减少对环境的污染，又可以减少因治理环境污染而所需的费用；

②合理规划，采取合理的填埋方式，尽快进行封场覆盖，有利于填埋库区的快速修复。

(2) 填埋作业工艺流程简述

经过井场预处理（压滤脱水）后的水基钻井废弃物（含水率低于 30%）通过自卸汽车送至填埋库区进行填埋，本项目根据填埋库区地形、填埋工艺，确定废物拦挡主坝坝顶高程为 1461.5m；填埋区内废物堆体采用填坑法作业，在废物堆体达到设计标高后，停止填埋开始封场。

由于本填埋库区地形较难修建防雨棚，为了减少废物填埋渗沥液的产生量，尽量避免雨水直接进入废物堆体，在废物堆体上采用 0.5mm 厚的光面 HDPE 膜进行临时覆盖，HDPE 膜之间采用搭接扣连接，顺坡铺设，并用砂袋或用注水管压实，以免被风刮走。

填埋分层方案：填埋作业在垂直方向分为 4 层，库区底部为第 1 层，由下往上逐层填埋，每层厚度为 6-10m，和逐级锚固平台持平。每层填埋时采用从拦渣坝位置开始由近到远的推进式填埋方式。每层每个填埋单元填满后，用

0.5mm 厚光面 HDPE 膜进行中间覆盖防雨，以尽可能减少渗滤液产生量。每个填埋单元顶部沿库区中轴向两侧边坡呈 2% 坡度，雨水可向两侧汇流进入逐级锚固平台的排水盲沟，最终排出库区。第 4 层填埋单元填埋后，即对其进行终场覆盖、植被恢复。

(3) 作业方式

钻井废弃物由卡车装运、送至填埋作业区。每 10m 宽、50m 长设置为一条填埋作业带，填埋厚度为 6-10m。用自卸卡车卸至填埋作业带并按规划顺序堆放，使块体之间贴紧、无缝。

2.2.2.1.2 产污节点

本项目运营期主要产污环节包括：

(1) 填埋作业过程产生的扬尘、噪声；运输车辆扬尘；固废填埋区产生渗滤液及渗滤液收集池恶臭气体（NH₃、H₂S 等）；

(2) 渗滤液收集池底污泥；设备定期维修产生的废机油等、废油抹布、手套等；

(3) 职工生活产生生活污水及生活垃圾等。

2.2.2.2 污染源分析

2.2.2.2.1 废气

本项目运营期废气主要包括填埋作业扬尘、道路运输扬尘和渗滤液收集池恶臭。

(1) 填埋作业扬尘

运营期填埋作业扬尘主要为固废运输时扬起的灰尘、固废倾倒碾压过程中扬起的灰尘。本次评价参考西安冶金建筑学院起尘量推荐公式计算填埋作业起尘量，公式如下：

$$Q=4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p$$

式中：Q——开放源起尘量，mg/s；

U——平均风速，m/s；

A_p——起尘表面积，m²。

本项目固废填埋库区单元作业面积为 500m²，庆城县年平均风速为 2.4m/s，则作业扬尘量为 15.43mg/s（0.13t/a），考虑到项目采取单元作业法，做到随时填埋，当日覆盖，填埋作业过程中采取洒水抑尘，扬尘沉降率可达 60%，则作业扬尘无组织排放量为 0.052t/a（0.022kg/h）。

（2）道路运输扬尘

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \frac{V}{5} \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

本项目进库运输车载重量 60t，车速 20km/h，道路采取硬化措施，道路表面粉尘量按 0.2kg/m² 计，进库道路总长 470m，日运输次数按 13 车次计，则运输道路粉尘产生量为 2.88t/a（1.2kg/h）；项目运输道路采取定期洒水抑尘，扬尘沉降率可达 60%，则道路扬尘无组织排放量为 1.15t/a（0.48kg/h）。

（3）渗滤液收集池恶臭

项目渗滤液收集池收集的渗滤液储存期间会产生少量的恶臭气体，主要成分为 NH₃ 和 H₂S。参考《环境影响评价案例分析》（2015 年版）中所述：参照有关研究，每处理 1gBOD₅ 可产生 0.0031g 的 NH₃、0.00012g 的 H₂S；根据前文所述，本项目渗滤液最大产生量为 83.58m³/d，收集池容积按 10 天设计，渗滤液最大收集量为 835.8m³，渗滤液中污染物 BOD₅ 浓度为 13mg/L，则每天产生最大 BOD₅ 量为 10.87kg。由此计算得 NH₃ 和 H₂S 产生速率分别为 0.0014kg/h、4.1×10⁻⁵kg/h。渗滤液收集池恶臭废气采取喷洒除臭剂方式降低恶臭气体排放，除臭剂去除效率按 80% 计，则 NH₃ 和 H₂S 排放速率分别为 0.0003kg/h、8.15×10⁻⁶kg/h。

2.2.2.2.2 废水

本项目运营期废水主要包括填埋库区渗滤液和生活污水。

(1) 填埋场渗滤液

① 渗滤液产生量

项目运营期渗滤液产生量根据当地多年平均降雨量等因素计算结果为 83.58m³/d（按雨季 3 个月计算年产生量为 7522.2t/a），项目设渗滤液收集收集池，容积按 10 天的调节容量考虑为 900m³。

② 渗滤液污染物及浓度

本项目为油气田水基钻井废弃物处置项目，渗滤液中污染物与水基钻井废弃物中污染物有关，主要污染物包括 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、Cr⁶⁺、Hg、Cd、Pb 等；参考《榆林大兴油气服务有限公司 30 万方油（气）钻采废弃物中心处理站（一期岩屑处理工程第一填埋区）建设项目竣工环境验收监测报告》中岩屑浸出液检测数据、《宜川县至诚绿色环境科技有限公司打井泥浆液废物处置处理项目》中未进行资源化处理的废弃钻井固废样品毒性浸出试验数据、《定边县大兴安东环保科技有限公司定边废弃物处理站建设项目环境影响报告书》中定边县钻井过程产生的废弃钻井泥饼浸出液毒性检测数据、《定边大兴安东环保科技有限公司定边废弃物处理站（杨井处理站一期工程）竣工环境保护验收监测报告》中处置样浸出液检测数据（取最大值），确定本项目渗滤液中污染物浓度见下表。

表 2.2-3 压滤废水污染物浓度一览表

序号	项目	单位	数值
1	pH	/	8.29
2	SS	mg/L	22
3	COD	mg/L	25
4	BOD ₅	mg/L	13
5	氨氮	mg/L	36
6	铜	mg/L	0.045
7	锌	mg/L	0.0235
8	硒	mg/L	0.00326
9	砷	mg/L	0.00224
10	铅	mg/L	0.00304
11	汞	mg/L	0.000615
12	镉	mg/L	0.00129
13	六价铬	mg/L	0.139
14	钡	mg/L	0.185

15	镍	mg/L	0.0113
----	---	------	--------

(2) 生活污水

项目运营期劳动定员 2 人，生活用水量为 0.12m³/d (36t/a)，产污系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 0.096m³/d (28.8t/a)。生活污水主要污染物及产生浓度为 SS 220mg/L、COD 400mg/L、BOD₅ 200mg/L、NH₃-N 40mg/L，生活污水依托现有一期工程生活污水收集系统（化粪池收集后定期拉运至驿马镇工业集中区污水处理站处理）。

2.2.2.2.3 噪声

本项目运营期噪声污染源主要为填埋区作业设备工作产生的机械噪声，其噪声值在 70~88dB (A) 之间；噪声源强见下表。

表 2.2-4 项目噪声源强一览表

序号	名称	单位	数量	噪声源强 dB (A)	排放规律	源强类型
1	推土机	台	2	85	间断	流动源
2	挖掘机	台	1	88	间断	流动源
3	压实机	台	1	86	间断	流动源
4	固废废物转运车	辆	2	70	间断	流动源
5	装载机	台	1	85	间断	流动源
6	洒水车	辆	1	75	间断	流动源

2.2.2.2.4 固废

项目运营期固体废物主要包括生活垃圾、渗滤液收集池底污泥及设备维修产生的废机油、废油抹布、废手套等。

(1) 生活垃圾

项目运营期劳动定员 2 人，生活垃圾产生系数按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 0.3t/a；生活垃圾分类收集至垃圾桶，定期交环卫部门统一处理；

(2) 渗滤液收集池污泥

项目渗滤液收集池底会产生一定量的污泥，污泥产生量按渗滤液中悬浮物含量的 20% 计，渗滤液日最大产生量 83.58m³/d，悬浮物浓度为 22mg/L，则污泥产生量约为 0.17t/a；污泥定期清理后回填至固废填埋场处置；

(3) 废机油、废油抹布、废手套

项目生产机械设备定期维修，维修产生一定量的废机油、废油抹布、废手

套，参考同类型项目运行情况，机修过程废机油产生量约 0.5t/a，废油抹布和废手套产生量 0.05t/a，均属于危险废物；一期工程厂区设危废暂存间 1 座（面积 10m²），危险废物依托一期厂区危废暂存间收集暂存，定期交有资质单位处置。

2.2.3 污染物汇总

表 2.2-5 项目运营期污染物产排情况一览表

类别	污染工段	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	治理措施	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
废气	填埋区	扬尘	0.13	0.055	及时覆土+洒水抑尘	0.052	0.022
	运输道路	扬尘	2.88	1.2	洒水抑尘	1.15	0.48
	渗滤液收集池	NH ₃	0.01	0.0014	加盖+喷洒除臭剂+及时拉运处置	0.002	0.0003
		H ₂ S	0.0003	0.00004		0.0001	8.15×10 ⁻⁶
废水	填埋区	渗沥液	7522.2	/	渗沥液导排系统+渗滤液收集池，拉运至附近西一联采出水处理系统处理达标后回注地层	7522.2	/
	职工生活	生活污水	28.8	/	化粪池收集后，定期拉运至驿马镇工业集中区污水处理站处理	28.8	/
噪声	填埋修区	设备噪声	70~88dB (A)		选用低噪设备、减振，设备定期检修等	70~88dB (A)	
固废	职工生活	生活垃圾	0.3	/	垃圾桶收集，定期交环卫部门统一处置	0.3	/
	渗滤液收集池	污泥	0.17	/	定期清理回填至固废填埋区	0.17	/
	设备检修	废机油	0.5	/	依托一期工程危废暂存间收集暂存，定期交有资质单位处置	0.5	/
		废油抹布、手套	0.05	/		0.05	/

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

庆城县隶属于甘肃省庆阳市，位于甘肃省东部，马莲河中上游，东邻合水，西濒蒲河与镇原县相望，南和西峰区毗邻，北与环县、华池接壤。地理坐标为东经 107°16'32"~108°05'49"，北纬 35°42'29"~36°17'22"。东西长约 70km，南北宽约 56km，总面积 2692.6km²。

驿马镇地处庆城县西南部，东与白马铺乡、赤城乡相连，南与西峰区彭原乡、温泉乡隔义门沟、米家川交界，西南濒黑河与镇原县新集乡相望，西与太白梁乡接壤北与桐川乡、蔡家庙乡相连，地属黄土高原残塬和丘陵沟壑区，行政区域面积 273.5 平方千米。

本项目位于庆城县驿马镇上关村，中心地理坐标：107°36'0.58641"，35°54'10.34077"，项目靠近 G244 国道，直线距离 350m，地理位置详见附图 1。

3.1.2 地层岩性

庆城县位于关中——六盘山折皱带以东，属于华北地层区之鄂尔多斯分区，亦即鄂尔多斯台地的一部分，又叫陕甘宁盆地。区域各地质年代的地层状况如下：

一、中生代

1、三叠系：仅见于钻孔之中，未详。

2、侏罗系：见于钻孔和庆城县三号断层之中，亦未详悉。

3、下白垩系：本系志丹群之洛河组、华池组、环河组和罗汉洞组，在庆城县地区均有所见。而环河组和罗汉洞组，断续裸露于河谷两岸和子午岭一带。据湘乐、长庆桥等钻点探查，各组地层情况是：

(1) 洛河组

广布于县地之下，其顶板高程以 15.3%的坡降由东向西倾斜。岩性为棕红、浅棕红交错层，间加细砂岩和少量粗砂岩。碎屑矿物成份以长石、石英为主，

云母次之，钙质与泥质胶结，结构疏松，岩相较为稳定，连续沉积于宜君组地层之上。

(2) 华池组

以北西 56° 的走向分布，以 15.3% 的坡降向南西倾斜。本层北薄而南厚，其岩性以棕红、紫红、暗紫红中薄层粉细砂岩与泥岩互层。水平层理清晰，砂岩中有斜层理。裂隙虽然发育，而多为石膏充填，岩相变化较大，结构致密坚硬。

(3) 环河组

分布广泛，出露仅见于河谷。地层东西厚而中部薄。其岩性，下部以棕红、紫红色泥岩、页岩为主，夹少量灰色、灰绿色粉砂岩，上部以灰紫色泥、页岩为主，夹暗紫色、紫红色粉细砂岩。岩相变化不大。

(4) 罗汉洞组

分布在子午岭至解家川一带。岩性以桔红、桔黄、浅灰、紫色中薄层砂岩、泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩组成。底部以砂岩具大型交错层理，呈厚层块状，由钙、泥质作弱胶结，结构较为疏松。

二、新生代

1、第三系

第三系上新统泥岩，在本县分布较广，但露头仅见于沟谷两侧和沟脑部位，厚度由东向西逐渐变薄。本层属三趾马红土组，岩性以棕红、浅棕红、浅棕色泥岩与砂质泥岩为主，其中夹有零散和成层的钙质结核，少数团结成钙板，在早胜嘴头沟泥岩中可以看到。

2、第四系

第四系地层在庆城县地域广泛分布，出露比较齐全。各统、组地层状况，由老到新分别是：

(1) 下更新统

①三门组

主要分布于径河、马莲河谷五级阶地之下，岩性以桔黄、棕黄色为主。其下部为砂砾石层，呈灰白和桔黄色，具交错层理，属河床型。成份由灰岩、页岩、石英岩、石英砂岩、砂岩、钙质结核等组成，上部以棕黄色砂面粘土和砂

质土为主，夹砂砾石层和粉细砂层，可见水平层理。

②午成黄土

县域中部和西部河间地区下部均有分布，西部厚而东部薄，出露于沟谷上游原地边沿和沟脑部位。其颜色以浅棕黄为主，岩相稳定。土质成份由亚粘土、粉砂土组成，钙质含量高，成岩作用较强，并夹有大量钙质结核。

(2) 中更新统

中更新统地层在县地分布甚广。主要为冲积、风积两类成因。各组地层状况依次为：

①下部冲积层

主要分布在泾、马二河的四级阶地，岩性主要为灰白及灰黄色砾石层。砂层夹褐色粘土和亚砂土层。砾石成份以泥岩、砂岩为主，并含少量钙质结核及灰岩，局部呈半胶结状态。

②离石黄土下部

广泛分布于河间区，出露于沟谷坡地。其成份以棕黄、浅棕黄色亚粘土、亚砂土为主，夹 5 至 10 层棕红、褐红色古土壤和灰黄色钙质结核层，有的高出河面 50m 左右。

③上部冲积层

分布为泾河、蒲河、马慈河和城北河等的三级阶地。下部岩性为灰白、灰黄色砂砾石层，砾石以石英、灰岩为主，砂、泥岩次之，并夹少量火成岩砾石。上部为灰黄色、褐黄色亚砂土，含零星钙质结核，并加薄层钙板，密实而半坚硬，具有水平层理。

④离石黄土上部

广泛分布于三级台地以上的河间地区，出露在沟谷陡坡上。其岩性为浅黄、灰黄色砂质黄土，间夹 3 至 4 层棕红、褐红色古土层，单层厚 1 至 2m，间隔 7 至 16m。黄土颗粒组分，各地变化不大，平均含砂粒 16%，含粉粒 67%，含粘粒 17%。

(3) 上更新统

这一地层比较发育，其成因为河流相的冲积层和风成黄土（即马兰黄土）

两类。

①冲积层

分布为诸河沿岸二级阶地，属萨拉乌苏组。其底部岩性为灰白、灰黄、褐黄色砂砾石层，成份以泥岩、灰岩、石英岩为主，钙质结核和火成岩次之。中部为亚砂土夹砂砾石层，结构松散。上部为灰黄、褐黄色亚粘土，具水平层理，并加粘土淤泥条带和细砂薄层。

②马兰黄土

广泛覆盖于二级阶地及其以上的河间地区，土层为浅黄色砂质黄土，质地均一，结构松散。其颗粒成份，据 20 个土样分析，平均为：砂粒占 16.8%，粉粒占 66.4%，粘粒占 16.8%。

(4) 全系统

①冲积层下部

分布为川谷一级阶地，沿河两侧做带状布展。其岩性下部为灰黄色亚砂土，砂石成份以泥岩、页岩和钙质结核为主。泾河、马莲河河区砾石成份比较复杂，还有灰岩、火成岩、石英岩等。上部为亚砂土，质地均一，较疏松，局部夹透明状砂砾石层，具有明显的二元结构特征。

②冲积层上部

分布为河漫滩地，其岩性主要为灰色、灰黄色砂砾卵石层，局部表层为薄层亚砂土。砾、卵石成份以砂岩、泥岩为主，含少量灰岩、火成岩。部分地区则以泥岩、页岩和钙质结核为主。

