

# 乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控方案

委托单位：乐至县仁和环保有限责任公司

编制单位：四川资雁生态科技有限公司

二〇二四年十二月



国家市场监督管理总局监制

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

**项 目 名 称：**乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块

在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控方案

**编 制 单 位：**四川资雁生态科技有限公司

**法 人：**王昌凯

**项目负责人：**崔益奇

四川资雁生态科技有限公司

电话：18111108151

邮编：610036

地址：四川省成都市金牛区抚琴西路228号附1号4层5A09号

# 《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控方案》专家意见修改对照表

根据 2024 年 12 月 28 日《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控方案专家函审意见》，我单位对该报告进行了修改完善，现说明如下：

序号	专家意见	修改说明
1	完善项目由来，细化周边敏感目标介绍，补充周边居民不饮用地下水的支撑材料，补充周边企业产排污情况，核实特征因子识别；强化地下水中锰和镍的超标原因分析，补充超标趋势分析图。	完善了项目由来（前言），细化了周边敏感目标介绍（章节 3.2），补充了周边居民不饮用地下水的支撑材料（章节 7.2.2），补充了周边企业产排污情况，核实了特征因子识别（章节 3.5）；强化了地下水中锰和镍的超标原因分析，补充了超标趋势分析图（章节 6.2）。
2	细化水文地质资料介绍，校核地下水流向，完善地下水井水位埋深、高程等基本信息。完善土壤采样成果一览表，明确各点位土层性质，补充钻孔柱状图；细化现场踏勘和隐患排查、自行监测工作的情况；核实地块历史沿革，完善重点区域划分（识别）和布点合理性分析，补充采样计划和实际采样不一致性分析。	细化了水文地质资料介绍（章节 3.1），校核了地下水流向（章节 3.1），完善了地下水井水位埋深、高程等基本信息（章节 5.3.4）。完善了土壤采样成果一览表，明确了各点位土层性质（章节 5.3.7），补充了钻孔柱状图（附图 10）；细化了现场踏勘和隐患排查、自行监测工作的情况（章节 3.6、3.7）；核实地块历史沿革（章节 3.3.2），完善了重点区域划分（识别）和布点合理性分析（章节 4.5.3、5.1.3），补充了采样计划和实际采样不一致性分析（章节 5.3.7）。
3	核实风险评估的内容和参数选取的依据，细化地块地下水关注污染物（锰和镍）对受体的暴露途径，补充风险评价过程及结论的内容，结合行业特性完善调查结论，进一步论证后期的监管措施的可行性；补充《危险废物处置场和垃圾填埋场地下水环境状况调查评估技术指南》中对两场地下水环境分类管理措施的要求，明确责任主体，完善管理和监测措施。	核实了风险评估的内容和参数选取的依据（章节 7.1），细化了地块地下水关注污染物（锰和镍）对受体的暴露途径，补充了风险评价过程及结论的内容，结合行业特性完善调查结论（章节 7.2、7.3），进一步论证后期的监管措施的可行性，补充《危险废物处置场和垃圾填埋场地下水环境状况调查评估技术指南》中对两场地下水环境分类管理措施的要求，明确责任主体，完善管理和监测措施（章节 8.2）。
4	校核文本，完善不确定性分析和附图、附件。	校核了文本，完善了不确定性分析（章节 6.3）和附图、附件。

修改单位：四川资雁生态科技有限公司

2024 年 12 月 30 日

## 目 录

1 前言 .....	1
2 概述 .....	3
2.1 调查目的和原则 .....	3
2.2 调查范围 .....	3
2.3 调查依据 .....	5
2.4 调查方法 .....	8
3 地块概况 .....	10
3.1 区域环境概况 .....	10
3.2 地块敏感目标 .....	17
3.3 地块使用现状和历史 .....	19
3.4 相邻地块使用现状和历史 .....	30
3.5 周边污染源分析 .....	35
3.6 超标情况 .....	36
3.7 前期工作总结 .....	41
4 污染识别 .....	43
4.1 资料收集与分析 .....	43
4.2 现场踏勘 .....	44
4.3 人员访谈 .....	46
4.4 污染识别 .....	50
4.5 污染识别结果 .....	64
5 采样点位布设 .....	71
5.1 采样布点方案 .....	71
5.2 分析监测方案 .....	81
5.3 现场采样 .....	86
5.4 实验室分析 .....	100
5.5 质量保证与质量控制 .....	106
6 结果与评价 .....	113

6.1 监测结果 .....	113
6.2 结果分析与评价 .....	120
6.3 不确定性分析 .....	125
7 健康风险评估 .....	126
7.1 危害识别 .....	126
7.2 暴露评估 .....	128
7.3 风险评估结论 .....	129
8 结论和建议 .....	130
8.1 结论 .....	130
8.2 建议 .....	131

**附图：**

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目平面布局图

附图 3：渗滤液收集和输送管线图

附图 4：重点区域分布图

附图 5：地块内和地块下游土壤和地下水监测点位分布图

附图 6：地块外土壤和地下水对照点位分布图

附图 7：外环境关系分布图

附图 8：现场采样照片

附图 9：超标信息图

附图 10：土壤点位柱状图

**附件：**

附件 1：土壤样品流转及采样记录

附件 2：地下水样品流转及采样记录

附件 3：土壤和地下水监测报告

附件 4：土壤样品土工试验检测报告

附件 5：实验室质控报告

附件 6：检测实验室 CMA 资质证书

附件 7：有毒有害物质信息表

附件 8：重点区域及污染物识别信息表

附件 9：采样信息一览表

附件 10：监测数据统计表

附件 11：采样方案专家评审意见

附件 12：《资阳市生态环境局 关于做好 2024 年全市土壤污染防治重点工作的通知》

附件 13：《关于乐至县垃圾填埋场扩容项目卫生防护距离农户搬迁的说明》

## 1 前言

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，督促土壤污染重点监管单位（以下简称重点单位）切实履行土壤污染防治主体责任，严控新增土壤污染，根据《四川省生态环境厅办公室 关于做好 2024 年全省土壤污染防治重点工作通知》（川环办函〔2024〕146 号）、《资阳市生态环境局 关于做好 2024 年全市土壤污染防治重点工作通知》中“增强超标在产企业监管力度”的要求，乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）属于自行监测发现地下水超标的在产企业，需按照《四川省在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作指南》《四川省在产企业土壤污染风险管控效果评估工作指南》等要求，于 2024 年底前编制完成详细调查和风险管控方案。

为此，乐至县仁和环保有限责任公司委托四川资雁生态科技有限公司对乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块开展在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作。

接受委托后，四川资雁生态科技有限公司立即组织人员对地块进行了资料收集、现场踏勘和人员访谈。在详细了解地块的基本情况后，根据《四川省在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作指南》《四川省在产企业土壤污染风险管控效果评估工作指南》等相关法律法规、文件、标准和技术规范，四川资雁生态科技有限公司编制了《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块在产企业土壤污染状况详细调查采样方案》并通过了专家评审（见附件 11）。在严格按照采样方案的前提下，我单位委托四川和鉴检测技术有限公司于 2024 年 11 月—12 月完成了该地块土壤和地下水样品的采集和检测工作。

根据监测数据，确定地块内土壤污染物均未超过第二类用地筛选值，地下水存在超标情况，主要超标指标为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠、菌落总数、镍。根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3—2019）等技术导则，本地块土壤污染物无超标情况，无需开展土壤污染风险评估工作。地下水存在超标情况，超标指标中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠属于一般感官指标，菌落总数属于微生物指标，镍属于毒理学指标，地下水超标指标关注污染物为锰和镍。因锰和镍属于重金属指标，不具有挥发性，所以无法通过“吸入室外空气中来自地下水的气态污染物”和“吸入室内空气中来自地下水的气态污染物”暴露途径影响人体健康。此外，评估地块及周边区域地下水不饮用，不

存在“饮用地下水”暴露途径，因此，地下水中的关注污染物（锰和镍）对受体无暴露途径，不会对受体产生致癌和非致癌风险，无需开展下一步风险管控和修复工作。

## 2 概述

### 2.1 调查目的和原则

#### 2.1.1 调查目的

根据《四川省在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作指南》要求，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部2017年第72号公告）等技术规范，采用程序化和系统化的方式，完成《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块土壤污染状况详细调查和风险管控方案》。

#### 2.1.2 调查原则

从严格执行国家及地方的有关建设项目环境保护的法规、法令、标准和规范的角度，本地块土壤污染状况调查将遵守以下原则：

##### （1）安全性原则

由于在产企业的生产特性，开展现场调查监测时需遵守企业安全生产要求，不能影响企业正常生产，不能造成安全隐患，以及潜在的二次污染。

##### （2）针对性原则

根据超标点位情况，结合隐患排查、自行监测、重点区域分布以及有毒有害物质使用情况，开展污染识别，判断污染可能性和程度，差异化制定监测方案，分区开展调查。

##### （3）可操作性原则

综合考虑企业生产状况、现场条件、调查要求等，结合当前科技发展和专业技术水平，分阶段推进在产企业详查工作，科学合理制定调查方案。

##### （4）经济性原则

在保证查明超标在产企业污染范围和管控住企业风险的前提下，尽量选择更少的调查点位以及更适合的造价低的措施或方案。

### 2.2 调查范围

乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）位于四川省资阳市乐至县天池镇石庙村4组，占地面积约49666.67m<sup>2</sup>，中心经纬度为：E105.043619°, N30.255172°。

本次调查地块范围及拐点见图 2.2-1，拐点坐标见表 2.2-1。



图 2.2-1 调查范围图

表 2.2-1 调查评估地块拐点坐标

拐点坐标（2000 国家大地坐标）					
序号	X 坐标（米）	Y 坐标（米）	序号	X 坐标（米）	Y 坐标（米）
1	3348255.182	35504304.865	33	3348604.316	35503969.969
2	3348235.646	35504264.603	34	3348570.189	35504003.733
3	3348277.209	35504143.265	35	3348566.335	35504001.153
4	3348272.070	35504133.974	36	3348544.511	35504020.263
5	3348253.578	35504139.143	37	3348484.643	35504077.239
6	3348242.844	35504130.311	38	3348489.858	35504105.498
7	3348243.661	35504109.740	39	3348501.172	35504136.984
8	3348270.164	35504088.901	40	3348507.344	35504156.084
9	3348301.767	35504083.230	41	3348516.082	35504175.699
10	3348324.491	35504085.406	42	3348518.657	35504189.636
11	3348335.681	35504077.558	43	3348538.184	35504211.312
12	3348352.931	35504059.552	44	3348539.729	35504218.539
13	3348358.243	35504038.979	45	3348539.221	35504234.027

14	3348357.752	35504029.465	46	3348539.226	35504247.450
15	3348353.929	35504016.739	47	3348537.692	35504269.132
16	3348355.239	35504009.007	48	3348533.080	35504297.012
17	3348364.995	35503995.580	49	3348522.810	35504304.242
18	3348379.380	35504000.221	50	3348510.485	35504315.089
19	3348395.306	35504005.379	51	3348499.703	35504325.420
20	3348420.478	35504013.113	52	3348490.456	35504328.520
21	3348434.864	35504018.786	53	3348473.511	35504338.336
22	3348451.304	35504026.008	54	3348462.727	35504346.084
23	3348462.092	35504030.651	55	3348446.289	35504347.638
24	3348487.268	35504048.711	56	3348434.474	35504345.579
25	3348494.460	35504043.287	57	3348407.247	35504340.427
26	3348498.568	35504039.413	58	3348380.020	35504335.276
27	3348519.619	35504020.305	59	3348359.983	35504328.573
28	3348529.373	35504002.231	60	3348343.029	35504320.319
29	3348537.073	35503986.225	61	3348309.894	35504320.331
30	3348539.126	35503980.545	62	3348295.770	35504320.596
31	3348566.345	35503962.465	63	3348265.467	35504333.257
32	3348587.915	35503951.617			

## 2.3 调查依据

评估地块土壤污染状况调查主要依据以下法律法规、技术导则、标准规范和政策文件，以及收集得到的地块相关资料。

### 2.3.1 国家相关法律、法规、政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016 年修正）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法》（2017 年）；
- (7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018 年）；
- (8) 《建设用地土壤污染责任人认定暂行办法》（2021 年）；

- (9) 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》(川环办发〔2017〕119号)；
- (10) 《四川省工矿用地土壤环境管理办法》(川环发〔2023〕7号)；
- (11) 《四川省建设用地土壤环境管理办法》(川环规〔2023〕5号)；
- (12) 《关于四川省土壤环境保护和综合治理工作方案的通知》(川环发〔2013〕153号)。

### 2.3.2 导则、规范及资料

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)；
- (2) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- (3) 《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)；
- (4) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)；
- (5) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019.9)；
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)；
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)；
- (8) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)；
- (9) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ 25.4-2019)；
- (10) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ 25.5-2018)；
- (11) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ 25.6-2019)；
- (12) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；
- (13) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)；
- (14) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)；
- (15) 《水质采样技术指导》(HJ 494-2009)；
- (16) 《国家危险废物名录》(2021年版)；
- (17) 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)；
- (18) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；
- (19) 《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T 20-1998)；
- (20) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部2017年第72号公告)；
- (21) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(环境保护部2014年第78号公告)；
- (22) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)；

- 
- (23) 《四川省在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作指南》(2021.8);
  - (24) 《四川省生态环境厅办公室关于深化重点行业企业用地调查成果应用进一步加强土壤污染重点监管单位隐患排查和整治工作的通知》(川环办函(2021)289号);
  - (25) 《四川省生态环境厅办公室 关于做好2024年全省土壤污染防治重点工作通知》(川环办函(2024)146号);
  - (26) 《资阳市生态环境局 关于做好2024年全市土壤污染防治重点工作通知》(2024年4月9日)。

### 2.3.3 其他相关资料

- (1) 《乐至县城市生活垃圾处理工程环境影响报告书》, (四川省环境保护科学研究院, 2007.6);
- (2) 《乐至县城市生活垃圾处理工程项目竣工环境保护验收监测报告》, (四川中衡检测技术有限公司, 2018.5, 中衡检测验字(2017)352号);
- (3) 《乐至县生活垃圾处理厂渗滤液处理系统扩容工程环境影响报告表》(眉山市益深环保技术有限责任公司, 2017.8);
- (4) 《乐至县生活垃圾处理厂渗滤液处理系统扩容工程竣工环境保护验收监测报告表》, (四川和鉴检测技术有限公司, 2019.12, 和鉴检测验字[2019]第1号);
- (5) 《乐至县仁和环保有限责任公司乐至县垃圾填埋场扩容项目环境影响报告书》(成都跃海环保科技有限公司, 2020.9);
- (6) 《乐至县垃圾填埋场扩容项目竣工环境保护验收监测报告》, (四川和鉴检测技术有限公司, 2021.6, 和鉴检测验字[2021]第008号);
- (7) 《乐至县仁和环保有限责任公司(城市生活垃圾处理厂)土壤污染隐患排查报告》(四川中衡检测技术有限公司, 2021.8);
- (8) 《乐至县仁和环保有限责任公司(城市生活垃圾处理厂)土壤和地下水自行监测报告(2022年度)》(四川和鉴检测技术有限公司, 2022.12);
- (9) 《乐至县仁和环保有限责任公司(城市生活垃圾处理厂)土壤和地下水自行监测报告(2023年度)》(四川和鉴检测技术有限公司, 2023.12);
- (10) 《乐至县仁和环保有限责任公司(城市生活垃圾处理厂)地下水环境状况调查评估报告》(四川和鉴检测技术有限公司, 2023.12);
- (11) 《乐至县仁和环保有限责任公司(城市生活垃圾处理厂)2024年度土壤污

（12）《2024年资阳市重点排污单位名录》。

## 2.4 调查方法

由于本项目属于2018年以后自行监测中发现超标的企业，结合本企业为在产企业，根据《四川省生态环境厅办公室关于深化重点行业企业用地调查成果应用进一步加强土壤污染重点监管单位隐患排查和整治工作的通知》（川环办函〔2021〕289号）相关要求，乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块土壤污染状况详细调查和风险管控工作严格按照《四川省在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作指南》开展执行，工作程序包括：污染识别、监测方案制定、现场采样、结果与评价、风险评估、管控和修复、效果评估、后期管理。具体解释如下：

- 1. 污染识别。**通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈，开展污染识别。
- 2. 监测方案制定。**根据污染识别结果，判断污染分布，制定采样布点方案。
- 3. 现场采样。**根据布点方案，开展现场采样。
- 4. 结果与评价。**主要包括实验室检测分析、数据评估、结果分析等。
- 5. 风险评估。**根据结果与评价，结合环境特征参数和受体暴露参数调查，开展风险评估，确定管控和修复目标值、范围及工程量。
- 6. 管控和修复。**在前期详查的基础上，根据风险评估情况，结合地块特征条件，制定管控和修复方案并组织实施。
- 7. 效果评估。**在管控和修复工程完成后，对管控和修复效果进行评估。
- 8. 后期管理。**在效果评估完成后，提出后续环境管理措施并落实。

其项目开展程序如下图2.4-1所示：

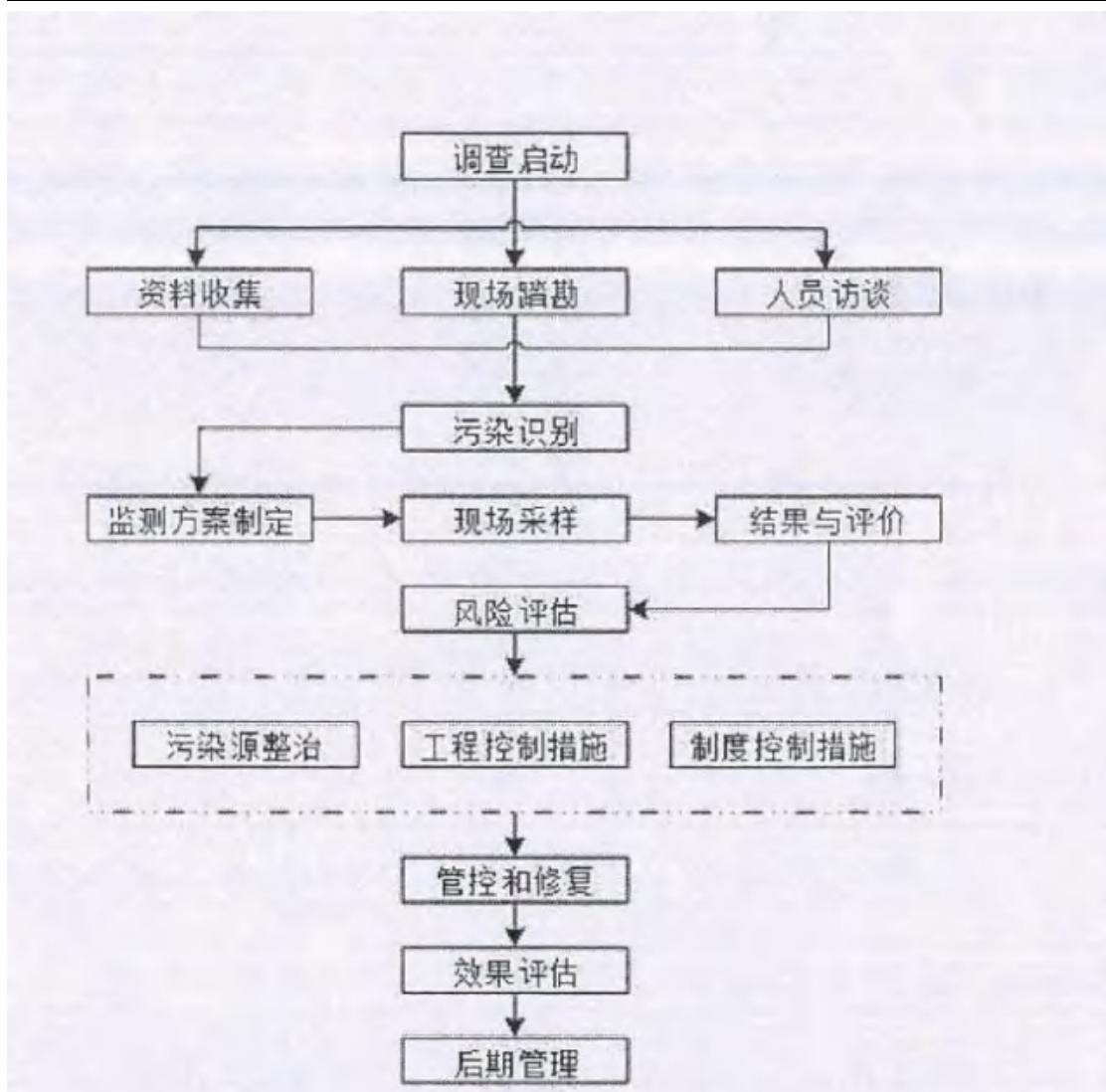


图 2.4-1 项目开展流程图

### 3 地块概况

#### 3.1 区域环境概况

##### 3.1.1 地理位置

乐至县隶属于四川省资阳市，位于四川盆地中部沱涪两江分水岭，县辖范围地跨东经  $104^{\circ}45'2''\sim105^{\circ}15'2''$ ，北纬  $30^{\circ}0'2''\sim30^{\circ}30'4''$  之间。乐至县东邻遂宁市安居区、大英县，南接资阳市雁江区、安岳县，西连成都市简阳市、金堂县，北邻德阳市中江县。东西距 42.5 千米，南北距 56.1 千米。县治天池，居县城中部，距成都 104 千米，距重庆 210 千米，距资阳 40 千米，幅员面积 1425 平方公里。

乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块位于四川省资阳市乐至县天池镇石庙村 4 组，占地面积约  $49666.67m^2$ ，中心经纬度为：E $105.043619^{\circ}$ ，N $30.255172^{\circ}$ ，厂区地理位置见图 3.1-1。

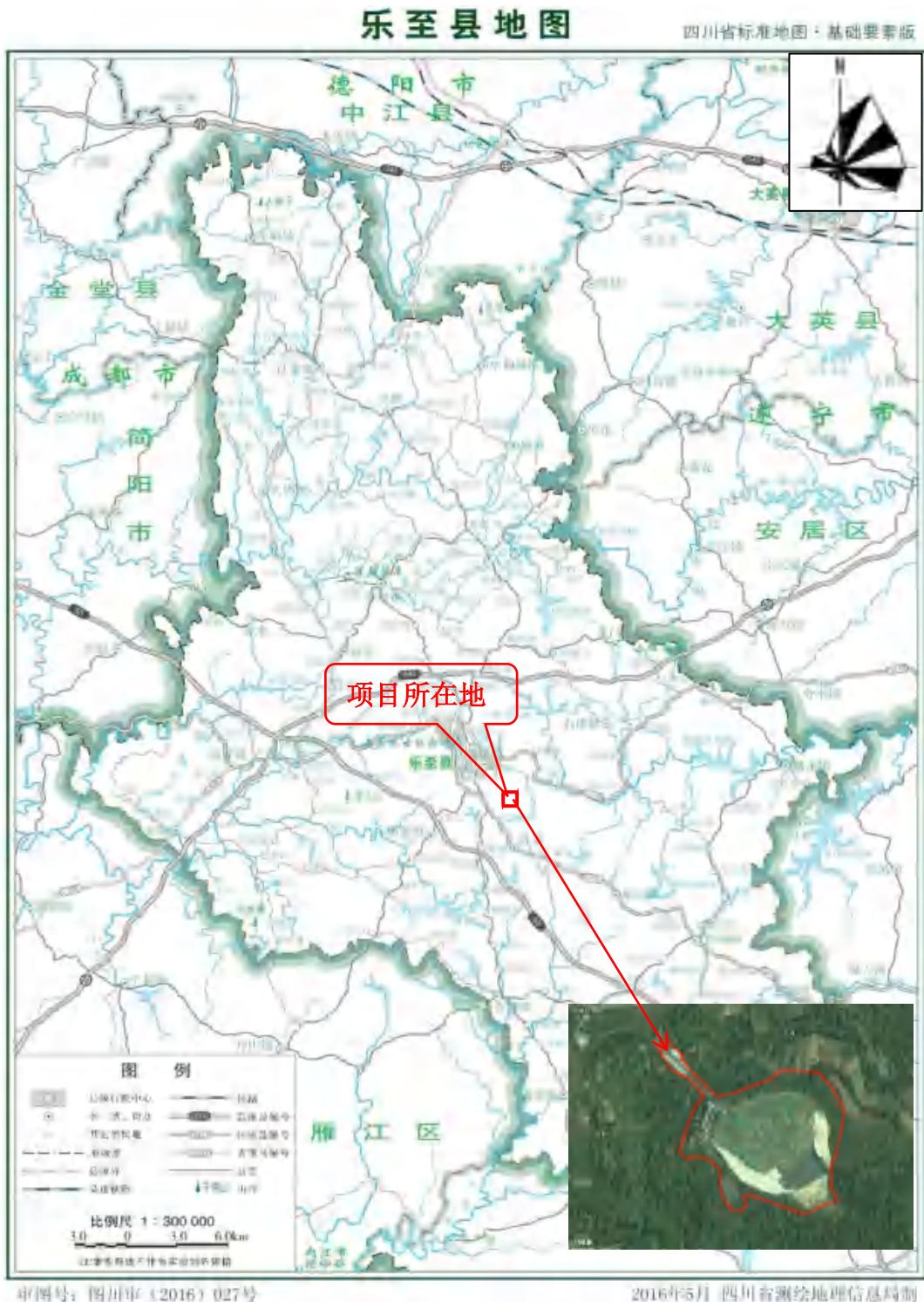


图 3.1-1 调查地块地理位置图

### 3.1.2 地形地貌

乐至县地势西北略高于东南，中部沱、涪两江分水线纵贯南北，略有突起。相对高度 270 米，一般海拔 400-500 米。最高点为良安镇桐子坡，海拔 596.3 米；最低点为蟠龙镇小园坝子，海拔 297.0 米。境内大小独立山头 3350 多个。这些山顶，有圆如磨盘、方似长桌之形，尖锐如矛的山顶少见，形成“山中有盘，盘中有山”的奇特地貌。

### 3.1.3 气候气象

乐至县属于亚热带湿润季风性气候区，具有春旱、夏热、秋雨、冬暖，霜雪少、风速小、云雾多、湿度大等特点。年平均气温  $16.7^{\circ}\text{C}$ ，最高气温为  $38.9^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温为  $-3.4^{\circ}\text{C}$ ；年平均降水量为  $948.4\text{mm}$ ，降水强度在 4~10 月，分布不均，夏季雨量占全年的半数。常年日照时数为  $1309.4$  小时，年平均蒸发量为  $1195.9\text{mm}$ ，相对湿度年平均为 79%，全年无霜期平均长达 303 天，年平均风速  $1.7\text{m/s}$ ，常年主导风向为东北风。

乐至县地处中纬度季风区，有气候温和、四季分明、雨量充沛、冬暖干燥、湿度大、云雾多、日照少等特点，属亚热带季风气候。年均降水量 949 毫米，但分布不均，夏季雨量占全年的半数。易冬干、春旱、夏涝、秋绵雨。

### 3.1.4 生态环境

乐至县动物分 15 类 73 目 214 科 876 种，被利用 300 余种，养殖并为乐至县人创造财富的 40 余种。植物分 142 科 279 属 382 种，其中林木类 135 种，竹类 15 种，花类 71 种，药类 102 种，草类 59 种。乐至县人利用种植 281 种，尤以粮、棉、油、果、桑利用率最高。林木类利用率亦高，20 年造林  $15.36$  万亩，2005 年有林地  $60.5$  万亩，活立木总蓄积  $150$  万立方米，是 1985 年  $19$  万立方米的  $7.89$  倍，森林覆盖率由 1986 年的 15.9% 上升到 32.8%。

评价范围内及周边无珍稀野生动、植物资源分布，无古树木、珍稀树木分布，无风景名胜区，自然保护区及文物古迹。

### 3.1.5 地质和水文

#### 3.1.5.1 区域地层岩性

境内出露地层简单，为一套中生界上侏罗统陆源碎屑岩，总厚  $735\text{m}$ 。蓬莱镇组 ( $J_{3p}$ ) 出露厚度  $627\text{m}$ ，分布面积达  $1204\text{km}^2$ ，占全县面积的 85%；遂宁组 ( $J_{3s}$ ) 仅分布东南隅，出露厚度  $108\text{m}$ ，分布面积  $220\text{km}^2$ 。第四系残坡积、坡洪积分布于斜坡、平台和沟谷之中，一般厚 0-14m。由老至新，简述如下：

##### ①侏罗系遂宁组 ( $J_{3s}$ )：

该组地层分布于石湍、通旅、回澜、蟠龙等地。岩性为紫红色、绛红色泥岩、钙质泥岩为主，间夹透镜状粉砂岩。泥岩主要成分为水云母粘土矿物，微细层理发育，可溶盐含量较多，普遍夹有石膏细脉，风化后形成众多蜂窝状孔洞，一般出露厚度 23-94m。岩相较稳定。

该岩层组分布区多为农户聚居区，人类工程活动较为强烈，岩体受破坏较严重。同时风化带网状裂隙发育，岩体切割细碎，易于发生小规模的崩塌及溜坡等。调查中可知，该类地层出露区地质灾害发生密度较大，但由于岩性以泥岩为主，且岩层倾角平缓，因此规模一般很小。

### ②侏罗系蓬莱镇组（J<sub>3p</sub>）

遍布县内大部分地区，岩性以紫红色泥岩及泥质粉砂岩夹薄层泥质细粉砂岩或细粒砂岩不等厚互层，中下部泥岩夹石膏脉较多，水云母含量略高于遂宁组，可溶盐含量则较遂宁组略少（见照片 2-5）。砂岩交错层理发育，地面裂隙率为 1-5.6%，以垂直裂隙为主，风化后多张开 1-5cm。

该类地层为砂泥岩互层，浅层卸核裂隙、成岩裂隙等发育，岩体多被切割呈数米见方的块体。在农户聚居区，同时受到人类工程活动的影响，在暴雨季节，易产生规模相对较大的崩塌等地质灾害。

### ③第四系全新统（Q<sub>4</sub>）

广泛分布于各地。分布于斜坡、平台上的第四系残坡积层（Q<sub>4</sub><sup>dl+pl</sup>），一般厚 0-2m，为紫红色砂质粘土或粘质砂土，与下伏泥岩或砂岩呈渐变关系。因风化作用和人工耕植，土层疏松，干裂纹纵横，透水性好，有利于土体溜坡及小规模滑动的形成。

分布于沟谷的第四系坡洪积层（Q<sub>4</sub><sup>dl+pl</sup>），一般厚 2-14m。表层 1m 左右为壤化的耕土和水稻土。自上而下为紫灰色砂质粘土、粘质砂土和粉砂，下部夹有砂砾碎石块、淤泥以及炭化木碎屑等。

因谷地基岩凸凹不平，第四系有厚有薄。据勘探剖面资料，沟谷低洼处或中部地段第四系较厚，自谷地中心向两侧减薄，呈板状—透镜状。平面上第四系顺沟谷呈带形、树枝状展布。

#### 3.1.5.2 厂区地层性质

厂区整体地势呈沟谷 U 型，两侧高，中间低，沟谷走向为西北高、东南低，两侧为斜坡，地貌属于丘陵沟谷地貌。根据地块地勘资料《乐至县城市生活垃圾处理工程岩土工程勘察报告》（2008.4）得知，厂区所在区域内地层性质从上至下为：耕土、粉质粘土、强风化泥岩、中风化泥岩。厂区所在区域土层性质见图 2.1-2。

**耕土( $Q_1^{(n)}$ )**: 主要由碎石、角砾和部分粘性土组成, 结构松散, 层厚 0.50~1.30m, 层底标高介于 413.90~413.85m 之间, 该层在场地内均有分布。

**粉质粘土 ( $Q_1^{(d+e)}$ )**: 呈褐黄色、含碎石角砾约 25~30%, 铁锰质结核, 稍湿~湿, 中密, 可塑状态, 无光泽, 摆震反应较弱, 层厚 0.50~4.60m, 其层底标高介于 412.50~430.10m 之间, 主要分布于场地内的沟谷地段。

**强风化泥岩**: 呈紫红色, 粉砂泥质结构, 裂隙发育, 结构构造层理不甚清晰, 薄~中厚层状构造, 岩层产状较平缓, 饱脱水、风化现象严重, 由于风化作用已成土状, 质地较弱, 岩芯破碎, 呈碎石状, 遇水极易软化和泥化, 此层分布较均匀、稳定, 层厚 0.80~1.20 米。

**中风化泥岩**: 紫红色、灰白色团块, 薄~中厚层状构造, 泥质胶结, 局部见少量溶蚀小孔。岩质较硬, 岩芯多呈短柱状, 裂隙稍有发育, 岩芯采取率一般为 50~80%, 岩石质量指标 RQD 一般为 15~50%。岩石完整程度指数 0.61, 为较完整岩体。岩体的基本质量等级为 V 级, 该层局部地段含有少量溶蚀小孔, 大多相互独立, 不贯通, 该场地内局部夹有薄层砂岩、砂质泥岩,

图 3.1-2 地块所在区域土层性质

### 3.1.5.3 水文

乐至县境地处涪、沱两江分水岭, 是四川盆地降水、径流低值区。两江分水线自北向南, 纵贯县境, 形成东西两大树枝状水系。东部涪江流域面积 541.32 平方公里, 占乐至县面积 38%, 径流中江、大英、安居、安岳等县(区), 从郪江河、安居河汇入涪江; 西部沱江流域面积 883.20 平方公里, 占总面积 62%, 径流金堂、简阳、雁江、安岳等县(市、区), 从阳化河、蒙溪河汇入沱江。县为川中著名的河源地, 乐至县大小河流 20 条, 总长 312 公里, 均源出县境, 流向县外。涪江水系含蟠龙河、湾滩河、倒流河、龙溪河、象龙河、永丰河等主要河流。

#### ①地下水类型

境内地下水类型划分为风化带裂隙水、溶蚀孔隙裂隙水及松散堆积层孔隙水三类。

##### 1) 风化带裂隙水

地下水主要赋存于蓬莱镇组 ( $J_{3p}$ ) 砂岩构造裂隙和层面裂隙中。富水程度取决于

裂隙网络的大小，含水性质不均匀，方向性比较明显，延伸较远，单井出水量一般在0.3-5T/d之间，局部富水地段在5-20T/d内。

这类地下水主要分布于县境北部的良安、大佛、宝林、放生、金顺、全胜、中和、凉水、龙门和县境南部的天池、石佛等地。分布面积为814km<sup>2</sup>，占县境总面积的57%。该类地下水的侵蚀和渗水压力的作用容易造成裂隙的进一步改造扩张，特别在连续降雨时，在坡度陡峭的区域，容易诱发岩体的崩落。

### 2) 溶蚀孔隙裂隙水

含水层为蓬莱镇组（J<sub>3p</sub>）和遂宁组（J<sub>3s</sub>），富含硫酸盐的泥岩、粉砂岩，含水网络主要为泥质岩中可溶盐组分经过淋滤风化发育形成的溶孔、溶隙和层面裂隙。裂隙细小、密集、延伸短，方向性差，富水性受岩性的溶蚀程度和地形地貌控制，一般单井出水量1-5T/d，有的出水量在10T/d以上，富水程度差异显著，具有较大的区域性。

这类地下水主要分布在县境南半部的童家、龙门、石湍、通旅、蟠龙、回澜等地区，分布面积约610km<sup>2</sup>，占县境总面积的43%。

### 3) 松散堆积层孔隙水

含水层主要为残坡积（Q<sub>4e+l+d</sub>）层，主要由粉质粘土，碎块石土类组成。由于县域内松散堆积层的厚度不大，且分布不均，富水性主要取决于堆积层厚度及堆积体的组成，含水性质不均匀，主要呈局部的上层滞水或潜水形式存在，一般单井出水量0.5-5T/d之间。

这类水一般存在于丘区中的沟谷地带，在连续降雨期间，斜坡地带的土石界面上也可能出现暂时性的潜水带，将造成该界面的c， $\phi$ 值降低，有利于松散土体滑动的形成。

## ②地下水补给

大气降雨是区内地下水的主要补给来源。区内降雨较充沛，但降雨比较集中，年内分配很不均匀，这种补给是周期性的。5-10月为地下水补给期，是地下水的峰值期，11月-翌年4月为地下水主要的消耗期，是水位、流量强烈削减季节。强降雨集中在每年7-9月，占全年总降雨量的60%以上，但降雨所形成的径流量，大部分多成洪水流出区外。据计算，乐至县全年总入渗量只有50余mm。

同时，地表水也是地下水重要补给来源之一，其中水库、堰塘、河流、溪沟等均具有一定补给作用，但更主要的是稻田水的持续入渗补给。乐至县有水田262247亩，相当面积175km<sup>2</sup>，占全县总面积的12.3%，每年4-8月稻田关水时间长达120天左右，

其渗入补给量，对于沟谷汇流带地下水来说，是居主要地位的。

不同的地貌条件，渗入补给是有差别的。深切丘陵谷地区谷地面积小（占 20% 左右），稻田水补给比重低，降雨入渗居主要地位；中一浅丘地区，尤其是浅丘宽谷和洼地，谷地面积大（占 30% 左右，高者达 40%），地表水，特别是稻田水补给比例高。

地下水的径流和排泄条件也和地形地貌密切相关。深丘区、高台浅丘周边深切区，天然排泄以出露泉水居多；中一浅丘区交替和排泄条件却相对变差，出露泉水少，许多地方以挖掘民井取水；沟谷埋藏带地下水，主要向更低的侵蚀面潜流排泄，即由小沟向大沟，由支沟向主沟缓慢渗流。

故区内地下水运动特征是，以降水渗入补给为主，地下水径流途径短，以泉水及渗流方式排泄并转化为地表水。

### ③厂区地下水流向

根据《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤和地下水自行监测报告（2023 年度）》中各个监测井的井口高程及埋深数据，采用“三点法”分析确定厂区地下水的流向为西北向东南方向，外接山涧小溪，最终汇入太极河。

地下水监测井信息见表 3.1-1，地下水流向见图 3.1-3。

表 3.1-1 地下水监测井信息表

点位编号	点位名称	井深	井口高程	水位埋深	水位高程
W2	地块内垃圾坝下监测井	18m	432m	3m	429m
W3	垃圾坝下调节池东侧监测井	18m	432m	3m	429m
W4	垃圾坝下调节池西南侧监测井	13m	429m	2m	427m
W5	垃圾坝下调节池东南侧监测井	13m	430m	2m	428m
W6	地块外对照点	6m	473m	3m	470m



图 3.1-3 地块所在区域地下水流向图

### 3.2 地块敏感目标

根据资料收集、现场踏勘及人员访谈，评估地块三面环山，周围主要分布为林地，周边 500m 卫生防护距离范围内的居民于 2020 年全部搬迁，地块南侧约 60m 有一条山涧小河沟。地块周边 500m 范围的敏感目标见表 3.2-1，企业外环境关系如图 3.2-1 所示。

表 3.2-1 地块周边 500 米外环境分布一览表

外环境类别	外环境名称	方位	最近距离	是否为敏感目标
工业企业	乐至餐厨垃圾处理厂	西侧	紧邻	否
在建项目	乐至县第二生活垃圾压缩中转站建设项目	西侧	紧邻	否
林地	林地	东、南、西、北侧	紧邻	否
地表水体	山涧小溪	南侧	60m	是（泄洪）
其他	驾校训练场	北	80m	否



### 3.3 地块使用现状和历史

#### 3.3.1 地块使用现状

评估地块位于乐至县天池镇石庙村 4 组，总占地面积 49666.67m<sup>2</sup>，地块 2011 年之后修建为乐至县城市生活垃圾处理厂，2023 年 7 月起，生活垃圾停止入场填埋，收回的生活垃圾仅在厂内进行压实后转运至中节能（资阳）环保能源有限公司焚烧处置。目前已填库容约 90 万 m<sup>3</sup>，剩余库容约 9 万 m<sup>3</sup>，当前厂区仅涉及渗滤液处置和生活垃圾的接收、压实和转运活动。地块内主要包括渗滤液处理站（一期渗滤液处理区、渗滤液处理扩容区、应急储罐区）、填埋区（已填埋区和扩容区）、调节池、应急池、办公区等，其余部分主要为厂区道路和绿化区域。地块内平面布局见表 3.3-1 及图 3.3-1、3.3-2，现状照片见图 3.3-3。



