

**壶关县住房和城乡建设管理局
县城生活垃圾处理二期工程项目
环境影响报告书
(报审本)**

**建设单位：壶关县住房和城乡建设管理局
编制单位：晋城市绿和环保技术咨询有限公司
二零二三年九月**



宋堡埋场整改封闭的渗滤液收集池宋堡填埋场整改增设的渗滤液处理车间



本项目进场道路

本项目场地



本项目库区（填埋前）

本项目库区（近况）



本项目渗滤液处理车间

本项目埋地渗滤液收集池



项目填埋气抽气机房



项目场地西南角的施工遗留弃土堆



项目场外西南的农田及荒地



项目场外东南的农田、荒地及高速公路

目 录

1	概述	1
1.1	建设项目特点	1
1.2	环境影响评价的工作过程	3
1.3	分析判定相关情况	3
1.4	关注的主要环境问题及环境影响	14
1.5	环境影响评价的主要结论	14
2	总 则	15
2.1	编制依据	15
2.2	环境影响识别与评价因子筛选	18
2.3	评价标准	20
2.4	评价等级划分	25
2.5	评价范围	27
2.6	环境功能区划	27
2.7	主要环境保护目标	28
3	项目概况与工程分析	30
3.1	壶关县第一垃圾填埋场基本情况	30
3.2	本项目概况	33
3.3	垃圾填埋工艺流程	48
3.4	工程污染源排放情况及防治措施	50
4	环境现状调查与评价	65
4.1	自然环境现状调查	65
4.2	环境目标	69
4.3	环境质量现状调查	74
5	环境影响预测与评价	91
5.1	环境空气影响评价	91
5.2	地表水环境影响评价	97
5.3	地下水环境影响预测与评价	97
5.4	声环境影响评价	124
5.5	固体废物环境影响评价	126
5.6	生态环境影响评价	126
5.7	土壤环境影响预测与评价	128

5.8 环境风险影响评价	135
6 环境保护措施及可行性论证	143
6.1 施工期污染防治措施	143
6.2 运营期污染防治措施	143
6.3 封场后环境影响防治措施	156
6.4 主要环保措施汇总及投资概算	156
7 环境影响经济损益分析	159
7.1 环境效益分析	159
7.2 经济效益分析	159
7.3 社会效益分析	159
8 环境管理与监测计划	161
8.1 环境管理	161
8.2 环境监测	166
8.3 环境保护竣工验收建议	169
9 结论	170
9.1 项目概况	170
9.2 产业政策、规划符合型及选址合理性	170
9.3 环境质量现状	170
9.4 环境影响及预测评价结果	172
9.5 主要环境保护措施	174
9.6 总量控制	181
9.7 公众意见采纳情况	181
9.8 经济损益分析	181
9.9 环境管理与监测计划	181
9.10 结论	182

附件：

- 1、项目环境影响评价工作委托书；
- 2、机关单位统一社会信用代码证书
- 3、项目未批先建行政处罚决定书和交纳罚款收据；
- 4、项目土地使用手续；
- 5、原壶关县县城生活垃圾处理工程环评批复
- 6、工程竣工验收备案表
- 7、壶关县人民政府专题会议纪要
- 8、壶关县环保局关于本项目场地选址的意见；
- 9、壶关县水利局关于本项目场地选址的意见；
- 10、壶关县国土局关于本项目场地的情况说明；
- 11、壶关县住房和城乡建设管理局出具的项目选址意见书；
- 12、壶关县住房和城乡建设管理局关于本项目终端处理设施运营情况说明；
- 13、壶关县发展和改革委员会关于项目可行性研究报告的批复；
- 14、壶关县住房和城乡建设管理局与集店乡人民政府签订的征地补偿协议；
- 15、项目场地环境质量现状监测报告；
- 16、宋堡填埋场地、本项目场地污染源现状监测报告；
- 17、项目环评审批基础信息表。

1 概述

1.1 建设项目特点

1、项目建设背景

壶关县位于山西省东南部上党盆地之东南，太行山系的东南端，行政隶属山西省长治市，壶关县城位于壶关县西北部，西北距长治市区约 10km，属长治市的卫星城镇之一，县城目前常住人口约 10 万人，每天生活垃圾产生及收运量约 120~150 吨。2010 年壶关县住建局委托山西省环境科学研究院编制了《壶关县县城生活垃圾处理工程环境影响报告书》（即宋堡生活垃圾填埋场工程），2010 年 4 月 14 日，山西省环境保护厅以晋环函【2010】273 号文对该项目进行了批复。壶关县县城生活垃圾处理工程为平原型填埋场，工程占地约 11.78hm²，填埋库区设计总库容 100 万 m³，包括南北两个填埋区，设计分两期进行建设和使用，其中一期填埋区位于库区北侧（以下称壶关县第一垃圾填埋场），库容约 40 万 m³，于 2012 年 3 月开始建设，2017 年 5 月正式移交壶关县市容环境管理中心进行投运，二期工程位于库区南侧，设计库容 60 万 m³，未在原址实施建设。由于壶关县第一垃圾填埋场建设较早，交付使用后，填埋场渗滤液及场区各类废水采用回喷处理，处理能力低，环境卫生条件差，不符合环保要求。2021 年填埋场运营过程中受降雨明显增多、处理不及时等影响，场内渗滤液积存较多且短期内不能完全处理，为保证场地安全及渗滤液合理处置，根据县政府会议纪要精神，第一垃圾填埋场立即停止运行进行挂牌整改，目前渗滤液处理设施及雨污分流系统已整改完成，一期工程已不再接收生活垃圾，后期将对其进行封场，进入封场后运行维护阶段。

壶关县第一垃圾填埋场整改期间，县城所有生活垃圾均进入县城生活垃圾二期工程场地进行安全填埋处置。县城生活垃圾二期工程即原壶关县县城生活垃圾处理工程的二期扩建项目，原计划在宋堡村现第一垃圾填埋场南侧实施，由于近年村庄规模扩张，填埋场原有二期库区与宋堡村最近距离仅余约 100m，如按计划继续进行建设，可能进一步影响附近村庄和居民的正常生活，原场地已不再适

合继续实施二期项目。鉴于以上情况，壶关县住房和城乡建设管理局在县城中心城区东北约 8.3km 处的辛村村附近异地扩建县城生活垃圾处理二期工程项目，占地面积 80.1 亩，有效库容约 60 万 m^3 ，设计处理规模 125t/d，总投资 2638.82 万元，主要服务范围为壶关县城及周边的集店乡、常平开发区。

经调查，县城生活垃圾二期工程项目于 2018 年 7 月开工建设，2019 年 7 月基本建设完成，2020 年 9 月通过工程竣工验收投入使用，壶关县第一垃圾填埋场整改期间，县城所有生活垃圾均进入县城生活垃圾二期工程场地进行安全填埋处置。根据企业提供资料，二期工程建成后，有效库容、设计处理能力及服务范围不变，实际占地面积较原设计减少，工程实际占地约 41025 m^2 ，属未批先建项目。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十五条和第三十一条的相关规定，长治市生态环境局壶关分局以壶环罚字【2020】5 号文对其出具了行政处罚决定书，建设单位目前已遵照上述处罚决定缴纳了相应罚款（详见附件）。目前场区填埋库区、渗滤液处理车间、管理用房等设施已建设完成并投入使用，生活垃圾入场填埋量约 20 万方，仍有大量库容可使用。本项目生活垃圾收集、转运基本利用原有系统，本次评价仅针对二期工程及管理区、运输内容进行评价。

2、项目建设特点

（1）工程特点

项目场地位于壶关县集店镇辛村村东约 700m 处，占地面积 41025.00 m^2 ，填埋库区面积 36600 m^2 ，服务范围主要为壶关县城及周边的集店镇、常平开发区，日处理垃圾量 125t/d，设计服务年限约 12 年，总投资估算约 2638.82 万元。

经收集的生活垃圾由厢式压缩车经进场道路、临时作业道路进入填埋区作业面，在现场人员指挥下按倾倒、摊铺、压实、覆土和撒药顺序进行作业，填埋场采用分层摊铺、分层碾压、分单元逐日覆土的填埋作业方式。本项目已建成，场内已配套了防渗系统、渗滤液收集导排、填埋气收集导排、渗滤液处理系统等，采用“预处理+两级 DTRO 反渗透”工艺，渗滤液经处理达标后，全部回用场内及县城绿化、道路清扫，不外排。

（2）环境特点

本项目位于壶关县集店镇辛村村，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区

等特殊敏感因素，周边主要保护目标为农田、村庄等，其中距离最近的村庄为场地南侧约 670m 的逢善村，其次为西侧约 700m 的辛村村。

1.2 环境影响评价的工作过程

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》等有关法律法规的规定，本项目需要进行环境影响评价。项目类别属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的“三十五、公共设施管理业——104、城镇生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置”，需编制环境影响报告书。

为此，壶关县住房和城乡建设管理局委托我单位对本项目进行环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即组织有关人员到现场进行实地踏勘和资料收集，对项目场址周围的地形地貌、自然环境、社会环境、生态环境等情况进行了实地踏勘，并收集了区域气象、地质及水文地质等基本资料，在此基础上按照国家相关环境保护的法律法规和环评技术导则等要求，编制完成了本项目的环境影响报告书（送审本），并提交建设单位报请主管部门评审。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 与“三线一单”的符合性

“三线一单”指的是“生态保护红线、资源利用上线、环境质量底线”和“环境准入负面清单”。根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号），建设项目环境影响评价过程应强化“三线一单”的约束作用，本项目“三线一单”符合性分析如下：

1、生态保护红线：指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“只能增加、不能减少”的基本要求，实施严格管控。

项目场地位于壶关县集店镇辛村村东北，位于《长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中的重点管控单元内，属于公共基础设施建设项目，不属于重点管控单元内禁止或限制建设项目。场地周边主要为农田及荒地，项目场地不属于重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等

功能的生态功能重要区域及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域，项目建设符合生态保护红线要求。

2、环境质量底线：

大气环境：本次评价收集引用了《长治市大气污染防治工作领导小组办公室、长治市水污染防治工作领导小组办公室关于 2022 年 1-12 月及 12 月长治市环境空气质量和地表水水质情况的通报》（长气防办〔2023〕1 号）中壶关县 2022 年 1-12 月环境空气质量监测数据，结果表明壶关县 2022 年 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年平均浓度、CO（24 小时平均第 95 百分位数）可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM₁₀ 年均浓度、PM_{2.5} 年均浓度和 O₃-8h 百分位数（日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数）超标，壶关县为不达标区。2022 年 9 月 19 日-2022 年 9 月 25 日对特征因子 TSP、H₂S、NH₃、甲硫醇、CH₄、非甲烷总烃进行了现状监测，在场地周边的辛村村、逢善村设两个监测点位，根据监测结果，两处点位的各监测因子均满足其相应标准限值要求。

地表水：项目区域最近的河流为场址东侧 20m 处的南大河，南大河为浊漳南源一级支流平顺河的支流，平顺河在辛安村附近汇入浊漳河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域属浊漳河实会断面，水环境功能为保留区水源保护，水质目标为 III 类。根据长治市生态环境局网站公开发布的长治市 2023 年 4 月地表水环境质量状况，实会断面为 III 类水质，水质状况为良好，满足水质目标要求。

地下水：项目委托监测单位对区域地下水环境进行现状监测，共设 7 个潜水水质监测点，14 个潜水水位监测点，丰水季、枯水季共监测二期，根据监测结果，各点位监测指标枯水期和丰水期均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值。

声环境：项目委托监测单位对场地周边的声环境质量进行了现状监测，共设 4 个监测点位，均为场界监测点，根据监测结果，4 个监测点昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值要求。

土壤环境：共 6 个监测点位，场地内设 4 个监测点（3 个柱状，1 个表层），场外 200m 范围的南侧、北侧耕地各设 1 个监测点，根据监测结果，厂内土壤均

达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中筛选值第二类用地对应的标准限值。厂外土壤均达到《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农用地土壤风险筛选值(基本项目)中的标准限值。

本项目属于环境空气不达标区域,但本项目严格落实环评提出的各项环保措施后,经预测本项目建设对环境的影响在可控范围内,符合区域环境质量控制的要求。

3、资源利用上线: 本项目运营过程中所用的资源主要为水、电等且消耗量较少,项目建设符合资源利用上线要求。

4、环境准入负面清单: 环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线,以保护清单的方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》,项目类别为“四十三、环境保护与资源节约综合利用”类中的“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减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”,属于鼓励类项目。

根据《山西省人民政府办公厅关于印发全省城乡污水垃圾处理行动方案的通知》(晋政办发〔2017〕96号)要求,设市城市和较大的县要加快垃圾焚烧处理设施建设,逐步改变以填埋为主的处理方式,城市和县城新建垃圾处理设施要优先选择焚烧发电、综合处理、热解气化等工艺,原则上不再新建卫生填埋场。本项目属于壶关县县城生活垃圾处理二期工程项目,为原壶关县县城生活垃圾处理工程的二期异地扩建项目,不属于新建项目,且项目属于未批先建项目,目前已投入运行,与文件要求不冲突。

1.3.2 与山西省人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性

根据山西省政府文件晋政发【2020】26号“关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见”,山西省生态环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元3类。

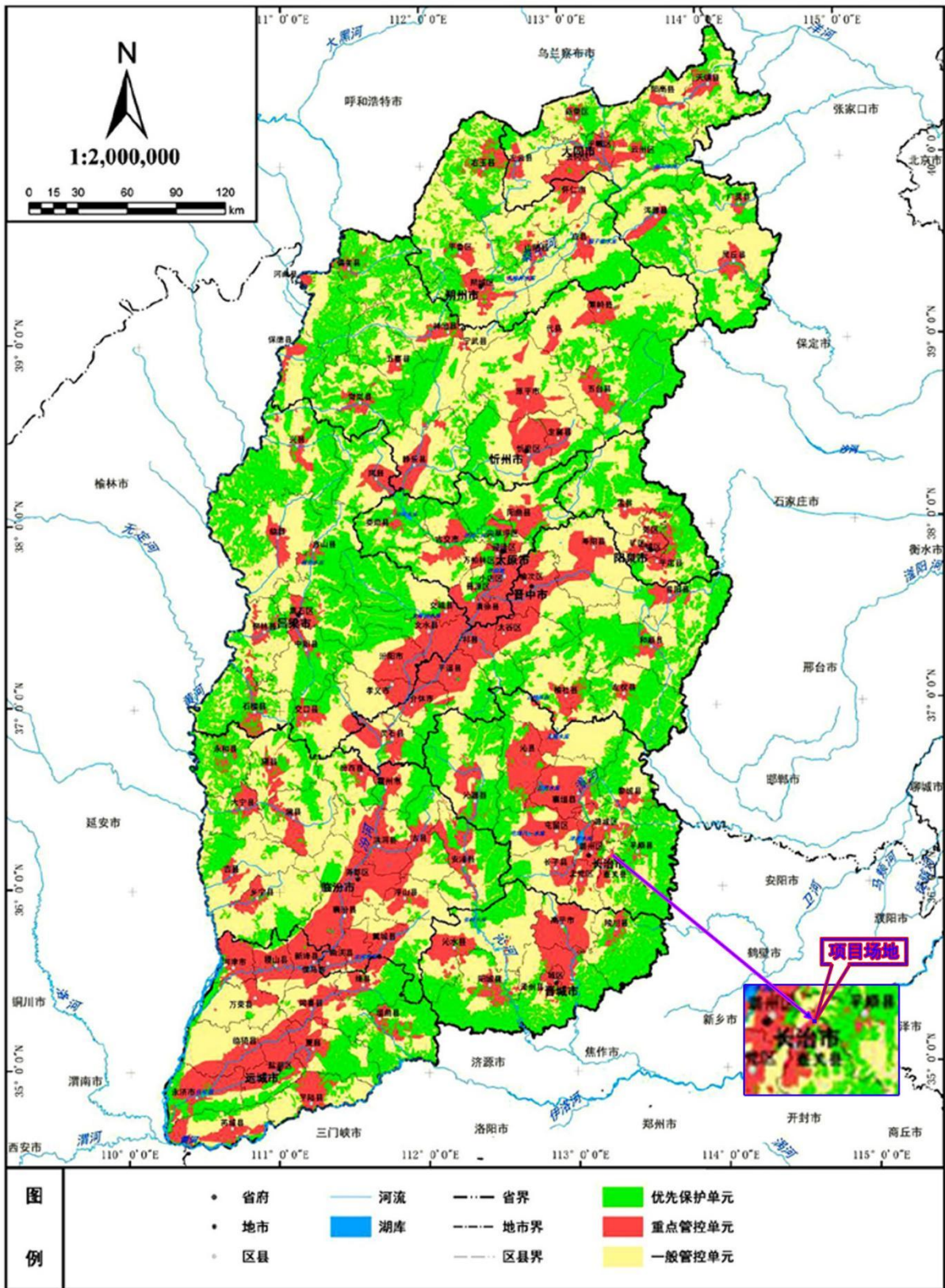
本项目位于山西省生态环境管控单元中的重点管控单元,具体详见附图

1.3-1。本项目与重点管控单元的符合性分析详见下表。

表 1.3-1 本项目与重点管控单元的符合性分析

序号	晋政发【2020】26号要求	本项目情况	是否符合
1	进一步优化空间布局,加强污染物排放控制和环境风险防控,不断提升资源能源利用效率,解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题,实现减污降碳协同效应。	本项目为生活垃圾填埋场工程,属公共基础设施,场地距村庄等敏感点距离相对较远,库区按要求进行了防渗处理,配套了渗滤液收集导排处理系统,渗滤液经处理达标后,全部回用不外排,后期填埋气收集后经燃烧器燃烧放空,在落实环评要求的措施后,项目污染物排放量较小,风险事故的环境影响可控制在可防控范围内。	符合
2	京津冀及周边地区和汾渭平原等国家大气污染联防联控重点区域,要加快调整优化产业结构、能源结构,严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能,要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁,完善能源消费双控制度。	本项目不属于钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等“两高”项目	符合
3	实施企业绩效分级分类管控,强化联防联控,持续推进清洁取暖散煤治理,严防“散乱污”企业反弹,积极应对重污染天气。	本项目废气主要为无组织填埋气、恶臭、粉尘等且排放量较小,本项目冬季采用空调取暖,不设锅炉等供热设施,不涉及散煤治理,不属于“散乱污”企业。	符合
4	太原及周边“1+30”汾河谷地区在执行京津冀及周边地区和汾渭平原区域管控要求基础上,以资源环境承载力为约束,全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区,推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。鼓励焦化、化工等传统产业实施“飞地经济”。	本项目不属于焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业。	符合
5	汾河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理,严格入河排污口设置,实施汾河入河排污总量控制,积极推行流域城镇生活污水处理“厂-网-河(湖)”一体化运营模式,大力推进工业废水近零排放和资源化利用,实施城镇生活再生水资源化分质利用。	本项目不属于汾河流域;本项目废水经处理后全部回用,不外排,不设入河排污口。	符合

由以上可知,本项目符合山西省人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的相关要求。



附图 1.3-1 山西省生态环境管控单元图

1.3.3 与《关于印发长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》的符合性

2021年6月30日，长治市人民政府发布了《关于印发长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（长政发[2021]21号）。将生态环境管控单元划分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。

优先保护单元：主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、泉域重点保护区，以及生态功能重要和生态环境敏感脆弱的区域等。

重点管控单元：主要包括城市建成区、开发区和工业园区、大气环境布局敏感区和弱扩散区、以及开发强度高、污染物排放量大、环境问题相对集中的区域等。

一般管控单元：指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

长治市生态环境准入清单：

优先保护单元：以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。加强太行山水土流失生态脆弱区域生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，加强矿区的生态治理与修复，提高水源涵养能力，保护森林生态系统。在浊漳河、沁河河流谷地，漳泽湖生态保护与修复区域，太行旅游产业布局以及人居环境敏感区，严控重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。

重点管控单元：以生态修复和环境污染治理为主，进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。加快调整优化产业结构、能源结构，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。鼓励焦化、化工等传统产业实施“飞地经济”。实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。

一般管控单元：以生态环境保护与适度开发相结合为主，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、省、市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规

定，推动区域生态环境质量持续改善。

本项目建设属于重点管控单元管控要求，具体详见附图 1.3-2。本项目与长政发[2021]21 号的符合性分析详见下表 1.3-2~1.3-4。

表 1.3-2 项目与长治市生态环境准入总体清单符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	<p>1、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</p> <p>2、新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环环评[2021]45号）要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。</p> <p>3、新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。</p> <p>4、对纳入生态保护红线的区域，原则上按照禁止开发区域进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>5、在禁养区内禁止新建规模化畜禽养殖项目。</p> <p>6、严格控制新建、扩建钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目。在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等易产生恶臭气体的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。已建成的，应当限期搬迁。</p> <p>7、禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。</p> <p>8、禁止新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能；确有必要新建的，应当严格执行产能置换，符合区域、行业规划环评。</p>	<p>本项目不属于“两高”项目，经调查，场地周边 1km 范围内敏感目标主要为村庄及农田，无校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位，其中距离最近的为南侧约 670m 的逢善村，其次为西侧约 700m 的辛村村，在严格落实环评要求的措施后，项目对区域大气、土壤等环境影响可接受。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1、污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、工业企业废水及生活污水（含浓盐水等清净下水）处理设施出水水质达到《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）要求，其它指标达行业特别排放限值，将废污水排入城镇排水设施的所有工业、医疗机构执行排水许可证要求。</p> <p>3、火电、炼钢行业执行超低排放标准。</p> <p>4、焦化、水泥行业按要求完成超低排放改造，污染物排放执行超低排放标准。</p>	<p>本项目废气主要为无组织填埋气、恶臭、粉尘等且排放量较小，渗滤液及职工生活、车辆冲洗废水经处理达标后，全部回用场内及县城绿化、</p>	符合

	<p>5、加强建筑施工扬尘动态监管，严格落实“六个百分之百”防治措施。</p> <p>6、贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭，并采取有效抑尘措施。</p> <p>7、运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。</p> <p>8、从事有色金属矿采选、有色金属冶炼、铅蓄电池制造、皮革及其制品制造、化学原料以及化学制品制造、电镀等的单位，应当执行重金属污染物排放总量控制制度。</p>	<p>道路清扫，无外排废水，本项目无需申请污染物总量控制指标。</p> <p>本项目已建成投运，生活垃圾由厢式压缩车运输进场，厢式压缩车按规定路线行驶。</p>		
环境 风险 防控	<p>1、企事业单位和其他生产经营者按照相关规定编制突发环境事件应急预案并向所在地县（区）生态环境部门报备。</p> <p>2、煤矸石、粉煤灰、电石渣等一般工业固体废物贮存、利用、处置要符合相关规范要求。</p> <p>3、所有危险废物一律规范收集、贮存、转运、利用、处置。</p> <p>4、严格控制农用地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。</p>	<p>本项目不涉及煤矸石、粉煤灰、电石渣等一般工业固废和危废，评价提出了按照规定编制突发环境事件应急预案并进行备案的要求。</p>	符合	
资源 利用 效率	水资源利用	<p>1、水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、加快推进辛安泉饮用水水源地保护区和泉域重点保护区的保护和生态修复工作。</p> <p>3、大力推进工业节水改造，鼓励支持企业开展节水技术改造和再生水回用。</p> <p>4、严格实行水资源管理制度，坚持以水定城、以水定人、以水定产，提高水资源集约安全利用水平。</p> <p>5、新建、改建、扩建项目涉及开发利用辛安泉域水资源的必须符合《山西省泉域水资源保护条例》相关规定。</p>	<p>本项目不涉及水资源开发利用，运营过程中主要职工生活、车辆冲洗、场地道路抑尘及绿化用水，用水量较少</p>	符合
	能源利用	<p>1、能源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标以及碳达峰、碳中和相关要求。</p> <p>2、以煤炭、火电、冶金、建材、化工、焦化等高碳排放行业为重点，推广应用先进工艺和低碳技术，提高能效，有效控制工业领域温室气体排放。</p>	<p>本项目不属于高碳排放行业，运营过程中消耗的资源主要为少量的水、电等。</p>	符合
	土地资源利用	<p>1、土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、严格耕地和城镇建设用地总量控制，确保耕地占补平衡，严格建设用地规模控制，落实“增存挂钩”制度，持续加大批而未供和闲置土地处置力度，推进盘活存量建设用地，进一步提高土地利用效率。</p> <p>3、提高矿产资源开发保护水平，落实资源价格形</p>	<p>本项目占地面积41025.00m²，土地权属为辛村、逢善村庄集体用地，壶关县住房和城乡建设管理局与集店镇人民政府签订了征地补偿协</p>	符合

	<p>成机制，加快发展固废综合利用产业，提高资源综合利用效率。深入开展生活垃圾分类，加快构建废旧物资循环利用体系，推进“无废城市”建设。</p> <p>4、（疑似）污染地块再开发利用，必须开展土壤环境调查评估；未开展土壤环境调查评估或经评估对人体健康有严重影响的，未经治理修复或治理修复后仍不符合相应规划用地土壤环境要求的，不得纳入用地程序。</p>	<p>议，且已经取得了该块土地的国有建设用地使用权，地类用途为公共设施用地。</p>
--	---	--

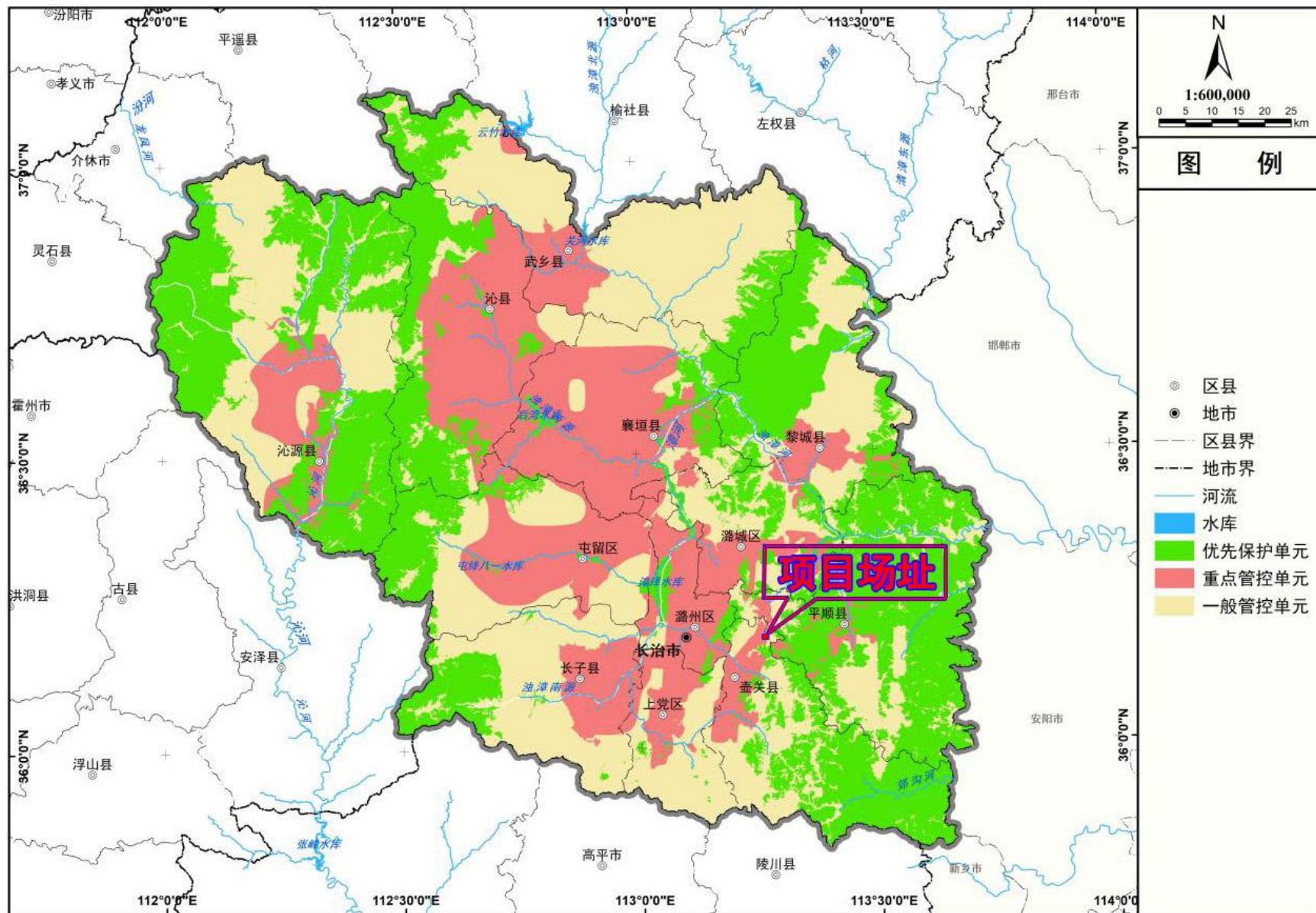
表 1.3-3 项目与长治市辛安泉域生态环境准入要求符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	<p>1、泉域的重点保护区内禁止在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下水工程，新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；重点保护区以外的泉域范围内严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目。</p> <p>2、辛安泉饮用水水源地一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施、防洪设施和保护水源无关的建设项目。</p> <p>3、辛安泉饮用水水源地二级保护区内禁止新建、改建、扩建炼焦、化工、炼油、冶炼、电镀、皮革、造纸、制浆、印刷、染料、放射性以及其他排放污染物的建设项目；禁止建设工业固体废物、粪便和易溶、有毒有害废弃物集中贮存、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场、转运站。</p> <p>4、辛安泉饮用水水源地准保护区范围内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。</p>	<p>本项目为县城公共基础设施工程，场地位于辛安泉域范围内，但不属于重点保护区，东北距最近的文王山地垒渗漏段重点保护区约16km，距离较远。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1、泉域的重点保护区内禁止将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开采，禁止倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；重点保护区以外的的泉域范围内不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾。</p> <p>2、辛安泉饮用水水源地一级保护区内禁止倾倒、堆放工业废渣、废液、垃圾、粪便、油类和其他有害废弃物；禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、水上训练或者其他可能污染饮用水水体的活动。</p> <p>3、辛安泉饮用水水源地二级保护区内禁止使用农药，丢弃农药、农药包装物或清洗施药器械；禁止利用未经净化的污水灌溉农田。</p> <p>4、辛安泉饮用水水源地准保护区范围内禁止直接或者间接受向水域排放不符合国家规定以及地方规定排放标准的废水；禁止使用不符合《农田灌溉水质标准》污水灌溉农田；禁止利用渗井、废弃矿井、废弃井孔等排放工业废水、生活污水和矿坑水。</p>	<p>本项目不涉及辛安泉重点保护区和辛安泉饮用水水源地保护区及准保护区，不涉及利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾等活动。</p>	符合

环境风险 防控	泉域范围内，石化生产、存贮、销售企业以及工业园区、矿山开采区、矿山渣场、垃圾填埋场以及危险废物堆放场等的运营、管理单位应当进行必要的防渗处理。报废矿井、钻井以及取水井应当实施封井回填。	项目填埋库区场底和边坡均铺设了防渗层（由下至上依次为压实粘土+钠基膨润土+HDPE土工膜+无纺土工布）。	符合
资源利用 效率	1、泉域的重点保护区内禁止擅自打井、挖泉、截流、引水；重点保护区以外的泉域范围内应控制岩溶地下水开采，合理开发孔隙裂隙地下水。 2、泉域范围内，任何单位或者个人取用岩溶地下水，应当依法办理取水许可手续，严禁未经批准擅自取水；经批准取用辛安泉岩溶地下水的单位或者个人，应当依照取水许可规定的条件取水，不得超出核定的取水量，不得转供水。未经批准不得擅自改变取水用途，确需改变的，需经原批准机关审查同意；严格控制辛安泉岩溶地下水开采，实行区域限制许可制度，制定各县（区）岩溶水开采控制指标。对岩溶水取水量已达到或者超过控制指标的县（区），暂停新增岩溶水取水许可；对岩溶水取水量接近控制指标的县（区），限制新增岩溶水取水许可。	本项目不涉及取水和地下水开采活动。	符合

表 1.3-4 项目与长治市浊漳河流域生态环境准入要求符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	1、浊漳河干流及主要支流沿岸禁止新建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施。 2、漳泽湖生态保护与修复区域，严谨新改扩建焦化、钢铁、化工、有色金属冶炼、水泥等污染较重项目，以及危险化学品贮存、处理处置等高风险项目。	不属于该类项目。	符合
污染物排放管控	1、污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。 2、浊漳河流域内所有县界城镇入河排污口水质应当达到地表水环境质量V类及以上标准，禁止在浊漳河源头区域内倾倒垃圾。 3、加强水功能区限制纳污红线管理，严格控制入河湖排污总量。	本项目无外排废水，不设排污口。	符合
环境风险防控	加强浊漳河流域环境风险防控工作，确定重点水环境风险清单，建立应急物资储备库及保障机制。	项目距离最近的河流为东侧20m的南大河河道，位于场址上游，常年无水。	符合
资源利用效率	1、水资源利用上线严格落实“十四五”相关指标。 2、实施农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损，推进海绵城市建设，加强中水资源利用。 3、加强用水效率控制红线管理，全面推进节水型社会建设，通过节水改造、价格调节等措施，促进城乡节约用水。	本项目用水量较少，且渗滤液、职工生活污水、洗车废水经处理后全部回用于场内及县城绿化、道路清扫。	符合



附图 1.3-2 长治市生态环境管控单元分布图

由以上可知，本项目符合长治市政府《关于印发长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》的相关要求。

1.3.4 与产业政策的符合性

本项目为城市生活垃圾卫生填埋工程，对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》，项目类别为“四十三、环境保护与资源节约综合利用”类中的“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。

1.3.5 与规划的符合性

1、项目与县城总体规划的符合性

项目位于县城中心城区东北约 8.3km 处，根据《壶关县县城总体规划》(2011-2030)，项目场地位于县城总体规划规划范围内，性质为未规划用地，具体详见附图 1.3-3。

壶关县住房和城乡建设管理局以选字第 402100019 号文对本项目出具了选址意见书，项目不违背县城总体规划。

2、与壶关县生态功能区划和生态经济区划的符合性

根据《壶关县生态功能区划》，项目场地位于“II 城区生态城市建设生态功能亚区”内的“III 集店镇平川水源涵养生态功能小区”，具体详见附图 1.3-4。该生态功能小区的主要保护措施与发展方向为：发展生态农业；合理布局产业结构，以结构调整为主线，走循环经济之路。

根据《壶关县生态经济区划》，项目场地所在区域位于“III 优化开发区”内的“IIIA 西北部优化开发区”中的“IIIA-1 集店新型工业发展生态经济区”，具体详见附图 1.3-5。该区的生态环境保护要求为：优化产业结构，减少“三废”排放，治理环境污染；增加植被覆盖率，保护、恢复生态环境。

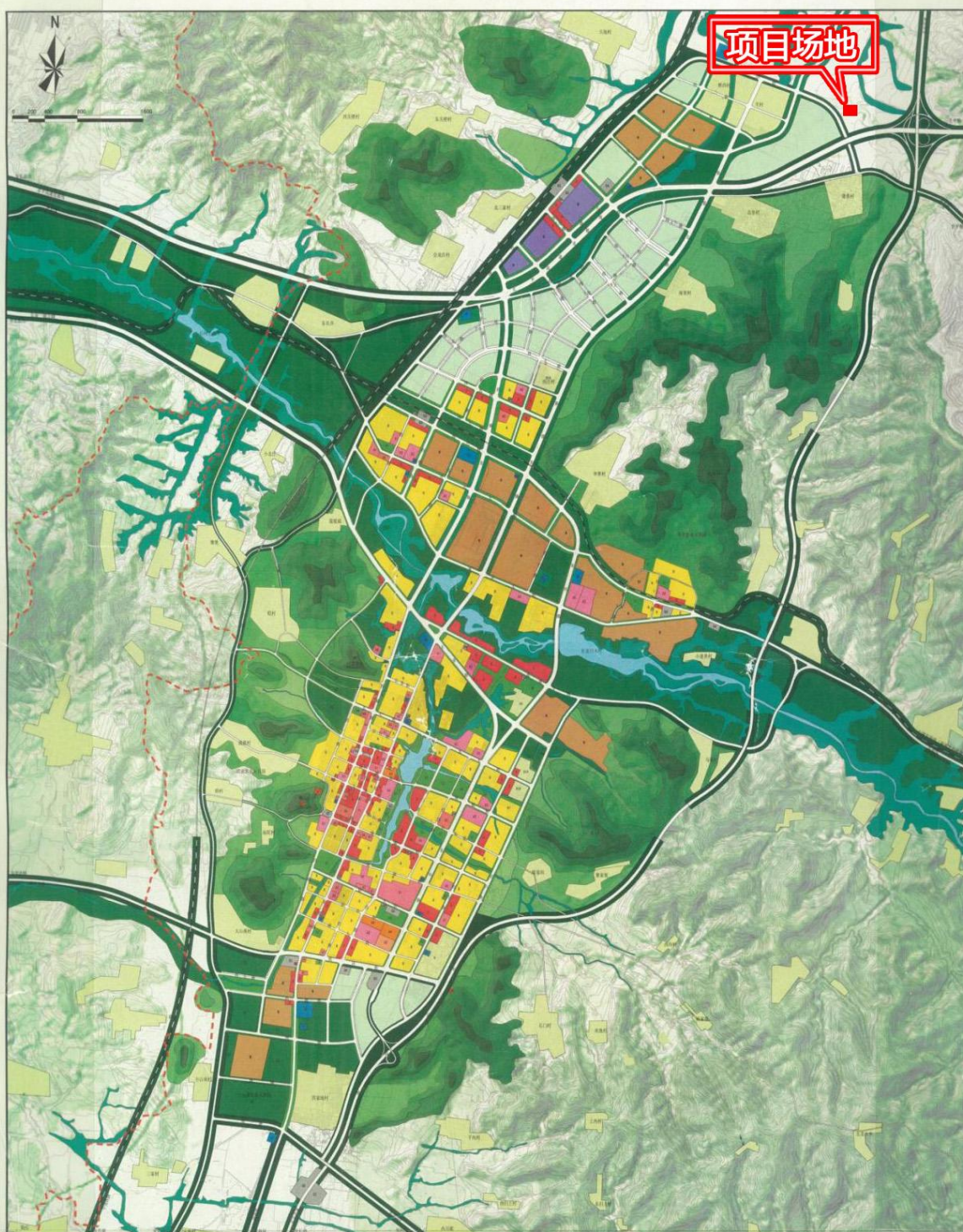
本项目为城市生活垃圾卫生填埋工程，属县城公共基础设施，与生态功能区划、生态经济区划的要求不冲突。

1.3.6 选址可行性分析

项目场地选址可行性依据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中的相关要求进行分析。具体详见下表。

壶关县县城总体规划(2011-2030)
THE GENERAL PLAN OF HUGUAN COUNTY

规划总图



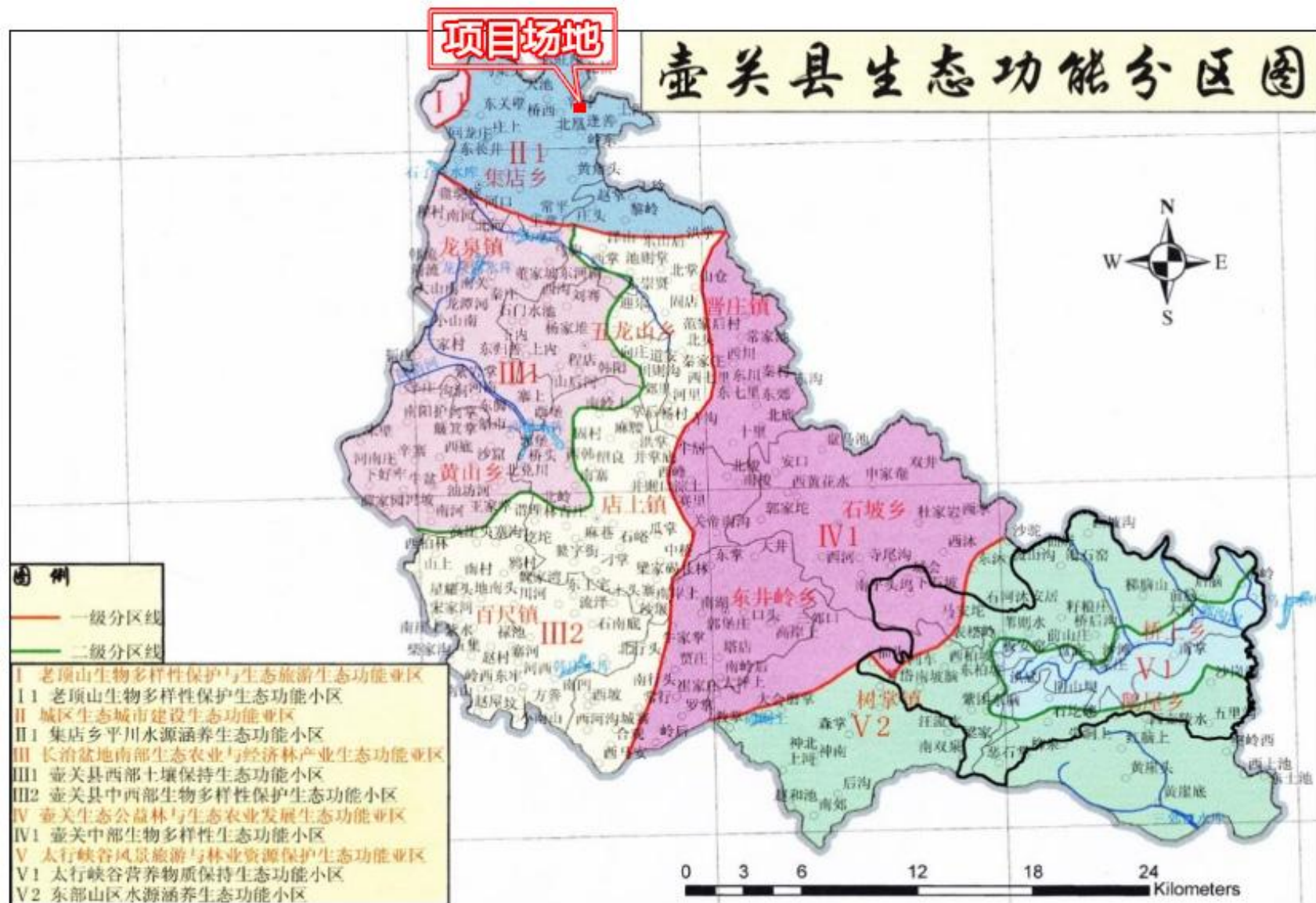
图例

- | | | | | | |
|----------|-------------|------------|----------|-----------|---------|
| ① 二类居住用地 | ⑩ 医疗卫生用地 | ⑮ 物流仓储用地 | ⑳ 供应设施用地 | ②④ 村庄建设用地 | ⑥ 发展备用地 |
| ② 行政办公用地 | ⑪ 社会福利设施用地 | ⑯ 城市道路用地 | ㉑ 安全设施用地 | ③ 特殊用地 | ⑦ 县界 |
| ③ 文化设施用地 | ⑫ 文物古迹用地 | ⑰ 综合交通枢纽用地 | ㉒ 公园绿地 | ⑤ 水域 | |
| ④ 教育科研用地 | ⑬ 商业服务业设施用地 | ⑱ 交通场站用地 | ㉓ 防护绿地 | ⑧ 坑塘沟渠 | |
| ⑤ 体育用地 | ⑭ 工业用地 | ㉔ 其他交通设施用地 | ㉔ 广场用地 | ⑨ 农林用地 | |

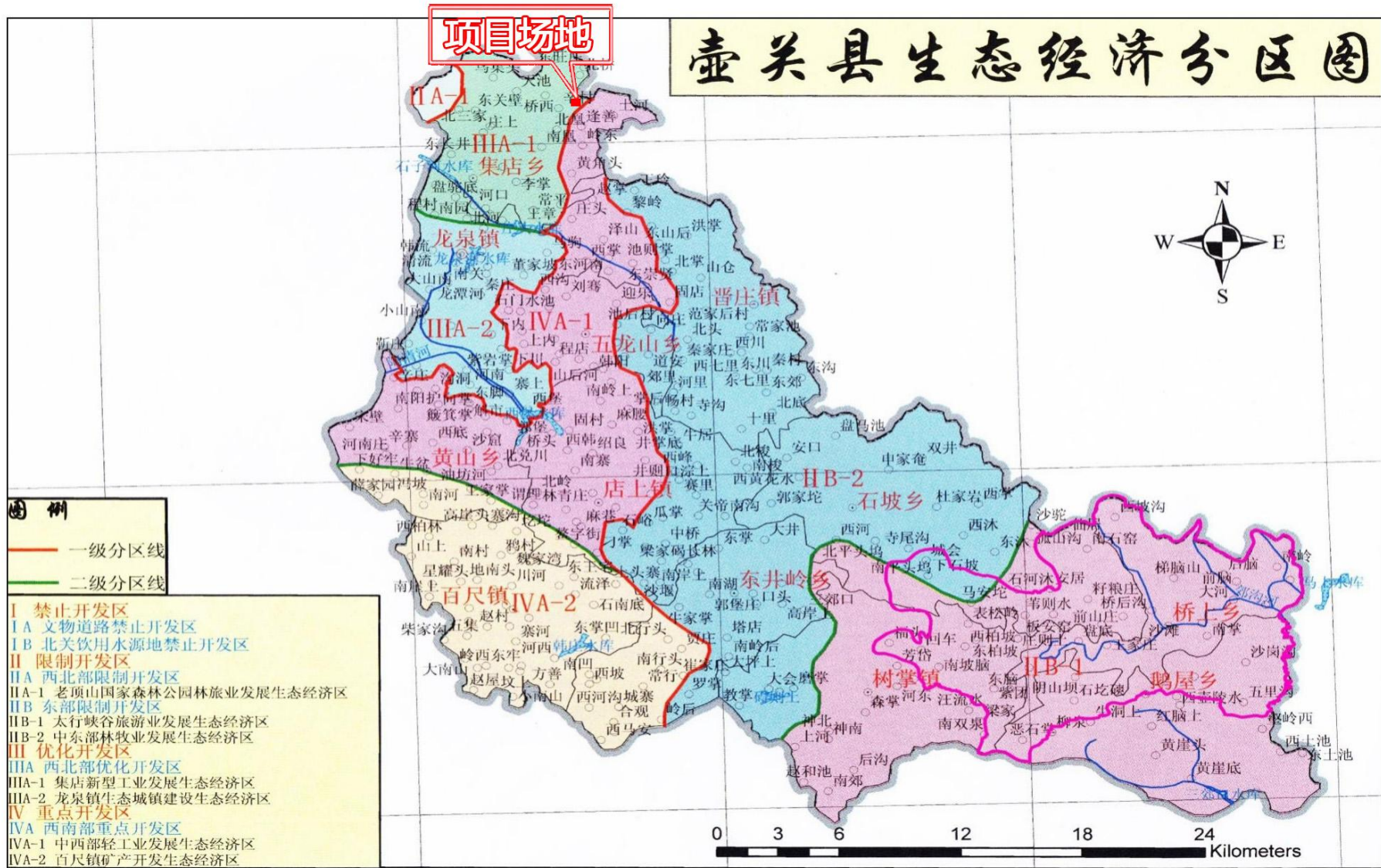
壶关县人民政府
山西省城乡规划设计研究院

12

附图 1.3-3 壶关县县城总体规划图



附图 1.3-4 壶关县生态功能区划图



附图 1.3-5 壶关县生态经济分区图

表1.3-5 项目拟建场地选址可行性一览表

序号	GB16889-2008 选址要求	本项目情况	是否符合
1	生活垃圾填埋场的选址应符合区域性环境规划、环境卫生设施建设和当地的城市规划。	项目场地位于县城中心城区东北约 8.3km、集店镇辛村村东北约 700m 处，壶关县环境保护局出具了同意项目选址的意见，壶关县住房和城乡建设管理局以选字第 402100019 号文对本项目出具了选址意见书。	符合
2	生活垃圾填埋场场址不应选在城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜保护区、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域内。	根据调查，场地周边 1km 范围内不涉及该类区域，敏感目标主要为村庄及农田，其中距离最近的为南侧约 670m 的逢善村，其次为西侧约 700m 的辛村村	符合
3	生活垃圾填埋场选址的标高应位于重现期不小于 50 年一遇的洪水水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外，拟建有可靠防洪设施的山谷型填埋场，并经过环境影响评价证明洪水对生活垃圾填埋场的环境风险在可接受范围内，前款规定的选址标准可以适当降低。	项目场地为平原型填埋场，场地区域不在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内，壶关县水利局以壶政水字【2017】116 号文同意本项目选址。	符合
4	生活垃圾填埋场场址的选择应避开下列区域：破坏性地震及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩溶洞发育带；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地；尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域。	项目委托山西裕宏岩土工程勘察检测有限公司对拟建场地进行了岩土勘察，本次勘察共钻孔约 39 处，钻孔深度约 20m，揭露地层均为第四系上更新统冲洪积层，勘探过程未揭露该层。 根据勘察报告及区域地质资料，本项目场地及附近无全新活动断裂，无明显不良地质现象。	符合
5	生活垃圾填埋场场址的位置及与周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定，并经地方环境保护行政主管部门批准。 在对生活垃圾填埋场场址进行环境影响评价时，应考虑生活垃圾填埋场产生的渗滤液、大气污染物（含恶臭物质）、滋养动物（蚊、蝇、鸟类等）等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾填埋场与常住居民居住场所、地表水域、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系以及合理的防护距离。环境影响评价的结论可作为规划控制的依据。	经预测，在严格落实环评要求的各项措施后，本项目对大气、地下水、土壤等环境影响可接受，对区域周边环境和村庄等影响较小。	符合

由以上可知，本项目符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中的相关要求，项目选址可行。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本工程选址周边无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地及其他需要特别保护的敏感区域，场地位于辛安泉域范围内，但不属于重点保护区，东北距最近的文王山地垒渗漏段重点保护区约 16km，距离较远。本项目重点关注垃圾渗滤液的污染防治措、可能对区域地下水及水源地造成的不利影响，重点关注垃圾填埋气的合理处置、填埋恶臭、粉尘对周围大气环境及村庄的不利影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

本项目为生活垃圾卫生填埋工程，主要解决壶关县城生活垃圾的去向问题，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的鼓励类项目，符合国家产业政策的相关要求，经分析本项目选址可行，环境质量现状监测结果表明区域质量现状良好，本项目不涉及总量控制指标，采取环评规定的各项目环保措施前提下，正常运行条件下项目的建设不会改变区域的环境功能，从环境保护的角度考虑，本项目的建设可行。

2 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

- (1) 建设项目环境影响评价委托书委托书；
- (2) 壶关县发展和改革局关于壶关县城生活垃圾处理工程（二期）可行性研究报告的批复，壶发改审发【2018】8号。

2.1.2 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正版）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，（2018年10月26日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020年4月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2019年1月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，（2012年7月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，（2016年9月1日实施）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》，（2011年3月1日修订）；
- (11) 《土地复垦条例》，（2011年3月5日起施行）。

2.1.3 国家有关部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（修改），国务院令第682号，2017年10月1日实施；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》及修改，2021年国家发展改革委令49号，2021年12月30日；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）；
- (4) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保

护部环发〔2012〕77号，2012年7月3日；

(5) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部，环发〔2012〕98号，2012年8月7日；

(6) 《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》，环境保护部，环环评〔2016〕150号，2016年10月27日；

(7) 《土地复垦条例实施办法》（2019）修正，中华人民共和国自然资源部令第5号，2019年7月24日实施；

(8) 《环境保护公众参与办法》，生态环境部第4号令，2019年1月1日；

(9) 《地下水管理条例》（国令第748号），2021年12月1日实施。

2.1.4 地方法律法规

(1) 《山西省环境保护条例》，2017年3月1日实施；

(2) 《山西省大气污染防治条例》，2019年1月1日实施；

(3) 《山西省水污染防治条例》，2019年10月1日实施；

(4) 《山西省固体废物污染环境防治条例》，2021年5月1日实施；

(5) 《山西省土壤污染防治条例》，2020年1月1日；

(6) 《山西省泉域水资源保护条例》（2022年9月28日修订），2022年12月1日施行；

2.1.5 地方部门规章

(1) 《关于印发山西省落实大气污染防治行动计划实施方案的通知》，山西省人民政府，晋政发〔2013〕38号，2013年10月16日；

(2) 《关于转发“环境保护部关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知”的通知》，山西省环保厅，晋环发〔2012〕321号，2012年8月；

(3) “关于转发《环境保护部关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》”，山西省环保厅，晋环发〔2012〕309号，2012年8月20日；

(4) 山西省实施《中华人民共和国水土保持法》办法（2015年修订），2015年7月30日；

(5) 《关于印发全省城乡污水垃圾治理行动方案的通知》，晋政办发〔2017〕96号，2017年8月17日；

- (6) 《山西省环境保护厅关于做好建设项目环境保护管理相关工作的通知》(山西省环境保护厅, 晋环许可函[2018]39号, 2018年1月17日);
- (7) 《山西省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)》, 2019年8月21日;
- (8) 《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》, 山西省人民政府, 晋政发(2021)34号, 2021年9月28日;
- (9) 《山西省人民政府办公厅关于印发我省2022-2023年水环境、空气质量再提升和土壤、地下水污染防治行动计划的通知》, 晋政办发〔2022〕95号, 2022年12月1日;
- (10) 《关于印发〈山西省“十四五”生态环境保护规划〉的通知》, 山西省生态环境厅, 山西省发展和改革委员会, 2022年3月8日;
- (11) 《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2019), 2019年11月1日实施;
- (12) 《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法〉的通知》, 山西省生态环境厅, 晋环规〔2023〕1号, 2023年1月17日;
- (13) 《山西省主体功能区划》, 晋政发(2014)9号, 2014年3月17日;
- (14) 《关于紧盯空气质量改善开展四大专项行动的通知》, 长治市大气污染防治工作领导小组办公室, 长气防办〔2022〕7号, 2022年4月27日;
- (15) 《长治市人民政府关于印发长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》, 长政发〔2021〕21号, 2021年7月1日。

2.1.6 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (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》(HJ169-2018)
- (9) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008);
- (10) 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013);
- (11) 《生活垃圾填埋场封场技术规范》(GB51220-2017);
- (12) 《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》(GB/T18772-2020)。

2.1.7 相关规划

- (1) 《壶关县城总体规划》(2011-2030);
- (2) 《壶关县生态功能区划》;
- (3) 《壶关县生态经济区划》。

2.1.8 项目技术资料

- (1) 项目可行性研究报告, 晋城市工程咨询中心, 2017年12月;
- (2) 项目场地岩土工程勘察报告, 山西裕宏岩土工程勘察检测有限公司, 2018年1月;
- (3) 项目初步设计, 容海川城乡规划设计有限公司, 2018年8月;
- (4) 建设单位提供的其他资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响因子识别

本项目已建成投运, 施工期已结束, 施工遗留问题主要为场内西南角堆存的库区开挖等产生的弃土堆。项目运营过程中环境影响因素主要为生活垃圾压实后垃圾中有机物发酵产生的有害气体及渗滤液, 其次是垃圾运输、填埋作业等产生的扬尘, 垃圾压实等作业设备产生的噪声。服务期满后, 填埋气是主要污染源, 它仍将持续产生10~15年。项目环境影响因子识别情况详见下表。

表 2.2-1 项目工程环境影响因子识别表

影响因素		地表水	地下水	土壤	恶臭	粉尘	燃烧爆炸	噪声	植被农田	水土流失	景观	居民生活	害虫
施工	遗留弃土堆					-2			-1	-2	-1		
运营期	垃圾运输				-1							-1	
	填埋作业			-1	-1	-1		-2			-1	-3	-1
	填埋废气				-3		-3						
	渗滤液	-1	-1	-1	-1								
封场期	填埋废气				-1		-2						
	渗滤液	-1	-1	-1	-1								
	封场工程					-1			+3	+2	+2		
注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”—有利影响；“-”—不利影响													

2.2.2 环境影响评价因子筛选

根据环境影响因子识别结果，结合工程特点及区域环境等，根据《环境影响评价技术导则》中的相关规定，筛选本项目主要的环境影响评价因子如下：

(1) 环境质量现状评价因子

环境空气：SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、H₂S、NH₃、甲硫醇、CH₄、非甲烷总烃。

地下水：PH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 21 项及八大离子 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻。

声环境：场界噪声。

土壤环境：**建设用地基本因子**：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯，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、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧

蒽、苯并[k]荧蒽、蒉、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共计 45 项；农用地基本因子：PH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌，共计 9 项。

(2) 环境影响预测因子

大气环境：H₂S、NH₃、TSP。

地下水环境：氨氮。

声环境：场界噪声。

土壤环境：六价铬。

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，H₂S、NH₃ 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值，甲硫醇执行《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）一次最高容许浓度限值，非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准，具体详见下表。

表 2.3-1 环境空气质量评价标准 单位：μg/m³（CO 除外）

项目	1 小时平均	日平均	年平均
SO ₂	500	150	60
NO ₂	200	80	40
PM ₁₀		150	70
PM _{2.5}		75	35
CO	10mg/m ³	4mg/m ³	
TSP		300	200
项目	1 小时平均	日最大 8 小时平均	
O ₃	200	160	
项目	一次最高容许浓度限值		
H ₂ S	10		
NH ₃	200		
甲硫醇	0.7		
项目	1 小时平均		
非甲烷总烃	2000		

2、地表水质量标准

距项目场地最近的地表水体为场址以东 20m 处的南大河河道，南大河为浊漳南源一级支流平顺河的支流，平顺河在辛安村附近汇入浊漳河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域属浊漳河实会断面，水环境功能为保留区水源保护，水质目标为 III 类，应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。其主要指标值详见下表。

表 2.3-2 地表水环境质量主要评价指标 单位：mg/L

标准类别	PH	COD	BOD ₅	溶解氧	氨氮	氰化物	硫化物
III 类	6-9	≤20	≤4	≥5.0	≤1.0	≤0.2	≤0.2
标准类别	挥发酚	氟化物	砷	汞	六价铬	总磷	高锰酸盐指数
III 类	≤0.005	≤1.0	≤0.05	≤0.0001	≤0.05	≤0.2	≤6

3、地下水质量标准

区域地下水质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

表 2.3-3 地下水环境质量评价标准 单位：mg/L

污染物	PH (无量纲)	总硬度	溶解性 总固体	菌落总数 (CFU/mL)	总大肠菌群 (MPN/100mL)	硝酸盐氮
浓度值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤100	≤3.0	≤200
六价铬	氰化物	砷	汞	挥发酚	亚硝酸盐氮	氨氮
≤0.05	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.002	≤1.00	≤0.50
铁	锰	镉	铅	氯化物	硫酸盐	氟化物
≤0.3	≤0.10	≤0.005	≤0.01	≤250	≤250	≤1.0

4、声环境质量标准

项目区域属于农村地区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，具体标准值详见下表。

表 2.3-4 区域声环境质量标准 单位 dB (A)

类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	55	45

5、土壤环境质量标准

土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）和《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）中的风险筛选值，具体详见下表。

表 2.3-5 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

序号	污染物项目	单位	标准值（取风险筛选值）			
			PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
1	镉	mg/kg	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	mg/kg	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	mg/kg	40	40	30	25
4	铅	mg/kg	70	90	120	170
5	铬	mg/kg	150	150	200	250
6	铜	mg/kg	50	50	100	100
7	镍	mg/kg	60	70	100	190
8	锌	mg/kg	200	200	250	300
均按元素总量计						