3.1.3 地质构造

庆城县地处鄂尔多斯盆地南部，从大的地质构造上属于华北准地台。早古生代的海侵时期，庆城陆地又重新被海水淹没，接受了寒武系和奥陶系地层的沉积，沉积物下部以碎屑为主，上部以碳酸盐为主，厚 300m 左右。早古生代晚期由于加里东构造运动的影响，使本地上升露出海面，遭受 1 亿年的分剥蚀。晚古生代有规模不大的海侵，因此上古生界的石灰地层仅 50m，为海陆交相的煤系地层和石灰岩组成，含煤 4 至 5 层，最大的单层为 4m，煤质好，变质程度

高，为无烟煤。二叠系地层是陆相沉积，下部以煤系地层为主，含煤情况较石灰层差、层数少（1-2），单层薄仅 0.5m 左右，上部为砂岩和页岩的互层，厚 800m 左右。

中生代继承了晚生代的沉积环境，为湖河相的沉积环境，沉积 3000m 左右，砂岩与黏土层的互层，含油情况较好，其中上三迭系是生油层，中侏罗系是储油层，马岭油田、西峰油田属中侏罗系。另外侏罗系还含有丰富的媒体资源，较好的煤层有 6 层左右，最大单层厚度可达 8m，埋藏深度一般在 1700m 至 1800m 之间。

新生代地层发育良好，黄土层厚度达 1000m 以上。黄土质地绵而均一，垂直结构良好，形成了一望无际的黄土高原。在第四纪晚期，即全新世，地质又处在新构造运动中，整个黄土高原出现中度的挠曲和隆升，将原来黄土堆积的低平盆地抬升成为高起的表面，完整的黄土高原。黄土层矿质养分较为丰富，宜于作物生长，成为古代动植物生长和迄今人类生存活动的良好的地质环境。

根据国家地震局 2001 年版《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001）（1：400 万），本区 50 年超越概率为 10% 时的地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为 VI 度。

3.1.4 地形地貌

庆城县位于黄土高原的西端，属黄河中游内陆地区，东倚子午岭，北靠羊圈山，西接六盘山，东、西、北三面隆起，中南部低缓，全境呈簸箕形状，故有“陇东盆地”之称。远古以来，大地的不断运动和变迁，使雄浑粗犷的黄土地貌千姿百态。覆积厚度达百余米的黄土地表，被洪水、河流剥蚀和切割，形成现存的高原、沟壑、梁峁、河谷、平川、山峦、斜坡兼有的地形地貌，分为北部黄土残塬沟壑区、南部黄土塬地貌、西部黄土梁峁沟壑区、东部黄土低山丘陵区，地势北高南低，海拔相对高差 1204m，北部最高处马家大山为 2089m，南部最低处政平河滩为 885m，中南部分布着数十条塬面，其中面积在 6700 公顷以上的大塬有 12 条。

本项目所在地属于黄土高原残塬和丘陵沟壑地貌，海拔高度 1474m。

3.1.5 气候气象

庆城县属温带大陆性季风气候，年均降雨量 537.4mm，年平均气温 9.4℃，无霜期 150 天。春季回暖快，风沙多，天气多变，多显春旱，春分后，天气转暖，3 月下旬解冻，4 月上旬终雪，中旬闻雷，下旬终霜，5 月中旬开始降雹。夏季高温多雨。高温时段集中在 6 月下旬至 8 月下旬，7 月最热，平均气温在摄氏 21.6 以上。6 月多小雨阵雨和冰雹，7 月雨量增加，8 月出现相对雨峰。立秋后，气温下降，雨量增加，天高气爽。雨季多集中在 9-10 月之间。冬至前后进入严寒期，为 50 至 70 天，封冻期在 12 月中旬至次年 3 月上旬，最大冻土层达 82cm，一般在 65cm 左右，次年 2 月下旬 10cm 处即可解冻，最晚在 3 月底大地可全部解冻。常发生的自然灾害有干旱、冻害、低温阴雨及局地的冰雹、暴雨和川道地区的干热风等。

庆城县气象特征详见下表。

表 3.1-1 庆城县气象特征一览表

项目	数量	项目	数量
年平均气温	9.4℃	年平均风速	2.4m/s
极端最高气温	36.7℃	最大风速	19m/s
极端最低气温	-22.7℃	夏季主导风向	东南风
年均降水量	537.4mm	最大冻土深度	82cm
年均蒸发量	1759mm	无霜期	168d

3.1.6 河流水系

庆城县境内河流东北部有柔远河（东河）与环江（西河），两河在县城南汇合成马莲河；西部有大黑河与小黑河，在太白梁汇合后流入蒲河，在本县南端出境。河流流向均为从北向南，主河段共长 200 多公里，县内有较大支沟 10 条，即纸房沟、马岭东沟、野狐沟、辛家沟、蔡家庙沟、刘八沟、教子川、冉河川、太乐沟、赵家川等。长 1km 以上的沟 1375 条，其中有常流水沟 608 条。沟壑总长度 3292.5km，沟壑密度为 1.25km/km²。年平均径流量深 32.8mm，径流总量 5.71 亿立方米，其中过境径流量 4.51 亿立方米，自产径流量 1.2 亿立方米。马莲河是庆阳境内最大的一条河流，其源头有二：一条发源于陕西定边县马鞍山，另一条发源于宁夏盐池县麻黄山。其向南流至宁县政平注入泾河，是

泾河最大的支流。马莲河全长 375km，流域面积 $1.9 \times 10^4 \text{km}^2$ ，其中庆阳境内流域面积 $1.7 \times 10^4 \text{km}^2$ ，占泾河流域面积的 89%。年径流量 $4.8 \times 10^8 \text{m}^3$ ，主要靠降雨补给。据调查，川台区有近 300 处源泉，流量均在每日 $86-100 \text{m}^3$ ，合计泉流量为每日 1230.4m^3 。在梁峁区的掌地前沿、沟塬、沟侧有泉水流出，这些泉水矿化度小于每 1g/L ，动态稳定，终年不竭，是西部梁峁区人畜饮用的主要水源。因山崖塌陷或泉水无径出流，聚水而成。县内原有三处，一在玄马桑梨原西，一在玄马柏树原东，一在杨渠沟塬（今南庄乡境内）。现存大湫一处，即南庄乡六村塬湫沟，方圆 30 余亩。

项目所在地最近河流为黑河支流，位于项目西侧 860m。

3.1.7 水文地质

区域地下水主要储存于白垩系向斜盆地中，自下而上可分为宜君、洛河、华池、环河、罗汉洞、泾川 6 组。出露罗汉洞组和环河组，下优华池组和宜君洛河组，第四系发育良好，出露广泛。全县分成南部原区和北部山川区。南部原区潜水层深一般为 30-50m，而近原边地带埋深均大于 70m，最深 150m 左右。北部地区潜水层深一般在 10m 左右，最深 30-50m。庆城县多年平均水资源总量为 4.4714 亿立方米，地下水天然资源量为 9366.4 亿立方米，年径流量为 3.5348 亿立方米，其中：过境径流量 2.6728 亿立方米，自产径流为 0.862 亿立方米。多年平均可利用水资源量为 9599.67 万立方米，占总量的 21.47%。其中：地表水多年平均可利用总量为 7168.97 万立方米，资源量包括环江、柔远河、马莲河、黑河等支流；地下水多年平均可利用总量为 2430.7 万立方米，其中：多年可利用地下水资源量有残原区的地下潜水量，可开采资源量 998.7 万立方米/年，承压水为 1432 万立方米/年，现开采的承压水仅有华池组，通过水处理，用于工业生产，其它承压水水质差，不能利用。环江、柔远、马莲河其主流矿化度高，水质差，加之近年石油开采中污水排放，水质污染日趋严重，环江矿化度 4.44 克/升，柔远河矿化度 0.7 克/升。

3.1.8 土壤类型

庆城县位于黄土高原的中心地带，黄土层达 100m 以上，绵而深厚，质地

均一。土壤分 4 个土类，4 个亚类、13 个土属、29 个土种。土壤均属微碱性，有机质含量低，钾有余，氮缺，磷极缺。土壤分布为：南部董志塬区驿马、白马、赤城、高楼 4 个乡镇以黑垆土为主；东北部残塬河谷区玄马、马岭、卅铺、庆城、南庄 5 个乡镇以黄绵土、黑垆土、淤积土为主；西北部丘陵沟壑区太白梁、蔡口集、土桥、桐川、翟家河、蔡家庙 6 个乡镇以黄绵土为主。

项目区域土壤以黄土类占多数，塬边及沟边多为黄绵土，占总耕地的 61.4%，胶土类占总耕地的 14%，黑土类占总耕地的 12.6%，其中砂土、碱土、杂土类数量很少，仅占 12%。细分为以下五个类型：

(1) 黄绵土类：为风积黄土，土体深厚，物理性状良好，疏松绵软，不粘不板，土性温和，适耕性好，主要分布于黄土梁峁、丘陵、塬边和沟谷坡地上。

(2) 黑垆土类：土层深厚，疏松多孔，土壤团聚体多，是肥力较高、比较稳定、高产的古老旱作土壤，主要分布于沟谷阶地。

(3) 淤积土类：是近代河流冲积、洪积物上形成的土壤，表层细粒物含有较为丰富的腐殖质及氮、磷、钾、钙等植物营养元素，水、气、热性状较好。

(4) 潮土类：是在受地下水活动影响较大的河流冲积物上耕种熟化的土壤。

(5) 红土类：土壤质地粘重，块状结构，主要分布在各大沟谷及河床两岸坡脚及坡底部分泻留面上。

根据《土壤信息服务平台》查询，项目所在地冲沟土壤类型为黄绵土。

3.1.9 生物多样性

(1) 植物

庆城县温和较湿润的气候条件，适宜多种阔叶林和草本植物的生长发育，植物种类较多。据不完全调查，全县木本植物和草本植物类型约有 40 多科 200 种，农作物品种资源也很丰富。按照不同的地形条件和植被状况，大致可分为三个植被区：一是次生林植被区，主要分布于子午岭中段西侧与大弯、龙池、绣花楼、北桂花、九里沟、胡家岔、前岷岷、徐阳沟一线以东的中山丘陵地带。自然植被以落叶阔林为主，植被覆盖度 90%以上。地表枯枝落叶层达 2~4cm，林下土壤向灰褐土发育；二是荒坡疏林草原植被区，即为林区以外未开垦的梁、

茆、丘陵、沟谷、坡地。该区地形条件复杂，植物群落和长势差异很大。一般阳山覆盖度为 20~70%，阴山 40~80%。河谷川台地植被生长较好，覆盖度为 50~90%。植被条件较好的土壤则为薄腐殖灰绵土和薄腐殖灰培土及荒坡红土；三是农作物种植区，庆城县是以种植业为主的农业县，农作物种植物遍布全县各地，农作物主要有粮食作物、经济作物、绿肥及饲料作物，田间杂草主要有冰草、偃麦草、米蒿、荠荠菜、苦菜、毛不留行、蒺藜等。

庆城县代表性树种有山杏、刺槐、杨柳、松、楸、桐、椿、柏、白桦、国槐等二十多种。主要经济树种有苹果、梨、杏、核桃、枣、李、桑等。

(2) 动物

区域主要分布有两栖类、爬行类、鸟类及兽类等小型野生动物，没有大型野生动物，只有在农区有牛、羊、驴、骡子、马等家畜，经调查无国家或省级保护动物出现。

两栖类动物主要为蟾蜍和青蛙，包括中华蟾蜍、花背蟾蜍、中国林蛙等。中华蟾蜍主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村舍附近；花背蟾蜍主要分布于农田、林地或河湖岸边；中国林蛙在我国北方的农田、森林、河流及各种静水水域均有分布。

爬行类动物主要有黑脊蛇、黄脊游蛇、赤链蛇，无国家重点保护动物和省级保护动物分布。黑脊蛇栖息于山地、平原及丘陵地带；黄脊游蛇是黄河以北的优势种蛇类之一，大多以蜥蜴和鼠类为食；赤链蛇栖息于平原、丘陵和山区，常见于田野、山坡附近。

鸟类以雀形目鸟类最多，主要为岩鸽、麻雀、家燕、珠颈斑鸠、杜鹃、喜鹊、戴胜、大山雀、斑啄木鸟等，这些鸟类在评价区范围内活动较为频繁，亦为当地常见种，多生活在居民点周围的高树、电杆或山坡上，以草籽、小昆虫等为食，与人类接触密切。

兽类以啮齿目动物数量最多，区域内分布最多的啮齿类动物主要有草兔、小家鼠、褐家鼠、黄胸鼠、大林姬鼠、花鼠、甘肃鼯鼠、黄鼬、黑线姬鼠等，这些动物主要生活在居民居住地附近、农田或灌丛之中，主要以粮食、农作物及草本植物嫩芽等为食。

3.2 环境质量现状调查

3.2.1 环境空气质量现状

(1) 达标区判定

本次评价基本污染物环境质量现状采用庆阳市生态环境局于 2023 年 1 月 31 日发布的《2022 年 12 月及 1-12 月环境空气质量状况》，具体详见下表。

表 3.2-1 庆城县 2022 年环境空气质量

市区	污染物	评价指标	浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
庆城县	PM ₁₀	年平均质量浓度	69	70	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	达标
	SO ₂	年平均质量浓度	10	60	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	26	40	达标
	CO	日均第 95 百分位浓度	1.1mg/m ³	4mg/m ³	达标
	O ₃	日最大 8h 平均第 90 百分位浓度	140	160	达标

由上表，项目所在地（庆城县）环境质量各污染物浓度均满足《环境空气质量标准》二级限值要求，环境空气质量属于达标区。

(2) 其他污染物质量现状

本次评价委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司对项目所在地进行了其他污染物环境质量现状监测，监测时间为 2023 年 4 月 12 日至 4 月 18 日，监测项目包括 TSP、NH₃ 和 H₂S，监测结果见下表。

表 3.2-2 其他污染物质量现状监测结果

检测点位	检测时间	TSP	NH ₃	H ₂ S
下风向 150m 处	2023/4/12	111	77	7
	2023/4/13	115	82	8
	2023/4/14	113	80	6
	2023/4/15	109	85	8
	2023/4/16	116	82	8
	2023/4/17	110	86	7
	2023/4/18	117	86	8
标准限值	/	300	200	10
达标情况	达标	达标	达标	达标

由监测结果知，项目所在地环境空气中 TSP 质量现状满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准限值；NH₃ 和 H₂S 质量现状满足《环境影响评价

技术导则《大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值。

3.2.2 声环境质量现状

本次评价委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司于 2024 年 4 月 12 日和 4 月 13 日分别对项目厂界及北侧居民点声环境质量现状进行监测，共设 5 个监测点位，监测等效连续 A 声级。具体监测点位见附图 11。监测结果见下表。

表 3.2-3 噪声监测结果一览表

监测时间 监测点位	2023/4/12		2023/4/13	
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1#厂界北侧	54	46	55	44
2#厂界东侧	55	44	54	46
3#厂界南侧	54	46	54	44
4#厂界西侧	53	45	53	45
5#北侧居民点	53	44	53	44
标准限值	60	50	60	50
达标情况	达标	达标	达标	达标

由上表，项目厂界及北侧居民点环境噪声质量现状均满足《声环境质量标准》2 类标准，声环境质量现状良好。

3.2.3 地表水环境质量现状

项目周边最近河流为黑河支流，位于项目西侧 860m。参考庆阳市生态环境局 2023 年 4 月 24 日发布的《庆阳市 2023 年 1-3 月份水环境质量达标情况》数据，庆阳市 2023 年 1-3 月河流地表水体中黑河省考断面（王寨）水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准，黑河水质现状良好。

3.2.4 地下水质量现状

本次评价委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司于 2023 年 4 月 12 日对项目所在区域地下水质量现状进行监测。

（1）监测点位布置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》：三级评价项目潜水含水层水质监测点不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1-2 个，原则上建设项目场地上游及其下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。本次评价按照上述要求，共设置地下水水质监测点 3 个，分别位

于拟建项目地下水流向的上游（1个）和下游（2个），主要监测层位为潜水含水层；共设置地下水水位监测点6个，分别位于拟建项目地下水流向的上游（2个），下游1个，侧向3个。监测点位布置详见附图13。

（2）监测因子

地下水水质监测因子包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} 法）、氟化物、Cd、 Cr^{6+} 、As、Hg、Pb、Mn、Ba、挥发性酚类、菌落总数、总大肠菌群共26项；水位监测井坐标、井口标高、井深、水位埋深、水温。

（3）监测结果

地下水水质监测结果见表3.2-5，水位监测结果见表3.2-6。

表 3.2-4 地下水水质监测结果表

检测项目	单位	1#	2#	3#	III类标准	达标情况
pH	无量纲	7.3	7.1	7.1	6.5-8.5	达标
总硬度	mg/L	232	219	224	≤450	达标
溶解性总固体	mg/L	536	472	435	≤1000	达标
硫酸盐	mg/L	100	105	110	≤250	达标
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10	达标
挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
氨氮	mg/L	0.030	0.101	0.038	≤0.50	达标
总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	≤3.0	达标
亚硝酸盐氮	mg/L	0.004	0.003	0.004	≤1.00	达标
硝酸盐氮	mg/L	0.44	0.33	0.39	≤20.0	达标
氟化物	mg/L	0.39	0.43	0.39	≤1.0	达标
汞	mg/L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	≤0.001	达标
砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	达标
镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005	达标
铬（六价）	mg/L	0.006	0.012	0.016	≤0.05	达标
铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.01	达标
耗氧量	mg/L	0.86	1.01	0.74	≤3.0	达标
Na^+	mg/L	163	140	156	≤200	达标
菌落总数	CFU/mL	20	22	23	≤100	达标
氯化物	mg/L	118	87	92	≤250	达标
Ca^{2+}	mg/L	40.8	32.3	40.3	-	-
Mg^{2+}	mg/L	11.6	11.1	11.0	-	-