图 3.3-1 地块内总平面布局图



图 3.3-2 渗滤液处理站平面布置图

表 3.3-1 地块内平面布置一览表

序号	名称		面积/容积	分布区域	功能	防渗情况	备注
1	填埋区		已填埋区	约 40000m <sup>2</sup>	中部	填埋	采用压实基础+200mm 压实粘土+1.5mmHDPE 土工膜+300g 长丝土工布+300mm 压实粘土进行防渗
			扩容区	约 6000m <sup>2</sup>	东侧	填埋	压实基础+600g 长丝土工布+1.5mmHDPE 土工膜+600g 长丝土工布
2	渗滤液处理站	渗滤液处理扩容区 (100t/d, 正常运行)	SBR 池	495m <sup>3</sup>	西北侧	渗滤液处理	C30 砼结构防渗池体
3			1#中间水池	100m <sup>3</sup>	西北侧		C30 砼结构防渗池体
4			2#中间水池	40m <sup>3</sup>	西北侧		C30 砼结构防渗池体
5			厌氧池	396m <sup>3</sup>	西北侧		C30 砼结构防渗池体
6			1#好氧池	495m <sup>3</sup>	西北侧		C30 砼结构防渗池体
7			2#好氧池	495m <sup>3</sup>	西北侧		C30 砼结构防渗池体
8			二沉池	80m <sup>3</sup>	西北侧		C30 砼结构防渗池体
9			1#BAF 池	88m <sup>3</sup>	西北侧		C30 砼结构防渗池体
10			2#BAF 池	88m <sup>3</sup>	西北侧		C30 砼结构防渗池体
11			生化污泥池	40m <sup>3</sup>	西北侧	污泥处理	C30 砼结构防渗池体
12			化学污泥池	40m <sup>3</sup>	西北侧		C30 砼结构防渗池体
13			碳源储罐	10m <sup>3</sup>	西北侧	辅料储存	单层耐腐蚀非金属(PE 材质)密闭罐体
14			双氧水储罐	8m <sup>3</sup>	西北侧		单层耐腐蚀非金属(PE 材质)密闭罐体
							接地储罐
							接地储罐

15	一期渗滤液处理区 (60t/d, 停用)	生化好氧池	约 500m <sup>3</sup>	西北侧	渗滤液处理	C30 砼结构防渗池体	半地下池体, 地下埋深 2m, 2018 年 5 月一期渗滤液处理系统停用后做预处理池使用
16		缺氧池	约 200m <sup>3</sup>	西北侧	渗滤液处理	C30 砼结构防渗池体	半地下池体, 2018 年 5 月起停用, 现为空置状态
17		污泥池	约 60m <sup>3</sup>	西北侧	污泥处理	C30 砼结构防渗池体	半地下池体, 2018 年 5 月起停用, 现为空置状态
18		NF 车间	约 100m <sup>2</sup>	西北侧	渗滤液处理	防渗混凝土硬化	2018 年 5 月起停用
19		MBR 车间	约 100m <sup>2</sup>	西北侧	渗滤液处理	防渗混凝土硬化	2018 年 5 月起停用
20		在线监测室	约 20m <sup>2</sup>	西北侧	在线监测	防渗混凝土硬化	正常运行
21		辅料储存区	约 100m <sup>2</sup>	西北侧	辅料储存	防渗混凝土硬化	正常运行
22		危废暂存间	约 20m <sup>2</sup>	西北侧	危废储存	防渗混凝土+环氧树脂地坪漆	正常运行
23		应急储罐区 应急储罐(4 个)	2914m <sup>3</sup> (单个 728.5m <sup>3</sup> )	西北侧	应急储存	钢材质, 内部防渗防腐	接地储罐, 应急状态下使用
24	调节池		991.2m <sup>3</sup>	南侧	渗滤液处理	C30 防水砼结构, 抗渗等级为 P6, 内壁做水泥基渗透结晶型防水材料防渗层	地下池体, 地下埋深 5m
25	1#应急池		2000m <sup>3</sup>	西侧	应急储存	内部水泥硬化及防渗防腐设施 (土工布+土工膜+土工布三层), 池体顶部加盖遮挡	地下池体, 地下埋深 6m, 应急状态下使用
26	2#应急池		3000m <sup>3</sup>	西侧	应急储存	内部水泥硬化及防渗防腐设施 (土工布+土工膜+土工布三层), 池体顶部加盖遮挡	地下池体, 地下埋深 6m, 应急状态下使用
27	办公区		约 300m <sup>2</sup>	北侧	办公	一般地面硬化	/



填埋区



渗滤液处理站（扩容区）



渗滤液处理站（一期）



好氧池



厌氧池



中间水池



生化污泥池



化学污泥池



应急储罐



在线监测室



辅料储存区





危废暂存间



1#应急池

2#应急池



调节池

办公区

图 3.3-3 地块内现状照片

### 3.3.2 地块使用历史

评估地块位于资阳市乐至县天池镇石庙村 4 组，总占地面积 49666.67m<sup>2</sup>。结合人员访谈、资料收集及空间历史图像分析得出：评估地块所在区域属农村环境，其利用历史有荒地、老垃圾堆放场和乐至县城市生活垃圾处理厂。其中乐至县城市生活垃圾处理厂建厂（2011 年）至今先后建设了“乐至县城市生活垃圾处理工程”、“乐至县城市生活垃圾处理厂渗滤液处理系统扩容工程”和“乐至县垃圾填埋场扩容项目”，项目具体情况见表 3.3-2，评估地块利用历史见表 3.3-3，地块历史影像见图 3.3-4。

表 3.3-2 乐至县城市生活垃圾处理厂项目建设情况表

序号	项目名称	建设内容	环评批复	验收情况	项目现状
1	乐至县城市生活垃圾处理工程 2007.6	采用卫生填埋工艺，设计库容 66.5 万 m <sup>3</sup> ，生活垃圾处理规模 120t/d，渗滤液处理规模 60t/d，设计服务年限约 15 年	川环建函（2007）953 号 2007.7	中衡检测验字（2017）352 号 2018.5	本期工程设计库容已填满，本期工程配套建设的渗滤液处理系统已于 2018 年 5 月起停用
2	渗滤液处理系统扩容工程 2017.8	新增 1 套渗滤液处理系统，设计处理能力 100t/d。新增渗滤液处理水池、钢结构棚、生产用房等。采用“生物处理+深度处理”工艺，其中生物处理工艺采用“SBR+A/O 工艺”，深度处理工艺采用“Fenton 氧化+曝气生物滤池”工艺	乐环建函（2017）48 号 2017.8	和鉴检测验字（2019）第 1 号 2019.12	正常生产
3	乐至县垃圾填埋场扩容项目 2020.9	对填埋库区进行扩能（包括加高加宽垃圾主坝、新建副坝、扩容区防渗系统、调节池拆除及还建、新建库内道路、新建临时便道、新建人行道路等），增加库容约 32.5 万 m <sup>3</sup> ，总库容达到 99 万 m <sup>3</sup> 。购置填埋机具设备、新建机修库房、改造进场道路、新建市政供水管道等。项目建成后生活垃圾处理规模为 200t/d。	资环审批（2020）48 号 2020.11	和鉴检测验字（2021）第 008 号 2021.7	2023 年 7 月起，生活垃圾停止填埋，收回的生活垃圾仅在厂内进行压实后转运至中节能（资阳）环保能源有限公司焚烧处置。当前填埋场内已填库容约 90 万 m <sup>3</sup> ，目前厂区仅涉及生活垃圾压实和渗滤液处置活动

表 3.3-3 地块利用历史

时间	企业名称	类型	具体情况		资料来源
2000 年以前	/	荒地	/		人员访谈、资料收集
2000-2011 年	老垃圾堆放场		垃圾堆放	乐至县城市生活垃圾处理厂建成前，地块内已堆放 15 万吨生活垃圾	人员访谈、资料收集
2011 年-2017 年			垃圾填埋、渗滤液处理	2011 年，垃圾处理厂建成投产，库容 66.5 万 m <sup>3</sup> ，生活垃圾处理规模为 120t/d，渗滤液处理规模为 60t/d（一期）	人员访谈、资料收集、历史影像
2017 年-2018 年	乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）	公用设施用地（环卫用地）	垃圾填埋、渗滤液处理	本阶段渗滤液处理站进行改扩建，新建 2 个应急池，新增 1 套渗滤液处理系统（扩容 100t/d），库容（66.5 万 m <sup>3</sup> ）和生活垃圾处理规模（120t/d）不变，渗滤液处理规模变为 160t/d	人员访谈、资料收集、历史影像
2018 年-2020 年			垃圾填埋、渗滤液处理	本阶段填埋区扩容，库容变为 99 万 m <sup>3</sup> ，生活垃圾处理规模变为 200t/d；一期处理规模为 60t/d 的渗滤液处理系统停用，渗滤液处理规模变为 100t/d	人员访谈、资料收集、历史影像
2020 年-2023 年 7 月			垃圾填埋、渗滤液处理	本阶段未发生变化	人员访谈、历史影像
2023 年 7 月至今			垃圾压实、渗滤液处理	2023 年 7 月起，生活垃圾停止入场填埋，收回的生活垃圾仅在厂内进行压实后转运至中节能（资阳）环保能源有限公司焚烧处置	现场踏勘、人员访谈



本项目 2014 年 4 月卫星图



本项目 2017 年 1 月卫星图





本项目 2023 年 4 月卫星图

图 2.3-2 地块历史影像图

### 3.4 相邻地块使用现状和历史

#### 3.4.1 相邻地块现状

评估地块位于资阳市乐至县天池镇石庙村 4 组，相邻地块北侧为入场道路和林地，南侧和东侧为林地，西侧紧邻乐至餐厨垃圾处理厂和乐至县第二生活垃圾压缩中转站建设项目。相邻地块分布见表 3.4-1，相邻地块现状照片见图 3.4-1。

表 3.4-1 相邻地块分布情况表

方位	现状名称	距离 (m)
北侧	入场道路、林地	紧邻
南侧	林地	紧邻
西侧	乐至餐厨垃圾处理厂、乐至县第二生活垃圾压缩中转站建设项目	紧邻
东侧	林地	紧邻



北侧外环境（入场道路、林地）



南侧外环境（林地）



西侧外环境（乐至餐厨垃圾处理厂和乐至县第二生活垃圾压缩中转站建设项目）



东侧外环境（林地）

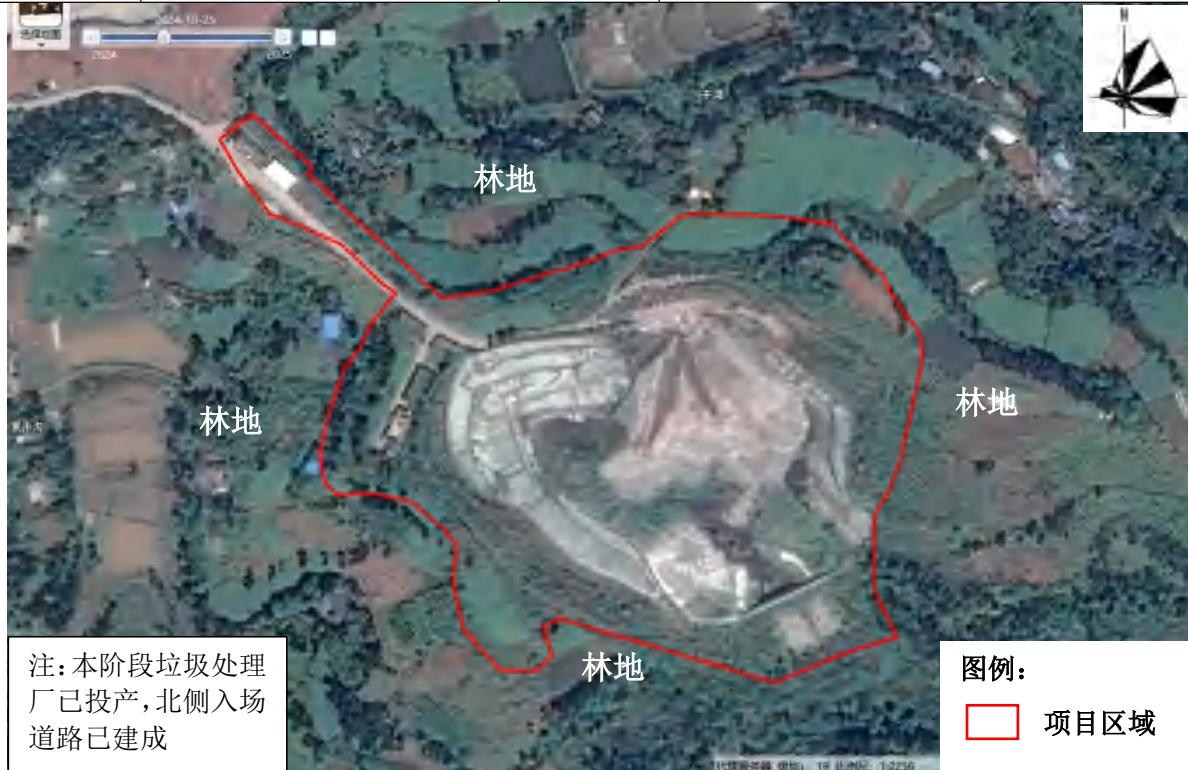
图 3.4-1 相邻地块外环境照片

### 3.4.2 相邻地块使用历史

根据现场踏勘、卫星影像查看及周边人员访谈，相邻地块使用历史见表 3.4-2，空间历史影像见图 3.4-2。

表 3.4-2 地块相邻外环境使用历史一览表

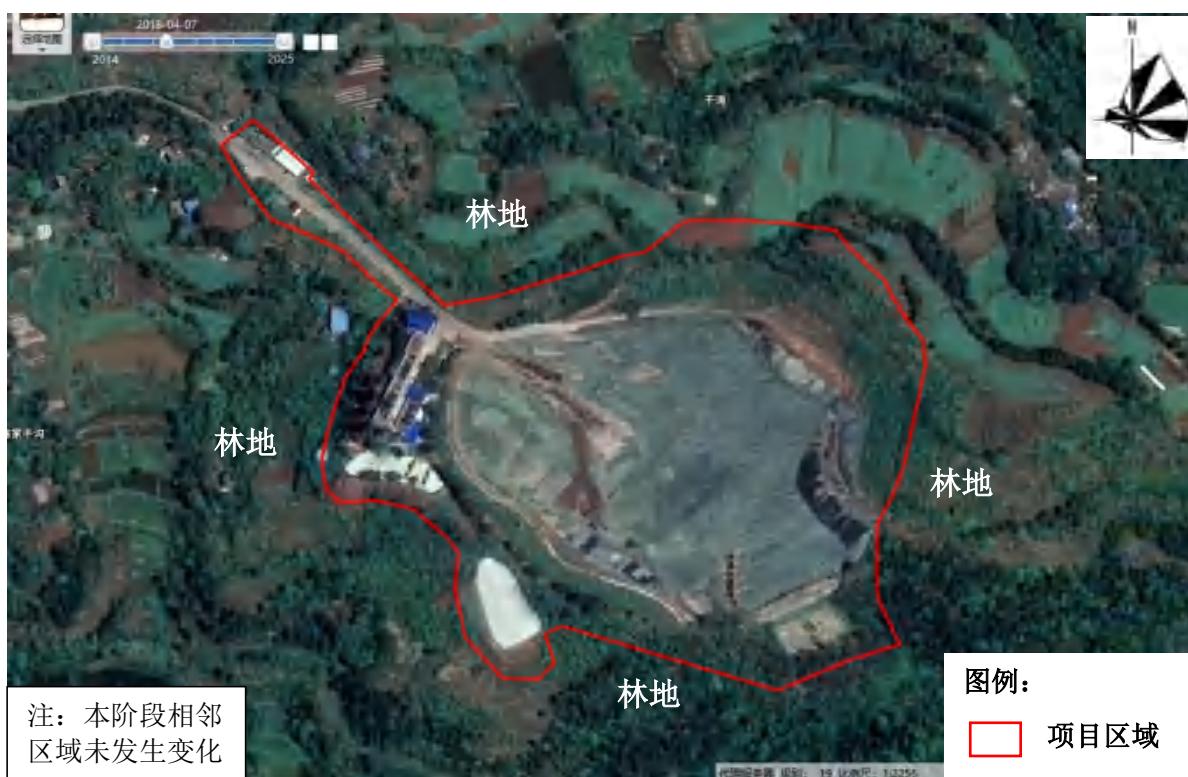
方位	名称	距离 (m)	历史情况
北侧	入场道路、林地	紧邻	2011 年以前为林地； 2011 年~至今，垃圾处理厂建成后配套建设入场道路，其余区域基本未发生变化
南侧	林地	紧邻	基本未发生变化
西侧	乐至餐厨垃圾处理厂、乐至县第二生活垃圾压缩中转站建设项目	紧邻	2023 年以前为林地； 2023 年~至今，乐至餐厨垃圾处理厂建成投产，乐至县第二生活垃圾压缩中转站项目正在建设中
东侧	东侧	紧邻	基本未发生变化



本项目 2014 年 4 月卫星图



本项目 2017 年 1 月卫星图



本项目 2018 年 4 月卫星图



本项目 2021 年 3 月卫星图



本项目 2023 年 4 月卫星图

图 3.4-2 地块历史影像图

### 3.5 周边污染源分析

该地区的全年主导风向为东北风，周边污染源对本地块造成的影响存在三种迁移途径：大气沉降、地面漫流、垂直入渗。根据现场踏勘情况，地块外 500m 范围内存在工业企业和在建项目，周边污染源对地块的潜在污染影响分析如下：

表 3.8-1 地块周边 500m 范围内工业企业对本地块的影响

序号	名称	方位及距离	与评估地块位置关系	产品	主要生产工艺	原辅料	三废排放情况	特征污染物	污染途径	对本地块的影响分析
1	乐至餐厨垃圾处理厂	西侧紧邻	下风向、地下水流向侧方向	餐厨垃圾处理	分拣、破碎、干湿分离、生物降解	餐厨垃圾、木屑等	废气：主要为恶臭和天然气燃烧废气，恶臭气体经除臭系统处理后由 15m 排气筒排放。 废水：生产废水回用于生产不外排，生活污水经化粪池处理后进入市政污水管网。 固废：餐厨垃圾筛选产生的无机物质和生活垃圾一起交环卫部门统一清运；养殖产生的蛹壳、死成虫粉碎后与虫粪一起堆肥后作为有机肥产品外售；废活性炭等危险废物收集后交资质单位处置	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氨、硫化氢、臭气浓度	大气沉降	企业位于评估地块主导风向下风向和地下水流向侧方向，且企业地势较评估地块低，“三废”得到有效处理，对评估地块产生影响较小
2	乐至县第二生活垃圾压缩中转站在建项目	西侧紧邻	下风向、地下水流向侧方向	/	/	/	主要为施工和汽车运输扬尘，通过工地围挡、车辆冲洗、洒水降尘等方式控制扬尘	颗粒物	大气沉降	位于评估地块主导风向下风向，且企业地势较评估地块低，扬尘经洒水等措施控制后，对评估地块影响较小，项目还未建成，无生产排污情况

### 3.6 超标情况

#### 3.6.1 历年超标情况

自 2020 年起，企业定期对土壤和地下水开展自行监测，历年来地块内土壤自行监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类筛选值，且均小于对应筛选值的 80%；地块内各地下水监测井除 2021 年外，其余监测结果均出现超标情况，历年来地下水超标情况见表 3.6-1~3.6-4，地下水超标点位见图 3.6-1~3.6-4。

表 3.6-1 2020 年地下水自行监测超标情况

监测年份		2020年11月				
来源		《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2020 年度土壤环境自行监测报告》				
监测指标		pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、汞、总砷、镉、六价铬、铅				
监测点位		W3	W4	W5	W6	
评价标准		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值				
是否超标		否	否	否	是	
超标情况						
超标指标	标准限值	/	/	/	/	
总大肠菌群	≤100	/	/	/	920	
结论		除 W6 点位的总大肠菌群超标外，其余监测点位监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值				



图 3.6-1 2020 年地下水超标点位图

表 3.6-2 2022 年地下水自行监测超标情况

监测年份	2022年11月			
来源	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤和地下水自行监测报告（2022 年度）》			
监测指标	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总大肠菌群、菌落总数、镍、石油类			
监测点位	W3	W4	W5	W6
评价标准	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值			
是否超标	是	是	是	是
超标情况				
超标指标	标准限值	/	/	/
菌落总数	$\leq 1000$	$2.1 \times 10^3$	$2.4 \times 10^3$	$2.2 \times 10^3$
结论	各监测点位菌落总数均超标，各点位其余指标监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值			