表 2.3-6 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

序号	污染物项目	单位	标准值（取风险筛选值）	
			第一类用地	第二类用地
1	砷	mg/kg	20	60
2	镉	mg/kg	20	65
3	六价铬	mg/kg	3.0	5.7
4	铜	mg/kg	2000	18000
5	铅	mg/kg	400	800
6	汞	mg/kg	8	38
7	镍	mg/kg	150	900
8	四氯化碳	mg/kg	0.9	2.8
9	氯仿	mg/kg	0.3	0.9
10	氯甲烷	mg/kg	12	37
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	3	9
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	10	54
16	二氯甲烷	mg/kg	94	616
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.6	6.8
20	四氯乙烯	mg/kg	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.6	2.8
23	三氯乙烯	mg/kg	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.05	0.5
25	氯乙烯	mg/kg	0.12	0.43
26	苯	mg/kg	1	4
27	氯苯	mg/kg	68	270

28	1,2-二氯苯	mg/kg	560	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg	5.6	20
30	乙苯	mg/kg	7.2	28
31	苯乙烯	mg/kg	1290	1290
32	甲苯	mg/kg	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	163	570
34	邻二甲苯	mg/kg	222	640
35	硝基苯	mg/kg	34	76
36	苯胺	mg/kg	92	260
37	2-氯酚	mg/kg	250	2256
38	苯并[a]蒽	mg/kg	5.5	15
39	苯并[a]芘	mg/kg	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	55	151
42	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.55	1.5
43	蒽	mg/kg	490	1293
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	2.5	15
45	萘	mg/kg	25	70
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	826	4500

2.3.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

NH₃、H₂S、甲硫醇及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中的二级(新改扩)标准, TSP 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的颗粒物场界排放标准, CH₄ 体积百分比执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中的相关限值要求, 具体详见下表。

表 2.3-7 大气污染物排放标准一览表

序号	污染因子	执行标准		
		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
1	NH ₃	1.5mg/m ³ (场界)	/	/
2	H ₂ S	0.06mg/m ³ (场界)	/	/
3	甲硫醇	0.007mg/m ³ (场界)	/	/
4	臭气浓度	20 (无量纲) (场界)	/	/
5	TSP	/	1.0mg/m ³ (周界外浓度最高点)	/
6	CH ₄	/	/	填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷的体积百分比不大于 0.1%, 导气管排放口的甲烷的体积百分比不大于 5%

2、水污染物排放标准

项目场内设渗滤液处理站，库区垃圾渗滤液及少量职工生活废水、车辆清洗废水等均进入上述处理站，经“预处理+两级DTRO反渗透”处理后，优先回用于场内绿化及道路等抑尘，剩余全部用于县城道路洒水、环卫绿化等，因此，场内渗滤液除执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2中的相关要求外，还应满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中的限值要求，具体详见下表。

表 2.3-8 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)

序号	污染物	标准限值
1	色度（稀释倍数）	40
2	COD _{cr} /（mg/L）	100
3	BOD ₅ /（mg/L）	30
4	悬浮物/（mg/L）	30
5	总氮/（mg/L）	40
6	氨氮/（mg/L）	25
7	总磷/（mg/L）	3
8	粪大肠菌群数/（个/L）	10000
9	总汞/（mg/L）	0.001
10	总镉/（mg/L）	0.01
11	总铬/（mg/L）	0.1
12	六价铬/（mg/L）	0.05
13	总砷/（mg/L）	0.1
14	总铅/（mg/L）	0.1

表 2.3-9 《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH 值	6.0~9.0
2	BOD ₅ /（mg/L）	≤10
3	大肠埃希氏菌/（CFU/100mL）	无
4	氨氮/（mg/L）	≤8
5	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤0.5
6	溶解氧/（mg/L）	≥2.0
7	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000
8	色度/铂钴色度单位	≤30
9	嗅	无不快感
10	浊度/NTU	≤10
11	总氯/（mg/L）	≥1.0（出厂），用于城市绿化时不应超过 2.5

3、噪声排放标准

项目运营过程场界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准,具体详见下表。

表 2.3-10 厂界噪声执行标准

类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
2	60	50

4、其他标准

本项目场地填埋废物的入场要求执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中6.1~6.8的相关要求。

2.4 评价等级划分

2.4.1 环境空气

本次评价以库区垃圾填埋作业产生的恶臭及粉尘作为项目的主要污染物,采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录A推荐模型中的估算模型计算其最大环境影响,然后判定大气环境的评价等级。具体详见下表。

表 2.4-1 项目大气污染物估算模式计算结果

污染物	污染源	最大落地浓度 Ci (ug/m ³)	标准限制 (ug/m ³)	Pmax (%)	最大落地浓度 落地距离 (m)	D10% (m)
NH ₃	场内垃圾填埋 作业产生的无 组织恶臭及粉 尘	0.441	200	4.41	178	0
H ₂ S		15.69	10	7.85	178	0
TSP		56.43	900	6.27	178	0

表 2.4-2 大气评价工作等级依据表

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

由以上可知,本项目各污染物预测 $1\% \leq P_{max} < 10\%$,本项目大气环境评价等级为二级。

2.4.2 地表水环境

项目废水主要为库区垃圾渗滤液、少量职工生活废水及洗车废水等,场内设渗滤液处理站和收集池,渗滤液处理工艺为区域较为普遍成熟的“预处理+两级DTRO反渗透”,生活废水经化粪池、洗车废水经沉淀循环后,均随库区垃圾渗滤液进入调节池和渗滤液处理站,经处理达标后,优先回用于场内绿化及道路等

抑尘，剩余全部用于县城道路洒水、环卫绿化等，不外排，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级参照三级 B。

2.4.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表，本项目行业类别为：U 城镇基础设施及房地产/149、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置-“生活垃圾填埋处置项目”，属于I类项目。

项目场地位于辛安泉域范围内，不属于泉域重点保护范围，东北距最近的文王山地垒渗漏段重点保护区约16km，区域地下水环境敏感程度应为“较敏感”。

表 2.4-3 地下水评价工作等级依据表

环境敏感程度项目类别	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

由以上可知，本项目地下水环境评价工作等级确定为一级。

2.4.4 声环境

项目场址区域为农村地区，属 1 类声环境功能区，项目建设导致评价范围内敏感目标噪声级增加量 < 5dB (A)，受噪声影响的人口数量增加较少。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价等级为二级。

2.4.5 生态环境

本项目占地面积41025.00m²，占地规模小于20km²，项目选址区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生态生境等特殊生态敏感区，也不涉及自然公园、生态保护红线等其他重要生态敏感区；地下水水位及土壤环境影响范围内不分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标；项目的建设不涉及对保护生物多样性具有重要意义的区域，不涉及陆生、水生生态影响，因此所处区域为一般区域。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），确定本项目生态影响评价等级为三级评价。

2.4.6 土壤环境

项目土壤环境影响途径主要为污染影响，根据《环境影响评价技术导则 土

壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，项目类别属“城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置”，为II类，场地总面积41025.00m²，占地规模为中型，地周边分布有农田等敏感目标，土壤环境敏感程度为敏感。

表 2.4-4 污染影响型土壤环境评价工作等级划分表

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

备注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

由以上可知，项目土壤环境评价等级判定为二级。

2.5 评价范围

根据不同评价级别工作深度要求，结合本工程特点、所处的地理位置及当地的自然、社会环境条件，确定本次环境评价范围。

大气环境影响评价范围：以场址为中心，边长5.0km的矩形区域，详见附图2.7-1。

地下水环境影响评价范围：根据区域水文地质条件、地下水埋藏和径流方向，以及工程特点、地下水环境保护目标调查情况，确定本项目地下水评价范围为：以场址为中心，地下水流向上游3km，下游6km，左右两侧各3km区域，面积约54km²，地下水评价范围详见附图2.7-1。

生态环境影响评价范围：场地周边外扩500m范围。

声环境影响评价范围：场界外及运输道路两侧200m范围。

土壤环境影响评价范围：场地周边外扩200m范围。

2.6 环境功能区划

2.6.1 环境空气

项目评价区整体环境功能类型主要为农村地区，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的二类区。

2.6.2 地表水

项目区域地表河流早已断流，距项目场地最近的河流为场址以东 20m 处的南大河河道，南大河为浊漳南源一级支流平顺河的支流，平顺河在辛安村附近汇入浊漳河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域属浊漳河实会断面，水环境功能为保留区水源保护，水质目标为 III 类，应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

2.6.3 地下水

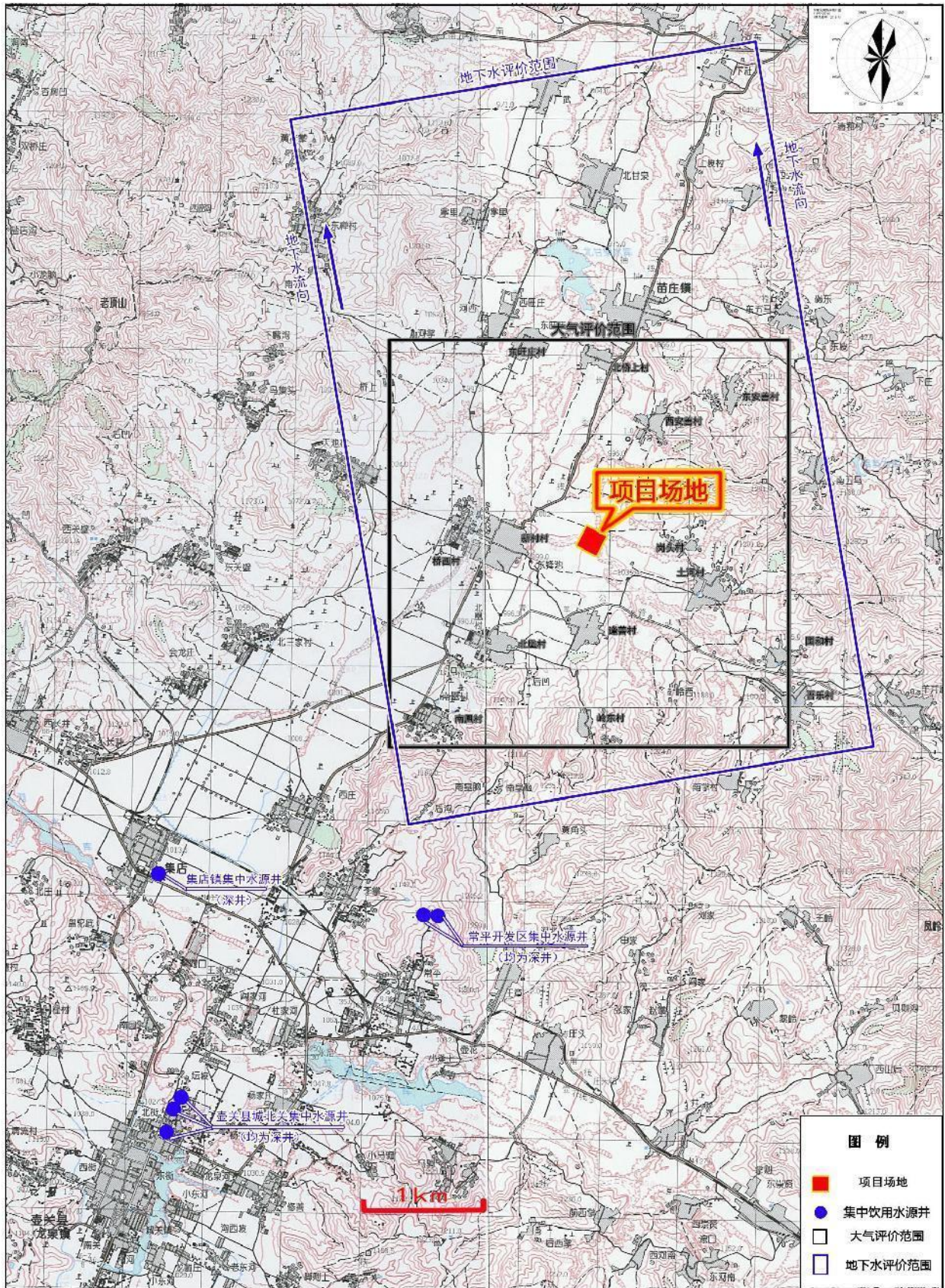
根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的分类要求，评价区地下水环境属 III 类，即以人类健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工业、农业用水。

2.6.4 声环境

项目场址区域属于农村地区，声环境功能按 1 类区执行，噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

2.7 主要环境保护目标

经调查，本项目评价区内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地及其他需要特别保护的敏感区域，评价范围内无集中式饮用水源地，无具有供水意义的分散式村庄饮用水井，距离项目场地距离最近的敏感目标为 670m 处的逢善村，结合工程特点，本项目环境保护目标主要为周边区域内的村庄、奥陶系及第四系等具有供水意义的含水层、农田、土壤植被以及生活垃圾运输道路两侧的村庄等。具体详见下表 2.7-1~2.7-2 和附图 2.7-1、附图 2.7-2。



附图2.7-1 项目环境保护目标图

表 2.7-1 项目大气环境敏感保护目标一览表

名称	坐标/m 以场址中心为(0,0)		保护内容	相对场址 方位	相对 场址 距离 /m	行政区划	环境 功能区
	X	Y					
逢善村	0	-670	居民, 1008 人	S	670	壶关县集店镇	《环境空气 质量标准》 (GB3095- 2012)二类 区
辛村村	-700	0	居民, 2480 人	W	700	壶关县集店镇	
岗头村	910	0	居民, 1668 人	E	910	壶关县集店镇	
土河村	1000	-600		SW	1250	壶关县集店镇	
西安善村	400	1400	居民, 718 人	NE	1360	平顺县苗庄镇	
岭东新村	-700	-1200	居民, 324 人	SW	1400	壶关县集店镇	
北皇村	-1000	-1500	居民, 2042 人	SW	1500	壶关县集店镇	
桥西村	-1700	0	居民, 1079 人	W	1700	壶关县集店镇	
北桥上村	0	2100	居民, 820 人	N	2100	壶关县集店镇	
东安善村	1600	2000	居民, 577 人	NE	2200	平顺县苗庄镇	
国和村	2100	-1400	居民, 542 人	SE	2400	平顺县青羊镇	
东旺庄村	-600	2100	居民, 848 人	NW	2400	壶关县集店镇	
南凰村	-800	-2300	居民, 1584 人	SW	2600	壶关县集店镇	
吾乐村	2400	-2000	居民, 1346 人	SE	2800	平顺县青羊镇	

表 2.7-2 项目其他环境敏感保护目标一览表

环境要素	环境 敏感点	类型	与本项目的相对位置		保护要求
			方位	距离 (m)	
生态环境	厂外550m进场道路两侧及项目厂区周围生态环境				生态环境不被破坏, 不致恶化
地表水	南大河	浊漳南源一级支流 平顺河支流, 已干涸 多年	E	20	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中III类标准
地下水	奥陶系及第四系等具有供水意义的含水层				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)) III类 标准
声环境	本项目场界周围 200 米范围内无村庄等敏感点				/
	运输 道路	辛村村	村庄	NW	10
	北皇村	村庄	SE	10	
生态环境	场地及周边的农田、植被、水土流失、自然景观等				将生态影响降至最低, 维持区域 生态系统稳定
土壤环境	场地周边的农用地				《土壤环境质量农用地土壤 污染风险管控标准 (试行)》 (GB15618-2018) 筛选值

3 项目概况与工程分析

3.1 壶关县第一垃圾填埋场基本情况

3.1.1 基本情况

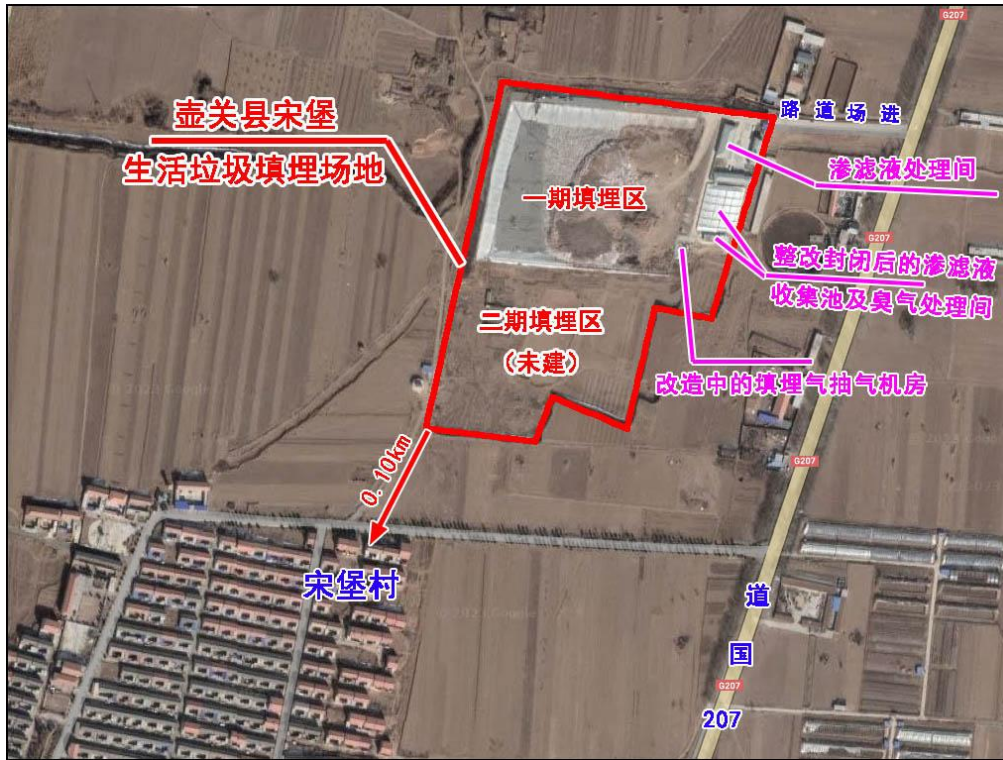
壶关县第一垃圾填埋场（宋堡生活垃圾填埋场）位于县城西南方向 4.3km、龙泉镇宋堡村东北处，日处理垃圾量 125t/d，为平原式填埋场，主要建设内容包括填埋库区、防渗工程、渗滤液调节池、填埋场管理区、储运工程、公用工程等，工程总投资估算 3753.83 万元，总占地 11.78 万 m³。

2010 年，壶关县住房和城乡建设管理局委托山西省环境科学研究院编制了《壶关县县城生活垃圾处理工程环境影响报告书》（即壶关县第一垃圾填埋场工程），2010 年 4 月 14 日，山西省环境保护厅以晋环函【2010】273 号文对上述项目进行了批复。

项目填埋区位于场内西侧，包括南、北两个分区，设计分两期进行建设，其中一期工程为填埋区北侧，库容 40 万 m³，已于 2017 年建成投运；二期工程位于填埋区南侧，设计库容 60 万 m³，未在原址实施建设。

表 3.1-1 壶关县第一垃圾填埋场工程主要建设内容表

序号	工程名称	建设内容
1	填埋库区 (仅一期)	1、防渗系统：底部和边坡均进行“300mm 厚压实粘土+5000g/m ² GCL+2.0mmHDPE 土工膜+600g/m ² 土工布+碎砾石保护层”复合防渗。 2、渗滤液导排系统：包括碎砾石导流层、主导排盲沟及 HDPE 穿孔导流管等。 3、填埋气导排系统：填埋区内共设导气石笼井 15 座，其中东侧（作业较早）的 6 座导气井已配套水平导气管。 4、围合坝：填埋区四周设围合坝，坝体为均质碾压土坝，长度共约 730m。 5、防飞散网：围合坝坝顶外侧设防飞散网，铁丝围网结构。
2	渗滤液调节池	1、渗滤液提升井：一期填埋区北侧设有 1 座渗滤液提升井，库区渗滤液经该提升井后被泵至收集池。 2、渗滤液收集池：填埋区东侧设有 1 座 3200m ³ 渗滤液收集池，收集池底部和边坡均进行“50mm 干铺混凝土保护层+600g/m ² 土工布+2.0mm HDPE 土工膜+5000g/m ² GCL”复合防渗。垃圾渗滤液经收集进入调节池后，最后再回喷至垃圾堆场。
3	管理生活区	1、办公楼：1 座，1F 砖混，面积约 160m ² ，位于管理区南侧。 2、食堂及休息间：1 座，1F 砖混，面积约 170m ² ，位于管理区东侧。 3、车库及机修间：1 座，1F 砖混，面积约 340m ² ，位于管理区西侧。 4、洗车平台：1 座，位于车库外北侧。
4	收运系统	现有垃圾专用运输车约 10 辆。
5	公用工程	场内外道路系统、供电系统、给排水系统、采暖（空调）系统等。



壶关县第一垃圾填埋场场地及周边示意图

3.1.2 存在主要问题及整改措施

壶关县第一垃圾填埋场运营过程中存在的的主要问题为：1、渗滤液大量积存未能及时合理处置；2、填埋区运营已至中后期，填埋气未完善有效的收集、焚烧系统，仍会在场内聚集，难以彻底消除火灾及爆炸隐患。针对上述问题，壶关县第一垃圾填埋场进行了整改和提标改造，具体详见下表。

表 3.1-2 壶关县第一垃圾填埋场存在的主要问题及整改措施表

序号	主要问题	问题内容	环评及批复相关要求	整改措施	整改进度
1	垃圾渗滤液	1、3200m ³ 渗滤液收集池防渗层敷设时间较长，HDPE 膜出现破损需重新敷设修复。 2、受近年降雨明显增多影响，填埋区约1.5万m ³ 渗滤液累积在提升井坝前区域，存在较大环境风险和隐患。	运营期间产生的垃圾渗滤液经导排系统与生活污水等一并进入 3200m ³ 的渗滤液调节池，然后一并回喷至垃圾场。	1、对渗滤液收集池防渗层重新进行敷设修复。 2、利用场内东北办公管理区机修间空闲房间，在房内增设 1 套“两级 DTRO 反渗透”渗滤液处理设施，将积存渗滤液导排至收集池内后再经上述设施进行处理，渗滤液处理达标满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准要求后全部回用于县城绿化、道路清扫，不外排。 3、对渗滤液收集池顶部进行加盖封闭处理，封闭方式为“钢结构+反吊膜”。 4、在渗滤液收集池南侧增设 1 座臭气处理间，采用“生物降解除臭”工艺，收集池内的恶臭气体收集后经上述设施处理达标，最后经排气筒排放。	已完成 已完成，积存渗滤液正在处理中 已完成 已完成，运行中

表 3.1-2 续壶关县第一垃圾填埋场存在的主要问题及整改措施表

序号	主要问题	问题内容	环评及批复相关要求	整改措施	整改进度
2	库区填埋气	未配套完善有效的收集、焚烧系统，填埋气仍会在场内聚集，难以彻底消除火灾及爆炸隐患。	建设有效的垃圾填埋气收集、导排装置，并尽可能综合利用垃圾填埋产生的沼气，若暂时不能利用，要将填埋场产生的沼气统一收集后燃烧排放。	在（一期）填埋区外东南角设1座填埋气抽气机房，并配套完善收集、焚烧系统。	整改中

2022年9月8日、9日，监测单位对壶关县第一垃圾填埋场增设的渗滤液处理设施进、出口水质进行了检测，根据检测结果，出水水质满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫的标准要求。具体详见下表。

表 3.1-3 壶关县第一垃圾填埋场渗滤液处理设施进、出口水质检测结果统计表

项目 结果		渗滤液处理 设施进口	渗滤液处理 设施出口	GB16889-2008		GB/T18920-2020 城市绿化、道路清扫	
				标准值	达标情况	标准值	达标情况
PH	无量纲	7.99~8.65	7.65~7.92	/	/	6~9	达标
COD _{cr}	mg/L	955~1021	13~25	60	达标	/	/
BOD ₅	mg/L	409~481	4.9~8.0	20	达标	10	达标
氨氮	mg/L	62.5~471	0.90~1.33	8	达标	8	达标
总氮	mg/L	70.5~491	1.92~2.51	20	达标	/	/
SS	mg/L	124~146	5~10	30	达标	/	/
总磷	mg/L	2.81~9.22	0.2~0.31	1.5	达标	/	/
总汞	mg/L	ND	ND	0.001	达标	/	/
总镉	mg/L	ND	ND	0.01	达标	/	/
总铬	mg/L	0.012~0.018	ND	0.1	达标	/	/
六价铬	mg/L	0.013~0.018	ND	0.05	达标	/	/
总砷	mg/L	0.008~0.011	ND	0.1	达标	/	/
总铅	mg/L	ND	ND	0.1	达标	/	/
色度	稀释倍数	褐色液体	10	30	达标	30	达标
粪大肠菌群数	个/L	1.4×10 ⁵ ~12.9×10 ⁵	210~380	10000	达标	/	/
大肠埃希氏菌	CFU/100mL	28~45	<3	/	/	无	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	8.14~9.62	0.29~0.51	/	/	≤0.5	达标
溶解氧	mg/L	17.3~22.3	3~6.4	/	/	≥2.0	达标
溶解性总固体	mg/L	655~914	159~362	/	/	≤1000	达标
嗅		明显	无	/	/	无不快感	达标
浊度	NTU	21~34	3~4	/	/	≤10	达标
总氯	mg/L	ND	1.83~2.24	/	/	≥1.0, 绿化时不超 2.5	达标

3.1.3 封场要求

壶关县第一垃圾填埋场目前处于停运、挂牌整改中，根据建设单位提供的资料，场地整改完成后将不再进行库区南侧二期填埋区的建设并将进行封场。

针对壶关县第一垃圾填埋场封场后的环境影响，评价主要提出以下要求：运营单位应严格按照《生活垃圾填埋场封场技术规范》(GB51220-2017)、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)等标准中的相关要求进一步规范封场，主要包括垃圾堆体整形、覆盖工程、垃圾堆体绿化工程等，并继续做好场内渗滤液、填埋气的收集处置及地下水环境跟踪监测等工作。

3.2 本项目概况

3.2.1 项目基本情况

1、项目名称：壶关县住房和城乡建设管理局县城生活垃圾处理二期工程项目

2、建设单位：壶关县住房和城乡建设管理局

3、建设项目性质：新建

4、建设地点：壶关县集店镇辛村村东约 700m 处，场地中心地理坐标东经 113° 15' 57.53"，北纬 36° 11' 10.23"

5、项目工程类型：平原型填埋场

6、建设规模：项目占地面积约 41025.00m² (其中填埋库区面积约 36600m²)，总库容 60 万 m³，服务范围主要为壶关县城及周边的集店镇、常平开发区，日处理垃圾量 125t/d，设计服务年限约 12 年。

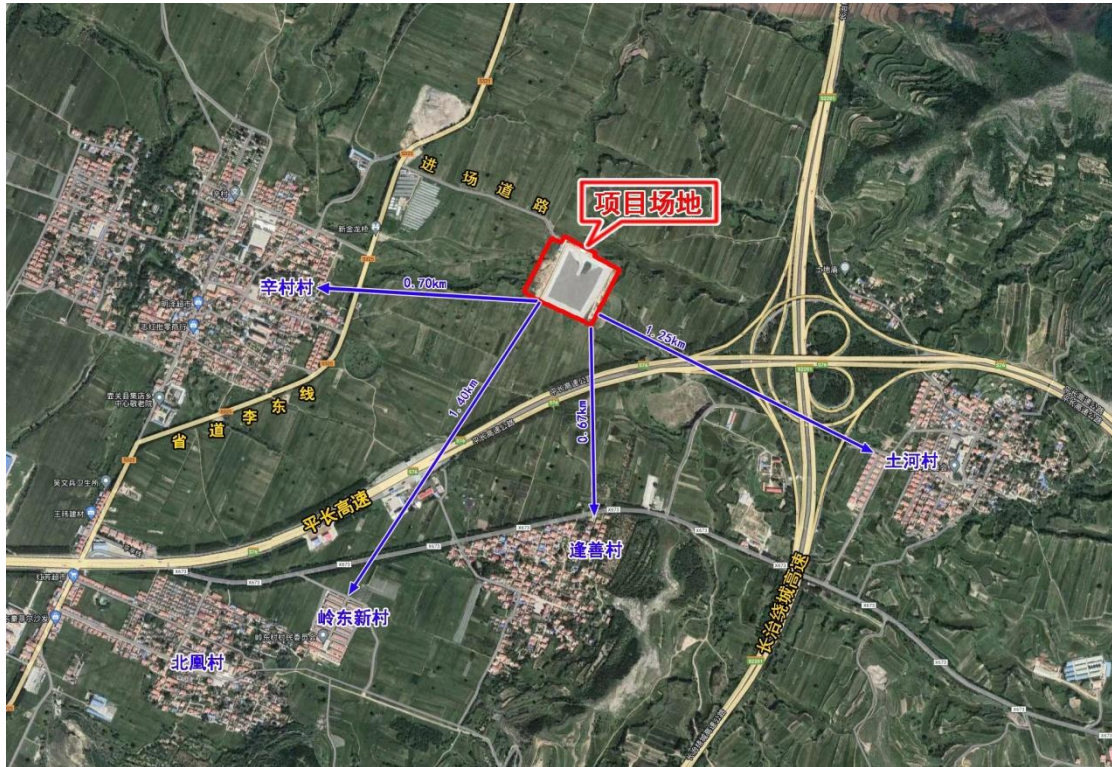
根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)，项目拟建填埋场地规模为 IV 类。

7、建设周期和投资估算：项目建设周期约为 12 月，总投资估算约 2638.82 万元，全部由壶关县财政统筹解决。

3.2.2 场地及四邻

现场调查，项目区域属农村地区，场地周围主要为农田及村庄，其中距离最近的村庄为南侧约 670m 处的逢善村，其次为西侧约 700m 处的辛村村。另外，场地东、南侧不远处分布有长治绕城高速和平长高速及高速互通，区域交通较为

便利。



项目场地四邻位置图

3.2.3 场地总平面布置

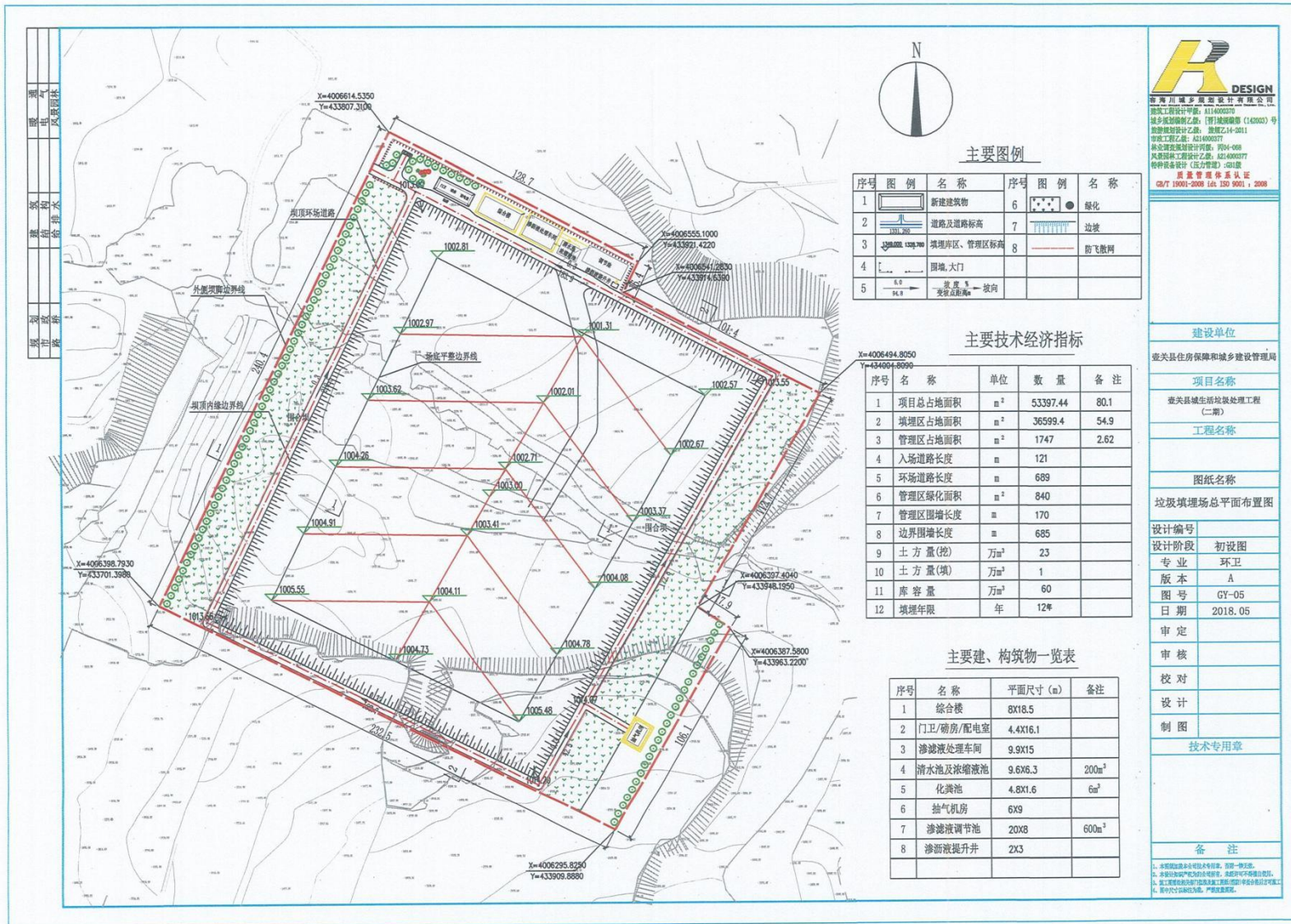
项目场地总面积约 41025.00m² (61.5 亩)，平面布置近视为矩形，按功能划分，场内主要包括填埋作业区、办公管理区、渗滤液处理车间、填埋气抽气机房等，其中填埋作业区位于场内中央大部，面积约 36600m²，库区围合坝顶呈近似 174m×210m 的矩形，办公管理区、渗滤液处理车间及洗车平台、磅房等并排位于填埋区北侧、场地大门入口处，填埋气抽气机房位于填埋区外东南角。项目场地平面布置情况具体详见附件 3.2-1。

3.2.4 建设进度

考虑到第一填埋场停运、挂牌整治及县城生活垃圾的去向问题，本项目已于 2018 年 7 月开工建设，2019 年 7 月基本建设完成，2020 年 9 月通过工程竣工验收投入使用，目前本项目场区已有生活垃圾进场填埋。

3.2.5 工程内容及项目组成

项目工程建设内容主要包括填埋库区（含围合坝、防渗系统、渗滤液收集导排、填埋气收集导排等）、渗滤液处理系统、填埋气处理系统、办公管理区及道路工程、公用工程等。具体详见下表。



说明
 1. 图中所有尺寸均为米
 2. 图中所有标高均为绝对标高
 3. 图中所有坐标均为平面直角坐标
 4. 图中所有比例尺均为1:1000
 5. 图中所有图例均按国家现行标准执行



主要图例

序号	图例	名称	序号	图例	名称
1		新建建筑物	6		绿化
2		道路及道路标高	7		边坡
3		填埋库区、管理区标高	8		防飞散网
4		围墙、大门			
5		坡度、坡向			

主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	项目总占地面积	m ²	53397.44	80.1
2	填埋区占地面积	m ²	36599.4	54.9
3	管理区占地面积	m ²	1747	2.62
4	入场道路长度	m	121	
5	环场道路长度	m	689	
6	管理区绿化面积	m ²	840	
7	管理区围墙长度	m	170	
8	边界围墙长度	m	685	
9	土方量(挖)	万m ³	23	
10	土方量(填)	万m ³	1	
11	库容量	万m ³	60	
12	填埋年限	年	12*	

主要建、构筑物一览表

序号	名称	平面尺寸(m)	备注
1	综合楼	8X18.5	
2	门卫/磅房/配电室	4.4X16.1	
3	渗滤液处理车间	9.9X15	
4	清水池及浓缩液池	9.6X6.3	200m ³
5	化粪池	4.8X1.6	6m ³
6	抽气机房	6X9	
7	渗滤液调节池	20X8	600m ³
8	渗滤液提升井	2X3	

K DESIGN
 青海川城多规院设计有限公司
 注册工程师编号: 1110000170
 城乡规划编制乙级: [青]城规编第(143002)号
 测绘资质证书: 测乙14-2011
 环保工程乙级: 4214000377
 市政公用工程资质证书: 晋34-008
 风景园林工程设计乙级: 4214000377
 特种专业设计(岩土工程): G11级
 国家质量监督认证
 GB/T 19001-2008 Idt ISO 9001: 2008

建设单位	湟源县住房和城乡建设管理局
项目名称	湟源县生活垃圾处理工程(二期)
工程名称	
图纸名称	垃圾填埋场总平面布置图
设计编号	
设计阶段	初设图
专业	环卫
版本	A
图号	GY-05
日期	2018.05
审定	
审核	
校对	
设计	
制图	
技术专用章	
备注	

1. 本图是根据设计单位提供的资料编制的, 仅供参考。
 2. 本图仅供设计单位内部使用, 不得用于其他项目。
 3. 本图如有任何修改, 须经设计单位总工程师审批。
 4. 本图如有任何疑问, 请及时与设计单位联系。

附图3.2-1 项目垃圾填埋场总平面布置图

表 3.2-1 项目建设内容组成一览表

类别	建设名称	主要内容	实际建设情况	
主体工程	填埋区	围合坝	碾压均质土坝，坝高约10m，坝顶宽约5m，坝底宽约45m，长度共约770m。	已建
		防渗工程	场底防渗 ：由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m ² 钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m ² 无纺土工布； 边坡防渗 ：由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m ² 钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m ² 无纺土工布+300mm厚袋装土缓冲保护层； 防渗系统锚固 ：场内垂直方向共设一级锚固平台，位于围合坝顶，锚固沟宽约1m，深约1m。 项目库区场底和边坡防渗工程面积合计约5.4万m ² 。	已建
		渗滤液收集导排工程	主要为场底防渗层上方的导流盲沟和导流层。 导流盲沟 ：包括主盲沟和支盲沟，主盲沟1条，长约200m，设于库区中央，穿越围合坝底部坡向渗滤液提升井和收集池，断面尺寸为倒梯形，上底宽3m，下底宽1m，深0.5m，沟内铺设300mmHDPE穿孔花管；支盲沟，多条，长度共约730m，呈树枝状横向分布于主盲沟两侧并坡向主盲沟，断面尺寸为倒梯形，上底宽2.5m，下底宽1m，深0.5m，沟内铺设200mmHDPE穿孔花管，上述主盲沟和支盲沟内四周均敷设200g/m ² 土工覆盖膜，沟内HDPE穿孔管外均填充直径50-100mm碎石作为过滤层，填充碎石粒径由上至下逐渐加大；	已建
		填埋气导排工程	主要包括竖向导气石笼井及水平集气管。 导气石笼 ：直径为1m，由外到内包括套管、砂砾石滤层、中心集气花管等，其中中心集气花管为直径200mm的聚丙烯中空管，其排放口设置高出覆盖层1m；库区共设导气石笼井25座，初始高度均为3m，随垃圾填埋高度逐渐增加直至封场； 水平集气管 ：为便于填埋气的主动收集及处理，各导气石笼竖向集气干管之间均通过直径100mm的HDPE水平支管连接，长度共约800m，支管末端连接抽气机房。	已建

表 3.2-1 续项目建设内容组成一览表

类别	建设名称	主要内容	实际建设情况
主体工程	渗滤液提升井和收集池	场内填埋区北侧分别设1座渗滤液提升井和1座收集池，均为封闭埋地钢混结构。其中渗滤液收集池容积640m ³ ，尺寸20m×8m×4.0m（h）。 填埋区渗滤液经由南至北经盲沟收集导排后，先进入坝前提升井，然后被泵入渗滤液收集池。	已建。 另外，评价要求对渗滤液调节池进行扩容或增设等，保证其容积不小于1800m ³
	渗滤液处理车间	填埋区外北侧、渗滤液收集池西侧设1座渗滤液处理车间，1F砖混，面积约150m ² ，内设1套“预处理+两级DTRO反渗透”渗滤液处理设施，设计处理能力40m ³ /h。	已建
	填埋气抽气机房	场内填埋区东南角设1座填埋气抽气机房，1F砖混，面积约55m ² 。	机房已建。 集气、报警、焚烧等设施未建
辅助工程	办公管理区	1、综合房：1F砖混，面积约73m ² ，兼具值班、地磅间、员工宿舍、配电室。 2、办公房：1F砖混，面积约151m ² ，兼具办公、厨房等。	已建
	道路工程	1、场外进场道路：连接场地与区间省道李东线，长约650m，沥青混凝土路面。 2、场内道路：主要为填埋区外四周环场道路，长约689m，宽约5m，混凝土路面，路面1.5%坡向场外。 3、填埋区内临时作业道路：从环场道路到垃圾填埋区内部，随着垃圾填埋位置、作业高度其位置、长度发生变化。	已建
	雨水导排工程	坝顶排水：坝顶围合坝坝顶设计高于周围地面，库区周边雨水可顺地势及环场道路自流排向场外。	已建
		封场排水沟：填埋终了封场后在堆体表面设排水沟，排水沟尺寸40×40cm，浆砌石结构。	未建
	防飞散网及绿化带	场地四周设有防飞散网，高3.0m，总长约685m。管理区周边进行了了乔灌绿化，绿化面积约840m ² 。	已建
堆土场	项目施工过程中挖方大于填方，产生多余弃土约22万m ³ ，利用场内西南角空地设临时堆土场，用于项目后期垃圾填埋及封场覆土。	已建	

表 3.2-1 续项目建设内容组成一览表

类别	建设名称	主要内容	实际建设情况
公用工程	供电	由辛村 110KV 变电站接入，场内设变压器。	已建
	供水	由辛村自来水管网接入。	已建
	排水	垃圾渗滤液及少量职工生活废水、洗车废水等处理达标后，全部回用于场地及县城绿化、道路清扫，项目无外排废水。	已建
	供热	管理区冬季采用空调取暖，场内不设锅炉等供热设施。	已建
环保工程	废气	1、填埋气：①配套完善导气石笼井、水平导气管和抽气机房、火炬式燃烧器等收集导排处理设施，填埋初期少量低浓度填埋气经导气石笼中心管放空，随着场内运行、垃圾填埋气产量及甲烷等有机气体含量逐渐增加后，填埋气经导气支管、抽气机房主动收集后，送至火炬式燃烧器进行燃烧处理；②场内安装可燃气体监测报警装置等。	导气石笼井和抽气机房已建。水平导气管、火炬式燃烧器、气体监测报警装置等未建
		2、恶臭：科学作业，分区填埋，层层压实，每日覆盖；喷洒除臭剂；渗滤液收集池埋地封闭结构，渗滤液处理间加强通风等。	喷药车未购，其余已建
		3、抑尘：垃圾卸车等作业点设移动式防飞网；采用密闭厢式车辆进行运输，运输车辆出场前进行冲洗；加强场地及道路洒水；场地四周设防飞散网等。	洒水车未购，其余已建
		4、蚊蝇滋扰：填埋过程中利用喷药车及时喷洒药物；对蚊蝇实行分季度、有重点的集中杀灭成虫等。	喷药车未购
	废水	1、渗滤液：①库区场底、边坡和渗滤液调节池均进行HDPE土工膜等复合衬层防渗；②垃圾填埋渗滤液经盲沟导排后自流进入坝前提升井，然后被泵入收集池，最后进入渗滤液处理车间进行“预处理+两级DTRO反渗透”处理，出水满足满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准要求后全部回用于场地及县城绿化、道路清扫，不外排；③渗滤液处理过程中产生的反渗透浓水全部回喷库区； 2、职工生活废水：经场内化粪池预处理后，随渗滤液一起进入调节池和渗滤液处理车间进行处理。 3、车辆洗车废水：进入场内沉淀池后，随渗滤液一起进入调节池和渗滤液处理车间进行处理。	洗车平台及废水沉淀池未建，其余已建
	噪声	加强填埋机械、运输车辆管理；选用车间机械设备基础减震，电机加隔声罩，风机安装柔性接头等。	已建
	固废	渗滤液处理车间产生的少量滤渣、职工生活垃圾等均送至场内库区进行填埋处置。	已建
生态	1、加强场地绿化；2、堆土场设临时排水设施，土堆表面进行覆盖或播撒草籽；3、封场后及时进行生态恢复等。	管理区周边进行了部分乔灌绿化，其余未建	

3.2.6 劳动定员及工作制度

项目全年 365 天运行，填埋场工作制度采用一班制，工作时间为 8h，采用轮休制保证正常生产，场内劳动定员 11 人，其中管理人员 2 人。

3.2.7 主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标详见下表。

表 3.2-2 项目主要经济技术指标表

序号	项目	单位	指标	备注
一	垃圾填埋场			
1	垃圾处理工艺			卫生填埋式
2	填埋作业方式			每日覆土的单元分层作业法
3	日处理规模	t/d	125	
4	库容量	万 m ³	60	
5	处理场服务年限	a	12	
二	渗滤液设计处理能力	m ³ /d	40	“预处理+两级 DTRO 反渗透”
三	用地面积	亩	80	
1	辅助生产管理区	亩	2.62	
2	填埋库区	亩	54.9	
四	建设期	月	12	
五	劳动定员	人	11	
六	总投资	万元	2638.82	全部由壶关县财政统筹解决

3.2.8 垃圾来源及进场要求

1、垃圾来源

本项目场地服务范围主要为壶关县城及周边的集店镇、常平开发区，垃圾来源主要为环卫部门收集的居民生活垃圾、商业垃圾、机关学校垃圾、办公垃圾、集贸市场垃圾、道路清扫垃圾等，其中以生活垃圾为主要来源。

生活垃圾性质和特征与当地居民生活水平、能源结构、季节变化等因素有关，具有复杂性、多变性和地域差异性，壶关县城现集中供热普及率约 84%，燃气普及率约 87%，生活垃圾可腐成分和可燃成分相对较低。

表 3.2-3 壶关县城生活垃圾组分表

成分	有机物	灰砾	塑料	金属、玻璃	纸类	其他	低位热值
含量%	42	40	5	3	2	8	2100KJ/kg

2、进场要求

本项目正常情况下主要接受壶关县环卫部门收集、转运的各类生活垃圾，除

此之外，其他废物进场需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 填埋废物入场要求，严格控制入场的废物，下列废物不得在场地中填埋处置：

- ①除符合 GB16889 第 6.3 条规定的生活垃圾焚烧飞灰以外的危险废物；
- ②未经处理的餐饮废物；
- ③未经处理的粪便；
- ④畜禽养殖废物；
- ⑤电子废物及其处理处置残余物；
- ⑥除本填埋场产生的渗滤液之外的任何液态废物和废水。

3.2.9 垃圾产量预测及规模确定

1、垃圾产量预测

本项目场地设计服务年限 12a（2021 年~2032 年），服务年限内垃圾产量主要根据县城规划人口数量、人均生活垃圾产生量及清运量等进行预测。具体详见下表。

表 3.2-4 壶关县城城生活垃圾产量预测表

序号	年份	规划人口 (人)	人均垃圾日产量 (kg/d)	垃圾清运率	生活垃圾日清运量 (t/d)	生活垃圾年清运量 (万 t/a)	生活垃圾累积量 (t)
1	2021	104110	1.2	0.95	118.69	4.33	4.33
2	2022	104684	1.2	0.95	119.34	4.36	8.69
3	2023	105261	1.2	0.95	120.00	4.38	13.07
4	2024	105841	1.2	0.95	120.66	4.40	17.47
5	2025	106424	1.2	0.95	121.32	4.43	21.90
6	2026	107010	1.2	0.95	121.99	4.45	26.35
7	2027	107600	1.2	0.95	122.66	4.48	30.83
8	2028	108193	1.2	0.95	123.34	4.50	35.33
9	2029	108789	1.2	0.95	124.02	4.53	39.86
10	2030	109388	1.2	0.95	124.70	4.55	44.41
11	2031	109991	1.2	0.95	125.39	4.58	48.99
12	2032	110597	1.2	0.95	126.08	4.60	53.59

备注：1、规划人口在县城现住人口基础上叠加每年的人口增长数量，每年的人口增长数按近四年的人口平均增长率（本项目取5.51%）进行估算；2、垃圾日产量及清运率取环卫部门提供的经验数据。

2、场地库容规模确定

场地库容除服务年限、垃圾填埋量外，还与垃圾压实度、覆盖土方、堆体沉降比等因素有关。

垃圾压实密度：根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013），垃圾作业过程中压实密度应大于 $600\text{kg}/\text{m}^3$ 。结合运行实际，本项目垃圾压实密度按 $850\text{kg}/\text{m}^3$ 计。

覆盖土方：根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013），填埋场运行中应单元、分层作业，并做到日覆盖、中间覆盖和终场覆盖，每层垃圾单元厚度宜为 $2\sim 4\text{m}$ ，日覆盖采用土覆盖，覆盖厚度宜为 $20\sim 25\text{cm}$ ，中间覆盖土厚度不宜小于 30cm ，终场覆盖层顶部植被土层厚度不宜小于 50cm 。

本项目终场覆盖层覆土总厚度按设计的 100cm 计，日覆盖和中间覆盖土体积合计按生活垃圾填埋量的 9% 计。

沉降比：城市生活垃圾属大孔隙松散材料，其填埋过程受堆体自重、机械压等将产生物理压缩变形，发生沉降，沉降比一般可达初始填埋厚度的 $5\sim 30\%$ 。本项目场地生活垃圾沉降比按原始填埋体积的 20% 计。

项目场地库容估算情况详见下表 3.2-5。经估算，项目场地库容确定为 60万 m^3 。

表 3.2-5 项目场地库容估算表

序号	年份	垃圾年清运量 (万 t)	垃圾体积 (万 m^3)	覆盖土体积 (万 m^3)	沉降体积 (万 m^3)	填埋体积 (万 m^3)	历年积累体 积(万 m^3)
1	2021	4.33	5.09	0.458	1.02	4.53	/
2	2022	4.36	5.13	0.462	1.03	4.56	9.09
3	2023	4.38	5.15	0.464	1.03	4.58	13.67
4	2024	4.40	5.18	0.466	1.04	4.61	18.28
5	2025	4.43	5.21	0.469	1.04	4.64	22.92
6	2026	4.45	5.24	0.472	1.05	4.66	27.58
7	2027	4.48	5.27	0.474	1.05	4.69	32.27
8	2028	4.50	5.29	0.476	1.06	4.71	36.98
9	2029	4.53	5.33	0.480	1.07	4.74	41.72
10	2030	4.55	5.35	0.482	1.07	4.76	46.48
11	2031	4.58	5.39	0.485	1.08	4.80	51.28
12	2032	4.60	5.41	0.487	1.08	4.82	56.10
13	封场覆土					3.66	59.76

3.2.10 运输路线及道路

垃圾运输车辆驶离县城后，沿县城西城路向北进入省道李东线（S325），然后在辛村东北处向东驶入本项目新建的进场道路，沿进场道路行驶约 650m 后即进入项目场地。项目区间运输路线主要为“县城西城路—省道李东线（S325）—进场道路”。

3.2.11 填埋场主要工程建设方案

1、场地平整及清库工程

项目填埋区面积 36600m²，设计为约 170m×210m 的矩形。根据防渗要求，项目场地平整包括竖向整平和横向整平，竖向整平是考虑到防渗膜的锚固需建设锚固平台，本项目设有一阶锚固平台；横向整平是为了便于场底渗沥液及库区内部雨水的收集导排，渗沥液导排方向整体设计为由南向北的流向，最终汇集于场地北侧的渗沥液提升井。项目场地平整主要包括以下要求：

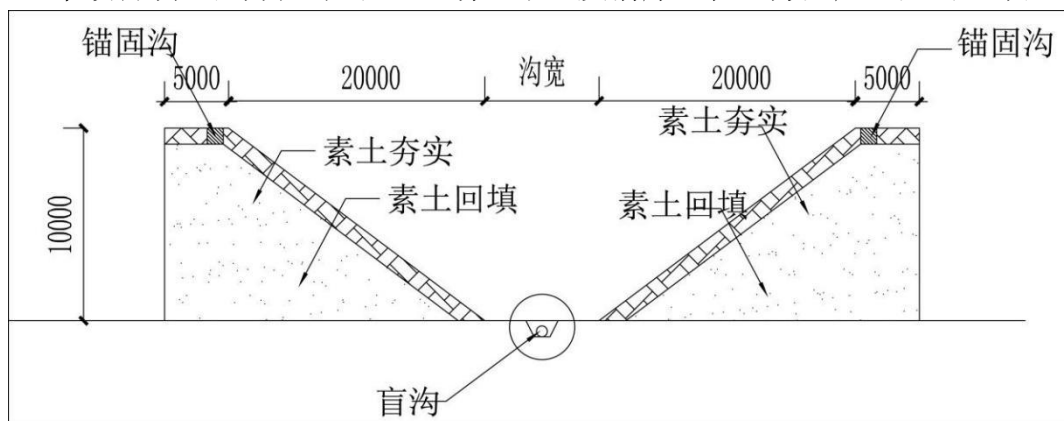
①将不规则地势的土方清理平整，场底平整后无植被，用非表层土回填压实，填埋库区场底能满足垃圾填埋承载力要求。

②填埋区场底坡度自南坡向北，最终坡向渗沥液提升井，坡度约为 2%，以利于场底渗沥液尽快导出。

③场底横坡以渗沥液主盲沟为主控制线，两边坡向中间，坡度为 2%。

④土方回填：要求不得有树木、杂草、腐殖土、淤泥等有害杂质，填方基底无积水坑，构建平整坚实、无裂缝、无松土，坡面稳定过渡平缓，垂直深度 25cm 内无石块。

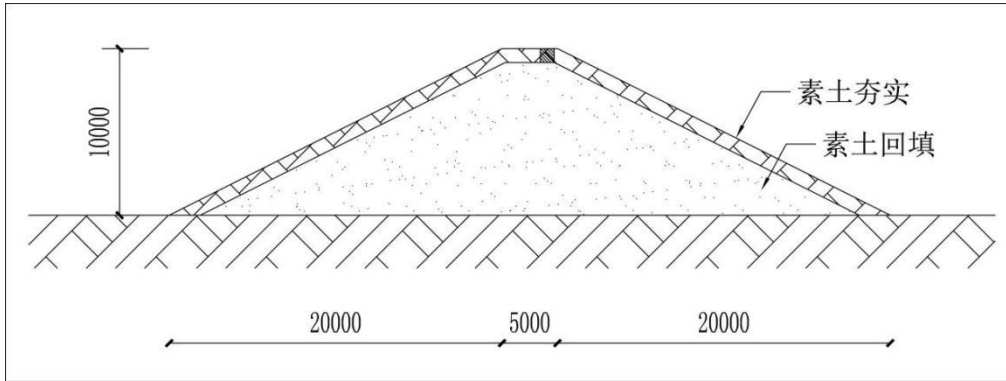
本项目填埋区开挖深约 10m，场地平整及清库工程土方量产生量约 23 万 m³。



项目场地剖面示意图 (单位: mm)

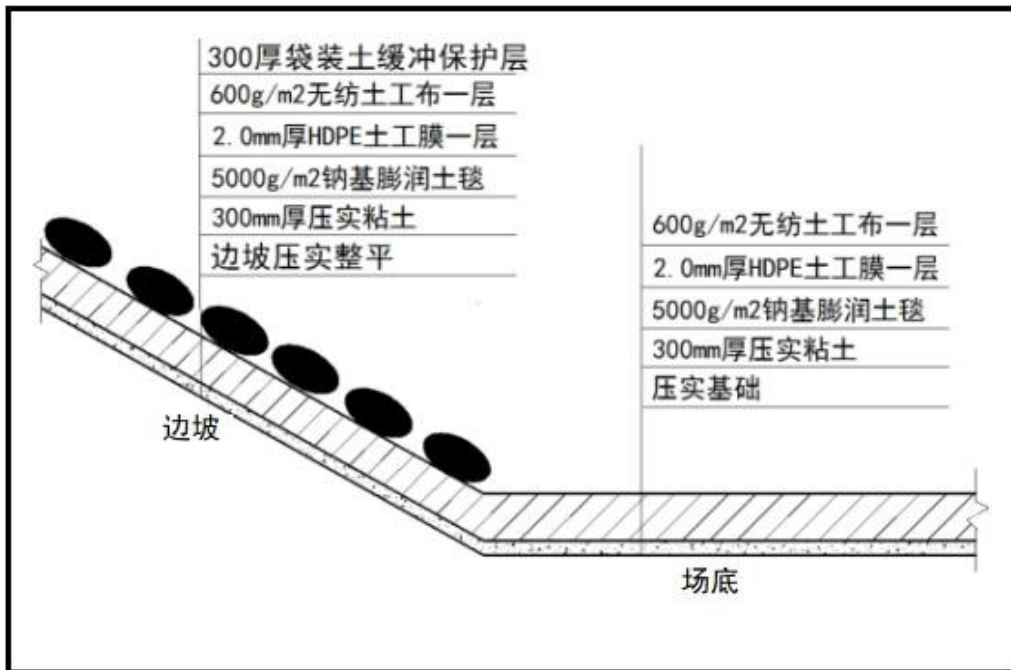
2、围合坝

围合坝是平原型填埋场中最主要的构筑物之一，根据设计，项目围合坝采用碾压式土石坝，坝体主要由库区内黄土及粉质黏土填筑碾压构成，填筑干容重不小于 $1.55\text{t}/\text{m}^3$ ，坝顶设 $800\text{mm}\times 800\text{mm}$ 的 HDPE 土工膜锚固沟，外侧面用干铺植草砖护坡，地基敷设 100cm 厚三七灰土垫层，垫层压实系数不小于 0.96。



围合坝剖面图 (单位: mm)

3、防渗工程



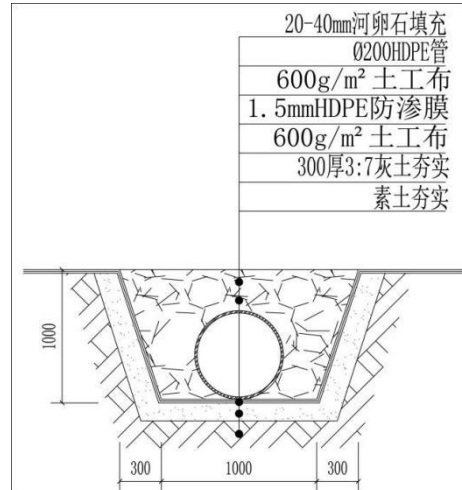
边坡及场底防渗结构断面图

项目防渗工程主要包括场底防渗和边坡防渗，其中场底防渗结构由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m²钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m²无纺土工布；边坡防渗结构由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m²钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m²无纺土工布+300mm厚袋装土缓冲保护层，上

述防渗工程面积合计约5.4万m²。

4、渗滤液收集导排工程

项目渗滤液收集导排系统主要为场底防渗层上方的导流盲沟和导流层，导流层表面以2%坡度坡向导流盲沟，其中导流层从下至上为100mm厚粗砂+300mm厚碎石，厚度共约400mm，导流盲沟包括主盲沟和支盲沟，主盲沟设于库区中央，长约200m，终端穿越围合坝底部坡向渗滤液提升井和收集池，断面尺寸为倒梯形，上底宽3m，下底宽1m，深0.5m，内设300mmHDPE穿孔花管，支盲沟长度合计约730m，呈树枝状横向分布于主盲沟两侧并坡向导流盲沟，断面尺寸为倒梯形，上底宽2.5m，下底宽1m，深0.5m，内设200mmHDPE穿孔花管，主盲沟和支盲沟内四周均敷设200g/m²土工覆盖膜，HDPE穿孔管外均填充直径50-100mm碎石作为过滤层，填充碎石粒径由上至下逐渐加大。