K ⁺	mg/L	35.3	42.3	44.1	-	-
HCO ₃ ⁻	mg/L	325	332	336	-	-
CO ₃ ²⁻	mg/L	未检出	未检出	未检出	-	-
钡	mg/L	0.04	0.06	0.08	≤0.70	达标

表 3.2-5 地下水水位监测结果一览表

监测点位	经度	纬度	水位埋深/m	井深/m	井口标高/m	水位标高/m
G1	107.60354	35.90983	40	115	1511.597	1471.597
G2	107.59900	35.90043	45	102	1477.354	1432.354
G3	107.59816	35.89735	32	111	1462.806	1430.806
G4	107.59804	35.90975	39	111	1509.144	1470.144
G5	107.60357	35.90182	35	118	1499.003	1464.003
G6	107.59524	35.90283	32	112	1498.058	1466.058

由上可知，项目所在地 3 孔监测井地下水水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，地下水质量现状良好，未受到污染。

3.2.5 土壤环境质量现状

本次评价委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司于 2023 年 4 月 12 日对项目所在区域土壤环境质量现状进行监测。

（1）监测点位布设

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》：土壤环境现状调查布点需要满足《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》，项目土壤评价等级为二级，土壤调查范围为拟建项目占地范围内和占地范围外 0.2km 的区域，监测点位布置规范为占地范围内 3 个柱状样点、1 个表层样点和占地范围外 2 个表层样点。故本次评价在项目场地占地范围内设置 3 个柱状样，1 个表层样；占地范围外设 2 个表层样点。

（2）监测内容

根据导则要求，表层样应在 0~0.2m 取样，柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样；因此本次取样根据导则设定；另根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，背景监测应监测 GB36600 表 1 中所列 45 项因子进行监测。故本次对场地内监测点

(S1) 进行 45 项常规因子进行监测，其他取样点仅监测特征因子 pH、As、Cd、Cr⁶⁺、Cu、Pb、Hg；场地外监测点 (S5、S6) 监测 pH、As、Cd、Cr⁶⁺、Cu、Pb、Hg、Zn、Ni。

(3) 监测结果

土壤监测结果见下表。

表 3.2-6 占地范围内土壤监测结果表

检测项目	单位	S1			S2			S3			S4	评价标准	达标情况
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m		
pH	/	7.69	7.82	7.73	7.59	8.01	7.97	7.84	7.92	8.03	7.75	-	-
砷	mg/kg	1.02	0.743	0.526	0.863	0.758	0.559	0.930	0.739	0.580	0.875	60	达标
镉	mg/kg	0.26	0.26	0.23	0.26	0.22	0.24	0.23	0.22	0.24	0.26	65	达标
铬(六价)	mg/kg	2.6	2.9	2.9	2.9	2.9	2.5	2.4	2.5	2.6	2.6	5.7	达标
铜	mg/kg	24	18	20	23	22	18	22	21	23	22	18000	达标
铅	mg/kg	8.4	8.5	10.8	9.8	9.9	10.1	9.0	9.5	8.9	8.1	800	达标
汞	mg/kg	0.010	0.004	0.002L	0.012	0.008	0.002L	0.007	0.002L	0.002L	0.005	38	达标
镍	mg/kg	35	35	33	/	/	/	/	/	/	/	900	达标
四氯化碳	ug/kg	0.0013	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	2.8	达标
氯仿	ug/kg	0.0011	0.0011L	0.0011L	/	/	/	/	/	/	/	0.9	达标
氯甲烷	ug/kg	0.001L	0.001L	0.001L	/	/	/	/	/	/	/	37	达标
1,1-二氯乙烷	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	9	达标
1,2-二氯乙烷	ug/kg	0.0013	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	5	达标
1,1-二氯乙烯	ug/kg	0.001L	0.001L	0.001L	/	/	/	/	/	/	/	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	ug/kg	0.0013	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	ug/kg	0.0014	0.0014L	0.0014L	/	/	/	/	/	/	/	54	达标
二氯甲烷	ug/kg	0.0015	0.0015L	0.0015L	/	/	/	/	/	/	/	616	达标
1,2-二氯丙烷	ug/kg	0.0011	0.0011L	0.0011L	/	/	/	/	/	/	/	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	6.8	达标
四氯乙烯	ug/kg	0.0014	0.0014L	0.0014L	/	/	/	/	/	/	/	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	ug/kg	0.0013	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	840	达标

1,1,2-三氯乙烷	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	2.8	达标
三氯乙烯	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	0.5	达标
氯乙烯	ug/kg	0.001L	0.001L	0.001L	/	/	/	/	/	/	/	0.43	达标
苯	ug/kg	0.0019	0.0019L	0.0019L	/	/	/	/	/	/	/	4	达标
氯苯	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	270	达标
1,2-二氯苯	ug/kg	0.0015	0.0015L	0.0015L	/	/	/	/	/	/	/	560	达标
1,4-二氯苯	ug/kg	0.0015	0.0015L	0.0015L	/	/	/	/	/	/	/	20	达标
乙苯	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	28	达标
苯乙烯	ug/kg	0.0011	0.0011L	0.0011L	/	/	/	/	/	/	/	1290	达标
甲苯	ug/kg	0.0013	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	570	达标
邻二甲苯	ug/kg	0.0012	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	640	达标
硝基苯	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L								76	达标
苯胺	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L								260	达标
2-氯酚	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L								2256	达标
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L								15	达标
苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L								1.5	达标
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L								15	达标
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L								151	达标
蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L								1293	达标
二苯并[a、h]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L								1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L								15	达标
萘	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L								70	达标

表 3.2-7 占地范围外土壤监测结果表

检测项目	单位	S5	S6	评价标准	达标情况
		0~0.2m	0~0.2m		
pH 值	/	8.10	7.97	/	/
镉	mg/kg	0.27	0.24	0.6	达标
汞	mg/kg	0.020	0.011	3.4	达标
砷	mg/kg	0.502	1.07	25	达标
铅	mg/kg	9.1	9.0	170	达标
铬	mg/kg	40	39	250	达标
铜	mg/kg	17	15	100	达标
镍	mg/kg	38	33	190	达标
锌	mg/kg	33	27	300	达标

由监测结果表明，项目占地范围内土壤监测样点（S1、S2、S3、S4）土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；项目占地范围外土壤监测样点（S5、S6）土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤筛选值；土壤环境质量现状良好。

4 施工期环境影响分析与评价

4.1 环境空气影响分析与评价

4.1.1 环境空气影响分析

项目施工期对环境空气的影响主要包括施工扬尘、施工机械和车辆尾气、运输道路扬尘污染。

4.1.1.1 施工扬尘影响分析

项目施工期大气影响主要为施工扬尘的影响，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风尘扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。本项目施工期扬尘污染环境的影响分析如下：

(1) 裸露地面扬尘

项目施工阶段地基平整、开挖、回填土方会形成较大面积裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成一定影响。

(2) 粗放式施工造成的建筑扬尘

施工场地建筑、堆料及运输抛洒等建筑扬尘在施工高峰期会不断增多，是造成扬尘污染的主要原因之一。施工过程如果环境管理、污染防治措施不够完善，进行粗放式施工，现场建筑垃圾、渣土不及时清理、覆盖、洒水灭尘，出入场地运输车辆不及时冲洗、篷布遮盖等，均易产生扬尘。

本次评价采用类比法进行分析；某施工场地实测资料见下表：

表 4.1-1 某施工场地环境空气中 TSP 监测结果 单位：mg/m³

监测点位	上风向	下风向			
	1号点	2号点	3号点	4号点	5号点
距尘源距离	20m	10m	50m	100m	200m
浓度值	0.244~0.269	2.176~3.435	0.856~1.491	0.416~0.513	0.250~0.258

标准值	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----

根据上述监测结果可以发现：

①施工场地下风向距离 50m 范围内，环境空气中 TSP 最大超标 3.435 倍；

②施工场地至下风向距离 100m 处，环境空气中 TSP 含量是其上风向监测结果的 1.7~2.1 倍；至下风距离 200m 处空气中 TSP 含量趋近于上风向背景值。

由此可见，施工扬尘环境空气影响主要在下风距离 200m 范围内，超标影响在下风距离 100m 范围内。根据现场踏勘，项目施工场界北侧下风向 30m 处存在居民敏感点，该敏感点可能受本项目施工扬尘影响；因此，要求建设单位施工期间应加强施工管理，文明施工，尽量减少施工扬尘对居民敏感点的影响。

(3) 道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其他排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。据调查，一般施工场地道路往往为临时道路，如不及时采取路面硬化等措施，在施工物料、土石方运输过程中均会造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{W}{0.6}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

下表为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 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 4.1-2 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

路表粉尘量 (kg/m ²) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.172	0.233	0.289	0.341	0.574

15	0.153	0.258	0.349	0.433	0.512	0.861
25	0.255	0.429	0.582	0.722	0.854	1.436

从上表统计分析，同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

4.1.1.2 施工机械、车辆尾气

施工机械（如挖掘机、装载机等）及运输车辆排放的汽车尾气，属无组织排放，主要污染物为 CO、NO_x 及 THC 等。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，且随着车辆行驶形成流动污染源，将增加施工路段和运输道路沿线的空气污染物排放。由于施工机械数量不大，分布较为分散，施工期较短，是可逆的，待施工期结束后将一并消失。

4.1.2 施工期大气污染控制措施

4.1.2.1 施工扬尘防治措施

为使施工过程中产生的扬尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，建议采取以下防护措施：

- （1）施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工；环评建议项目开工后，先对进场道路进行硬化，再开展厂内施工活动；
- （2）工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应；
- （3）工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗；
- （4）施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话；
- （5）施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场；

(6) 施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露；

(7) 施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒；

(8) 施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、掩埋和随意丢弃；

(9) 施工现场的水泥及其它粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置；

(10) 施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。施工过程中对施工场地进行洒水抑尘。

4.1.2.2 施工机械废气污染防治措施

针对非移动施工机械使用柴油的情况，本评价提出以下污染防治措施：

(1) 采用低能耗、高效率的施工机械；采用污染物指标符合国家标准且低含硫量的优质柴油，减少污染物排放；

(2) 确保施工机械用柴油机尾气达到《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（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）中相关要求。

4.1.2.3 汽车尾气污染防治措施

针对施工过程中车辆尾气，评价提出以下污染防治措施：

加强对施工机械和运输车辆的保养及维护，保证发动机正常运行，使汽车燃料充分燃烧，合理设计施工进出口道路，保证车辆能够迅速的进出而减少怠速时间，减少汽车尾气的排放量。

4.2 水环境影响分析与评价

4.2.1 施工废水影响分析

施工期间对水环境产生影响的废污水主要由施工人员的生活污水和施工废水组成。

(1) 生活废水

工程施工期间生活用水量按 35L/（人·d）计，污水排放系数 0.8，高峰时施

工人员按每日用工 10 人计算，施工期约 2 个月，则生活污水产生量为最高约 16.8m³，生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等。施工人员绝大多数为当地民工，不在厂区食宿。评价要求建设单位与施工单位必须加强施工人员施工和临时生活营地管理，产生的生活污水可依托一期工程化粪池收集处理，对周围地表水水体影响较小。

(2) 施工废水

施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水以及车辆清洗废水，这部分生产废水除含有少量泥砂外，基本无其他污染。施工单位设置临时沉砂池，收集沉淀后的水回用于其他施工作业或施工场地的洒水抑尘，不外排，对周围地表水水体影响较小。

4.2.2 施工期废水污染控制措施

施工期生产废水和生活污水若不妥善处理将会对地表水造成一定的环境污染，因此建议施工期废水做好以下防治措施：

(1) 施工期施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、水体；

(2) 生活污水依托一期工程现有设施化粪池收集，做到不直接排放；

(3) 对施工时产生的泥浆水应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后全部回用。

4.3 声环境影响分析与评价

4.3.1 声环境影响分析

工程施工期间，项目对声环境的影响主要包括施工机械噪声和施工车辆交通噪声。施工期的噪声影响随着工程进度（即不同的施工设备投入）有所不同。在施工初期，运输车辆的行驶、施工设备的运转都是分散的，噪声影响具有流动性和不稳定性；随后挖掘机等固定声源增多，运行时间变长，对周围环境将有明显影响，其影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离，以及施工机械与敏感点间的屏蔽物等因素。另一方面，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声的影响也就随之消除。

(1) 施工机械噪声

建设施工期一般为露天作业，无隔声与消声措施，声源较高，由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难，因此对施工期声环境的影响分析，本次仅针对各噪声源单独作用时进行影响预测。

按点声源衰减模式计算噪声源至环境敏感点处的距离衰减，公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源距离，m。

根据上述公式，依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的场界排放标准限值（即 $L_p(r)$ ），以及工程分析章节主要施工机械在不同距离处的噪声级，估算各噪声源单独作用时满足建筑施工场界环境噪声时的最大超标范围，见下表。

表 4.3-1 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

设备名称 \ 距离/m	30	50	100	120	150	200	250	300	400
挖掘机	66	62	56	54	52	50	48	46	44
装载机	70	66	60	58	56	54	52	50	48
推土机	67	63	57	55	53	51	49	47	45
压路机	64	60	54	52	50	48	46	44	42
运输车	66	62	56	54	52	50	48	46	44
打桩机	59	55	49	47	45	43	41	39	37
搅拌机	69	65	59	57	55	53	51	49	47
场界噪声排放标准值：昼间 70 dB (A)，夜间 55dB (A)									

由上表可知，单台施工机械约在 30m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 150m 以外才能达到要求。根据调查，项目北侧居民点距离本项目施工场界最近距离为 30m，昼间施工对该敏感点影响相对较小，夜间施工对该敏感点影响较大。为此，评价要求建设单位合理安排施工时

间，尽量不在夜间施工，以降低对该居民点的影响。

4.3.2 噪声污染防治措施

项目北侧居民点距离施工场界最近距离为 30m，为了减轻施工噪声对该居民点影响，评价提出以下要求：

(1) 合理安排施工作业时间，严禁在夜间（22：00～06：00）进行高噪声施工作业，避免噪声扰民；

(2) 尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级；同时做好施工设备及运输车辆的维护保养，有效降低机械设备运转及车辆行驶的噪声影响；

(3) 各种施工建材、设备轻拿轻放，减少撞击性噪声影响；

(4) 合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近居民休息时间。

4.4 固体废物环境影响分析与评价

4.4.1 固体废物影响分析

施工期固体废物主要有施工渣土、建筑垃圾和施工人员产生的少量生活垃圾。

(1) 施工渣土

项目填埋区剥离表土量为 10235.3m³，剥离的表土拉运至未填埋区摊平，用于已填埋封场区域绿化及生态恢复用土。根据项目设计，本项目开挖土方量为 232313.6m³，回填土方量为 232074.5m³，弃方量为 239.1m³。弃土运至当地政府部门指定的地点进行处置。

(2) 生活垃圾

施工人员生活垃圾产生系数按 0.5kg/人·d 计，施工期高峰期最大施工人数按 10 人/d 计，则生活垃圾产生量为 5kg/d；生活垃圾分类收集，由当地环卫部门清运处理，严禁随意丢弃和堆放，对周围环境影响较小。

(3) 建筑垃圾

项目填埋区北侧有一处钢结构棚，需对其进行拆除，拆除的钢结构量为

691.3t, 拆除的钢结构外售处置。

施工期产生的固废合理处置后, 对环境的影响较小。

4.4.2 固体废物污染防治措施

为保证施工期固体废物合理处置, 不对环境造成二次污染, 本次评价特提出以下措施:

(1) 施工土方、建筑垃圾等固废堆存时应做好遮盖、压实等措施, 降低扬尘, 防止发生水土流失; 弃土及时按照政府部门指定地点进行处置。

(2) 拆除的钢结构可回收利用, 对其进行外售处置。

(3) 施工生活垃圾应分类收集, 及时交由当地环卫部门处理。

4.5 生态环境影响分析与评价

4.5.1 生态影响分析

该项目施工期对生态环境的影响主要表现为占地影响、施工活动造成的土壤和植被破坏、水土流失和野生动物影响等。

(1) 占地影响分析

由前述章节可知, 项目永久占地面积为 5.33hm²。工程封场后, 填埋区将实施绿化, 将在一定程度上补偿工程建设对地表植被的生态损失。

(2) 施工建设对土壤、植被影响分析

施工期清理现场、土石方开挖、回填、机械碾压等施工活动, 会对填埋区域内原有地貌造成扰动、地表植被受到破坏。由于工程的建设, 使得部分土地的功能发生了改变, 其原有植被遭到永久性破坏, 给当地局部区域的生态环境带来一定的影响。

(3) 野生动物影响分析

根据现状调查, 评价区及周边一带无自然保护区和风景名胜区, 无珍稀保护野生动物分布。区域野生动物主要是有麻雀、蛇、田鼠等小型动物, 建设活动将会影响部分野生动物栖息、觅食。要求施工期在场区设一圈围栏, 阻止动物误入入侵受到影响, 并强化生态环境保护意识, 对施工人员进行环保知识教育, 禁止捕猎等活动, 保护野生动物。