图 3.6-2 2022 年地下水超标点位图

表 3.6-3 2023 年地下水自行监测超标情况

监测年份	2023年11月					
来源	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤和地下水自行监测报告（2023 年度）》、《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地下水环境状况调查评估报告》					
监测指标	pH、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、氟化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、六六六、滴滴涕、p, p'-DDT、六氯苯、三氯甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷、四氯化碳、氯乙烯、氯苯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯并（a）芘、粪大肠菌群、总大肠菌群、铍、钡、镍、菌落总数、硫化物、石油类					
监测点位	W1	W2	W3	W4	W5	W6
评价标准	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值					
是否超标	是	是	是	是	是	是
超标情况						
超标指标	标准限值	/	/	/	/	/
总硬度	≤650	1130	933	1990	/	/
溶解性总固体	≤2000	2560	/	5130	/	/
硫酸盐	≤350	660	380	1740	/	/
氯化物	≤350	651	358	1190	423	504
锰	≤1.50	7.88	/	6.08	/	1.68
耗氧量	≤10.0	23.9	/	16.3	/	13.4
总大肠菌群	≤100	/	/	/	170	/
菌落总数	≤1000	/	/	/	1700	2100
镍	≤0.10	0.168	/	0.277	/	/
结论	各监测点位均出现超标情况，主要超标指标为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、镍，其余指标监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值					



图 3.6-3 2023 年地下水超标点位图

表 3.6-4 2024 年地下水自行监测超标情况

监测年份	2024年6月、11月				
来源	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤和地下水自行监测报告（2024 年度）》				
监测指标	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类、总大肠菌群、菌落总数				
监测点位	W1	W3	W4	W5	W6
评价标准	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值				
是否超标	是	是	是	是	是
超标情况					
超标指标	标准限值	W1	W3	W4	W5
总硬度	$\leq 650$	$2.02 \times 10^3$	$2.09 \times 10^3$	$1.46 \times 10^3$	$1.16 \times 10^3$
溶解性总固体	$\leq 2000$	$4.98 \times 10^3$	$4.99 \times 10^3$	$5.98 \times 10^3$	$2.03 \times 10^3$
硫酸盐	$\leq 350$	$1.39 \times 10^3$	$1.56 \times 10^3$	$3.83 \times 10^3$	/
氯化物	$\leq 350$	$1.84 \times 10^3$	$1.14 \times 10^3$	405	572
锰	$\leq 1.50$	6.84	3.75	/	1.62
耗氧量	$\leq 10.0$	27.3	11.6	/	12.9

总大肠菌群	$\leq 100$	170	920	$2.8 \times 10^3$	540	/
菌落总数	$\leq 1000$	$7.4 \times 10^3$	$3.7 \times 10^3$	/	$4.7 \times 10^3$	$4.5 \times 10^3$
镉	$\leq 0.01$	/	0.011	/	/	0.014
结论	各监测点位均出现超标情况，主要超标指标为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、镉，其余指标监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值					



图 3.6-4 2024 年地下水超标点位图

### 3.6.2 超标原因分析

根据地下水监测结果，填埋场各地下水监测点位均存在一定程度的超标情况，超标指标主要为：总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、镉、镍。

结合场地水文地质结构情况和乐至县城市生活垃圾处理厂建厂前的垃圾堆放活动（2000 年～2011 年，地块内存在老垃圾堆放场，填埋场建成投产前，地块内已堆放 15 万吨生活垃圾，堆场为露天堆放无处置措施），综合分析老垃圾堆放场堆放的生活垃圾产生的渗滤液通过地面漫流和垂直入渗进入土壤，造成地下水污染物随地下水水流向迁移。

根据《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2024 年度土壤污染

隐患排查报告》（2024.9），地块内填埋区和各池体、罐体、管道等设置的土壤污染防治设施和措施基本满足《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求，现场未见裂缝和泄漏痕迹，存在的土壤污染隐患较小。但因填埋区和各地下池体等属隐蔽性重点设施设备，且填埋场运行时间久远，其运行过程中可能存在跑、冒、滴、漏现象。同时针对 2023 年和 2024 年自行监测地下水超标情况较 2022 年之前有加重趋势，特别是 W1、W6 点位超标加重趋势明显，因此推测其上游的应急池和调节池可能存在轻微泄漏现象，造成地下水污染物随地下水流向迁移。

### 3.7 前期工作总结

自 2020 年起，企业在生产过程中严格落实相关要求，定期对土壤和地下水定期开展自行监测、隐患排查等相关工作，地块内历年开展的土壤和地下水方面相关工作见表 3.7-1，隐患排查发现问题及整改情况见表 3.7-2。

表3.7-1 土壤和地下水相关工作内容一览表

序号	内容	编制时间	编制单位	备注
1	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤环境自行监测方案》	2020 年 11 月	四川中衡检测技术有限公司	土壤和地下水自行监测
2	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2020 年度土壤环境自行监测报告》	2020 年 12 月	四川中衡检测技术有限公司	
3	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2021 年度土壤环境自行监测报告》	2021 年 12 月	四川中衡检测技术有限公司	
4	《乐至县城市生活垃圾处理厂污染源自行监测方案》（排污许可证）	2022 年 4 月	乐至县仁和环保有限责任公司	
5	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤和地下水自行监测方案》	2022 年 10 月	四川和鉴检测技术有限公司	
6	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2022 年度土壤和地下水自行监测报告》	2022 年 12 月	四川和鉴检测技术有限公司	
7	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2023 年度土壤和地下水自行监测报告》	2023 年 12 月	四川和鉴检测技术有限公司	
	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2024 年度土壤和地下水自行监测报告》	2024 年 12 月	四川和鉴检测技术有限公司	
8	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤污染隐患排查报告》	2021 年 8 月	四川中衡检测技术有限公司	隐患排查
9	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2024 年度土壤污染隐患排查报告》	2024 年 9 月	四川资雁生态科技有限公司	
10	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地下水环境状况调查评估报告》	2023 年 12 月	四川和鉴检测技术有限公司	地下水环境状况调查评估

表 3.7-2 土壤污染隐患排查发现问题及整改情况一览表

隐患排查	存在问题/整改建议	整改情况
《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤污染隐患排查报告（2021年度）》	建议对渗滤液处理站内部分传输泵四周设置围堰或托盘，防止驱动轴或配件密封处发生泄漏或润滑油泄漏对土壤造成污染风险	企业于 2021 年 9 月 10 日-20 日对渗滤液处理站内部分传输泵四周设置了围堰
	建议加强对辅料存放区、碳粉库的日常环境管理，做好物质分类规范存储、地面日扫日清	企业于 2021 年 8 月 25 日-30 日对碳粉库四周设了篷布围挡，且对辅料存放区的物料进行了规范放置
	建议对厂区内的露天废水排放沟渠加盖处理或者将废水使用管道排放至场外，防止厂内雨污混流	企业于 2021 年 9 月 25 日-10 月 5 日将废水经过管道排放（PVC 材质，内径 160mm），并将管道置于沟渠中
	建议企业制定巡查制度，建立并加强日常隐患巡查，对填埋区、渗滤液处理站、各个储罐、池体、输送管线、阀门、传输泵等重点场所及设备制定巡查制度，并做好巡查台账记录	企业完善了原有“渗滤液处理组巡检记录”，包含了各重点区域的巡查，每日设置各时间段进行巡查，并落实，且公司对各个地下池体的液位每日均有专人记录，形成了“各池液位测量记录”表
	由于实际操作过程中采用池体排空检查不可行，且调节池池体位于陡坎旁侧，建议通过加强对陡坎一侧的目视检查，并做好台账记录，辅助判断地下池体底部是否存在渗漏	企业完善了原有“渗滤液处理组巡检记录”，包含了对调节池池体周边的巡查，且公司对各个地下池体的液位每日均有专人记录，形成了“各池液位测量记录”表
《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤污染隐患排查报告（2024年度）》	碳源储罐四周设置围堰或托盘	企业于 2024 年 9 月在碳源储罐四周设置围堰
	围堰内积有少量因大风飘洒进的雨水，未及时清理	企业及时清理了双氧水储罐围堰中积的雨水
	污泥泵配件密封处存在泄漏情况，泄漏的污泥积存在围堰内未及时清理	企业于 2024 年 9 月对污泥泵及时维修，并对围堰内污泥进行清理
	日常管理制度落实不到位情况，辅料使用后的包装袋（瓶）杂乱堆放，未及时清理	企业严格落实各项管理制度，使用后的包装袋（瓶）及时清理
	1、压滤机产生的污泥未及时清理干净； 2、人工清理污泥时，污泥洒落到收集沟外未及时清理	对压滤机产生的污泥及时清理干净，人工清理污泥时，尽可能减少污泥洒落在收集沟外

## 4 污染识别

### 4.1 资料收集与分析

技术人员通过信息检索、实地走访、电话咨询等方式，对乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）及周边区域的自然环境状况、环境污染历史、地质、水文地质、地块的使用历史及现状、有关政府文件等信息进行收集。本次项目具体资料收集情况见表4.1-1。

表4.1-1 资料收集清单

序号	名称	内容	来源	收集情况
1	地块利用 变迁资料	地块开发及活动的航片或卫星图片	谷歌地图	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		土地使用和规划资料	土地使用者、自然资源和规划局	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		变迁过程中建筑、设施、工艺流程和生产污染等变化	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
2	地块环境 资料	地块土壤及地下水污染记录	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		地块危险废物堆放记录	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		地块与自然保护区和水源保护区的位置关系	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
3	地块相关 记录	产品、原辅材料及中间体清单	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		平面布置图	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		工艺流程图	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		地下管线图	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		化学品储存及使用清单	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		泄露记录	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		废物管理记录	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		地上及地下储罐清单	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		环境监测数据	生态环境局	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		环境影响报告书或表	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		环境审计报告	土地使用者	有 <input type="checkbox"/> 无 <input checked="" type="checkbox"/>
		地勘报告	土地使用者	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
4	政府机关 和权威机 构所保存 和发布的 环境资料	区域环境保护规划	生态环境局	有 <input type="checkbox"/> 无 <input checked="" type="checkbox"/>
		环境质量公告	生态环境局	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		环境备案和批复	生态环境局	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		生态和水源保护区规划	生态环境局	有 <input type="checkbox"/> 无 <input checked="" type="checkbox"/>
5	社会信息	人口密度与分布	自然资源和规划局	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>

序号	名称	内容	来源	收集情况
		敏感目标分布	网络、地方政府	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		土地利用方式	网络、地方政府	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		区域所在地经济现状与发展规划	网络、地方政府	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		相关国家和地方政策法规与标准	网络、地方政府	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		地方疾病统计信息	网络、地方政府	有 <input type="checkbox"/> 无 <input checked="" type="checkbox"/>
6	自然信息	地理位置图	四川省天地图	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		地形	自然资源和规划局	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
		地貌	自然资源和规划局	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>

乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块收集到的资料有地块历史卫星影像、敏感目标分布、相关国家和地方政策法规与标准、地理位置图、地形、地貌土壤、水文地质、气象、经济发展、地块的使用历史及现状等。调查人员根据人员访谈、现场踏勘及专业知识和相关经验判断收集到的资料的有效性，对地块可能涉及的污染物进行分析。

#### 4.2 现场踏勘

根据《四川省在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作指南》《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《四川省建设用地土壤污染状况初步调查报告专家评审指南（修订版）》（川环办函〔2022〕443号）等要求，我司技术人员于2024年7月对地块进行了现场踏勘，踏勘范围主要为本次评价地块范围，并包括地块周围500m范围内区域，重点留意地块周围500m范围的居民区、学校、医院、耕地、地表水体等敏感目标和工业企业等潜在污染源的分布。现场踏勘检查结果见表4.2-1。

现场踏勘主要包括以下内容：

（1）地块的现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，地块使用后留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

（2）相邻地块现状与历史情况：相邻地块的使用现况与污染源，以及使用后留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

（3）周围区域的现状与历史情况：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店和工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，

如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

（4）地质、水文地质和地形情况：地块及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查地块，以及地块内污染物是否会迁移到地下水和地块之外。

#### （5）现场保留影像资料

通过摄影、照相、现场笔记等方式记录地块污染的状况。

表 4.2-1 现场踏勘内容一览表

项目	内容	
地块内现状	评估地块所在区域属农村环境，地块内主要包括渗滤液处理站（一期渗滤液处理区、渗滤液处理扩容区、应急储罐区）、填埋区（已填埋区和扩容区）、调节池、应急池、办公区等，其余部分主要为厂区道路和绿化区域。2023年7月至今，生活垃圾停止入场填埋，收回的生活垃圾仅在厂内进行压实后转运至中节能（资阳）环保能源有限公司焚烧处置，当前厂区仅涉及渗滤液处置和生活垃圾的接收、压实和转运活动。	
相邻地块现状	1.地块北侧相邻区域为林地和入场道路。 2.地块南侧和东侧相邻区域均为林地。 3.地块西侧相邻区域为乐至餐厨垃圾处理厂和乐至县第二生活垃圾压缩中转站在建项目。	
地块内情况核查	填埋区	包括已填埋区和扩容区，已填埋区采用压实基础+200mm 压实粘土+1.5mmHDPE 土工膜+300g 长丝土工布+300mm 压实粘土进行防渗；扩容区采用压实基础+600g 长丝土工布+1.5mmHDPE 土工膜+600g 长丝土工布进行防渗。2023年7月至今，生活垃圾已停止入场填埋，目前已填库容约90万m <sup>3</sup> ，剩余库容约9万m <sup>3</sup> 。
	渗滤液处理站	一期渗滤液处理区：包括60t/d 处理规模的渗滤液处理系统和在线监测室、辅料储存区、危废暂存间，其中60t/d 渗滤液处理系统除生化好氧池现用作预处理池使用外，其余设施设备和池体已于2018年5月起停用，各池体现均为空置状态。该区域各池体均为C30 砼结构防渗池体，危废暂存间采用防渗混凝土+环氧树脂地坪漆防渗，其余构筑物均采用防渗混凝土防渗。
		渗滤液处理扩容区：正常运行中，处理能力为100t/d，该区域内各反应池体均为C30 砼结构防渗池体，其余构筑物均采用防渗混凝土防渗，储罐为单层耐腐蚀非金属（PE 材质）密闭罐体，四周设有围堰。
	调节池	应急储罐区：包含4个容积为728.5m <sup>3</sup> 的应急储罐，总容积2914m <sup>3</sup> ，各应急储罐均为钢材质的接地储罐，内部防渗防腐。储罐四周设有收集沟，地面硬化且未见破损。
	应急池区域	为地下池体，总容积991.2m <sup>3</sup> ，属于防渗池体，采用C30 防水砼，抗渗等级为P6，内壁均做水泥基渗透结晶型防水材料防渗层，且顶部水泥遮盖，四周密闭，可防止雨水进入。
	办公区	包括1#应急池和2#应急池，均为应急状态下使用，其中1#应急池容积为2000m <sup>3</sup> ，2#应急池容积3000m <sup>3</sup> ，2个应急池均为地下池体，池体顶部加盖遮挡，可防止雨水进入，四周设有围栏，内部水泥硬化并设有防渗防腐设施（土工布+土工膜+土工布三层），未密闭。
周围区域现状与历史情况	1.地块周边500m 范围内存在敏感目标，为地块南侧约60m 的一条山涧小溪，流量很小，汇入2km 外的太极河。 2.地块周边500m 范围内无居民区、学校、医院等敏感目标。	

	3.地块外 500m 范围内存在工业企业和在建项目，其余主要为林地。
地质、水文地质和地形情况	地块为 U 字沟谷地形，三面环山，地势总体呈北高南低，地块内地势存在较大高差，其中地块东西两侧边坡地势最高，南侧调节池区域地势最低。根据地块上游和地块内已有水井确定地块内地下水流向为西北向东南方向流向。

#### 4.3 人员访谈

2024年7月，调查人员与乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）环保负责人、生产负责人、相关工作人员以及周边企业、乐至生态环境部门相关人员进行了人员访谈，访谈的内容主要包括对乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）前期资料收集及现场踏勘所涉及疑问的核实、信息的补充，已有资料的考证，现场地块调查范围的确认及指认等。

通过本次人员访谈，了解了地块的使用历史沿革，对地块内各个生产区域的利用方式和可能存在污染的区域有了清晰认识，并确定地块内管道铺设线路。方便了后续土壤调查工作的有序进行。

人员访谈记录表访谈总人数 7 人（城市生活垃圾处理厂管理和工作人员 4 人，周边乐至餐厨垃圾处理厂管理人员 1 人、政府管理人员（社区工作人员）1 人、乐至生态环境部门 1 人）。访谈统计结果见表 4.3-1。

表4.3-1 人员访谈统计分析

序号	疑问	环保部门相关人员	政府管理人员	企业管理及工作人员	周边企业工作人员	调查结果
1	本地块历史上是否有其他工业企业存在	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	本地块内历史上无其他企业，但2000-2011年，乐至县城市生活垃圾处理厂建成前，地块为老垃圾堆放场，垃圾处理厂建成前地块内已堆放15万吨生活垃圾
2	填埋场填埋物种类	生活垃圾 <input checked="" type="checkbox"/> 一般工业固体废物 <input type="checkbox"/> 危险废物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	生活垃圾 <input checked="" type="checkbox"/> 一般工业固体废物 <input type="checkbox"/> 危险废物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	生活垃圾 <input checked="" type="checkbox"/> 一般工业固体废物 <input type="checkbox"/> 危险废物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	生活垃圾 <input checked="" type="checkbox"/> 一般工业固体废物 <input type="checkbox"/> 危险废物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	本填埋场为生活垃圾填埋场
3	填埋场启用和停用时间	2011年-2023年7月	2011年-2023年7月	2011年-2023年7月	2011年-2023年7月	地块2000-2011年为老垃圾堆放场；2011年至今为乐至县城市生活垃圾处理厂；2023年7月，生活垃圾停止入场填埋，收回的生活垃圾在厂内进行压实后转运至中节能（资阳）环保能源有限公司焚烧处置
4	填埋场已填埋多少量	已填库容约90万m <sup>3</sup>	不确定	已填库容约90万m <sup>3</sup>	不确定	当前填埋场已填埋库容约90万m <sup>3</sup>
5	本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input checked="" type="checkbox"/>	填埋区内防渗层上敷设有地下渗滤液收集沟，用于收集填埋垃圾产生的渗滤液
6	本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input checked="" type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input checked="" type="checkbox"/>	填埋区内设有地下渗滤液排水管渠，将填埋区收集沟内的渗滤液排入调节池
7	本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	填埋区内设有地下调节池、应急池以及渗滤液排水管，排水管将填埋区收集沟内的渗滤液排入调节池

序号	疑问	环保部门相关人员	政府管理人员	企业管理及工作人员	周边企业工作人员	调查结果
8	本地块内是否发生过化学品泄漏事故,或其他环境污染事故	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	本地块内未发生过化学品泄漏和环境污染事故
9	地块内是否有废气产生	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	地块内有废气产生,主要为填埋气( $CH_4$ )和恶臭
10	地块内是否有工业废水产生	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	地块内有工业废水产生,主要为渗滤液
11	本地块内是否闻到土壤散发的异常气味	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	地块内无土壤异味
12	地块内是否有残留的固体废物	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	地块内无残留的固体废物
13	地块内土壤是否曾受到污染	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input checked="" type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input checked="" type="checkbox"/>	地块内土壤未受到污染,土壤自行监测均达标
14	地块内地下水是否曾受到过污染	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input checked="" type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input checked="" type="checkbox"/>	根据自行监测报告,地块内地下水存在超标情况
15	本地块周边500m范围内是否有幼儿园、学校、医院、居民区、自然保护区、农田、集中饮用水水源地、地表水体等敏感用地	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	地块南侧约60m有一条山涧小溪
16	本地块周边500m范围内是否有水井?	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	地块周边500m范围内有垃圾处理厂监测井,未发生过水体浑浊、颜色或气味异常等现象,未观察到水体中有油状物质
17	本区域地下水用途是什么?周边地表水用途是什么?	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	地表水用作泄洪,地下水不使用

序号	疑问	环保部门相关人员	政府管理人员	企业管理及工作人员	周边企业工作人员	调查结果
18	本地块是否曾开展过土壤环境调查监测工作？是否曾开展过地下水环境调查监测工作？是否开展过场地环境调查评估工作？	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	开展过土壤和地下水自行监测
19	地块内是否从事过规模化养殖？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定 <input type="checkbox"/>	地块内未从事过规模化养殖

## 4.4 污染识别

评估地块位于资阳市乐至县天池镇石庙村 4 组，总占地面积 49666.67m<sup>2</sup>。根据现场踏勘（2024 年 7 月）、人员访谈及地块历史影像情况，评估地块 2000 年以前为荒地，2000~2011 年期间为垃圾堆放场，2011 年至今为乐至县城市生活垃圾处理厂。2000 年以前地块内不涉及工业用途，不存在有毒有害物质的使用和贮存、不存在固体废物和危险废物堆放，不存在其他可能导致土壤污染的情形，土壤污染的可能较低，因此不对该阶段进行分析。