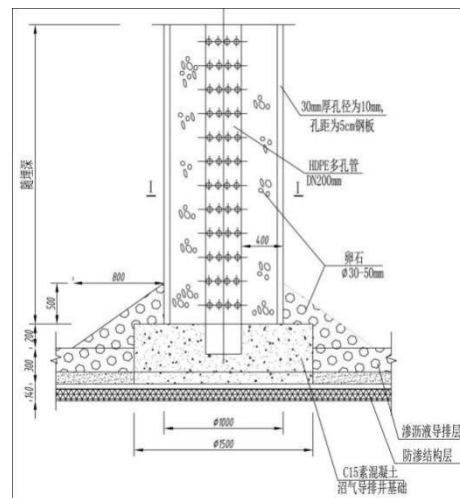
渗滤液导排盲沟剖面图（单位：mm）

项目渗滤液导排盲沟平面布置情况详见附图3.2-2。

5、填埋气导排工程

项目库区设置竖向导气石笼井，石笼相互间距约为40m，共设导气石笼井25座，初始高度均为3m，随垃圾填埋高度逐渐增加直至封场。

单座导气石笼井直径均为1m，由外到内均包括套管、砂砾石滤层、中心集气花管等，中心花管为直径200mm的聚丙烯中空管，设置排放口高出覆盖层1m，场内初期填埋气产气量较小，有机物含量较低，可经导气石笼中心管进行放空处理。随着库区填埋，填埋气产生量和浓度也不断增加，应进行主动收集和处



导气石笼井剖面图（单位：mm）

收集处理设施，水平集气管为直径100mm的HDPE水平支管，布置在各导气石

笼间，初始端连接各导气井中心花管，终端连接抽气机房，填埋气经集气管、抽气机房主动收集后，送至火炬式燃烧器进行燃烧处理。项目库区导气石笼井平面布置情况详见附图 3.2-3。

另外，导气石笼底部与盲沟相连，还兼做垃圾渗滤液的垂直收集功能。

6、封场工程

当垃圾填到最终设计标高时，应进行整个场顶的封场施工和覆盖，使场地尽快稳定和恢复。

①堆体平整：项目库深约 10m，填埋作业从库底起由低到高、分层填埋、逐层升高，当填埋高度与围合坝持平之后，开始后退起坡，直至封场设计高程 +1023m（即高出围合坝顶 10m），坝顶以上堆体终场边坡设计坡度 1:2，封场平台呈近似 138m×174m 的矩形，填埋体边坡应随时用粘土覆盖，并移植草皮进行护坡，堆体表面敷设封场排水沟，做好边坡排水，以防止雨水冲刷。

项目封场后场地平面情况详见附图 3.2-4。

②终场覆盖

根据设计，项目封场覆盖结构各层由上至下依次为：

表层土层：它的主要作用是覆盖整个修复的表面，为生态恢复之用，应采用自然土加表层营养土，厚度应根据种植植物的根系深浅确定，不宜小于 50cm，其中营养土厚度不宜小于 15cm。项目设计终场覆盖层覆土总厚度 100cm。

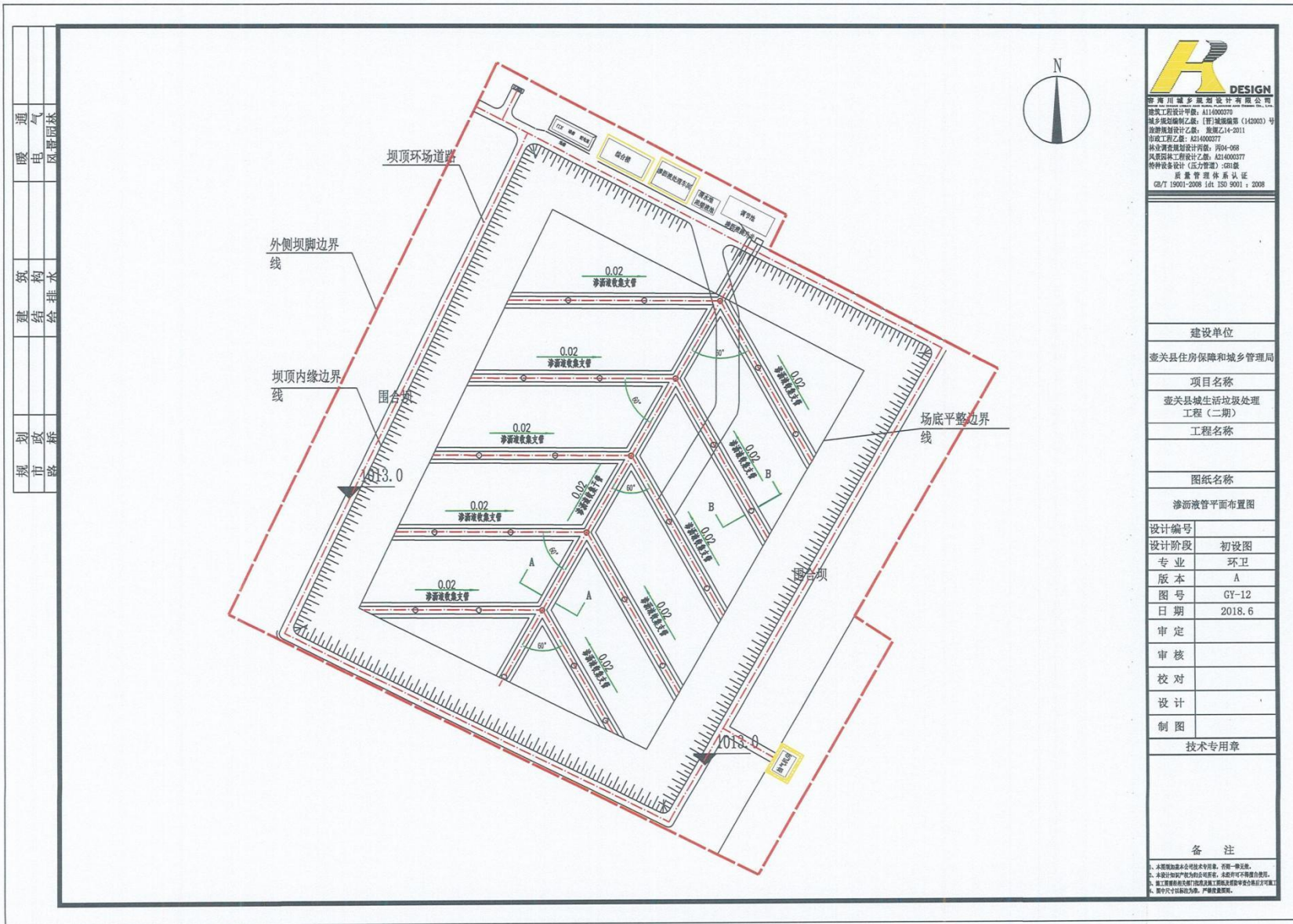
排水层：该层的主要作用是将来自上层的水进行收集导排，防止其在下面的防渗层上聚集，采用土工复合排水网。

防渗层：该层的主要作用是防止来自上层渗入的雨水进入下面的垃圾堆体，从而产生更多的垃圾渗滤液，采用 2.0mm 厚的 HDPE 复合衬层。

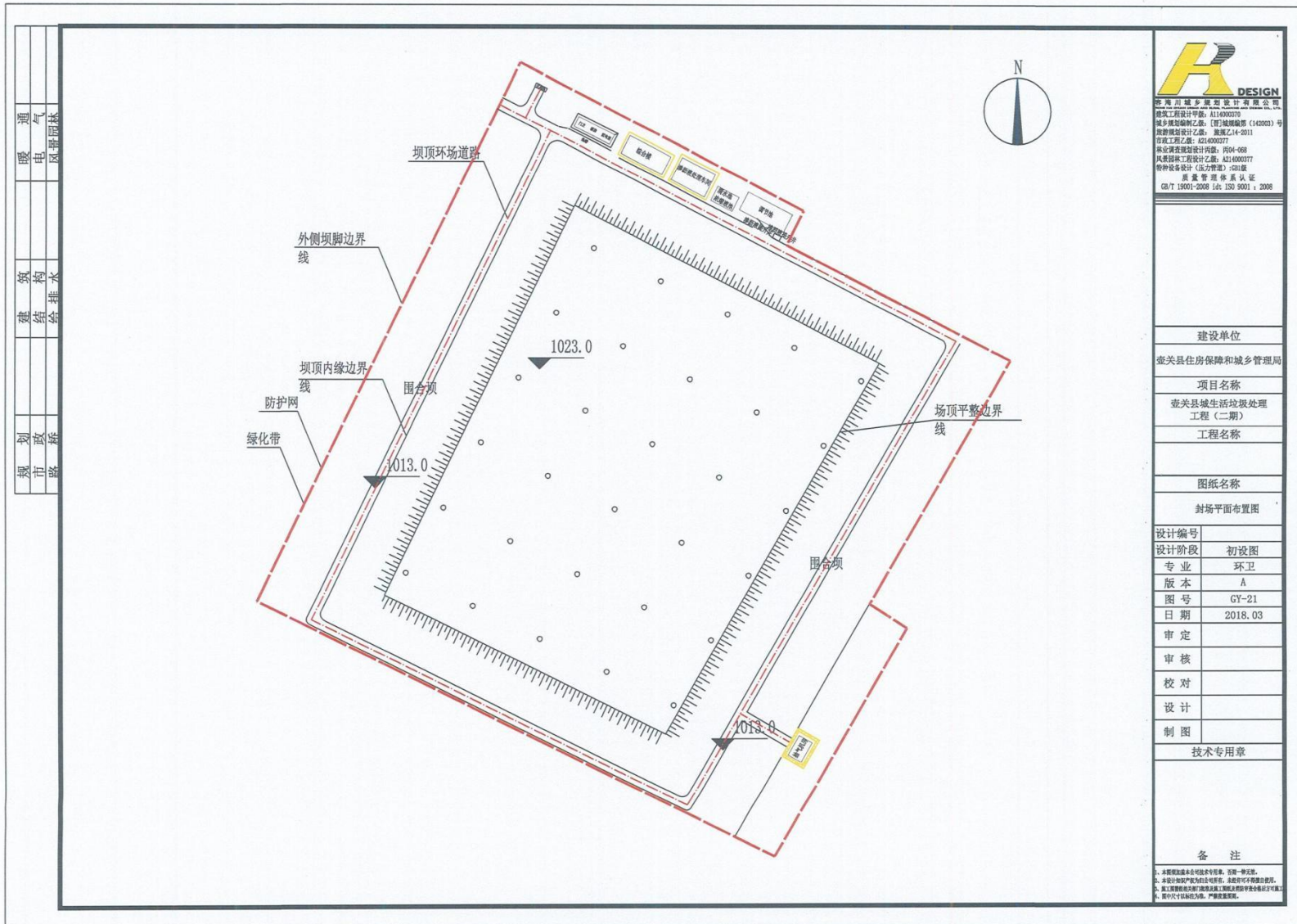
膜下保护层：在防渗膜下敷设 30cm 厚的粘土层，其主要作用是保护防渗系统，避免下层排气层的损害。

排气层：它的主要作用是导排垃圾堆体在厌氧条件下降解发酵产生的填埋气体，采用粒径 20~40mm 的河卵石填充。

项目场地最终封场结构可能会因气候、场地用途等因素发生变化，但均必须满足《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)、《生活垃圾填埋场封



附图3.2-2 项目渗沥液导排盲沟平面布置图



K DESIGN
 昆明川福多建筑设计有限公司
 建筑设计甲级: A14000370
 城乡规划编制乙级: (晋)城规编第(140203)号
 风景园林设计乙级: 景观乙14-2011
 市政工程专业: A214000377
 林业调查规划设计: F04-069
 风景园林工程设计乙级: A214000377
 特种设备设计(压力容器): S01级
 质量管理体系认证
 GB/T 19001-2008 Idt. ISO 9001: 2008

建设单位
 壹关县住房保障和城乡管理局
 项目名称
 壹关县城生活垃圾处理工程(二期)
 工程名称

图纸名称
 封场平面布置图

设计编号	
设计阶段	初设图
专业	环卫
版本	A
图号	GY-21
日期	2018.03
审定	
审核	
校对	
设计	
制图	

技术专用章

备注
 1. 本图依据本专业技术标准, 符合一种无。
 2. 设计由设计人负责, 审核由审核人负责。
 3. 设计变更须经设计人同意, 并经审核人签字。
 4. 图中尺寸以标注为准, 严禁随意更改。

附图3.2-4 项目封场平面示意图

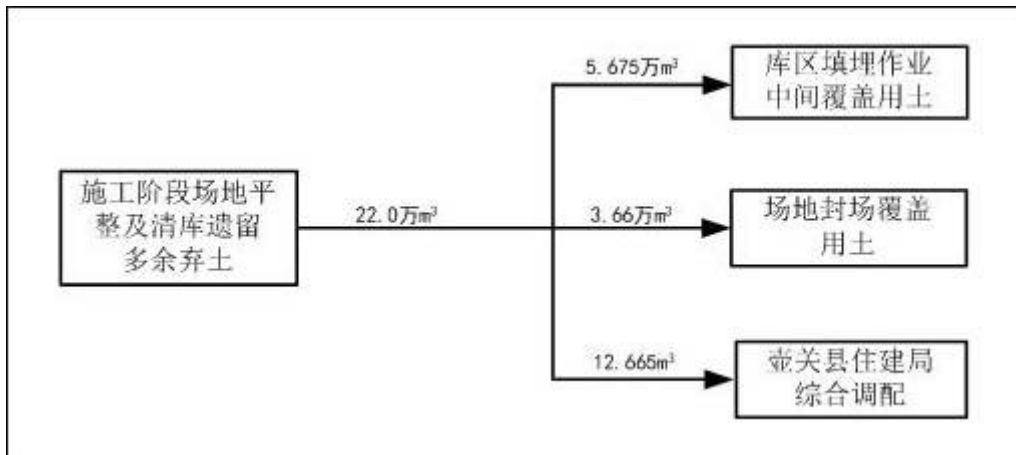
场技术规范》(GB51220-2017)、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)等标准中的相关要求。

3.2.12 土石方平衡

本项目施工已结束，施工阶段因场地平整及清库等产生遗留多余弃土约 22 万 m^3 ，目前在项目场内西南角空地设临时堆场暂存。

项目填埋作业过程中需覆盖土约 5.675 万 m^3 ，封场后需覆盖土约 3.66 万 m^3 ，合计约 9.335 万 m^3 ，该部分土方不再另外取土，全部利用施工阶段遗留弃土，综合利用后施工阶段弃土还剩余约 12.665 万 m^3 ，由壶关县住房和城乡建设管理局进行综合调配。

因需综合利用用于场地填埋及封场覆土，项目临时弃土场在场内堆存时间较长，针对上述临时堆土场，评价提出以下要求：土堆应按要求进行整形，对边坡及坡脚进行防护，周边设临时截排水沟，土堆表面进行覆盖或播撒草籽以预防扬尘及水土流失等。



项目土石方平衡图

3.2.13 主要生产设备和构筑物

1、主要生产设备

项目生产设备主要包括填埋作业机械、渗滤液处理车间“预处理+两级 DTRO 反渗透”处理设施以及填埋气燃烧报警装备等，具体详见下表。

表 3.2-6 项目主要生产设备一览表

序号	对象	名称	单位	数量	规格型号	备注	
1	库区填埋作业	垃圾压缩车	辆	10	12~15t	已购	
2		液压履带式挖掘机	台	1	DSL100-9B	已购	
3		自卸汽车	辆	2	5t	已购	
4		履带式推土机	台	2	SD16	已购	
5		压实机	台	1	20t	拟购	
6		洒水车	辆	1	5t	拟购	
7		喷药车	辆	1	2000L	拟购	
8		吸污车	台	1	5m ³	拟购	
9	渗滤液处理车间	砂滤增压离心泵	台	1	CRN3-7, 0.55KW	已购	
10		预过滤系统	砂滤器风机	台	1	DT4.25K, 1.1KW	已购
11			砂滤器	个	1	φ600×1950mm	已购
12			芯式过滤器	个	3	单芯 10μ, 20", PP 外壳	已购
13			进水管道过滤器	个	2	DN25, PN10	已购
14			一级DTRO反渗透系统	高压柱塞泵	台	1	CAT2537,7.5KW
15		在线增压泵		台	1	BM 30-11NE, 9.2KW	已购
16		碟管式膜柱		个	16	210 39ABS1B, 9.405 m ²	已购
17		清洗剂罐		个	1	V=200L, 材质 304	已购
18		加热器		个	1	EIMM1-1/2", 6.5KW	已购
19		二级DTRO反渗透系统	高压柱塞泵	台	1	CAT2537,5.5KW	已购
20			碟管式膜柱	支	5	210 39ABS1B, 9.405 m ²	已购
21		储罐及化学剂添加系统	原水提升泵	台	1	SP3A-9, 0.55KW	已购
22			加酸搅拌离心泵	台	1	CRN5-5, 0.75KW	已购
23			清水输送离心泵	台	1	CRN5-5, 0.75KW	已购
24			酸添加计量泵	套	1	GALa0420TTT200UA	已购
25			碱添加计量泵	套	1	CONC0806PP	已购
26			阻垢剂计量泵	套	1	DME 2-18AP-PP	已购
27			清洗剂桶泵	台	4	PFP-27PK/M5, 0.37KW	已购
28			渗沥液原水储罐	个	1	V=3000L, 材质 PE	已购
29			净水储罐+脱气塔	套	1	Q=2 m ³ /h, 2000L	已购
30			硫酸罐	个	1	V=3000L, 材质 Q235	已购
31			清洗剂储罐	个	2	V=200L, 材质 PE	已购
32			氢氧化钠储罐	个	1	V=200L, 材质 PE	已购
33			阻垢剂储罐	个	1	V=100L, 材质 PE	已购
34		填埋气处理	火炬式燃烧器	个	1		未购
35			气体报警装置	个	5		未购

2、主要构筑物

项目构建筑物主要为渗滤液处理车间、渗滤液调节池、填埋气抽气机房以及管理区附属用房等，具体详见下表。

表 3.2-7 项目主要构建筑物一览表

序号	名称	建设情况			备注
		规格	结构形式	数量	
1	渗滤液提升井		埋地钢混, 全封闭	1 座	已建
2	渗滤液收集池	20m×8m×4.0m (h), 容积约 640m ³	埋地钢混, 全封闭	1 座	已建
3	渗滤液处理车间	面积约 150m ²	1F 砖混	1 座	已建
4	清水池/浓缩液池	9.6m×6.3m×3.5m (h), 总容积约 200m ³	埋地钢混, 全封闭, 池内 中间设隔断, 其中清水池 120m ³ , 浓缩液池 80m ³	1 座	已建
5	填埋气抽气机房	面积约 55m ²	1F 砖混	1 座	已建
6	综合房	面积约 73m ²	1F 砖混	1 座	已建
7	办公房	面积约 151m ²	1F 砖混	1 座	已建

3.2.14 公用工程

1、给水：项目用水主要为场内职工生活用水、垃圾运输车辆冲洗用水及场地道路抑尘和绿化用水，水源接自辛村自来水管网。

①职工生活用水：场内劳动定员 11 人，生活用水按 100L/人·d 计，生活用水量约为 1.1m³/d。

②垃圾运输车辆冲洗用水：垃圾压缩车冲洗用水按 80L/辆·次计，车次约为 10 车次/d，车辆冲洗用水量约为 0.8m³/d。

③道路抑尘和绿化用水：项目进场及场内道路面积约 8000m²，用水量按 0.5L/m²·次、2 次/d 计，道路抑尘用水量约 8m³/d；场地绿化面积约 840m²，用水量按 1.0L/m²·次、2 次/d 计，绿化用水量约 1.68m³/d，项目道路抑尘和绿化用水合计约 9.68m³/d。

2、排水：项目排水主要为垃圾填埋渗滤液及职工生活废水、洗车废水，上述废水全部进入渗滤液处理车间进行处理，出水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)要求后全部回用于场地及县城绿化、道路清扫，项目无外排废水。

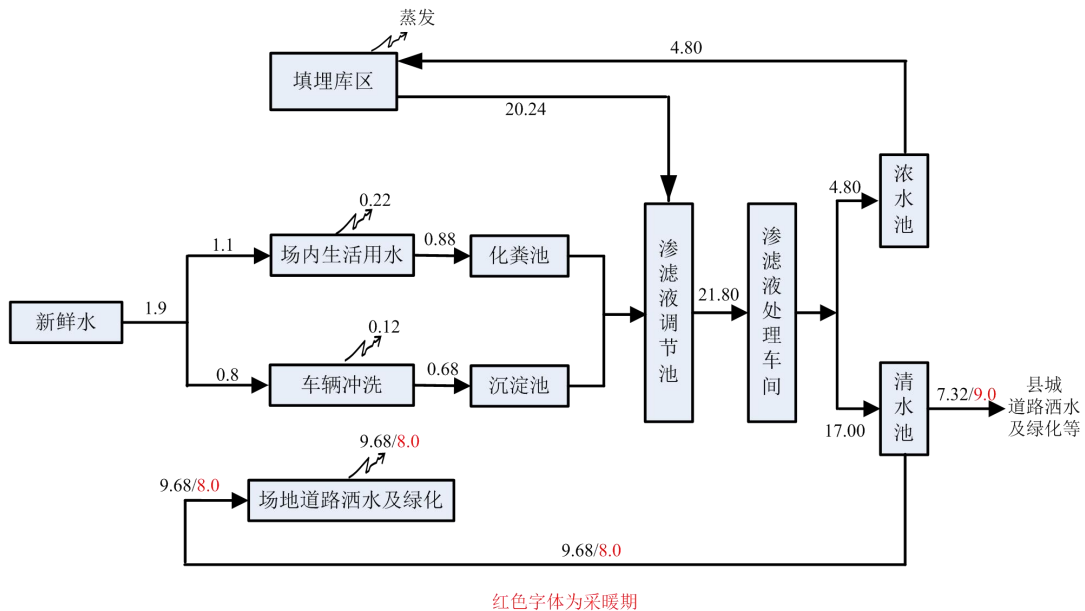
项目用排水情况详见下表 3.2-7 和水平衡图。

3、供电：由辛村 110KV 变电站接入，场内设变压器。

4、供热：管理区冬季采用空调取暖，场内不设锅炉等供热设施。

表 3.2-8 项目用、排水情况一览表

序号	产排环节	数量	定额	用水量	排水量	备注
				(m ³ /d)		
1	垃圾渗滤液				20.24	经渗滤液收集池后一起进渗滤液处理车间进行处理,处理后(78%清净出水+22%反渗透浓水)清净出水全部回用于场地及县城绿化、道路清扫,反渗透浓水回喷库区,项目无外排废水
2	职工生活	11 人	100L/人·d	1.1	0.88	
3	车辆冲洗	10 车次	80L/车次	0.8	0.68	
4	场地道路抑尘	8000m ²	0.5L/m ² ·次	8.0	0	2 次/d
5	场地绿化	840m ²	1.0 L/m ² ·次	1.68	0	仅非采暖期, 2 次/d
合计				11.58	综合利用不外排	非采暖期
				9.9		采暖期



红色字体为采暖期

项目水平衡图 (单位: m³/d)

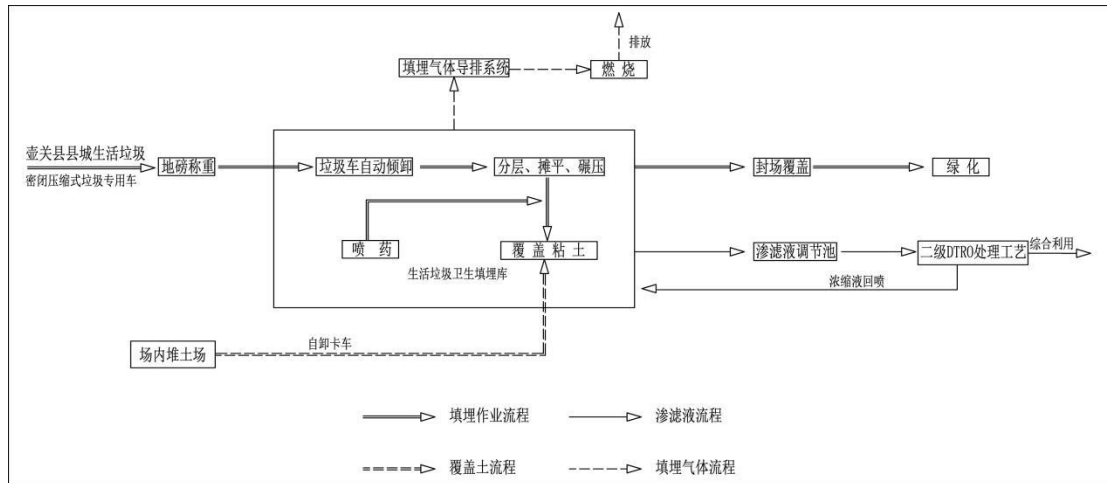
3.3 垃圾填埋工艺流程

项目生活垃圾卫生填埋工艺应严格按照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)等国家有关标准和规范进行。

1、垃圾填埋工艺流程

生活垃圾经收集后,由厢式垃圾压缩车(运载量 12~15t)运至垃圾填埋场,在现场人员的指挥下按倾倒、摊铺、压实、覆土和撒药顺序进行作业,填埋场采

用分层摊铺、分层碾压、分单元逐日覆土的填埋作业方式。从库区的西侧开始实施填埋，逐渐向东向上堆填，填埋成梯形斜坡体。填埋过程中产生的填埋气运行初期利用导气石笼直接放空，中后期根据产气量、CH₄浓度等因素考虑将填埋气利用抽气机房进行收集后进行焚烧处理，垃圾渗滤液由渗滤液导排收集系统收集后采用“预处理+两级DTRO反渗透”设施进行处理，出水达标后全部回用于场地及县城绿化、道路清扫，处理过程中的反渗透浓水回喷库区。



项目垃圾填埋工艺流程图

2、垃圾填埋作业方式

场地采用分区作业方案，利用场内临时作业道路将库区平均分为西区、东区进行分区填埋，其中西区先期填埋作业。

日常填埋过程中采用分层摊铺、分层碾压、分单元逐日覆土的作业方式，以每天的填埋作业为一个填埋单元，填埋单元面积按当天入场垃圾量确定，每一单元的高度宜为 2m~4m，最高不得超过 6m，单元作业宽度按填埋作业设备的宽度及高峰期同时进行作业的车辆数确定，最小宽度不宜小于 6m，单元的坡度不宜大于 1: 3。

垃圾运输车辆经场地西北进出口处的地磅称重记录后驶入填埋区，在现场工作人员的指挥下在指定填埋单元内倾倒垃圾，推土机对倾倒后的垃圾布料、推平，每层垃圾摊铺厚度应根据填埋作业设备的压实性能、压实次数及生活垃圾的可压缩性确定，厚度不宜超过 60cm，且宜从作业单元的边坡底部到顶部摊铺，压实机对摊铺后的垃圾进行压实作业，压实密度应大于 0.60t/m³，一般应达到

0.85t/m³，然后按上述程序从压实表面再填埋等二层、第三层……，在垃圾填埋层厚度达到 2.0m（压实后的厚度）时，即在垃圾表面覆盖 0.3m 厚土方并压实，上述操作完成后，即进行下一单元的的填埋，直到填埋区场底全部都填高 2.3m 后，再在此层上进行第二个 2.3m 后厚的垃圾填埋，依次类推直至达到最终填埋标高（设计封场高程+1023m），其中当填埋高度与围合坝持平之后，需后退起坡，保证坝顶以上堆体边坡满足设计坡度 1:2 要求。

在整个填埋过程中必须随时进行填埋区道路的清扫及场区的洒水、撒药、灭蝇等工作，使填埋作业正常运行。当场地达到最终填埋标高（设计封场高程+1023m）时，应及时进行堆体整形、封场覆盖、生态绿化恢复等。

3.4 工程污染源排放情况及防治措施

3.4.1 施工期污染源排放情况及防治措施

项目占地面积 41025.00m²，施工内容主要为场地整治和清库工程、围合坝体工程、场内外道路工程、调节池和提升井开挖工程及渗滤液处理车间、填埋气抽气机房、管理区办公生活用房等。

本项目已于 2020 年 9 月建成投用，施工建设及其环境影响已基本结束，项目施工过程中遗留的环境问题主要为因场地平整及清库等产生的多余弃土，约 22 万 m³，因需综合利用用于后期场地填埋及封场覆土，上述弃土均在场内西南角空地进行临时堆存，其堆存过程中可能会产生大风扬尘、压覆土地、增加水土流失等。

针对上述弃土及堆土场，评价提出以下要求：全部在场内合理堆存，严禁乱堆乱弃，土堆应按要求进行整形，对边坡及坡脚进行防护，周边设临时截排水沟，土堆表面进行覆盖或播撒草籽等。

3.4.2 运营期污染源排放情况及防治措施

3.4.2.1 废气污染源

1、垃圾填埋气

垃圾填埋气是指填入填埋场的城市生活垃圾中有机物经微生物分解产生的气体，填埋气的产量和组成与被分解的量及微生物种类有关。好氧分解一般产生

CO₂ 和 NH₃ 等，厌氧条件下的分解产物是 CH₄、CO₂、H₂S 等气体，由于 CH₄ 是易燃易爆气体，当聚集在场内引起燃烧时，会点着垃圾中的可燃物而引起污染，而 NH₃、H₂S 不仅是有害物质，而且是恶臭物质，故填埋气是卫生填埋场应加强管理和严格控制的主要大气污染因子。

① 填埋气产气量预测

填埋气产生量与垃圾填埋量、垃圾中有机物含量、有机物可降解程度、含水量、温度、PH 值、垃圾填埋年龄和垃圾分解速率等多种因素有关，本次评价参照《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》(CJJ133-2009)中的产气量公式进行估算。

$$G_N = \sum_{t=1}^{n-1} MtL_0 k e^{-k(n-t)} \quad (n \leq t \text{ 填埋场封场时的年数 } f)$$

$$G_N = \sum_{t=1}^f MtL_0 k e^{-k(n-t)} \quad (n > t \text{ 填埋场封场时的年数 } f)$$

$$L_0 = 1.867 C_0 \phi$$

式中：G_N——填埋场在投运后第 n 年的填埋气体产气速率，m³/a；

n——自填埋场投运年至计算年的年数，a；

M_t——填埋场在第 t 年填埋的垃圾量，t；

f——填埋场封场时的填埋年数，a；

k——垃圾的产气速率常数，1/a；

L₀——单位重量垃圾的填埋气体最大产气量，m³/t；

C₀——垃圾中有机碳含量，%；

φ——有机碳降解率，1/a。

壶关区域属干燥气候，县城生活垃圾有机物组分含量约为 42%，参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)附录 E，项目产气速率常数 (k) 按 0.03 进行取值，有机碳类比区域城市生活垃圾填埋场经验数据，取 0.088，项目单位重量垃圾的填埋气体最大产气量 (L₀) 约为 69m³/t，经计算后，项目拟建场地填埋气产气量估算如下。

表 3.4-1 项目垃圾填埋气产气量预测一览表

序号	年份	年垃圾填埋量 (万 t/a)	填埋气产生量 (万 m ³ /a)
1	2021	4.33	8.96
2	2022	4.36	17.71
3	2023	4.38	26.23
4	2024	4.40	34.53
5	2025	4.43	42.68
6	2026	4.45	50.36
7	2027	4.48	58.40
8	2028	4.50	66.00
9	2029	4.53	73.41
10	2030	4.55	80.67
11	2031	4.58	87.76
12	2032	4.60	94.67
13	2033	0	91.84
14	2034	0	89.19
15	2035	0	86.59

项目场地设计服务年限 12a (2021 年~2032 年)，经预测，从运营第一年起，项目场内填埋气产生量逐年递增，直至封场年即运营第 12 年达到顶峰，峰值产气量约为 94.67 万 m³/a，封场后产气量又呈逐年下降趋势，直至产气结束。

②填埋气成分

垃圾填埋后，经过一系列复杂的生物反应，分解出各种气体，其主要成分为 CH₄ 和 CO₂，另外还有少量的氧、一氧化碳、硫化氢等。随着填埋时间的延长，垃圾气体的成分组成在不断的变化，参考相关资料，在填埋初期两周内，氮和氧的含量比较高，填埋近两个月后，CO₂ 达到最高值，随着垃圾被土覆盖并与空气隔绝后。垃圾内的空气逐渐被耗尽，酸化和产甲烷等菌种开始活跃，甲烷慢慢开始产生，可维持十多年的时间。在产气稳定期间、厌氧条件下产生的沼气成分一般为 50%~60% 的甲烷和 40%~50% 的二氧化碳。

表 3.4-2 垃圾填埋气主要成分组成经验数据表

气体组分	CH ₄	CO ₂	N ₂	H ₂	NH ₃	H ₂ S
体积含量 (%)	45-50	40-60	2-5	0-0.2	0.1-0.6	0-0.06

表 3.4-3 垃圾填埋气各成分物理性质

项目	CH ₄	CO ₂	H ₂	H ₂ S	NH ₃	N ₂
相对比重(空气)	0.555	1.520	0.0690	1.190	0.587	0.967
可燃性	可燃	/	可燃	可燃	可燃	/
与空气混合爆炸	5%-15%	/	4%-75.6%	4.3%-45%	12.5%-74%	/
臭味	无	无	无	有	有	无
毒性	无	有	无	有	有	无

③填埋气收集导排和处理

填埋气中的甲烷在空气中比例达到 5-15%时，可能发生爆炸，如果填埋气甲烷不引导而排入大气（其比重比空气轻），就有可能分散聚集在建筑物或是填埋场附近的隐蔽空间里，达到含量遇明火从而发生爆炸，因此，为了避免其在填埋垃圾内积累，清除由此而来的火灾及爆炸危险，需对场内垃圾填埋气进行收集和处理。

收集导排：场地填埋气收集导排设施主要为包括石笼井、水平导气管和抽气机房，其中石笼井初始设置高度为 3m，随垃圾填埋高度逐渐增加直至封场，井内填充砂砾石滤层和中心集气花管，属竖向、被动导排，场内填埋区共设石笼井 25 座，其相互间距约 40m，另外，井内中心竖向导气花管设置高度一般高出覆盖层约 1m。

水平导气管和抽气机房属填埋气主动收集导排设施，水平导气管为直径 100mm 的 HDPE 集气支管，布置在各导气石笼间，初始端连接各井内中心花管，终端连接抽气机房及火炬燃烧器，抽气机房设在库区外东南角，利用风机对填埋气体进行集中收集。

治理措施：场地填埋初期，产气量较少，甲烷等有机气体含量较低，填埋气可经导气石笼中心管直接放空，随着场内运行、垃圾填埋气产量及甲烷等有机气体含量逐渐增加，填埋气经导气支管、抽气机房主动收集后，由火炬式燃烧器进行燃烧处理，燃烧器通过自动感应管道内的甲烷等可燃气体浓度自动进行点火，同时，库区周边还需设置填埋气体报警装置，保证填埋气的安全和及时处理。

④填埋气主要污染物源强估算

填埋气产气量按场地运营第 12 年 94.67 万 m³/a 计，填埋气中 CH₄ 比例按经

验数据 50%计，则甲烷产生量约 339.4t/a，2022 年 9 月 6 日、7 日，监测单位对本项目填埋场导气石笼井排气口的 H₂S、NH₃ 浓度进行了监测，监测浓度均值分别为 8.33mg/m³、296.1mg/m³，经计算，H₂S、NH₃ 产生量分别约为 0.0079t/a、0.28t/a。

另外，当填埋气经燃烧器燃烧后进行高空放空，其产物主要为 CO₂，另外，可能还伴随少量的 SO₂ 及 NO_x 等污染物。

2、恶臭

恶臭气体是有机质腐败降解的产物，也是填埋场的主要污染物，引起恶臭的主要物质是垃圾发酵气中的 H₂S、吡啶类、硫醚类及氨气等，恶臭物质作用于人的嗅觉细胞，因其在空气中的浓度不同会引起不同的感觉。

场地恶臭主要来自填埋作业区及渗滤液提升井、调节池、处理车间，本项目渗滤液调节池及提升井均采用埋地封闭结构，渗滤液处理车间为砖混封闭结构并利用排风扇进行通风换气，库区填埋作业过程中要求垃圾层层压实，每日覆盖土层，随时通过喷药车进行喷药灭杀，尽量抑制场地恶臭排放及逸散。

3、粉尘

本项目粉尘包括垃圾填埋作业扬尘，临时弃土场堆放及运输、覆盖扬尘，干燥天气较大风力时路面及垃圾填埋表面扬尘，车辆行驶运输扬尘等，其中垃圾填埋、覆土作业是扬尘产生的主要来源，本项目粉尘产生量参照以下公式进行估算。

$$G=0.02 \times C^{1.6} \times H^{1.23} \cdot e^{(-0.78 \cdot W)}$$

式中：G—起尘量系数，kg/t；

C—风速，m/s，按多年平均风速 1.8m/s 计；

H—排放高度，m，按单元填埋作业高度 2m 计；

W—填埋生活垃圾含水率，%，按 10%计。

经计算，起尘量系数系数为 0.11kg/t，项目垃圾填埋量按运行第 12 年 4.60 万 t/a 计，项目产尘量约 5.06t/a。

项目场地四周设有 3.0m 高的防飞散网，另外，评价还要求严格落实以下抑尘措施：加强场地及道路清扫、洒水，保证频次；场区出入口配套建设洗车平台，运输车辆出场前进行冲洗；填埋区分单元科学作业，尽量缩小堆存作业面积、表面增湿、及时覆盖及垃圾卸车等作业点设移动防飞网等；场内西南临时弃土场土

堆表面进行覆盖或播撒草籽，土方场内倒运过程中落实湿法作业，车辆减速慢行，土方覆盖后及时压实等。

采区上述抑尘措施后，项目扬尘量可削减约80%，扬尘排放量约1.01t。

4、蚊蝇滋扰

填埋场是蚊蝇滋生地，由于垃圾堆体内温度相对较高，四季都适合蚊蝇栖息和生长，可能会对区域的卫生防疫环境产生一定的影响，因此，场地运营过程中应科学作业，严格日覆土，及时喷洒药物，对蚊蝇实行分季度、有重点的杀灭成虫，控制蚊蝇世代繁殖，减少蚊蝇和鼠类繁殖。

3.4.2.2 水污染源

1、垃圾渗滤液

(1) 渗滤液产量

垃圾渗滤液是由垃圾分解后产生的液体与外来水分渗入后所形成的内流水，其产生来源主要与场地降雨量、蒸发量、垃圾自身性质和含水率、填埋场构造、垃圾作业方式、覆盖层渗透系数等因素有关，其中大气降水是最主要的，其产生量和性质随场地运行不同阶段可能发生较大的变化，一般情况下，垃圾渗滤液中污染物主要包括 COD、BOD₅、SS、总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群数及镉、汞、铬、铅等。本项目渗滤液产生量参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)附录 B 中的公式估算如下。

$$Q=I \times (C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3 + C_4 \times A_4) / 1000$$

式中：Q——渗滤液产生量，m³/d；

I——降水量，(mm/d)，壶关县年平均降雨量 578.4mm，平均日降雨量 1.58mm/d；

A₁——正在填埋作业区汇水面积，m²；

C₁——正在填埋作业区浸出系数，本项目所在地年平均降雨量 578.4mm，生活垃圾有机物含量约 42%，本项目正在填埋作业区浸出系数按 0.50 计；

A₂——已中间覆盖区汇水面积，m²

C₂——已中间覆盖区浸出系数，一般宜取 (0.4~0.6) C₁，本项目已中间覆盖区浸出系数按 0.20 计；

A_3 ——已终场覆盖区汇水面积， m^2 ；

C_3 ——已终场覆盖区浸出系数，一般宜取 0.1~0.2，本项目按 0.10 计；

A_4 ——调节池汇水面积， m^2 ；

C_4 ——调节池浸出系数，本项目调节处为埋地封闭结构，调节池浸出系数按 0 计。

项目填埋区面积 $36600m^2$ ，库区围合坝顶呈近似 $174m \times 210m$ 的矩形，库区作业单元分为西、东两个相等的分区分别进行填埋，其中西区先期填埋。项目服务期满封场后顶部平台面积约 $24000m^2$ ，呈近似 $138m \times 174m$ 的矩形，项目渗滤液产生量估算情况详见下表。

表 3.4-4 项目渗滤液产生情况估算表

填埋阶段	填埋分区	汇水面积	渗出系数	渗滤液平均产生量 (m^3/d)
开始填埋西区	西区	18300	0.5	14.46
	东区	18300	0	0
	合计	36600	/	14.46
开始填埋东区	西区	18300	0.2	5.78
	东区	18300	0.5	14.46
	合计	36600	/	20.24
终场覆盖	终场覆盖区	24000	0.1	3.79

经估算，按最不利阶段考虑，项目渗滤液产生量平均约 $20.24m^3/d$ 。

(2) 渗滤液处理工艺

一般情况下，随着填埋气成分的变化，生活填埋场渗滤液性质也可大致分为以下五个阶段。第一阶段为好氧阶段，此时产生的渗滤液 COD 浓度较高，氨氮浓度较低，可生化性较好；第二阶段为酸化阶段，垃圾堆体中以酸化反应为主，渗滤液水质与第一阶段类似；第三阶段为不稳定的产甲烷段，渗滤液中的有机物开始下降，相反由厌氧分解蛋白质等含氮物质产生的铵盐开始上升，渗滤液的可生化性下降；第四阶段为稳定的产甲烷阶段，渗滤液的可生化性已经比较差，易于生化的有机物急剧下降；到最后一个阶段即结束阶段，垃圾中的有机物已经分解殆尽，此时的渗滤液已不具备可生化性。为保证渗滤液处理系统持续有效运行，借鉴周边区域同类项目经验，本项目采用“预处理+两级 DTRO 反渗透”的处理工艺。

本项目在渗滤液处理车间东侧设 1 座清水池/浓缩液池，钢混埋地封闭结构，总容积 200m³，池内中间设隔断，其中清水池 120m³，浓缩液池 80m³，处理出水中反渗透浓水比例约占总处理水量的 22%，进入浓缩液池，由吸污车定期回喷填埋库区垃圾堆体，剩余清水进入清水池，全部回用于项目场地、县城城市绿化和道路清扫用水。

2022 年 9 月 6 日、7 日，监测单位对本项目渗滤液处理设施进、出口水质进行了检测，根据检测结果，出水水质满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫的标准要求。具体详见下表。

表 3.4-5 本项目渗滤液处理设施进、出口水质检测结果统计表

项目 结果		渗滤液处理设施 进口	渗滤液处理设施 出口	GB16889-2008		GB/T18920-2020 城市绿化、道路清扫	
				标准值	达标情况	标准值	达标情况
PH	无量纲	7.97~8.63	7.67~7.94	/	/	6~9	达标
COD _{cr}	mg/L	897~984	16~28	60	达标	/	/
BOD ₅	mg/L	451~471	5.4~8.5	20	达标	10	达标
氨氮	mg/L	369~411	0.90~1.41	8	达标	8	达标
总氮	mg/L	456~501	1.05~2.45	20	达标	/	/
SS	mg/L	57~71	4~7	30	达标	/	/
总磷	mg/L	7.92~8.63	0.21~0.32	1.5	达标	/	/
总汞	mg/L	ND	ND	0.001	达标	/	/
总镉	mg/L	ND	ND	0.01	达标	/	/
总铬	mg/L	0.009~0.012	ND	0.1	达标	/	/
六价铬	mg/L	0.007~0.011	ND	0.05	达标	/	/
总砷	mg/L	0.004~0.007	ND	0.1	达标	/	/
总铅	mg/L	ND	ND	0.1	达标	/	/
色度	稀释倍数	褐色液体	5	30	达标	30	达标
粪大肠菌群数	个/L	1.9×10 ⁵ ~3.9×10 ⁵	210~380	10000	达标	/	/
大肠埃希氏菌	CFU/100mL	39~61	<3	/	/	无	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	7.51~9.61	0.28~0.50	/	/	≤0.5	达标
溶解氧	mg/L	18.6~21.8	5~6.1	/	/	≥2.0	达标
溶解性总固体	mg/L	255~962	159~302	/	/	≤1000	达标
嗅		明显	无	/	/	无不快感	达标

项目 结果		渗滤液处理设施 进口	渗滤液处理设施 出口	GB16889-2008		GB/T18920-2020	
				标准值	达标情况	城市绿化、道路清扫	
						标准值	达标情况
浊度	NTU	23~31	4~5	/	/	≤10	达标
总氯	mg/L	ND	1.53~2.08	/	/	≥1.0, 绿化 时不超 2.5	达标

(3) 渗滤液调节池容积规模

库区垃圾滤液经盲沟导排后自流进入北侧坝前提升井, 先被泵入渗滤液调节池, 然后进入渗滤液处理车间进行处理。本项目渗滤液处理车间设计处理能力 40m³/d, 生活废水排放量约 0.88m³/d, 洗车废水排放量约 0.68m³/d, 逐月渗滤液产生量按《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)附录 B 中的公式进行计算, 并按最不利填埋阶段进行考虑。

参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)附录 C 计算方法, 本项目渗滤液调节池容积规模估算如下。

表 3.4-6 GB50869-2013 附录 C 中调节池容量计算表

月份	多年平均逐月 降雨量 (mm)	逐月渗滤液 产生量 (m ³)	逐月渗滤液 处理量 (m ³)	逐月渗滤液 余量 (m ³)
1	M ₁	A ₁	B ₁	C ₁ =A ₁ -B ₁
2	M ₂	A ₂	B ₂	C ₁ =A ₂ -B ₂
3	M ₃	A ₃	B ₃	C ₁ =A ₃ -B ₃
4	M ₄	A ₄	B ₄	C ₁ =A ₄ -B ₄
5	M ₅	A ₅	B ₅	C ₁ =A ₅ -B ₅
6	M ₆	A ₆	B ₆	C ₁ =A ₆ -B ₆
7	M ₇	A ₇	B ₇	C ₁ =A ₇ -B ₇
8	M ₈	A ₈	B ₈	C ₁ =A ₈ -B ₈
9	M ₉	A ₉	B ₉	C ₁ =A ₉ -B ₉
10	M ₁₀	A ₁₀	B ₁₀	C ₁ =A ₁₀ -B ₁₀
11	M ₁₁	A ₁₁	B ₁₁	C ₁ =A ₁₁ -B ₁₁
12	M ₁₂	A ₁₂	B ₁₂	C ₁ =A ₁₂ -B ₁₂
备注: 将1~12月中C>0的月渗滤液余量累计相加, 即为需要调节的总容量				

表 3.4-7 本项目渗滤液调节池容量估算表

月份	多年平均逐月 降雨量 (mm)	逐月渗滤液 产生量 (m ³)	生活污水 量 (m ³)	车辆冲洗废 水量 (m ³)	逐月渗滤液 处理量 (m ³)	逐月渗滤液 余量 (m ³)
1	1.8	23.06	27.28	21.08	1240	-1168.58
2	5.4	69.17	24.64	19.04	1120	-1007.15
3	9.9	126.82	27.28	21.08	1240	-1064.82
4	26.5	339.47	26.4	20.4	1200	-813.73
5	35.1	449.63	27.28	21.08	1240	-742.01

6	76.1	974.84	26.4	20.4	1200	-178.36
7	126.3	1617.9	27.28	21.08	1240	426.26
8	147.7	1892.04	27.28	21.08	1240	700.4
9	73.6	942.82	26.4	20.4	1200	-210.38
10	28.1	359.96	27.28	21.08	1240	-831.68
11	11.1	142.19	26.4	20.4	1200	-1011.01
12	2.8	35.87	27.28	21.08	1240	-1155.77

经估算，渗滤液在 7、8 月有余量，余量累计相加为 1126.66m³。该计算值按历史最大日降雨量进行校核，校核计算公式同《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)附录 B 中渗滤液产生量计算方法，具体如下。

$$Q_1 = I_1 \times (C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3 + C_4 \times A_4) / 1000$$

式中：Q₁——校核容积，m³；

I₁——历史最大日降水量，(mm)，按 127.3mm (1972 年 7 月 7 日) 计；

A₁——正在填埋作业区汇水面积，m²；

C₁——正在填埋作业区浸出系数，按 0.50 计；

A₂——已中间覆盖区汇水面积，m²

C₂——已中间覆盖区浸出系数，按 0.20 计；

A₃——已终场覆盖区汇水面积，m²；

C₃——已终场覆盖区浸出系数，按 0.10 计；

A₄——调节池汇水面积，m²；

C₄——调节池浸出系数，按 0 计。

经计算，校核容积为 1630.73m³>1126.66m³，取两者中的较大值并乘以 1.1 的安全系数后，本项目渗滤液调节池容积规模应不小于 1800m³，另外，项目单位运营过程中还应根据降雨、季节变化等情况保持渗滤液处理设施正常运行，确保调节池渗滤液不发生外溢。

2、其它废水

项目其他废水主要为少量职工生活废水和垃圾运输车辆洗车废水。场内劳动定员 10 人，职工生活废水排放量约 0.88m³/d，生活垃圾利用厢式垃圾压缩车进行运输，车次平均按 10 次/天计，洗车废水排放量约 0.68m³/d，上述废水经收集后均进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理。

3.4.2.3 噪声污染源

本项目运营过程噪声源主要为填埋作业车辆机械、渗滤液处理站水泵、填埋气抽气机房风机等，具体详见下表。

表 3.4-8 项目主要噪声源强一览表

序号	噪声源	台数	位置	噪声级	特性	备注
1	垃圾压缩车	10	运输道路	80dB(A)	流动源, 间歇	
2	履带式挖掘机	1	场内临时堆土场	85dB(A)	流动源, 间歇	
3	自卸汽车	2	场内道路及填埋区	85dB(A)	流动源, 间歇	
4	履带式推土机	2	填埋区	85dB(A)	流动源, 间歇	
5	压实机	1	填埋区	85dB(A)	流动源, 间歇	
6	洒水车	1	进场及场内道路	70dB(A)	流动源, 间歇	
7	喷药车	1	填埋区	70dB(A)	流动源, 间歇	
8	吸污车	1	渗滤液处理站	70dB(A)	流动源, 间歇	
9	水泵	14	渗滤液处理站内	85dB(A)	固定源, 连续	已建
10	风机	1	填埋气抽气机房内	95dB(A)	固定源, 连续	未建

项目噪声源主要为场内填埋作业的机械、车辆，活动范围较小，均为间歇性运行，各水泵、风机均布置在密闭结构的砖混车间内，评价还要求采取以下降噪措施：加强机械、车辆管理，合理安排填埋作业时间，制定操作规程；各水泵、风机等机械设备进行基础减震，风机安装柔性接头；加强场地及周边绿化，形成隔离带等。项目场地周边主要为农田及荒地，其中最近的村庄敏感点位于 670m 外，项目场地作业对区域村庄影响不大。

项目生活垃圾运输路线主要为“县城西城路—省道李东线（S325）—进场道路”，采用厢式压缩车进行运输，车辆驶离城区后在省道李东线沿线分布有北皇村和辛村村村庄敏感点，项目垃圾运输车不穿越上述村庄，运输时间正常情况下均在白天 8 小时工作时间内，且频次较低（平均约 10 车次/天），对沿线村庄等敏感点影响较小。

3.4.2.4 固废污染源

本项目运营过程产生的固废主要为渗滤液处理车间部分滤渣、化粪池粪渣及少量职工生活垃圾。其中渗滤液处理过程产生的滤渣量约为 1.18t/a，生活垃圾产生量约为 2t/a，性质均较简单，送至场内库区进行填埋处置；化粪池粪渣产生量 0.8t/a，由环卫部门定期清掏。

3.4.3 服务期满后污染源排放情况及防治措施

项目场地生活垃圾填埋达到设计标高和设计容量时,必须按要求进行垃圾堆体整形、终场覆盖、堆体表面敷设排水沟等封场处理,终场覆盖各层应具有排气、防渗、排水、绿化土层等功能。封场处理作用主要为减少大气降雨进入填埋区内,提高表面排水能力,从而减少渗滤液的产量,减少腐蚀,防止沉降,并进行填埋区土地的再利用。

项目场地服务期满封场后仍会产生一定数量的渗滤液,填埋气仍会持续排放10~15年左右,应继续进行以下维护管理工作:

- 1、维护最终覆盖层的完整性和有效性;
- 2、继续进行渗滤液和填埋气的收集、处理;
- 3、继续监测地下水水质的变化。

3.4.4 污染源排放及防治措施汇总表

项目主要产污环节及源强排放情况详见下表。

表 3.4-9 项目主要污染源排放及防治措施汇总表

时段	要素	产污环节	污染源名称	污染物产生情况		主要防治措施	污染物排放情况	
				污染物种类	产生量		排放量	排放去向
施工期	固废	场地整理和清库工程等	多余弃土方	22 万 m ³		全部在在场内西南角空地内进行临时堆存，其中约 9.335 万 m ³ 回用于场地填埋作业和封场用土，剩余约 12.665 万 m ³ ，由壶关县住房和城乡建设管理局进行综合调配。	/	全部合理处置
运营期	大气污染物	库区垃圾填埋作业	填埋气	CH ₄	339.4t/a	爆炸隐患和填埋气污染防治： 1、配套完善导气石笼井、水平导气管和抽气机房、火炬式燃烧器等收集导排处理设施，初期少量低浓度填埋气经导气石笼中心管放空，随着场内运行、垃圾填埋气产量及甲烷等有机气体含量增加后，填埋气经导气支管、抽气机房主动收集后，送至火炬式燃烧器进行燃烧处理；2、场内设置可燃气体报警装置。 恶臭防治： 1、渗滤液收集池及提升井为埋地封闭机构，渗滤液处理间利用排风扇加强通风；2、填埋作业过程中要求垃圾层层压实，每日覆盖土层，随时通过喷药车进行喷药灭杀。	339.4t/a	无组织排放
				H ₂ S	0.0079t/a		0.0079t/a	
				NH ₃	0.28t/a		0.28t/a	
		填埋作业及垃圾运输、堆土场扬尘及轻质垃圾污染	扬尘	TSP	5.06t/a	1、加强场地及道路清扫、洒水，保证频次；2、场区出入口配套建设洗车平台，运输车辆出场前进行冲洗；3、填埋区分单元科学作业，尽量缩小堆存作业面积、表面增湿、及时覆盖及垃圾卸车等作业点设移动防飞网；4、场地四周设防飞散网；5、场内临时弃土堆表面进行覆盖或播撒草籽；6、土方场内倒运过程中落实湿法作业，车辆减速慢行，土方覆盖后及时压实等。	1.01t/a	无组织排放
蚊蝇滋扰	/	/	/	及时喷洒药物；对蚊蝇实行分季度、有重点的杀灭成虫，减少蚊蝇和鼠类繁殖等。	/	/		

表 3.4-9 续 项目主要污染源排放及防治措施汇总表

时段	要素	产污环节	污染源名称	污染物产生情况			主要防治措施	污染物排放情况
				产生量	污染物种类	产生浓度		
运营期	水污染物	填埋库区	垃圾渗滤液	20.24m ³ /d	PH	7.97~8.63	1、库区场底和边坡均进行 HDPE 土工膜等复合衬层防渗； 2、渗滤液经盲沟导排后自流进入北侧坝前提升井，先被泵入渗滤液调节池，然后进入渗滤液处理车间进行处理，处理工艺为“预处理+两级 DTRO 反渗透”，处理能力 40m ³ /h，出水满足满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准要求后全部回用于场地及县城绿化、道路清扫，不外排； 3、渗滤液处理过程中产生的反渗透浓水由吸污车定期运至库区回喷垃圾堆体。	反渗透浓水比例约占总处理水量的 22%，平均约 4.80m ³ /d，由吸污车定期运至库区回喷垃圾堆体； 清净出水占总处理水量的 78%，平均约 17m ³ /d，全部回用于场地及县城绿化、道路清扫，无外排废水。
					COD	897~984mg/L		
					BOD ₅	451~471mg/L		
					氨氮	369~411mg/L		
					总氮	456~501mg/L		
					SS	57~71mg/L		
	办公管理区	职工生活废水	0.88m ³ /d	COD	250mg/L 0.073t/a	经化粪池后，进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理。		
氨氮				40mg/L 0.012t/a				
	垃圾运输车辆	洗车废水	0.68m ³ /d	成分、浓度参照渗滤液	经沉淀池后，进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理处理。			
	噪声	填埋作业车辆机械、渗滤液处理站水泵、填埋气抽气机房风机等		源强约 70~95dB(A)		加强机械、车辆管理，合理安排填埋作业时间，制定操作规程；各水泵、风机均进行基础减震，布置在密闭车间内，风机安装柔性接头；加强场地及周边绿化，形成隔离带等。	场界噪声达标排放	
	固废	渗滤液处理车间	渗滤液滤渣	1.18t/a		收集后送至场内库区进行处置。	合理处置	

	固废	办公管理区	职工生活垃圾	3.65t/a	收集后送至场内库区进行处置。	合理处置
		化粪池	粪渣	0.8t/a	由市政环卫定期清掏。	
封场后	大气污染物	填埋气		参照运营期	1、按要求进行垃圾堆体整形、终场覆盖、堆体表面敷设排水沟等封场处理，终场覆盖各层应具有排气、防渗、排水、绿化土层等功能；2、继续进行维护管理工作。包括维护最终覆盖层的完整性和有效性；继续进行渗滤液和填埋气的收集、处理；继续监测地下水水质的变化等。	/
	水污染物	渗滤液				/

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置

壶关县隶属于山西省长治市，位于山西东南部，东与河南省林州市、辉县市相连，西与长治市为邻，北与平顺县隔界，南与陵川县接壤。地理坐标为东经 113°10'~113°40' 北纬 35°51'~36°13'。全县总人口 30 万人，常住人口 24 万人，面积 1013 平方公里。

项目建设地点位于壶关县集店镇辛村村东北约 700m 处，场地中心地理坐标东经 113° 16' 19.71"，北纬 36° 11' 10.44"，场地西约 560m 处分布有省道李东线（S325），东约 130m 处分布有长治绕城高速，南约 215m 处有平长高速，区域交通较为便利。本项目地理位置详见附图 4.1-1。

4.1.2 地形地貌

壶关县位于太行山中，太行山脊及其支脉呈东北—南西方向横穿县境中部（俗称分水岭），地势自中部向西北和东南倾斜。致使西北较缓，东部陡峭。加之地质类型以奥陶系石炭灰岩为主，经流水常年切割，形成境内山岭纵横，沟谷交错，土地支离破碎的地形地貌。境内大部分地区海拔在 1000-1300m 之间，全县平均海拔 1252.5m，最高点为石坡乡双井村打虎岭，海拔 1822m；最低点为桥上乡东川低村，海拔仅 486m。按地表形态，全县大致可分为三大类四个地形区：西北部山间平地；西南部的丘陵山地；中部沟壑山地及东南部石质山地。

①西北部山间平地

包括辛村、集店、城关、西川底等乡镇的大部分村庄，总面积为 201018 亩，本区山川界线明显，地势向西北方向倾斜，较为平坦，山丘缓小，多为石炭岩组成，部分山顶有片状黄图覆盖，少处山川交界处有界地和梯田，平川的中心地带河流长期切割的侵蚀沟，地形多成凹形，海拔一般在 1000-1200m。

②西南部丘陵山地

包括黄家川乡、黄山乡、东柏林乡的全部和常行乡、百尺镇的大部分，共

76个村，总面积186017亩，本区由西南向西北倾斜而下，由砂页岩和黄褐土组成，河谷较缓，地形多呈M形，海拔在1100-1400m。

③中部沟壑山地

包括晋庄、东崇贤、五龙山、固村、店上等乡镇的全部和黄山、东柏林、常行、百尺等乡镇的一部分，共136个村，总面积429257亩。本区山岭、沟壑相连，高低悬殊较大，地形多成凹形，海拔1100-1500m。