(4) 水土流失影响分析

土建施工期场地清理及平整、防渗工程、拦渣坝建设、防洪工程、道路工程等，在施工过程中的场地平整、开挖等将造成对原地表的扰动，地表植被遭到破坏，形成地表裸露，失去原有固土和防冲能力，易造成水土流失。同时，填埋场建设期将会产生一定量的土方，开挖产生的土方运至坝体及库区填方区域，用于坝体建设及库区填方；施工过程土壤扰动和植被破坏而引起水土流失，大风天气和雨季尤为严重。在主体工程建设过程中，建筑材料及土方需要临时堆放等，也将会对原地表造成扰动。如不采取临时性的水土流失防护措施，给场区内的生态环境带来不利的影响。

综上所述，项目建设期对环境的影响是多方面的，但影响主要呈现出局部性、短期性的特点，随着项目建设施工期的结束而逐渐恢复，因此对环境的影响较小。

4.5.2 生态影响防治措施

为了降低项目施工对生态环境造成的影响，建议采取以下措施：

(1) 加强施工期管护、尽量减少施工影响面积。工程建设中尽量做到合理调配土方，安排施工时序，防止弃渣过多堆积；

(2) 尽量缩短水土流失敏感部位的施工工期，减少疏松地面裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，遇大风大雨天气要在土、石、渣堆表面覆盖塑料薄膜；

(3) 施工时施工机械和人员要按照设计在本项目场地内作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不能乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失；

(4) 为防治水土流失，应将剥离的表土及临时堆土在堆放时堆放整齐，边坡比 1:2，堆高不大于 3m，坡面压实，并布设拦挡，防止径流冲刷剥离的表土和临时堆土堆置区，防止水土流失；

(5) 工程结束后，将表层土壤用于土地回覆，并及时进行绿化、植被恢复；

(6) 施工过程应分区、分段进行，对开挖土方、弃渣等临时堆放场应设挡

土坝和截排水设施，堆放边坡要进行护坡处理，防止发生水土流失。

5 运营期环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 大气环境污染源

根据前述工程分析章节表述，该项目运营期大气环境影响主要是填埋区填埋扬尘、运输车辆道路扬尘以及渗滤液收集池恶臭，污染源参数见下表。

表 5.1-1 污染源（面源）排放参数一览表

编号	名称	面源起点坐标		海拔 /m	长度 /m	宽度 /m	与正北 夹角/°	有效高 度/m	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)		
		X (E)	Y (N)								TSP	NH ₃	H ₂ S
A1	作业扬尘	107.600263	35.904528	1497	50	10	83.33	2	2400	正常工况	0.022	/	/
A2	道路扬尘	107.600513	35.9054	1491	470	7	171.36	1	2400	正常工况	0.48	/	/
A3	渗滤液收集池恶臭	107.599256	35.901136	1478	23.3	11.9	25.20	1	7200	正常工况	/	0.0003	8.15×10 ⁻⁶

5.1.2 评价等级判定

5.1.2.1 评价因子和评价标准

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，具体见下表。

表 5.1-2 项目预测因子及评价标准

污染物	单位	年平均	24h 平均	1h 平均	标准
TSP	μg/m ³	200	300	900	《环境空气质量标准》二级标准
NH ₃	μg/m ³	/	/	200	导则附录 D
H ₂ S	μg/m ³	/	/	10	

5.1.2.2 估算模式参数

本次评价选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERSCREEN 模型进行大气环境影响预测。估算模型参数见下表。

表 5.1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	0
最高环境温度		36.7°C
最低环境温度		-22.7°C
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

(3) 估算模型计算结果

采用估算模式对项目污染源排放的污染物进行影响预测，估算结果见下表。

表 5.1-4 项目废气估算模型计算结果一览表

污染源	污染因子	最大落地浓度/ug/m ³	最大浓度落地点/m	评价标准 /ug/m ³	占标率/%	D _{10%} /m	推荐评价等级
运输道路扬尘	TSP	1.1569	49	300	0.3856	0	III
作业扬尘	TSP	0.57238	23	300	0.1908	0	III
渗滤液收	NH ₃	0.03734	23	200	0.0187	0	III

集池恶臭	H ₂ S	0.00108381	23	10	0.0108	0	III
------	------------------	------------	----	----	--------	---	-----

5.1.2.3 评价等级确定

由上表可以看出，项目运输道路扬尘（颗粒物）最大浓度占标率为0.3856%，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三级。

5.1.3 大气环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不进行进一步预测与评价。

5.2 地表水环境影响预测与评价

本项目运营期废水主要为填埋库区渗滤液和生活污水。

5.2.1 填埋库区渗滤液环境影响分析

项目运营期固废填埋库区渗滤液 83.58m³/d，经渗滤液收集池收集后，定期拉运至附近采油作业区西一联采出水处理系统处理达标后回注地层，不直接排放，对周围水体环境影响较小。

5.2.2 生活污水影响分析

本项目产生的生活污水主要来自工作人员，水质较为简单，无特殊污染因子。生活污水产生量为 0.096m³/d，依托一期工程化粪池收集后，定期拉运至驿马镇工业集中区污水处理站处理达标后排放，不直接外排，对周围地表水体影响较小。

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 填埋区流动源噪声影响预测与评价

5.3.1.1 噪声源强

项目运营期填埋区主要噪声源包括推土机、压实机、小型挖掘机、装载机、洒水车等，主要噪声源源强见下表。

表 5.3-1 填埋区主要噪声源源强一览表

生产单元	设备名称	单位	数量	噪声源强 dB (A)	源强特征
固废填埋场	推土机	台	2	83	间歇、流动
	挖掘机	台	1	82	间歇、流动
	压实机	台	1	80	间歇、流动
	固废转运车	辆	2	82	间歇、流动
	装载机	台	1	86	间歇、流动
	洒水车	台	1	75	间歇、流动

5.3.1.2 噪声影响预测

5.3.1.2.1 预测模式

采用室外无指向性点声源几何发散衰减公式计算：

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

式中： $L_A(r)$ ——噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 ——参考位置距声源中心的位置，取 1m；

r ——声源中心至预测点的距离，m；

5.3.1.2.2 噪声合成模式

多个噪声源相加后的总声压级为：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right]$$

式中： $L_{\text{总}}$ ——几个声压级叠加后的总声压级，dB；

L_i —— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB；

N ——声源个数；

5.3.1.3 预测结果

5.3.1.3.1 噪声叠加结果

项目运营期固废填埋区多个噪声源叠加结果见下表

表 5.3-2 运营期固废填埋区流动声源叠加结果表

生产单元	设备名称	单位	数量	噪声源强 dB (A)	叠加后源强 dB (A)
固废填埋区	推土机	台	2	83	91.5
	挖掘机	台	1	82	
	压实机	台	1	80	
	固废转运车	辆	2	82	
	装载机	台	1	86	
	洒水车	台	1	75	

5.3.1.3.2 预测结果

多个噪声源源强叠加后的移动源在距离声源不同位置处的噪声贡献值预测结果见下表。

表 5.3-3 运营期固废填埋场噪声预测贡献值结果表

距声源距离/m	贡献值 dB (A)	标准值 dB (A)	达标情况	
			昼间	夜间
5	77.5	昼间 60, 夜间 50	超标	超标
10	71.5		超标	超标
20	65.5		超标	超标
30	62.0		超标	超标
40	59.5		达标	超标
50	57.5		达标	超标
60	55.9		达标	超标
70	54.6		达标	超标
80	53.4		达标	超标
100	51.5		达标	超标
150	48.0		达标	达标
200	45.5		达标	达标

由上表知，运营期固废填埋库区移动噪声源噪声贡献值昼间达标距离为距声源处 40m，夜间达标距离为距声源处 150m。项目固废填埋作业仅在昼间工作，夜间不进行填埋作业。当噪声源在填埋库区边界 50m 内大部分区域时，机械噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；当噪声源移动至距离填埋库区边界 40m 区域时，会造成厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，同时厂界外 40m 影响范围内噪声超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；根据现场探勘，项目固废填埋区周边 40m 范围内存在居民敏感点分布，项目运营期固废填

埋作业噪声对周围敏感点会造成一定的影响；但考虑到 40m 范围内居民点主要分布在填埋区北侧，填埋作业由南向北分区依次进行，因此对该居民点影响时段主要集中于填埋后期（邻近封场期），为此，评价建议在填埋后期及封场期作业时采取围挡等降噪措施，减少对该居民点的声环境影响。

5.4 固体废物影响评价

5.4.1 固体废物性质

项目运营期固体废物主要包括生活垃圾、渗滤液收集池底污泥及设备维修产生的废机油、废油抹布、废手套等，固体废物识别情况见下表。

表 5.4-1 固体废物识别情况一览表

编号	固废名称	产生环节	固废类别	固废代码	危险废物特性	产生量 t/a
1	污泥	渗滤液收集池	一般固体废物	772-003-61	/	0.17
3	生活垃圾	职工生活	一般固体废物	900-001-99	/	0.3
4	废机油	设备维修	危险废物	HW08 900-217-08	T, I	0.5
5	废油抹布、 废手套	设备维修	危险废物	HW49 900-041-49	T/In	0.05

5.4.2 固体废物处置及去向

项目运营期生活垃圾产生量为 0.3t/a，分类收集至垃圾桶，定期交环卫部门统一处理；渗滤液收集池底污泥产生量为 0.17t/a，定期清理后回填至固废填埋库处置；机械设备定期维修废机油产生量约 0.5t/a，废油抹布和废手套产生量约 0.05t/a，依托一期工程厂区危废暂存间（面积 10m²）收集暂存，定期交有资质单位处置。

固废产生及去向情况见下表。

表 5.4-2 项目运营期固废处置及去向情况一览表

编号	固废名称	产生环节	产生量 (t/a)	贮存方式	处置方式或去向	利用/处置量 (t/a)
1	污泥	渗滤液收集池	0.17	不储存	回填至固废填埋库	0.17
2	生活垃圾	职工生活	0.3	垃圾桶收集	交环卫部门处置	0.3
3	废机油	设备维修	0.5	一期工程危废暂存间暂存	定期交有资质单位处置	0.5
4	废油抹布、 废手套		0.05			0.05

综上所述，项目运营期固废均可得到合理处置，对周围环境影响较小。

5.5 地下水环境影响预测与评价

5.5.1 评价区水文地质条件

5.5.1.1 地层岩性

根据调查，项目所在区域地层分布较简单，主要是第四系和下白垩系。

(1) 第四系(Q)：在评价区内广泛分布，在成因上为冲洪积。结构具二元结构，上部为浅黄色粉土，含少量砾石，下部为砂砾石层，砾径一般在3~5cm，大者可达20cm，分选性和磨圆度较好，厚度一般11~17m。

(2) 下白垩系保安群：包括环河组(K1h)和宜君洛河组(K1y+1)。

①环河组(K1h)：全区均有分布，主要出露于马莲河及其支沟的底部和两侧，岩性下部为紫褐、紫红、灰紫、青灰色中、细砂岩、含泥砾砂岩、粉砂岩、泥岩及少量灰、灰绿色粉砂岩、泥岩、砂质泥岩；上部为蓝灰、灰绿、黄绿、棕红色砂质泥岩与泥质砂岩、粉细砂岩、细砂岩呈韵律互层，夹中粗砂岩。上下部都不同程度夹薄层石膏或团块状石膏，根据区域地质资料，地层厚度在430m左右。

②宜君洛河组(K1y+1)：全区均有分布，无出露，岩性为浅棕色、灰色中粗砂岩夹泥岩、砂质泥岩与页岩。砂岩成分以石英为主，粘土质胶结，较疏松。岩性自上而下由粗变细，色由深变浅，根据区域地质资料，地层厚度在350m左右。

5.5.1.2 潜水含水层特征

根据调查，评价区潜水含水层结构为沟谷潜水和白垩系风化裂隙潜水复合结构，对应含水层岩性上部为圆砾、卵石，下部为强-中风化泥质砂岩等，含水层厚度18m左右，渗透系数约为 $4.05\sim 5.44\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ($0.35\sim 0.47\text{m/d}$)，厂区地下水埋深大于10m，潜水富水性较差，单井涌水量普遍小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，究其原因主要是第四系冲洪积物泥质含量较高、风化的基岩裂隙大多被泥质物所充填、含水层厚度较薄；溶解性总固体一般小于1g/L，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，

水质普遍较好。

5.5.1.3 潜水补径排条件

区内潜水主要接受大气降水入渗和上游径流补给。区内年降水量平均 537.4mm，区内潜水包气带岩性表层为粉土、下部为砂砾石或者砂砾石加风化基岩的复合结构；据前人研究，这一包气带岩性及结构区，属降水较易入渗区，大气降水入渗系数为 0.11-0.18。潜水由塬中心向塬边缘径流，水力坡度在 1%-4%。潜水排泄的方式主要是以潜流的方式向下游径流和人工开采。

5.5.2 地下水污染影响识别

项目运营期废水主要包括生活污水和渗滤液，生活污水依托一期工程化粪池处理后定期拉运至驿马镇工业集中区污水处理站处理，不直接外排，对区域地下水不会产生直接、明显影响。渗滤液收集至渗滤液收集池，定期拉运至附近采油作业区西一联采出水处理系统处理达标后回注油层。

正常状况下，项目运营期污水不会对周边地下水造成影响，非正常状况下，渗滤液收集池破损可能造成渗滤液泄漏下渗至含水层对地下水水质造成影响。

5.5.3 预测情景设定

非正常情况下，主要考虑渗滤液收集池破损，收集的渗滤液泄漏通过土壤包气带下渗可能会污染地下水。

5.5.3.1 预测时段

本项目地下水预测情景设置为渗滤液收集池破损，根据导则要求，选取主要预测时段为污染发生后的 100d 和 1000d，因此预测时间为 100d 和 1000d。

5.5.3.2 预测因子筛选

根据前文，渗滤液中主要污染物包括 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、Cr⁶⁺、Hg、Cd、Pb 等，本次预测因子按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序（COD_{Cr} 统一采用转化成 COD_{Cr}/COD_{Mn}=4 转化为 COD_{Mn}），分别选取标准指数最大的因子作为预测因子。项目渗滤液污染因子分类及标准指数结果下表。

表 5.5-1 污染因子分类及标准指数表

类别	项目	单位	浓度	标准值	标准指数
常规污染物	pH	/	8.29	6.5~8.5	0.860
	SS	mg/L	22	/	/
	COD	mg/L	6.25	3	2.083
	BOD ₅	mg/L	13	/	/
	氨氮	mg/L	36	0.5	72
重金属	铜	mg/L	0.045	1	0.045
	锌	mg/L	0.0235	1	0.024
	铅	mg/L	0.00304	0.01	0.304
	汞	mg/L	0.000615	0.001	0.615
	镉	mg/L	0.00129	0.005	0.258
	六价铬	mg/L	0.139	0.05	2.780
	钡	mg/L	0.185	0.7	0.264
	镍	mg/L	0.0113	0.02	0.565
毒性	砷	mg/L	0.00224	0.01	0.224
	硒	mg/L	0.00326	0.01	0.326

由上表，项目污染因子中重金属标准指数最大的为六价铬，常规污染因子中标准指数最大的为氨氮，毒性污染因子标准指数均小于 1；因此，本次选取六价铬和氨氮作为预测因子。

5.5.3.3 污染物源强

非正常工况下，主要为防渗措施不到位或者防渗措施失效，渗滤液收集池发生破裂泄漏入渗进入含水层污染地下水。按照《给水排水构筑物工程施工和验收规范》（GB50141-2016），正常状况下钢筋混凝土结构水池的渗水量不得超过 $2L/m^2 \cdot d$ ；本项目渗滤液收集池尺寸为 $23.3m \times 11.9m \times 4m$ ，则渗滤液池底及侧面积合计 $558.9m^2$ ；非正常工况下污水泄漏量可取正常状况下允许渗漏水量的 10~100 倍，本次评价保守取值 100 倍，则渗滤液泄漏量为 $117.8m^3/d$ ；渗滤液收集池最大容积为 $900m^3$ ，发生渗漏后，7.6 天即可全部渗漏完。

5.5.4 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中三级评价可采用解析法或类比分析法，本次评价选用解析法进行预测评价。

项目渗滤液泄漏 7.6 天即可全部泄漏完，本次预测按照点源瞬时泄漏进行

预测，污染物进入含水层迁移过程瞬时注入示踪剂——平面点源渗漏一维稳定流二维水动力弥散解析解方程如下：

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

上式中：x, y——计算点处位置坐标；

t——时间（d）；

$C(x,y,t)$ ——为 t 时刻，点 x, y 处的示踪剂（污染物）浓度（g/L）；

M——含水层厚度（m）；

m_M ——单位时间注入示踪剂（污染物）的质量（kg/d）；

u——水流速度（m/d）；

n——孔隙度，无量纲，取值 0.3；

D_L ——纵向弥散系数（m²/d）， D_T ——横向弥散系数（m²/d）；

π ——圆周率，取 3.14；

各参数取值见下表。

表 5.5-2 水文地质参数取值表

参数	M	K	u	n	I	D_L	D_T
单位	m	m/d	m/d	/	/	m ² /d	m ² /d
取值	18	0.41	0.016	0.3	0.04	0.16	0.016