### 4.4.1 生产概况

2000 年~2011 年，评估地块为垃圾堆放场，在乐至县城市生活垃圾处理厂建成投产前，地块内已堆放 15 万吨生活垃圾。2011 年至今为乐至县城市生活垃圾处理厂，采用卫生填埋工艺，设计库容 99 万 m<sup>3</sup>，日处理城市生活垃圾 200t/d，服务年限约 15 年，服务范围包括乐至县县域范围内所有城镇。2023 年 7 月起，生活垃圾停止入场填埋，收回的生活垃圾仅在厂内进行压实后转运至中节能（资阳）环保能源有限公司焚烧处置，目前已填库容约 90 万 m<sup>3</sup>，剩余库容约 9 万 m<sup>3</sup>，当前厂区仅涉及渗滤液处置和生活垃圾的接收、压实和转运活动。乐至县城市生活垃圾处理厂建厂至今环保手续情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 环保手续一览表

时间	环保手续名称	项目性质	项目概况	备注
2007.6	《乐至县城市生活垃圾处理工程环境影响报告书》	新建	采用卫生填埋工艺，设计库容 66.5 万 m <sup>3</sup> ，处理城镇生活垃圾 120t/d	环评
2007.7	川环建函（2007）953 号	/	/	环评批复
2018.5	《乐至县城市生活垃圾处理工程竣工环境保护验收监测报告》	/	/	验收
2017.8	《渗滤液处理系统扩容工程环境影响报告表》	改扩建	新增 1 套渗滤液处理系统，设计处理能力 100t/d。采用“生物处理+深度处理”工艺，其中生物处理工艺采用“SBR+A/O 工艺”，深度处理工艺采用“Fenton 氧化+曝气生物滤池”工艺	环评
2017.8	乐环建函（2017）48 号	/	/	环评批复
2019.12	《渗滤液处理系统扩容工程竣工环境保护验收监测报告表》	/	/	验收
2020.9	《乐至县垃圾填埋场扩容项目环境影响报告书》	改扩建	对填埋库区进行扩能，增加库容约 32.5 万 m <sup>3</sup> ，总库容达到 99 万 m <sup>3</sup> 。项目建成后生活垃圾处理规模为 200t/d。	环评

2020.11	资环审批〔2020〕48号	/	/	环评批复
2021.7	《乐至县垃圾填埋场扩容项目竣工环境保护验收监测报告表》	/	/	验收
2021.8	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤污染隐患排查报告》	/	/	隐患排查
2024.9	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2024年度土壤污染隐患排查报告》	/	/	隐患排查
2020.11	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤环境自行监测方案》	/	/	土壤和地下水自行监测
2020.12	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2020年度土壤环境自行监测报告》	/	/	
2021.12	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2021年度土壤环境自行监测报告》	/	/	
2022.10	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）土壤和地下水自行监测方案》	/	/	
2022.12	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2022年度土壤和地下水自行监测报告》	/	/	
2023.12	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2023年度土壤和地下水自行监测报告》	/	/	
2024.12	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2024年度土壤和地下水自行监测报告》	/	/	
2023.12	《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地下水环境状况调查评估报告》	/	/	地下水环境状况调查评估

#### 4.4.2 主要原辅材料

企业主要原辅材料见表 4.4-2。

表 4.4-2 主要原辅材料使用情况表

类别	名称	主要成分	单位	耗量	来源
原辅料	生活垃圾	有机物、纸、塑料、织物、无机废物等	t/d	大于 200(平均)	服务对象为乐至县城镇生活垃圾
	除臭剂	丝兰、银杏叶、茶多酚、葡萄籽、樟科植物、桉叶油、松油等多种植物提取有效成分调配而成	t/a	5	外购，瓶装，生物除臭剂

	PAM	聚丙烯酰胺	t/a	1.5	外购, 袋装, 粉末
	硫酸亚铁	硫酸亚铁	t/a	600	外购, 袋装, 固态
	双氧水	双氧水/过氧化氢	t/a	200	罐装, 液态
	氢氧化钠	氢氧化钠	t/a	50	外购, 袋装, 块状
	碳源	糖类、油脂、有机酸复合而成	t/a	350	罐装, 液态 (复合碳源, 糖类、油脂、有机酸复合而成)
	碳粉	碳	t/a	36.5	外购, 袋装、粉末
能耗	电	/	kW·h/a	890050	市政供电
	水	/	m <sup>3</sup> /a	485.45	市政供水
注: 生活垃圾填埋换算系数为 1m <sup>3</sup> =0.5t					

#### 4.4.3 主要设施设备

企业主要设施设备见表 4.4-3。

表 4.4-3 主要设施设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量
一、工程机械			
1	推土机	164.8 马力	1
2	推土机	环卫型	1
3	挖掘机	0.9-1.2m <sup>3</sup>	1
4	挖掘机	履带式	1
5	装载机	3-4m <sup>3</sup>	1
6	垃圾车	8T	2
7	垃圾车	5T	2
8	垃圾车	2T	1
9	道路清扫车	/	1
10	洒水车	/	1
11	压实机	环卫型	1
二、生产管理用机械			
1	交通车	/	1
2	工程应急车	/	1
三、其他设备			
1	SBR 池进水泵	Q=45m <sup>3</sup> /h	2 台

2	污水泵	Q=10m <sup>3</sup> /h	2 台
3	污泥泵	Q=18m <sup>3</sup> /h	2 台
4	反冲洗泵	Q=120m <sup>3</sup> /h	2 台
5	螺杆泵	Q=8m <sup>3</sup> /h	2 台
6	SBR 风机	22kW	2 台
7	好氧池风机	22kW	2 台
8	BAF 池风机	11kW	2 台
9	微孔曝气器	P215	500 套
10	生物填料	Φ150	648m <sup>3</sup>
11	厌氧池填料支架	非标	1 套
12	好氧池填料支架	非标	1 套
13	SBR 滝水器	DYBSQ-100	1 台
14	Fenton 加药装置	DYJY-II	8 台
15	Fenton 溶药装置	DYRY-I	1 套
16	絮凝沉淀器	φ2×5m	2 套
17	Fenton 设备	DYFT-100	2 套
18	中心导流筒	φ500	1 套
19	生物陶粒	φ6-9mm	64 m <sup>3</sup>
20	BAF 滤板	非标	2 套
21	BAF 布气系统	非标	2 套
22	BAF 收水堰	非标	2 套
23	板框压滤机	XM50/800-UB	1 台
24	系统管道及阀门	非标	1 项
25	电气控制	DYDK-II	1 套
26	在线监测设备	/	1 套

#### 4.4.4 生产工艺及产排污环节

##### ①收运系统工艺及产污环节

乐至县目前共有人力三轮车 100 余辆，电动三轮车 8 辆，垃圾压缩中转站 24 个，环卫车载垃圾箱 100 余口，3~8 吨垃圾运输车 13 辆。

收运工艺简述：

各小区、居民点、企事业单位产生的生活垃圾分别通过袋装收集，环卫人员利用

三轮车将收集点的生活垃圾清运至乡镇的垃圾压缩中转站，经压缩后的生活垃圾通过垃圾运输车辆按照规定的运输路线驶入填埋场区内，经计量后驶入填埋区，卸料后的车辆开往转运站或垃圾库进行冲洗，填埋场内不设车辆冲洗设施。

其收运工艺及产污环节图示见图 4.4-1：

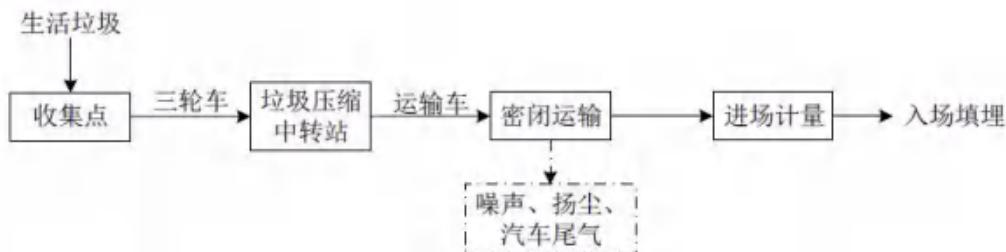


图 4.4-1 收运工艺及产污环节流程图

## ②垃圾填埋工艺及产污环节

企业采用填埋处理技术，填埋作业方式主要包括运、卸、摊平、压实、覆土等环节。垃圾进场后，按预先划好的单元区卸下，用推土机分层推平后压实、覆土。使垃圾压实重为  $0.7\text{-}0.8\text{t/m}^3$ 。在填埋作业过程中，填埋场气体由导气井直接导出，封场后或局部封场区域，根据实测产气量确定是否利用。

填埋工艺简述：

垃圾填埋场扩建库区部分采用“堆高法”进行填埋作业，垃圾先从填埋区的场底尾部卸车平台倾斜，垃圾车从场底再开始逐层倾倒，并开始按单元进行填埋作业。在垃圾填埋单元逐层推进时，不断安放导气石笼井。

进场垃圾分单元进行卫生填埋，每天一个作业单元。填埋作业过程包括场地准备、垃圾的称重、倾倒、摊铺、压实及覆土。

### ①场地准备

开始准备填埋时，对摊铺于防渗系统上的第一层垃圾，采用一台挖掘机进行摊铺，每层垃圾摊铺厚度不超过  $60\text{cm}$ ，经过 4-5 层摊铺后，达到层高  $2\text{m}$  的作业高度，平面排水坡度控制在 2% 左右。初始填埋的  $2\text{m}$  厚垃圾应由精选的垃圾构成，这些垃圾仔细摊放，从而最大限度地减小刺穿或破坏填埋场防渗系统和渗滤液收集系统的可能性。铺在水平防渗系统和边坡上的第一层垃圾宜使用推土机适度压实，任何作业机械及车辆都不应在填埋场防渗系统上直接行驶、作业。垃圾推铺作业采用斜面作业法，分层均匀摊铺，即由推土机将倒卸的垃圾向纵深方向推进，并形成一定的斜坡。每层摊铺的垃圾层厚度为  $0.4\text{-}0.6\text{m}$ ，推土机行进坡度为  $1:5\text{-}1:6$  之间，推土机的推铺距离控制在

50m 以内，在推平的垃圾堆体上来回反复碾压，碾压履带轨迹重叠率 75%。

填埋库区从开始填埋起并随着填埋垃圾的堆高，应在堆体表面修筑半永久性道路，以将垃圾运往填埋作业面。随着封场的进行，成为填埋场封场覆盖系统的一部分。填埋作业过程中，应对由于不均匀沉降造成道路破坏进行及时修复。

②地磅称重

所有垃圾运输车辆均通过入口磅桥记录与测试，在车辆离开磅桥之后，应随机选择某些运输车做检查。

③填埋作业区倾倒、摊铺、压实

垃圾通过运输车辆送至日填埋作业面卸料，采用推土机将其摊铺成厚度大约为 0.6m 的层，采用推土机把松散垃圾逐层压实，生活垃圾压实密度大于等于  $0.6\text{t}/\text{m}^3$ 。卸车作业监督员使用无线电联系组织卸车作业，推土机操作员和工人应协助现场经理指引车辆进行卸车作业。

摊铺过程中应保证推土机始终处于垃圾层之上，避免垃圾成堆或散落。压实作业参数应经过实际操作获得，一般压实机至少压实 3 个来回。在摊铺后一层垃圾以前，前一层垃圾必须压实完成。

④覆土方式

堆体填埋压实后，为保持好的环境，减少雨水直接进入垃圾堆体，降低填埋渗滤液的产生量，应对作业面进行及时覆盖。对需要继续进行填埋的作业面，每日填埋作业结束后，在填埋堆体上采用 1.0mm 的高密度聚乙烯膜（HDPE）进行覆盖。当该填埋区在下一工序作业时再揭开部分覆盖膜进行填埋作业，每日填埋完成后立即将膜盖好。

对达到填埋层标高，暂不进行填埋作业的区域进行中间覆盖，中间覆盖可采用 30cm 粘土+1mmHDPE 膜。即对较长一段时间不进行填埋作业的区域，为强化雨污分流效果，除使用粘土进行覆盖外，在粘土上增加 HDPE 膜进行覆盖。

⑤喷药

在整个填埋过程中必须随时进行场区道路的清扫及场区的洒水、洒药、灭蝇及污水与回喷工作，使填埋作业正常运行，同时填埋场的各项指标应达到卫生填埋的要求。

生活垃圾填埋工艺及产污环节如图 4.4-2：

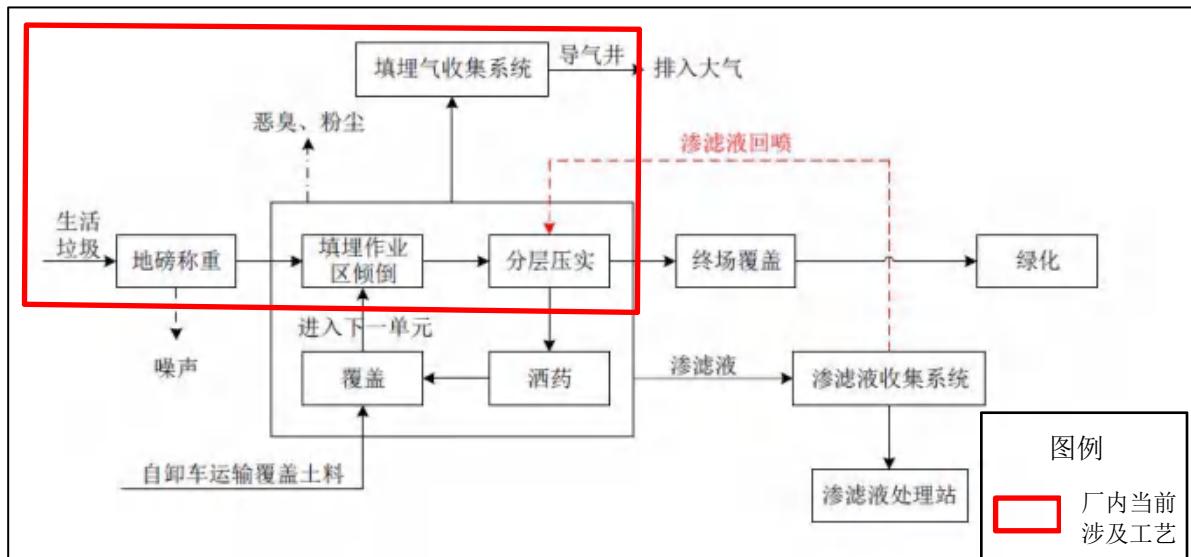


图 4.4-2 生活垃圾填埋工艺及产污环节流程图

2023 年 7 月起，生活垃圾停止入场填埋，收回的生活垃圾进厂后经称重、倾倒、压实后转运至中节能（资阳）环保能源有限公司焚烧处置。

### ③ 渗滤液处理工艺及产污环节

企业渗滤液处理站现有一套 60t/d 的渗滤液处理系统和一套 100t/d 的渗滤液处理系统，其中 **60t/d** 的渗滤液处理系统已于 **2018 年 5 月**停用，当前仅生化好氧池作预处理池使用，其余池体和设施设备均为闲置状态。100t/d 的渗滤液处理系统正常运行，该处理系统主体采用“生物处理+深度处理”工艺，其中生物处理工艺采用“SBR+A/O 工艺”；深度处理工艺采用“Fenton 氧化+曝气生物滤池”工艺。

收运工艺简述：

#### ① 生物处理

渗滤液从调节水池泵送至生化系统中，通过生物硝化、反硝化及生物碳氧化作用去除污水中的氨氮、总氮和 COD、BOD 等污染物，生化系统在 SBR 主要脱氮，在 A/O 中进行除磷和降低 COD 负荷。生化池出水进入深度处理系统。

#### ② 深度处理

渗滤液进入 Fenton 系统后，投加硫酸亚铁和双氧水等辅料，同时开启循环泵与 Fenton 催化塔进行循环催化。亚铁离子在酸性条件下催化双氧水产生具有强氧化能力的羟基自由基。在羟基自由基的作用下，污水中的难生物降解有机物的结构被破坏，大部分有机物被直接矿化成二氧化碳和水，或转化为小分子有机物，待反应完全后，投加液碱，将污水的 pH 调节至 7~8，然后投加 PAM 助凝剂，污水中形成氢氧化铁沉淀物，形成氧化与絮凝的双重作用。然后污水进入沉淀池进行泥水分离。渗滤液经

Fenton 氧化后，COD 浓度和色度显著降低，同时提高了污水的可生化性。随后污水进入 BAF 中，曝气生物滤池（BAF）集生物氧化、生物絮凝和过滤截留于一体，可有效去除污水中残余的 COD、氨氮和总氮。渗滤液经过深度处理后流经清水池后可达标排放，出水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）表 2 标准及《污水排放综合标准》中一级标准的要求。

渗滤液处理过程中产生的污泥，经污泥浓缩池浓缩后，再用板框压滤机进行脱水，产生含水率为 70%~80% 的泥饼，经干化为含水率 60% 后，回填垃圾填埋场进行处置。

渗滤液处理工艺及产污环节如图 4.4-3：

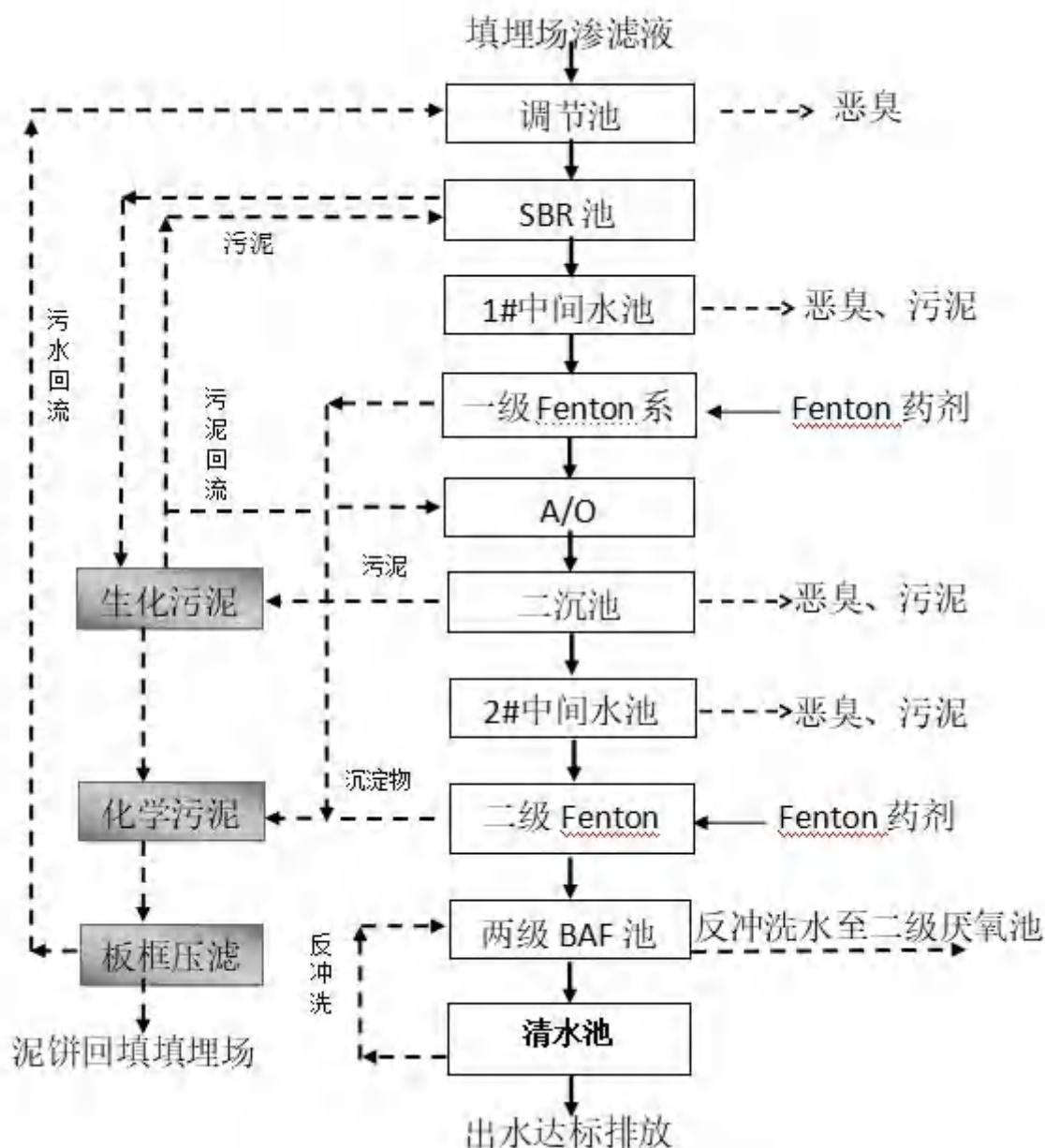


图 4.4-3 渗滤液处理工艺及产污环节流程图

#### 4.4.5 污染防治措施

##### ①废水

项目污水主要为垃圾渗滤液及生活污水。

生活污水经预处理池处理后进入渗滤液处理站，渗滤液导排系统收集进入调节池的渗滤液（含乐至县各乡镇生活垃圾压缩中转站废水）输送至渗滤液处理站，生活污水和渗滤液一起经渗滤液处理系统处理达《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表2中排放标准后，经置于浆砌石明渠中的排放管道排入地块南侧外的山涧小河沟，最终排入太极河。渗滤液处理站配套设置 COD、氨氮、总磷、总氮在线监测仪。