④东南部石质山地

包括东井岭、石坡、树掌、桥上、石河沐、鹅屋等乡镇，面积较大，从北到南全部为崇山峻岭，沟深谷狭，耕地较少，海拔1300-1600m。

本项目所在地为西北部山间平地，地势平坦，起伏不大。

4.1.3 气象与气候

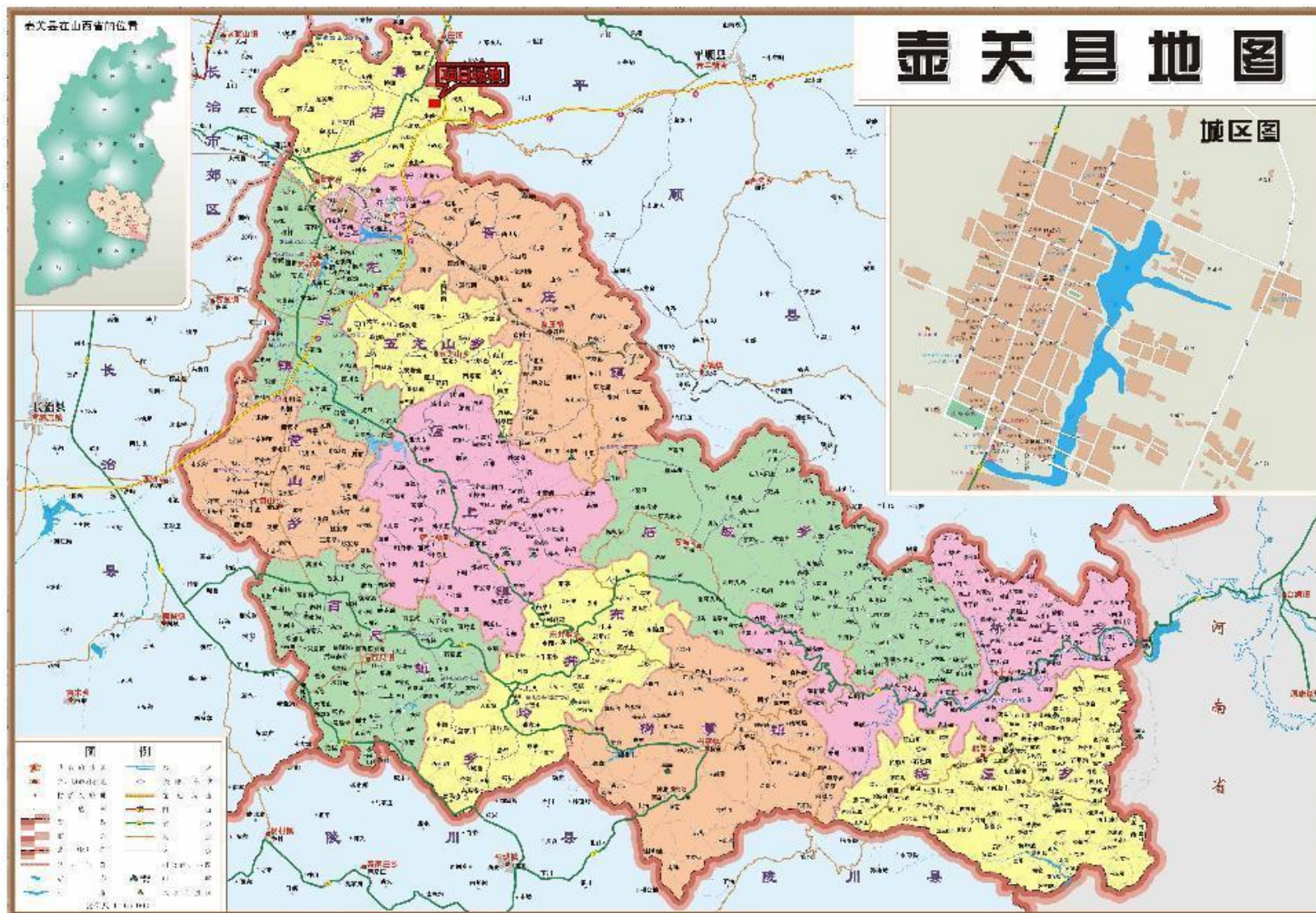
壶关县总体呈暖温带季风气候，但由于境内地形复杂、海拔高度差大，又存在不同地域间的区域性小气候，其中，多数平川、半山区属暖温带大陆性气候，山区则属温带大陆性气候。

根据壶关气象站1997-2016年近20年的主要气候统计资料可知，该区域多年平均降雨量为578.4mm，最大年降雨量为973.8mm（2003年），最小年降雨量为351.5mm（1997年）；多年平均相对湿度62.4%；多年平均气温为9.9℃，累计极端最高气温为37.1℃（2005年），累计极端最高气温为-24.7℃（1998年）；多年平均风速1.8m/s；主要风向为S、风频占10.0%，无明显的主导风向。

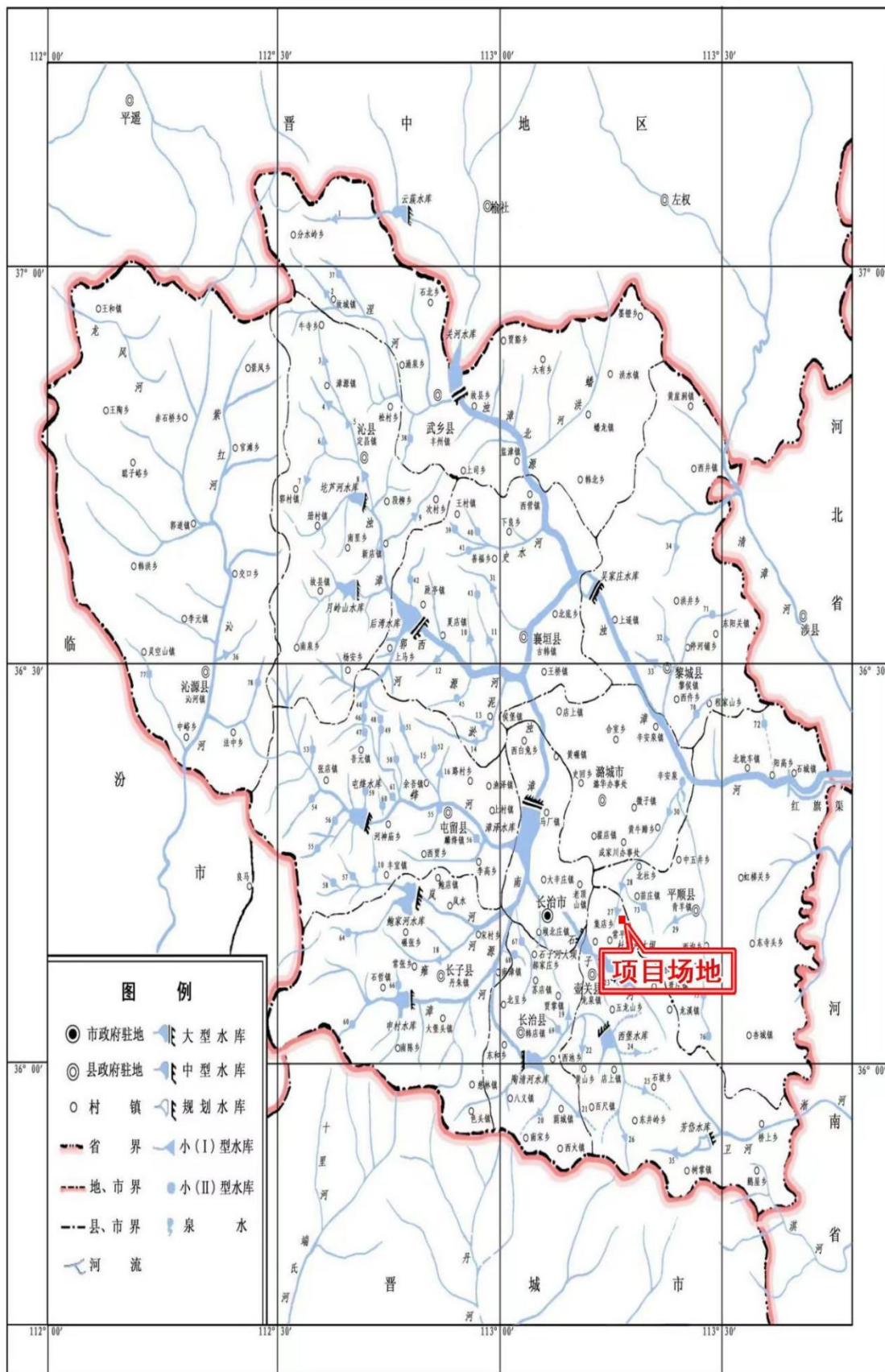
4.1.4 地表水系

长壶关县境内径流均为季节性河流，水源主要来自天然降雨，在少雨年份，地表水资源缺乏。县境有5条主要河流，均属海河流域，其中，陶清河、石子河、百泉河属浊漳河南源，位于县境西部；郊沟河和桑延河位于县境东部，距离本工程所在地较远，属于渭河流域。经统计，全县河流年径流量仅为6890万m³；人均占有量252m³，仅为全省人均资源占有量413m³的61%，且这部分地表水涉及县境范围较小，使壶关县成为全省较缺水的县份之一。

距离本项目最近的河流为场址东侧20m处的南大河。南大河，是平顺河的



附图 4.1-1 项目地理位置图



附图 4.1-2 区域地表水系图

支流，为季节性河流。发源于壶关县集店乡西庄村北一带，在当地称百泉河，向北偏东方向流经该县的辛村、西桥上、河东等村，进入平顺境内后经过苗庄、北甘泉、常家、北社等村，在北社村北进入潞城境内，在潞城境内，河流沿东北方向经过苗家、木瓜、王家庄、南桃、黄牛蹄，出黄牛蹄水库后汇入平顺河，全长 37 千米，流域面积 293 平方千米。南大河流域内有小水库 4 座(河东水库、南五马水库、北甘泉水库、黄牛蹄水库)，累计总库容 2937 万立方米。

经调查，南大河壶关段已干涸多年，区域地表水系情况详见附图 4.1-2。

4.1.5 地层、构造、地震

1、地层

壶关县地层从东向西、由老到新依次出露有古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系，新生界第三系和第四系。其中，下奥陶系白云岩呈条带状分布于东部沟谷之中，中奥陶系石灰岩、泥浆岩分布于中部、西部以及东部山顶的广大地区，出露面积约 770km²，总厚度在 15m 以上，占全境总面积的 78%；石炭系、二迭系沙页岩零星分布于西部边缘山顶；城关一带覆盖为新生界第三系、第四系松散堆积层，厚度大约 10~187m。

本项目场地区域出露地层均为第四系全新统。

2、构造

壶关县位于山西中隆起太行山背斜南端中轴偏西部位，晋(城)获(鹿)褶断带从县境西侧通过，全区地质构造比较简单，褶皱和断裂构造不太发育，主要由开阔舒缓的背、向斜组成。总体地层为一向西缓倾的单斜构造，地层倾角 5°~10°。

县境内的断层主要有分布于县境东部，包括石河沐乡沙驼村的高角度正断层和鹅屋乡界内的 4 条断层，上述断层距离项目均较远，本项目场地无全新活动断裂，无明显不良地质现象。

3、地震

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010），本项目所处地区壶关县地震烈度为 7 度，地震动峰值加速度值为 0.10g。

4.1.6 地下水

壶关县地下水资源也较为匮乏，年均水资源总量只有 10306 万 m^3 ，人均 377 m^3 ，与山西省平均水平(515 m^3)和全国人均占有平(2700 m^3)有较大差距。另外，由于境内地下水埋藏深，开发难度大，目前地下水的开发率仅为 5.4%。

壶关县位于辛安泉域南部的石灰岩山区，主要岩溶水含水层为寒武、奥陶石灰岩，水文地质条件单一，下奥陶统的白云岩为区域性相对隔水层。分水岭两侧地下水状况差别很大，东部由于断裂作用，地层抬升，泉水出露多，地下水埋藏较浅；寒武系岩溶地下水以下降泉的形式排泄补给河水，转化为地表径流流出县境；分水岭西部的石灰岩裂隙水汇集于壶关河谷中，形成自南向北东流的径流带，该径流带埋深均在 500m 以上，局部深达 1000m，开采利用难度大。

4.1.6 生态环境概况

1、土壤

壶关县全县 70%左右的版图是岩石裸露的荒山，有效土层只有 15~20 厘米，山多地山，全县土壤共分两个土类、六个亚类、二十一个土属、三十七个土种。土壤大致分布是：淋溶褐土主要分布在海拔 1550m 以上的石坡乡、树掌镇一带。山地褐土在全县均有分布。褐土性土分布在海拔 1200-1250m 的黄山、百尺、东柏林等乡镇。海拔 1000-1200m 的城关、辛村、集店、西川底等乡镇主要是碳酸盐褐土分布。本项目场址所在区域土壤以碳酸盐褐土为主。

2、植物资源

壶关县境内野生植物丰富，种类繁多，栽培植物也很多。据不完全统计，栽培和野生木本粮油果树有 7 个科目 13 属 24 种 135 个品种。林木以油松、刺槐、杨树为主，经济树有苹果、梨、桃、杏、红果、花椒、核桃、葡萄等；野生植物有黄花、木耳、山杏、党参、黄芪、柴胡沙棘等。

3、动物资源

壶关县境内野生动物较多，可分为哺乳、飞禽、爬行、水生及空虫类等，无脊椎野生动物主要有：河蚌、蜗牛、河虾、河蟹、蜈蚣、蜻蜓、草蛉、蝶蛾、天牛、叶甲、金龟子、蚕等。脊椎野生动物主要有：泥鳅、鲫鱼、青蛙、蟾蜍、蛇、

蜥蜴、石鸡、秃鹫、黄尖雕、山斑鸠、布谷鸟、白头翁、刺猬、田鼠、野猪、狍子、狐狸、松鼠等。畜牧品种主要有牛、骡、驴、羊、鸡、兔等，其中受山西省保护的野生动物有豹、穿山甲、苍鹰、莺、大壁虎等。

现场调查，项目场地周边区域主要以耕地为主，其次为绣线菊灌丛及白羊草草丛等，受人为活动影响，场地区域已没有大型哺乳类动物存在，只有一些常见的麻雀、鼠类等，无珍稀濒危、重点保护动植物。

4.2 环境目标

4.2.1 行政区划及人口分布

壶关县辖 7 镇 3 乡，1 个开发区。即龙泉镇、店上镇、树掌镇、晋庄镇、百尺镇、大峡谷镇、集店镇，黄山乡、石坡乡、东井岭乡，壶关县经济开发区。根据山西省 2018 年统计年鉴，壶关县常住人口 29.93 万人，其中城镇人口数 10.21 万人，乡村人口数 19.72 万人。

集店镇地处壶关县西北部，东与平顺县苗庄镇毗邻，南与龙泉镇相连，西与长治市郊区接壤，东、北与平顺县青羊镇、苗庄镇及北社乡相邻。集店镇 1949 年属壶关县西庄区，1984 年改集店镇，2021 年 4 月，壶关县撤销集店镇，设立集店镇，集店镇现下辖 26 个行政村，截至 2019 年末，户籍人口 28372 人。

本项目场地位于集店镇辛村村东北，区域属壶关县集店镇与平顺县青羊镇、苗庄镇的交界地带，场地周边 1km 范围内居民村庄调查情况详见下表。

表 4.2-1 场地周边 1km 范围内居民村庄情况

名称	方位(以项目为中心)	距离(米)	户数(户)	人口(人)
辛村	SW	900	560	2480
逢善村	S	600	350	1008
岗头村	E	910	200	310

4.2.2 自然保护区、文物及名胜古迹

本项目用地及周边 1km 范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、国家重点保护文物等敏感目标。

4.2.3 辛安泉域

辛安泉出露于山西省长治市的平顺县、潞城市、黎城县交界地带的浊漳河

床内。北距黎城、西距潞城、南距平顺约 17~20km。该泉以泉群形式出露于西至西流村，东至北耽车村约 15km 的河床中，呈股流及散流状分布。其中辛安村以上有林滩、西流、王曲、南流等泉组，统称正曲泉群，高程 643~615m(辛安村)，泉群流量占总流量的 86%。辛安村以下石会、安乐、东梳、北耽车等泉组统称石会泉群，高程 615~600m，泉群流量占总流量的 14%。两泉群多年平均流量 11.90m³/s(1959~1984 年) 枯水季节多年(1973~1982 年) 平均流量为 9.737m³/s，是浊漳河清水流量的主要水源。

泉域范围：（1）北部及西部边界。泉域北部、西部在构造上处于沁水向斜核部，地表出露二叠、三叠系地层，寒武、奥陶系地层埋深千米以上，岩溶水呈封闭的滞流状态，此段以浊漳河与汾河及沁河的地表分水岭为边界。自北向南山榆社县人头山—辉教北—子金山—分南南。西部沁县与沁源县的行政边界，自北向南基本为分南南—屯留县八泉—长子县良坪西。（2）南部边界。为浊漳河和沁河与丹河的地表分水岭，自西向东基本为长治市与晋城市的行政边界，由老庄沟—色头镇南—金泉山—陵川西马安。（3）东部边界。东北段以清漳河与浊漳河地表分水岭及神烟地下分水岭与娘子关泉域为界，为晋中地区和顺县、左权县与榆社县、长治市武乡县的行政边界。自人头山—榆社红崖头东—左权申家蛟。中段：受上遥背斜影响，东部寒武系下统及长城系非可溶岩形成隔水边界。自北向南由申家蛟—黎城仟仟—上遥镇—洪井。南段：北端为辛安泉与河北省涉县东湖泉的地下分水岭，自北向南由黎城县洪井—东阳关镇—宋家庄；南端为北耽车以下浊漳河河谷一带寒武系下统及长城系非可溶岩地层分布，平顺县虹梯关、赵城一带燕山期闪长岩侵入体构成阻水边界，自北向南由宋家庄—阳高—虹梯关—东寺头—西安里北—西马安。

辛安泉域范围总面积 10950km²，包括长治市 12 个县(市、区)，面积 9430km²，晋中榆社县 1520km²。泉域碳酸盐岩裸露区面积 2200km²，覆盖、埋藏区面积 8750km²。

泉域重点保护区范围：（1）泉水集中出露带。以浊漳河为轴线，北起黎城县南赵店桥，顺浊漳河谷向下游，至平顺县北耽车，包括河谷两岸地带；西起山西化肥厂排污渠道，两侧宽 200m，至辛安桥下河道，面积 48km²。（2）文王山

地垒渗漏段。自黄碾南铁路桥上游 500m 起，顺浊漳河南源主河道，左右两侧 500m，向下游至与浊漳河西源汇流处，面积 18km²。两处合计重点保护区面积 66km²。

本项目场地位于辛安泉域范围内，但不属于重点保护区，东北距最近的文王山地垒渗漏段重点保护区约 16km，距离较远。项目与辛安泉域的位置关系详见附图 4.2-1。

4.2.4 饮用水源地

1、县城集中式饮用水源地

壶关县志曾有“掘地三千犹不见泉的”记载，壶关县历来是有名的缺水县，县城现有两个供水系统，一个是城建局自来水公司供水系统（北关深井水源地），另一个是水利局供水系统（七里栈水源地）。

(1) 壶关县北关深井水源地

根据山西省人民政府下发的《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（晋政函〔2009〕149号），壶关县北关深井水源地共 3 眼水源井，供水对象主要为县城居民，其中 1#、2#水源井位于壶关县龙泉镇北街村县城自来水公司院内，3#水源井位于县城自来水公司南面 300 米处，上述 3 眼水源井井深均为 750m，水源均为岩溶承压水，均划定一级保护区范围为以各供水井为中心，半径为 42m 的圆形区域范围，面积为 0.0125km²。该水源地不设二级保护区和准保护区。

项目场地西南距壶关县北关深井水源地最近的 1#水源井约 9.0km，距离相对较远。壶关县北关深井水源地基本情况详见下表和附图 4.2-2。

表 4.2-2 壶关县北关深井水源地基本情况表

名称	水井编号	水井坐标		井深(m)	含水层介质	埋藏条件	供水服务对象	供水人口(万人)	使用状态(在用/备用/停用)
		经度	纬度						
壶关县北关深井水源地	1#	113°12'18.2"	36°7'15.0"	750	岩溶承压水	静水位埋深 378-380m	县城居民	10	在用
	2#	113°12'18.1"	36°7'14.4"	750	岩溶承压水	静水位埋深 378-380m			在用
	3#	113°12'06.5"	36°7'06.5"	750	岩溶承压水	静水位埋深 378-380m			在用

(2) 七里栈集中供水水源地

根据山西省人民政府下发的《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（晋政函〔2009〕149号），七里栈集中供水水源地位于壶关县桥上乡庄则上村的紫团山崖，水源为出露的七里栈奥陶系岩溶泉水，水源地设有1个取水口，服务全县13个乡镇，150个村庄、县城部分居民及企业，共计10万余人的生产生活用水。

项目场地东南距七里栈集中供水水源地约36.5km，距离较远。

2、乡镇集中式饮用水源地

场地周边距离较近的主要为壶关县集店镇集中供水水源地和壶关县常平开发区集中供水水源地。

(1) 壶关县集店镇集中供水水源地

根据山西省人民政府下发的《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（晋政函〔2009〕149号），壶关县集店镇集中供水水源地位于壶关县集店镇集店村，供水对象主要为集店镇、龙泉镇21个行政村，26000口人及周边所有厂矿企业的生产生活用水，水源地共1眼井，井深714m，水源为奥陶系岩溶地下水，划定一级保护区范围为以开采井为中心，半径为18m的圆形区域，面积0.00102km²。该水源地不设二级保护区和准保护区。

壶关县集店镇集中供水水源地基本情况详见下表和附图4.2-3。

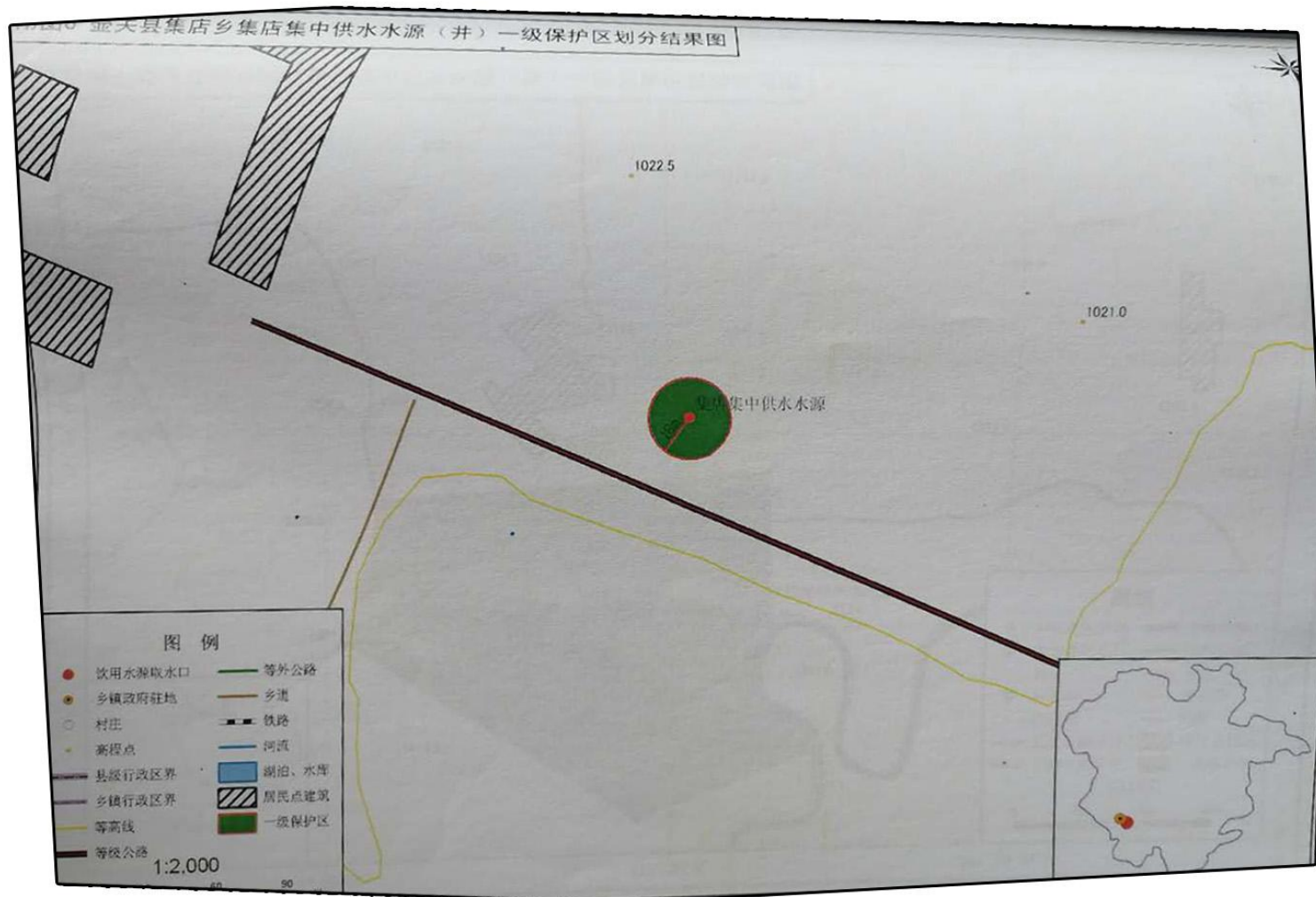
表 4.2-3 壶关县集店镇集中供水水源地基本情况表

名称	水井编号	水井坐标		井深(m)	含水层介质	埋藏条件	供水服务对象	供水人口(万人)	使用状态(在用/备用/停用)
		经度	纬度						
壶关县集店镇集中供水水源地	1#	113°12'21.44"	36°8'49.3"	714	奥陶系岩溶地下水	含水层厚为180m,静水位埋深为366m	集店镇、龙泉镇21个行政村,26000口人及周边所有厂矿企业的生产生活用水	2.541	在用

项目场地西南距壶关县集店镇集中供水水源地约7.0km，距离相对较远。



附图 4.2-2 壶关县北关深井水源地保护区划分图



附图 4.2-3 壶关县集店镇水源地保护区划分图

(2) 壶关县常平开发区集中供水水源地

根据山西省人民政府下发的《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（晋政函〔2009〕149号），壶关县常平开发区集中供水水源地位于常平经济开发区常平村北约900m的山上，供水对象主要为常平等5个行政村以及开发区政府、学校、医院及厂矿企业等13000余人生活和生产用水，共2眼井，一用一备，水源为奥陶系岩溶地下水，划定一级保护区范围为以开采井为中心，半径为24m的圆形区域，由于1#、2#水井间距离小于一级保护区半径的2倍，故此实际以圆形区域的外接多边形圈定范围为一级保护区，面积为0.00488km²。该水源地不设二级保护区和准保护区。

壶关县常平开发区集中供水水源地基本情况详见下表和附图4.2-4。

表 4.2-4 壶关县常平开发区集中供水水源地基本情况表

名称	水井编号	水井坐标		井深(m)	含水层介质	埋藏条件	供水服务对象	供水人口(万人)	使用状态(在用/备用/停用)
		经度	纬度						
壶关县常平开发区集中供水水源地	1#	113°14'35.9"	36°8'36.7"	740	奥陶系岩溶地下水	含水层厚103m,静水位埋深390m	主要供给常平等5个行政村以及开发区政府、学校、医院及厂矿企业等13000余人生活和生产用水	1.3	在用
	2#	113°14'35.9"	36°8'36.7"	740	奥陶系岩溶地下水	含水层厚180m,静水位埋深366m			在用

项目场地西南距壶关县常平开发区集中供水水源地约5.0km，距离相对较远。

3、周边村庄水源及水井调查

经调查，项目场地周边村庄饮用水源主要来自于集中供水，部分村庄自备井多为浅层旱井，无供水意义。其中辛村、桥西、逢善、土河、北皇、北桥等村庄利用壶关县集店镇集中供水水源，安善、苗庄等村庄隶属平顺县苗庄镇，利用辛安泉供水工程取水。

项目场地周边无分散式村庄饮用水井。

4.3 环境质量现状调查

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

1、区域空气质量达标区判定

本次评价引用《长治市大气污染防治工作领导小组办公室、长治市水污染防治工作领导小组办公室关于2022年1-12月及12月长治市环境空气质量和地表水水质情况的通报》（长气防办〔2023〕1号）中壶关县2022年1-12月环境空气质量监测数据，结果具体如下。

表 4.3-1 2022 年长治市壶关县环境空气污染物浓度数据

区域	污染物	年评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
壶关县	SO ₂	年均浓度	60	12	20	达标
	NO ₂	年均浓度	40	27	67.5	达标
	PM ₁₀	年均浓度	70	71	101.4	超标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	2200	55	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	162	101.3	超标
	PM _{2.5}	年均浓度	35	37	105.7	超标

由上表可知，壶关县 2022 年 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年平均浓度、CO（24 小时平均第 95 百分位数）可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM₁₀ 年均浓度、PM_{2.5} 年均浓度和 O₃-8h 百分位数（日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数）超标，壶关县为不达标区。

2、区域其他因子补充监测

根据项目特点及区域环境，项目委托监测单位对场地周边区域辛村村、逢善村的 TSP、H₂S、NH₃、甲硫醇、CH₄、非甲烷总烃等因子进行了现状监测，连续监测 7 天，时间为 2022 年 9 月 19 日-2022 年 9 月 25 日，具体详见下表和附图 4.3-1。

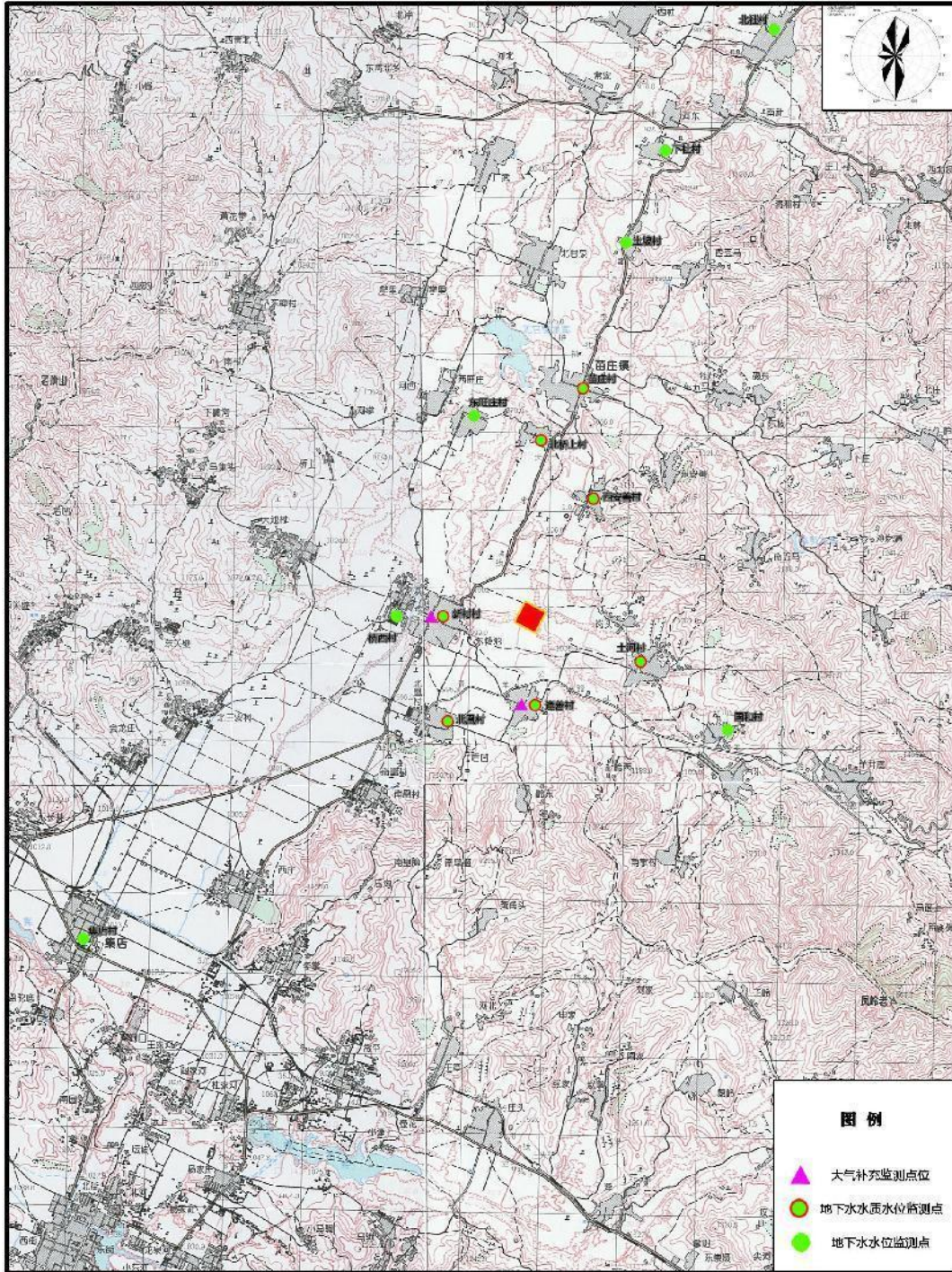
表 4.3-2 大气补充监测点位基本信息

点位名称	监测点坐标/m		监测因子及监测时段	相对场址方位	相对场界距离/m
	X	Y			
辛村村	-700	0	TSP、H ₂ S、NH ₃ 、甲硫醇、CH ₄ 、非甲烷总烃	W	700
逢善村	0	-670		S	670

备注：坐标以项目场地为中心，东西向为 X 坐标轴，南北向为 Y 坐标轴，下同



附图 4.2-4 壶关县常平开发区水源地保护区划分图



附图4.3-1 项目大气、地下水监测点位图

表 4.3-3 补充污染物监测结果评价表

点位名称	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 ug/m ³	监测结果 ug/m ³	最大浓度占标率	超标率	达标情况
	X	Y							
辛村村	-900	0	TSP	日均值	300	130~169	56%	/	达标
			H ₂ S	小时均值	10	1.5~3.25	32.5%	/	达标
			NH ₃	小时均值	200	67.5~87.5	43.75%	/	达标
			甲硫醇	小时均值	0.7	ND	0	/	达标
			CH ₄	体积分数	/	0.66~1.31	/	/	/
			非甲烷总烃	小时均值	2000	625~817.5	40.8%	/	达标
逢善村	0	-600	TSP	日均值	300	124~176	59%	/	达标
			H ₂ S	小时均值	10	2.25~4.75	47.5%	/	达标
			NH ₃	小时均值	200	62.5~80	40%	/	达标
			甲硫醇	小时均值	0.7	ND	0	/	达标
			CH ₄	体积分数	/	0.55~1.12	/	/	/
			非甲烷总烃	小时均值	2000	440~572.5	28.6%	/	达标

由上表可知，监测结果 TSP、H₂S、NH₃、甲硫醇、非甲烷总烃均满足其相应标准限值要求，满足达标。

4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

项目区域最近的地表水体为场址东侧 20m 处的南大河，南大河为浊漳南源一级支流平顺河的支流，平顺河在辛安村附近汇入浊漳河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域属浊漳河实会断面，水环境功能为保留区水源保护，水质目标为 III 类。

本项目无废水直接外排，根据长治市生态环境局网站公开发布的长治市 2023 年 4 月地表水环境质量状况，实会断面为 III 类水质，水质状况为良好，满足水质目标要求。

4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

1、监测点位

根据现场调查情况及区域水文地质特征，共设 7 个水质监测点，14 个水位监测点，具体监测点位布设详见下表和附图 4.3-1。

表 4.3-4 地下水监测点位布设表

序号	点位	与场地方向	与场地距离	监测内容	监测含水层	布点理由
1	辛村村	W	0.90km	水质水位	潜水含水层	侧游
2	逢善村	S	0.60km	水质水位	潜水含水层	上游
3	北皇村	SW	1.50km	水质水位	潜水含水层	上游
4	土河村	SW	1.25km	水质水位	潜水含水层	上游
5	苗庄村	NE	2.60km	水质水位	潜水含水层	下游
6	西安善村	NE	1.36km	水质水位	潜水含水层	侧游
7	北桥上村	SW	2.70km	水质水位	潜水含水层	下游
8	土坡村	NE	4.6km	水位	潜水含水层	下游
9	下社村	NE	6.0km	水位	潜水含水层	下游
10	集店村	SW	6.7km	水位	潜水含水层	上游
11	桥西村	W	1.70km	水位	潜水含水层	侧游
12	国和村	SE	2.40km	水位	潜水含水层	上游
13	东旺庄村	NW	2.40km	水位	潜水含水层	下游
14	北社村	NE	7.60km	水位	潜水含水层	下游

2、监测时间及频率

水质水位均监测 2 期，丰水季（2022 年 9 月 19 日）一期，枯水季（2023 年 1 月 7 日）一期，每期监测 1 天，每天取样 1 次。

3、监测项目

地下水导则中规定的八大离子和 21 项基本水质因子，即 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和 PH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数等 21 项。

4、评价方法

地下水质量现状采用单因子指数法进行评价。

——PH 值的计算公式： $P_i = (PH_i - 7) / (PH_{SU} - 7)$ $PH_i > 7$ 时；

$P_i = (7 - PH_i) / (7 - PH_{SD})$ $PH_i \leq 7$ 时。

其中： PH_i ---i 污染物的实际值；

PH_{SU} ---标准浓度上限值；

PH_{SD} ---标准浓度下限值。

——其他项目计算公式： $P_i = C_i / Co_i$

其中： P_i ---i 污染物单因子指数；

C_{i---i} 污染物的实际浓度；

Co_{i---I} 污染物的评价标准。

$P_i > 1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

5、监测结果及现状评价

地下水水位监测结果详见表 4.3-5~4.3-6，水质监测结果见表 4.3-7~4.3-10。

表 4.3-5 2022 年 9 月 19 日水位监测结果统计表

序号	点位	与场地方向	与场地距离	水井坐标	井深 m	埋深 m	功能
1	辛村村	SW	0.90km	36°18'57"113°25'14"	10	2	废弃
2	逢善村	S	0.60km	36°17'82"113°26'58"	5	1	废弃
3	北皇村	SW	1.50km	36°17'39"113°25'11"	3	1	废弃
4	土河村	SW	1.25km	36°18'02"113°27'97"	8	1	废弃
5	苗庄村	NE	2.60km	36°21'44"113°27'39"	12	4	废弃
6	西安善村	NE	1.36km	36°21'44"113°27'39"	15	4	废弃
7	北桥上村	SW	2.70km	36°21'44"113°26'67"	7	1	废弃
8	土坡村	NE	4.6km	36°13'44"113°16'48"	6	1	废弃
9	下社村	NE	6.0km	36°16'40"113°20'50"	8	2	废弃
10	集店村	SW	6.7km	36°8'52"113°11'55"	4	1	废弃
11	桥西村	W	1.70km	36°11'12"113°14'40"	12	4	废弃
12	国和村	SE	2.40km	36°10'21"113°17'36"	10	2	废弃
13	河东村	NW	2.40km	36°14'39"113°17'10"	10	3	废弃
14	北社村	NE	7.60km	36°15'7"113°17'56"	10	3	废弃

表 4.3-6 2023 年 1 月 7 日水位监测结果统计表

序号	点位	与场地方向	与场地距离	水井坐标	井深 m	埋深 m	功能
1	辛村村	SW	0.90km	36°18'57"113°25'14"	10	2	废弃
2	逢善村	S	0.60km	36°17'82"113°26'58"	5	1	废弃
3	北皇村	SW	1.50km	36°17'39"113°25'11"	3	1	废弃
4	土河村	SW	1.25km	36°18'02"113°27'97"	8	1	废弃
5	苗庄村	NE	2.60km	36°21'44"113°27'39"	12	3	废弃
6	西安善村	NE	1.36km	36°21'44"113°27'39"	15	3	废弃
7	北桥上村	SW	2.70km	36°21'44"113°26'67"	7	1	废弃

表 4.3-6 续 2023 年 1 月 7 日水位监测结果统计表

序号	点位	与场地方向	与场地距离	水井坐标	井深 m	埋深 m	功能
8	土坡村	NE	4.6km	36°13'44"113°16'48"	6	1	废弃
9	下社村	NE	6.0km	36°16'40"113°20'50"	8	2	废弃
10	集店村	SW	6.7km	36°8'52"113°11'55"	4	1	废弃
11	桥西村	W	1.70km	36°11'12"113°14'40"	12	3	废弃
12	国和村	SE	2.40km	36°10'21"113°17'36"	10	1	废弃
13	河东村	NW	2.40km	36°14'39"113°17'10"	10	2	废弃
14	北社村	NE	7.60km	36°15'7"113°17'56"	10	2	废弃

表 4.3-7 2022 年 9 月 19 日水质监测结果统计表

监测点位 监测项目	辛村	逢善村	北皇村	土河村	苗庄村	西安善村	北桥上村
K ⁺ (mg/L)	1.95	1.84	1.76	1.02	1.53	1.63	1.32
Na ⁺ (mg/L)	17.5	16.2	18.4	15.4	14.8	13.5	12.9
Ca ²⁺ (mg/L)	54.3	53.9	50.2	49.8	35.6	34.2	33.8
Mg ²⁺ (mg/L)	23.2	25.4	24.8	22.5	39.8	32.9	33.6
CO ₃ ²⁻ (mg/L)	0	0	0	0	0	0	0
HCO ₃ ⁻ (CaCO ₃ 计) (mg/L)	218	203	210	207	203	204	198
Cl ⁻ (氯化物) (mg/L)	10.2	11.5	10.9	12.3	11.5	12.9	11.5
SO ₄ ²⁻ (硫酸盐) (mg/L)	72.5	76.9	69.8	65.4	79.8	68.4	63.8
pH 值	7.42	7.38	7.19	7.58	7.86	7.72	7.65
氨氮 (mg/L)	0.018	0.037	0.027	0.010	0.012	0.025	0.018
硝酸盐氮 (mg/L)	3.29	3.27	3.26	3.39	3.45	3.43	3.02
硫酸盐 (mg/L)	72.5	76.9	69.8	65.4	79.8	68.4	63.8
氯化物 (mg/L)	10.2	11.5	10.9	12.3	11.5	12.9	11.5
亚硝酸盐氮 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总硬度 (mg/L)	284	299	286	276	290	284	266
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物 (mg/L)	0.58	0.63	0.54	0.42	0.34	0.45	0.38
镉 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溶解性总固体 (mg/L)	421	398	411	384	418	415	402
耗氧量 (mg/L)	0.4	0.2	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3
菌落总数 (CFU/L)	39	42	35	36	33	35	42
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3

表 4.3-8 2023 年 1 月 7 日水质监测结果统计表

监测项目 \ 监测点位	辛村	逢善村	北皇村	土河村	苗庄村	西安善村	北桥上村
pH 值	7.51	7.41	7.32	7.48	7.66	7.78	7.63
氨氮 (mg/L)	0.016	0.021	0.022	0.015	0.014	0.022	0.019
硝酸盐氮 (mg/L)	3.01	3.14	3.15	3.12	3.27	3.26	3.18
硫酸盐 (mg/L)	72.5	76.9	69.8	65.4	79.8	68.4	63.8
氯化物 (mg/L)	10.2	11.5	10.9	12.3	11.5	12.9	11.5
亚硝酸盐氮 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总硬度 (mg/L)	402	250	273	351	284	192	231
铅 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物 (mg/L)	0.32	0.43	0.34	0.41	0.39	0.41	0.39
镉 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溶解性总固体 (mg/L)	432	394	376	363	328	341	396
耗氧量 (mg/L)	0.3	0.5	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
菌落总数 (CFU/L)	29	31	30	28	26	25	25
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3

表 4.3-9 2022 年 9 月 19 日水质监测结果标准指数 Pi 统计表

监测项目 \ 监测点位	辛村	逢善村	北皇村	土河村	苗庄村	西安善村	北桥上村
pH 值	0.42	0.38	0.19	0.58	0.86	0.72	0.65
氨氮 (mg/L)	0.036	0.074	0.054	0.02	0.024	0.05	0.036
硝酸盐氮 (mg/L)	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.15
硫酸盐 (mg/L)	0.29	0.31	0.28	0.26	0.32	0.27	0.26
氯化物 (mg/L)	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
亚硝酸盐氮 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
挥发性酚类 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
氰化物 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
砷 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/	/	/	/
汞 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/	/	/	/
六价铬 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
总硬度 (mg/L)	0.63	0.66	0.64	0.61	0.64	0.63	0.59
铅 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/	/	/	/
氟化物 (mg/L)	0.58	0.63	0.54	0.42	0.34	0.45	0.38
镉 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/	/	/	/

表 4.3-9 续 2022 年 9 月 19 日水质监测结果标准指数 Pi 统计表

监测点位 监测项目	辛村	逢善村	北皇村	土河村	苗庄村	西安善村	北桥上村
铁 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
锰 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
溶解性总固体 (mg/L)	0.421	0.398	0.411	0.384	0.418	0.415	0.402
耗氧量 (mg/L)	0.13	0.07	0.13	0.17	0.13	0.17	0.10
菌落总数 (CFU/L)	0.39	0.42	0.35	0.36	0.33	0.35	0.42
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

表 4.3-10 2023 年 1 月 7 日水质监测结果标准指数 Pi 统计表

监测点位 监测项目	辛村	逢善村	北皇村	土河村	苗庄村	西安善村	北桥上村
pH 值	0.51	0.41	0.32	0.48	0.66	0.78	0.63
氨氮 (mg/L)	0.032	0.042	0.044	0.03	0.028	0.044	0.038
硝酸盐氮 (mg/L)	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
硫酸盐 (mg/L)	0.29	0.31	0.28	0.26	0.32	0.27	0.26
氯化物 (mg/L)	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
亚硝酸盐氮 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
挥发性酚类 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
氰化物 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
砷 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/	/	/	/
汞 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/	/	/	/
六价铬 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
总硬度 (mg/L)	0.89	0.56	0.61	0.78	0.63	0.43	0.51
铅 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/	/	/	/
氟化物 (mg/L)	0.32	0.43	0.34	0.41	0.39	0.41	0.39
镉 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/	/	/	/
铁 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
锰 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/
溶解性总固体 (mg/L)	0.432	0.394	0.376	0.363	0.328	0.341	0.396
耗氧量 (mg/L)	0.1	0.17	0.1	0.1	0.13	0.13	0.13
菌落总数 (CFU/L)	0.29	0.31	0.30	0.28	0.26	0.25	0.25
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

根据水质监测结果，7 个监测点位各监测指标枯水期和丰水期均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值，项目所在区域地下水环境质量状况整体良好。

4.3.4 声环境质量现状调查与评价

项目委托监测单位对场地周边的声环境质量进行了现状监测，共设 4 个监测

点位，均为场界监测点，监测时间为2022年9月，连续监测2天，监测结果详见下表。

表 4.3-11 噪声现状监测结果表 单位：dB (A)

序号	监测点位		监测结果			
			2022年9月24日		2022年9月25日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	场界	北场界	53.2	41.3	52.5	43.6
2#		东场界	52.1	42.0	50.7	39.2
3#		南场界	52.7	39.0	52.1	42.4
4#		西场界	54.0	41.8	53.6	43.4

由监测结果可知：4个监测点昼间噪声值范围为50.7~54.0dB(A)，夜间噪声值范围为39.0~43.6dB(A)，均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准限值要求(昼间55dB(A)、夜间45dB(A))。

4.3.5 土壤环境质量现状调查与评价

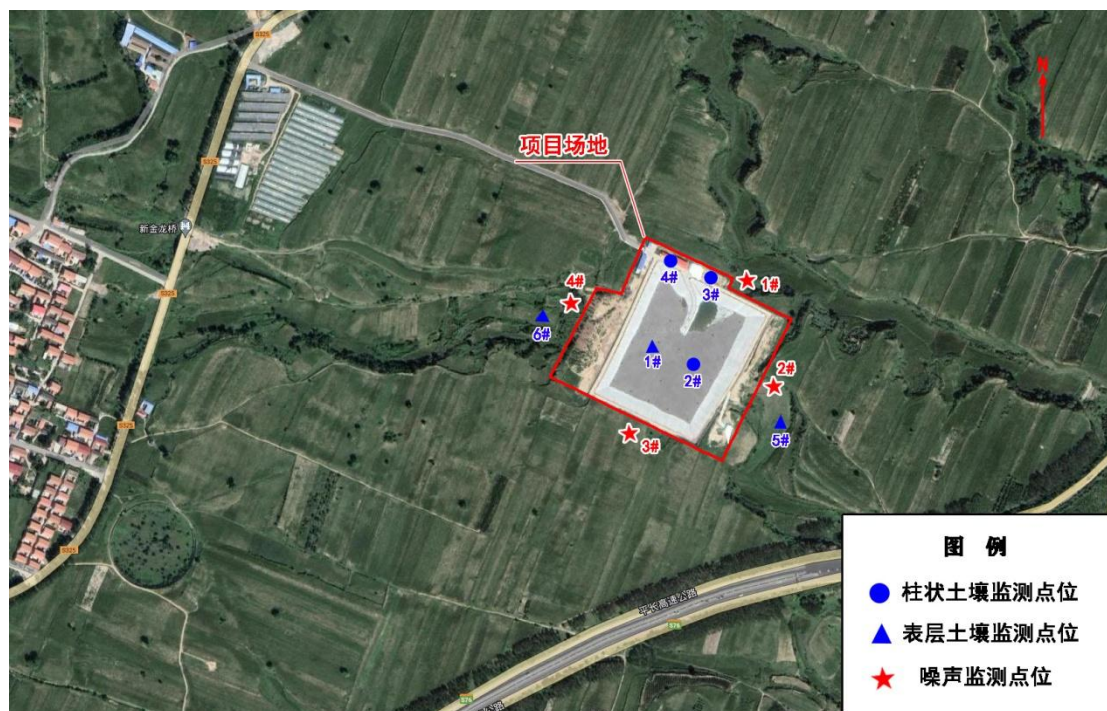
2022年9月，项目委托监测单位对土壤环境进行现状监测，因本项目已建成投运，场内监测点未能取样，仅对场外周边上下游的耕地进行了监测，另外，2019年8~10月，项目投运前曾委托监测单位对场地内土壤环境进行过一次现状监测，本次场内土壤环境调查情况利用前期监测结果作为参考。

1、监测点位及因子

项目土壤环境监测点位及因子布置情况详见下表和监测点位图。

表 4.3-12 土壤现状监测点位及因子布置一览表

序	监测区域	点位设置	位置及类型	监测因子	监测时间
1	场地内	1#, 表层样点	填埋库区	建设用地 45 项基本因子+ 锌	2019 年 8~10 月
2		2#, 柱状样点	填埋库区	汞、铜、锌、铅、镉、镍、 砷、铬共 8 项	
3		3#, 柱状样点	渗滤液收集池	汞、铜、锌、铅、镉、镍、 砷、铬共 8 项	
4		4#, 柱状样点	办公管理区	汞、铜、锌、铅、镉、镍、 砷、铬共 8 项	
5	场地外(周边 200m 范围内)	5#, 表层样点	场外东侧上游, 耕地	农用地 8 项基本因子+PH	2022 年 9 月
6		6#, 表层样点	场外西侧下游, 耕地	农用地 8 项基本因子+PH	



土壤及噪声监测点位图

2、理化特性调查情况

本次选取 6#（场地北侧下游）点位作为代表进行理化特性调查，调查结果详见下表。

表 4.3-13 项目土壤理化性质监测结果一览表

测试日期		2022 年 9 月 19~27 日	附图
监测点位		场地外北侧下游	
现场记录	土层深度	0~0.2m	
	层次	表土层	
	颜色	黄色土	
	结构	团粒	
	质地	壤土	
	沙砾含量	无	
	其他异物	无	
	经纬度	36°11'11"113°16'19"	
实验室测定	pH	7.56	
	阳离子交换量	14.87	
	氧化还原电位 (mv)	362	
	饱和导水率 (mm/min)	8.41	
	土壤容重 (g/cm ³)	1.31	
	孔隙度(%)	45%	
	有机质含量 (%)	4.45	
	垂向渗透系数 (cm/s)	1.02	

3、土壤质量监测结果及评价

项目土壤质量监测结果详见下表 4.3-14~4.3-18。

表 4.3-14 1#（场内填埋库区，表层样）监测结果统计表

序号	监测项目	单位	监测点位和结果	土地类型及执行标准	标准限值	达标情况
			库区表层样(0~0.2m)			
1	砷	/	12.7	二类工业用地，执行 GB/36600-2018	60	/
2	镉	mg/Kg	0.53		65	达标
3	铜		33.2		18000	达标
4	铅		2.57		800	达标
5	汞		0.050		38	达标
6	镍		34.5		900	达标
7	六价铬		ND		5.7	达标
8	四氯化碳		ND		2.8	达标
9	氯甲烷		ND		37	达标
10	氯仿		ND		0.9	达标
11	1,2-二氯乙烷		ND		5	达标
12	1,1-二氯乙烷		ND		9	达标
13	苯		ND		4	达标
14	1,1-二氯乙烯		ND		66	达标
15	氯苯		ND		270	达标
16	二氯甲烷		ND		616	达标
17	顺-1,2-二氯乙烯(mg/kg)		ND		596	达标
18	反-1,2-二氯乙烯(mg/kg)		ND		54	达标
19	1,2-二氯丙烷		ND		5	达标
20	1,1,1,2-四氯乙烷		ND		10	达标
21	1,1,2,2-四氯乙烷		ND		6.8	达标
22	四氯乙烯		ND		≤53	达标
23	1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)		ND		≤840	达标
24	1,1,2-三氯乙烷(mg/kg)		ND		2.8	达标
25	三氯乙烯		ND		2.8	达标
26	苯乙烯		ND		1290	达标
27	*1,2,3-三氯丙烷(mg/kg)		ND		0.5	达标
28	氯乙烯		ND		0.43	达标
29	乙苯		ND		28	达标
30	1,2-二氯苯		ND		560	达标
31	甲苯		ND		1200	达标
32	1,4-二氯苯		ND		20	达标
33	间/对二甲苯		ND		570	达标

34	邻二甲苯		ND		640	达标
35	硝基苯		ND		76	达标
36	苯胺		ND		260	达标
37	2-氯酚		ND		2256	达标
38	苯并[a]蒽		ND		15	达标
39	苯并[a]芘		ND		1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽		ND		15	达标
41	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)		ND		1.5	达标
42	蒽		ND		1293	达标
43	萘		ND		70	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)		ND		15	达标
45	苯并[k]荧蒽		0.220		151	达标
46	锌		89.5		/	/

表 4.3-15 2# (场内填埋库区, 柱状样) 监测结果统计表

序号	监测项目	单位	监测点位和结果			土地类型及执行标准	标准限值	达标情况
			库区柱状样					
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m			
1	砷	mg/Kg	10.6	9.55	8.36	二类工业用地, 执行 GB/36600-2018	60	达标
2	镉		1.16	1.09	0.99		65	达标
3	汞		0.037	0.021	0.009		38	达标
4	锌		62	63	57		/	/
5	铬		56	58	50		/	/
6	铜		19.8	21	18.6		18000	达标
7	铅		18	21	20		800	达标
8	镍		28	30.3	27		900	达标

表 4.3-16 3# (场内渗滤液收集池, 柱状样) 监测结果统计表

序号	监测项目	单位	监测点位和结果			土地类型及执行标准	标准限值	达标情况
			渗滤液收集池柱状样					
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m			
1	砷	mg/Kg	10.0	9.49	9.16	二类工业用地, 执行 GB/36600-2018	60	达标
2	镉		1.03	0.97	0.87		65	达标
3	汞		0.016	0.013	0.006		38	达标
4	锌		71	74	75		/	/
5	铬		59	57	51		/	/
6	铜		25.4	24.8	24.5		18000	达标
7	铅		23	22	22		800	达标
8	镍		32	32	32		900	达标

表 4.3-17 4#（场内办公管理区，柱状样）监测结果统计表

序号	监测项目	单位	监测点位和结果			土地类型及 执行标准	标准 限值	达标情 况
			库区柱状样					
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m			
1	砷	mg/Kg	11.8	11.1	9.67	二类工业用 地，执行 GB/36600-2 018	60	达标
2	镉		0.60	0.53	0.50		65	达标
3	铜		30.5	30.4	27.8		18000	达标
4	铅		2.70	2.47	2.40		800	达标
5	汞		0.070	0.046	0.008		38	达标
6	镍		36.3	31.6	21.6		900	达标
7	锌		109	96.6	83.5		/	/
8	总铬		65.0	55.2	48.1		/	/

表 4.3-18 7#、8#（场外上、下游耕地）监测结果统计表

序号	监测项目	单位	监测点位和结果		土地类型及 执行标准	标准 限值	达标情 况
			场外南侧上游	场外北侧下游			
			0~0.2m				
1	pH	/	7.56	7.51	耕地，执行 GB/15618-20 18	/	/
2	镉	mg/Kg	0.30	0.41		0.6	达标
3	汞		0.045	0.036		3.4	达标
4	砷		8.40	7.83		25	达标
5	铅		3.06	3.18		170	达标
6	总铬		62.1	58.4		250	达标
7	铜		29.4	32.8		100	达标
8	镍		23.2	21.6		190	达标
9	锌		120	118		300	达标

由以上统计结果可知：各监测点位和监测因子均可满足《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）和《土壤环境质量农
用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中对应的标准限值。

4.3.6 生态环境现状调查与评价

1、生态功能和生态经济区划

（1）、现状调查范围：生态环境现状调查范围为项目场地及周边外扩500m
区域。

（2）、调查方法：项目生态环境现状调查方法主要包括资料收集、现场踏

勘和遥感解译法。

①资料收集和现场踏勘：收集区域生态功能区划、土地等相关资料，结合现场踏勘，调查场地区域植被类型、地形地貌、有无生态敏感区等情况。

②遥感解译：本次遥感解译使用的信息源主要为中国航天科技集团的地球观测卫星高分一号遥感影像，多光谱波段空间分辨率8米，全色波段分辨率为2米，数据获取时间为2017年8月。

2、生态功能和生态经济区划

(1) 生态功能区划

根据《壶关县生态功能区划》，项目场地位于“II 城区生态城市建设生态功能亚区”内的“III 集店镇平川水源涵养生态功能小区”。

该生态功能小区的主要服务功能是：水源涵养。

主要生态环境问题有：①该区农田面积较大，农业生产过程中由于长期使用化学肥料、农药以及农膜，致使土壤受到污染，土壤生产力下降。②该县的工业园区位于该区内，园区内的企业在生产过程中产生大量的粉尘和废渣，粉尘造成大气污染，并且覆盖在周边草木上，影响了草木的生长，废渣得不到及时合理的处置，破坏了地表植被。

保护措施与发展方向为：①发展生态农业，积极向生态农业方向转变，推广应用低残留高效、低毒农药和生物防治，禁止使用有机磷农药，减少化学农药的使用，推广使用可降解农膜，减少对土壤的污染；大力培植特色农业，积极推进农业产业化经营，实行专业化生产、规模化生产，努力培育龙头企业、打造农产品品牌、开拓市场；②合理布局产业结构，以结构调整为主线，走循环经济之路，建设环保型企业，对污染大的企业进行技术改造；园区内的企业必须配备相关的除尘设备，在厂区周边种植可以吸附空气污染物的植被，减少粉尘的向外扩散，对于园区产生的废渣，要统一规划集中处理。

(2) 生态经济区划

根据《壶关县生态经济区划》，项目场地所在区域位于“III 优化开发区”内的“IIIA 西北部优化开发区”中的“IIIA-1 集店新型工业发展生态经济区”。

该区存在的主要生态环境问题：①空气受到污染，主要原因是由于过往车辆引起的扬尘和用于采暖的煤炭等含硫燃料的燃烧及企业排放的污染物；②人口密度相对较大，对生态环境的压力高；③水体受到污染，主要原因是该区的生活污水产生量大且处理效率不高。