上表中，含水层厚度根据水文地质资料取值最大值 18m，渗透系数范围 0.35~0.47m/d，取平均值 0.41m/d，水力梯度取值最大值 4%，水流速度根据达西定律计算。弥散系数根据 $D_L=ua_L$ ， $D_T=ua_T$ 确定，地下水中由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度，本评价参考前人研究成果，纵向弥散度 α_L 取值 10m，横向弥散度 α_T 为纵向弥散度的 0.1 倍。

5.5.5 预测结果

(1) 渗滤液收集池泄漏预测结果

非正常状况下，渗滤液收集池破损，防渗层失效，渗滤液下渗进入地下水，随着时间迁移污染物在地下水中迁移转化过程用解析法预测结果见下表及下图所示。

表 5.5-3 渗滤液收集池泄漏预测结果表

污染物	预测时间	影响范围 (m ²)	污染羽中心最大浓度 (mg/L)	超标范围 (m ²)	最大迁移距离 (m)
氨氮	100d	380.9	0.965	189.2	21
	1000d	2323.8	9.65	417.7	64
Cr ⁶⁺	100d	287	0.36	126.4	19
	1000d	1405	0.036	0	54

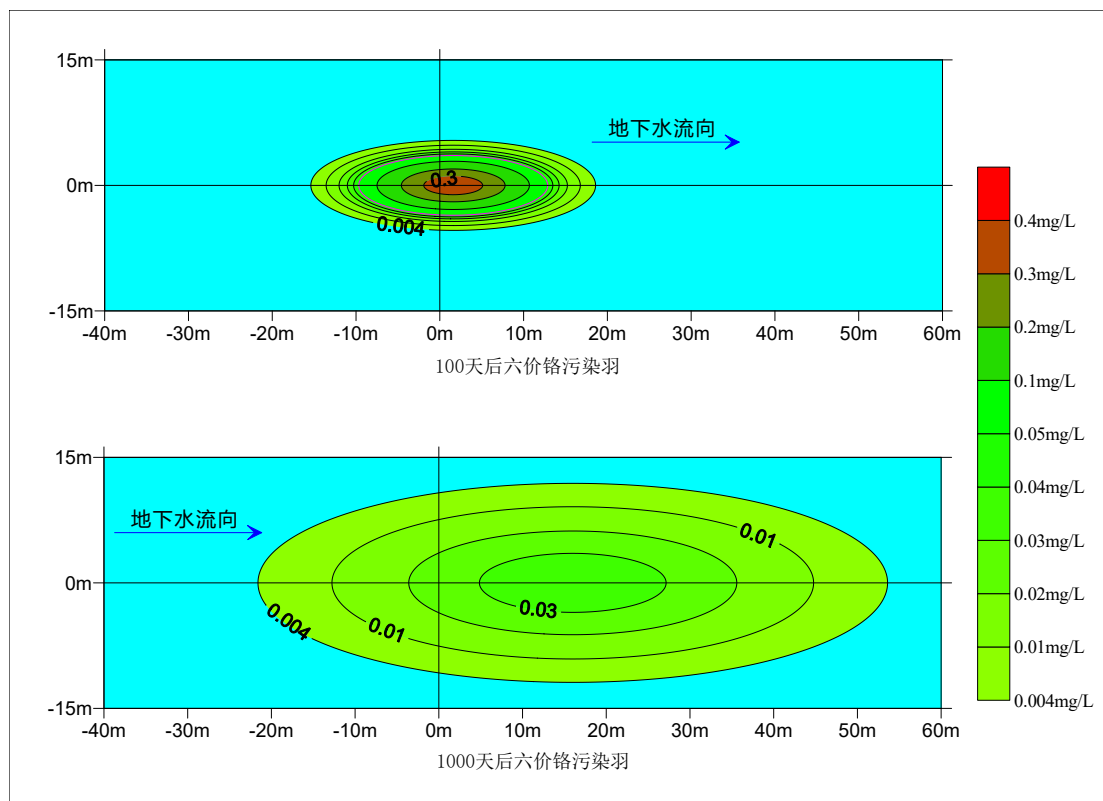


图 5.5-1 渗滤液收集池泄漏六价铬污染羽迁移过程预测结果

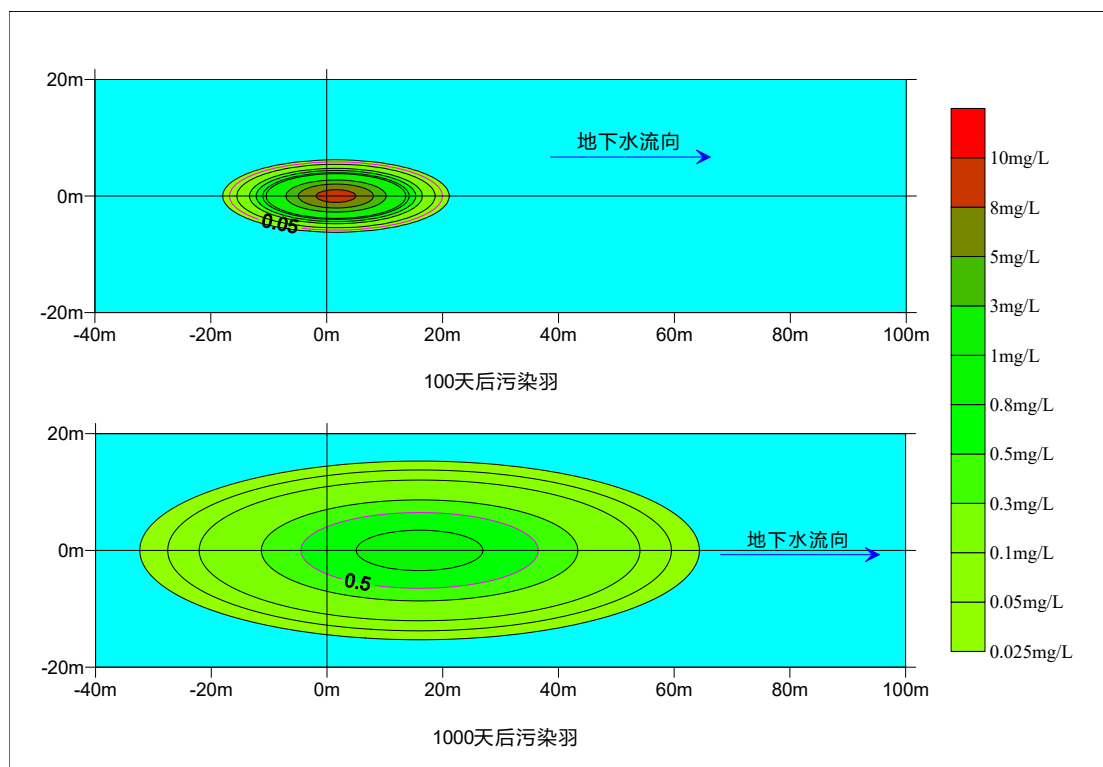


图 5.5-2 渗滤液收集池泄漏氨氮污染羽迁移过程预测结果

5.5.6 地下水影响预测结论

非正常状况下，渗滤液收集池泄漏，渗滤液下渗进入地下水，根据预测结果表明，持续泄漏 1000 天后，氨氮污染羽最大迁移距离为下游 64m，六价铬污染羽最大迁移距离为下游 54m，对地下水造成一定污染，但影响范围相对较小。

5.6 土壤环境影响预测与评价

5.6.1 土壤理化性质调查

本次评价对项目区土壤理化特性进行了调查，调查结果见下表。

表 5.6-1 土壤理化性质调查表

点号		1#	时间	2021/1/18
经度		107.6027016°E	纬度	35.9040816°N
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	黄棕色	棕色	棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	中壤土	中壤土	中壤土
实验测定	阳离子交换量 (cmol/kg)	21.0	24.0	26.0
	氧化还原电位 (mV)	343	461	457
	饱和导水率 (cm/s)	2.4×10^{-6}	3.1×10^{-6}	3.4×10^{-6}

土壤容重 (kg/m ³)	1.09×10 ³	1.28×10 ³	1.33×10 ³
孔隙度 (%)	37.8	23.2	49.3

5.6.2 土壤环境影响识别

项目运营期土壤污染设施主要为渗滤液收集池，非正常状况下（破损或腐蚀）泄漏可能会对土壤产生影响。

5.6.3 土壤影响预测

5.6.3.1 预测情景设置

非正常工况下，渗滤液收集池破损，污染物发生泄漏，可能造成土壤污染。结合项目土壤污染识别情况，本次评价设定渗滤液收集池破损废水泄漏对土壤的影响进行预测分析。预测土壤类型为黄绵土，概化为单层，预测深度设定为32m，预测因子根据前述，选择废水中 Cr⁶⁺作为预测因子。

5.6.3.2 污染物源强

参照地下水污染源强设定，废水/渗滤液泄漏速率按照下式计算：

$$q=K(M+h)/M \times 100$$

式中，q——废水泄漏速率，cm/d；

K——包气带渗透系数，取值 0.0029m/d (3.4×10⁻⁶cm/s)；

M——包气带厚度，根据地下水现状监测，取值 32m；

h——渗滤液收集池高度，4m。

由上所得，渗滤液收集池渗滤液泄漏速率为 0.33cm/d。

5.6.3.3 预测方法

本次土壤预测采用数值法进行预测，预测软件为美国岩土实验室开发的 HYDRUS-1D 软件，该软件对非饱和带水分运移模拟效果良好，且运用广泛。

5.6.3.3.1 水流模型建立

(1) 水流方程

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] - S(z, t)$$

式中，θ——土壤体积含水率；

h ——土壤水势， m ；

z ——垂直方向距离， m ；

k ——包气带土壤渗透系数， m/d ；

S ——根系吸水方程（本次不考虑）；

t ——时间变量， d 。

（2）定解条件

边界条件：上边界设定为可积水的大气边界；下边界为自由排水边界；

初始条件：已知 $t=0$ 时刻土壤体积含水率，本次预测将评价区多年平均降雨量与多年平均蒸发量作为边界条件，设定土壤初始条件（ $t=0$ 时刻）中含水率为残余含水率（ $0.02\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ），带入模型中计算 10000 天后的模拟结果作为本次预测的初始条件。

补给条件：

①降水入渗：根据评价区气象资料，区域多年平均降雨量为 537.4mm/a ，降水入渗补给系数为 0.18 ，则降水入渗补给量为 96.75mm/a （ 0.027cm/d ）；本次预测将渗水量同时概化为降水入渗边界；

②蒸发边界：根据评价区气象资料，区域多年平均蒸发量为 1478.6mm/a （ 0.405cm/d ）。

根据预测结果，初始土壤含水率曲线见下图：

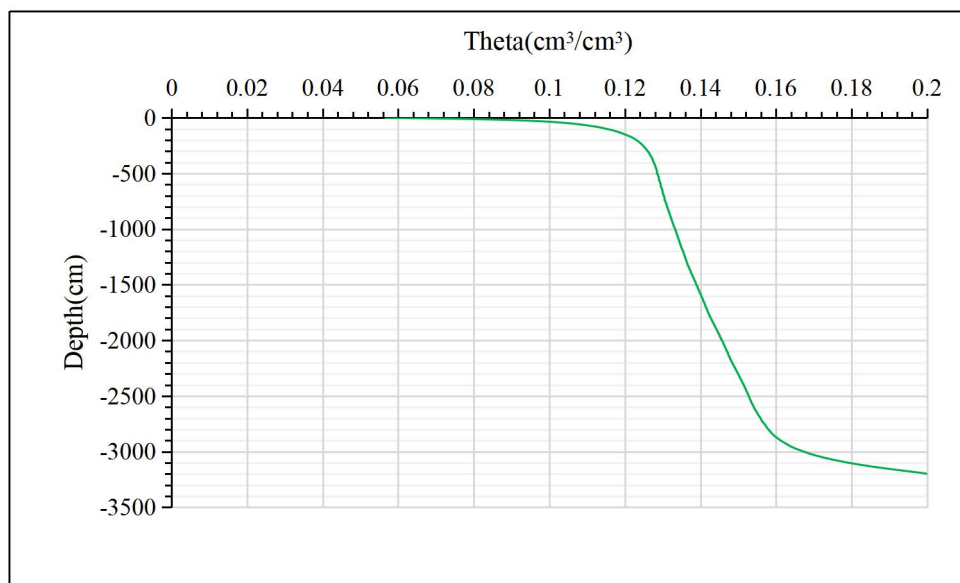


图 5.6-1 模拟 10000 天后含水率剖面分布图

(3) 土壤水分特征曲线

土壤水能量常由基质吸力表示，其数量则由土壤含水量表示，二者之间的对应关系用土壤水分特征曲线来表达，一定温度条件下，该关系曲线只由土壤本身的性质决定，反映了土壤水力特性，下图即为土壤水分特征曲线示意图：

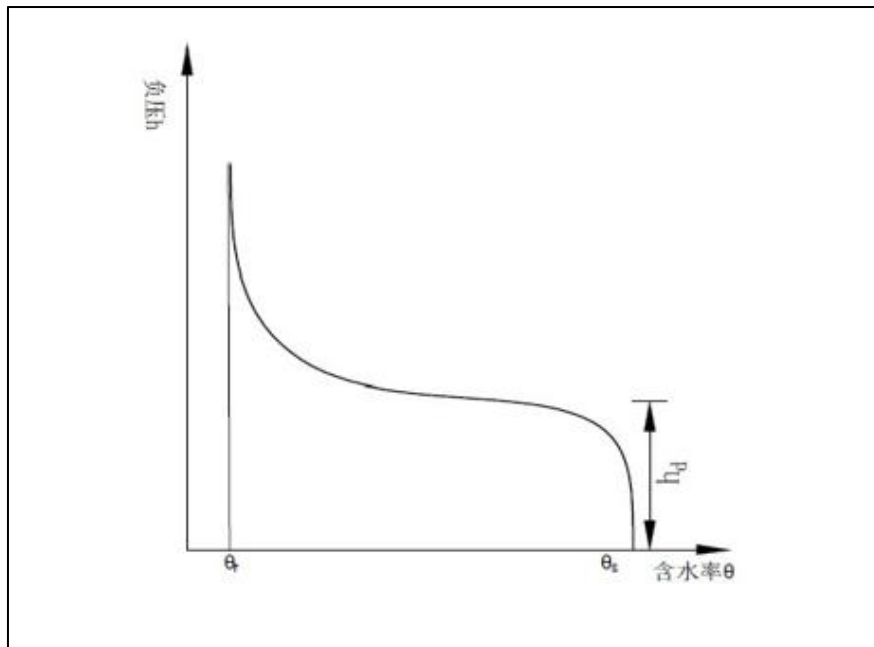


图 5.6-2 土壤水分特征曲线示意图

上图中，进气值 h_d 表示土壤开始排水的临界吸力，随着负压值的缓慢增加，土壤含水率逐渐减小，当土壤含水率接近某一数值 θ_r 时，负压值无论增加多少，

土壤再也无法排出水来，该含水率数值被定义为残余含水率（ θ_r ）。

土壤水分特征曲线并非简单的基本数学函数关系，因此，其确定方法只能通过试验测定然后根据经验公式或函数模型来拟合。国内外学者们通过大量试验先后提出了多种不同类型和特征的经验公式。本次选取应用广泛的 Van Genuchten 模型作为土壤水分特征曲线模型进行土壤水运移。Van Genuchten 模型在非饱和带接近饱和区域构造的水分运动参数的模型保持了函数关系的连续性，其线型和实测数据的吻合程度较好得到普及和推广。

Van Genuchten 模型：

$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m}$$

式中： θ 是体积含水量； θ_r 和 θ_s 分别是残余体积含水量和饱和体积含水量； h 为负压值（-cm）； α ， n ， m 均为拟合经验参数，且 $m=1-1/n$ 。

5.6.3.3.2 一维非饱和和溶质运移方程

(1) 溶质运移方程

一维非饱和和溶质运移控制方程如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： c ——污染物介质中的浓度，mg/L；

D ——弥散系数， m^2/d ；

q ——渗流速率， m/d ；

z ——沿 z 轴的距离， m ；

θ ——土壤体积含水率；

t ——时间变量， d 。

(2) 定解条件：

初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \ll z < 0$$

边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

连续点源情景： $c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

$$-\theta D \frac{\partial \theta}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