##### ②废气

项目废气主要为扬尘及汽车尾气、填埋气、恶臭、粉尘。

###### （1）扬尘及汽车尾气

治理措施：运输车辆必须严格并设施按照规定的路线行驶，禁止超载、超速行驶；严格加强车辆管理，执行车检制，使用无铅汽油。

###### （2）填埋气（CH<sub>4</sub>）

治理措施：乐至县生活垃圾填埋场设置有填埋气导排设施，由导气盲沟、导气井组成，场区每隔40m设1座导气井，填埋气体经导气系统收集后无组织排放。

###### （3）恶臭（氨、硫化氢）

治理措施：项目采用分区填埋方式，填埋区设置导气盲沟及导气井排放，通过在垃圾卸料时消毒洒药、定期清洗操作场地、填埋作业按要求进行压实覆土等控制措施。并设置500m卫生防护距离。

###### （4）粉尘

治理措施：生活垃圾卸车在垃圾卸载时可能产生的瞬时扬尘，主要通过适时碾压、喷洒水雾、填埋后覆膜等方式予以控制，其次通过在场区周围设置防飞散网和在场界设置绿化隔离带等措施。

##### ③固体废物

运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、污泥、危险废物等。其治理措施如下：

###### （1）生活垃圾经收集后送至填埋场填埋处理。

（2）污泥经污泥浓缩池浓缩后，再利用板框压滤机脱水至含水率小于60%后送至本填埋场填埋处理（场内不储存，日产日消）。

（3）危险废物：主要包含废机油、含油抹布及手套、在线监测废液。

治理措施：废机油收集后暂存在危废暂存间，用于机器设备润滑使用；含油棉纱和手套属于《国家危险废物名录（2021版）》附录“危险废物豁免管理清单”中的废物类别，全过程不按危险废物管理，与生活垃圾统一收集后委托环卫部门处理；在线监测废液收集后暂存于危废暂存间，定期交由成都兴蓉环保科技股份有限公司处理。

固体废物产生和处置情况见表4.4-4。

表 4.4-4 固体废物性质及处置情况

固废	产生量	性质	危废类别	危险废物代码	处置方式
生活垃圾	1.4t/a	一般固废	/	/	经收集后送至填埋场填埋，2023年7月起，生活垃圾经压实后转运至中节能（资阳）环保能源有限公司焚烧处置
污泥	0.01t/a		/	/	经污泥浓缩池浓缩后，再利用板框压滤机脱水至含水率小于60%后送至填埋场填埋处理，场内不储存，日产日消
废机油	0.01t/a	危险固废	HW08	900-214-08	产生量小，收集后暂存在危废暂存间，用于机器设备润滑使用
含油抹布及手套	0.01t/a		HW49	900-041-49	属于《国家危险废物名录》（2021版）附录“危险废物豁免管理清单”中的废物类别，全过程不按危险废物管理，与生活垃圾统一收集后委托环卫部门处理。
在线监测废液	0.3t/a		HW49	900-047-49	分类收集后暂存于危废暂存间，定期交由成都兴蓉环保科技股份有限公司处理

#### 4.4.6 其他情况评价

##### ①地块的泄漏评价

根据现场踏勘、人员访谈、历史卫星影像，2000 年以前，地块主要为荒地，不涉及泄漏，故不对此阶段进行评价。2000 年之后为垃圾堆场和乐至县城市生活垃圾处理厂，存在生活垃圾堆放和填埋、渗滤液处理等活动，根据不同时间地块内功能分区情况，分别开展泄漏评价，详见表 4.4-5。

表 4.4-5 不同时间和区域对应的泄漏评价一览表

时间	区域		功能说明	泄漏评价
2000 年前	荒地		/	不涉及生产活动，不涉及泄漏情况
2000 年～2011 年	老垃圾堆放场		生活垃圾堆放	老垃圾堆放场地面无硬化情况，垃圾直接堆放在裸土上，生活垃圾产生的渗滤液通过地面漫流和垂直入渗进入土壤，存在泄漏情况
2011 年至今	填埋区	已填埋区	生活垃圾填埋	位于评估地块中部，2023 年 7 月起停止填埋，区域内存在未硬化区域，涉及地下沟渠、管道，根据环评、验收和相关施工资料，该区域库底采用压实基础+200mm 压实粘土+1.5mmHDPE 土工膜+300g 长丝土工布+300mm 压实粘土进行防渗。由于已填埋了很多生活垃圾，且填埋时间久（13 年），不确定内部防渗层是否存在破损情况，可能存在泄漏情况
		填埋扩容区	生活垃圾填埋	该区域未投入填埋使用，不涉及泄漏情况
	乐至县城市生活垃圾处理厂	一期渗滤液处理区	渗滤液处理	位于评估地块西北侧，地下水上游方向，建有生化好氧池、缺氧池、污泥池等半地下池体和在线监测室、危废暂存间、辅料储存区以及生产车间等构筑物。危废暂存间采用防渗混凝土+环氧树脂地坪漆防渗，构筑物地面均采用防渗混凝土防渗，池体均为 C30 砼结构防渗池体。现场踏勘期间危废暂存间、各构筑物、池体周边未见泄漏痕迹，但不确定池体底部是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
		渗滤液处理扩容区	渗滤液处理	位于评估地块西北侧，地下水上游方向，建有 SBR 池、厌氧池、好氧池等半地下池体和碳源储罐、双氧水储罐等接地储罐。储罐为单层耐腐蚀非金属（PE 材质）密闭罐体，地面为防渗混凝土地面，顶部彩钢瓦遮挡，能防止雨水进入，且储罐四周设有围堰，现场查看储罐四周地面硬化完整，地面未见明显污染痕迹。各池体均为 C30 砼结构防渗池体，现场踏勘期间未见池体周边有泄漏痕迹，但不确定池体底部是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
		应急储罐区	渗滤液储存	位于评估地块西北侧，地下水上游方向，设有 4 个钢材质且内部防渗防腐的应急储罐。储罐为接地储罐，四周设有收集沟，地面硬化且未见破损，存在泄漏可能性较小

	调节池	渗滤液处理	位于评估地块南侧，地下水下游方向，为地下池体，总容积 991.2m <sup>3</sup> ，属于防渗池体，采用 C30 防水砼，抗渗等级为 P6，内壁做水泥基渗透结晶型防水材料防渗层，且顶部水泥遮盖，四周密闭，可防止雨水进入。因其属于隐蔽性重点设施设备，不确定池体是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
	应急池区域	渗滤液储存	位于评估地块西侧，包括 1#应急池和 2#应急池，均为地下池体，池体顶部加盖遮挡，可防止雨水进入，四周设有围栏，内部水泥硬化并设有防渗防腐设施（土工布+土工膜+土工布三层），未密闭，为应急状态下使用。现场踏勘期间未见池体周边边坡有泄漏痕迹，但不确定池底是否泄漏，可能存在泄漏情况
	办公区	办公	位于评估地块北侧入场道路旁，仅涉及办公活动，地面采用一般硬化，基本不涉及泄漏情况

### ②沟渠、管网泄漏评价

对沟渠、管网泄漏评价介绍详见表 4.4-6。

表 4.4-6 不同区域对应的沟渠、管网泄漏评价一览表

区域	沟渠、管网泄漏评价
填埋区	根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，该区域存在地上和地下废水输送管网和沟渠，地上管网和雨水沟渠未见泄漏痕迹，但地下收集和输送管网、沟渠不确定是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
渗滤液处理站	根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，该区域存在地上渗滤液、污泥等输送管网和雨水沟渠，现场未见泄漏痕迹
调节池	根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，该区域存在地上和地下渗滤液输送管网，地上管网现场未见泄漏痕迹，但不确定地下管网是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
应急池	根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，该区域存在地上管网以及雨水沟渠，现场未见泄漏痕迹

### ③各类槽罐池内的物质和泄漏评价

对各类槽罐池内的物质和泄漏评价分区域介绍详见表 4.4-7。

表 4.4-7 不同区域各类槽罐池内的物质和泄漏一览表

区域	池体/罐体	性质	埋深	储存物质	泄漏评价
渗滤液处理站	生化好氧池	半地下池体	2m	渗滤液	位于一期渗滤液处理区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
	缺氧池	半地下池体	2m	渗滤液	位于一期渗滤液处理区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
	污泥池	半地下池体	2m	渗滤液、污	位于一期渗滤液处理区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体

			泥	有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
SBR 池	半地下池体	2m	渗滤液	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
1#中间水池	半地下池体	2m	渗滤液	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
2#中间水池	半地下池体	2m	渗滤液	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
厌氧池	半地下池体	2m	渗滤液	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
1#好氧池	半地下池体	2m	渗滤液	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
2#好氧池	半地下池体	2m	渗滤液	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
二沉池	半地下池体	2m	渗滤液	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
1#BAF池	半地下池体	2m	渗滤液	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
2#BAF池	半地下池体	2m	渗滤液	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
生化污泥池	半地下池体	2m	渗滤液、污泥	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
化学污泥池	半地下池体	2m	渗滤液、污泥	位于渗滤液处理扩容区，半地下池体，C30 砼结构防渗池体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见池体有裂缝和泄漏痕迹，但不确定池底是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
碳源储罐	接地储罐	/	碳源	位于渗滤液处理扩容区，接地储罐，为单层耐腐蚀非金属（PE 材质）密闭罐体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见罐体有裂缝，围堰内未见泄漏痕迹，存在泄漏可能性较小

	双氧水储罐	接地储罐	/	双氧水	位于渗滤液处理扩容区，接地储罐，为单层耐腐蚀非金属（PE 材质）密闭罐体，属隐蔽性重点设施设备，现场未见罐体有裂缝，围堰内未见泄漏痕迹，存在泄漏可能性较小
	应急储罐(4个)	接地储罐	/	渗滤液	位于应急储罐区，接地储罐，钢材质，内部防渗防腐，应急状态下使用，日常为空置状态。储罐四周设有收集沟，地面硬化且未见破损，存在泄漏可能性较小
调节池	地下池体	5m	渗滤液		位于评估地块南侧，地下水下游方向，为地下池体，属于防渗池体，采用 C30 防水砼，抗渗等级为 P6，内壁做水泥基渗透结晶型防水材料防渗层，且顶部水泥遮盖，四周密闭，可防止雨水进入。属于隐蔽性重点设施设备，不确定池体是否发生泄漏，可能存在泄漏情况
应急池区域	地下池体	6m	渗滤液		位于评估地块西侧，包括 1#应急池和 2#应急池，均为应急状态下使用，日常为空置状态，2 个应急池均为地下池体，池体顶部加盖遮挡，可防止雨水进入，四周设有围栏，内部水泥硬化并设有防渗防腐设施（土工布+土工膜+土工布三层）。属于隐蔽性重点设施设备，不确定池体是否发生泄漏，可能存在泄漏情况

#### ④固体废物和危险废物的处理评价

对固体废物和危险废物处理评价分区域介绍详见表 4.4-8。

表 4.4-8 不同时间对应的固体废物和危险废物的处理一览表

时间	区域	固体废物和危险废物的处理评价			
2000 年以前	荒地	不涉及工业活动，故不涉及工业固体废物和危险废物的产生和处置			
2000 年~2011 年	老垃圾堆放场	一般固废	生活垃圾	露天堆放，无处置措施，垃圾处理厂建成投产前，地块内已堆放15万吨生活垃圾	
2011 年至今	乐至县城市生活垃圾处理厂	一般固废	生活垃圾	经收集后送至填埋场填埋，2023 年 7 月起，生活垃圾经压实后转运至中节能（资阳）环保能源有限公司焚烧处置	
			污泥	经污泥池浓缩后，利用板框压滤机脱水至含水率小于 60%后送至填埋场填埋处理，场内不储存，日产日销	
		危险废物	废机油	产生量小，收集后暂存在危废暂存间，用于机器设备润滑使用	
			含油抹布及手套	属于《国家危险废物名录》（2021 版）附录“危险废物豁免管理清单”中的废物类别，全过程不按危险废物管理，与生活垃圾统一收集后委托环卫部门处理。	
			在线监测废液	分类收集后暂存于危废暂存间，定期交由成都兴蓉环保科技股份有限公司处理	

## 4.5 污染识别结果

### 4.5.1 涉及的有毒有害物质

根据对企业原辅材料使用和“三废”产排情况的分析，结合《指南》中对“有毒有害物质”的解释，对比《有毒有害水污染物名录（第一批）》《有毒有害大气污染物名录（2018年）》《国家危险废物名录（2021年版）》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/ 2978-2023）、《优先控制化学品名录（第一批）》《优先控制化学品名录（第二批）》《重点管控新污染物清单（2023年版）》《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB 5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6- 2007）等，确定企业内的原辅材料不涉及有毒有害物质，企业生产活动产生“三废”存在有毒有害物质。识别情况见表 4.5-1、4.5-2，有毒有害物质汇总情况见表 4.5-3。

表 4.5-1 原辅材料有毒有害物质识别情况表

主要原辅料	年用量(t/a)	状态	是否属于有毒有害物质	识别依据	涉及场所
除臭剂	5	液态	否	未列入	辅料储存区、填埋区
PAM	1.5	固态	否	未列入	辅料储存区
硫酸亚铁	600	固态	否	未列入	辅料储存区
双氧水	200	液态	否	未列入	双氧水储罐
氢氧化钠	50	固态	否	未列入	辅料储存区
碳源	350	液态	否	未列入	碳源储罐
碳粉	36.5	固态	否	未列入	辅料储存区
识别依据：					
①有毒有害水污染物名录（第一批）；					
②有毒有害水污染物名录（第二批）；					
③有毒有害大气污染物名录（2018年）；					
④国家危险废物名录（2021年版）；					
⑤土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）；					
⑥四川省建设用地土壤污染风险管控标准（DB51/ 2978-2023）；					
⑦优先控制化学品名录；					
⑧重点管控新污染物清单（2023年版）；					
⑨危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别（GB 5085.1-2007）；					
⑩危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别（GB 5085.3-2007）；					
⑪危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别（GB 5085.6- 2007）					

表 4.5-2 “三废”排放有毒有害物质识别情况表

类别	污染物名称	是否属于有毒有害物质	识别依据	涉及场所
废气	CH <sub>4</sub>	否	未列入	填埋区
	恶臭	否	未列入	填埋区
	颗粒物	否	未列入	填埋区
废水	pH 值	否	未列入	渗滤液处理站
	化学需氧量	否	未列入	
	五日生化需氧量	否	未列入	
	氨氮	否	未列入	
	悬浮物	否	未列入	
	总磷	否	未列入	
	镉	是	①⑤⑦⑩	填埋区、渗滤液处理站
	铅	是	①⑤⑦⑩	
	铬	是	⑥⑩	
	六价铬	是	①⑤⑦⑩	
	汞	是	①⑤⑦⑩	
	砷	是	①⑤⑦⑩	
固体废物	化学需氧量	否	未列入	
	生化需氧量	否	未列入	
	总氮	否	未列入	
	氨氮	否	未列入	
	总磷	否	未列入	
固体废物	粪大肠菌群数	否	未列入	危废暂存间
	石油类	是	⑤	
	生活垃圾	否	未列入	
	污泥	否	未列入	
	废机油	是	④⑤	
识别依据：	含油抹布及手套	否	未列入	危废暂存间
	在线监测废液	是	④⑩	危废暂存间

- ⑤土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）；  
 ⑥四川省建设用地土壤污染风险管控标准（DB51/ 2978-2023）；  
 ⑦优先控制化学品名录；  
 ⑧重点管控新污染物清单（2023 年版）；  
 ⑨危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别（GB 5085.1-2007）；  
 ⑩危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别（GB 5085.3-2007）；  
 ⑪危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别（GB 5085.6- 2007）。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024），渗滤液中主要污染物指标为：汞、镉、铬、六价铬、砷、铅等重金属，以及化学需氧量、生化需氧量、总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群数等。

表 4.5-3 有毒有害物质汇总表

序号	名称	主要成分	用量	性状	储存、包装方式	备注
1	废机油	矿物油	0.01t/a	液态	桶装	属于危险废物，储存于危废暂存间
2	在线监测废液	重铬酸钾、过硫酸钾、硫酸、盐酸、汞、铜、锌等	0.3t/a	液态	桶装	
3	渗滤液	汞、镉、铬、六价铬、砷、铅等	800m <sup>3</sup>	液态	调节池储存	经渗滤液处理系统处置后达标排放

#### 4.5.2 污染物识别

根据乐至县城市生活垃圾处理厂生产历史、原辅料使用、生产工艺及“三废”排放情况以及企业生产实际，确定企业涉及的土壤污染物主要为 pH、重金属（镉、铅、铬、六价铬、铜、锌、汞、砷、铍）和石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>），地下水污染物主要为 pH、重金属（镉、铅、铬、六价铬、铜、锌、汞、砷、铍）、氨氮、硫酸盐、氯化物、微生物指标（总大肠菌群、菌落总数）和石油类。

#### 4.5.3 重点区域

根据资料收集、现场踏勘和人员访谈情况，再结合 4.4 章节污染识别及评价分析，考虑到渗滤液处理站内各反应池体、应急储罐、危废暂存间等重点场所或设施设备分布较为密集，故本次评价将渗滤液处理站统一划分为一个重点区域，重点区域识别见表 4.5-4，部分重点区域现状见图 4.5-1。

表 4.5-4 重点区域及污染物信息表

重点区域	重点场所或者重点设施设备	涉及有毒有害物质	产污环节	污染途径	特征污染物	采样条件分析	备注
已填埋区	已填埋区	渗滤液	垃圾填埋	垂直入渗	pH、重金属、石油烃( $C_{10} \sim C_{40}$ )、氨氮、硫酸盐、氯化物、微生物指标、石油类	填埋区内填埋有大量生活垃圾，且库底布设有防渗层，不满足采样条件，故在填埋区外裸露土壤处采样	/
渗滤液处理站	处理站内各反应池体、危废暂存间、应急储罐	渗滤液、废机油、在线监测废液	渗滤液处理	垂直入渗、地面漫流	pH、重金属、石油烃( $C_{10} \sim C_{40}$ )、氨氮、硫酸盐、氯化物、微生物指标、石油类	渗滤液处理站内地面具有防渗阻隔系统，且该区域属于完整的区域，不满足采样条件，故在处理站旁采样	/
调节池	调节池	渗滤液	渗滤液处理	垂直入渗	pH、重金属、石油烃( $C_{10} \sim C_{40}$ )、氨氮、硫酸盐、氯化物、微生物指标、石油类	属地下密闭池体，不满足采样条件，故在调节池南侧采样	/
1#应急池	1#应急池	渗滤液	渗滤液储存	垂直入渗	pH、重金属、石油烃( $C_{10} \sim C_{40}$ )、氨氮、硫酸盐、氯化物、微生物指标、石油类	属地下池体，不满足采样条件，故在池体旁侧采样	/
2#应急池	2#应急池	渗滤液	渗滤液储存	垂直入渗	pH、重金属、石油烃( $C_{10} \sim C_{40}$ )、氨氮、硫酸盐、氯化物、微生物指标、石油类	属地下池体，不满足采样条件，故在池体旁侧采样	/



填埋区



渗滤液处理站（扩容区）



渗滤液处理站（一期）



好氧池



厌氧池



中间水池



生化污泥池



化学污泥池



图 4.5-1 部分重点区域现状图



## 5 布点采样及实验室分析

### 5.1 采样布点方案

#### 5.1.1 点位布设原则

##### （1）土壤点位布设原则

根据《四川省在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作指南》（2021.8），土壤点位布设原则具体如下：