区域生态环境保护要求：优化产业结构，减少“三废”排放，治理环境污染；增加植被覆盖率，保护、恢复生态环境。

该区的功能定位：该区人口密集，工业发达，环境污染较严重，生态承载力较低，应划分为优化开发区。系统的主要服务功能为水源涵养。

该区域的发展方向：①在大气污染防治方面，要求新建企业使用燃气、燃料油等低硫低灰分燃料；发展集中供热、供气，减少城市大气污染物排放；②在水污染治理方面，建成污水处理厂，提高生活污水集中处理率，加强壶关县地下水超采区的保护与管理；③在固体废物污染防治方面，要全面系统分析固体废物污染防治现状，按照可持续发展战略，合理布局、建设规模化运营集中处理处置设施，对固体废物的收集、储存、运输、利用和处理处置全过程进行控制，有效减少固体废物对环境的污染，实现固体废物的减量化、资源化和无害化；④加强环境宣传教育工作，利用传单、标语、宣传车、电视、报纸等多种渠道，对环保法律法规、环保科学知识进行宣传，提高公众的环保意识；⑤搬迁在近郊污染大的煤、焦、化、电等相关产业或对这些产业进行技术改造；⑥优化产业结构，发展循环经济。改造提升传统煤电产业，实现生产清洁化；⑦积极培育新型建材化工产业，不断壮大化工产业，大力发展现代物流业、餐饮住宿业、信息服务业等；⑧坚持环境优先、效率优先、科技优先、节耗优先原则，对高投入、高消耗、重污染、低效率、难循环的工业企业，实行限期整改、关停并转的约束机制；⑨依托壶化集团进入民爆行业前三强的优势和华阳集团新上的高科技消防器材项目，加大科研开发力度，引进先进技术设备，开发新产品；⑩依托壶关县丰富的石灰岩、白云岩资源优势，重点发展国家扶持的新型建材，逐步淘汰实心粘土砖，大力扶持生产工艺达到环保标准的空心砖。

本项目为城市生活垃圾卫生填埋工程，属县城公共基础设施，与生态功能

区划、生态经济区划的要求不冲突。

3、生态现状调查与评价

(1)、区域生态系统类型

项目区域属农村地区，地形地貌为山间平地，现场调查，项目场地周围主要以农田为主，农作物多为小麦和玉米；其次为草丛及灌丛植被，多分布在区域沟道及坡地处，植被类型多为区间常见的白羊草、绣线菊等，覆盖度一般；另外，场地东、南侧不远处分布有长治绕城高速和平长高速及高速互通，上述道路沿线区域分布有部分人工油松带。总的来说，区域生态系统结构较为简单。

(2)、土地利用现状

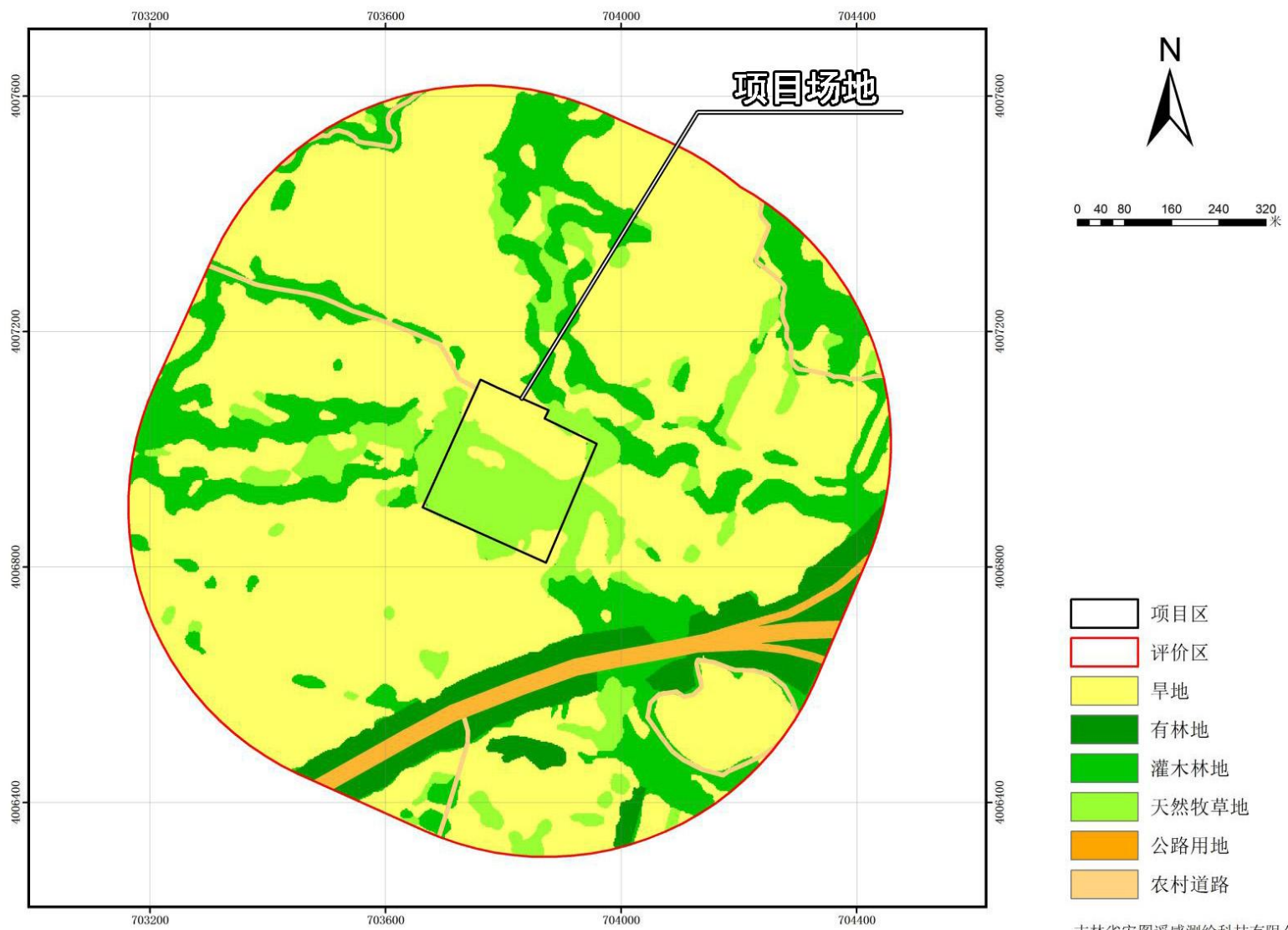
根据遥感解译结果，项目场地内土地利用现状类型包括草地和耕地两类，其中草地占地比例约为 60.49%，耕地占地比例约为 39.51%；场外周边评价范围内，土地现状利用类型主要为耕地，占地比例约为 63.86%，其次为灌木林地和草地等。项目区域土地利用现状调查情况详见下表和附图 4.3-2。

表 4.3-19 区域土地利用现状遥感解译结果统计表

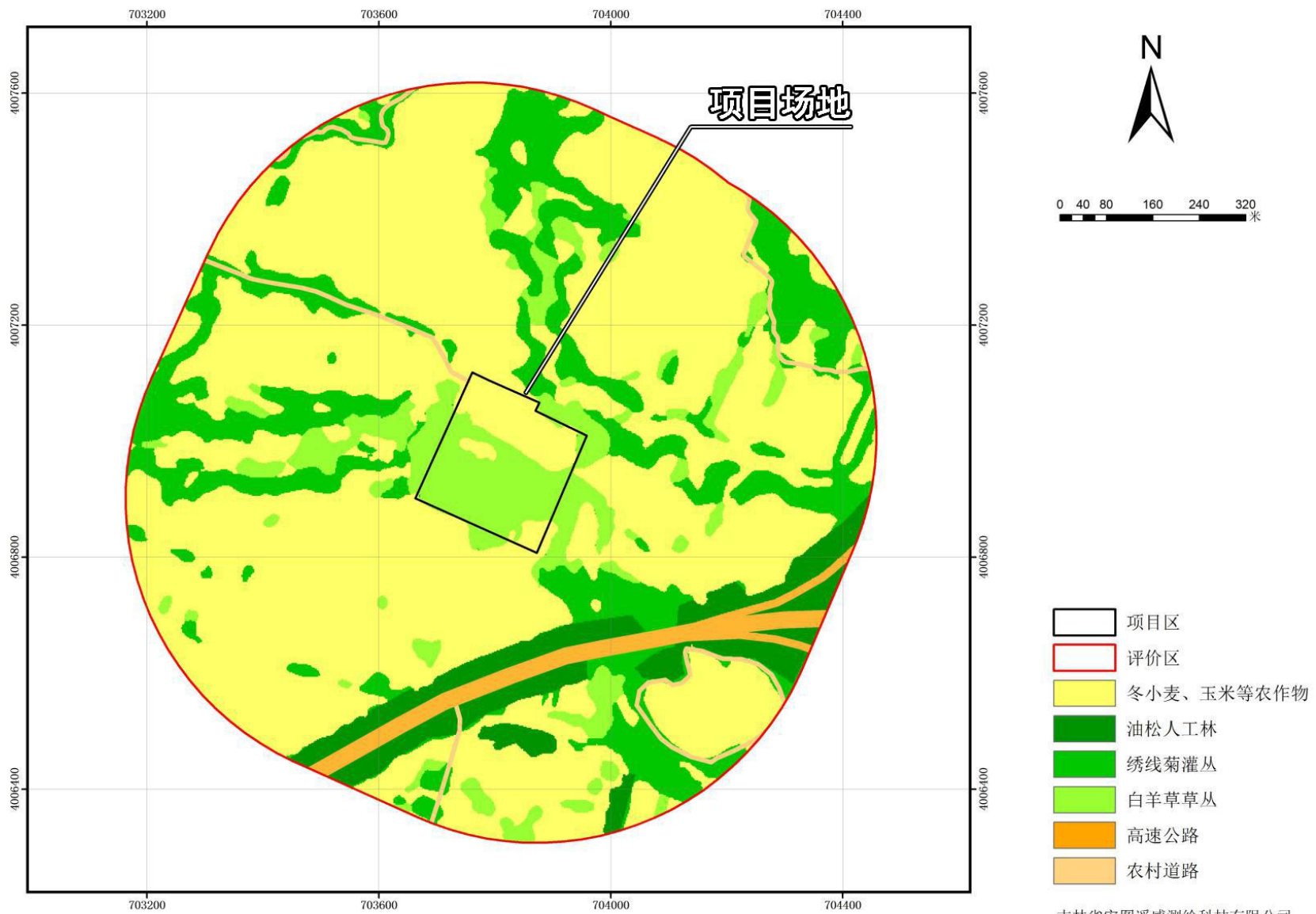
序号	土地类型		场地范围		评价范围	
	一级分类	二级分类	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	耕地	旱地	1.62	39.51	82.69	63.86
2	林地	有林地	0	0	7.76	5.99
		灌木林地	0	0	23.09	17.83
3	草地	天然牧草地	2.48	60.49	12.02	9.28
4	交通运输用地	公路用地	0	0	2.94	2.27
		农村道路	0	0	0.98	0.76
合计			4.10	100.00	129.48	100.00

(3)、植被现状

根据遥感解译结果，项目场地内植被现状类型主要为白羊草草丛和冬小麦、玉米等农作物，其中白羊草草丛占场地比例约为 60.49%，冬小麦、玉米等农作物比例约为 39.51%；场地周边评价范围内，植被现状类型主要为冬小麦、玉米等农作物，占区域比例约为 63.86%，其次为绣线菊灌丛及白羊草草丛等，植被类型均为区域常见。项目区域植被现状调查情况详见下表和附图 4.3-3。



附图 4.3-2 项目区域土地利用现状图



附图 4.3-3 项目区域植被类型现状图

4.3-20 区域植被现状遥感解译结果统计表

序号	植被类型	场地范围		评价范围	
		面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	冬小麦、玉米等农作物	1.62	39.51	82.69	63.86
2	油松人工林	0	0	7.76	5.99
3	绣线菊灌丛	0	0	23.09	17.83
4	白羊草草丛	2.48	60.49	12.02	9.28
5	高速公路	0	0	2.94	2.27
6	农村道路	0	0	0.98	0.76
合计		4.10	100.00	129.48	100.00

(4)、土壤类型及侵蚀情况

土壤侵蚀是指土壤及其母质在水力、风力、冻融、重力等外营力作用下，被破坏、剥蚀、搬运和沉积的过程。土壤侵蚀将导致土层变薄、土壤退化、土地破碎，破坏生态平衡等，本区水土流失类型以水力侵蚀为主，包括沟蚀、耕地面蚀、坡面蚀等。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），区域属“北方土石山区”，其土壤水力侵蚀强度分级标准详见下表。

表 4.3-21 水力侵蚀强度分级表

序号	级别	平均侵蚀模数【t/（km ² ·a）】
1	微度	<200
2	轻度	200
3	中度	2500~5000
4	强烈	5000~8000
5	极强烈	8000~15000
6	剧烈	>15000

根据遥感解译结果，项目场地及周边评价范围内土壤侵蚀现状主要为微度—轻度侵蚀，区域土壤侵蚀程度相对较轻。项目区域土壤侵蚀现状调查情况详见下表和附图 4.3-4。

表 4.3-22 区域土壤侵蚀现状遥感解译结果统计表

序号	土壤侵蚀类型	场地范围		评价范围	
		面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	无明显侵蚀	0	0	3.93	3.04
2	微度侵蚀	2.57	62.68	75.18	58.06
3	轻度侵蚀	1.53	37.32	50.37	38.90
合计		4.1	100.00	129.48	100.00

(5)、野生动物现状

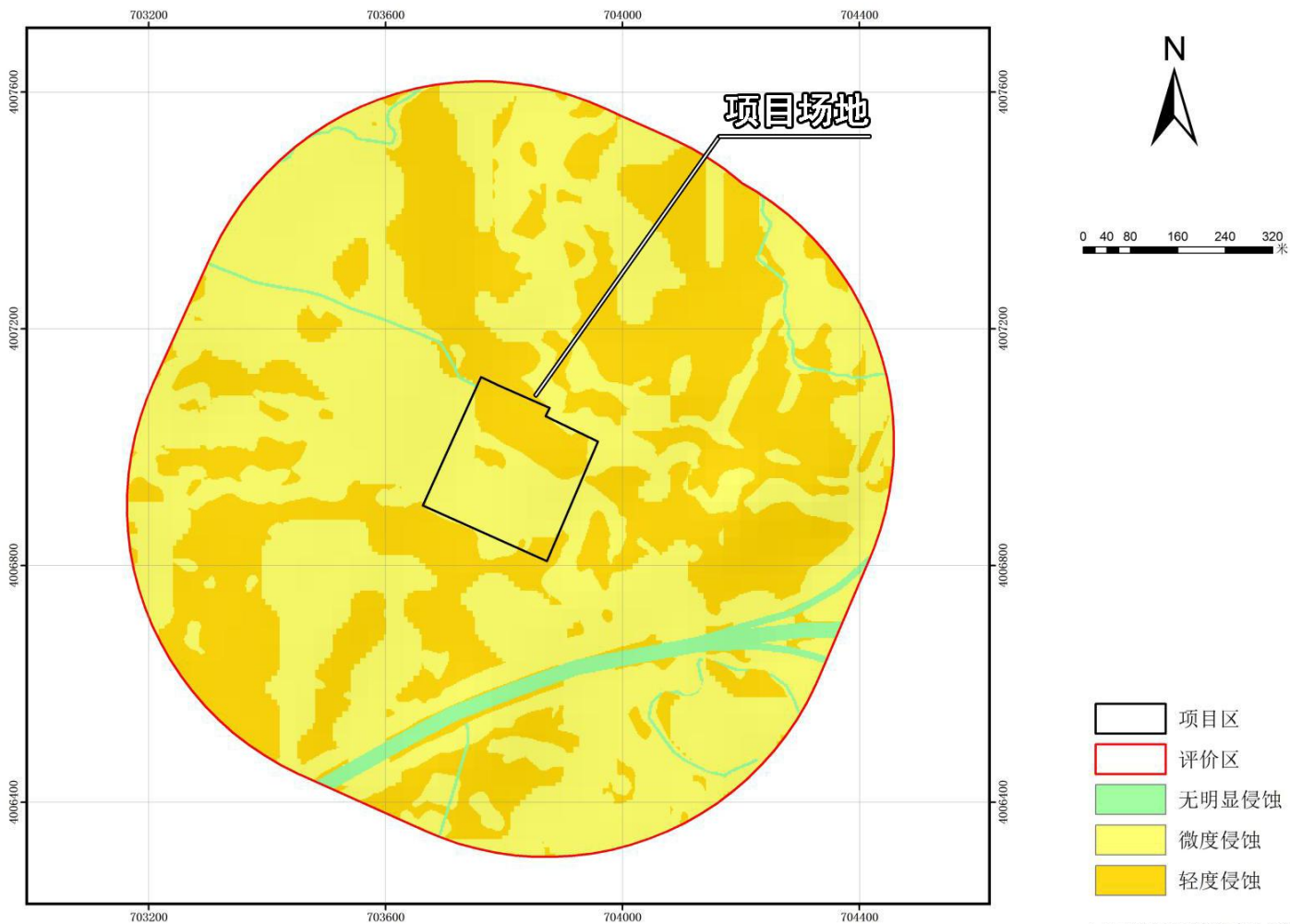
受工业发展、人类活动等影响，区域野生动物种类主要为鸟类（麻雀、喜鹊等）与昆虫（蝉、蝴蝶、蚂蚱等），大型及爬行动物很少，多为家养动物。区域内无珍稀、濒危野生动植物分布。

表 4.3-23 项目重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称(中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	无	/	/	/	/	/	/

表 4.3-24 项目重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称(中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	无	/	/	/	/	/	/	/



附图 4.3-4 项目区域土壤侵蚀现状图

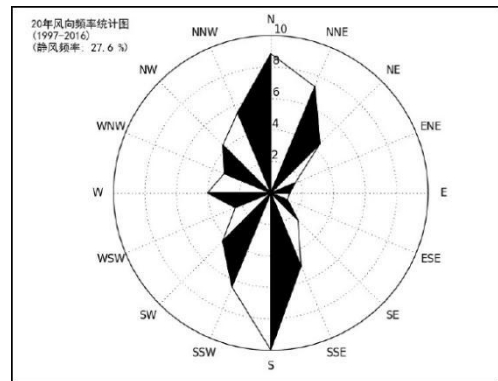
吉林省宏图遥感测绘科技有限公司

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响评价

5.1.1 区域常规气象资料

壶关县总体呈暖温带季风气候，但由于境内地形复杂、海拔高度差大，又存在不同地域间的区域性小气候，其中，多数平川、半山区属暖温带大陆性气候，山区则属温带大陆性气候。本次评价收集了壶关县近 20 年（1997-2016 年）的主要气候统计资料，期间年平均降雨量为 578.4mm，最大年降雨量为 973.8mm（2003 年），最小年降雨量为 351.5mm（1997 年），年平均相对湿度 62.4%，年平均气温为 9.9℃，最高气温为 37.1℃（2005 年），最低气温为 -24.7℃（1998 年），年平均风速 1.8m/s，主要风向为 S、风频占 10.0%，主导风向不明显。



壶关县多年风向风玫瑰图

表 5.1-1 壶关县近 20 年（1997-2016 年）主要气候资料统计表

序号	项目	数值
1	年平均风速（m/s）	1.8
2	多年主导风向	S
3	多年平均气温(℃)	10.0
4	最高气温(℃)	37.1
5	最低气温(℃)	-24.7
6	多年相对湿度	62.4%
7	多年平均降水量(mm)	578.4

5.1.2 施工期大气环境影响评价

本项目已于 2020 年 9 月建成投用，施工期已结束，施工过程中场地平整及清库等产生的多余弃土，约 22 万 m³，在场内西南角进行临时堆存，综合利用于场地后期填埋及封场覆土，上述土方量相对较大，堆存时间较长，其堆存过程中可能会产生大风扬尘，现场调查，该土堆已基本固定成型，表面有部分杂草生长，在采取覆盖、播撒草籽等措施后，项目施工遗留弃土堆扬尘影响较小。

5.1.3 运营期大气环境影响评价

项目运营过程中大气污染源主要为垃圾压实后垃圾中有机物发酵产生的填埋气及由此产生的恶臭，其次为垃圾运输、倾倒、覆土等过程产生的扬尘等。

1、评价等级判定

本次评价选择 H₂S、NH₃、TSP 为项目的主要污染物，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的估算模型计算其最大环境影响，然后判定大气环境的评价等级。

(1) 估算模型参数

表 5.1-2 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（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		37.1
最低环境温度/°C		-24.7
土地利用类型		耕地
区域湿度条件		平均
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(2) 污染源参数

项目填埋作业区面积约 36600m²，呈近似 174m×210m 的矩形，污染源属无组织面源，其污染源参数情况详见下表。

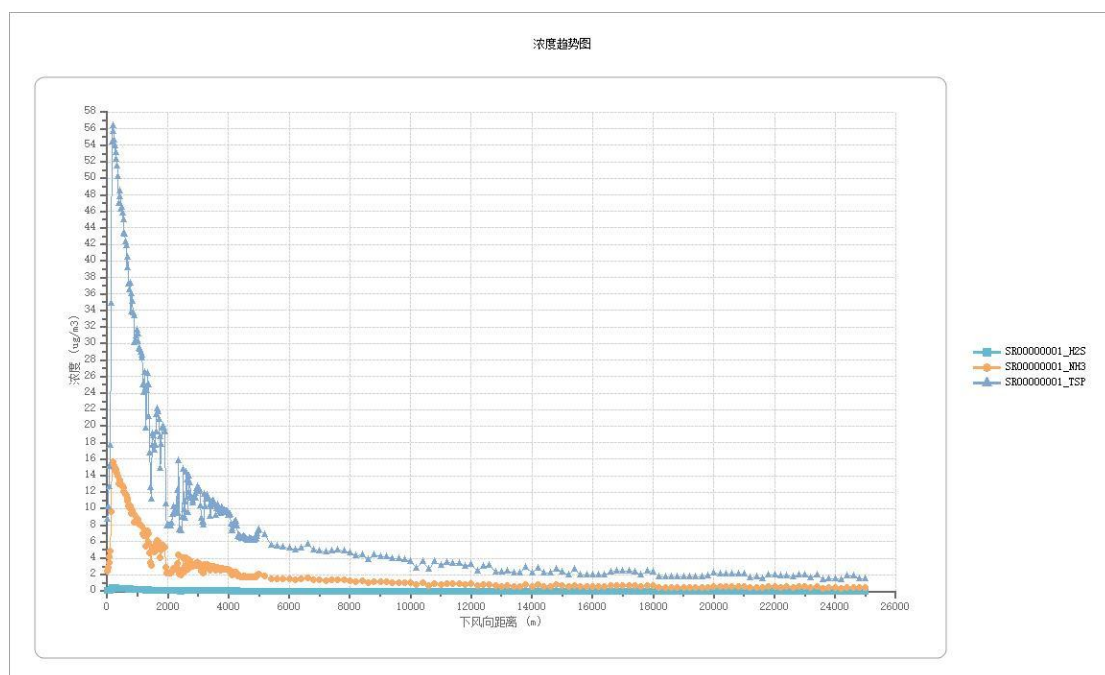
表 5.1-3 项目面源参数表

编号	名称		面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
			X	Y											
1	垃圾填埋作业产生的无组织恶臭及粉尘	NH ₃	70375 1.5	40069 80.7	1003	210	174	25	10	8760	连续	0.032			
2		H ₂ S											8760	连续	0.0009
3		TSP													

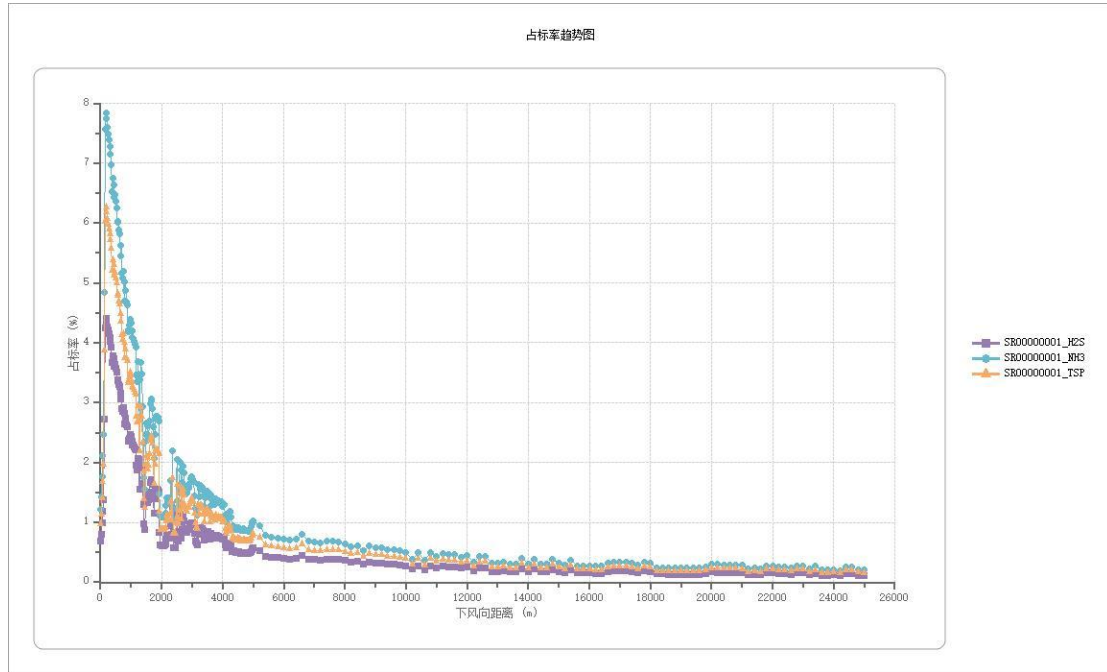
(3) 主要污染源估算模型计算结果

表 5.1-4 项目污染源估算模型计算结果表

下风向距离 m	H ₂ S		NH ₃		TSP	
	浓度 μg/m ³	占标 率%	浓度 μg/m ³	占标 率%	浓度 μg/m ³	占标 率%
50	0.099	0.992	3.533	1.766	12.703	1.411
100	0.138	1.383	4.922	2.461	17.699	1.967
178	0.441	4.408	15.694	7.847	56.426	6.27
200	0.435	4.354	15.499	7.749	55.725	6.192
300	0.409	4.088	14.552	7.276	52.321	5.813
400	0.379	3.788	13.486	6.743	48.489	5.388
500	0.358	3.578	12.736	6.368	45.792	5.088
600	0.331	3.307	11.772	5.886	42.325	4.703
700	0.290	2.904	10.338	5.169	37.171	4.130
800	0.282	2.817	10.028	5.014	36.054	4.006
900	0.235	2.349	8.362	4.181	30.066	3.341
1000	0.243	2.435	8.668	4.334	31.167	3.463
2000	0.062	0.617	2.198	1.099	7.902	0.878
下风向最大浓度及占标率	0.441	4.41	15.69	7.85	56.43	6.27
D10%最远距离/m	0		0			



项目污染物浓度随距离的变化规律



项目污染物占标率随距离的变化规律

(4) 判定依据及结果

由预测可知，本项目H₂S、NH₃、TSP最大浓度占标率分别为P_{H₂S}=4.41%，P_{NH₃}=7.85%，P_{TSP}=6.27%，均未超过10%，根据导则HJ2.2-2018，本项目大气环境影响评价等级为二级，不需进行进一步预测与评价，可只对污染物排放量进行核算。

2、污染物排放量核算

本项目填埋气H₂S、NH₃、甲硫醇及场内运输作业产生的扬尘等污染物均属无组织排放，无有组织排放污染物，项目污染物排放量核算情况详见下表。

表 5.1-5 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
				标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
1	库区垃圾填埋作业	填埋气 CH ₄	爆炸隐患和填埋气污染防治： 1、配套完善导气石笼井、水平导气管和抽气机房、火炬式燃烧器等收集导排处理设施，初期少量低浓度填埋气经导气石笼中心管放空，随着场内运行、垃圾填埋气产量及甲烷等有机气体含量增加后，填埋气经导气支管、抽气机房主动收集后，送至火炬式燃烧器进行燃烧处理；2、场内设置可燃气体报警装置。	1、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)： 填埋工作面上2m以下高度范围内甲烷的体积百分比不大于0.1%，导气管排放口的甲烷的体积百分比不大于5%；	339.4	

表 5.1-5 续项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物		主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
					标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
1	库区垃圾填埋作业	填埋气	H ₂ S	恶臭防治：1、渗滤液收集池及提升为埋地封闭机构，渗滤液处理间封闭，利用排风扇加强通风；2、填埋作业过程中要求垃圾层层压实，每日覆盖土层，随时通过喷药车进行喷药灭杀。	2、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993） 场界浓度限值： NH ₃ :1.5mg/m ³ H ₂ S:0.06mg/m ³	0.0079	
			NH ₃			0.28	
2	填埋作业及垃圾运输、堆土场扬尘及轻质垃圾污染	扬尘	TSP	1、加强场地及道路清扫、洒水，保证频次；2、场区出入口配套建设洗车平台，运输车辆出场前进行冲洗；3、填埋区分单元科学作业，尽量缩小堆存作业面积、表面增湿、及时覆盖及垃圾卸车等作业点设移动防飞网；4、场地四周设防飞散网；5、场内临时弃土堆表面进行覆盖或播撒草籽；6、土方场内倒运过程中落实湿法作业，车辆减速慢行，土方覆盖后及时压实等。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 二级标准： 周界外浓度最高点 1.0mg/m ³	1.01	
无组织排放总计							
无组织排放总计				H ₂ S		0.0079t/a	
				NH ₃		0.28t/a	
				颗粒物		1.01t/a	

3、评价结论

(1) 环境影响及污染控制措施可行性

本项目为城市生活垃圾卫生填埋场工程，可借鉴的治理经验较多，采取的环保措施较为成熟有效，根据预测结果，项目各污染物最大浓度占标率均相对较低，其中最大为 $P_{NH_3}=7.85\%$ ，对区域大气环境及村庄等产生的影响可以接受。另外，2022年9月6日、7日，监测单位对本项目场界 H₂S、NH₃、颗粒物无组织监测结果显示，H₂S 未检出，NH₃、颗粒物监控点浓度值分别为 0.159~0.204mg/m³、0.2~0.254mg/m³，场界浓度均可达标。

(2) 大气环境防护距离

项目以库区生活垃圾填埋作业产生的无组织恶臭及粉尘作为主要污染源，经预测，上述各污染因子在项目场界及周围均无超标点，本项目不需设置大气环境防护距离。

(3) 污染物排放量核算结果

项目大气污染物主要为填埋气及垃圾运输、倾倒、覆土等过程产生的扬尘等，

其中填埋初期填埋气经导气石笼中心管直接放空，污染物主要为 H₂S、NH₃，随着场内运行、垃圾填埋气产量及甲烷等有机气体含量增加，当填埋气经燃烧器焚烧后放空，其产物主要为 CO₂ 以及可能还伴随少量的 SO₂ 及 NO_x 等污染物。

本项目 H₂S、NH₃、粉尘等均为无组织排放，无有组织排放污染物，其中 H₂S 排放量约 0.0079t/a，NH₃ 排放量约 0.28t/a，粉尘排放量约 1.01t/a，合计约 1.2979t/a。

表 5.1-6 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评级等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500-2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物() 其他污染物 (NH ₃ 、H ₂ S TSP)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主要部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
		本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/>						
		现有污染源 <input type="checkbox"/>						
大气环境影响评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2 000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放浓度年均浓度贡献值	一类区 C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区 C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (CH ₄ NH ₃ H ₂ S TSP、臭气浓度)		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子 ()		监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (少量) t/a NO _x : (少量) t/a 颗粒物: (1.01) t/a VOCs: () t/a						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项								

5.1.4 服务期满后大气环境影响评价

项目服务期满封场后填埋气仍会持续排放 10~15 年左右，但产气量将呈逐年下降趋势，其环境影响同运营期，在继续做好填埋气的收集、处理工作后，环境影响及爆炸隐患相对较小。

5.2 地表水环境影响评价

项目运营过程中废水主要为库区的垃圾渗滤液，以及管理区的少量职工生活废水和洗车废水等，其中渗滤液产生量平均约 20.24m³/d，职工生活废水排放量约 0.88m³/d，洗车废水排放量约 0.68m³/d，合计约 21.8m³/d。项目场内设渗滤液处理站和调节池，渗滤液处理工艺为目前应用较为广泛的“预处理+两级 DTRO 反渗透”，设计处理能力 40m³/d，生活废水经化粪池、洗车废水经沉淀循环后，均随库区垃圾渗滤液进入调节池和渗滤液处理站，经处理达标后，出水全部回用于场内及县城道路洒水、环卫绿化等，处理过程中的反渗透浓水全部回喷库区，本项目无外排废水。

另外，经估算，评价还提出以下要求：场地渗滤液调节池容积规模不小于 1800m³，并根据降雨、季节变化等情况保持渗滤液处理设施正常运行，确保调节池渗滤液不发生外溢。

在落实上述措施后，本项目对区域地表水环境影响较小，项目地表水环境影响可以接受。

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 区域地质与水文地质

1、区域地质

(1) 区域地层

壶关境内地层分布从东向西、由老到新依次出露有太古界赞皇群，元古界长城群，古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系，新生界第三系和第四系。其中，下奥陶系白云岩成条带状分布于东部沟谷之中，中奥陶系石灰系、泥炭岩分布于中部、西部以及东部山顶的广大地区，出露面积约 770km²（含黄土覆盖面积 250km²），占全境总面积的 76%，总厚度达 515m 以上；石炭系、二迭系砂页岩

林星分布于西部边缘山顶；晋庄一带覆盖为新生界第三系、第四系松散堆积层，厚度大约 10~187m。具体分布自下而上依次为：

①太古界赞皇群仅出露于桥上乡大河村口一带，厚约 55m，为本县出露最古老的地层，主要为黑云斜长片麻岩夹黑绿色角闪片麻岩及斜长角闪岩，沿片理贯入的脉岩有石英脉、长石脉和辉长岩脉。

②元古界长城群一般厚 155m，分布于桥上、鹅屋两乡河谷谷底两岸，与下伏太古界赞皇群变质岩系呈角度不整合。岩性为中粗粒石英砂岩、紫红色石英岩状砂岩夹紫红色泥岩与砂质泥岩互层。

③古生界寒武系厚度一般厚 500m，分布于西柏坡村~桥上村~杨家池村大沟两侧，岩性为薄层状泥灰岩、厚层鳞状石灰岩和薄板状、中层状石灰岩，自上而下分为三个统。即：

下寒武统：厚度一般为 140m，岩性下部为杂色薄层状及薄板状泥灰岩夹紫红色泥岩，上部以紫红色、灰绿色泥岩为主，中夹薄层石灰岩。

中寒武统：厚度一般为 295m，分布于桥上村、土圪堆村和靳家庄一带，岩性以厚层鳞状灰岩为主，底部有少许紫红色泥岩，垂直节理发育，常形成悬崖绝壁。

上寒武统：厚度一般为 65m，分布于桥上村、土圪堆村和靳家庄一带，岩性由浅灰色和灰白色薄板状灰岩组成，中下部夹 0.3~0.5 米竹叶状灰岩，局部可做为大理石开采。

④古生界奥陶系厚度一般厚 630m，主要分布于晋庄、店上、东井岭等乡镇以东广大地区，分布面积较大，约占全县的三分之二，岩性为石灰岩夹泥灰岩和白云岩，分下统和中统：

下奥陶统：厚度一般为 100m，分布于福头村、西柏坡村、板窑村、西云头村、西臭水村和王家庄一带，为一套白云岩沉积，按岩性分上、下两层，下层为灰白色厚层中一粗晶白云岩，含燧石结核，上层为灰白色细晶白云岩。

中奥陶统：分布于晋庄镇~店上镇~东井岭乡一线以东地域，厚度为 530m，岩性为灰岩夹泥灰岩。

⑤古生界石炭系全系厚约 165m，土要分布于西川底、黄山、东柏林、百尺、常行等乡镇，岩性为砂岩、泥岩、灰岩、黄铁矿和煤层，分两统三组。

⑥古生界二迭系全系厚约 195m, 零星分布于黄山乡~百尺镇赵屋村一线以西县界附近, 区内仅有下石盒子组, 岩性为灰黄、杏黄色泥岩、砂质泥岩、中粒长石石英砂岩。下部为长石石英砂岩; 中部为砂质泥岩中含铁质鳞粒; 上部为泥岩、砂泥岩等厚度互层。

⑦新生界第三系全系厚 30m, 为棕褐色、黄褐色亚粘土、亚矿上及砂层, 下部为局部砂砾层或砾层。

⑧新生界第四系全系厚 0~160m, 主要分布于晋庄、黄山等乡镇, 由紫红色、棕红色红土、粘土、亚黏土和中粗矿、砾石组成。其余地方呈零星分布。

本项目场地出露地层主要为第四系全新统。

(2)区域构造

壶关县位于山西中隆起太行山背斜南端中轴偏西部位, 晋(城)获(鹿)褶断带从县境西侧通过, 全区地址构造比较简单, 褶皱和断裂构造不太发育, 主要由开阔舒缓的背、向斜组成。总体地层为一向西缓倾斜的单斜构造, 地层倾角为 5° - 10° (岩体附近达 30° - 50°) 近闪长岩岩体地层中常发育于高角度正断层。

县境东部西安里构造一岩浆带呈狭长带状展布, 有彼此平行的南北向的东、西两个岩浆带组成, 其东带北起平顺县北秋房村, 南至陵川县六泉村; 西带北起平顺县白马村, 南至本县石坡乡双井村, 两个岩带南段延至境内, 并展布于东部地区。其中, 陵川县六泉村南~壶关县石河沐乡庙郊村一带的挠曲, 延伸长度约 20km, 轴部呈南~南西向分布, 在石河沐乡板安窑村受大挠曲的影响, 又伴有一小型南西向小挠曲与其交叉共生; 位于大挠曲轴部, 与挠曲平行分布的有陵川县六泉村~本县石河沐乡沙坨村的 SSW 向正断层, 延伸长度约 18km; 与挠曲断层伴生的中性、酸性岩体在孤山沟村、大坪上村以西为一单斜构造, 延伸至修缮深井一带, 约 30km, 地层走向倾向北西, 倾角 25° , 在桥上乡盘底村一带出露。

此外, 鹅屋乡界内有 4 条性质不明的呈多字形断层: 位于黄崖底村一带的 NW~SE 向断层, 延伸 4.5km; 南倒寺村~寺上村 NW~NS 向断层, 延伸长度约 12km; 或岭西村~南岭付断层, 延伸长度约为 7.5km。南倒寺村~寺上村、或岭西村~南岭村、熏香窑村~东川底村 3 条断层相互平行排列, 呈 3 个船型构造。在

单斜构造上还出现了老洪岭~肖军岭~马驹村呈 NW~SSE 向背斜构造，背斜轴部相互平行。

本项目场地附近无活动断裂通过，也无其他的不良地质作用。区域地质构造情况详见附图 5.3-1。

3、区域水文地质条件

壶关县地下水资源贫乏，据推算储量为 5650 万 m^3 。年均可利用量为 1282 万 m^3 。东部山区由于冲沟强烈下切，寒武系岩溶水以下降泉的形式排泄补给河水，流出县境。西南部黄山、百尺等乡镇的山顶有石炭二迭系层间裂隙水出露口，由于面积小，补给条件有限。从地下水的埋深来看，山区岩性单一，岩溶水埋藏在 330~350m 之间。大部分地区为辛安泉水的补给区。

(1) 区域主要含水层

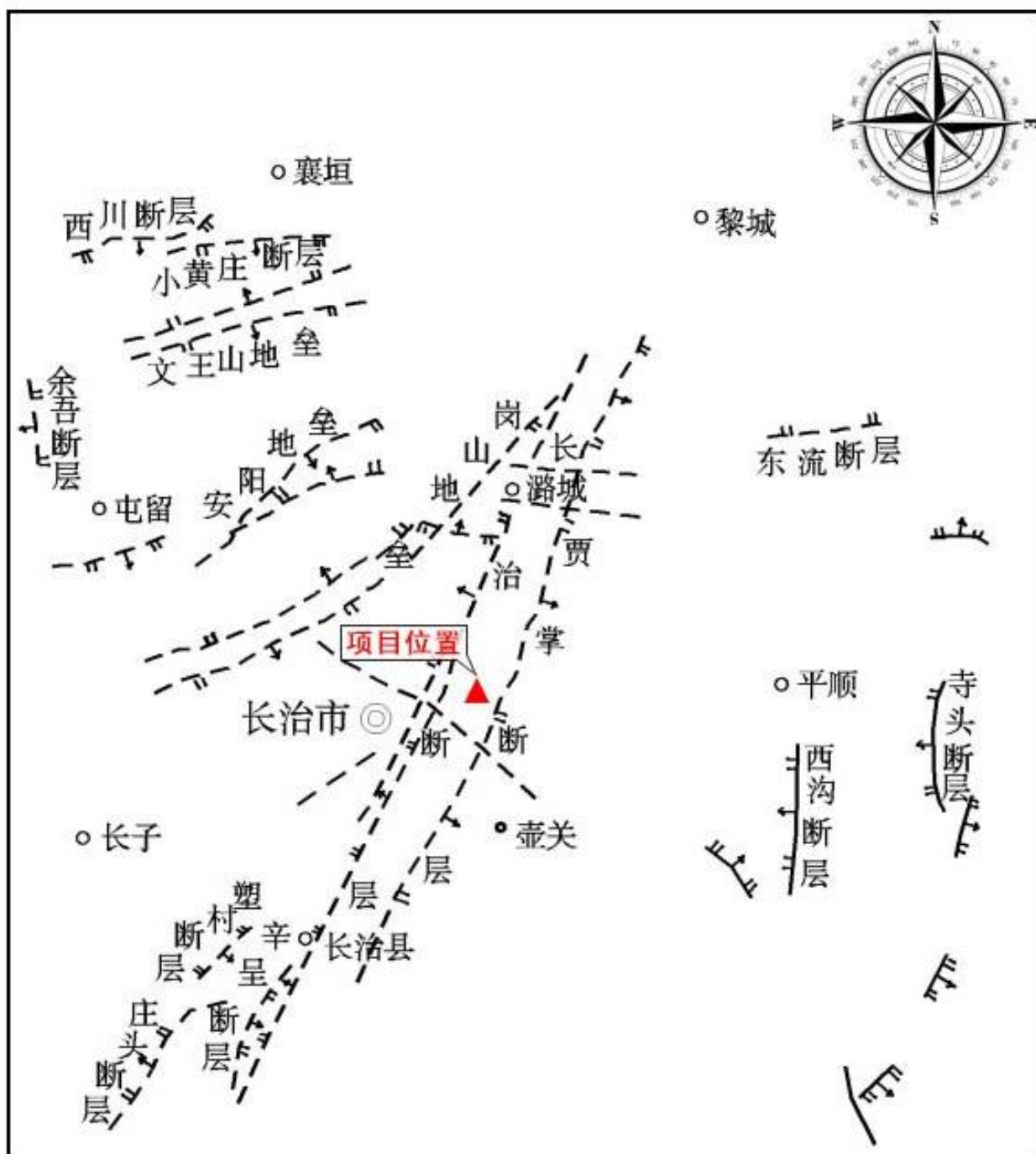
壶关县境内可利用地下水含水岩组主要有碳酸盐岩溶裂隙含水岩组和碎屑岩类裂隙含水岩组。

①辛安泉裸露型岩溶山地地下水

分布于百尺、五龙山、东井岭、黄山、晋庄、店上、常平、集店、龙泉一带。该区处于辛安泉域东部，出露岩层有奥陶系中统上马家沟组 (O_2^s)、下马家沟组 (O_2^x)、峰峰组 (O_2^f) 和下统三山子组 (O_1^s)，灰岩、燧石结核灰岩豹皮状灰岩、角砾状灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩、泥灰岩、竹叶状内云岩等；寒武系上中下统，岩性为砾岩、砂岩、页岩、泥灰岩、鲕状灰岩、竹叶状灰岩、白云岩等组成浅海相碎屑岩和碳酸盐岩沉积地层。地下水主要接受大气降水补给，占补给总量的 70%，地下水水位受区域降水量的控制，降水量增加时，地下水就整体上升，降水量减少时，地下水也下降。径流方面，由东向西流向长治盆地，进入长治径流区，而后向北，到潞城再东流向排泄区。排泄区，平顺县北耽车乡的王曲、安乐、实会等浊漳河河谷是辛安泉的排泄区的重要部分，在排泄区以泉群的形式排出地表，出露标高 643-600m。

②辛安泉一般山丘区埋藏型岩溶地下水

分布于龙泉、黄山、百尺一带，出露石炭系 (C)、二迭系 (P) 及三迭系 (T)



附图5.3-1 区域地质构造图

碎屑岩,山间沟谷区有第三、第四系松散岩分布,碎屑岩下埋藏着奥陶系(O)岩层。其间赋存着丰富的岩溶水。岩溶水埋藏深度一般在 250 米以上,山于上覆碎屑岩埋藏标高向沁水向斜核部逐渐加深,岩溶水也由东部的层间水向西变为承压水。该区大气降水不能直接渗漏补给下伏的奥陶系含水层,只能通过上覆碎屑岩越流补给,该区中西部大部分处于滞沉区,径流缓慢。

③ 辛安泉一般山丘区覆盖型岩溶地下水

分布于龙泉镇、集店镇一带,下伏奥陶系灰岩之上覆盖第四系松散层黄土,形成一般山区覆盖型岩溶地下水,岩溶含水层埋藏深度大于 350 米。区域内第三、第四系地层直接覆盖于碳酸盐岩岩溶含水层之上,本区不能直接接受降水补给,只能通过上覆第四系松散层补给,同时有裸露区侧向径流补给,接受补给的岩溶地下水由东向西流向长治-潞城径流区后向北径流。

④ 裸露岩溶山地地下水

分布于壶关县境内西部地区,大面积出露奥陶系、寒武系岩层,河谷中有震旦系岩层出露,直接接受降水补给,入渗强烈。含水层厚度约 50—200 米。地表为碳酸盐岩可溶岩,沟谷、裂隙发育,大气降水沿着地表裂隙节理入渗补给岩溶地下水,由于沟谷发育,山大沟深底部出露震旦系页岩阻止地下水进一步下渗,地下水大部分向郊沟河及其支流径流,在低于区域水位处使形成下降泉,沿沟谷以地表水形式排泄于县境外。

⑤ 碎屑岩类裂隙含水岩组地下水

主要为浊漳河一般山丘区裂隙地下水,主要出露石炭、二迭、三迭系碎屑岩地层,山间沟谷有第三四系黄土分布。地下水赋存于碎屑岩裂隙中,含水层埋藏深度变化较大从几米到几百米。含水层以风化裂隙、构造裂隙为主,补给条件较为简单,主要是接受大气降水直接入渗补给,运移途径短,动态变化与降水关系密切。降水入渗后大部分沿裂隙向邻近沟谷排泄,多呈散泉形式出现,以河川基流形式排泄。有少部分以侧向径流的形式补给盆地孔隙水。局部地区由于构造作用使地下水富积,多以泉的形式集中排泄,也有很少裂隙水向下补给深层岩溶水。

(2) 地下水的补给与排泄条件

壶关县地下水资源贫乏，地下水主要类型为寒武系—奥陶系岩溶裂隙水。境内东部由于强烈切割，寒武纪岩溶地下水以下降泉的形式排泄补给河水，转化为地表径流流出县境；西南部山顶分布有石炭、二叠系层间裂隙岩溶水，分布面积很小补给条件差，形成的泉、水则随丰、枯水年的变化，丰年出露，枯年干涸；西部河谷覆盖有新近纪、第四纪上层滞水，主要受地形和地表水体影响，呈片状分布，埋藏分别在 20~30m 和 60~70m 之间。

区域水文地质情况详见附图 5.3-2 和附图 5.3-3。

5.3.2 评价区地质与水文地质

项目评价区可利用的地质资料相对较少，评价区地质与水文地质情况主要参考 1996~1997 年山西省第二地质勘察院对集店镇集店村东 300m 处的钻孔水文地质资料（详见附图 5.3-4）进行说明。

1、评价区地层

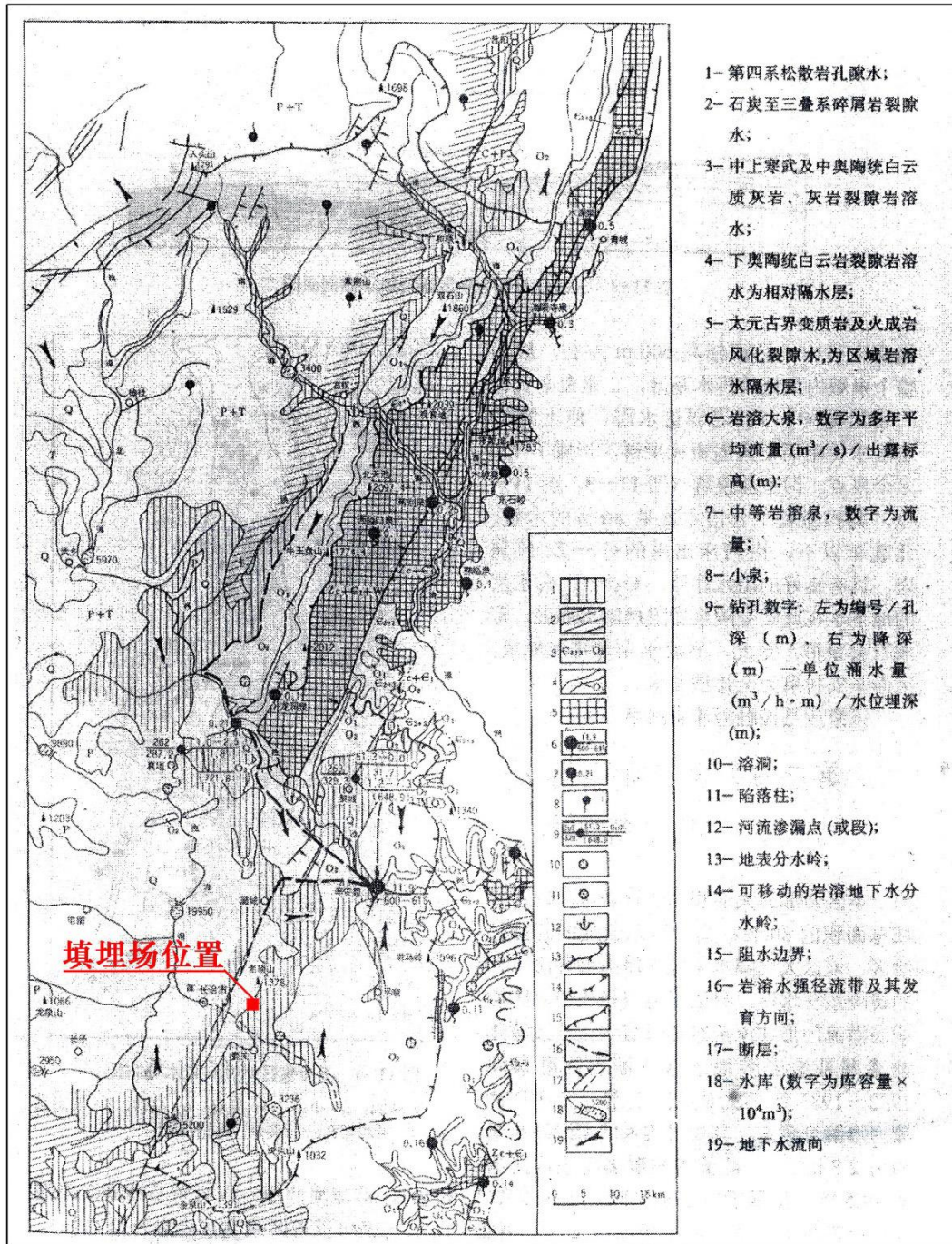
根据钻孔资料及现场调查，评价区地层由老至新主要包括寒武系中寒武统、寒武系上寒武统、奥陶系下奥陶统、古生界奥陶系中奥陶统、新近系、第四系等，出露地层主要为第四系黄土。

①寒武系中寒武统（ C_2 ）：厚度约 113.90m，灰岩，深灰色、灰色，结构较松散，有溶洞出现层理及裂隙发育。

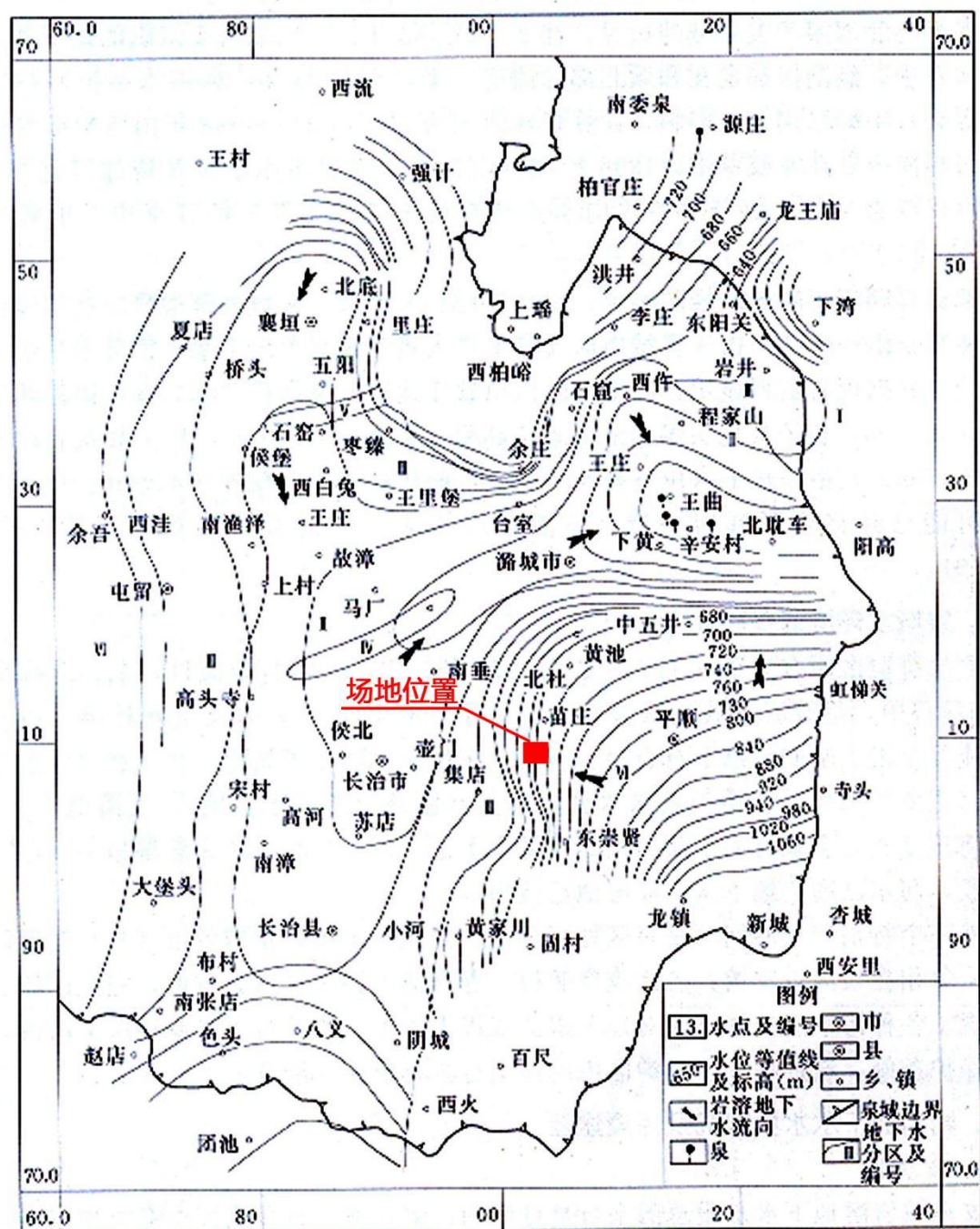
②寒武系上寒武统（ C_3 ）：厚度约 67m，白云岩，灰色、浅灰色，由上而下颜色变深，有燧石结构出现，夹有少量的灰岩，结构紧密，质地坚硬。

③奥陶系下奥陶统（ O_1 ）：厚度约 88m，白云质灰岩，灰色、灰白色，结构紧密，质地较坚硬，层理不明显，没有垂直节理，含燧石条带及条带白云岩，夹有少量的白云岩。

④奥陶系中奥陶统（ O_2 ）：厚度约 307m，上部厚约 72.30m，灰岩，浅灰色，结构紧密，质地较坚硬，夹有少量的泥质灰岩；中上部厚约 41.80m，泥质灰岩、泥灰岩，浅灰色、锈黄色，质地较软，夹有少量的灰岩；中部厚约 130m，灰岩，青灰色、浅灰色、灰色，颜色由上而下逐渐变深，层理明细，夹有少量的泥灰岩、薄层白云质灰岩和白云岩，有垂直裂隙，但不发育；下部厚约 63.20m，泥灰岩、

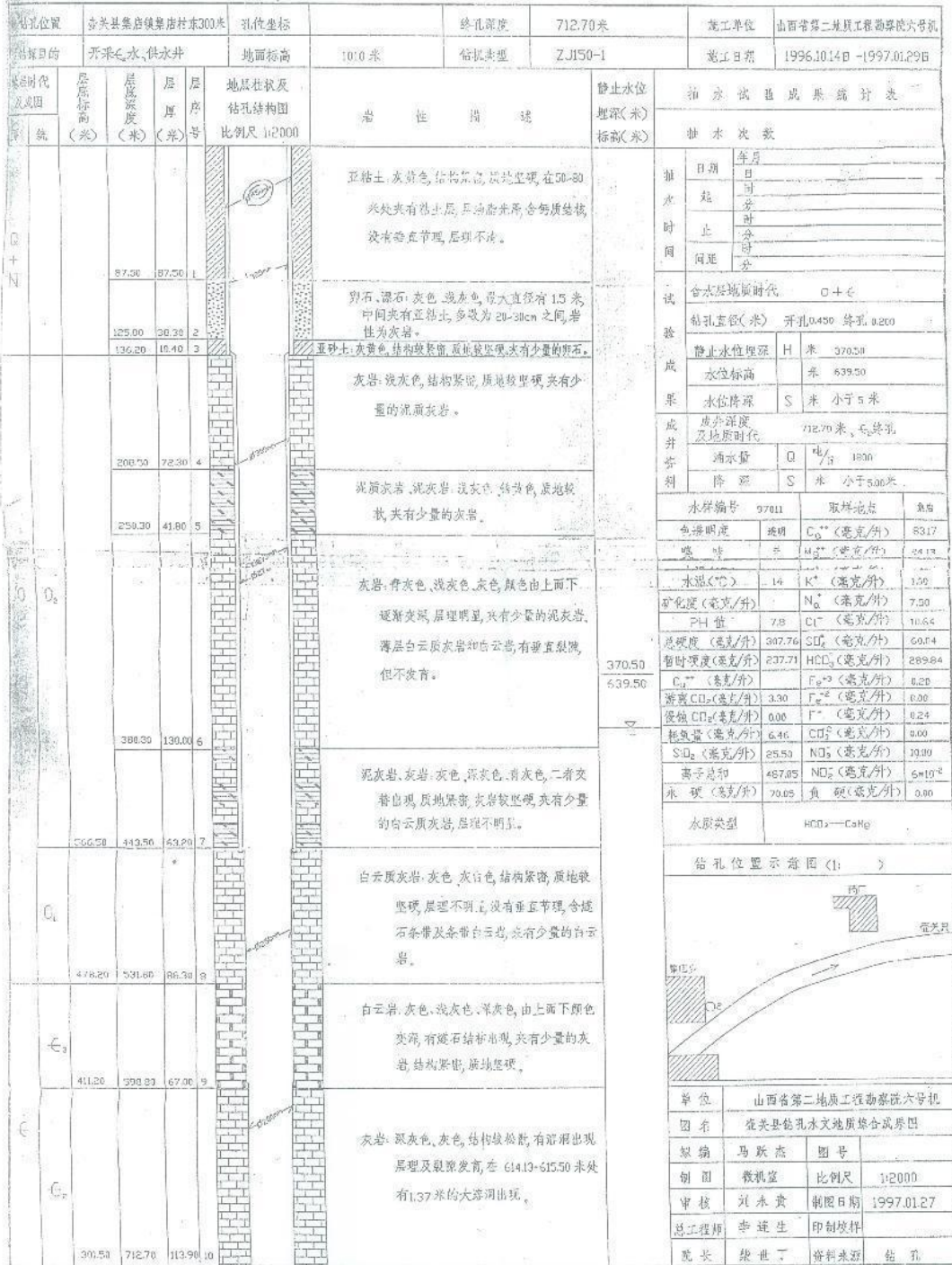


附图5.3-2 辛安泉域水文地质图



附图5.3-3 辛安泉域岩溶地下水等水位图

附图5.3-4 区域钻孔水文地质综合成果图



灰岩，灰色、深灰色、青灰色，二者交替出现，质地紧密，灰岩较坚硬，夹有少量的白云质灰岩，层理不明显。

⑤新近系(N)：厚度约 58.70m，上部为卵石、砾石，灰色、浅灰色，最大直径有 1.5 米，中间夹有亚粘土，多数为 20~30cm 之间，岩性为灰岩，厚度约 38.30m；下部为亚砂土，灰黄色，结构较紧密，质地较坚硬，夹有少量的卵石。