边界条件：上边界概化为定浓度补给边界，下边界为零浓度梯度边界；

初始条件：t=0 时刻土壤中的溶质浓度，概化为 0。

5.6.3.4 预测参数选取

包气带土壤水力参数及溶质运移模型方程中相关参数取值见下表。

表 5.6-2 包气带土壤水力参数表

预测深度	土壤类型	θ_r	θ_s	α/cm^{-1}	n	K(cm/d)	l
0~800cm	黄绵土	0.02	0.2	0.01	1.23	0.29	0.5

表 5.6-3 溶质运移及反应参数表

土壤层次	土壤类型	ρ	D_L	Kd
0~800cm	黄绵土	1.93	0.45	0

5.6.3.5 预测结果

渗滤液收集池泄漏，六价铬在土壤中随时间下渗预测结果见下图：

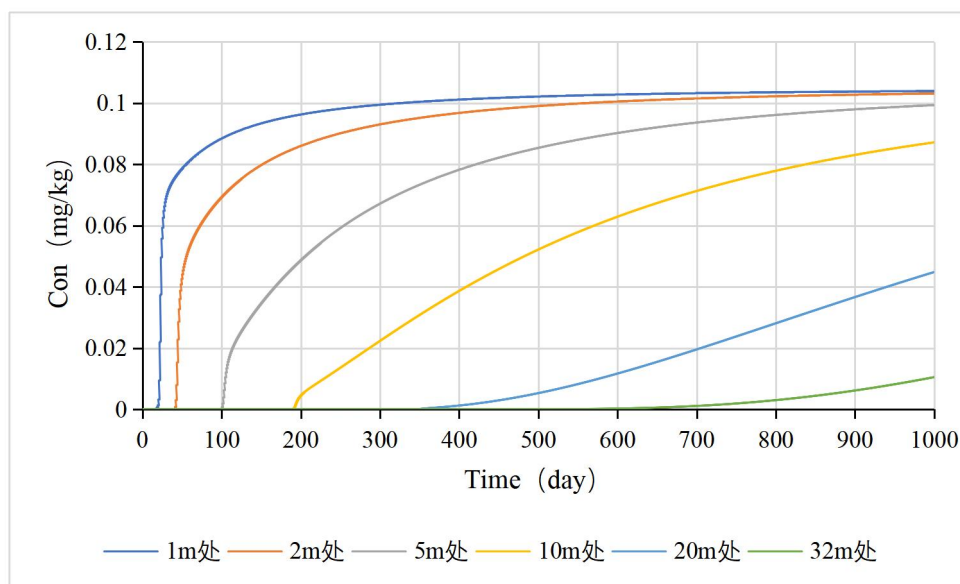


图 5.6-3 土壤中 Cr⁶⁺ 随时间迁移过程预测结果图

由上图预测结果可知，渗滤液泄漏进入土壤后，随着时间推移，污染物在土壤中浓度逐渐增大，300 天后，土壤垂向 1m 处污染物浓度达到最大值；1000 天后，土壤垂向 2m 处污染物浓度达到最大值；2m 以下深度六价铬浓度 1000 天后依旧未达到最大值；另外，污染物进入土壤后，浓度最大值为 0.104mg/kg，

远远低于标准值（5.7mg/kg），对土壤环境影响较小。

5.6.4 土壤影响评价结论

非正常状况下，根据预测结果，渗滤液渗漏下渗进入土壤中最大浓度值0.104mg/kg，远远低于标准值，对土壤环境影响较小。

5.7 环境风险影响评价

5.7.1 风险调查

5.7.1.1 风险源调查

根据工程分析，本项目涉及主要危险物质为 NH₃、H₂S、渗滤液；主要风险源包括填埋库区渗滤液收集池。风险源调查见下表。

表 5.7-1 风险源调查结果表

危险单元	风险源	主要风险物质	风险物质特性
固废填埋库区	渗滤液收集池	NH ₃	有毒有害
		H ₂ S	易燃易爆
		渗滤液	有毒有害

5.7.1.2 危险物质调查

根据工程分析，项目涉及主要危险物质包括 NH₃、H₂S、渗滤液，危险物质基本情况见下表。

表 5.7-2 危险物质基本情况一览表

危险源	危险物质	性质	最大储存量 q/t	临界量	CAS 号
渗滤液收集池	NH ₃	有毒有害	1.4×10 ⁻⁶	5	1336-21-6
	H ₂ S	易燃易爆	4.1×10 ⁻⁸	2.5	7783-06-4
	铬	有毒有害	1.16×10 ⁻⁴	0.25	/

5.7.1.3 环境敏感目标调查

本项目环境风险敏感目标见下表及附图 9。

表 5.7-3 项目环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
		1	温馨苑	SE	155	居住区

2	驿马镇	SE	547	居住区	6000人
3	范家地坑	E	677	居住区	40人
4	史家老庄	E	1168	居住区	80人
5	曹家岭	N	289	居住区	30人
6	北侧居民	N	30	居住区	10人
7	上畔	W	473	居住区	120人
8	下畔	W	593	居住区	150人
9	邓家畔	W	940	居住区	20人
10	前塬	W	1440	居住区	20人
11	龚家塬	W	2620	居住区	5人
12	小寨	NW	530	居住区	30人
13	南坳	N	546	居住区	100人
14	肖家地坑	NE	956	居住区	200人
15	孙家地坑	NE	1379	居住区	200人
16	儒门铺沟畔	E	2475	居住区	400人
17	东滩西庄	NE	1890	居住区	260人
18	沈旗	NE	1859	居住区	200人
19	范家北庄	NE	2379	居住区	120人
20	上畔	NW	1792	居住区	30人
21	安家寺	N	1894	居住区	400人
22	东沟畔	NE	2850	居住区	200人
23	刘家咀	N	3040	居住区	20人
24	赵家庄	N	3900	居住区	400人
25	范家滩	NW	3168	居住区	320人
26	麻家滩	NW	4174	居住区	80人
27	冯家庄	SE	2325	居住区	160人
28	范家庄	Se	2864	居住区	220人
29	贺家咀	E	3140	居住区	260人
30	安家老庄	SE	3915	居住区	240人
31	夏家涝池	E	4047	居住区	200人
32	东滩社区	NE	3120	居住区	400人
33	胡家西庄	NE	3966	居住区	160人
34	葛家岭子	NE	4350	居住区	80人
35	当庄	SW	2128	居住区	240人
36	张家楼	SW	2193	居住区	120人
37	韦老庄村	SW	2938	居住区	260人
38	苏家上庄	SW	4169	居住区	320人
39	杨家畔	SW	3692	居住区	280人
40	韩家咀	S	2906	居住区	230人
41	徐家庄	S	3043	居住区	400人
42	阎沟咀	S	2219	居住区	340人

	厂址周边 500m 范围内人口数小计				720	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				13845	
	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 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	与下游厂界距离 (m)
	1	民井	敏感 G3	III类	D3	/
	地下水环境敏感程度 E 值				E2	

5.7.2 风险潜势初判

(1) 危险性物质数量与临界量比值 (Q)

本项目涉及的危险物质与临界量比值 Q 见下表。

表 5.7-4 危险物质与临界量比值 Q 计算结果表

危险源	危险物质	最大储存量/在线量 q (t)	临界量 (t)	危险物质与临界量比值 Q
渗滤液收集池	NH ₃	1.4×10 ⁻⁶	5	2.8E-07
	H ₂ S	4.1×10 ⁻⁸	2.5	0.00002
	铬	1.16×10 ⁻⁴	0.25	0.00035

本项目危险物质数量与临界量比值 Q<1, 环境风险潜势为 I。

5.7.3 评价工作等级

本项目环境风险潜势为 I, 可开展简单分析。

5.7.4 环境风险影响分析

5.7.4.1 大气环境风险影响分析

本项目大气环境风险主要为渗滤液收集池产生的氨和硫化氢, 可能发生的环境风险事故主要为氨浓度过高可能对项目下风向人群造成毒性危害, 硫化氢浓度过高遇明火可能发生爆炸造成人员伤亡等; 由于项目渗滤液收集池产生的氨和硫化氢量极少, 且浓度较低, 因此发生环境风险事故的可能性极低, 对大气环境造成的影响较小。

5.7.4.2 地表水环境风险影响分析

本项目地表水环境风险源主要为渗滤液收集池收集的渗滤液泄漏后可能对

下游地表水体造成影响。本项目渗滤液收集池采取防渗措施，正常情况下不会发生泄漏；事故情况下发生泄漏后沿项目所在天然沟口向下游溢流，项目所在地下游无地表水敏感目标，且渗滤液日常定期拉运，事故状态安排车辆及时运走，不会对地表水体造成大的影响。

5.7.4.3 地下水环境风险影响分析

本项目地下水环境风险源主要为渗滤液收集池收集的渗滤液泄漏后可能对潜水含水层造成影响。根据前文地下水影响分析预测结果，项目渗滤液泄漏后对地下水水质会造成一定影响，泄漏 1000 天最大影响范围为 64m，范围较小。总体而言，渗滤液泄漏后对地下水影响较小。

5.7.4.4 其他风险影响分析

(1) 拦渣坝溃决风险分析

项目填埋库区拦渣坝为土石坝，遇地震等自然灾害影响可能发生溃堤的风险；挡渣坝溃决后，填埋库区的固体废物如同泥石流一样向场外泄出，不仅使库区周边受到严重的环境污染，也使得周边生态受到严重破坏。库区地势总体变化为由北向南降低。因此拦渣坝溃决将会使处置场南侧周边环境造成影响。

由于固体废物堆体外泄的距离与拦渣坝溃坝口的形状和堆体的高度，堆存固体废物的粒径含水率等因素有关，还与处置场外部的地表形态、岩性、坡度等因素相关，评价建议建设单位实施详细的地质勘查，在建设阶段严格施工质量，确保将挡渣坝溃坝环境风险降到最低。

(2) 填埋库区边坡崩塌、滑坡影响分析

项目填埋库区边坡由于人工削坡造成土壤扰动，在遇到强降雨、地震等强自然灾害发生时，可能引发边坡崩塌或滑坡的风险；边坡发生崩塌、滑坡时，容易伴随泥石流灾害发生，造成土壤及生态破坏、水土流失等。评价要求库区施工时应综合考虑地形、地质特性，优化设计库区边坡比降，施工过程中对边坡加强护坡措施，防止土体崩塌事故发生。

6 封场后环境影响分析

项目后期封场后对环境的主要影响包括生态环境影响、渗滤液环境影响及堆场扬尘环境影响。

6.1 生态环境影响分析

固废填埋场作为永久性处置设施，封场后需对堆体表面进行绿化生态修复，封场期填埋区全部覆土，并采取植被恢复。

植被选用抗逆性强、适应填埋场环境条件、生长稳定的植物；填埋固废堆体上宜选用护坡、防冲刷能力强的浅根植物；绿化植物配置宜与周围景观和封场后土地利用规划相协调，最终植被达到该区域植被较好地段的生物量和覆盖度。根据设计，填埋库区四周栽植高 1.5 米油松，拦渣坝坡面、填埋库区表面及其他细碎裸露表面种植紫花苜蓿。

植被恢复后区域绿化率比工程实施之前将有所提高，对于填埋库区水土流失的治理将会起到积极的作用；植被恢复时需先覆土，覆土应尽量避免大风、多雨季节，避免水土流失的发生；覆土后应及时恢复植被，避免土壤长期裸露带来水土流失的发生。

植被恢复后，由于区域生境的改善，野生动物将会逐渐进入，重新占据该区域，区域生物多样性将逐渐恢复。

综上所述，在合理安排覆土和植被恢复时间的前提下，项目封场期对区域生态环境影响较小。

6.2 渗滤液环境影响分析

项目固废填埋场封场后，将停止钻井废弃物的填埋工作，钻井废弃物自身产生的渗滤液将减少，部分雨水通过下渗等方式仍能进入填埋层，产生一定量的渗滤液。渗滤液在封场后的初期及中期浓度很高，随着封场时间的推移，封场后期渗滤液的产生量、产生浓度才会逐渐下降。故渗滤液如不能得到妥善处理将会对区域水环境产生一定的影响，因此，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。

6.3 堆场扬尘环境影响分析

该项目对于填埋库区实施分区单元填埋，分单元恢复植被，封场后填埋库区最终将达到整体绿化，植被覆盖全部填埋区。

植被恢复前期由于植被盖度尚未达到较好的程度，如遇大风干旱天气，会产生一定的扬尘，但是较未恢复植被时而言，裸露地表面积逐步减少，扬尘产生量也将随之大大减少。同时随着植被的恢复，风速将会被削弱，风速减小，起尘量也会减少，扬尘将会得到一定的治理，影响范围和影响程度较运营期将会逐步更小。

植被恢复远期随着植被生长，植被覆盖度的逐渐增大，扬尘产生量会越来越小，最终植被恢复稳定后扬尘产生量将会非常微小，对周围环境影响微弱。

同时，封场管理及生态恢复是修复工程不可缺少的一部分，按相关规定，库区填满后必须做好封场、后期管理以及生态恢复；做好封场后的雨（洪）水导排、渗滤液的收集导排及处理、植被恢复等工作，减少对周围环境的影响。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 施工扬尘控制要求

粗放式施工是加重施工扬尘污染的重要原因之一。依照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）及《甘肃省大气污染防治条例》（2018年11月29日）具体要求如下：

（1）建设单位应当将防治扬尘污染所需费用列入工程造价，并在工程承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责任。施工单位应当在施工前向负责监督管理扬尘污染防治的主管部门提交工地扬尘污染防治方案，将扬尘污染防治纳入工程管理范围。

（2）施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。建筑土方、工程渣土应当及时清运，在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。工程渣土应当进行资源化处理。

（3）施工单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理部门等信息，建立工作台账，记录每日扬尘污染防治措施落实情况、覆盖面积、出入洗车洒水次数和持续时间等信息。

（4）暂时不能开工的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（5）所有建筑垃圾清运车辆必须纳入公司化管理，建筑垃圾清运车辆和清运企业须满足相关要求。

（6）结构施工阶段使用商品混凝土，禁止现场搅拌混凝土产生扬尘污染。

（7）遇到4级以上风力时，施工单位必须停止土方施工，并做好覆盖工作。

（8）在重污染天气集中出现的季节，县级以上人民政府可以要求重点行业企业错峰生产、施工。错峰生产、施工期间，企业应当按照县级以上人民政府安排，对生产经营活动、施工时间进行调整，减少或者暂停排放大气污染物的

生产、作业。

7.1.2 施工噪声控制要求

为最大限度地减少施工噪声对环境的影响，要求建设单位采取以下噪声控制措施：

(1) 尽可能选用带隔声、消声设施的低噪声施工机械。

(2) 合理布置施工场地，尽量将高噪声设备布置在远离居民敏感点的位置；合理安排施工方式，使用商品混凝土，控制环境噪声污染。

(3) 严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声影响。不合理施工作业是产生人为噪声的主要原因，如脚手架的安装、拆除，钢筋材料的装卸，以及钢结构厂房安装过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，规范建筑物料、土石方清运车辆进出工地高速行驶、鸣笛等。

(4) 采取有效的隔声、减振、消声措施，降低噪声级。

对位置相对固定的施工机械，应将其设置在专门的工棚内，同时选用低噪声设备，并采取一定的隔声、降噪措施，控制施工机械噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），做到施工场界噪声达标排放。

(5) 严格控制施工车辆运输路线，减少对周围敏感点的影响。拟建场址周围有居民居住点，施工车辆运输物料进入施工场地时应禁止鸣笛，尽量放慢车速。

(6) 严格控制施工时间。合理安排施工计划，尽可能避开午休时间动用高噪声设备，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业（22:00~06:00），避免扰民。如因特殊要求，需连续作业，产生夜间施工噪声时，应提前对周围的村民等环境敏感点进行公告，并报请当地环境保护主管部门批准及备案，夜间施工时，应合理安排施工进度，采取隔声围护等降噪措施，尽可能减少夜间施工噪声对周围环境的影响。

建设单位应严格按照上述要求，确保场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定。

采取以上防护措施后，可有效减少项目建设过程中对环境的影响，措施可行。

7.1.3 施工废水防治措施及要求

建设期生产废水和生活污水若不妥善处理将会对地表水、土壤及地下水造成一定的环境污染，因此建议建设期废水做好以下防治措施：

- (1) 建设期严禁废水乱排、乱流，污染地表水体；
- (2) 施工生产废水经临时沉淀池沉淀后回用于场地降尘；
- (3) 对施工时产生的泥浆水应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后全部回用；生活污水依托一期工程化粪池收集后定期拉运至协议污水处理厂处理；
- (4) 施工场地设置的临时沉淀池和沉砂池要按照规范进行修建，地面要进行硬化，防止污水对地下水造成污染。

采取以上防护措施后，可有效降低项目建设过程中对环境的影响，措施可行。

7.1.4 施工固废处置要求

为最大限度的减少施工固体废物对周围环境的影响，本次评价要求：

- (1) 项目拆除的钢结构可回收利用，对其进行外售处置；
- (2) 施工期弃土、生活垃圾禁止乱堆乱倒；
- (3) 弃土运输单位必须在规定的时间内，按照交通部门核准的运输路线运行，项目建设单位有责任对运输车辆的线路进行监督，不得自行选择其他线路；
- (4) 施工工地出口处要设置清除车轮泥土的设备，确保车辆不带泥土驶出工地；要指定专人清扫工地路面；
- (5) 车辆运输散体物料和废弃物时，运输车辆须做到装载适量，必须密闭、覆盖，不得沿途漏撒，建议采用密封式箱车；
- (6) 合理控制车速，并尽可能避免交通高峰期运输，沿途有居民居住小区时禁止鸣笛。

采取以上防护措施后，可有效减少项目建设过程中对环境的影响，措施可

行。

7.1.5 施工期生态保护措施要求

项目施工期宜采取的生态保护措施如下：

(1) 合理选择土方临时堆放地，开挖土方实行分层堆放与合理利用，尽可能保持作物原有生长环境、土壤肥力和生产能力不变，以利于运行期的作物复种，表层土可作为填埋库区绿化用土利用；

(2) 保护地表植被，加快施工进度、减小影响范围，尽量减少对地表植被的破坏；施工清理场地时应将表层土集中收集；

(3) 施工过程中严格限制施工营地、材料堆放场等临时占地面积；应划定临时占地面积，严禁占压临时占地外的土壤和植被；

(4) 工程施工时应明确划定施工活动范围和施工车辆行驶路线及范围，各项施工活动应严格控制在施工及运输路线范围内；场区道路和管沟施工应统筹安排，采取分段施工方式进行，避免反复开挖；同时对施工过程中堆放渣土必须要有防尘措施并做到及时清运，竣工后及时整理场地；