1.一般情况下，应在地块外部相对清洁的区域设置至少1个土壤对照监测点位。

2.地面具有防渗阻隔系统且完整的区域，原则不进行布点。

3.已知超标点位：

（1）在超标点位四个垂直轴向5m范围内布设4个土壤采样点。

（2）除上述布点外，还需在超标点位所在区域每400m<sup>2</sup>（20mx20m网格）布设不少于1个土壤采样点。

4.未布点或未超标区域：现场踏勘有明显污染痕迹或泄露可能性的，且周边5m范围内存在无阻隔设施的区域或普通阻隔设施破损的区域，需进行布点监测，布点数量不少于2个。

5.采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集0-0.5m表层土壤样品，0.5m以下下层土壤样品根据判断布点法（主要考虑污染物可能释放和迁移的深度（如地下管线和储槽埋深）、污染物性质、土壤的质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素。也可利用现场探测设备辅助判断采样深度采集，原则上0.5~6m土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。同时还应采集原超标层位及其上下层位土壤样品。

6.一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

7.原超标点位四周土壤样品监测因子包括GB36600表1中45项、特征污染物、超标因子，其余点位监测因子包括特征污染物、超标因子。

##### （2）地下水点位布设原则

根据《四川省在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作指南》（2021.8），地下水点位布设原则具体如下：

1.所有超标在产企业均需开展地下水监测。

2.一般情况下，应在地块外部地下水上游一定距离设置至少1个地下水对照监测点位，同时还应在地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。

3.地下水监测点位应沿地下水流向布设，采样点数量原则不少于3个，且应避免在同一直线上。

4.对于地块内现有地下水监测井，井深和采水层位满足监测设计要求，且建井符合地下水环境监测技术规范，则可以作为地下水的取样点。

5.若地块调查至基岩或风化层仍无地下水，须提供各地下水监测点位现场岩芯照片或其他可靠的佐证材料，可结束该地块地下水调查。

6.监测因子应包括GB/T14848表1中35项（不含微生物指标和放射性指标）、镍、特征污染物、超标因子。

### 5.1.2 布点位置

#### （1）土壤采样点位布设

##### ①地块内土壤布点位置

因评估地块内历年来土壤自行监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类筛选值，且均小于对应筛选值的80%，不存在土壤超标点位情况。

根据前文重点区域识别情况，本次评价共识别出已填埋区、渗滤液处理站、调节池、1#应急池、2#应急池5个重点区域。因企业仍在正常生产，且重点区域包含地下池体，渗滤液处理站内地面具有防渗阻隔系统且属于完整的区域，填埋区内布设采样点位可能破坏防渗层造成二次污染，故重点区域内均不满足采样条件但存在泄漏可能性。考虑到重点区域周边5m范围内存在无阻隔设施的区域，因此本次点位布设根据《四川省在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控工作指南》中“未布点或未超标区域：现场踏勘有明显污染痕迹或泄露可能性的，且周边5m范围内存在无阻隔设施的区域或普通阻隔设施破损的区域，需进行布点监测，布点数量不少于2个”在各重点区域旁侧布点。

本次在地块内重点区域旁侧共布设11个土壤监测点位。

##### ②地块外土壤监测点

###### 1) 地块外土壤监测对照点

本次调查结合地块外土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素，在评估地块地下水上游方向1km范围内布设1个土壤监测点（尽量选择在一定时间内未经外界扰动

乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控方案的裸露土壤）作为对照点，对照点仅采集表层 1 个土壤样品（采样深度与地块表层土壤采样深度相同）。

## 2) 地块外地下水下游土壤监测点

本次调查结合污染物扩散迁移特征，在评估地块外地下水下游方向约 50m 处布设 1 个土壤监测点，采集表层和下层土壤样品。

### ③土壤理化性质调查布点

水文地质条件关系污染物在土壤和地下水中的迁移、转化和分布。需要调查：地块土层结构及分布、地下水位、地下水垂向水力梯度、地下水水平流速及流向等。因此，在地块所在的水文地质单元为重点调查范围，开展地层岩性及分布、地下水水位统测等工作。

土壤的具体理化性质是风险评估的重要参数，需要调查：土壤有机质含量、密度、含水率、土壤孔隙率、渗透系数等。对地块代表性点位及土壤对照点开展土壤有机质含量、密度、含水率、土壤孔隙率、渗透系数等测试分析。

根据地块内重点区域分布情况，在重点区域不同土层各采集 1 个代表性柱状样品开展土壤理化性质测试（保证地块内不同性质土壤均有点位）。

表 5.1-1 土壤理化性质一览表

区域	点位数量	监测指标
重点区域	4-6 个（地块内不同土壤均需覆盖）	有机质含量、阳离子交换量、含水率、粒径、密度、孔隙度、渗透系数

## （2）地下水采样点布设

结合地块所在区域水文地质及现场踏勘情况，确定地块所在区域地下水流向为西北向东南方向，进入最近受纳水体（山涧小溪）。评估地块周边地下水不饮用，故本次地下水评价参照我国现有的《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中IV类标准。

### ①地块内地下水监测点

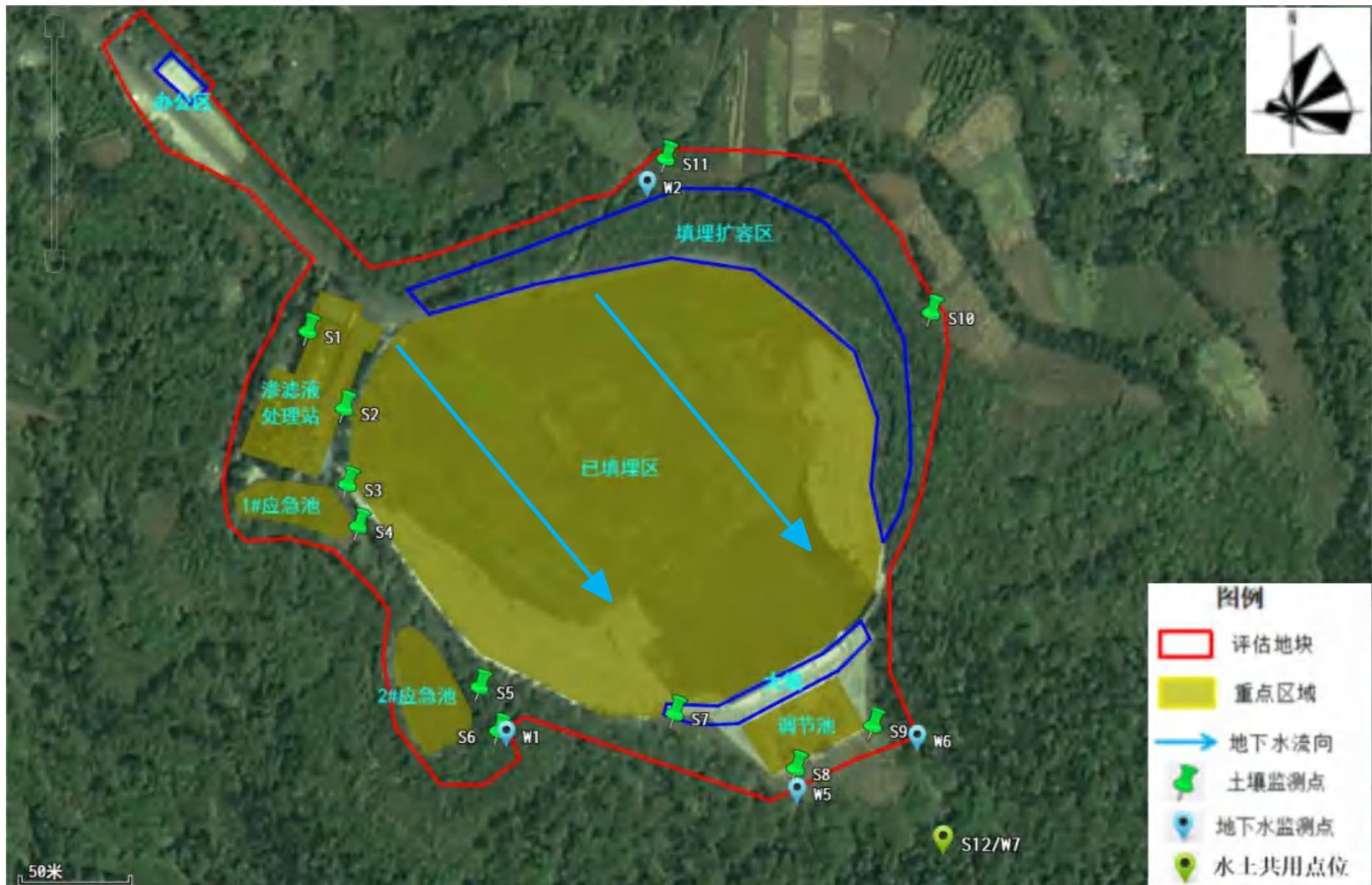
本次调查结合污染物产生、迁移情况、地下水流向等，在评估地块重点区域下游方向布设 4 个地下水控制监测点（W1、W2、W5、W6）。

### ②地块外地下水流向下游监测点

本次调查结合污染物产生、迁移情况、地下水流向等，在评估地块外下游方向约 50m 处布设 1 个地下水控制监测点（W7）。

### ③地块外地下水对照点

依据区域水文地质资料，利用地块外上游约 300m 的民用水井作为本次地下水背景监测井（W0）。地块内土壤和地下水监测点位分布如图 5.1-1，地块外土壤和地下水对照点如图 5.1-2。



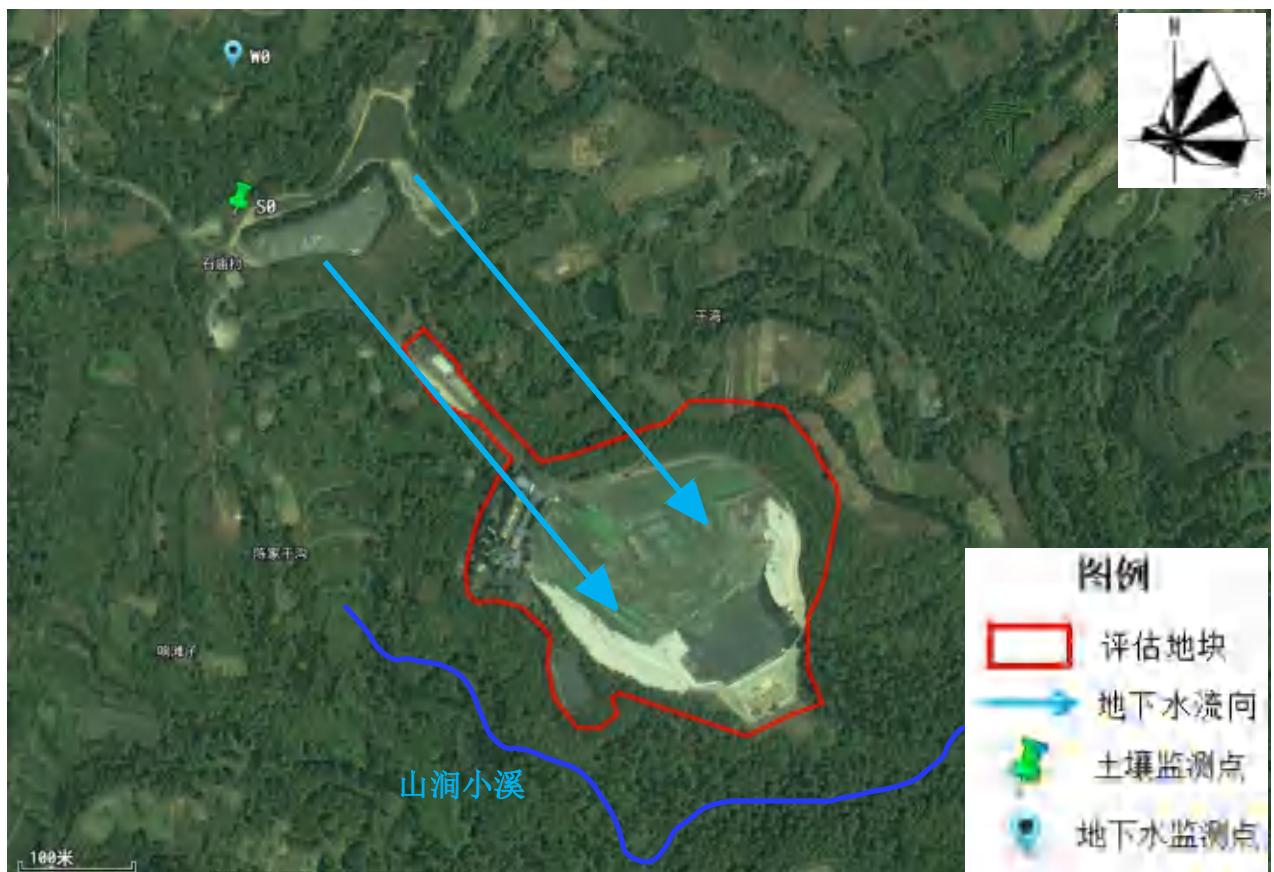


图 5.1-2 地块外土壤和地下水对照点位分布图

### 5.1.3 采样深度和样品数量

#### （1）土壤采样深度

土壤监测点位钻探深度结合地块内构筑物及池体埋深和具备土壤采样条件的土层最大厚度来确定，土层满足可钻探条件下，在地下构筑物及池体旁布设的监测点位钻探深度至少应至构筑物及池体埋深以下。

根据《乐至县城市生活垃圾处理工程岩土工程勘察报告》（2008.4），地块所在区域主要地层从上至下为耕土、粉质粘土、强风化泥岩、中风化泥岩，区域地下水埋深在 2~3m 之间。因重点区域包含地下池体，池体最大埋深为 6m，故本次调查计划对地块内 0-7m 深度段的土壤进行污染调查。其中不涉及地下池体的区域计划采样深度为 0-3.0m，涉及地下池体的区域根据池体埋深设置采样深度，确保采样深度大于池体埋深，若未达到计划采样深度，见基岩则停止采样。

#### （2）采样计划

土壤计划采样信息见表 5.1-2，地下水计划采样信息见表 5.1-3。

表 5.1-2 土壤计划采样信息一览表

区域	点位编号	点位名称	计划采样深度	布点原则	采样深度说明	送检数量（组）
渗滤液处理站	S1	渗滤液处理站西北侧	取表层土样（0~0.5m）和下层土样（0.5-1.5m）（1.5-3.0m）	渗滤液处理站地面具有防渗阻隔系统且完整的区域，处理站内部不符合采样条件。考虑到站内有较多地下池体，属隐蔽性重点设施设备，存在泄漏可能性，且其周边 5m 范围内存在无阻隔设施的区域，故在处理站周边进行布点	该点位位于渗滤液处理站外西北侧，渗滤液处理站内池体最大埋深为 2 米，该点位海拔比处理站低约 2.5 米，能确保采样深度大于池体埋深；本次计划采样深度为 3.0 米，若未达到计划采样深度，见基岩则停止采样	3
	S2	渗滤液处理站东侧雨水沟旁	取表层土样（0~0.5m）和下层土样（0.5-1.5m）（1.5-3.0m）		该点位位于渗滤液处理站东侧雨水沟渠旁，且旁边存在渗滤液和废水输送管网，可以对处理站和输送管网可能存在的泄漏情况进行监测；渗滤液处理站内池体最大埋深为 2 米，该点位海拔比处理站低约 2.5 米，本次计划采样深度为 3.0 米，能确保采样深度大于池体埋深；若未达到计划采样深度，见基岩则停止采样	3

1#应急池	S3	1#应急池东侧雨水沟旁	取表层土样（0~0.5m）和下层土样（0.5-1.5m）（1.5-3.0m）	1#应急池属地下池体，不满足采样条件，考虑到其属于隐蔽性重点设施设备，存在泄漏可能性，且其周边5m范围内存在无阻隔设施的区域，故在池体旁侧布点。应急池地下水下游方向的南侧为悬崖，不具备采样条件，故在池体东南侧和东侧布点	该点位位于1#应急池东侧雨水沟渠旁裸土区域，该区域地势狭窄且裸露土壤面积较小，不具备大型钻探设备钻探条件，只能使用小型手工钻探设备（可钻探深度2-3m）钻探，故本次计划采样深度为3.0米；若未达到计划采样深度，见基岩则停止采样	3
	S4	1#应急池东南侧	取表层土样（0~0.5m）和下层土样（0.5-2.0m）（2.0-4.0m）（4.0-5.5m）（5.5-6.0m）（6.0-7.0m）	该点位位于1#应急池东南侧绿化区域内，池体埋深约6m，本次计划采样深度为7.0米，能确保采样深度大于池体埋深；若未达到计划采样深度，见基岩或已揭露地下水时则停止采样	6	
2#应急池	S5	2#应急池东南侧	取表层土样（0~0.5m）和下层土样（0.5-2.0m）（2.0-4.0m）（4.0-5.5m）（5.5-6.0m）（6.0-7.0m）	2#应急池属地下池体，不满足采样条件，考虑到其属于隐蔽性重点设施设备，存在泄漏可能性，且其周边5m范围内存在无阻隔设施的区域，故在池体旁侧地下水流向下游方向的南侧和东南侧布点	该点位位于2#应急池东南侧绿化区域内，池体埋深约6m，本次计划采样深度为7.0米，能确保采样深度大于池体埋深；若未达到计划采样深度，见基岩或已揭露地下水时则停止采样	6
	S6	2#应急池南侧	取表层土样（0~0.5m）和下层土样（0.5-2.0m）（2.0-4.0m）（4.0-5.5m）（5.5-6.0m）（6.0-7.0m）	该点位位于2#应急池南侧绿化区域内，池体埋深约6m，本次计划采样深度为7.0米，能确保采样深度大于池体埋深；若未达到计划采样深度，见基岩或已揭露地下水时则停止采样	6	
调节池	S8	调节池南侧	取表层土样（0~0.5m）和下层土样（0.5-2.5m）（2.5-4.5m）（4.5-5.0m）（5.0-6.0m）	调节池属地下池体，不满足采样条件，考虑到其属于隐蔽性重点设施设备，存在泄漏可能性，且其周边5m范围内存在无阻隔设施的区域，故在池体旁侧地下水流向下游方向的南侧和东南侧布点	该点位位于调节池南侧裸土区域内和废水输送管网旁侧，可以对调节池和废水输送管网可能存在的泄漏情况进行监测；调节池池体埋深约5m，本次计划采样深度为6.0米，能确保采样深度大于池体埋深；若未达到计划采样深度，见基岩或已揭露地下水时则停止采样	5
	S9	调节池东南侧	取表层土样（0~0.5m）和下层土样（0.5-2.5m）（2.5-4.5m）（4.5-5.0m）（5.0-6.0m）	该点位位于调节池东南侧裸土区域内，池体埋深约5m，本次计划采样深度为6.0米，能确保采样深度大于池体埋深；若未达到计划采样深度，见基岩或已揭露地下水时则停止采样	5	
已填埋区	S7	已填埋区西南侧	取表层土样（0~0.5m）和下层土样（0.5-1.5m）（1.5-3.0m）	填埋区填埋有大量生活垃圾，且库底设有防渗层（已填埋区和填埋扩容区均有设防渗层），不满足钻探条件，考虑到其属于隐蔽性重点设	该点位位于填埋区西南侧外库边道路旁裸土区域，该区域地势较高，属边坡性质，不具备大型钻探设备钻探条件，只能使用小型手工钻探设备（可钻探深度2-3m）钻探，故本次计划采	3

			施, 存在泄漏可能性, 故在填埋扩容区外裸露土壤处采样。本次在填埋区北侧、东侧和西南侧各布设1个监测点位, 同时渗滤液处理站旁布设的S2(填埋区西北侧)、1#应急池旁布设的S3点位(填埋区西侧)、2#应急池旁布设的S5点位(填埋区西南侧)也可以对填埋区土壤污染情况进行监测	样深度为3.0米; 若未达到计划采样深度, 见基岩则停止采样	
S10	已填埋区东侧	取表层土样(0~0.5m)和下层土样(0.5~1.5m)(1.5~3.0m)	该点位位于填埋区东侧绿化区域, 本次计划采样深度为3.0米; 若未达到计划采样深度, 见基岩则停止采样	3	
S11	已填埋区北侧	取表层土样(0~0.5m)和下层土样(0.5~1.5m)(1.5~3.0m)	该点位位于填埋区北侧绿化区域, 本次计划采样深度为3.0米; 若未达到计划采样深度, 见基岩则停止采样	3	
地块外下游	S12	地块外下游方向约50m处	地块外下游方向设置1个水土共用点位, 对整个地块可能发生的污染情况进行监测	该点位位于评估地块下游方向约50m处, 本次计划采样深度为3.0米; 若未达到计划采样深度, 见基岩或已揭露地下水时则停止采样	3
对照点	S0	地块外西北侧	取表层土样(0~0.5m)	/未经外界扰动的裸露土壤	1
土壤理化性质	/	不同土层各采集1个代表性柱状样品(地块内不同土壤均需覆盖)			4-6
质控平行样	/	总数量的10%			5(预计)
合计	13个点位	样品总数			59-61