⑥第四系黄土(Q)：厚度约 87.50m，亚粘土，灰黄色，结构紧密，质地坚硬，在 50-80 米处夹有粘土层，具油脂光泽，含钙质结构，没有垂直节理，层理不清。

2、评价区水文地质

区域可利用地下水含水层主要为奥陶系中统石灰岩岩溶含水层，下伏奥陶系灰岩之上覆盖第四系松散层黄土，形成一般山区覆盖型岩溶地下水，岩溶含水层埋藏深度大于 350 米，区域内第三、第四系地层直接覆盖于碳酸盐岩岩溶含水层之上，本区不能直接接受降水补给，只能通过上覆第四系松散层补给，同时有裸露区侧向径流补给，接受补给的岩溶地下水由东向西流向长治盆地，进入长治径流区，而后向北，到潞城再东流向排泄区。平顺县北耽车乡的王曲、安乐、实会等浊漳河河谷是辛安泉的排泄区的重要部分，在排泄区以泉群的形式排出地表，出露标高 643-600m。根据钻孔资料，区域奥陶系含水层单位涌水量 $Q=1800$ 吨/日，静水位埋深 370.5m，静止水位标高 639.5m，水化学类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水。

另外，区域河谷覆盖有新近纪、第四纪上层滞水，主要受地形和地表水体影响，呈片状分布，该含水层埋深浅，受大气降水的补给，季节变化较大，含水层的厚度、水位埋深及其富水性差别较大，一般向下伏地层及地形低凹处排泄。

项目评价区区域水文地质情况参见附图 5.3-5。

5.3.3 项目场地地质与水文地质

2018年1月，山西裕宏岩土工程勘察检测有限公司本项目场地进行了岩土工程勘察，项目场地地质与水文地质情况主要参照上述勘察结果进行说明。

1、场地地形地貌

项目场地地貌单元属山前斜坡地貌，片流沿斜坡平缓凹坡段和坡麓地带堆积的沉积物即坡积物围绕坡麓披盖形成坡积裾，坡积裾的剖面形态呈微凹的缓倾斜曲线，其前缘覆于河谷底和山前平原之上，与其他类型地形过渡。

项目场地冲沟发育，现有地形总体呈东高西低起伏较大，地面标高介于1003.29~1018.97m之间，地层主要堆积物为风成黄土，垂直节理较发育，土层具有与地面斜坡一致的层理，具有韵律性的成层堆积。

2、地层

本次勘察机钻孔39个，累计钻探总进尺780m，平均钻深约20m，最大钻深20.4m，勘察深度范围内项目场地地基土自上而下均为同一地层，均为第四系上更新统冲洪积层（ Q_3^{al+pl} ），本次勘察未揭露该层。

第四系上更新统冲洪积层（ Q_3^{al+pl} ）：黄褐色粉质黏土与黄红色粉质黏土成韵律状成层交替分布，硬塑~可塑状态，稍湿。因长期耕种植物生长，地层上部一米左右深度段含较多植物根须，夹杂有褐色土团粒，含较多炭粒等杂物。该层土体多孔性及大孔性发育，可见虫孔、虫迹，大孔排列杂乱，孔壁多有白色钙质粉末分布，可见较多白色菌丝状钙纹，含较多次生钙质结核及少量碎石，碎石以灰岩碎块为主，形状不一，磨圆度差。该层局部夹有粉土透镜体。

项目场地勘察钻孔布置情况详见附图5.3-6，场地工程地质剖面情况（以北侧、西侧为例）详见附图5.3-7和附图5.3-8。

3、场地地下水

本次勘察完成人工探井5个，单井挖掘深度8m，本次勘探深度范围内各孔均未揭露出地下水。

4、场地渗水实验

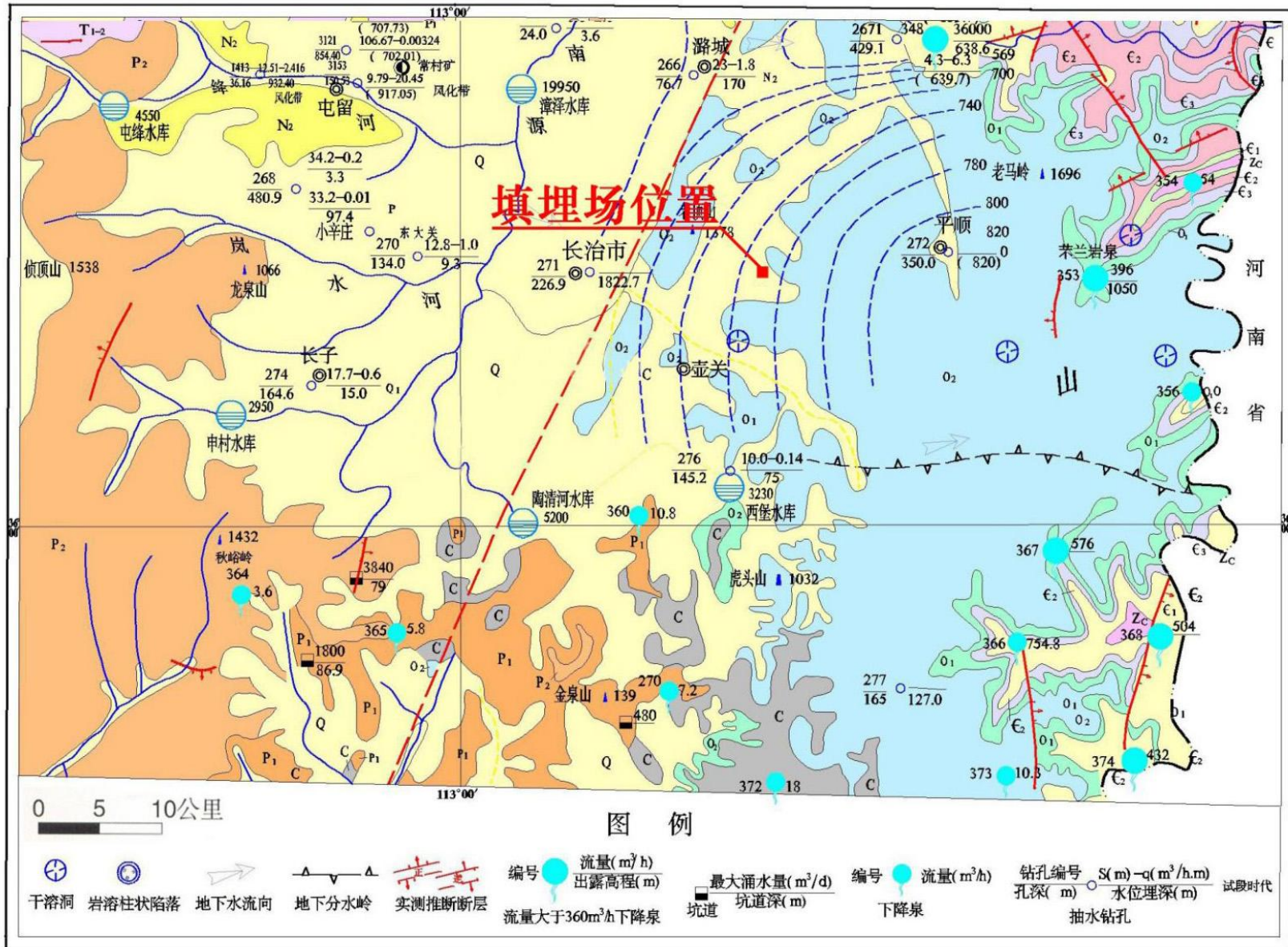
为了解场地区域包气带防渗性能，本项目开展了渗水试验，具体如下。

（1）试验目的：

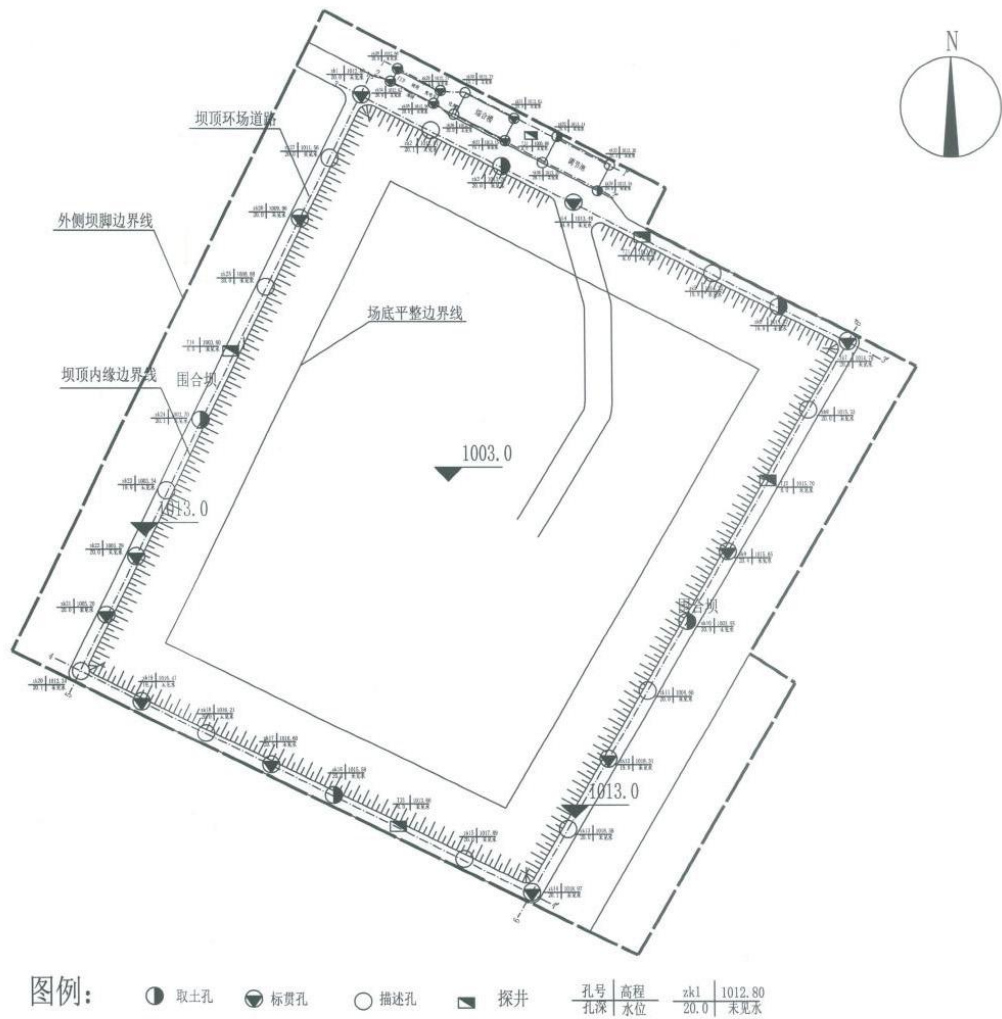
为测试项目厂区包气带垂直入渗系数，在项目场地做1组渗水试验。进行渗水试验的地层主要为第四系黏土层。

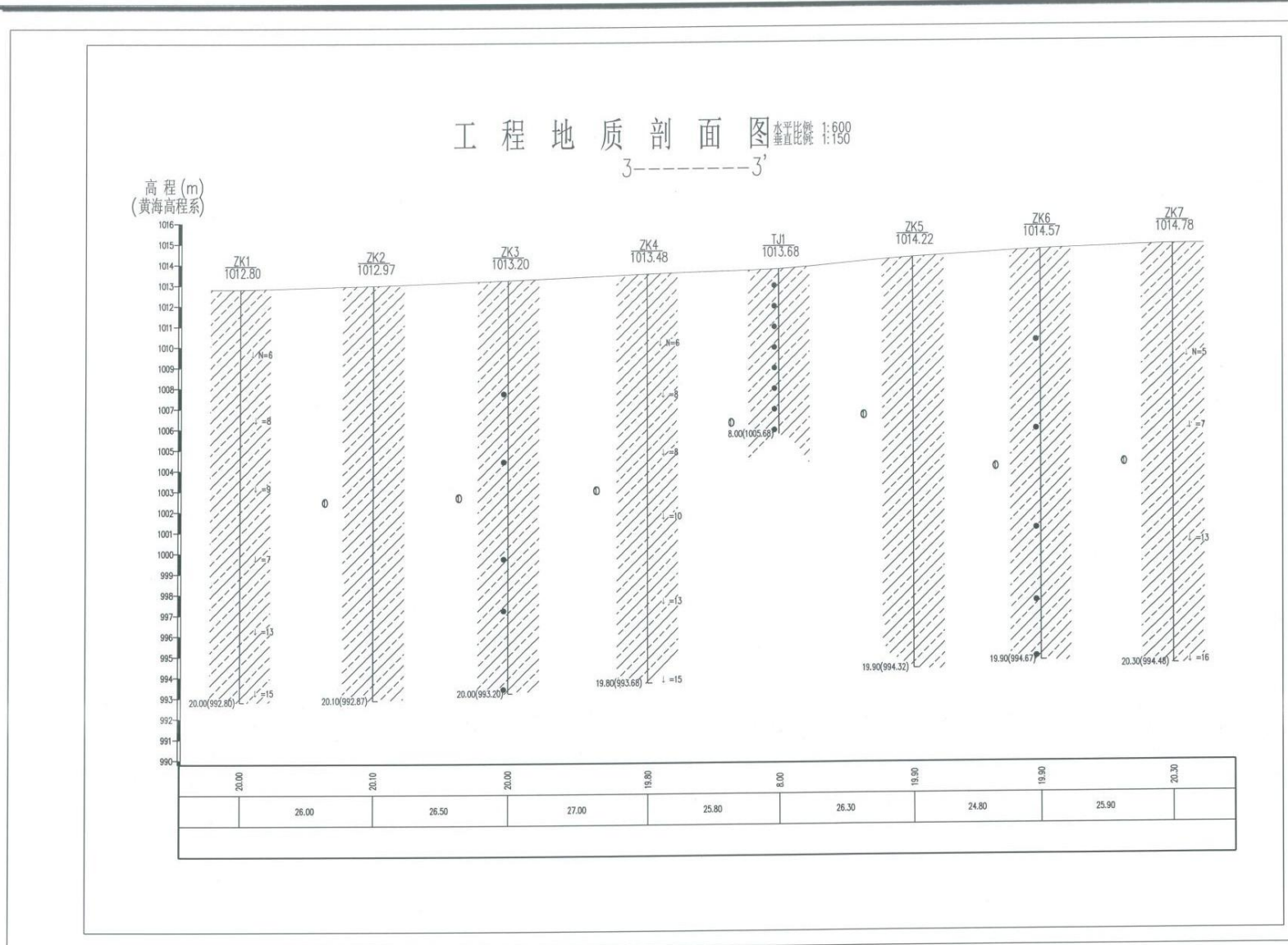
（2）试验仪器

附图5.3-5 评价区水文地质图



附图5.3-6 项目场地岩土工程勘察钻孔位置布置图

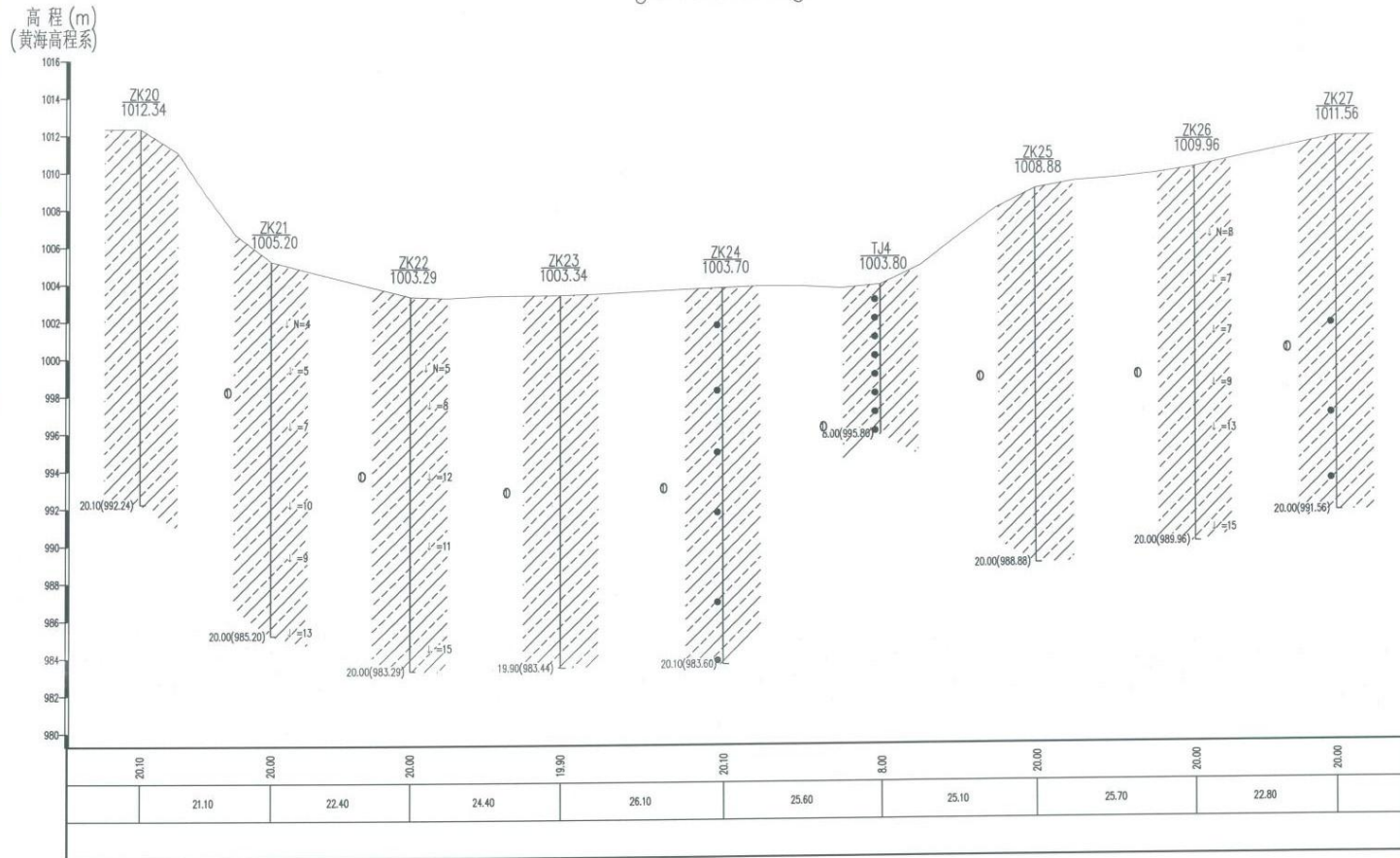




附图5.3-7 项目场地北侧工程地质剖面图

工程地质剖面图 垂直比例 1:200

5-----5'



附图5.3-8 项目场地西侧工程地质剖面图

双环(内环直径 25cm, 外环直径 50cm, 高度均为 30cm)、铁锹、洛阳铲、尺子。

(3) 试验方法

本次渗水试验为原位渗水试验, 为了消除垂向渗水过程中侧向渗流的不利影响采用双环法, 双环的直径分别为 50cm 和 30cm, 高 30cm。双环法在试坑底部同心压入直径不同的试环, 然后在内环及内、外环之间的环形空间同时注水, 并保持两处水层在同一高度。这样即可认为, 由内外环之间渗入的水主要消耗在侧向扩散上, 从而使由内环所消耗的水则主要消耗在垂向渗透上, 为准垂向一维渗流。试验装置包括渗水双环, 两套带有刻度的烧杯、供水管及若干要填在试环底部的小砾石。

(4) 技术要求

- a. 保证试验期间内环和外环的水层在同一高度。
- b. 试验过程中为保证不露出地面应使内外环的水层始终大于 5cm, 内环每加一次水记录一次时间, 每次加水的量一致。
- c. 渗水速率稳定延续 1-2 小时。
- d. 应以水层在 5cm 的时刻为试验结束的时刻。

(5) 参数计算方法和结果

双环渗水试验用内环的渗入水量作为计算渗透系数的流量, 求单位注水量。试验参数按下式计算:

$$\text{渗透系数 } K = \frac{Q}{A \times T \times I}$$

式中: Q—总的渗水量, 单位为 cm^3 ;

A—内环的横截面积, 单位为 cm^2 ;

T—试验延续时间, 单位为 s;

I—水力梯度。

经计算, 本项目场地包气带的垂向渗透系数为 $3.5 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

5.3.4 地下水保护目标调查

1、辛安泉域

本项目场地位于辛安泉域范围内，但不属于重点保护区，东北距最近的文王山地垒渗漏段重点保护区约16km，距离较远。

2、集中饮用水源地

(1) 壶关县北关深井水源地

根据山西省人民政府下发的《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（晋政函〔2009〕149号），壶关县北关深井水源地共3眼水源井，供水对象主要为县城居民，其中1#、2#水源井位于壶关县龙泉镇北街村县城自来水公司院内，3#水源井位于县城自来水公司南面300米处，上述3眼水源井井深均为750m，水源均为岩溶承压水，均划定一级保护区范围为以各供水井为中心，半径为42m的圆形区域范围，面积为0.0125km²，不设二级保护区和准保护区。

(2) 壶关县集店镇集中供水水源地

根据山西省人民政府下发的《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（晋政函〔2009〕149号），壶关县集店镇集中供水水源地位于壶关县集店镇集店村，供水对象主要为集店镇、龙泉镇21个行政村，26000口人及周边所有厂矿企业的生产生活用水，水源地共1眼井，井深714m，水源为奥陶系岩溶地下水，划定一级保护区范围为以开采井为中心，半径为18m的圆形区域，面积0.00102km²。该水源地不设二级保护区和准保护区。

(3) 壶关县常平开发区集中供水水源地

根据山西省人民政府下发的《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（晋政函〔2009〕149号），壶关县常平开发区集中供水水源地位于常平经济开发区常平村北约900m的山上，供水对象主要为常平等5个行政村以及开发区政府、学校、医院及厂矿企业等13000余人生活和生产用水，共2眼井，一用一备，水源为奥陶系岩溶地下水，划定一级保护区范围为以开采井为中心，半径为24m的圆形区域，由于1#、2#水井间距离小于一级保护区半径的2倍，故此实际以圆形区域的外接多边形圈定范围为一级保护区，面积为0.00488km²。该水源地不设二级保护区和准保护区。

本项目场地区域地下水流向为由东向西流向长治盆地，而后向北到潞城区，最后再东流向浊漳河河谷辛安泉域排泄区，壶关县北关深井水源地、集店镇集中供水水源地、常平开发区集中供水水源地均位于场地的西南方向，不属于地下水流向下游位置，且与项目场地距离分别约为9.0km、7.0km、5.0km，相对均较远。

3、周围村庄分散水源井

壶关县地下水资源贫乏，本项目场地周边村庄主要利用各自乡镇集中供水水源，项目场地周边及评价范围内无具有供水意义的村庄分散式水源井。

5.3.5 地下水环境影响预测与评价

1、预测模型

(1) 目标含水层及补径排条件

模拟区目标含水层为奥陶系上马家沟组含水层，岩溶裂隙发育，富水性较好，填埋场区隐伏碳酸盐岩类岩溶水埋藏较深，岩溶水水位标高在636~640m左右，下部奥陶系峰峰组富水性较差，可视为隔水层。地下水主要以水平运动为主，含水层主要是单一结构。

(2) 网格剖分

模拟范围位于辛安泉域地下水子系统长治子系统中，模拟区域大致为一四边形，面积约为36.25km²，在平面上剖分成100×95m。

(3) 含水层水力特征

研究区奥陶系上马家沟组地下水流从空间上看是以水平运动为主，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律。一般情况下，地下水流速矢量在x，y方向有分量，故概化为二维流；参数随空间变化，体现了系统的非均质性；地下水系统的输入输出随时间、空间变化，地下水流为非稳定流。综上所述，目标含水层系统的结构及水动力学条件可概化为非均质各向同性二维非稳定流。

受研究区资料限制，本次在进行地下水溶质运移模拟时，不考虑地下水中污染物的吸附、挥发和生物降解反应，模型中的各项参数均予保守性估计。主要原因：（1）地下水中有有机污染物的运移非常复杂，影响因素不仅包括对流、弥散作用，同时受到物理、化学、微生物降解等作用的影响，这些反应常常会在

定程度上造成污染物浓度的衰减。同时这些衰减作用的参数难以确定。(2) 保守性估计,即假定污染质在地下水运移过程中,不与含水层介质发生作用或反应,这样的污染质通常被称为是保守型污染质,计算按保守性污染质即只对运移过程中的对流、弥散作用予以考虑,其它过程可以忽略。此方法可最大限度地估计建设项目在发生特殊工况时对地下水环境的影响。(3) 保守考虑符合工程设计的理念。

(4) 数学模型

a. 水流运移数学模型

本次模拟的是奥陶系上马家沟组,系统的补给项主要是大气降水,排泄项主要是蒸发和人工开采。在不考虑水的密度变化条件下和向下部含水层渗透、越流补给的情况下,概化为非均质各向同性二维非稳定流。

$$\left. h(x, y, t) \right|_{t=t_0} = h_0(x, y) \quad (x, y) \in \Omega$$

式中: Ω —地下水渗流区域;

K —沿 x, y 坐标轴方向的渗透系数 (m/d);

h —点 (x, y) 在 t 时刻水头值 (m);

h_0 —含水层的初始水头 (m);

μ —含水层给水度 (L/m);

W —源汇项 (m/d);

\vec{n} —边界的外法线方向;

K_n —边界法线方向的渗透系数 (m/d);

q —渗流区二类边界上的单位面积流量 (m³/d);

D_2 —第二类定流量边界;

D_3 —第二类隔水边界。

b. 溶质运移数值模型

本次建立的地下水溶质运移模型是在二维水流影响基础下的二维弥散问题,水流主方向和坐标轴重合,溶液密度不变,只考虑线性平衡等温吸附作用而不考虑化学反应,溶解相和吸附相的速率相等。在此前提下,溶质运移的二维水动力

弥散方程的数学模型如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y} \right) - \frac{\partial(u_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(u_y c)}{\partial y} + f \\ c(x, y, 0) = c_0(x, y) & (x, y) \in \Omega, t = 0 \\ (\vec{c}\vec{v} - D\text{grad}c) \times \vec{n}|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, t) & t \geq 0, (x, y) \in \Gamma_2 \end{cases}$$

式中：C—地下水中组分的溶解相浓度，（ML⁻³）；

u_{xx} 、 u_{yy} —x、y 方向的实际水流速度，（LT⁻¹）；

t—时间，（T）；

D_{xx} 、 D_{yy} —x、y 方向的水动力弥散系数张量，（L²T⁻¹）；

Ω —溶质渗流区域；

f—吸附作用产生的溶质增量，（MT⁻¹）；

Γ_2 —第二类边界；

φ —边界溶质通量，（MT⁻¹）；

\vec{v} —渗流速度，（LT⁻¹）；

c_0 —初始浓度，（ML⁻³）；

\vec{n} —第二类边界外法线方向；

gradc—浓度梯度。

地下水水流数学模型和溶质运移数学模型联合求解即可得到污染质时空的运移特征。

（5）边界条件

a. 顶、底部边界

目标含水层自由水面为系统的上边界，通过该边界在裸露区与系统外发生垂向水量交换，如接受大气降水入渗补给等，根据已有的研究成果，取降雨入渗系数为0.2。下部奥陶系峰峰组富水性较差，可视为隔水边界。

b. 侧向边界

南部边界平行于640m等水位线，概化为补给边界；北部边界平行于636m等水位线，概化为排泄边界；西部、东部边界垂直地下水等水位线，概化为隔水边界。

侧向补给及排泄项由下式计算：

$$Q=K \times D \times M \times I$$

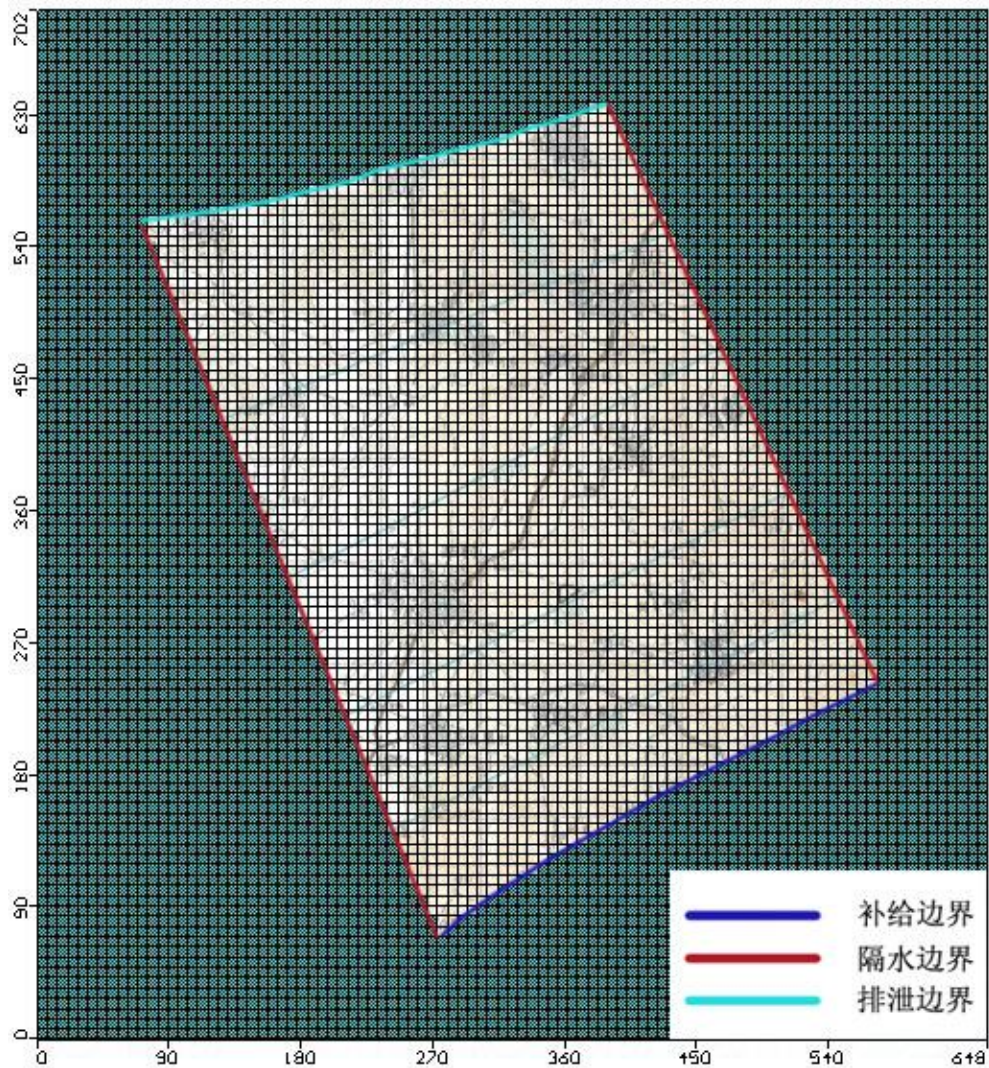
式中：Q—侧向补给/排泄量（ m^3/d ）；

K—渗透系数（ m/d ），取 $5.29 \times 10^{-4} cm/s$ ；

D—剖面宽度（ m ）；

M—含水层厚度（ m ），取 285 m 。

I—垂直于剖面的水力坡度（%）。



模拟区域平面剖分示意图

（6）源汇项处理

a. 降雨入渗

大气降水入渗补给是目标含水层的主要补给来源之一，其入渗量与降水量、

包气带岩性和厚度有关。降水入渗量计算公式为：

$$Q_{\text{降}}=0.1\sum\alpha_i P_i A_i$$

式中： $Q_{\text{降}}$ —多年平均降水入渗补给（万 $\text{m}^3/\text{年}$ ）

P —多年平均降雨量（ $\text{mm}/\text{年}$ ）

α —降水入渗系数

A —计算区面积（ km^2 ）

MODFLOW 水流模型中补给项的赋值单位为 mm/yr ，因可简化为 $q=1000\sum\alpha_i P_i/A$ ，其中 q 为单位面积内多年平均降水入渗补给（ $\text{mm}/\text{年}$ ）。 P 采用壶关县多年平均降雨量 574.5mm 。在模型计算大气降水入渗补给量时，采用 RECHARGE（补给）模块来处理，将该补给量作用于活动单元。根据模拟区出露地层分布情况，降雨入渗系数取 0.20。

b. 潜水蒸发排泄

蒸发排泄是模拟区地下水的主要排泄方式之一，根据壶关县气象局近二十多年的气象资料统计，年平均蒸发量 $2097.8\text{mm}/\text{yr}$ ，根据地形地貌及气候特点，蒸发系数的取值采用以下公式计算各单元蒸发量：

$$E=E_0\times\alpha$$

$$Q_{\text{蒸}}=E(1-S/\Delta s)^n A \quad (S<\Delta s)$$

式中： $Q_{\text{蒸}}$ —模拟区蒸发排泄量（ m^3/d ）；

E_0 —多年平均蒸发量（ mm/yr ）；

E —大水面蒸发度（ mm/yr ）；

s —水位平均埋深（ m ）；

Δs —极限蒸发深度（ m ）；

A —计算区面积（ km^2 ）；

n —本次计算取 1；

α —蒸发系数，取 0.22。

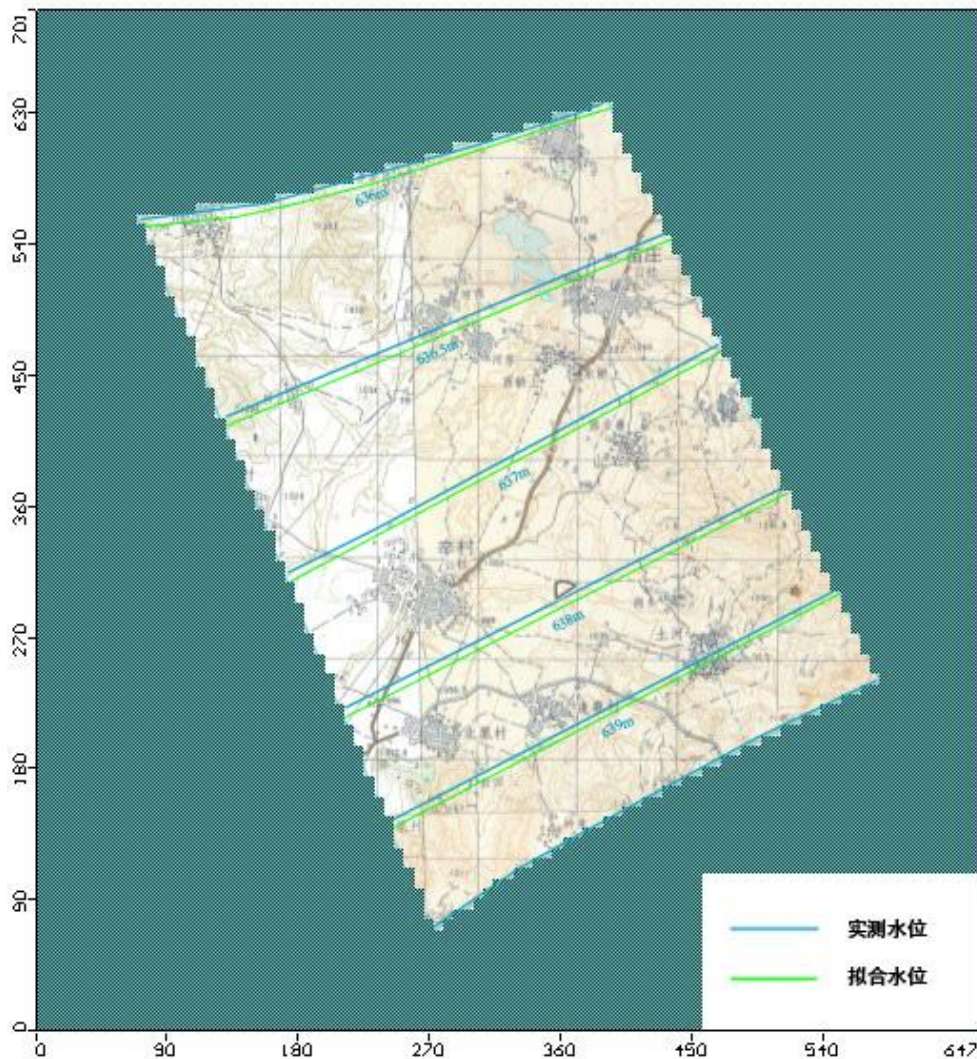
(7) 水文地质参数分区

参与地下水均衡计算的水文地质参数主要有含水层的渗透系数 K 、给水度 μ 。根据收集模拟区的资料以及已有的水文地质调查报告，渗透系数取

$5.29 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，给水度取 0.15。

(8) 模型识别

根据 2016 年辛安泉域枯水期和丰水期的水位进行识别和拟合，将水文地质参数、边界条件、水头初始条件作为模型调参的初始值，运行计算模型，将实测水位和计算水位进行拟合分析，如果计算水位与实测水位相差很大，则根据参数变化范围和实际水位差值，重新给定一组参数，再迭代计算，直至二者拟合较好为止。



奥灰水位拟合图

通过调参计算，得水文地质参数（详见表 5.3-1），实际水位和计算水位等值线的水位拟合小于 0.5m 的绝对误差占已知水位的 80%以上，拟合结果较好，表明所建的数学模型、水文地质条件的概化、边界条件的确定都与模拟区域实际

情况吻合较好，因此，校正后的模型可以满足预测地下水溶质迁移的要求。

表 5.3-1 识别后的水文地质参数分区表

水文地质参数 分区	K_x (m/d)	K_y (m/d)	μ
1	0.457	0.457	0.15

2、预测评价

(1) 正常工况下地下水环境影响评价

本项目中正常工况指的是按照设计及环评要求，严格落实防渗、渗滤液导排处理等相关环保设施，并满足相关标准要求。

正常工况下，项目场内渗滤液及职工生活、洗车废水均进入调节池和渗滤液处理车间进行处理，达标后全部回用场地及县城道路洒水及绿化等，无外排废水，正常工况下不会对地下水环境产生污染影响。

(2) 非正常工况下地下水环境影响评价

a. 预测情景设定

通过对工程建设内容的分析，本工程对地下水环境产生明显影响的主要因素是填埋场底部防渗膜破裂。

非正常工况下，防渗膜破裂后，垃圾渗滤液发生渗漏，直接进入包气带，向下渗透进入奥灰含水层。

b. 预测源强

本项目垃圾渗滤液主要污染物源强参照监测单位 2022 年 9 月 6 日、7 日对渗滤液处理设施进口水样的监测结果，具体如下。

表 5.3-2 渗滤液主要污染物与 GB/T14848-2017 对比分析表

项目 结果		渗滤液处理设施 进口	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中 III 类标准		备注
			标准值	Pi	
COD _{Cr}	mg/L	897~984	/	/	各因子检测值按较大值进行取值
BOD ₅	mg/L	451~471	/	/	
氨氮	mg/L	369~411	0.50	822	
总氮	mg/L	456~501	/	/	
SS	mg/L	57~71	/	/	
总磷	mg/L	7.92~8.63	/	/	
总汞	mg/L	ND	0.001	/	
总镉	mg/L	ND	0.005	/	

项目 结果		渗滤液处理设施 进口	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类标准		备注
			标准值	Pi	
总铬	mg/L	0.009~0.012	/	/	
六价铬	mg/L	0.007~0.011	0.05	0.22	
总砷	mg/L	0.004~0.007	0.01	0.7	
总铅	mg/L	ND	0.01	/	
溶解性总固体	mg/L	255~962	1000	0.962	

由上表分析，本次评价选取 NH₃-N 作为预测因子，假设防渗膜出现破裂，在填埋场底部出现面积 5% 的裂缝，NH₃-N 浓度按 411mg/L 计，污染物在包气带中已达到饱和状态，渗漏后进入奥灰含水层。

c. 预测时段

根据导则要求，对本项目运营期和服务期满后进行地下水水质预测，预测时段选取 100 天、1000 天及服务年限 14 年。

d. 预测结果

本次模拟根据情景设定的主要污染源分布位置，预测在防渗膜出现破损情景下，水相污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围。NH₃-N 标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准，当预测结果小于标准限值 0.5mg/L 时则视同对地下水环境没有影响。

非正常工况下，项目库区防渗膜破裂 NH₃-N 渗漏对地下水污染预测结果详见下表和图。

表 5.3-3 非正常工况下库区渗滤液渗漏 NH₃-N 对奥灰含水层影响范围

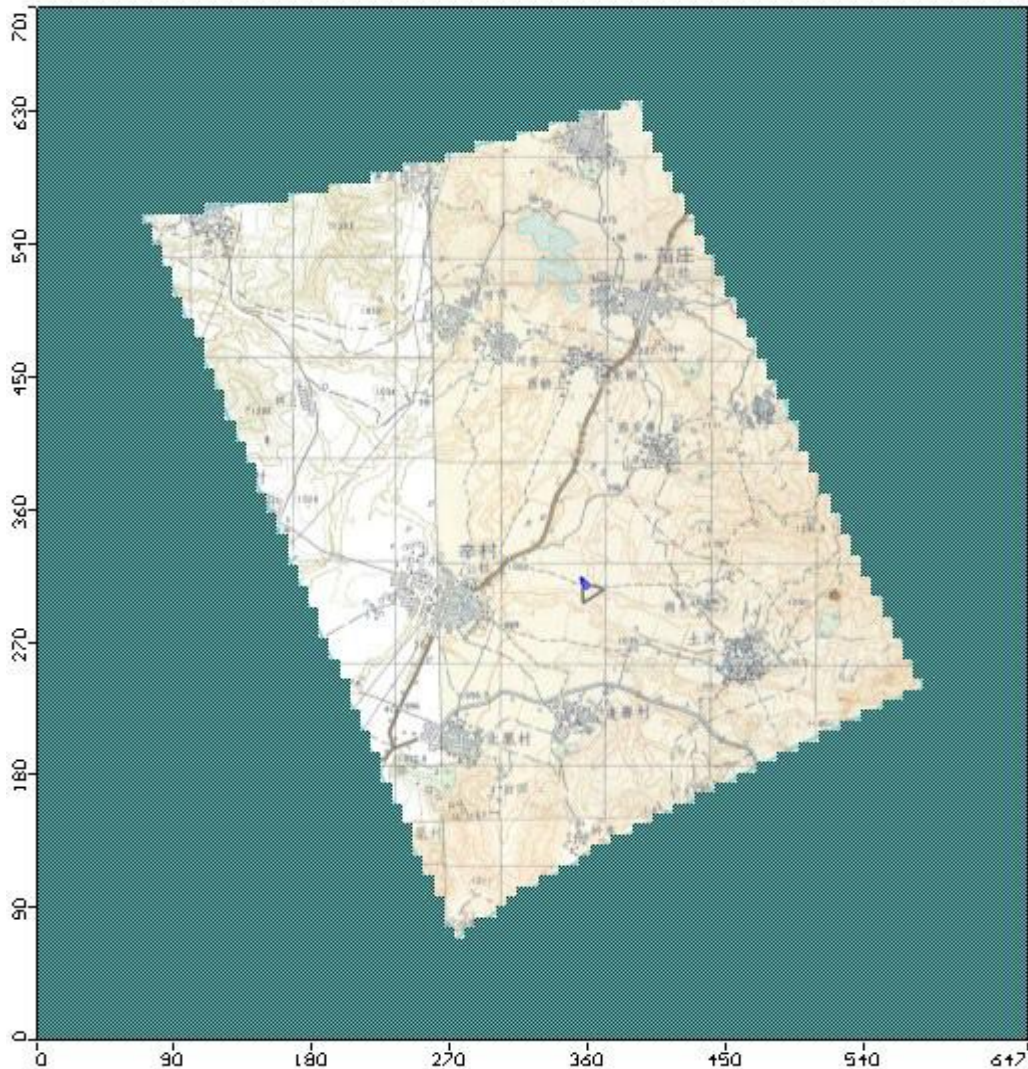
预测时段	下游 (m)	上游 (m)	左侧 (m)	右侧 (m)	影响范围 (m ²)	预测影响范围内 有无村庄水井
100 天	108	21	47	44	6622	无
1000 天	287	36	44	41	41427	无
14 年	473	69	77	75	295421	无

根据模拟预测结果，库区底层防渗膜破裂后，氨氮沿地下水流方向向下游迁移，而且随着时间迁移距离的变长，最大运移距离 473m。在污染源下游 473m 及更远距离处污染物浓度达到地下水 III 类水质标准要求，最大影响范围约 2.95km²，影响范围内无具有供水意义的村庄水源井。

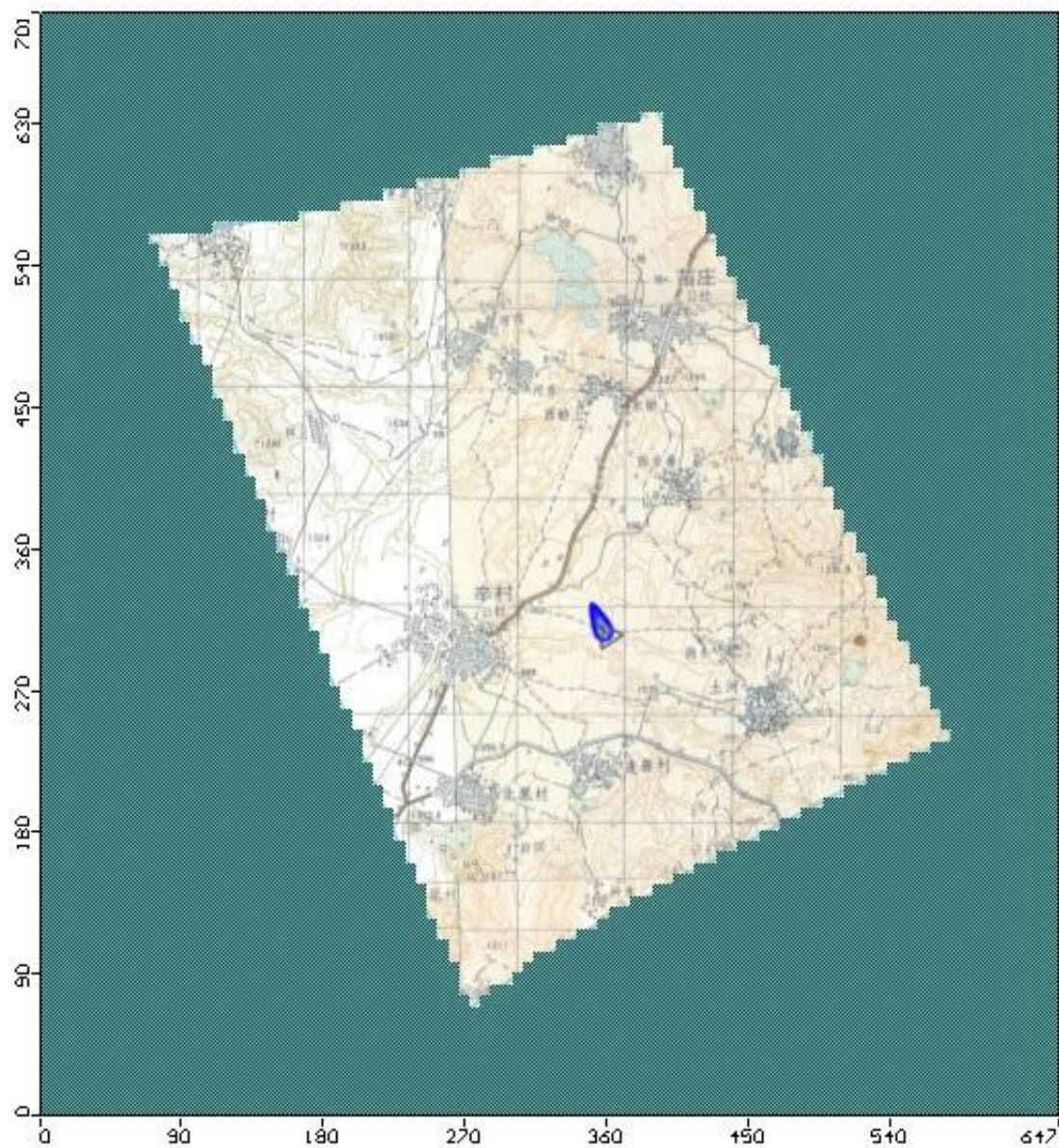
本项目场地区域地下水流向为由东向西流向长治盆地，而后向北到潞城区，

最后再东流向浊漳河河谷辛安泉域排泄区，壶关县北关深井水源地、集店镇集中供水水源地、常平开发区集中供水水源地均位于场地的西南方向，不属于地下水流向下游位置，且与项目场地距离分别约为 9.0km、7.0km、5.0km，相对均较远。壶关县地下水资源贫乏，经调查，本项目场地周边村庄主要利用各自乡镇集中供水水源，项目场地周边及评价范围内无具有供水意义的村庄分散式水源井。

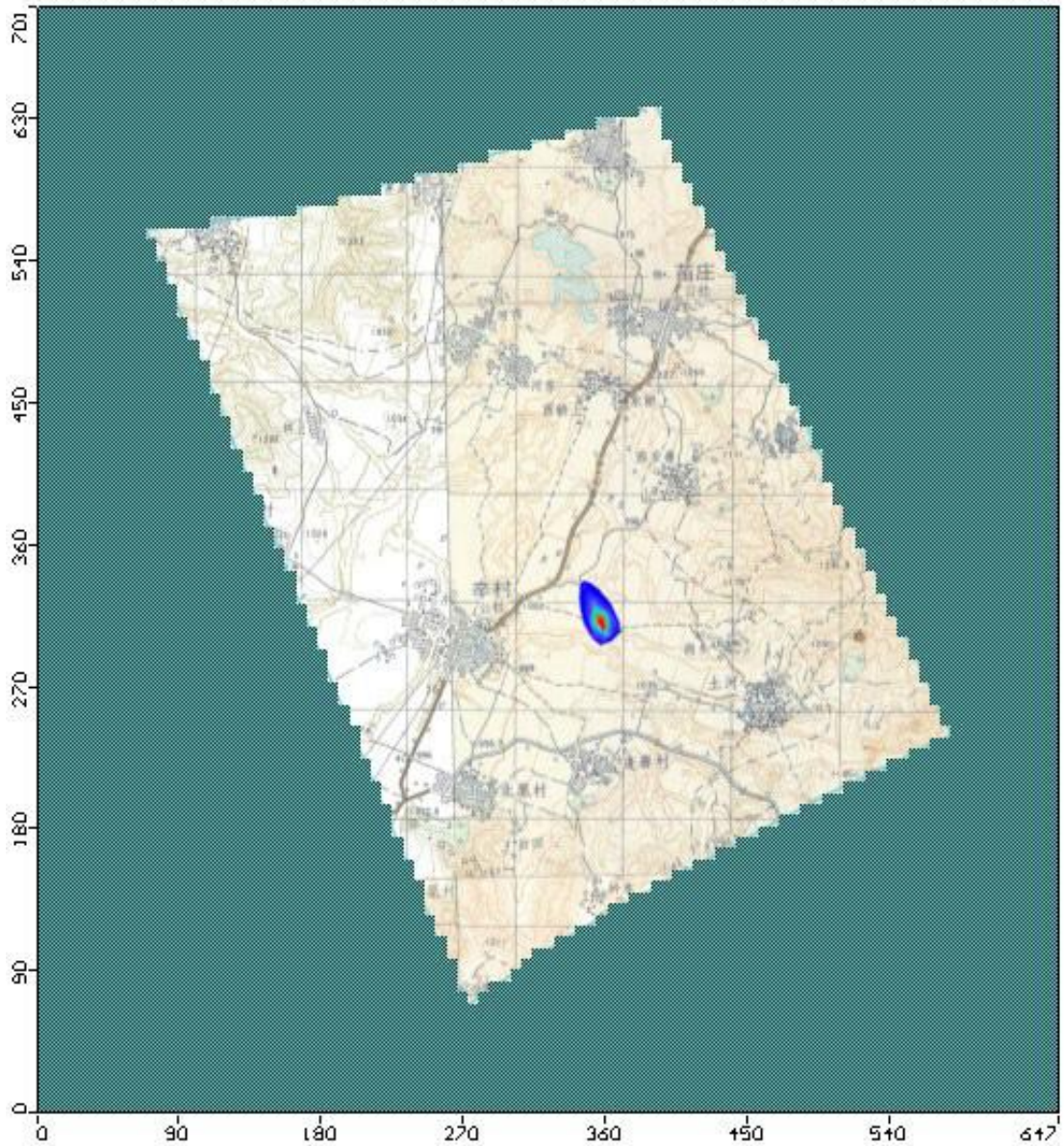
由以上可知，如出现预设情景下的下渗，项目场地渗滤液对区域地下水的影响范围相对较小，对壶关县北关深井水源地、集店镇集中供水水源地、常平开发区集中供水水源地等敏感目标不会产生大的影响。



防渗膜破裂 $\text{NH}_3\text{-N}$ 渗漏 100 天后对奥灰含水层影响范围



防渗膜破裂 $\text{NH}_3\text{-N}$ 渗漏 1000 天后对奥灰含水层影响范围



防渗膜破裂 $\text{NH}_3\text{-N}$ 渗漏 14 年后对奥灰含水层影响范围

经调查，本项目现状在场地东侧（地下水流向上游）、南侧、北侧、西侧（地下水流向下游）分别设有 1 眼监测井，2022 年 9 月，监测单位对上述 4 口监测井的水质进行了监测，根据监测结果，4 口监测井各监测指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值要求。监测结果详见下表。

表 5.3-4 场地四周监测井监测结果统计表

监测项目 \ 监测点位	东侧上游 本底井	南侧污染 扩散井	北侧污染 扩散井	西侧下游 污染监视井
K^+ (mg/L)	1.04	1.38	1.07	0.79
Na^+ (mg/L)	43.7	28.4	64.2	33.6
Ca^{2+} (mg/L)	95.5	93.7	83.6	82.7

Mg ²⁺ (mg/L)	36.4	25.7	31.6	36.3
CO ₃ ²⁻ (mg/L)	0	0	0	0
HCO ₃ ⁻ (CaCO ₃ 计) (mg/L)	186	170	200	197
Cl ⁻ (氯化物) (mg/L)	74.1	33.9	44.8	79.7
SO ₄ ²⁻ (硫酸盐) (mg/L)	151	170	159	141
pH 值	7.68	7.51	7.59	7.71
氨氮 (mg/L)	0.041	0.054	0.027	0.037
硝酸盐氮 (mg/L)	1.37	1.02	1.26	1.25
亚硝酸盐氮 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
砷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
总硬度(CaCO ₃ 计) (mg/L)	385	392	349	393
氟化物 (mg/L)	0.41	0.51	0.41	0.39
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
镉 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
溶解性总固体 (mg/L)	536	542	571	548
耗氧量 (mg/L)	0.6	0.4	0.8	0.6
菌落总数 (CFU/mL)	20	27	28	31
总大肠菌 (MPN/100mL)	<2	<2	<2	<2
水温 (°C)	14.3	14.2	14.3	14.2
井深 (m)	15	12	15	15
水深 (m)	0.5	1	0.5	0.5
备注：ND 表示低于方法监出限的结果				

表 5.3-5 场地四周监测井水质监测结果标准指数 Pi 统计表

监测项目 \ 监测点位	东侧上游 本底井	南侧污染 扩散井	北侧污染 扩散井	西侧下游 污染监视井
pH 值	0.45	0.34	0.39	0.47
氨氮 (mg/L)	0.082	0.108	0.054	0.074
硝酸盐氮 (mg/L)	0.069	0.051	0.063	0.063
亚硝酸盐氮 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
砷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
总硬度(CaCO ₃ 计) (mg/L)	0.86	0.87	0.78	0.87
氟化物 (mg/L)	0.41	0.51	0.41	0.39

铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
镉 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
溶解性总固体 (mg/L)	0.536	0.542	0.571	0.548
耗氧量 (mg/L)	0.2	0.13	0.27	0.2
菌落总数 (CFU/mL)	0.2	0.27	0.28	0.31
总大肠菌 (MPN/100mL)	<0.67	<0.67	<0.67	<0.67

3、地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

(1) 源头控制

①加强进场废物的管理，除环卫部门收集、转运的生活垃圾外，其他废物进场必须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)第6条中“填埋废物的入场要求”的相关规定。

②运行过程填埋作业应分区、分单元进行，不运行作业面应及时覆盖，不得同时进行多作业面填埋作业或者不分区全场敞开式作业，中间覆盖应形成一定的坡度，每天填埋作业结束后，应对作业面进行覆盖，雨季等特殊气象条件下应加强对作业面的覆盖，填埋作业应采取雨污分流措施，场后堆体表面应按要求敷设封场排水沟，尽量减少渗滤液的产生和下渗。

③加强渗滤液输送管线及相应阀门、管件等导流系统部件的巡视检查，避免渗滤液输送管道因腐蚀等发生破裂和跑、冒、滴、漏。

(2) 场地防渗和渗滤液收集处理

①库区防渗：包括场底防渗和边坡防渗，其中场底防渗结构由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m²钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m²无纺土工布；边坡防渗结构由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m²钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m²无纺土工布+300mm厚袋装土缓冲保护层。

②渗滤液调节池及提升井防渗：调节池和提升井均为埋地钢混结构。

③终场覆盖：场地终场覆盖层由上至下依次为：100cm厚表层土层+排水层+防渗层(2.0mm厚HDPE复合衬层)+膜下保护层(30cm厚粘土层)+排气层(20~40mm河卵石)。

④渗滤液收集处理:

渗滤液收集导排:库区场底防渗层上方设水平导流盲沟和导流层。导流盲沟包括主盲沟和支盲沟,主盲沟1条,长约200m,设于库区中央,南北走向,坡向北侧,渗滤液提升井,穿越围合坝底部后接坝前渗滤液提升井,断面尺寸为倒梯形,上底宽3m,下底宽1m,深0.5m,沟内铺设300mmHDPE穿孔花管;支盲沟呈树枝状横向分布于主盲沟两侧并坡向主盲沟,多条,长度共约730m,断面尺寸为倒梯形,上底宽2.5m,下底宽1m,深0.5m,沟内铺设200mmHDPE穿孔花管,上述主盲沟和支盲沟内四周均敷设200g/m²土工覆盖膜,沟内HDPE穿孔管外均填充直径50-100mm碎石作为过滤层,填充碎石粒径由上至下逐渐加大。盲沟上方设有导流层,导流层厚度约400mm,结构从下至上依次为100mm厚粗砂+300mm厚碎石。