(5) 堆土场前应先剥离表层土暂存，并做好临时防护措施，施工场地完工后，将暂存的表层熟土重新覆盖，用于植被恢复；

(6) 根据水土流失防治措施布设原则，从工程措施、植物措施以及临时措施三个方面确定各防治分区的水土流失防治措施总体布局，达到防治水土流失和改善生态环境的目的。具体如下：填埋库区施工期占压土地、基础开挖等扰动、破坏地表，施工前剥离表土，集中堆放，用于后期覆土绿化；施工结束后平整施工场地，根据占地类型进行复耕或灌草绿化；施工期注重场地的临时排水措施，并定期进行洒水抑尘，对临时堆土和施工面进行拦挡和苫盖；施工期沿库区顶部外围修建截洪沟，加强场地的临时排水、蓄水，对临时堆土堆料等进行苫盖、拦挡，并定期洒水抑尘。

7.2 运营期污染防治措施及可行性论证

7.2.1 废气污染防治措施及可行性论证

7.2.1.1 填埋扬尘污染防治措施

项目运营期固废填埋区填埋作业扬尘主要为固废运输时扬起的灰尘、固废覆土倾倒碾压过程中扬起的灰尘，为降低扬尘排放，主要采取的污染防治措施如下：

(1) 要求固废填埋场填埋作业采取单元作业法，严格控制填埋作业单元面积，并做到当日填埋，当日薄膜覆盖，从源头降低扬尘产生；

(2) 固废填埋库区及运输道路采取定期洒水逸尘方式减少扬尘排放。

7.2.1.2 渗滤液收集池恶臭污染防治措施

项目渗滤液收集池收集的渗滤液会产生一定的恶臭气体，主要成分为氨和硫化氢；由于项目渗滤液中 BOD_5 含量较低，恶臭气体产生量较少，采取加盖、喷洒除臭剂等措施可有效降低恶臭气体无组织排放。

7.2.2 废水污染防治措施及可行性论证

项目运营期废水主要为填埋渗滤液和生活污水。渗滤液产生量为 $83.56m^3/d$ ，全部收集至渗滤液收集池内，定期拉运至附近采取作业区西一联采出水处理系统处理达标后回注地层；生活污水产生量为 $28.8t/a$ ，生活污水依托一期工程化粪池收集后，定期拉运至驿马镇工业集中区污水处理站处理。

7.2.2.1 渗滤液依托处理可行性分析

项目运营期渗滤液收集至渗滤液收集池，定期拉运至附近采油作业区西一联采出水处理系统处理。

西一联合站位于甘肃省庆阳市庆城县驿马镇，西一联配套有采出水处理系统，设计处理规模为 $1600m^3/d$ ，距离本项目 $8.4km$ ，处理工艺采用“气浮+过滤”，处理工艺见下图：



图 7.2-1 采出水处理站处理工艺流程图

西一联采出水处理系统主要用于油井采出水及作业废水的处理，本项目渗滤液中的污染物主要由钻井废弃物溶滤产生，与油田作业废水水质基本一致，符合该采出水处理工艺适用范围；西一联采出水处理系统设计处理能力 1600m³/d，目前处理量为 1100m³/d，剩余处理能力 500m³/d，本项目渗滤液产生量 83.56m³/d，低于采出水处理系统剩余处理能力，因此项目废水依托西一联采出水处理系统可行。

7.2.2.2 生活污水依托处理可行性分析

项目运营期生活污水产生量为 0.096m³/d（28.8t/a），生活污水经一期工程化粪池收集后，定期拉运至庆城县驿马工业集中区污水处理厂处理。

庆城县驿马工业集中区污水处理厂位于 G22 青兰高速以东，高速路旁王家地坑位置，地理坐标为北纬 35.89239°，东经 107.61912°，距本项目 1.1km，其设计规模为 3000m³/d，污水处理工艺为“预处理+A²/O+ MBR 深度处理+接触消毒”，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准，该工程于 2018 年建成投运，并于 2020 年 12 月通过环境保护竣工验收，目前，该污水处理厂实际处理生活污水量为 1900m³/d，运行稳定。

庆城县驿马工业集中区污水处理厂设计处理规模为 3000m³/d，实际处理生活污水量为 1900m³/d，剩余污水处理能力为 1100m³/d；本项目生活污水产生量 1.92m³/d，远小于该污水处理厂剩余处理能力，项目生活污水进入该污水处理厂不会对污水处理厂造成大的冲击，依托该污水处理厂处理可行。

7.2.3 地下水环境保护措施及对策

7.2.3.1 源头控制措施

地下水一旦受到污染，将很难恢复。地下水污染的主要措施为源头控制，主要是做好前期的各项工作，加强地下水环保措施，将地下水灾害降至最低。可从以下方面做到源头控制：

①前期方案设计中，应该根据“三同时”原则，合理设计施工方案，做到建设项目中防治污染的措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

②设计过程中，对需要防渗的区域，防渗层基层应具有一定承载能力，防止由于基层不均匀沉降等引起防渗层开裂、撕裂，必要时应对基层进行处理；

③选择有丰富经验的单位进行施工，并有具有相关资质的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。施工过程中，应加强监管，确保施工工艺的质量；

④施工技术人员应掌握所承担防渗工程的技术要求、质量标准等，施工中应有专人负责质量控制，并做好施工记录。当出现异常情况时，应及时会同有关部门妥善解决，施工过程中应进行质量监理，施工结束后应按国家有关规定进行工程质量检验和验收。

7.2.3.2 分区防治措施

7.2.3.2.1 地下水污染防治分区

本项目填埋区属于一般固体废物填埋工程，项目填埋固废为 I 类工业固体废物，根据本项目工程特点，将整个填埋库区划分为一般污染防治区。

7.2.3.2.2 污染防治区防渗方案

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

I 类场技术要求：

①当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。

②当天然基础层不能满足第 1 条防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层。

根据前文，土壤包气带调查数据，项目填埋矿区土壤饱和渗透系数为 $3.4 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 且厚度大于 0.75m，因此可采用天然基础层作为防渗衬层；考虑保守保护地下水的角度，本项目拟在天然基础层作为防渗层的基础上，采用 1.5mm 厚的 HDPE 膜作为防渗层，进一步提高防渗层的防渗性能。

7.2.4 噪声污染防治措施

项目运营期产噪设备主要为作业机械噪声，可采取的噪声污染防治措施如下：

- (1) 选用低噪声设备，从源头上降低噪声产生；
- (2) 合理布置作业机械，减低噪声影响；
- (3) 填埋库区外围采取隔声墙及绿化措施，增加噪声衰减，降低噪声传播。

在采取上述措施后，项目噪声排放可满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

7.2.5 固体废物污染防治措施

项目运营期固体废物主要包括生活垃圾、渗滤液收集池底污泥及设备维修产生的废机油、废油抹布和废手套。其中设备维修产生的废机油、废油抹布和废手套属于危险废物，依托一期工程危险废物暂存间（ 10m^2 ）分类收集暂存，定期交有资质单位处置；生活垃圾集中收集至生活垃圾收集桶，定期交环卫部门处置；渗滤液收集池底污泥采取定期清理后回填至固废填埋场处置。

环评要求建设单位应加强危险废物转运全过程管理，在危险废物转运过程严格按照《危险废物转移联单管理办法》及相关法律法规执行。

7.2.6 风险防范措施

7.2.6.1 环境风险防范措施

项目运营期环境风险主要包括固废填埋场渗滤液泄漏造成地表水及地下水

污染；渗滤液收集池产生的恶臭气体浓度高时可能造成环境空气污染等。本项目渗滤液收集池恶臭气体产生量极小，对环境影响较小；渗滤液泄漏可能对地下水造成污染。采取的风险防范措施如下：

(1) 渗滤液收集池采取防渗措施，防渗层可采用 2.0mm 厚度的双层 HDPE 防渗膜；

(2) 渗滤液收集池收集的渗滤液定期拉运至西一联采出水处理系统处理，底泥定期清理，从源头降低泄漏可能性。

7.2.6.2 其他风险防范措施

7.2.6.2.1 固废填埋库拦渣坝溃坝风险防范措施

项目固废填埋库区建设拦渣坝，在发生地震、山洪等强自然灾害发生的情况下可能发生溃坝的风险，因此在坝体建设过程采取以下风险防范措施：

(1) 拦渣坝坝址在设计时应选择在地质基础条件好的地方，应有抗地震、抗山洪、抗固体废物堆体挤压的强度；

(2) 确保场内排水系统的畅通，在雨季特别是暴雨期应加强对库区、拦渣坝的巡逻检查，如发现拦渣坝出现裂缝应采取补救措施；拦渣坝溃决后应立即采取抢救措施，可在处置场下游设缓冲地带；同时配备必需的通信设施，保持与地方政府的联系，如发现坝体开裂等垮坝征兆，应立即组织力量进行抢修和安全加固；

(3) 严格进行规范管理，按设计要求设置专人严格管理，落实责任；加强日常监控，在填埋库区周围应设置监视器，并有专人负责巡视，以杜绝安全隐患；库区修复填满后，应按规定进行土地复垦和日常管理、维护，并按有关要求进行生态或植被的恢复，确保修复库区的稳定；

(4) 严格按国家有关规定，定期对填埋区和拦渣坝安全性和稳定性进行评估，发现问题及时解决；

(5) 截洪沟应按照设计要求先行构筑，确保未被污染的强降水直接导出场外，减少暴雨对集液池的冲击；截洪沟应加盖水泥盖板，并经常疏通，防止截洪沟堵塞。

7.2.6.2.2 填埋库边坡防止崩塌、滑坡的措施

(1) 填埋库建设前，应认真勘察地质特征及构造，根据地质构造特征优化边坡比降施工方案；边坡设置锚固等设施；

(2) 运营期落实地质灾害险情巡查、汛期值班等各项制度，建立地质灾害防控体系；

(3) 加强水文、气象等预报和响应工作，遇暴雨天气前及时巡查库区挡排水设施的有效性。

7.2.7 终场期污染防治及生态恢复措施

项目固废填埋区填埋充满时，应予以封场。封场前，必须编制封场计划，报请所在地县级以上环境保护行政主管部门核准，并采取污染防治措施和植被恢复措施。

填埋修复至设计高度，应进行封场覆盖。封场前建设单位需要委托设计单位进行专业的封场设计，封场工程施工设计应针对填埋库区特点制定环境保护、水土保护和安全措施，并应制订施工过程中针对滑坡、火灾、爆炸等意外事件的应急措施和预案，封场防渗层与场底防渗层连接处应采取防止雨水灌入措施，封场覆盖工程应分区域逐层施工，逐层验收，下层未验收合格的不得进行上层的施工。具体的封场措施根据设计单位的封场设计实施，对封场的排气层、防渗层、排水层、绿化土层进行设计。

本项目封场系统由下至上应依次为：

绿化覆土层（厚 1.0m）

200g/m² 织造土工滤布

0.30m 厚卵石层（d=16~30mm）

600g/m² 无纺土工布

1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜

600g/m² 无纺土工布

废物堆体

7.2.7.1 终场期污染防治措施

(1) 地下水监测

封场后，将继续按要求对所在地地下水监测井的地下水进行监测。监测频率为每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。

(2) 渗滤液处理

封场后渗滤液处理系统应继续正常运行，直到连续 2 年内没有渗滤液产生。

(3) 地面沉降监测

封场后，每年监测 1 次地面沉降以检测该项目的地面沉降程度。

(4) 土壤监测

封场后，每年 1 次对填埋库区四周非农垦区的土壤进行监测，以监测土壤中物质的变化情况。

(5) 场地维护

场地维护包括临时道路、表面排水沟及封场绿化等处置场基础设施的维护。在该项目封场前，必须编制封场计划，报请所在地相关环境保护行政主管部门核准，并采取污染防治措施和植被恢复措施。封场后，仍需继续维护管理，直到稳定为止。

为防止覆土层下沉、开裂，致使渗滤液量增加，防止一般工业固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故，封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。

7.2.7.2 生态恢复措施

终场期生态恢复主要内容为土壤恢复和植被恢复，具体工作主要包括表面覆土、植被重建生态补偿工作。相关要求如下：

(1) 表面覆土

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）II 类场的终场覆盖要求，该项目填埋区的终场覆盖系统结构为阻隔层、雨水导排层、覆盖层。覆盖土主要为天然土壤，有利于植被的生长，其厚度视栽种植物种类及其对阻隔层可能产生的损坏而定，本次设计覆土厚度为 1.0m；雨水导排层为土工滤布和直径 16-30mm 的卵石层；阻隔层为 1.5mm 糙面 HDPE 防渗膜，

防止雨水渗入固体堆体。

封场工程应根据库区运行即将结束时，在对场地进行了调查、测绘等工作后，以实际运行后所形成的情况进行专项设计。

(2) 植被恢复

填埋库区封场后需对库区堆体表面进行绿化生态修复。在库区进行种草植树，建立植被生态系统，使泥浆废弃物的有害物被吸收，从而改良土壤，起到净化空气、调节气候和减尘灭菌的作用，达到减少污染改善环境的目的。

根据设计资料，封场后，填埋库区地面高程与周围地表高程基本保持一致，填埋库区四周栽植高 1.5 米油松：高 1.5 米油松为 6 年生 I 级大田苗，地径 $\geq 4.0\text{cm}$ ，苗高 $\geq 150\text{cm}$ ，土球直径 $\geq 30\text{cm}$ 。栽植株行距 $3.0 \times 3.0\text{m}$ ，共栽植树油松 676 株。

拦渣坝坡面、填埋库区表面及其他细碎裸露表面种植紫花苜蓿：紫花苜蓿种植采用人工撒播，种植密度 1.5 公斤/亩，共种植紫花苜蓿 59560 平方米，撒播量为 134 公斤。

该工程终场期生态恢复应制定完整的生态恢复计划，生态恢复计划应报当地林业主管部门、水土保持主管部门同意，并在当地林业、水保部门的技术指导下实施，并自觉接受相关部门的检查，确保生态恢复的效果。在严格落实生态恢复计划的前提下，工程终场期植被能够恢复到建设前水平或略有提高。

填埋场的最后封场将地貌与周围环境有机地结合为一体，尽可能恢复原始生态景象。

7.2.7.3 环境管理措施

项目填埋区整体服务期满后应封闭，并且实施生态修复计划。

(1) 维护最终覆盖层的完整性和有效性，进行必要的维修以消除沉降和凹陷及其他影响；

(2) 继续处理固废填埋区产生的渗滤液，并定期进行监测，直到不产生渗滤液为止；

(3) 封场系统的建设应与生态恢复相结合，并防止植物根系对封场土工膜

的损害；

（4）修复完成后的地块近期不宜用做居住区等，宜全面实施覆土绿化，建成绿化用地。

8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是从经济学的角度来分析、预测该项目的实施应体现的经济效益、社会效益和环境效益，本项目的环境经济损益分析内容主要是统计分析环保措施投入的资金，运行费用，并分析项目投产后取得的经济效益、环境效益和社会效益。

8.1 社会、经济效益分析

8.1.1 环保投资

本项目总投资 18000 万元，其中环保投资 9320 万元，占总投资的 51.78%，环保投资估算见下表。

表 8.1-1 环保投资估算一览表

工期	污染源分类		环保措施	投资估算 (万元)
施工期	废气	施工扬尘	定时洒水，车辆运输时覆盖苫布	20
		机械车辆尾气	选用标准机械设备，及时维护	5
	废水	施工废水	沉淀池	2
		生活污水	依托一期工程化粪池+罐车拉运至庆城县驿马工业集中区污水处理厂处理	1
	噪声	机械噪声	加强施工机械保养等	1
	固废	弃土	按照政府部门指定地点处置	2
		生活垃圾	集中收集交环卫部门处理	0.25
	生态影响	水土流失	“三分一回填”+土方表面覆盖+截排水设施	50
运营期	废气	填埋扬尘	洒水逸尘	100
		道路扬尘	车辆控制行驶速度+洒水抑尘	50
		渗滤液收集池恶臭	池顶加盖+喷洒除臭剂	5
	废水	渗滤液	渗滤液收集池+罐车拉运至西一联采出水处理系统处理	50
		生活污水	依托一期工程化粪池+罐车拉运至庆城县驿马工业集中区污水处理厂处理	1
	噪声	设备噪声	选用低噪设备+合理布置+加强检修	10
	固废	废机油、废油抹布、废手套	依托一期工程危废暂存间分类收集暂存，定期交有资质单位处置	2
		收集池底污泥	定期清理回填固废填埋库	0.5
		生活垃圾	垃圾桶+交环卫部门处置	0.25
	风险防范		防火、防洪+应急预案	500

	地下水保护	库区防渗	2000
	生态保护	植被恢复	5000
封场期	环境监测	土壤、地下水监测等	20
	生态保护	植被恢复	1500
合计			9320

8.1.2 经济效益分析

根据本项目实际情况，经济效益可通过环境保护费用来衡量。环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$E_t = E_t(O) + E_t(I)$$