另外,除上述水平收集外,场内导气石笼井还兼做渗滤液的垂直收集。

渗滤液处理:库区垃圾渗滤液经盲沟导排后自流进入北侧坝前提升井,先被泵入渗滤液调节池,然后进入渗滤液处理车间进行处理,另外,场内管理区少量职工生活废水和垃圾运输车辆洗车废水经收集后均进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理。本项目渗滤液平均产生量约20.24m³/d,生活废水排放量约0.88m³/d,洗车废水排放量约0.68m³/d,项目渗滤液处理车间设计处理能力40m³/d,采用“预处理+两级DTRO反渗透”的处理工艺,处理过程中产生的反渗透浓水进入浓缩液池,由吸污车定期回喷填埋库区垃圾堆体,处理后的清水进入清水池,水质可以满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫的标准要求,全部回用于项目场地、县城城市绿化和道路清扫用水,不外排。

(3) 地下水跟踪监测

实施地下水跟踪监测可以及时准确掌握项目场址及下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化,尽早发现地下水是否遭受污染,以便及时采取控制和处理措施,保障居民饮用水安全。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)等相关要求,项目地下水跟踪监测内容如下。

①监测点布设:场地东侧即地下水流向上游30~50m处设置1眼本底井,场

地南、北侧即垂直地下水流行两侧 30~50m 处各设置 1 眼污染扩散观察井，场地西侧即地下水流向下游 30m、50m 处分别设置 1 眼污染监视井，共计 5 眼（其中 4 眼现状已设，1 眼要求补设）。



地下水跟踪监测井布置示意图

②监测项目：地下水导则中规定的八大离子和 21 项基本水质因子，即 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和 PH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等。

③监测时间和频次：

在生活垃圾填埋场投入使用之时即对地下水进行持续监测，直至封场后填埋场产生的渗滤液中水污染物质量浓度连续两年低于 GB16889-2008 表 2 中的限值时为止，期间污染扩散井和污染监视井的水质监测频率不低于 1 次/2 周，本底井的水质监测频率不低于 1 次/每月。

本项目应严格落实地下水跟踪监测工作，建立完善的监测制度，设置专职人员进行水环境监测工作，加强地下水水质的长期动态监测，做好监测数据的反馈，做到及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应

一旦发现发现地下水监测数据出现异常或渗滤液泄露等事故时，应立即停止填埋场运行，第一时间启动应急预案，开展地下水污染应急治理工作。另外，评价要求本项目渗滤液调节池容积规模应不小于 1800m³，渗滤液调节池可以作为渗滤液处理站事故或检修期间等渗滤液的临时集蓄池。

①风险应急预案

制定事故状况应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对饮用价值含水层的污染。

②应急管理

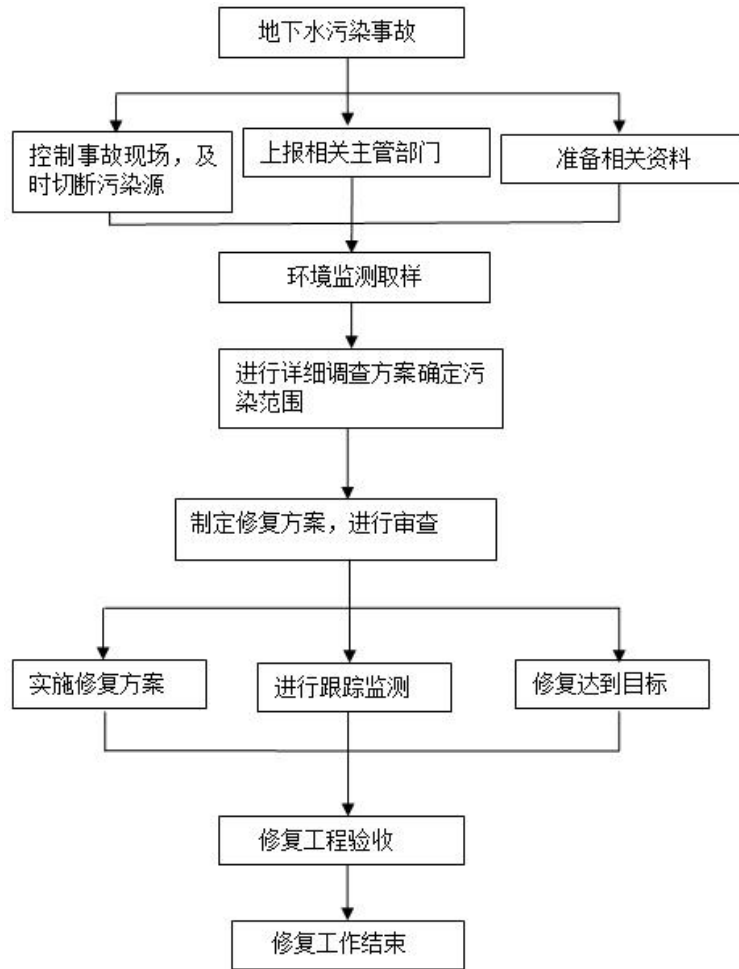
在突发地下水污染事故情况下，建议采取以下应急管理措施：一旦发现跟踪监测井水质受到污染，应立即启动应急预案；查明并切断污染源；加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析；一旦发现监控井地下水受到污染，立即启动抽水设施；探明地下水污染深度、范围和污染程度；依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征，结合拟采用的地下水污染治理技术方法，制定地下水污染治理实施方案；依据实施方案进行施工，抽取被污染的地下水水体，并依据各井孔出水情况进行调整；将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水等。

③应急保障

人力资源保障：明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。

财力保障：明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。

物资保障：明确应急救援需要使用的应急物资、应急监测仪器、防护器材、装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人等内容。



地下水污染应急治理程序框架图

5.3.6 结论与建议

1、项目评价区及场地内浅层水主要为新近纪、第四纪上层滞水，主要分布于区域河谷地带，该含水层埋深浅，受大气降水的补给，季节变化较大；区域可利用地下水含水层主要为奥陶系中统石灰岩岩溶含水层，下伏奥陶系灰岩之上覆盖第四系松散层黄土，形成一般山区覆盖型岩溶地下水，岩溶含水层埋藏深度大于350米，区域内第三、第四系地层直接覆盖于碳酸盐岩岩溶含水层之上，本区不能直接接受降水补给，只能通过上覆第四系松散层补给，同时有裸露区侧向径流补给，接受补给的岩溶地下水由东向西流向长治盆地，进入长治径流区，而后向北，到潞城再东流向排泄区。

2、本项目场地位于辛安泉域范围内，但不属于重点保护区，东北距最近的文王山地垒渗漏段重点保护区约16km，距离较远；壶关县北关深井水源地、集店镇集中供水水源地、常平开发区集中供水水源地均位于场地的西南方向，不属

于地下水流向下游位置，且与项目场地距离分别约为 9.0km、7.0km、5.0km，相对均较远；经调查，本项目场地周边村庄主要利用各自乡镇集中供水水源，项目场地周边及评价范围内无具有供水意义的村庄分散式水源井。

3、本项目正常情况下，垃圾渗滤液及生活废水、洗车废水等经处理后全部回用于项目场地及县城城市绿化和道路清扫用水，不外排，对区域地下水环境影响较小；非正常情况下渗滤液调节池发生泄露，按假设条件库区底层防渗膜破裂后进行预测，根据模拟预测结果，渗滤液中氨氮沿地下水流方向向下游迁移，且随着时间累计迁移距离逐渐变长，最大运移距离 473m，在污染源下游 473m 及更远距离处污染物浓度达到地下水Ⅲ类水质标准要求，影响范围相对较小，对壶关县北关深井水源地、集店镇集中供水水源地、常平开发区集中供水水源地等敏感目标不会产生大的影响。

4、场地运营过程中应按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，严格落实各项地下水污染防治措施，按要求规范填埋作业、保证渗滤液正常收集处理、持续进行地下水跟踪监测等，坚决杜绝污水的随意排放和渗漏，避免对区域地下水造成影响。

综上所述，在严格落实各项环保措施后，本项目对地下水环境的影响可接受。

5.4 声环境影响评价

1、场地噪声影响分析

项目运营过程中场内噪声源主要为填埋作业机械、渗滤液处理站水泵、填埋气抽气机房风机等，具体如下。

表 5.4-1 项目场内主要噪声源强一览表

序号	噪声源	台数	位置	噪声级	特性
1	履带式挖掘机	1	场内临时堆土场	85dB(A)	流动源，间歇
2	自卸汽车	2	场内道路及填埋区	85dB(A)	流动源，间歇
3	履带式推土机	2	填埋区	85dB(A)	流动源，间歇
4	压实机	1	填埋区	85dB(A)	流动源，间歇
5	洒水车	1	进场及场内道路	70dB(A)	流动源，间歇
6	喷药车	1	填埋区	70dB(A)	流动源，间歇
7	吸污车	1	渗滤液处理站	70dB(A)	流动源，间歇
8	水泵	14	渗滤液处理站内	85dB(A)	固定源，连续
9	风机	1	填埋气抽气机房内	95dB(A)	固定源，连续

本项目场内噪声源强数量及高噪声源强相对较少，其中填埋区主要是填埋作业机械，为间歇排放，渗滤液处理区水泵及填埋气抽气机房风机等噪声采取隔声减震措施后噪声源强较小，项目运营时间为白天 8 小时工作制，场地周边主要为农田及荒地，距离最近的敏感点为南侧约 670m 处的逢善村，其次为西侧约 700m 处的辛村村，在采取加强机械、车辆管理，制定操作规程，合理安排填埋作业时间；各水泵、风机均进行基础减震，布置在密闭车间内，风机安装柔性接头；加强场地及周边绿化，形成隔离带等降噪措施后，项目场地运营对区域声环境及村庄等敏感点影响较小。

2022 年 9 月，监测单位对项目场界噪声进行了现场监测，监测结果详见下表。

表 5.4-2 场界噪声现状监测结果一览表 单位：dB (A)

序号	监测点位		监测结果			
			2022 年 9 月 24 日		2022 年 9 月 25 日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	场界	北场界	53.2	41.3	52.5	43.6
2#		东场界	52.1	42.0	50.7	39.2
3#		南场界	52.7	39.0	52.1	42.4
4#		西场界	54.0	41.8	53.6	43.4

由监测结果可知，项目场界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，满足达标排放。

2、交通运输噪声影响分析

项目入场生活垃圾采用厢式压缩车进行运输，单车运输量约 10~15t，运输车次平均约 10 车次/天，运输路线主要为“县城西城路—省道李东线（S325）—进场道路”，其中进场道路段长约 0.65km，两侧无居民村庄等敏感点分布，省道李东线行驶距离约 4.8km，两侧分布有北皇村、辛村村等村庄敏感点，省道李东线车流量较大，本项目厢式压缩车噪声源强相对较小，运输车次及频次相对均较少，非连续噪声源，且运输时间均集中在白天 8 小时工作时间内，本项目交通运输对不会明显改变其道路两侧声环境现状，对道路沿线居民村庄及临街住户影响较小。

5.5 固体废物环境影响评价

5.5.1 施工期固体废物环境影响分析

项目施工期已结束，施工期固体废物主要为场地平整及清库工程等产生遗留的多余弃土方，约 22 万 m³。上述弃土均在场内西南角空地进行临时堆存，其中其中 9.335 万 m³ 回用于本项目场地填埋作业和封场用土，剩余 12.665 万 m³ 由壶关县住房和城乡建设管理局进行综合调配，可以全部合理处置。

5.5.2 运营期固体废物环境影响分析

项目为垃圾卫生填埋工程，运营产生的固废主要为渗滤液处理车间废水处理过程产生的部分滤渣及少量职工生活垃圾。

滤渣：项目渗滤液处理车间处理工艺为“预处理+两级 DTRO 反渗透”，设计 SS 处理率大于 99%，其处理过程中将会产生一定量的过滤渣，项目年废水处理量约 7876.7m³，滤渣产生量约 1.18t/a，性质较为简单，均送至场内库区进行填埋处置。

职工生活垃圾：场内劳动定员 11 人，生活垃圾产生量约 3.65t/a，场内设密闭垃圾桶，经收集后送至场内库区进行填埋处置。

粪渣：场区办公生活区设化粪池 1 个，粪渣产生量按照 0.2Kg/人·d 计算，产生量约 0.8t/a，由县城环卫部门定期清掏，妥善处置后用于农田施肥。

项目运营过程产生的固废种类和数量较少，均可得到妥善有效处置，对周围环境影响较小。

5.6 生态环境影响评价

1、对区域景观的影响

项目建设将改变区域的景观组成，主要表现在填埋场覆盖的改变，道路及辅助设施等建构物的修建，把原来以农田植被为主的自然景观变成完全人工景观，填埋气可能与周边景观产生一定的不协调和视觉影响，但随着场地封场后生态恢复，上述影响将逐渐减弱和消失。

2、对区域植被的影响

(1) 对区域植被的影响

项目场地面积约 41025.00m²，原有植被主要为农田及绣线菊、白羊草等灌草丛，项目占地填埋将导致上述植被被破坏损失，但场地原有植被均为区域常见类型，且相对于周边整体区域，上述植被损失量占比较小，不会改变区域整体生态环境功能，另外，上述植被破坏属暂时性的，随着封场后生态恢复，场地地表植被也将逐渐得到恢复和改善。

(2) 对周边农田及土壤的影响

项目填埋过程中粉尘排放随大气扩散后在一定距离内沉降，而降尘的主要承接面是土壤和植物，粉尘降落后参与土壤的理化过程，被植物叶片截留后，会堵塞叶片气孔，降低植物的呼吸作用和光合作用，影响农作物的正常生长，可能导致作物产量和品质的下降，本项目粉尘量相对较少，在严格落实评价提出的各抑尘措施后，对周边农田及土壤的影响相对较小。

3、对区域动物的影响

受工业发展、人类活动等影响，区域野生动物种类主要为鸟类（麻雀、喜鹊等）与昆虫（蝉、蝴蝶、蚂蚱等），大型及爬行动物很少，亦无珍稀、濒危野生动植物分布，项目对区域动物的影响主要为垃圾填埋为蚊蝇的生存和繁殖提供了有利条件和场所，可能导致蚊蝇滋扰，因此，场地运营过程中应科学作业，及时喷洒药物，对蚊蝇实行分季度、有重点的杀灭成虫，控制蚊蝇世代繁殖，减少蚊蝇和鼠类繁殖。

4、临时堆土场影响

项目施工过程中场地平整及清库工程等遗留约 22 万 m³ 多余弃土方，均在场内西南角空地内进行临时堆存，如不妥善管理将会产生水土流失问题，因此，针对上述临时堆土场，需采取以下防治措施：土堆应按要求进行整形，对边坡及坡脚进行防护，周边设临时截排水沟，土堆表面进行覆盖或播撒草籽等，在落实上述措施后，项目临时堆土场水土流失影响相对较小。

5、生态恢复措施

项目场地填埋结束后应进行封场工程和生态恢复，并根据区域气候、植被分布、植物特性等自然条件及经济状况确定封场后场地植被恢复方案，评

价主要提出以下生态恢复措施建议：

(1) 结合区域气候、植被分布、植物特性等自然条件及经济状况制定本项目封场后土地复垦总体规划和场地植被恢复方案，提出实施的具体要求。

(2) 垃圾填埋场封场初期由于沉降不均与沉陷，需对垃圾堆体进行维护稳定，避免垃圾流失并美化环境。

(3) 填埋场终场植被恢复应采取分区边填埋边恢复的方针，植物配置宜与周围景观和封场后土地利用规划相协调，遵循先绿后好的原则，先种植宜生存的草本植物，通过植物根系对土壤进行改善，为灌木、乔木的生长创造条件，待草本群落较稳定时，种植灌木和乔木，逐渐引入生态效应和观赏性更高的植物类群，提高场地的多样性和系统稳定性。垃圾填埋场生长环境恶劣，终场后垃圾堆体中不断放散出填埋气且堆体的温度较高，植被种类宜选择抗逆性强又耐干旱、耐贫瘠、易管护的类型。另外，场地植被恢复应防止植物根系对封场土工膜的损害。

(4) 临时堆土场土方进行科学合理调配，避免长期堆存，场地覆土结束后，及时对堆土场地进行生态绿化恢复。

5.7 土壤环境影响预测与评价

1、预测情景与预测因子识别

正常情况下项目场内渗滤液及职工生活、洗车废水均进入调节池和渗滤液处理车间进行处理，达标后全部回用场地及县城道路洒水及绿化等，无外排废水，不会对土壤环境产生污染影响。本项目主要考虑非正常工况下，场地防渗膜发生破裂后，库区垃圾渗滤液可能出现垂直下渗对土壤环境产生的影响。

表 5.7-1 项目土壤影响类型与影响途径表

时段	污染影响型			
	大气沉降	地表漫流	垂直入渗	其他
运营期			√	
封场期			√	

项目意外情况下渗滤液源强及垂直下渗对土壤环境的影响途径与地下水评价类似，渗滤液主要污染物源强亦参照监测单位 2022 年 9 月 6 日、7 日对渗滤液处理设施进口水样的监测结果，并与 GB36600-2018 对比分析后，本次土壤评

价选取预测因子为六价铬，浓度按 0.011mg/L 计。

2、预测分析与评价

根据污染物在土壤环境中的迁移特性，本次模拟预测运用 HYDRUS-1D 软件中水流及溶质运移两大模块模拟污染物在土壤中水分运移和溶质迁移。

(1)、模型建立

①水流模型

土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体（水）、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程，即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动。公式如下：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[K \left(\frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - s$$

式中，h 为压力水头； θ 为体积含水率；t 为模拟时间；S 为源汇项； α 为水流方向为纵轴夹角；K(h,x) 为非饱和渗透系数函数，可由方程 $K(h,x) = K_s(x)K_r(h,x)$ 计算得出。其中， K_s 为饱和渗透系数； K_r 为相对渗透系数。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 5 种土壤水力模型，本次评价选用目前使用最广泛的 vanGenuchten-Mualem 模型计算土壤水力特性参数 $\theta(h)$ 、 $K(h)$ ，且不考虑水流运动的滞后现象。公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$m = 1 - 1/n \quad n > 1$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中， θ_r 为土壤的残余含水率； θ_s 为土壤的饱和含水率； α 、 n 为土壤水力特性经验参数； l 为土壤介质孔隙连通性能参数，一般取经验值。

②溶质运移模型

本次评价土壤入渗影响采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）推荐的一维非饱和溶质运移模型进行预测，预测软件为HYDRUS。使用经典对流-弥散方程描述一维溶质运移。公式如下：

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

式中，c 为污染物介质中的浓度，mg/L；D 为弥散系数，m²/d，代表分子扩散及水动力弥散，反映土壤中溶质分子扩散和弥散；q 为渗流速率，m/d；z 为沿 z 轴的距离，m；t 时间变量，d；θ 土壤含水率，%。

b) 初始条件

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

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

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

本次预测与评价中应用 HYDRUS 软件求解包气带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心（US Salinity laboratory）于 1991 年成功开发的一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

（2）模型概化

①包气带分层

根据项目场地工程勘察及评价区地质情况，项目土壤类型为粉质粘土，土壤层厚度按 85m 计。

②初始条件和上边界条

a、水流模型

初始条件：以模型上边界持续渗漏作为初始条件。

边界条件：上边界为定压力水头边界（Pressure head），下边界为潜水含水层边界，为自由排泄边界（Free drainage）。

b、溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。

边界条件：上边界选择边界浓度条件，六价铬浓度 0.011mg/L ($1.1 \times 10^{-5}\text{mg/cm}^3$)，下边界选择零浓度梯度边界。

③参数选取

包气带相关参数参考 HYDRUS 程序中所附的美国农业部使用的包气带基本岩性参数进行取值，根据相关研究成果并结合评价区水文地质条件设定包气带溶质运移参数。具体详见下表。

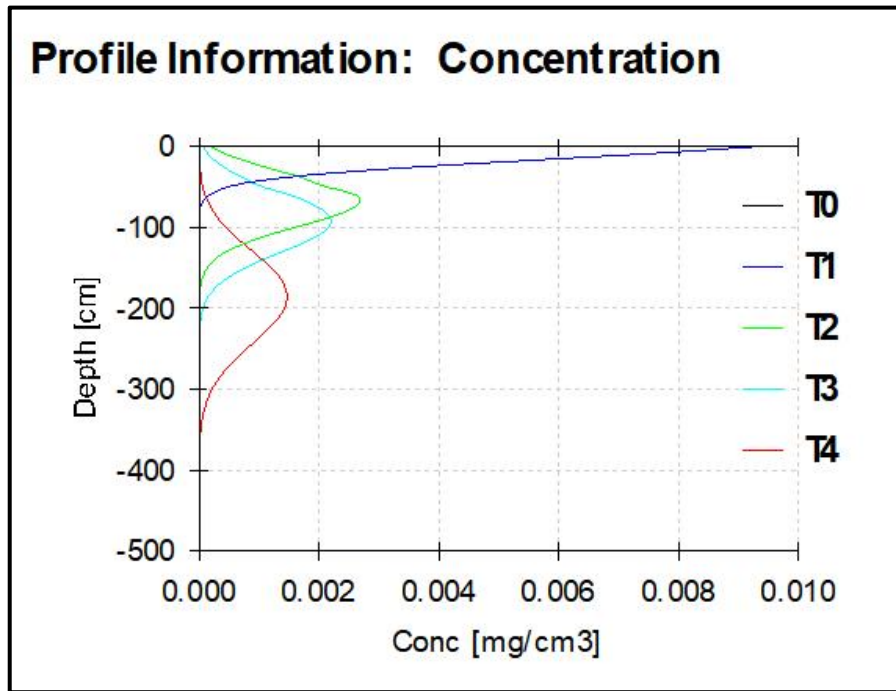
表 5.7-2 土壤水力参数

土壤类型	残余含水率 θ_r	饱和含水率 θ_s	曲线形状参数/m	经验参数 α/cm^{-1}	饱和渗透系数 $K_s/\text{cm/d}$	经验参数 l
粉质黏土	0.07	0.36	1.09	0.005	0.48	0.5

(3) 预测时段

预测渗滤液下渗 100d、500d、1000d、3650d 后六价铬随土壤下渗的最大深度和土壤表层六价铬的最大浓度。

(4) 预测结果



场地六价铬随时间在垂向运移距离（深度）曲线

注：T1、T2、T3、T4 表示 100d、500d、1000d、3650d 时间节点

根据预测结果，场地六价铬在进入土壤 100d 后，垂向最远迁移距离（深度）约为 90cm，六价铬的浓度在土壤 0-90cm 深度的分布呈曲线，六价铬的浓度最大值为表层土壤处的 0.0093mg/cm³；500d 后，垂向最远运移距离约为 170cm，浓度最大值为深度 65cm 处的 0.0027mg/cm³；1000d 后，垂向最远运移距离约为 215cm，浓度最大值为深度 90cm 处的 0.0022mg/cm³；3650d 后，垂向最远运移距离约为 360cm，浓度最大值为深度为 190cm 处的 0.001464mg/cm³。

总体来看，污染物六价铬进入土壤垂向迁移过程中，浓度随运移距离呈先逐渐增大，到达最大值后逐渐变小的趋势，场地浓度最大值为 0.0093mg/cm³，土壤饱和含水率为 0.36，土壤容重为 1.31g/cm³，经换算得出六价铬最大预测浓度为 2.56mg/kg，场地土壤质量现状监测六价铬未检出，预测值叠加背景值后小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值 5.7mg/kg 的限值要求，预设情景下，渗滤液下渗对区域土壤环境质量影响可接受。

3、土壤保护措施及对策

针对项目可能发生的土壤环境污染途径，以“源头控制、过程防控、跟踪监

测”为原则，主要提出以下措施：

（1）源头控制

加强进场废物的管理，除环卫部门收集、转运的生活垃圾外，其他废物进场必须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)第6条中“填埋废物的入场要求”的相关规定；严格按照要求落实库区、渗滤液收集池及渗滤液提升井、渗滤液处理车间等的防渗，水平导流盲沟、导流层、导气石笼井等渗滤液收集导排设施的敷设，库区、场地、封场排水沟等各项雨水导排工程等，运营过程中加强防渗、渗滤液导排、渗滤液处理等设施系统的保养维护。

（2）过程防控

规范填埋作业，根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)，严格落实分层摊铺、分层碾压、分单元逐日覆土的作业方式，做好日覆盖、中间覆盖和终场覆盖，特别是雨季的覆盖工作；严格按照要求作好渗滤液的收集处理，保证经处理后的水质满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫的标准要求，全部回用于项目场地、县城城市绿化和道路清扫用水，不外排。

（3）跟踪监测

制定跟踪监测计划，在场外西北侧下游约50~100m的农田处设1个土壤跟踪监测点，监测因子包括PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共9项，标准执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB/15618-2018)中规定的筛选值，监测频率均为1次/5年。

4、土壤环境影响评价自查表

表 5.7-3 项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>				
	占地规模	(约5.34) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标(农田)、方位(周边均有分布)、距离(0~200m)				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	全部污染物	PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌				
	特征因子	PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	调查土壤颜色、结构、土壤质地、砂砾含量、其他异物、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3		0~3.0m	
现状监测因子	GB 36600的45项基本因子、PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌					
现状评价	评价因子	GB 36600的45项基本因子、PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	现状评价结论	各监测点位和因子均可满足相应标准规定的限值要求				
影响预测	预测因子	六价铬				
	预测方法	附录E <input type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他(√)				
	预测分析内容	影响范围(建设项目占地范围内)影响程度(较小)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		1	PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	每5年/次		
信息公开指标	监测点位及监测值					
评价结论		从土壤环境影响的角度, 项目建设总体可行				
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

5.8 环境风险影响评价

5.8.1 风险调查识别

1、风险识别

本项目为生活垃圾卫生填埋工程，环境环境风险源项主要为垃圾填埋气火灾爆炸、渗滤液系统事故泄露及垃圾堆体沉降滑坡等。

2、风险物质识别

本项目涉及到的危险物质主要是填埋气中的甲烷、氨气、硫化氢等，稳定产气阶段填埋气体积组成包括约 45~50%的甲烷、0.1~0.6%的氨气、0~0.06%的硫化氢，其各自理化性质及毒性情况详见下表。

表 5.8-1 甲烷的理化性质及危险特性

标识	中文名：甲烷、沼气	英文名：methaneMarshgas	
	分子式：CH ₄	分子量：16.04	CAS 号：74-82-8
理化性质	性状：无色无臭气体。		
	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。		
	熔点（℃）：-182.5	沸点（℃）：-161.5	相对密度（水=1）：0.45
	临界温度（℃）：-82.6	临界压力（MPa）：4.59	相对密度（空气=1）：0.55
燃烧爆炸危险性	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却 容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m ³ ）未制定标准 前苏联 MAC（mg/m ³ ） 300 美国 TVL—TWA ACGIH 窒息性气体美国 TLV—STEL 未制定标准		
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
急救	皮肤冻伤：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		

表 5.8-2 氨气的理化性质及危险特性

标识	中文名：氨	英文名：Ammonia	
	分子式：NH ₃	分子量：17.03	CAS 号：7664-41-7
理化性质	性状：无色、有刺激性恶臭的气体。		
	溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚。		
	熔点（℃）：-77.7	沸点（℃）：-33.5	相对密度（水=1）：0.82
	临界温度（℃）：132.5	临界压力（MPa）：11.40	相对密度（空气=1）：0.6

表 5.8-2 续 氨气的理化性质及危险特性

燃烧爆炸危险性	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
毒性	接触限值：中国 MAC (mg/m ³) 30 前苏联 MAC (mg/m ³) 20 美国国 TVL—TWA OSHA 50ppm, 34 mg/m ³ ; ACGIH 25ppm, 17mg/m ³ 美国 TLV—STEL ACGIH 35ppm, 24mg/m ³ 急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 1390mg/m ³ , 4小时 (大鼠吸入)
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着，用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

表 5.8-3 硫化氢的理化性质及危险特性

标识	中文名：硫化氢	英文名：hydrogen sulfide	
	分子式：H ₂ S	分子量：34.08	CAS 号：7783-06-4
理化性质	性状：无色有恶臭气体。		
	溶解性：溶于水、乙醇。		
	熔点 (°C)：-85.5	沸点 (°C)：-60.4	相对密度 (空气=1)：1.19
	临界温度 (°C)：100.4	临界压力 (MPa)：9.01	
燃烧爆炸危险性	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。 灭火方法：消防人员须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉。		
毒性	LC ₅₀ 618mg/m ³ (大鼠吸入)		
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现老 水肿、肺水肿。极高浓度 (1000mg/m ³ 以上) 时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和结膜溃疡。		
急救	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		

3、环境风险敏感目标

项目环境风险敏感目标情况参见表 2.7-1 和 2.7-2。

4、环境风险潜势初判

项目填埋气初期经导气石笼中心管放空，随着产量及甲烷等有机气体含量增加后，经收集后送至火炬式燃烧器进行燃烧处理，正常情况下，填埋气经大气进行扩散，不涉及甲烷等风险物质的生产、使用、储存等过程，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目 $Q < 1$ ，环境风险潜势为I，环境风险可开展简单分析。

表 5.8-4 突发环境事件风险物质及临界量

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t
1	甲烷	74-82-8	10
2	氨气	7664-41-7	5
3	硫化氢	7783-06-4	2.5

5.8.2 风险事故情形分析

1、填埋气火灾爆炸

(1) 火灾爆炸风险分析

填埋区产生的填埋气体是本项目大气环境风险的主要源头，填埋气中含有大量的甲烷，属于易燃易爆气体，当甲烷在空气中所占比例达到一定的范围时（5%-10%，按平均值 10%计算），若遇到周围的火源，可能发生闪火或爆炸。根据其他填埋场的事故原因调查和统计，填埋区内填埋气发生闪火和爆炸的主要隐患为：违章动火、烟头、机械火花、汽车排气管火星、防爆设备失灵、变压器故障火花、其他电气短接等。另外，填埋气导排系统发生堵塞、收集处理系统未能有效利用等，会导致填埋气在堆体内积累大量聚集，当积聚的压力大于覆盖层重力时，可能瞬间突破覆盖层，减压膨胀发生物理性爆炸。

根据本项目所在地周围环境和地形特征，如发生填埋气火灾爆炸事故，场内渗滤液处理站、抽气机房、办公区都将受到威胁，当发生较大规模的气体爆炸事故时，还可能引发一系列后续风险事故：如渗滤液处理装置损坏导致渗滤液事故排放至地表，污染地表水体；爆炸引起库底有害气体（ H_2S 、 NH_3 、 CO 等）释放污染周围空气；爆炸气浪抛起的大量垃圾和砂石破坏垃圾场周围生态环境（植被

被垃圾和尘埃覆盖等)和引起水土流失等。

(2) 火灾爆炸风险防范措施

①制定填埋场消防规章制度,由专人负责检查落实,并按要求配备消防设施。

②在甲烷易积聚的地方安装填埋气体监测及安全报警装置,根据现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)等相关标准要求,对填埋库区、填埋气体排放口的甲烷浓度进行自动监测。

③对填埋场的全体工作人员(包括临时参观人员)进行安全常识教育,定期举行消防演练,尽量减少无关人员的进出,填埋区进场口及其他醒目位置设置禁止携带火源和易燃易爆物品的防火防爆标识,对携带有火源或易燃易爆物质的进场人员或车辆进行严格限制和检查;场区内严禁吸烟和明火作业。每天上班前必须有专人检查垃圾场周围空气是否达到警戒浓度,如果达到警戒浓度应马上通知全体人员撤离垃圾场,并采取相应安全措施。

④填埋场运营设备、电气装置满足防火防爆的要求,对场区内的防火防爆设备定期进行安全检测,检测内容、时间、人员应有记录保存。

⑤建立健全场地垃圾填埋气导排、收集、处理系统,并保障设备设施正常有效运行。

2、渗滤液系统事故泄露

(1) 渗滤液泄露风险分析

垃圾渗滤液水质复杂,含有多种有毒有害的无机物和有机物,垃圾渗滤液中COD、BOD₅浓度最高值可达数千至几万,和城市污水相比,浓度高得多。渗滤液中NH₃-N浓度有时可高达3000mg/L,色度呈黑褐色,伴有浓烈的臭味,渗滤液污染地下水是垃圾填埋场工程污染防治的重要问题之一,渗滤液泄露原因可能有:

①渗滤液输送管道破裂

因输送管道材料质量、所采取的防渗防腐措施或人为破坏等原因,导致管道破损,致使渗滤液外排至地表,污染地表水、地下水和土壤。因此,应充分考虑渗滤液对材料的腐蚀性,经常维修检测管线和相应的闸门、水泵等导流系统部件等,降低事故发生概率。一旦渗滤液输送管道破裂,应尽快确定故障发生部位、排除方法及排除的可能性,以及填埋作业单元及整个填埋场继续使用的可能性。

②防渗层断裂

防渗层断裂主要是由于施工不符合技术要求引起基础不均匀沉降所致。因此,应加强防渗层施工的技术监督和工程监理,确保工程达到相关技术规范要求。在运行期间,注意监测渗滤液产生的数量。当发生原因不明确且出现难以解释的渗滤液数量突然减少的现象时,首先考虑为防渗层断裂,并尽快查明断裂发生位置,确定能否采取补救措施,同时对填埋场地下径流监测井进行监测。若有问题应告知当地村民,预测影响水质的程度和持续时间,应急解决居民饮用水问题。

③暴雨等导致的渗滤液剧增

暴雨会导致渗滤液产生量的激增而导致的渗滤液外溢和事故排放,可能发生地表漫流污染区域地表水及地下水,另外,渗滤液泄漏后会产生一定的恶臭气体。项目现有渗滤液调节池容积为 640m³,本次评价过程中参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)附录 C 计算方法,项目渗滤液调节池容积规模应不小于 1800m³,因此,评价要求项目单位应通过扩容或增设等保证场地渗滤液调节池容积满足上述要求,尽量减小暴雨等导致的渗滤液外溢和事故排放风险。

(2) 渗滤液泄露风险防范措施

①严格按《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求进行防渗层完整性监测和污染扩散井、污染监视井、本底井的地下水水质监测,发现防渗衬层发生渗漏或地下水水质有被污染迹象时,应及时查找原因,发现渗漏位置并采取补救措施,防止污染进一步扩散。做到早发现、早补救。

②场地运营过程中,要防止因尖状物刺穿、机械损坏、冻结冻裂、基础防渗膜外露、化学腐蚀等原因造成的防渗层渗漏,应注意监测渗滤液的产生量,当发生原因不明的渗滤液数量骤减的情况,应首先考虑防渗层是否断裂。一旦发生防渗层断裂,应尽快查明断裂发生的位置,确定能否采取补救措施,如更换人工防渗衬层、疏通导排系统等,并判断断裂处作业单元至整个填埋场继续使用的可能性,同时对处理场下游方向的土壤和地下水进行监测,确定可能产生的污染影响。

③在保证填埋工艺质量的前提下,经常清洗渗滤液收集和排放管道使其保持通畅。

④确保雨水和渗滤液分流,每年汛期之前,对场地雨水排水沟进行整修,加强雨水外排能力,确保其畅通无阻。

⑤在有大雨、暴雨预报时，及时调节渗滤液收集池余量，并做好垃圾填埋作业面的覆盖。

3、垃圾堆体沉降滑坡

(1) 垃圾堆体沉降滑坡风险分析

项目设计终场堆高约高出围合坝顶约 10m，当填埋作业至围合坝顶以上高度及封场后，可能存在垃圾堆体的沉降及滑落风险。

垃圾进场后向上逐层填埋作业，其总体高度不断增加，且存放垃圾中的有机物将持续较长的时间的降解过程，导致垃圾堆的自压缩与沉降，由此带来堆场的不稳定风险，本项目为平原型填埋场，项目设计终场堆高约高出围合坝顶约 10m，当填埋作业至围合坝顶以上高度及封场后，一旦遇到较大降雨，还存在一定几率的滑坡风险，从而压覆损害场地周边的农田、植被等。

(2) 垃圾堆体沉降滑坡风险防范措施

①科学填埋作业，严格落实分区、分单元，从下至上分层填埋的作业方式，及时进行摊平压实并满足压实密度要求。

②控制堆体的坡度，确保填埋堆体的稳定性。填埋高度与围合坝持平后，按设计要求进行后退起坡，直至封场高程，并采取边坡排水、移植草皮护坡等措施。

③在垃圾堆体上部设沉降观测点，定期进行相对标高、相对角度观测，以随时掌握垃圾堆体沉降情况，发现堆体因垃圾分解造成的不均匀沉降形成裂隙时，及时进行填充密实等。

④及时做好填埋作业面的覆盖，减少进入垃圾层的降雨量，避免垃圾层因雨水过多而失稳。

5.8.3 风险事故应急预案

针对本项目环境风险，项目单位应制定有效的风险事故应急预案，加强事故防范力度和处理能力。

1、预案制定原则

(1) 目的

制定预案的目的是为了加强对事故的综合指挥能力，提高紧急救援速度和协调水平，明确各级组织和人员在事故应急中的责任和义务，保护生命、保护环境、保护财产，保障公众秩序和社会稳定。

(2) 指导思想

预案的指导思想应本着以人为本、快速反应、企地联动、常备不懈，最大限度地保护人员安全，努力保护财产安全的原则进行。

(3) 预案启动

事故发生后，相应的事故应急预案立即启动。根据应急预案要求，各级组织和人员各负其责，各级应急预案与地方应急救援预案同步启动。

2、应急目标要求

建设单位应统一组建应急救援指挥部，同时做好与壶关县政府部门的风险联动，以填埋场实施企业为主，场区结合，力保危险区域人员的生命和财产安全，使损失降到最低限度。

3、应急组织机构与职责

现场总指挥：快速汇总、传达事故有关信息和伤害估算，发布报警信息迅速组织疏散，撤离危险区。

填埋生产区职责：负责对污染事故性质、源参数、扩散、气象条件提出报告，负责对事故现场采取紧急措施，防止事故扩大，负责对污染区采取措施、降低危险，对事故区伤亡人员进行抢救。

专业救援组：配备专人和仪器、药品急救，组织医疗救护等专业队伍的救援行动；通讯联络组：负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；

后勤保障组：负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障，对危险区实施交通管制，有效实施疏散。

4、事故应急处理措施

险情发生后，现场总指挥启动应急预案，应急小组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令，各应急组织机构按照其职责履行救援任务。积极组织人员扑救，及时报警，若发生火灾爆炸施工，通知消防部门紧急出动灭火，如有可能对周围环境质量造成不良影响时，应及时报告环境保护部门，进行监测。必要时，应报告有关部门，对可能危及的人群进行转移和疏散。

5、应急预案的关闭

(1) 确认事故现场危险已消除；

- (2) 确认事故已经得到有效控制，不会造成进一步威胁；
- (3) 各应急小组现场工作结束后，逐级向现场应急指挥组汇报；
- (4) 现场应急指挥组确认达到应急抢险预案关闭条件后下达关闭命令；
- (5) 各应急小组接到命令后，清理现场并撤离。

6、生产恢复、预案后评估及更新

(1) 生产恢复

事故得到控制后，由填埋区进行生产恢复和环境恢复。

(2) 预案后评估

采用自我评估的方式，由应急指挥部组织对预案实施过程中存在的问题进行评估，总结经验，并组织对应急预案进行修改、完善。

(3) 预案更新

当应急预案所涉及的工况进行调整或经评估存在问题时，由应急指挥部组织修改，报环境主管部门审查、备案。

7、应急预案的培训和演练

(1) 预案培训

本单位人员定期进行应急救援培训，培训主要包括：异常情况的判断和处理、应急处理措施、事故状态下逃生及自救知识、应急响应工作程序等。

(2) 预案演练

每半年进行一次应急演练，每次应急演练后，要组织对演练情况进行总结和分析，并依据实际情况修改、完善应急预案，由于联络人员和预案内容可能随时发生替更，所以联络人员及预案修改后要 加强双方的信息交流，建立联络制度，及时互相通知人员和预案变更情况。

5.8.4 结论

综上所述，项目建设存在一定的环境风险，但项目单位在认真执行评价提出的各风险防范措施，按要求制定和执行环境风险应急预案后，可有效降低事故发生的几率，项目风险事故的环境影响也可控制在可防控范围内。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

项目施工期已结束，施工过程遗留的环境问题主要为因场地平整及清库等产生的多余弃土，约 22 万 m³。

针对上述多余弃土，主要采取以下处置措施：均在场内西南角空地临时堆存，其中约 9.335 万 m³ 回用于本项目场地填埋作业和封场用土，剩余部分均由壶关县住房和城乡建设管理局进行综合调配，可以全部合理处置。

6.2 运营期污染防治措施

6.2.1 大气污染防治措施

项目运营过程中大气污染源主要为垃圾压实后垃圾中有机物发酵产生的填埋气及由此产生的恶臭，其次为垃圾运输、倾倒、覆土等过程产生的扬尘等。

1、填埋气收集导排治理措施

收集导排措施：场地填埋气收集导排设施主要为包括石笼井、水平导气管和抽气机房，其中石笼井初始设置高度为 3m，随垃圾填埋高度逐渐增加直至封场，井内填充砂砾石滤层和中心集气花管，属竖向、被动导排，场内填埋区共设石笼井 25 座，其相互间距约 40m，另外，井内中心竖向导气花管设置高度一般高出覆盖层约 1m。

水平导气管和抽气机房属填埋气主动收集导排设施，水平导气管为直径 100mm 的 HDPE 集气支管，布置在各导气石笼间，初始端连接各井内中心花管，终端连接抽气机房及火炬燃烧器，抽气机房设在库区外东南角，利用风机对填埋气体进行集中收集。

治理措施：场地填埋初期，产气量较少，甲烷等有机气体含量较低，填埋气可经导气石笼中心管直接放空，随着场内运行、垃圾填埋气产量及甲烷等有机气体含量逐渐增加，填埋气经导气支管、抽气机房主动收集后，由火炬式燃烧器进行燃烧处理，燃烧器通过自动感应管道内的甲烷等可燃气体浓度自动进行点火，同时，库区周边还需设置填埋气体报警装置，保证填埋气的安全和及时处理。

2、恶臭污染防治措施

场地恶臭主要来自填埋作业区及渗滤液提升井、调节池、处理车间，本项目渗滤液调节池及提升井均采用埋地封闭结构，渗滤液处理车间为砖混封闭结构并利用排风扇进行通风换气，库区填埋作业过程中要求垃圾层层压实，每日覆盖土层，随时通过喷药车进行喷药灭杀，尽量抑制场地恶臭排放及逸散。

3、填埋场粉尘

本项目粉尘包括垃圾填埋作业扬尘，临时弃土场堆放及运输、覆盖扬尘，干燥天气较大风力时路面及垃圾填埋表面扬尘，车辆行驶运输扬尘等，其中垃圾填埋、覆土作业是扬尘产生的主要来源，项目场地四周设有 3.0m 高的防飞散网，另外，评价还要求严格落实以下抑尘措施：加强场地及道路清扫、洒水，保证频次；场区出入口配套建设洗车平台，运输车辆出场前进行冲洗；填埋区分单元科学作业，尽量缩小堆存作业面积、表面增湿、及时覆盖及垃圾卸车等作业点设移动防飞网等；场内西南临时弃土场土堆表面进行覆盖或播撒草籽，土方场内倒运过程中落实湿法作业，车辆减速慢行，土方覆盖后及时压实等。

采区上述抑尘措施后，项目扬尘量可削减约80%，扬尘排放量约1.01t。

4、蚊蝇滋扰：

填埋场是蚊蝇滋生地，由于垃圾堆体内温度相对较高，四季都适合蚊蝇栖息和生长，可能会对区域的卫生防疫环境产生一定的影响，因此，场地运营过程中应科学作业，严格日覆土，及时喷洒药物，对蚊蝇实行分季度、有重点的杀灭成虫，控制蚊蝇世代繁殖，减少蚊蝇和鼠类繁殖。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）附录 A 中的表 A.1，填埋单元和公用单元废气治理可行技术如下表所示。

表6.2-1填埋单元和公用单元废气治理可行技术参考表

主要生产单元	产污环节名称	污染物种类	可行技术（参考）	本项目措施
填埋单元	填埋作业	颗粒物、硫化氢、氨、臭气浓度	洒水抑尘、设置防风抑尘网、导气系统、渗滤液导排系统、移动喷雾除臭系统、填埋气综合利用	洒水抑尘、运输车辆冲洗、防飞散网及移动防飞网、分区分单元科学作业、喷药车随时喷药灭杀、填埋气收集导排及处理设施、渗滤液导排系统等
公用单元	渗滤液收集、废水处理	硫化氢、氨、臭气浓度	生物过滤、化学洗涤、活性炭吸附	渗滤液调节池及提升井均为钢混埋地封闭结构，渗滤液处理车间利用排风扇通风换气

另外，2022年9月6日、7日，监测单位对本项目场界的无组织 H_2S 、 NH_3 、颗粒物进行了监测，场界浓度均可达标，本项目大气污染防治措施可行性较好。

6.2.2 废水防治措施

项目场地运营产生的废水主要为垃圾渗滤液及部分职工生活废水和车辆冲洗废水，其中渗滤液产生量平均约 $20.24m^3/d$ ，职工生活废水量约 $0.88m^3/d$ ，洗车废水量约 $0.68m^3/d$ ，另外，渗滤液车间废水处理过程还会产生一定的反渗透浓水。

圾滤液经盲沟导排后自流进入北侧坝前提升井，先被泵入渗滤液调节池，然后进入渗滤液处理车间进行处理，设计处理能力 $40m^3/d$ ，处理工艺为“预处理+两级DTRO反渗透”，出水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准要求后全部回用于场地及县城绿化、道路清扫，少量职工生活废水和车辆冲洗废水分别经化粪池和沉淀池后进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理，反渗透浓水由吸污车定期运至库区回喷垃圾堆体，本项目无外排废水。

1、渗滤液处理工艺流程

①预处理

渗滤液pH值随着厂龄的增加、环境等各种条件的变化而变化，其组成成份复杂，存在各种钙、镁、钡、硅等种难溶盐，这些难溶无机盐进入反渗透系统后被高倍浓缩，当其浓度超过该条件下的溶解度时将会在膜表面产生结垢现象。而调节原水pH值能有效防止碳酸盐类无机盐的结垢，故在进入反渗透前须对原水进行pH值调节。

调节池出水泵进入反渗透系统的原水罐，在原水罐中通过加酸，调节pH，原水罐的出水经原水泵加压后再进入石英砂过滤器，砂滤器数量按具体处理规模确定，其过滤精度为 $50\mu m$ 。砂滤器进、出水端都有压力表，当压差超过 $2.5bar$ 的时候须执行反洗程序。砂滤器反冲洗的频率取决于进水的悬浮物含量，对一般的垃圾填埋场，砂滤器反冲洗周期约100小时左右，对于SS值比较低的原水，砂滤运行100小时后若压差未超过 $2.5bar$ 也须进行反冲洗，以避免石英砂的过度压实及板结现象，两者以先到时间为自动激活砂滤反洗时间。砂滤水洗采用原水清洗，气洗使用旋片压缩机产生的压缩空气。

砂滤出水后进入芯式过滤器，对于渗滤液级系统，由于原水中钙、镁、钡等

易结垢离子和硅酸盐含量高，经 DT 膜组件高倍浓缩后这些盐容易在浓缩液侧出现过饱和状态，所以根据实际水质情况在芯式过滤器前加入一定量的阻垢剂防止硅垢及硫酸盐结垢现象的发生，具体添加量由原水水质分析情况确定，阻垢剂应加 20 倍水进行稀释后使用。芯式过滤器为膜柱提供最后一道保护屏障，芯式过滤器的精度为 $10\mu\text{m}$ 。同样，芯式过滤器的数量同砂滤一样按具体处理规模确定。

②一级 DTRO

经过芯式过滤器的渗滤液直接进入高压柱塞泵。DT 膜系统每台柱塞泵后边都有一个减震器，用于吸收高压泵产生的压力脉冲，给反渗透膜柱提供平稳的压力。经高压泵后的出水进入在线泵或膜柱。由于高压泵流量不足以向膜柱直接供水，所以通过在线泵将膜柱出口一部分浓缩液回流至在线泵入口以保证膜表面足够的流量和流速，避免膜污染。在线泵流出的高压力及高流量水直接进入膜柱。

膜柱组出水分为两部分—浓缩液和透过液，浓缩液端有一个压力调节阀，用于控制膜组内的压力，以产生必要的净水回收率。透过液进入二级膜柱进一步处理。浓缩液排入浓缩液储池，通过吸污车回灌填埋库区。

③二级 DTRO:

第二级 DT 膜系统用于对一级 DT 膜系统透过液的进一步处理，因此又称为透过液级，经一级 DT 膜系统处理后的透过液无需添加任何药剂直接送入二级 DT 膜系统高压泵，一级与二级之间无须设置缓冲罐，系统运行时流量自动匹配。第二级高压泵设置了变频控制，二级高压泵运行频率和输出流量将根据一级透过液流量传感器反馈值自动匹配，同时二级高压泵入口管路设置了浓缩液自补偿，使得二级系统的运行不受一级系统产水量的影响。第二级反渗透不需要在线增压泵，由于其进水电导率比较低，回收率比较高，仅仅使用高压泵就可以满足要求。

二级浓缩液端也设有一个伺服电机控制阀，用于控制膜组内的压力和回收率。第二级膜柱浓缩液排向第一级系统的进水端，以提高系统的回收率，透过液排入脱气塔，经过吹脱除去水中二氧化碳等气体，使 pH 达到 6—9，最后达标回用。

④清水脱气及 pH 值调节

由于渗滤液中含有一定的溶解性气体，而反渗透膜可以脱除溶解性的离子而不能脱除溶解性的气体，就可能导致反渗透膜产水 pH 值会稍低于排放要求，经

脱气塔脱除透过液中溶解的酸性气体后，pH 值能显著上升，若经脱气塔后的清水 pH 值仍低于排放要求，此时系统将自动加少量碱回调 pH 值至标准要求。由于出水经脱气塔脱气处理，只需加微量的碱液即能达到标准要求。

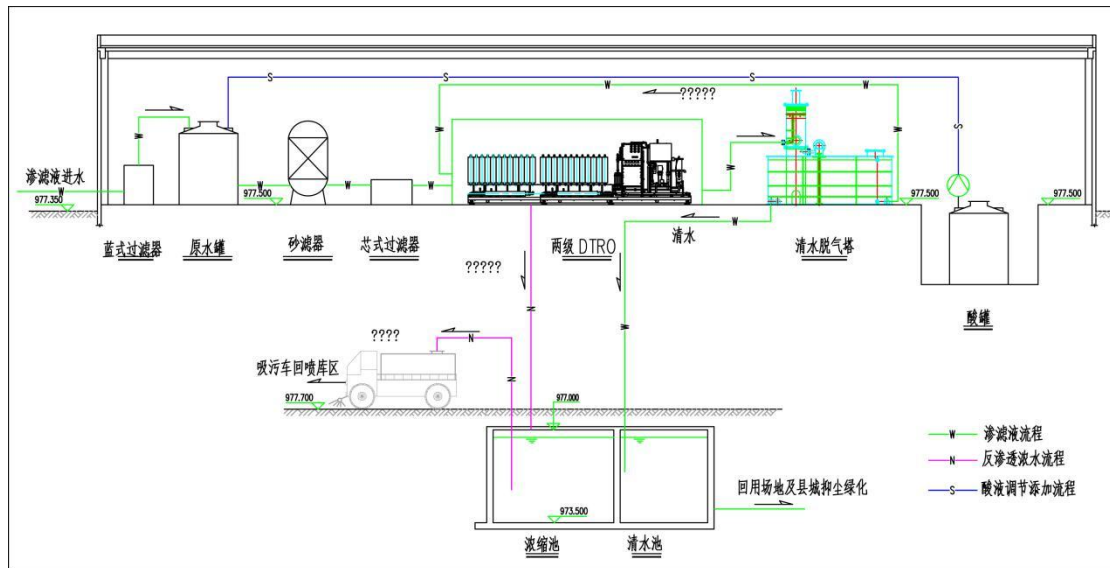
出水 pH 回调在清水罐中进行，清水排放管中安装有 pH 值传感器，PLC 判断出水 pH 值并自动调节计量泵的流量以调整加碱量，最终使排水 pH 值达到处理要求。

⑤设备的冲洗和清洗

膜组的清洗包括系统冲洗和化学清洗两种。

系统冲洗：膜组的冲洗在每次系统关闭时进行，在正常开机运行状态下需要停机时，一般都采取先冲洗后再停机模式。系统故障时自动停机，也执行冲洗程序。冲洗的主要目的是防止渗滤液中的污染物在膜片表面沉积。冲洗分为两种，一种是用渗滤液冲洗，一种是净水冲洗，两种冲洗的时间都可以在操作界面上设定，一般为 2—5 分钟。

化学清洗：为保持膜片的性能，膜组应该定期进行化学清洗。清洗剂分酸性清洗剂和碱性清洗剂两种，碱性清洗剂的主要作用是清除有机物的污染，酸性清洗剂的主要作用是清除无机物污染。



项目渗滤液处理工艺流程图

2、渗滤液处理工艺选择的合理性

一般情况下，新建生活填埋场按照填埋气组成等参数可以大致分为五个阶段，第一阶段为好氧阶段，导气管中引出的气体主要为空气，此时产生的渗滤液

COD 浓度较高，氨氮浓度较低，可生化性较好；第二阶段为酸化阶段，垃圾堆体中以酸化反应为主，填埋气主要为氮气、二氧化碳、氢气，渗滤液水质与第一阶段类似；第三阶段为不稳定的产甲烷段，堆体中厌氧产甲烷菌开始逐渐成为优势菌种，甲烷气体的比重开始上升，渗滤液中的有机物开始下降，相反由厌氧分解蛋白质等含氮物质产生的铵盐开始上升，渗滤液的可生化性下降；第四阶段为稳定的产甲烷阶段，填埋气主要由二氧化碳和甲烷组成，渗滤液的可生化性已经比较差，易于生化的有机物急剧下降；到最后一个阶段即结束阶段，垃圾中的有机物已经分解殆尽，此时的渗滤液已不具备可生化性。

本项目为新建工程，场地渗滤液水质将完整经历上述 5 个阶段，水质变化相对较大，要求渗滤液处理系统既可以处理前期浓度高可生化性好的渗滤液，又可以处理三五年后浓度低但可生化性差的渗滤液，保证系统出水稳定达标。由于进入到第三阶段后，渗滤液的碳氮比也开始下降，逐渐失衡，采用生化处理脱氮将越来越困难，根据以上情况，为保证渗滤液处理系统能在不同时期都稳定有效运行，本项目选择“预处理+两级 DTRO 反渗透”的处理工艺，该处理工艺技术成熟、运行管理方便，被广泛采用。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）附录 A 中的表 A.2，废水治理可行技术如下表所示。

表6.2-2 废水治理可行技术参考表

废水类别	可行技术（参考）		本项目措施
渗滤液	预处理+生物处理+深度处理； 预处理+深度处理； 生物处理+深度处理	预处理： 水解酸化、混凝沉淀、砂滤等 生物处理： 氧化沟、纯氧曝气反应器、膜生物反应器、序批式生物反应器、生物滤池、接触氧化法、生物转盘法、上流式厌氧污泥床法等 深度处理： 纳滤、反渗透等膜分离法，吸附过滤，混凝沉淀，高级化学氧化等 消毒： 加氯法、紫外线消毒法	预处理（砂滤+芯滤）+深度处理（两级 DTRO 膜法）

本项目渗滤液设计处理效果详见下表。

表 6.2-3 项目渗滤液处理各工艺段设计去除效果

工艺段	项目	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	pH 值	SS (mg/L)
砂滤+芯虑	进水	≤20000	≤7500	≤1250	≤1500	6.0-8.0	≤500
	出水	≤20000	≤7500	≤1250	≤1500	6.0-8.0	≤50
	去除率	0	0	0	0	—	>90%
一级 DTRO	进水	≤20000	≤7500	≤1250	≤1500	6.0-8.0	50
	出水	≤800	≤300	≤87.5	≤105	6.0-8.0	<1
	去除率	>96%	>96%	>93%	>93%	—	>99%
二级 DTRO	进水	≤800	≤300	≤87.5	≤105	6.0-8.0	<1
	出水	≤40	≤15	≤8.75	≤10.5	6.0-8.0	<1
	去除率	>95%	>95%	>90%	>90%	—	>99%

另外，2022年9月6日、7日，监测单位对本项目渗滤液处理设施进、出口水质进行了检测，根据检测结果，出水水质满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫的标准要求（具体详见表 3.4-5），本项目水污染处理工艺较为可行。

3、渗滤液调节池容积规模

项目现有 1 座渗滤液调节池，容积为 640m³，参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)附录 C 计算方法，经计算，项目渗滤液调节池容积规模应不小于 1800m³，因此，评价要求项目单位应通过扩容或增设等保证场地渗滤液调节池容积满足上述要求，同时还应根据降雨、季节变化等情况保持渗滤液处理设施正常运行，确保调节池渗滤液不发生外溢。

6.2.3 地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

(1) 源头控制

①加强进场废物的管理，除环卫部门收集、转运的生活垃圾外，其他废物进场必须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)第 6 条中“填埋废物的入场要求”的相关规定。

②运行过程填埋作业应分区、分单元进行，不运行作业面应及时覆盖，不得同时进行多作业面填埋作业或者不分区全场敞开式作业，中间覆盖应形成一定的

坡度，每天填埋作业结束后，应对作业面进行覆盖，雨季等特殊气象条件下应加强对作业面的覆盖，填埋作业应采取雨污分流措施，场后堆体表面应按要求敷设封场排水沟，尽量减少渗滤液的产生和下渗。

③加强渗滤液输送管线及相应阀门、管件等导流系统部件的巡视检查，避免渗滤液输送管道因腐蚀等发生破裂和跑、冒、滴、漏。

(2) 场地防渗和渗滤液收集处理

①库区防渗：包括场底防渗和边坡防渗，其中场底防渗结构由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m²钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m²无纺土工布；边坡防渗结构由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m²钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m²无纺土工布+300mm厚袋装土缓冲保护层。

对照《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》（GB/T51403-2021）中的相关要求，本项目防渗层敷设较为合理。

表6.2-4本项目与GB/T51403-2021符合性分析

序号	GB/T51403-2021 相关要求	本项目情况
1	4.4.3 复合防渗层应具有一定的厚度。高密度聚乙烯土工膜厚度不应小于1.5mm，当复合防渗层中采用膨润土防水毯代替压实黏土层时，膨润土防水毯渗透系数不应小于 $5 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ，规格不应小于4800g/m ² ，压实黏土层的厚度不应小于0.30m。	场底和边坡均采用复合防渗层，防渗结构由下至上均为300mm厚压实粘土+5000g/m ² 钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m ² 无纺土工布
2	4.4.4 高密度聚乙烯土工膜上应采用非织造土工布作为保护层，规格不应小于600g/m ² 。	
3	4.4.5 高密度聚乙烯+膨润土防水毯复合防渗层下方应设置压实黏土保护层，渗透系数不应小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，厚度不应小于0.30m。	

②渗滤液调节池及提升井防渗：调节池和提升井均为埋地钢混结构。

③终场覆盖：场地终场覆盖层由上至下依次为：100cm厚表层土层+排水层+防渗层（2.0mm厚HDPE复合衬层）+膜下保护层（30cm厚粘土层）+排气层（20~40mm河卵石）。

④渗滤液收集处理：

渗滤液收集导排：库区场底防渗层上方设水平导流盲沟和导流层。导流盲沟包括主盲沟和支盲沟，主盲沟1条，长约200m，设于库区中央，南北走向，坡向北侧，渗滤液提升井，穿越围合坝底部后接坝前渗滤液提升井，断面尺寸为倒梯形，上底宽3m，下底宽1m，深0.5m，沟内铺设300mmHDPE穿孔花管；支

盲沟呈树枝状横向分布于主盲沟两侧并坡向主盲沟，多条，长度共约 730m，断面尺寸为倒梯形，上底宽 2.5m，下底宽 1m，深 0.5m，沟内铺设 200mmHDPE 穿孔花管，上述主盲沟和支盲沟内四周均敷设 200g/m² 土工覆盖膜，沟内 HDPE 穿孔管外均填充直径 50-100mm 碎石作为过滤层，填充碎石粒径由上至下逐渐加大。盲沟上方设有导流层，导流层厚度约 400mm，结构从下至上依次为 100mm 厚粗砂+300mm 厚碎石。