式中：Et——环境保护费用；

Et(O)——环境保护外部费用；

Et(I)——环境保护内部费用。

(1) 外部费用 Et (O) 的确定与估算

外部费用是指由于项目开发建设，对环境损害所带来的费用。本项目处理水基钻井废弃物量 120 万 m³/a，钻井废弃物处置单价约 175 元/m³，则处置费用为 21000 万元，分摊到每年外部费用为 2625 万元/年。年环境保护外部费用为 2625 万元/年，即项目每年节省 2625 万元的环境保护外部费用。

(2) 内部费用 Et (I) 的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防治环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分组成。

环境保护基本建设费用为 9320 万元，折算到每年投入的环境保护基本建设费用为 1165 万元/年。运行费用是指各项环保工程、水土保持、绿化、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用，按生产要素计算，运行费用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费用、耗电费、材料消耗费、人工工资及福利费、运输费、设备维护费和管理费等。对各项环保工程逐项进行运行费用，环保工程运行费用为 10 万元/年。年环境保护内部费用为 1175 万元/年。

(3) 环境保护费用 Et 的确定

由以上公式算得项目环境保护费用 Et=1450 万元/年，即本项目每年可节省 1450 万元的环境保护费用。由此，本项目建设获益大于支出，水基钻井废弃物

填埋封场后可成为当地生态绿地，具有良好的经济效益。

8.1.3 社会效益分析

本项目主要处理陇东区域油气田产生的水基钻井废弃物，对当地环境污染起到良好的改善作用，同时有利于改善区域投资环境，增加农户经济收入，促进社会的安定，提高当地居民生态环境保护意识，对建设社会主义新农村，构建和谐社会的促进作用。

8.2 环境损益分析

8.2.1 环境成本分析

本项目的环境问题不但是一个污染问题，而且是与自然生态、社会因素紧密相连。项目成本、环保设施的运营费用、项目建设对自然生态环境、社会环境产生的负面效益等均纳入了成本范畴。共分为三种类型：直接经济损失、间接经济损失和被破坏的生态资源的恢复费用。即总经济损失=资源破坏直接损失+资源破坏间接损失+被破坏资源的恢复费用。本次评价对可量化的经济损失以货币计量，不可量化的隐形经济损失定性论述。

本项目填埋场建成后，可减轻区域水土流失，恢复区域生态完整。

8.2.2 环境收益分析

(1) 景观生态效益

项目区生态环境的保护与发展主要是依靠有效的工程措施、生物措施和科学合理的管理措施来实现。项目封场后进行植被恢复，通过后期管护能够形成良好的生态系统。

(2) 水土保持效果

本项目的建设运行可以减少水力侵蚀对环境土壤的冲刷，通过修建排水沟等设施，防止新的侵蚀沟形成。项目填埋完成后能够增加区域植物覆盖度，有效防治降雨及山洪汇流冲刷，减少水土流失；同时能够有效控制冬春季的土地起尘扬沙，明显改善区域的生态环境。

8.3 环境经济损益结论

根据上述分析，本项目建设可大大减少环境保护费用的支出，同时可带来良好的环境效益和社会效益，大大提高区域生态环境质量，明显改善区域生态环境。因此，项目建设可行。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 施工期环境管理

(1) 环境管理体系与职责

工程施工期环境管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位，同时要求工程设计单位做好服务与配合。建设单位、施工单位、监理单位在工程施工中，应将环境保护工作摆在与主体工程同等重要的地位。环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件写入合同书中，为环保工程能够高质量地“同时施工”奠定基础；及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求；协调各相关单位，消除可能存在环保工作遗漏和缺口，出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决。

(2) 施工期环境管理计划

①建设单位与施工单位签定的工程承包合同中，应包括有关工程施工期间的环境保护条款，包括工程施工期生态保护（水土保持）、环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

②施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工。

③施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好土壤、植被，注意施工活动可能引发的水土流失的治理。

④各施工现场、施工单位驻地及其它施工临时设施，应加强环境管理，施工污水和生活垃圾集中排放指定地点；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工渣土，减少扬尘；施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定和要求。

⑤认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保

证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

⑥委托有资质的环境监测机构和环境监理单位实施施工期环境监测和施工期环境监理工作，并将环境监测结果和施工环境监理报告整理归档，上报环境保护部门备查。

9.1.2 运营期环境管理

(1) 运营期环境管理职责

运营期间的环境管理的主要职责是制定拟建项目运营期环境保护条例（或规定），管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用，同时做好日常环境监测工作，及时掌握沿线各项环保设施的运行状况和环境影响动态，必要时采取适当的污染防治措施。

(2) 运营期环境管理计划

①加强工程环保设施的检查与维护，确保环保设施正常运行；

②建立环保设施运行台账，记录环保设施运行情况等；

③委托有资质的环境监测单位实施项目污染源监测和运营期环境质量监测，并按时统计上报污染源监测结果和环境质量监测结构，与环保设施运行动态；

④对于运营期出现的环境问题，及时采取措施加以改进和完善，处理可能发生的环境污染事故及纠纷。

9.2 污染物排放管理

9.2.1 污染物排放清单

拟建项目运营期污染物排放情况见下表。

表 9.2-1 污染物排放清单一览表

类别	污染工段	污染物	产生量 (t/a)	治理措施	排放量 (t/a)
废气	填埋区	颗粒物	0.13	及时覆盖+洒水抑尘	0.052
	运输道路	颗粒物	2.88	控制车速+遮盖+洒水抑尘	1.15
	渗滤液收集池	NH ₃	0.01	加盖+喷洒除臭剂	0.002
		H ₂ S	0.0003		0.0001
废水	填埋区	渗滤液	7522.2	渗滤液导排系统+渗滤液收集池，拉运至附近作业废水处理站处理达标后回注地层	7522.2
	职工生活	生活污水	28.8	化粪池收集后，定期拉运至驿马镇工业集中区污水处理站处理	28.8
噪声	填埋区	设备噪声	70~88dB (A)	选用低噪设备、减振，设备定期检修等	70~88dB (A)
固废	职工生活	生活垃圾	0.3	垃圾桶收集，定期交环卫部门统一处置	0.3
	渗滤液收集池	污泥	0.17	定期清理回填至固废填埋库区	0.17
	设备检修	废机油	0.5	依托一期工程危废暂存间收集暂存，定期交有资质单位处置	0.5
		废油抹布、手套	0.05		0.05

9.2.2 总量控制指标

根据项目污染物排放特征及国家总量控制要求，本项目排放污染物颗粒物、氨和硫化氢均不属于国家总量控制指标，故不设置总量控制指标。

9.3 环境监测计划

9.3.1 大气污染源监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目可参照 HJ819 的要求，并适当简化环境监测计划；同时根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）监测要求：无组织气体采样点布设按照 GB16297 的规定执行，污染源下风向应为主要监测范围，运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次；本项目大气污染源监测项目包括氨、硫化氢、臭气浓度和颗粒物，具体详见表 9.3-1。

9.3.2 噪声污染源监测

项目运营期噪声监测内容主要为厂界噪声达标情况监测，具体监测内容详见表 9.3-1。

9.3.3 地下水跟踪监测

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），固体废物填埋场地下水监测井的布置要求如下：

（1）监测井点位布设要求

在地下水流场上游应布置 1 个监测井，在下游至少应布置 1 个监测井，在可能出现污染扩散区域至少应布置 1 个监测井。设置有地下水导排系统的，应在地下水主管出口处至少布置 1 个监测井，用以监测地下水导排系统排水的水质；

本项目根据上述要求，共设置地下水监测井 3 个，包括位于填埋区上游 1 个，填埋区下游 2 个，具体见表 9.3-1。

（2）监测频次要求

①运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次，每两次监测之间间隔不

少于 1 个月，国家另有规定的除外；如周边有环境敏感区应增加监测频次，具体监测点位和频次依据环境影响评价结论确定。当发现地下水水质有被污染的迹象时，应及时查找原因并采取补救措施，防止污染进一步扩散；

②封场后，地下水监测系统应继续正常运行，监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。

本项目根据上述要求，地下水监测频次设定为运行期每季度 1 次，封场后每半年 1 次。

(3) 监测因子要求

地下水监测因子由企业根据贮存及填埋废物的特性提出，必须具有代表性且能表征固体废物特性。常规测定项目应至少包括：浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）。地下水监测因子分析方法按照 GB/T14848 执行。

本项目地下水监测因子包括 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} 法）、氟化物、Cd、 Cr^{6+} 、As、Hg、Pb、菌落总数共 22 项。

9.3.4 土壤跟踪监测

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），固体废物填埋场土壤监测点的布置要求如下：

①应布设 1 个土壤监测对照点，对照点应尽量保证不受企业生产过程影响，对照点作为土壤背景值；

②依据地形特征、主导风向和地表径流方向，在可能产生影响的土壤环境敏感目标处布设土壤监测点；

③运行期间，土壤监测点的自行监测频次一般每 3 年 1 次，采样深度根据可能影响的深度适当调整，以表层土壤为重点采样层；

④土壤监测因子由企业根据贮存及填埋废物的特性提出，必须具有代表性且能表征固体废物特性；土壤监测因子的分析方法按照 GB36600 的规定执行。

根据上述要求，本项目运营期设置土壤监测点 2 个，分别位于填埋区上游

和填埋区，监测频次设置为每 3 年 1 次，具体见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境监测计划一览表

类别	监测点	监测点数量	监测指标	监测频次	执行标准
废气	固废填埋区上 下风向	上风向 1 个， 下风向 3 个	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	1 次/季度	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
噪声	场界四周	4 个点	Leq	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类
地下水	填埋区上下游	上游 1 个，下 游 2 个	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、TDS、耗氧量、氟化物、Cd、Cr ⁶⁺ 、As、Hg、Pb、菌落总数	1 次/季度	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类
土壤	填埋区内	1	pH、As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Cu、Pb、Hg	1 次/3 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）
	填埋区上风向	1	pH、As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Cu、Pb、Hg	1 次/3 年	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

9.4 建设项目竣工环保验收

(1) 验收范围：环评报告书、批复文件和有关设计文件规定应采取的各项环保治理设施及措施；

(2) 验收清单：由建设单位实施环境保护设施竣工验收，依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环环评[2017]4号，2017年11月20日）建设单位应当按照建设项目竣工环境保护验收暂行办法规定的标准和程序，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

环境保护行政主管部门应当按照《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》等规定，通过“双随机一公开”抽查制度，强化建设项目环境保护事中事后监督管理，对建设项目环境保护设施“三同时”落实情况、竣工验收等情况进行监督性检查，监督结果向社会公开。

拟建项目“三同时”验收清单见下表。

表 9.4-1 项目“三同时”验收清单一览表

类别	污染物	环保措施	数量	验收标准
废气	填埋扬尘	洒水逸尘	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	运输道路扬尘	控制车速+遮盖+洒水抑尘	/	
	渗滤液收集池恶臭	池顶加盖+喷洒除臭剂	1套	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2
废水	生产废水	废水收集池+罐车拉运至西一联采出水处理系统处理	1套	《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SYCQ08011-2019）
	生活污水	化粪池+罐车拉运至驿马工业集中区污水处理厂处理	1套	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级
噪声	设备噪声	选用低噪设备+加强检修+合理布置	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类
固废	废机油、废油抹布、废手套	依托一期工程危废暂存间收集暂存，定期交有资质单位处置	1座	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关要求及2013年修改单
	收集池底污泥	定期清理回填固废填埋场	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	生活垃圾	垃圾桶+交环卫部门处置	若干	
风险防范		防火、防洪+应急预案	/	可防可控
地下水保护		库区防渗	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》中防渗规范
生态保护		植被恢复	/	生态保护措施落实到位

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

陕西长实建设工程有限公司庆阳环保分公司钻井废弃物集中处置项目位于庆阳市庆城县驿马镇上关村，设计填埋修复库容 120 万方。项目总投资 18000 万元，其中环保投资 9320 万元，占总投资的 51.78%。

10.2 区域环境质量现状

(1) 环境空气质量

根据庆阳市生态环境局于 2023 年 1 月 31 日发布的《2022 年 12 月及 1-12 月环境空气质量状况》，项目所在地（庆城县）环境质量各污染物浓度均满足《环境空气质量标准》二级限值要求，环境空气质量属于达标区；根据其他污染物监测结果，评价区环境空气中 TSP 质量现状满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准限值；NH₃ 和 H₂S 质量现状满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值；区域环境空气质量现状良好。

(2) 地表水环境质量

项目周边最近河流为黑河支流，根据庆阳市生态环境局 2023 年 4 月 24 日发布的《庆阳市 2023 年 1-3 月份水环境质量达标情况》数据，庆阳市 2013 年 1-3 月河流地表水体中黑河省考断面（王寨）水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准，黑河水质现状良好。

(3) 声环境质量

根据声环境质量现状监测数据，项目厂界及北侧居民点环境噪声质量现状均满足《声环境质量标准》2 类标准，声环境质量现状良好。

(4) 地下水质量

根据厂区周边地下水现状监测数据，项目周边地下水各监测指标均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求，地下水质量现状良好。

(5) 土壤环境质量

根据土壤环境质量现状监测数据，项目占地范围外土壤环境质量现状满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地筛选值；占地范围内土壤监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，土壤环境质量现状良好。

10.3 污染源及防治措施

（1）废气污染防治措施

项目运营期采取单元填埋作业法和洒水逸尘措施降低填埋扬尘排放；运输道路扬尘采取控制车速，物料遮盖和洒水抑尘方式降低粉尘排放；渗滤液收集池恶臭气体，采取加盖和喷洒除臭剂的措施可有效降低恶臭气体无组织排放。

（2）废水污染防治措施

项目运营期渗滤液经渗滤液收集池收集后定期由罐车拉运至西一联采出水处理系统处理达标后回注地层；生活污水由罐车拉运至驿马工业集中区污水处理厂处理。

（3）噪声污染防治措施

项目运营期噪声主要为填埋作业机械设备噪声，采取选用低噪设备、合理布置设备、加强检修以及设置隔声墙等措施降低噪声影响。

（4）固废污染防治措施

项目运营期固体废物主要包括生活垃圾、渗滤液收集池底污泥和设备维修产生的废机油、废油抹布和废手套。废机油、废油抹布和废手套依托一期工程危废暂存间内分类收集暂存，定期交有资质单位处置；生活垃圾集中收集至生活垃圾收集桶，定期交环卫部门处置；渗滤液收集池底污泥采取定期清理回填至固废填埋场处置。

10.4 环境影响评价结论

（1）大气影响评价结论

项目所在区域为达标区；根据大气影响预测结果，正常工况下，项目新增污染源正常排放颗粒物、氨和硫化氢小时短期浓度贡献值最大值占标率 $\leq 10\%$ ；

对环境空气影响较小。

(2) 地表水影响评价结论

本项目渗滤液定期外运至西一联采出水处理系统处理达标后回注地层，不直接外排；生活污水经化粪池处理后定期拉运至驿马工业集中区污水处理厂处理，不直接外排；对周围地表水体影响较小。

(3) 噪声影响评价结论

根据预测结果，设备噪声昼夜间噪声对厂界贡献值较小，厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准的限值要求。

(3) 固体废物影响评价结论

项目运营期固体废物主要包括生活垃圾、渗滤液收集池底污泥及设备维修产生的废机油、废油抹布和废手套。废机油、废油抹布和废手套分类收集在危废暂存间内暂存，定期交有资质单位处置；生活垃圾集中收集至生活垃圾收集桶，定期交环卫部门处置；渗滤液收集池底污泥采取定期清理回填至固废填埋场处置。固废均得到合理处置，对周围环境影响较小。

(4) 地下水影响评价结论

根据预测结论，非正常状况下，渗滤液收集池及废水收集池持续泄漏1000天后，石油类污染羽最大迁移距离为下游64m，对地下水造成一定污染，但影响范围相对较小。

(5) 土壤影响评价结论

根据预测结果，非正常状况下，根据预测结果，废水泄漏下渗进入土壤中最大浓度值0.104mg/kg，远远低于标准值，对土壤环境影响较小。

(6) 环境风险影响评价结论

项目运营期环境风险主要包括固废填埋场渗滤液泄漏造成地表水及地下水污染，渗滤液收集池产生的恶臭气体浓度高时可能造成环境空气污染等。本项目渗滤液收集池恶臭气体产生量极小，对环境影响较小；渗滤液泄漏可能对地下水造成污染。项目在采取有效的风险防范措施和设施的基础上，可实现环境风险可防可控。

10.5 公众参与评价结论

建设单位第一次环境影响评价公示采取了网站公示进行，征求意见稿采取网站、报纸和现场张贴公示进行；根据建设方的反馈，两次公示期间没有人持反对意见，建设方表示对公众提出的合理化建议一定采纳。

10.6 环境影响评价综合结论

综上所述，项目建设符合国家产业政策、相关规划及环境管理政策要求；在落实工程设计和本环评提出的各项污染防治、生态保护及风险防范措施后，能够实现各污染源的主要污染物稳定达标排放，生产废水不外排，固体废物得到合理处置或利用，生态环境得到有效保护，对周围环境影响较小，可达到区域环境质量目标要求；环境风险可防可控；公众认为工程建设带来的不利影响在可接受范围之内，无人反对本项目的建设；正常生产运营期间，严格执行环境管理与监测计划，可达到区域环境质量目标要求。因此，从满足环境功能区划的环境质量指标角度分析，该项目的建设是可行的。

10.7 要求与建议

建设单位在建设和运营过程中应严格执行“三同时”制度，落实设计和本环境影响评价中提出的各项环境保护措施，本项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，并接受环保主管部门的监督检查。