另外，除上述水平收集外，场内导气石笼井还兼做渗滤液的垂直收集。

渗滤液处理：库区垃圾渗滤液经盲沟导排后自流进入北侧坝前提升井，先被泵入渗滤液调节池，然后进入渗滤液处理车间进行处理，另外，场内管理区少量职工生活废水和垃圾运输车辆洗车废水经收集后均进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理。本项目渗滤液平均产生量约 20.24m³/d，生活废水排放量约 0.88m³/d，洗车废水排放量约 0.68m³/d，项目渗滤液处理车间设计处理能力 40m³/d，采用“预处理+两级 DTRO 反渗透”的处理工艺，处理过程中产生的反渗透浓水进入浓缩液池，由吸污车定期回喷填埋库区垃圾堆体，处理后的清水进入清水池，水质可以满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫的标准要求，全部回用于项目场地、县城城市绿化和道路清扫用水，不外排。

(3) 地下水跟踪监测

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)等相关要求，项目地下水跟踪监测内容如下。

①监测点布设：场地东侧即地下水流向上游 30~50m 处设置 1 眼本底井，场地南、北侧即垂直地下水流行两侧 30~50m 处各设置 1 眼污染扩散观察井，场地西侧即地下水流向下游 30m、50m 处分别设置 1 眼污染监视井，共计 5 眼（其中 4 眼现状已设，在场地西侧即地下水流向下游 50m 处要求补设 1 眼）。

②监测项目：地下水导则中规定的八大离子和 21 项基本水质因子，即 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻和 PH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等。

③监测时间和频次：

在生活垃圾填埋场投入使用之时即对地下水进行持续监测，直至封场后填埋场产生的渗滤液中水污染物质量浓度连续两年低于 GB16889-2008 表 2 中的限值时为止，期间污染扩散井和污染监视井的水质监测频率不低于 1 次/2 周，本底井的水质监测频率不低于 1 次/每月。

本项目应严格落实地下水跟踪监测工作，建立完善的监测制度，设置专职人员进行水环境监测工作，加强地下水水质的长期动态监测，做好监测数据的反馈，做到及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应

一旦发现发现地下水监测数据出现异常或渗滤液泄露等事故时，应立即停止填埋场运行，第一时间启动应急预案，开展地下水污染应急治理工作。另外，渗滤液调节池可考虑作为渗滤液处理站事故或检修期间等渗滤液的临时集蓄池。

6.2.4 噪声防治措施

1、场地噪声防治

项目场内噪声源主要为填埋作业机械、渗滤液处理站水泵、填埋气抽气机房风机等，噪声源强数量及高噪声源强相对较少且多为间歇运行，主要采取以下降噪措施：加强机械、车辆管理，制定操作规程，合理安排填埋作业时间；各水泵、风机均进行基础减震，布置在密闭车间内，风机安装柔性接头；加强场地及周边绿化，形成隔离带等。

2022 年 9 月，监测单位对项目场界噪声进行了现场监测，由监测结果可知，项目场界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，满足达标排放，项目场地降噪措施较为可行。

2、交通运输噪声防治

项目入场生活垃圾采用厢式压缩车进行运输，单车运输量约 10~15t，运输车次平均约 10 车次/天，运输路线主要为“县城西城路—省道李东线（S325）—进场道路”，其中进场道路段长约 0.65km，两侧无居民村庄等敏感点分布，省道李东线行驶距离约 4.8km，两侧分布有北皇村、辛村村等村庄敏感点，省道李东线车流量较大，本项目厢式压缩车噪声源强相对较小，运输车次及频次相对均较少，非连续噪声源，正常情况下，运输时间均集中在白天 8 小时工作时间内，对道路沿线居民村庄及临街住户影响较小。

6.2.5 固体废物处置措施

项目运营产生的固废主要为渗滤液处理车间废水处理过程产生的部分过滤渣、少量职工生活垃圾和化粪池粪渣。其中过滤渣和生活垃圾数量较少，性质较为简单，均送至场内库区进行填埋处置；化粪池由县城环卫部门定期清掏，妥善处置后用于农田施肥。

6.2.6 生态环境防治措施

项目场地填埋结束后应进行封场工程和生态恢复，并根据区域气候、植被分布、植物特性等自然条件及经济状况确定封场后场地植被恢复方案，评价主要提出以下生态恢复措施建议：

1、结合区域气候、植被分布、植物特性等自然条件及经济状况制定本项目封场后土地复垦总体规划和场地植被恢复方案，提出实施的具体要求。

2、垃圾填埋场封场初期由于沉降不均与沉陷，需对垃圾堆体进行维护稳定，避免垃圾流失并美化环境。

3、填埋场终场植被恢复应采区分区边填埋边恢复的方针，植物配置宜与周围景观和封场后土地利用规划相协调，遵循先绿后好的原则，先种植宜生存的草本植物，通过植物根系对土壤进行改善，为灌木、乔木的生长创造条件，待草本群落较稳定时，种植灌木和乔木，逐渐引入生态效应和观赏性更高的植物类群，提高场地的多样性和系统稳定性。垃圾填埋场生长环境恶劣，终场后垃圾堆体中不断放散出填埋气且堆体的温度较高，植被种类宜选择抗逆性强又耐干旱、耐贫瘠、易管护的类型。另外，场地植被恢复应防止植物根系对封场土工膜的损害。

4、临时堆土场土方进行科学合理调配，避免长期堆存，场地覆土结束后，及时对堆土场地进行生态绿化恢复。

6.2.7 土壤污染防治措施

本项目土壤环境污染主要为非正常工况下，场地防渗膜发生破裂后，库区垃圾渗滤液可能出现垂直下渗对土壤环境产生的影响，项目以“源头控制、过程防控、跟踪监测”为原则，主要提出以下措施：

(1) 源头控制

加强进场废物的管理，除环卫部门收集、转运的生活垃圾外，其他废物进场必须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)第6条中“填埋废物

的入场要求”的相关规定；严格按照要求落实库区、渗滤液调节池及渗滤液提升井、渗滤液处理车间等的防渗措施，水平导流盲沟、导流层、导气石笼井等渗滤液收集导排设施的建设，库区、场地、封场排水沟等各项雨水导排工程等，运营过程中加强防渗、渗滤液导排、渗滤液处理等设施系统的保养维护。

(2) 过程防控

规范填埋作业，根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)，严格落实分层摊铺、分层碾压、分单元逐日覆土的作业方式，做好日覆盖、中间覆盖和终场覆盖，特别是雨季的覆盖工作；严格按照要求作好渗滤液的收集处理，保证经处理后的水质满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫的标准要求，全部回用于项目场地、县城城市绿化和道路清扫用水，不外排。

(3) 跟踪监测

制定跟踪监测计划，在场外西北侧下游约 50~100m 的农田处设 1 个土壤跟踪监测点，监测因子包括 PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共 9 项，标准执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB/15618-2018)中规定的筛选值，监测频率均为 1 次/5 年。

6.2.8 环境风险防范措施

项目环境风险主要为垃圾填埋气火灾爆炸、渗滤液系统事故泄露及垃圾堆体沉降滑坡等，项目主要采取以下环境风险防范措施：

1、填埋气火灾爆炸：

①制定填埋场消防规章制度，由专人负责检查落实，并按要求配备消防设施。

②在甲烷易积聚的地方安装填埋气体监测及安全报警装置，根据现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)等相关标准要求，对填埋库区、填埋气体排放口的甲烷浓度进行自动监测。

③对填埋场的全体工作人员（包括临时参观人员）进行安全常识教育，定期举行消防演练，尽量减少无关人员的进出，填埋区进场口及其他醒目位置设置禁止携带火源和易燃易爆物品的防火防爆标识，对携带有火源或易燃易爆物质的进场人员或车辆进行严格限制和检查；场区内严禁吸烟和明火作业。每天上班前必须有专人检查垃圾场周围空气是否达到警戒浓度，如果达到警戒浓度应马上通知

全体人员撤离垃圾场，并采取相应安全措施。

④填埋场运营设备、电气装置满足防火防爆的要求，对场区内的防火防爆设备定期进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。

⑤建立健全场地垃圾填埋气导排、收集、处理系统，并保障设备设施正常有效运行。

2、渗滤液系统事故泄露：

①严格按《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求进行防渗层完整性监测和污染扩散井、污染监视井、本底井的地下水水质监测，发现防渗衬层发生渗漏或地下水水质有被污染迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并采取补救措施，防止污染进一步扩散。做到早发现、早补救。

②场地运营过程中，要防止因尖状物刺穿、机械损坏、冻结冻裂、基础防渗膜外露、化学腐蚀等原因造成的防渗层渗漏，应注意监测渗滤液的产生量，当发生原因不明的渗滤液数量骤减的情况，应首先考虑防渗层是否断裂。一旦发生防渗层断裂，应尽快查明断裂发生的位置，确定能否采取补救措施，如更换人工防渗衬层、疏通导排系统等，并判断断裂处作业单元至整个填埋场继续使用的可能性，同时对处理场下游方向的土壤和地下水进行监测，确定可能产生的污染影响。

③在保证填埋工艺质量的前提下，经常清洗渗滤液收集和排放管道使其保持通畅。

④确保雨水和渗滤液分流，每年汛期之前，对场地雨水排水沟进行整修，加强雨水外排能力，确保其畅通无阻。

⑤在有大雨、暴雨预报时，及时调节渗滤液收集池余量，并做好垃圾填埋作业面的覆盖。

3、垃圾堆体沉降滑坡：

①科学填埋作业，严格落实分区、分单元，从下至上分层填埋的作业方式，及时进行摊平压实并满足压实密度要求。

②控制堆体的坡度，确保填埋堆体的稳定性。填埋高度与围合坝持平后，按设计要求进行后退起坡，直至封场高程，并采取边坡排水、移植草皮护坡等措施。

③在垃圾堆体上部设沉降观测点，定期进行相对标高、相对角度观测，以随时掌握垃圾堆体沉降情况，发现堆体因垃圾分解造成的不均匀沉降形成裂隙时，及

时进行填充密实等。

④及时做好填埋作业面的覆盖，减少进入垃圾层的降雨量，避免垃圾层因雨水过多而失稳。

4、环境风险突发事故应急预案

评价要求项目单位应针对本项目环境风险，制定有效的风险事故应急预案，加强事故防范力度和处理能力。

采取以上措施后，可有效降低事故发生的几率，项目风险事故的环境影响也可控制在可防控范围内。

6.3 封场后环境影响防治措施

项目场地生活垃圾填埋达到设计标高和设计容量时，必须按要求进行垃圾堆体整形、终场覆盖、堆体表面敷设排水沟等封场处理，终场覆盖各层应具有排气、防渗、排水、绿化土层等功能。封场处理作用主要为减少大气降雨进入填埋区内，提高表面排水能力，从而减少渗滤液的产量及减少腐蚀，防止沉降。

1、封场后应对垃圾堆体进行平整整形，按设计要求控制堆体的坡度，确保填埋堆体的稳定性。

2、根据设计，封场覆盖层由上至下应依次包括：100cm 厚表层土层+排水层+防渗层（2.0mm 厚 HDPE 复合衬层）+膜下保护层（30cm 厚粘土层）+排气层（20~40mm 河卵石）。

3、继续进行渗滤液和填埋气的收集、处理，做好最终覆盖层的完整性和有效性维护。

4、继续进行地下水水质的跟踪监测，直至封场后填埋场产生的渗滤液中水污染物质量浓度连续两年低于 GB16889-2008 表 2 中的限值时为止。

5、及时进行封场生态恢复，根据区域气候、植被分布、植物特性等自然条件及经济状况确定封场后场地植被恢复方案。

6.4 主要环保措施汇总及投资概算

项目为生活垃圾处置工程，本身属于环保项目，其环保投资概算主要为治理渗滤液、填埋气等二次污染所采取的措施，项目工程总投资估算 2638.82 万元，环保投资约 1586.5 万元，比例约为 60.12%。具体详见下表。

表 6.4-1 项目主要环保投资估算表

序号	时段	环境要素	治理环节	主要环保投资	费用 (万元)
1	施工期	/	遗留弃土堆	土堆应按要求进行整形，对边坡及坡脚进行防护，周边设临时截排水沟，土堆表面进行覆盖或播撒草籽等。	10
2	运营期	大气	填埋气及恶臭、粉尘、蚊蝇滋扰等	1、填埋气导排收集处理设施：主要包括 25 座导气石笼井、水平导气管、1 座抽气机房、1 套火炬式燃烧器；2、库区周围设 5 套气体报警装置；3、1 辆喷药车随时进行喷药灭杀；4、作业时设移动防尘网，场地四周设防飞网（685m 铁丝围墙），场区出入口配套建设洗车平台，1 辆洒水车，场地及道路洒水抑尘等。	120
		水环境	垃圾渗滤液	<p>1、防渗系统：场底防渗和边坡防渗，防渗工程面积合计约 5.4 万 m²，其中场底防渗结构由下至上依次为 300mm 厚压实粘土+5000g/m² 钠基膨润土+2.0mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 无纺土工布，边坡防渗结构由下至上依次为 300mm 厚压实粘土+5000g/m² 钠基膨润土+2.0mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 无纺土工布+300mm 厚袋装土缓冲保护层等。</p> <p>2、渗滤液收集导排系统：场底防渗层上方设导流盲沟和导流层，导流层从下至上为 100mm 厚粗砂+300mm 厚碎石，厚度共约 400mm，导流盲沟包括主盲沟和支盲沟，主盲沟设于库区中央，长约 200m，断面尺寸为倒梯形，上底宽 3m，下底宽 1m，深 0.5m，内设 300mmHDPE 穿孔花管，支盲沟长度合计约 730m，呈树枝状横向分布于主盲沟两侧并坡向主盲沟，断面尺寸为倒梯形，上底宽 2.5m，下底宽 1m，深 0.5m，内设 200mmHDPE 穿孔花管，主盲沟和支盲沟内四周均敷设 200g/m² 土工覆盖膜，HDPE 穿孔管外均填充直径 50-100mm 碎石作为过滤层。</p> <p>3、渗滤液处理系统：场内填埋区北侧设置 1 座渗滤液提升井和 1 座容积不小于 1800m³ 的渗滤液调节池，均为钢混埋地结构；场内设 1 座渗滤液处理车间，内设 1 套“预处理+两级 DTRO 反渗透”渗滤液处理设施，设计处理能力 40m³/d，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中绿化和抑尘回用需求，出水全部回用场地及县城抑尘、绿化等，不外排。</p> <p>4、地下水跟踪监测：项目分别在场地地下水流向上游 30~50m 处设置 1 眼本底井、垂直地下水流行两侧 30~50m 处各设置 1 眼污染扩散观察井、地下水流向下游 30m、50m 处分别设置 1 眼污染监视井，共计 5 眼，其中污染扩散井和污染监视井的水质监测频率不低于 1 次/2 周，本底井的水质监测频率不低于 1 次/每月。</p>	850

表 6.4-1 续 项目主要环保投资估算表

序号	时段	环境要素	治理环节	主要环保投资	费用 (万元)
2	运营期	水环境	职工生活废水	场内设 1 座 9m ³ 的化粪池，生活废水经化粪池后，随渗滤液一起进入调节池和渗滤液处理车间进行处理	1
			车辆冲洗废水	场内设沉淀池，车辆冲洗废水经沉淀后，随渗滤液一起进入收集池和渗滤液处理车间进行处理	1
			反渗透浓水	渗滤液处理车间东侧设 1 座容积 200m ³ 的清水池/浓缩液池，埋地钢混封闭结构，池内中间设隔断，其中清水池 120m ³ ，浓缩液池 80m ³ ，处理过程产生的反渗透浓水进入浓缩液设 1 辆吸污车，定期回喷场内库区	20
		声环境	填埋作业车辆机械、渗滤液处理站水泵、填埋气抽气机房风机等	加强机械、车辆管理，合理安排填埋作业时间，制定操作规程；各水泵、风机均进行基础减震，布置在密闭车间内，风机安装柔性接头；加强场地及周边绿化，形成隔离带等	5
		固废	渗滤液处理车间部分滤渣	收集后送至场内库区进行处置	/
			少量职工生活垃圾	场内设密闭垃圾桶，收集后送至场内库区进行处置	0.5
			化粪池粪渣	由环卫定期清掏，妥善处置后用于农田施肥	
		生态环境	/	管理区周边进行了了乔灌绿化，绿化面积约 840m ² 。	20
		土壤	渗滤液事故下渗	在场外西北侧下游约 50~100m 的农田处设 1 个土壤跟踪监测点，监测频率为 1 次/5 年	2
3	封场后	渗滤液、填埋气等	1、垃圾堆体整形、终场覆盖层、堆体表面敷设排水沟、生态恢复工程等； 2、继续进行渗滤液和填埋气的收集和处理，做好最终覆盖层的完整性和有效性维护； 3、继续进行地下水水质的跟踪监测，直至封场后填埋场产生的渗滤液中水污染物质量浓度连续两年低于 GB16889-2008 表 2 中的限值时为止等。	500	
4	环境风险		编制项目环境风险突发事故应急预案等		5.0
总计					1586.5

7 环境影响经济损益分析

城市垃圾处理工程是一项保护环境卫生、建设清洁文明城市的市政公共工程，其产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的社会效益和环境效益。

7.1 环境效益分析

通过项目建设，可及时缓解壶关县城 10 余万人口生活垃圾的无害化处理问题，避免垃圾随意堆放对生态环境的影响（占压大量土地，破坏周围景观），控制蚊蝇滋生、鼠害，消除疾病传染，保障人民群众的身心健康、创造良好的市容和清洁、舒适的环境，同时减少垃圾恶臭对周围居民的影响。

项目在生活垃圾集中填埋处置的同时，还采取了大量防治二次污染的工程措施，如建设填埋气收集导排治理措施，垃圾层层压实，每日覆盖土层，随时通过喷药灭杀、控制蚊蝇、老鼠等有害物的孳生和繁殖，抑制病原体的生长和传播，同时设置垃圾渗滤液防渗、收集导排、处理系统，处理后的渗滤液全部回用不外排，加强厂区绿化等，最大限度的减轻对水体、大气、土壤的二次污染，保护生态环境。

7.2 经济效益分析

项目工程总投资估算 2638.82 万元，环保投资约 1586.5 万元，主要为治理渗滤液、填埋气等二次污染所采取的治理措施。

项目本身为城市环境基础设施建设，直接经济效益主要为收取的垃圾处理费，本项目年运行成本约为 153.81 万元，主要收入为垃圾处理费，依据《长治市城镇生活垃圾处理收费管理暂行办法》，垃圾处理费按 95 元/吨计，项目服务周期 12 年，共处置垃圾约 53.59 万 t，收取垃圾处理费合计约 5626.95 万元，除去运营和投资成本，还可产生一定的经济正效益。

7.3 社会效益分析

县城生活垃圾的及时收运与处理，对保护城乡居民的身心健康和城市市

容，提高城市卫生质量和环境质量意义重大，具有明显的社会效益，主要表现在：垃圾得到及时清运与处理，避免污泥堆积成山、处理难的现象发生；有利于树立城市整洁卫生的整体形象；有利于改善投资环境，促进经济持续、稳定的发展；解决垃圾扰民问题，有利于整个社会的安定团结。

综上所述，本项目建设可有效解决壶关县城生活垃圾处置问题，具有显著的环境效益，并由此推动社会各项事业的发展，在保证环保投资的前提下，还可产生一定的经济正效益，能够实现环境、社会、经济效益的和谐统一，从环境经济角度来看本项目是可行的。

8 环境管理与监测计划

对于建设项目来说,环境问题的解决除了依靠科技手段、环保措施外,必须辅以严格、合理的管理制度。从保护环境出发,根据建设项目的特点,以一定的管理机构、制度,制定确保环保措施实施的环境管理和监控计划,监督各项环保措施的实施,监测各项环保设施的运行效果,更好地为环境管理提供科学依据,从而实现保护环境目的。

项目场地环境管理和监控计划应按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《城市生活垃圾卫生填埋运行维护技术规程》(CJ93-2011)和《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》(GB/T18772-2020)等标准和规范执行。

8.1 环境管理

环境管理是企业管理工作的重要组成部分。其主要目的是通过环境管理工作的开展,提高全体员工的环保意识,促进企业积极主动地预防和治理污染,避免因管理不善而可能产生的环境污染。因此,企业要贯彻落实国家和地方政府的有关法律和法规,正确处理企业发展与环境保护的辩证关系,实现清洁生产,从而真正达到持续发展的战略目标。

8.1.1 环境管理体系与职责

1、环境管理体系

(1) 项目外部管理体系

工程要以山西省、壶关县政府及环境管理部门的有关要求为基本依据,日常运行要求严格按照省、市、县环境保护局的要求进行,接受省、县环境保护局的检查、监督、监测与管理指示。

(2) 项目内部管理体系

项目建设后,环境管理工作将分两部分实施,一是设置环境管理机构,二是协调项目施工阶段、运营阶段、验收的环境管理。为实现环境管理的目的,需要建立一套完善有效的环境管理组织机构。按照国家有关规定和实际工作的需要,本项目应设专门环境管理机构,负责运营过程的环境管理和监测工作及时监督和掌握污染情况,以便采取相应的防范措施。

2、环境管理职责

项目环境管理机构主要包括以下职责：

(1) 环境管理职责

- ①贯彻执行环境保护法规和标准；
- ②建立各种环境管理制度，并经常检查督促；
- ③领导并组织项目的环境监测工作，建立监控档案；
- ④搞好环境教育和技术培训，提高工作人员素质；
- ⑤建立项目污染物排放和环保设施运转规章制度；
- ⑥负责环境管理日常工作和上级环境保护部门及其他社会各界的协调工作；
- ⑦参与突发性事故的应变处理工作。

(2) 环境监控职责

- ①制定环境监测年度计划, 建立各种规章制度；
- ②完成项目环境监控计划规定的各项监控任务, 按有关规定编制各种报告报表, 并负责呈报工作；
- ③参加项目污染事故的调查与处理工作；
- ④负责监测仪器测试维修, 保养和检验工作, 确保监控工作顺利进行。

8.1.2 环境管理制度

项目在建立管理体制和设置部门的同时, 还必须按照客观规律和环境管理的特点, 建立、健全必要的环境管理规章制度, 各项规章制度的制定要体现环境管理的任务、内容和原则, 使环境管理的特点和要求渗透到各项管理工作之中, 要明确各级领导和工作人员的环保责任, 所制定的规章制度要认真贯彻执行国家和地方的环境保护法律、法规和方针政策, 基本环境管理制度主要有以下几种:

- ① 公司环境保护管理条例, 它是企业的立法之宝；
- ② 公司环境管理规程；
- ③ 公司环境技术管理规程；
- ④ 环境保护业务管理制度；
- ⑤ 公司环境管理岗位责任制；
- ⑥ 环境管理的经济责任制；
- ⑦ 公司环境保护的考核制度；

- ⑧ 污染防治、控制措施及达标排放实施办法;
- ⑨ 环境风险事故管理规定。

8.1.3 日常环境管理

项目在运营过程应特别注意以下几项工作:

1、垃圾覆土的管理:垃圾及时覆土能够减少大量的恶臭污染物的逸散,减少环境空气污染程度和范围。故本工程一定要制定覆土操作规程,做到及时覆土。

2、污染事故的预防和应急措施:同类型垃圾填埋场的经验表明,填埋场发生污染事故具有突发性,防范不足就会造成较大的环境影响和危害。如暴雨时,渗滤液调蓄池容量不够,承受不了超大量的冲击,造成溢流;若甲烷气体没及时导出,可能发生自燃或爆炸,因此本工程要切实抓好污染事故的预防和应急措施。

3、污水处理管理:垃圾填埋场较为重要的环境影响因素就是渗滤液,而解决好渗滤液的关键就在于污水处理系统运行管理。故本项目要严格遵守污水处理回用操作规程,使其正常连续运转,确保废水不外排。

4、灭蝇、灭蚊管理:垃圾填埋场各类细菌较多,如管理不妥,则会蚊蝇孳生,特别是在夏季高温季节就更加突出。因而填埋场要加强杀菌消毒工作,定期进行杀菌、灭蝇、灭蚊。

5、垃圾场封场管理:垃圾场建成运营后,应在四周设置防护网,并在进出口处设置警示标志牌,禁止闲杂人员随便进出垃圾场。

6、运输车辆的管理:在垃圾场建成运行后,运行车辆在场内填埋作业单元倾倒垃圾时需设置移动防飞网,防止轻质垃圾飞散和粉尘污染。

8.1.4 污染物排放清单

为了全面贯彻和落实国家以及地方环境保护政策、法律、法规,保护本工程周围环境,保证企业中各环保设施正常运行,达到企业污染物达标排放,企业必须按照《排污许可暂行管理规定》做好污染物排放管理工作。

本项目已建设完成并已有生活垃圾进场填埋,项目污染物排放清单详见下表8.1-1。

表 8.1-1 项目主要污染物排放清单

阶段	污染源	污染物	主要环保措施	处理后		排放口信息	排放特点	执行标准
				浓度	排放量			
施工期	施工弃土方(约 22 万 m ³)		全部在场内西南角空地内进行临时堆存, 其中约 9.335 万 m ³ 回用于场地填埋作业和封场用土, 剩余部分全部由壶关县住房和城乡建设管理局进行综合调配。	/	/	/	/	全部合理处置
运营期	废气	垃圾填埋气	1、配套完善导气石笼井、水平导气管和抽气机房、火炬式燃烧器等收集导排处理设施, 初期少量低浓度填埋气经导气石笼中心管放空, 随着场内运行、垃圾填埋气产量及甲烷等有机气体含量增加后, 填埋气经导气支管、抽气机房主动收集后, 送至火炬式燃烧器进行燃烧处理; 2、场内设置可燃气体报警装置。	/	339.4t/a	无组织	导气石笼为持续排放, 火炬式燃烧器为间歇排放	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008): 填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷的体积分数应不大于 0.1%; 通过导气管道直接排放, 甲烷的体积分数应不大于 5%
		NH ₃	1、渗滤液调节池及提升井为埋地封闭机构, 渗滤液处理间利用排风扇加强通风; 2、填埋作业过程中要求垃圾层层压实, 每日覆盖土层, 随时通过喷药车进行喷药灭杀。	296.1mg/m ³	0.28t/a	无组织	持续	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) 场界浓度限值: NH ₃ :1.5mg/m ³ H ₂ S:0.06mg/m ³
		H ₂ S		8.33mg/m ³	0.0079t/a	无组织	持续	
	垃圾填埋作业	TSP	1、加强场地及道路清扫、洒水, 保证频次; 2、场区出入口配套建设洗车平台, 运输车辆出场前进行冲洗; 3、填埋区分单元科学作业, 尽量缩小堆存作业面积、表面增湿、及时覆盖及垃圾卸车等作业点设移动防飞网; 4、场地四周设防飞散网; 5、场内临时弃土堆表面进行覆盖或播撒草籽; 6、土方场内倒运过程中落实湿法作业, 车辆减速慢行, 土方覆盖后及时压实等。	/	1.01t/a	无组织	持续	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996): 场地周界外浓度最高点总悬浮颗粒物(TSP) 1 小时浓度值不大于 1.0mg/m ³

表 8.1-1 续 项目主要污染物排放清单

阶段	污染源		污染物	主要环保措施	处理后	排放口信息	排放特点	执行标准
运营期	废水	垃圾渗滤液	COD、氨氮、SS 等	1、库区场底和边坡均进行 HDPE 土工膜等复合衬层防渗； 2、圾滤液经盲沟导排后自流进入北侧坝前提升井，先被泵入渗滤液调节池，然后进入渗滤液处理车间进行处理，处理工艺为“预处理+两级 DTRO 反渗透”，处理能力 40m ³ /h，出水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准要求后全部回用于场地及县城绿化、道路清扫，不外排。 3、渗滤液处理过程中产生的反渗透浓水由吸污车定期运至库区回喷垃圾堆体。	全部回用于场地及县城绿化、道路清扫	厂内不设废水排口	间歇	不外排
		职工生活废水	COD、氨氮等	经化粪池后，进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理				
		车辆冲洗废水	SS 等	经沉淀池后，进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理				
		反渗透浓水		渗滤液处理车间内设 1 座浓水池，场内设 1 辆吸污车，通过吸污车定期回喷场内库区	回喷场内库区			
	噪声	填埋作业车辆机械、渗滤液处理站水泵、填埋气抽气机房风机	噪声	加强机械、车辆管理，合理安排填埋作业时间，制定操作规程；各水泵、风机均进行基础减震，布置在密闭车间内，风机安装柔性接头；加强场地及周边绿化，形成隔离带等	场界噪声达标排放	/	间歇	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准： 昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A)
	固废	渗滤液处理车间	滤渣	收集后送至场内库区进行处置	合理处置	/	间歇	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)相关入场要求
		值班人员	生活垃圾		合理处置	/	间歇	合理处置
值班人员		粪渣	由环卫定期清掏，妥善处置后送农田施肥		合理处置	/	间歇	合理处置
封场后	废气	填埋气	参照运营期	1、按要求进行垃圾堆体整形、终场覆盖、堆体表面敷设排水沟等封场处理，终场覆盖各层应具有排气、防渗、排水、绿化土层等功能；2、继续进行维护管理工作。包括维护最终覆盖层的完整性和有效性；继续进行渗滤液和填埋气的收集、处理；继续监测地下水水质的变化等。	参照运营期	参照运营期	间歇	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)相关封场要求
	废水	垃圾渗滤液						

8.1.5 环境记录

生活垃圾填埋场运行期以及封场后期维护与管理期间,应建立运行情况记录制度,如实记载有关运行管理情况,主要包括生活垃圾处理、处置设备工艺控制参数,进入生活垃圾填埋场处置的非生活垃圾的来源、种类、数量、填埋位置,封场及后期维护与管理情况及环境监测数据等。运行情况记录簿应当按照国家有关档案管理等法律法规进行整理和保管。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测目的

制定环境监测计划的目的是为了监测工程各项环保措施的落实情况及工程对周围环境的污染情况,根据监测结果适时调整环境保护行动计划,为环保措施实施方案提供依据,同时针对本工程建设、生产和排污的特征,制定出既合理又具有可操作性的环境管理计划与方案,使其与生产管理融为一体,贯穿于生产全过程。

8.2.2 环境监测计划

监测时间、频率、点位服从当地环保部门的规定和要求,监测项目针对本工程运为检查落实国家和地方的各项环保法规、标准的执行情况,为工程污染控制及管理提供依据,本项目必须建立环境监测计划,建立详细的监测检查环境程序,监测工作委外进行,对监测结果应及时统计汇总并做好监测数据的归档工作,如发现监测结果有异常,应及时反馈相关部门,并迅速查找原因,及时、妥善解决。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》(HJ1106-2020)等相关要求,项目环境监测计划详见下表 8.2-1、8.2-2。

表8.2-1 项目污染源监测计划表

序号	监测对象	监测时期	监测项目	监测点位	最低监测频次	执行标准
1	渗滤液	填埋期	pH 值、流量、化学需氧量、氨氮	渗滤液处理站进、出水口	1 次/天	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫相关标准
			色度、悬浮物、五日生化需氧量、总氮、总磷、粪大肠菌群数、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅		1 次/季度	
		封场后	化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总氮、氨氮		1 次/季度	
			pH 值、色度、总磷、粪大肠菌群数、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅		1 次/年	
2	填埋气	填埋期	硫化氢、氨、臭气浓度	场界上风向设 1 个点位，下风向设 4 个点位	1 次/月	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)
			TSP	场界上风向设 1 个点位，下风向设 2 个点位	1 次/月	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
			填埋场区、填埋气排放口 CH ₄ 体积分数	/	1 次/天	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
3	噪声	填埋期	等效连续声级	场界四周设 4 个点位	1 次/月	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准

表8.2-2 项目环境跟踪监测计划表

序号	监测对象	监测时期	监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
1	地下水	填埋期、封场后填埋场产生的渗滤液中水污染物质量浓度连续两年低于GB16889-2008表2中限值为止。	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群	场地地下水流向上游 30~50m 处设置 1 眼本底井、垂直地下水流行两侧 30~50m 处各设置 1 眼污染扩散观察井、地下水流向下游 30m、50m 处分别设置 1 眼污染监视井，共计 5 眼	污染扩散井和污染监视井的水质监测频率不低于 1 次/2 周，本底井的水质监测频率不低于 1 次/每月	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
2	防渗层完整性监测	填埋期	/	/	不低于 1 次/半年	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
3	垃圾堆体渗滤液水位	填埋期	/	依据渗滤液导流层和填埋气体导排管的分布情况确定监测点数量和位置,宜每 2000m ² 布设一个监测点, 填埋库区工况复杂时, 可适当增加布设点数	不低于 1 次/每月, 雨季不低于 2 次/每月	《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》(GB/T18772-2020)
4	土壤	填埋期	PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铍、钡、硒、六价铬共 13 项	场外西北侧下游约 50~100m 的农田处设 1 个土壤跟踪监测点	不低于 1 次/5 年	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)中的筛选值
5	苍蝇密度	填埋期	苍蝇密度	依据填埋区作业面积及特征确定监测点位和数量,应在作业面、临时覆土面、封场面设点,宜每隔 30m~50m 设一点,每个面不应少于 3 点,在每个监测点上放置诱蝇笼诱取苍蝇	根据气候特征,一般 4~10 月每月监测 2 次,其他时间每月 1 次	《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》(GB/T18772-2020)

8.3 环境保护竣工验收建议

本项目环境保护竣工验收建议详见下表。

表 8.3-1 项目环保竣工验收建议内容表

类别	排放源	主要环保设施及治理措施	验收标准
施工期			
遗留弃土堆	扬尘、水土流失等	土堆进行整形，对边坡及坡脚进行防护，周边设临时截排水沟，土堆表面进行覆盖或播撒草籽等	按要求设置
运营期			
废气	填埋气及恶臭、粉尘、蚊蝇滋扰等	填埋气导排收集处理设施：主要包括 25 座导气石笼井、水平导气管、1 座抽气机房、1 套火炬式燃烧器	CH ₄ 满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中 9.2 排放控制要求；厂界无组织硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)标准限值要求；厂界无组织粉尘满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)标准限值要求
		按要求科学填埋作业	
		作业时设移动防尘网，场地四周设防飞网（685m 铁丝围墙）；场区出入口配套建设洗车平台，1 辆洒水车场地及道路洒水抑尘等。	
		1 辆喷药车随时进行喷药灭杀	
废水	渗滤液及少量生活污水、洗车废水	填埋区按要求建设防渗系统和渗滤液收集导排系统	按要求设置；无外排废水
		规模不小于 1800m ³ 的渗滤液调节池	
		1 座 40m ³ /d 的渗滤液处理车间（预处理+两级 DTRO 反渗透）	
		职工生活废水和洗车废水随渗滤液一起进入调节池和渗滤液处理车间进行处理	
		场地东侧即地下水流向上游 30~50m 处设置 1 眼本底井，场地南、北侧即垂直地下水流行两侧 30~50m 处各设置 1 眼污染扩散观察井，场地西侧即地下水流向下游 30m、50m 处分别设置 1 眼污染监视井，共计 5 眼，其中污染扩散井和污染监视井的水质监测频率不低于 1 次/2 周，本底井的水质监测频率不低于 1 次/每月	
噪声	填埋作业车辆机械、渗滤液处理站水泵、填埋气抽气机房风机等	加强机械、车辆管理，合理安排填埋作业时间，制定操作规程；各水泵、风机均进行基础减震，布置在密闭车间内，风机安装柔性接头；加强场地及周边绿化，形成隔离带等	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求
土壤	在场外西北侧下游约 50~100m 的农田处设 1 个土壤跟踪监测点，监测频率为 1 次/5 年	按要求设置	
环境风险	库区周围设 5 套气体报警装置、编制环境风险突发事故应急预案、按要求落实各项风险防范措施及应急处置措施等	按要求设置	
封场后			
封场工程	垃圾堆体整形、终场覆盖层、堆体表面敷设排水沟、生态恢复等	按要求设置	

9 结论

9.1 项目概况

本项目为壶关县城生活垃圾卫生填埋工程，工程类型为平原型填埋场，场地位于壶关县集店镇辛村村东约 700m 处，占地面积约 41025.00m²（其中填埋库区面积约 36600m²），总库容 60 万 m³，服务范围主要为壶关县城及周边的集店镇、常平开发区，日处理垃圾量 125t/d，设计服务年限约 12 年。

项目工程建设内容主要包括填埋库区（含围合坝、防渗系统、渗滤液收集导排、填埋气收集导排等）、渗滤液处理系统、填埋气处理系统、办公管理区及道路工程、公用工程等，总投资估算约 2638.82 万元。

9.2 产业政策、规划符合型及选址合理性

本项目为城市生活垃圾卫生填埋工程，对照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目属于鼓励类项目，符合国家产业政策。

项目场地位于县城总体规划规划范围内，壶关县住房和城乡建设管理局以选字第 402100019 号文对本项目出具了选址意见书，项目建设不违背《壶关县县城总体规划》（2011-2030）。

对照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)，项目场地符合其相关选址要求，选址可行。

9.3 环境质量现状

1、环境空气质量现状

项目场地西南距壶关县城约 8.1km，《长治市大气污染防治工作领导小组办公室、长治市水污染防治工作领导小组办公室关于 2022 年 1-12 月及 12 月长治市环境空气质量和地表水水质情况的通报》（长气防办〔2023〕1 号）中壶关县 2022 年 1-12 月环境空气质量监测数据，壶关县 2022 年 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年平均浓度、CO（24 小时平均第 95 百分位数）可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM₁₀ 年均浓度、PM_{2.5} 年均浓度和 O₃-8h 百分位数（日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数）超标，壶关县为不达标

区。

项目委托监测单位对场地周边区域辛村村、逢善村的 TSP、H₂S、NH₃、甲硫醇、CH₄、非甲烷总烃等因子进行了现状监测，各监测因子均满足其相应标准限值要求，满足达标。

2、地表水环境质量现状

项目区域最近的地表水体为场址东侧 20m 处的南大河，南大河为浊漳南源一级支流平顺河的支流，平顺河在辛安村附近汇入浊漳河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域属浊漳河实会断面，水环境功能为保留区水源保护，水质目标为 III 类。

本项目无废水直接外排，根据长治市生态环境局网站公开发布的长治市 2023 年 4 月地表水环境质量状况，实会断面为 III 类水质，水质状况为良好，满足水质目标要求。

3、地下水环境质量现状

项目委托监测单位对区域地下水环境进行现状监测，共设 7 个潜水水质监测点，14 个潜水水位监测点，丰水季、枯水季共监测二期，监测项目包括导则中规定的八大离子和 21 项基本水质因子。

根据监测结果，各点位监测指标枯水期和丰水期均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值。

4、声环境质量现状

项目委托监测单位对场地周边的声环境质量进行了现状监测，共设 4 个监测点位，均为场界监测点，根据监测结果，4 个监测点昼间噪声值范围为 50.7~54.0dB(A)，夜间噪声值范围为 39.0~43.6dB(A)，均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值要求。

5、土壤环境质量现状

项目委托监测单位对拟建场地及其周边的土壤环境进行了现状监测，共 6 个监测点位，其中场地内 4 个监测点（3 个柱状，1 个表层），场外 200m 范围的南侧、北侧耕地各设 1 个监测点。

根据监测结果，厂内土壤均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类用地对应的标准限值。厂外土壤均达到《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农用地土壤风险筛选值（基本项目）中的标准限值。

9.4 环境影响及预测评价结果

1、大气环境

项目运营过程中大气污染源主要为垃圾压实后垃圾中有机物发酵产生的填埋气及由此产生的恶臭，其次为垃圾运输、倾倒、覆土等过程产生的扬尘等，严格落实各环保措施后，根据预测结果，项目各污染物最大浓度占标率均相对较低，其中最大为 $P_{NH_3}=7.85\%$ ，对区域大气环境及村庄等产生的影响可以接受，各污染因子在项目场界及周围均无超标点，本项目不需设置大气环境保护距离。另外，根据项目场界无组织 H_2S 、 NH_3 、颗粒物的现状监测结果，场界浓度均可达标。

2、地表水环境

项目运营过程中废水主要为库区的垃圾渗滤液，以及管理区的少量职工生活废水和洗车废水等，上述废水均随垃圾渗滤液进入渗滤液调节池和渗滤液处理站，经“预处理+两级DTRO反渗透”处理达标后，出水全部回用于场内及县城道路洒水、环卫绿化等，处理过程中的反渗透浓水全部回喷库区，本项目无外排废水。

3、地下水环境

项目正常运营状况下，填埋场防渗及渗滤液收集导排处理正常运行情况下，场内渗滤液及职工生活、洗车废水经处理达标后全部回用于场内及县城道路洒水、环卫绿化，无外排废水，不会对地下水环境产生污染影响。

非正常状况下，预设库区防渗膜破裂，垃圾渗滤液发生渗漏，直接进入包气带，向下渗透进入奥灰含水层，根据模拟预测结果，渗滤液中氨氮沿地下水流方向向下游迁移，且随着时间累计迁移距离逐渐变长，最大运移距离473m，在污染源下游473m及更远距离处污染物浓度达到地下水III类水质标准要求，影响范围相对较小，项目场地周边及评价范围内无具有供水意义的村庄分散式水源井，壶关县北关深井水源地、集店镇集中供水水源地、常平开发区集中供水

水源地均位于场地的西南方向，不属于地下水流向下游位置且与项目场地距离相对均较远，模拟预测结果对上述敏感目标不会产生大的影响。

4、声环境

项目运营过程中场内噪声源主要为填埋作业机械、渗滤液处理站水泵、填埋气抽气机房风机等，噪声源强数量及高噪声源强相对较少，且多为间歇运行，项目为白天8小时工作制，场地周边主要为农田及荒地，距离最近的敏感点为南侧约670m处的逢善村，其次为西侧约700m处的辛村村，在落实各降噪措施后，项目场地运营对区域声环境及村庄等敏感点影响较小。另外，根据项目场界噪声现状监测结果，场界噪声满足达标排放。

项目生活垃圾运输路线主要为“县城西城路—省道李东线（S325）—进场道路”，采用厢式压缩车进行运输，车辆驶离城区后在省道李东线沿线分布有北皇村和辛村村两个村庄敏感点，项目垃圾运输车不穿越上述村庄，运输时间正常情况下均在白天8小时工作时间内，且频次较低（平均约10车次/天），对沿线村庄等敏感点影响较小。

5、固废处置

项目运营产生的固废主要为渗滤液处理车间废水处理过程产生的部分过滤渣及少量职工生活垃圾，数量较少，性质较为简单，均送至场内库区进行填埋处置。

6、生态环境

项目生态环境影响主要为占地施工破坏区域植被，影响区域景观，填埋作业粉尘沉降影响周边农田、土壤，导致蚊蝇鼠类繁殖滋扰，以及施工遗留堆土场水土流失等，项目生态影响环节和程度相对较轻，在落实各防护措施后，对区域生态环境影响较小，且多为暂时性的，随着场地封场生态恢复，上述影响将逐渐减弱和消失。

7、土壤环境

项目正常运营状况下，填埋场防渗及渗滤液收集导排处理设施正常运行情况下，场内渗滤液及职工生活、洗车废水经处理达标后全部回用于场内及县城道路洒水、环卫绿化，无外排废水，不会对土壤环境产生污染影响。

非正常状况下，预设库区防渗膜破裂，垃圾渗滤液发生渗漏，向下进入包气带和土壤层，根据模拟预测结果，场地六价铬在进入土壤 100d 后，垂向最远迁移距离（深度）约为 90cm，500d 后，垂向最远运移距离约为 170cm，1000d 后，垂向最远运移距离约为 215cm，3650d 后，垂向最远运移距离约为 360cm。总体来看，污染物六价铬进入土壤垂向迁移过程中，浓度随运移距离呈先逐渐增大，到达最大值后逐渐变小的趋势，场地浓度最大值为 $0.0093\text{mg}/\text{cm}^3$ ，经换算得出六价铬最大预测浓度为 $2.56\text{mg}/\text{kg}$ ，叠加背景值后小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值 $5.7\text{mg}/\text{kg}$ 的限值要求，预设情景下，渗滤液下渗对区域土壤环境质量影响可接受。

8、环境风险

项目环境风险源项主要为垃圾填埋气火灾爆炸、渗滤液系统事故泄露及垃圾堆体沉降滑坡等，在严格落实各风险防范措施，按要求制定和执行环境风险应急预案后，可有效降低事故发生的几率，项目风险事故的环境影响也可控制在可防控范围内。

9.5 主要环境保护措施

1、大气环境：

（1）爆炸隐患和填埋气污染防治：配套完善导气石笼井、水平导气管和抽气机房、火炬式燃烧器等收集导排处理设施，初期少量低浓度填埋气经导气石笼中心管放空，随着场内运行、垃圾填埋气产量及甲烷等有机气体含量增加后，填埋气经导气支管、抽气机房主动收集后，送至火炬式燃烧器进行燃烧处理；场内设置可燃气体报警装置。

（2）恶臭防治：渗滤液收集池及提升井为埋地封闭机构，渗滤液处理间利用排风扇加强通风；填埋作业过程中要求垃圾层层压实，每日覆盖土层，随时通过喷药车进行喷药灭杀。

（3）填埋场粉尘防治：加强场地及道路清扫、洒水，保证频次；场区出入口配套建设洗车平台，运输车辆出场前进行冲洗；填埋区分单元科学作业，尽量缩小堆存作业面积、表面增湿、及时覆盖及垃圾卸车等作业点设移动防飞网；

场地四周设防飞散网；场内临时弃土堆表面进行覆盖或播撒草籽；土方场内倒运过程中落实湿法作业，车辆减速慢行，土方覆盖后及时压实等。

(4) 蚊蝇滋扰：及时喷洒药物；对蚊蝇实行分季度、有重点的杀灭成虫，减少蚊蝇和鼠类繁殖等。

2、地表水环境：填埋区垃圾渗滤液经盲沟导排后自流进入北侧坝前提升井，先被泵入渗滤液调节池，然后进入渗滤液处理车间进行处理，设计处理能力40m³/d，处理工艺为“预处理+两级DTRO反渗透”，出水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准要求后全部回用于场地及县城绿化、道路清扫，少量职工生活废水和车辆冲洗废水分别经化粪池和沉淀池预处理后进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理，反渗透浓水由吸污车定期运至库区回喷垃圾堆体，本项目不外排废水。

3、地下水环境：

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

(1) 源头控制

①加强进场废物的管理，除环卫部门收集、转运的生活垃圾外，其他废物进场必须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)第6条中“填埋废物的入场要求”的相关规定。

②运行过程填埋作业应分区、分单元进行，不运行作业面应及时覆盖，不得同时进行多作业面填埋作业或者不分区全场敞开式作业，中间覆盖应形成一定的坡度，每天填埋作业结束后，应对作业面进行覆盖，雨季等特殊气象条件下应加强对作业面的覆盖，填埋作业应采取雨污分流措施，场后堆体表面应按要求敷设封场排水沟，尽量减少渗滤液的产生和下渗。

③加强渗滤液输送管线及相应阀门、管件等导流系统部件的巡视检查，避免渗滤液输送管道因腐蚀等发生破裂和跑、冒、滴、漏。

(2) 场地防渗和渗滤液收集处理

①库区防渗：包括场底防渗和边坡防渗，其中场底防渗结构由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m²钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m²无

纺土工布；边坡防渗结构由下至上依次为300mm厚压实粘土+5000g/m²钠基膨润土+2.0mm厚HDPE土工膜+600g/m²无纺土工布+300mm厚袋装土缓冲保护层。

②渗滤液调节池及提升井防渗：调节池和提升井均为埋地钢混结构。

③终场覆盖：场地终场覆盖层由上至下依次为：100cm厚表层土层+排水层+防渗层（2.0mm厚HDPE复合衬层）+膜下保护层（30cm厚粘土层）+排气层（20~40mm河卵石）。

④渗滤液收集处理：

渗滤液收集导排：库区场底防渗层上方设水平导流盲沟和导流层。导流盲沟包括主盲沟和支盲沟，主盲沟1条，长约200m，设于库区中央，南北走向，坡向北侧渗滤液提升井，穿越围合坝底部后接坝前渗滤液提升井，断面尺寸为倒梯形，上底宽3m，下底宽1m，深0.5m，沟内铺设300mmHDPE穿孔花管；支盲沟呈树枝状横向分布于主盲沟两侧并坡向主盲沟，多条，长度共约730m，断面尺寸为倒梯形，上底宽2.5m，下底宽1m，深0.5m，沟内铺设200mmHDPE穿孔花管，上述主盲沟和支盲沟内四周均敷设200g/m²土工覆盖膜，沟内HDPE穿孔管外均填充直径50-100mm碎石作为过滤层，填充碎石粒径由上至下逐渐加大。盲沟上方设有导流层，导流层厚度约400mm，结构从下至上依次为100mm厚粗砂+300mm厚碎石。

另外，除上述水平收集外，场内导气石笼井还兼做渗滤液的垂直收集。

渗滤液处理：库区垃圾渗滤液经盲沟导排后自流进入北侧坝前提升井，先被泵入渗滤液调节池，然后进入渗滤液处理车间进行处理，另外，场内管理区少量职工生活废水和垃圾运输车辆洗车废水经收集预处理后均进入渗滤液调节池随垃圾渗滤液一起处理。本项目渗滤液平均产生量约20.24m³/d，生活废水排放量约0.88m³/d，洗车废水排放量约0.68m³/d，项目渗滤液处理车间设计处理能力40m³/d，采用“预处理+两级DTRO反渗透”的处理工艺，处理过程中产生的反渗透浓水进入浓缩液池，由吸污车定期回喷填埋库区垃圾堆体，处理后的清水进入清水池，水质可以满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫的标准要求，全部回用于项目场地、县城城市绿化和道路清扫用水，不外排。

(3) 地下水跟踪监测

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)等相关要求,项目地下水跟踪监测内容如下。

①监测点布设:场地东侧即地下水流向上游 30~50m 处设置 1 眼本底井,场地南、北侧即垂直地下水流行两侧 30~50m 处各设置 1 眼污染扩散观察井,场地西侧即地下水流向下游 30m、50m 处分别设置 1 眼污染监视井,共计 5 眼(其中 4 眼现状已设,在场地西侧即地下水流向下游 50m 处要求补设 1 眼)。

②监测项目:地下水导则中规定的八大离子和 21 项基本水质因子,即 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和 PH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等。

③监测时间和频次:

在生活垃圾填埋场投入使用之时即对地下水进行持续监测,直至封场后填埋场产生的渗滤液中水污染物质量浓度连续两年低于 GB16889-2008 表 2 中的限值时为止,期间污染扩散井和污染监视井的水质监测频率不低于 1 次/2 周,本底井的水质监测频率不低于 1 次/每月。

本项目应严格落实地下水跟踪监测工作,建立完善的监测制度,设置专职人员进行水环境监测工作,加强地下水水质的长期动态监测,做好监测数据的反馈,做到及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应

一旦发现发现地下水监测数据出现异常或渗滤液泄露等事故时,应立即停止填埋场运行,第一时间启动应急预案,开展地下水污染应急治理工作。另外,渗滤液调节池可考虑作为渗滤液处理站事故或检修期间等渗滤液的临时集蓄池。

4、声环境:加强机械、车辆管理,合理安排填埋作业时间,制定操作规程;各水泵、风机均进行基础减震,布置在密闭车间内,风机安装柔性接头;加强场地及周边绿化,形成隔离带等。

5、固废：项目运营产生的固废主要为渗滤液处理车间废水处理过程产生的部分过滤渣、职工生活垃圾和化粪池粪渣。滤渣和生活垃圾数量较少，性质较为简单，均送至场内库区进行填埋处置，化粪池由环卫部门定期清掏，妥善处置后送农田施肥。

6、土壤环境：

项目以“源头控制、过程防控、跟踪监测”为原则，主要提出以下措施：

(1) 源头控制

加强进场废物的管理，除环卫部门收集、转运的生活垃圾外，其他废物进场必须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)第6条中“填埋废物的入场要求”的相关规定；严格按照要求落实库区、渗滤液调节池及渗滤液提升井、渗滤液处理车间等的防渗措施，水平导流盲沟、导流层、导气石笼井等渗滤液收集导排设施的建设，库区、场地、封场排水沟等各项雨水导排工程等，运营过程中加强防渗、渗滤液导排、渗滤液处理等设施系统的保养维护。

(2) 过程防控

规范填埋作业，根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)，严格落实分层摊铺、分层碾压、分单元逐日覆土的作业方式，做好日覆盖、中间覆盖和终场覆盖，特别是雨季的覆盖工作；严格按照要求作好渗滤液的收集处理，保证经处理后的水质满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫的标准要求，全部回用于项目场地、县城城市绿化和道路清扫用水，不外排。

(3) 跟踪监测

制定跟踪监测计划，在场外西北侧下游约50~100m的农田处设1个土壤跟踪监测点，监测因子包括PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共9项，标准执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB/15618-2018)中规定的筛选值，监测频率均为1次/5年。

7、环境风险：

(1) 填埋气火灾爆炸：

①制定填埋场消防规章制度，由专人负责检查落实，并按要求配备消防设施。

②在甲烷易积聚的地方安装填埋气体监测及安全报警装置，根据现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）等相关标准要求，对填埋库区、填埋气体排放口的甲烷浓度进行自动监测。

③对填埋场的全体工作人员（包括临时参观人员）进行安全常识教育，定期举行消防演练，尽量减少无关人员的进出，填埋区进场口及其他醒目位置设置禁止携带火源和易燃易爆物品的防火防爆标识，对携带有火源或易燃易爆物质的进场人员或车辆进行严格限制和检查；场区内严禁吸烟和明火作业。每天上班前必须有专人检查垃圾场周围空气是否达到警戒浓度，如果达到警戒浓度应马上通知全体人员撤离垃圾场，并采取相应安全措施。

④填埋场运营设备、电气装置满足防火防爆的要求，对场区内的防火防爆设备定期进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。

⑤建立健全场地垃圾填埋气导排、收集、处理系统，并保障设备设施正常有效运行。

（2）渗滤液系统事故泄露：

①严格按《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求进行防渗层完整性监测和污染扩散井、污染监视井、本底井的地下水水质监测，发现防渗衬层发生渗漏或地下水水质有被污染迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并采取补救措施，防止污染进一步扩散。做到早发现、早补救。

②场地运营过程中，要防止因尖状物刺穿、机械损坏、冻结冻裂、基础防渗膜外露、化学腐蚀等原因造成的防渗层渗漏，应注意监测渗滤液的产生量，当发生原因不明的渗滤液数量骤减的情况，应首先考虑防渗层是否断裂。一旦发生防渗层断裂，应尽快查明断裂发生的位置，确定能否采取补救措施，如更换人工防渗衬层、疏通导排系统等，并判断断裂处作业单元至整个填埋场继续使用的可能性，同时对处理场下游方向的土壤和地下水进行监测，确定可能产生的污染影响。

③在保证填埋工艺质量的前提下，经常清洗渗滤液收集和排放管道使其保持通畅。

④确保雨水和渗滤液分流，每年汛期之前，对场地雨水排水沟进行整修，加强雨水外排能力，确保其畅通无阻。

⑤在有大雨、暴雨预报时，及时调节渗滤液调节池余量，并做好垃圾填埋作业面的覆盖。

(3) 垃圾堆体沉降滑坡：

①科学填埋作业，严格落实分区、分单元，从下至上分层填埋的作业方式，及时进行摊平压实并满足压实密度要求。

②控制堆体的坡度，确保填埋堆体的稳定性。填埋高度与围合坝持平后，按设计要求进行后退起坡，直至封场高程，并采取边坡排水、移植草皮护坡等措施。

③在垃圾堆体上部设沉降观测点，定期进行相对标高、相对角度观测，以随时掌握垃圾堆体沉降情况，发现堆体因垃圾分解造成的不均匀沉降形成裂隙时，及时进行填充密实等。

④及时做好填埋作业面的覆盖，减少进入垃圾层的降雨量，避免垃圾层因雨水过多而失稳。

(4) 环境风险突发事件应急预案

项目单位应针对本项目环境风险，制定有效的风险事故应急预案，加强事故防范力度和处理能力。

8、封场后环境影响防治措施

项目场地生活垃圾填埋达到设计标高和设计容量时，必须按要求及时进行终场覆盖及生态恢复等。

(1) 封场后应对垃圾堆体进行平整整形，按设计要求控制堆体的坡度，确保填埋堆体的稳定性。

(2) 根据设计，封场覆盖层由上至下应依次包括：100cm 厚表层土层+排水层+防渗层（2.0mm 厚 HDPE 复合衬层）+膜下保护层（30cm 厚粘土层）+排气层（20~40mm 河卵石）。

(3) 继续进行渗滤液和填埋气的收集、处理，做好最终覆盖层的完整性和有效性维护。

(4) 继续进行地下水水质的跟踪监测，直至封场后填埋场产生的渗滤液中

水污染物质量浓度连续两年低于 GB16889-2008 表 2 中的限值时为止。

(5) 及时进行封场生态恢复, 根据区域气候、植被分布、植物特性等自然条件及经济状况确定封场后场地植被恢复方案。

9.6 总量控制

项目大气污染物主要为垃圾填埋作业产生的恶臭及粉尘, 均为无组织排放, 场内渗滤液及少量职工生活废水和车辆冲洗废水经处理达标后全部回用于场地及县城绿化、道路清扫, 不外排废水, 根据《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》(晋环发[2015]25号)相关规定, 本项目不涉及污染物总量控制指标。

9.7 公众意见采纳情况

为保障公众环境保护知情权、参与权、表达权和监督权, 了解项目所在区域公众对本工程项目的态度及建议, 建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第四号)要求, 在不同阶段通过网络、张贴告示、报纸等多种形式进行了项目的环境影响评价公众参与。

项目公众调查及公示期间, 项目单位及评价单位未收到投诉电话、也未收到书面或网络邮件等意见反馈, 建议项目单位继续与公众保持沟通, 及时采纳和解决其提出的合理意见及诉求。

9.8 经济损益分析

项目为生活垃圾处置工程, 本身属于环保项目, 其环保投资概算主要为治理渗滤液、填埋气等二次污染所采取的措施, 项目工程总投资估算 2638.82 万元, 环保投资约 1586.5 万元, 比例约为 60.12%。

项目建设可有效解决壶关县城生活垃圾处置问题, 具有显著的环境效益, 并由此推动社会各项事业的发展, 在保证环保投资的前提下, 还可产生一定的经济正效益, 能够实现环境、社会、经济效益的和谐统一, 从环境经济角度来看本项目是可行的。

9.9 环境管理与监测计划

项目单位应建立有效的环境管理机构和体系, 建立健全必要的环境管理规

章制度，提高全体员工环保意识，主动预防和治理污染，确保污染防治措施稳定有效运行、污染物稳定达标排放，避免因管理不善而可能产生的环境污染和环境违法情况发生。

项目环境监测计划包括填埋期和封场后，项目应按监测计划定期开展相关监测工作，严格落实排污许可相关要求，做好信息上报和信息公开等工作。

9.10 结论

本项目为生活垃圾卫生填埋工程，主要解决壶关县城生活垃圾的去向问题，属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中的鼓励类项目，符合国家产业政策的相关要求；项目位于《长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中的重点管控单元内，属于公共基础设施建设项目，不属于重点管控单元内禁止或限制建设项目，符合长治市生态环境总体准入清单要求，与长治市辛安泉域生态环境准入要求、长治市浊漳河流域生态环境准入要求不矛盾；项目选址符合壶关县城市总体规划要求，与壶关县生态功能区划、壶关县生态经济区划中的相关要求不冲突；在采取相应的污染防治措施后，废气污染物可满足达标排放要求，渗滤液处理后全部回用不外排，厂界噪声达标排放，对区域地下水及土壤环境影响较小，环境风险可控。从环境保护角度来看，项目建设可行。