表 5.1-3 地下水计划采样信息一览表

水井位置	点位编号	点位名称	点位坐标	采样深度	备注	样品数量
地块内水井	W1	地块西南侧扩散井	E105.043142° N30.253966°	一般情况下采样深度为水面以下 0.5m, 低密度非水溶性有机物 (LNAPL) 采样深度为含水层顶部, 高密度非水溶性有机物 (DNAPL) 采样深度为含水层底部	现有水井	1 组
	W2	地块北侧扩散井	E105.043524° N30.256271°		现有水井	1 组
	W5	污染监视井 1#	E105.044460° N30.253684°		现有水井	1 组
	W6	污染监视井 2#	E105.045030° N30.254000°		现有水井	1 组
地块外下游水井	W7	地块外下游水井	E105.045210° N30.253544°	新建水井	1 组	总数量的 10%
地块外上游水井	W0	地块外上游对照点	E105.039470° N30.259192°			
质控平行样	/					总数量的 10%

## 5.2 分析监测方案

### 5.2.1 监测因子

#### （1）土壤监测项目

本项目土壤监测项目按照 45 项指标+特征污染因子进行监测，同时根据《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块在产企业土壤污染状况详细调查采样方案专家函审意见》要求，本项目增测锰指标，故本项目土壤监测项目为 45 项指标+pH+重金属（镉、铅、铬、六价铬、铜、锌、汞、砷、铍、锰）+石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）确定监测项目，具体指标见 5.2-1 表。

表 5.2-1 土壤监测指标一览表

区域	点位编号	点位名称	监测指标
渗滤液处理站	S1	渗滤液处理站西北侧	GB36600-2018 表 1 中 45 项 +pH+重金属（铬、锌、铍、锰）+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
	S2	渗滤液处理站东侧雨水沟旁	
1#应急池	S3	1#应急池东侧雨水沟旁	GB36600-2018 表 1 中 45 项 +pH+重金属（铬、锌、铍、锰）+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
	S4	1#应急池东南侧	
2#应急池	S5	2#应急池东南侧	GB36600-2018 表 1 中 45 项 +pH+重金属（铬、锌、铍、锰）+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
	S6	2#应急池南侧	
调节池	S8	调节池南侧	GB36600-2018 表 1 中 45 项 +pH+重金属（铬、锌、铍、锰）+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
	S9	调节池东南侧	
已填埋区	S7	已填埋区西南侧	GB36600-2018 表 1 中 45 项 +pH+重金属（铬、锌、铍、锰）+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
	S10	已填埋区东侧	
	S11	已填埋区北侧	
地块外下游	S12	地块外下游方向约 50m 处	GB36600-2018 表 1 中 45 项 +pH+重金属（铬、锌、铍、锰）+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
地块外对照点	S0	地块外西北侧	

注：GB36600-2018 表 1 中 45 项：**重金属和无机物 7 项**（砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬）；  
**挥发性有机物 27 项**（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）；**半挥发性有机物 11 项**（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、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘）。

## （2）地下水监测项目

本项目地下水监测项目按照《地下水质量标准》中的地下水质量常规指标及限值中的 35 项+镍+特征污染因子（铍、总大肠菌群、菌落总数、石油类）确定监测项目，具体指标见 5.2-2 表。

表 5.2-2 地下水监测指标一览表

点位编号	点位名称	监测指标	备注
W1	地块西南侧扩散井	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 表 1 中 35 项 +镍+铍+总大肠菌群+菌落总数+ 石油类	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) 中 IV类标准；石油类参照 《地表水环境质量标准》 GB3838-2002 中IV类标 准评价
W2	地块北侧扩散井		
W5	污染监视井 1#		
W6	污染监视井 2#		
W7	地块外下游水井		
W0	地块外上游对照点		

注：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 35 项：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

### 5.2.2 评价标准

#### （1）土壤评价标准

该地块为公用设施用地（环卫），本次评价选择《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第二类用地”筛选值进行评价。土壤污染因子评价标准值一览见表 5.2-3。

表 5.2-3 土壤污染因子评价标准值一览表

污染物分类	CAS	评价标准 (mg/kg)		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
铜 (Cu)	7440-50-8	2000	<b>18000</b>	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018) 中第二类用地“筛选值”
铅 (Pb)	7439-92-1	400	<b>800</b>	
镍 (Ni)	7440-02-0	150	<b>900</b>	
镉 (Cd)	7440-43-9	20	<b>65</b>	
砷 (As)	7440-38-2	20	<b>60</b>	
汞 (Hg)	7439-97-6	8	<b>38</b>	
六价铬	18540-29-9	3.0	<b>5.7</b>	
氯甲烷	74-87-3	12	<b>37</b>	
氯乙烯	75-01-4	0.12	<b>0.43</b>	

1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	<b>66</b>
二氯甲烷	75-09-2	94	<b>616</b>
反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	<b>54</b>
1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	<b>9</b>
顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	<b>596</b>
氯仿（三氯甲烷）	67-66-3	0.3	<b>0.9</b>
1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	<b>840</b>
四氯化碳	56-23-5	0.9	<b>2.8</b>
1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	<b>5</b>
苯	71-43-2	1	<b>4</b>
三氯乙烯	79-01-6	0.7	<b>2.8</b>
1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	<b>5</b>
甲苯	108-88-3	1200	<b>1200</b>
1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	<b>2.8</b>
四氯乙烯	127-18-4	11	<b>53</b>
氯苯	108-90-7	68	<b>270</b>
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	<b>10</b>
乙苯	100-41-4	7.2	<b>28</b>
对（间）二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	<b>570</b>
邻二甲苯	95-47-6	222	<b>640</b>
苯乙烯	100-42-5	1290	<b>1290</b>
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	<b>6.8</b>
1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	<b>0.5</b>
1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	<b>20</b>
1, 2-二氯苯	95-50-1	560	<b>560</b>
硝基苯	98-95-3	34	<b>76</b>
苯胺	62-53-3	92	<b>260</b>
2-氯酚	95-57-8	250	<b>2256</b>
苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	<b>15</b>
苯并[a]芘	50-32-8	0.55	<b>1.5</b>
苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	<b>15</b>
苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	<b>151</b>
䓛	218-01-9	490	<b>1293</b>

二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	<b>1.5</b>	《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》 (DB51/2978-2023) 第二类用地“筛选值”
茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	<b>15</b>	
萘	91-20-3	25	<b>70</b>	
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	826	<b>4500</b>	
铍	7440-41-7	15	<b>29</b>	
铬	7440-47-3	1202	<b>2882</b>	
锰	7439-96-5	3593	<b>13655</b>	
锌	7440-66-6	4915	<b>10000</b>	参照江西省《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (DB36/1282-2020) 第二类用地“筛选值”
pH	/	/	/	/

## (2) 地下水评价标准

《地下水质量标准》GB/T14848-2017 将地下水环境质量划分为五类, I类: 主要反映地下水化学组分的天然低背景含量; II类: 主要反映地下水化学组分的天然背景含量; III类: 以人体健康基准值为依据, 主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水; IV类: 以农业和工业用水为依据, 除适用于农业和部分工业用水外, 适当处理后可作生活饮用水; V类: 不宜饮用, 其他用水可根据使用目的选用。根据现场踏勘及周边人员访谈, 评价区域不饮用地下水, 故本次地下水参考我国现有的《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中IV类标准评价, 石油类参照《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中IV类标准评价。

表 5.2-4 地下水评价标准一览表

污染物分类	五类评价标准					标准来源
	I类	II类	III类	IV类	V类	
pH (无量纲)	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9	pH<5.5 或 pH>9	GB/T14848-2017
砷	≤0.005	≤0.01	≤0.05	<b>≤0.05</b>	>0.05	GB/T14848-2017
汞	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	<b>≤0.001</b>	>0.001	GB/T14848-2017
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	<b>≤0.01</b>	>0.01	GB/T14848-2017
六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	<b>≤0.1</b>	>0.1	GB/T14848-2017
亚硝酸盐(以N计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	<b>≤4.80</b>	>4.80	GB/T14848-2017
挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	<b>≤0.01</b>	>0.01	GB/T14848-2017
总硬度	≤150	≤300	≤450	<b>≤650</b>	>650	GB/T14848-2017

溶解性总固体	$\leq 300$	$\leq 500$	$\leq 1000$	$\leq 2000$	$>2000$	GB/T14848-2017
硝酸盐（以 N 计）	$\leq 2.0$	$\leq 5.0$	$\leq 20.0$	$\leq 30.0$	$>30.0$	GB/T14848-2017
耗氧量	$\leq 1.0$	$\leq 2.0$	$\leq 3.0$	$\leq 10.0$	$>10.0$	GB/T14848-2017
氨氮	$\leq 0.02$	$\leq 0.10$	$\leq 0.50$	$\leq 1.50$	$>1.50$	GB/T14848-2017
铅	$\leq 0.005$	$\leq 0.005$	$\leq 0.01$	$\leq 0.10$	$>0.10$	GB/T14848-2017
氟化物	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$	$\leq 2.0$	$>2.0$	GB/T14848-2017
铜	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$\leq 1.00$	$\leq 1.50$	$>1.50$	GB/T14848-2017
氰化物	$\leq 0.001$	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$\leq 0.1$	$>0.1$	GB/T14848-2017
色度	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 15$	$\leq 25$	$>25$	GB/T14848-2017
嗅和味	无	无	无	无	有	GB/T14848-2017
浊度	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 10$	$>10$	GB/T14848-2017
肉眼可见物	无	无	无	无	有	GB/T14848-2017
硫酸盐	$\leq 50$	$\leq 150$	$\leq 250$	$\leq 350$	$>350$	GB/T14848-2017
氯化物	$\leq 50$	$\leq 150$	$\leq 250$	$\leq 350$	$>350$	GB/T14848-2017
锰	$\leq 0.05$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 1.50$	$>1.50$	GB/T14848-2017
锌	$\leq 0.05$	$\leq 0.5$	$\leq 1.00$	$\leq 5.00$	$>5.00$	GB/T14848-2017
阴离子表面活性剂	不得检出	$\leq 0.1$	$\leq 0.3$	$\leq 0.3$	$>0.3$	GB/T14848-2017
钠	$\leq 100$	$\leq 150$	$\leq 200$	$\leq 400$	$>400$	GB/T14848-2017
铝	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$\leq 0.20$	$\leq 0.50$	$>0.50$	GB/T14848-2017
硒	$\leq 0.01$	$\leq 0.01$	$\leq 0.01$	$\leq 0.1$	$>0.1$	GB/T14848-2017
碘化物	$\leq 0.04$	$\leq 0.04$	$\leq 0.08$	$\leq 0.50$	$>0.50$	GB/T14848-2017
三氯甲烷（ $\mu\text{g/L}$ ）	$\leq 0.5$	$\leq 6$	$\leq 60$	$\leq 300$	$>300$	GB/T14848-2017
四氯化碳（ $\mu\text{g/L}$ ）	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$	$\leq 2.0$	$\leq 50.0$	$>50.0$	GB/T14848-2017
苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	$\leq 0.5$	$\leq 1.0$	$\leq 10.0$	$\leq 120$	$>120$	GB/T14848-2017
甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	$\leq 0.5$	$\leq 140$	$\leq 700$	$\leq 1400$	$>1400$	GB/T14848-2017
铁	$\leq 0.1$	$\leq 0.2$	$\leq 0.3$	$\leq 2.0$	$>2.0$	GB/T14848-2017
硫化物	$\leq 0.005$	$\leq 0.01$	$\leq 0.02$	$\leq 0.10$	$>0.10$	GB/T14848-2017
二甲苯	$\leq 0.5$	$\leq 100$	$\leq 500$	$\leq 1000$	$>1000$	GB/T14848-2017
镍	$\leq 0.002$	$\leq 0.002$	$\leq 0.02$	$\leq 0.10$	$>0.10$	GB/T14848-2017
总大肠菌群	$\leq 3.0$	$\leq 3.0$	$\leq 3.0$	$\leq 100$	$>100$	GB/T14848-2017
菌落总数	$\leq 100$	$\leq 100$	$\leq 100$	$\leq 1000$	$>1000$	GB/T14848-2017
铍	$\leq 0.0001$	$\leq 0.0001$	$\leq 0.002$	$\leq 0.06$	$>0.06$	GB/T14848-2017

石油类	$\leq 0.05$	$\leq 0.05$	$\leq 0.05$	<b><math>\leq 0.5</math></b>	$\leq 1.0$	参照 GB3838-2002IV类
-----	-------------	-------------	-------------	------------------------------	------------	----------------------

### 5.3 现场采样

本次调查土壤及地下水样品采集和实验室分析均由获得计量资质认定证书(CMA)认证资质的实验室进行分析监测,由四川和鉴检测技术有限公司负责。2024年11月26日、12月3日、12月6日完成了本地块的土壤和地下水采样工作。

#### 5.3.1 采样工作安排和准备

##### (1) 工作安排

采样小组将根据任务要求,制定详细采样计划,内容包括:任务部署、人员分工、时间节点、采样准备、采样量、采样份数、外出注意事项等。

##### (2) 采样准备

采样准备主要包括组织准备、技术准备和物质准备。

###### 1) 组织准备

组建采样小组,每个小组最少由2人取得上岗资格的采样人员组成,委派作风严谨、工作认真的专业技术人员为组长,组长为现场采样记录审核人;采样小组成员具有相关基础知识,采样小组内部分工明确、责任到人、保障有力;采样前经过专项培训,对采样中关键问题有统一的标准和认识。

###### 2) 技术准备

为了使采样工作能顺利进行,采样前进行了以下技术准备:掌握布点原则,熟读点位布设分布图;交通图、项目总体规划、土壤类型图;收集采样点的用地类型、土壤类型、地面硬化情况以及地块污染源等基本情况。

###### 3) 物资准备

①工具类:铁锹、锄头、土钻、洛阳铲、竹片、木勺以及符合特殊采样要求的工具等。

②器材类:GPS、照相机、卷尺、聚乙烯瓶、自封袋、便携式土壤采样取样仪器、pH计、布袋、样品箱、保温设备、红外测距仪、样品袋、样品标签、透明胶带、样品保温箱等。

③文具类:标签纸、采样记录表、资料夹、调查信息记录表、档案袋、记号笔等。

④安全防护用品:工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、简单常用药品等。

⑤运输工具:采样车。

### 5.3.2 土孔钻探

表层土壤样品的采集采用挖掘方式进行，采样过程中尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

柱状样品采取钻孔取样，钻探选择无浆液钻进，将带土壤采样功能的内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用冲击压动力系统打入土壤中收集土样。柱状样取出后按照 50cm 的层深对土壤进行快检分析，根据快检结果立即进行取样、拍照、记录操作。钻孔结束后，立即封孔并清理恢复作业区地面，并对钻孔点位坐标、高程进行复测确认。

### 5.3.3 土壤样品采集

#### （1）样品采集操作

检测重金属类等无机指标类的土样，装入自封袋。检测半挥发性有机污染物的土样，装入贴有标签的 250ml 聚四氟乙烯-硅胶衬垫棕色广口玻璃瓶中，并将瓶填满。检测挥发性有机污染物的土样，用金属非搅动采样器在土壤剖面处采集 5g 土壤样品，然后装入装有甲醇保存剂的吹扫捕集瓶中。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷藏的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品优先采集、单独采集，并于 24h 内转移至实验室冷藏冰箱中保存。

#### （2）土壤平行样采集

根据要求，土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

#### （3）土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等基础资料。

#### （4）其他

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，不用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

### 5.3.4 地下水监测井建设

监测井成井包括：点位确认、钻井、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤。监测井采用不改变地下水化学成分的构筑材料。监测井成井设备：机械动力钻，冲击钻。具体要求及实施如下。

#### （1）点位确认及调整流程

监测井设计人员在现场对点位进行确认，确认点位满足监测井建设、监测的实际需要。确保现场有架设钻机的条件，无地下管线、储罐、水池等影响钻探的构筑物，确认现场无易燃、易爆和腐蚀性危险化学品。同时，点位附近无影响监测目的和监测精度的工程设施。

#### （2）钻孔

①根据水文地质条件、钻孔结构和钻探方法，结合现有设备状况，进行选择和配套。

②钻机就位后，用钻机塔身前后左右的垂直标杆检查钻机塔身导杆，校正位置，使钻杆垂直对准井孔中心，确保钻进垂直度偏差不大于 1%。

③井身圆正、垂直，井身直径不小于设计井径；每 100m 井段的顶角偏斜递增速度不超过 1°；井段的顶角和方位角无突变。设置的护口管在施工过程中未松动，井口未坍塌。

④钻进合理选用钻进参数，必要时安装钻铤和导正器。发现孔斜征兆时，及时纠正。钻具的弯曲、磨损定期检查，不合理者严禁使用。

⑤根据地层岩性、钻进方法及施工用水情况，确定适宜的护壁方法。

⑥在保证井壁稳定、减少对含水层渗透性影响和提高钻进效率的前提下，根据地层岩性、钻进方法和施工条件，选择适宜的冲洗介质，本次工作主要采用清水作为冲洗介质。

⑦在钻进过程中，定时测量冲洗介质的各项性能指标，并保证冲洗介质的各项性能指标符合有关规定的要求。

⑧在钻井过程中，采用清水钻井，并对水位、水温、冲洗液消耗量、漏水位置、自流水的水头和自流量、孔壁坍塌、涌砂和气体逸出的情况、岩层变层深度、含水构造等进行观测和记录。钻孔达到设定深度后进行钻孔淘洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h-3h 并记录静止水位。

⑨严格按照要求进行钻孔岩芯编录，对钻孔揭露地层的岩性、结构、含水层、水

### （3）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。采用适宜速度将井管下放，中途遇阻时适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

### （4）滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

### （5）密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。止水后，检验封闭和止水效果，当未达到要求时，重新进行封闭和止水。止水有效期保证长期可靠。止水完毕后回填混凝土浆层进行固井。止水完毕后检查止水效果：先测得止水管内外的稳定水位，然后提（注）水，使管内外水位差值增加至所需检查值，半小时后进行观测；若管内水位波动值（变幅）小于 0.1m 则止水有效。

### （6）井台构筑

井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。明显式井台地上部分井管长度保留 30cm~50cm，井口用与井管同材质的管帽封堵，地上部分的井管采用管套保护（管套选择强度较大且不宜损坏材质），管套与井管之间注混凝土浆固定，井台高度不小于 30cm。

### （7）成井洗井

地下水监测井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，

清洗废水要收集处置。

本次调查地块一共监测 6 口水井，其中下游方向 W7 为新建水井，建井过程严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）开展。本次将地块外西北侧约 300m 处的 1 口居民区水井作为对照点，该水井为非饮用水井，井深 6.0m，主要用于农业灌溉，其井壁完好无断裂、错位、蚀洞，井水无明显油泵污染痕迹，基本符合地下水环境监测技术规范（HJ 164-2020）。各地下水监测井信息见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水监测井信息一览表

水井位置	点位编号	点位名称	点位坐标 (°)	井口高程 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
地块外上游水井	W0	地块外上游对照点	E105.039470 N30.259192	473	6	1.9	471.1
地块内水井	W1	地块西南侧扩散井	E105.043142 N30.253966	462	40	24.6	437.4
	W2	地块北侧扩散井	E105.043524 N30.256271	463	40	25.1	437.9
	W5	污染监视井 1#	E105.044460 N30.253684	429	13	1.6	427.4
	W6	污染监视井 2#	E105.045030 N30.254000	430	13	2.7	427.3
地块外下游水井	W7	地块外下游水井	E105.045210 N30.253544	399	16	3.3	395.7

### 5.3.5 地下水样品采集

#### （1）监测井洗井

洗井为采样前的洗井。洗井方法：机械提水洗井。

（a）监测井洗井时，人工提水速率要慢，并记录提水开始、结束时间。洗井的提水速率以不致造成浊度增加、气提作用等现场为原则，即表示提水速率应小于补注速率，洗井提水速率控制在 0.1~0.5L/min。

（b）根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在±10%以内、电导率连续三次测定的变化在±10%以内、pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，可结束洗井。

#### （2）采样设备清洗

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），常用的现场采样设备和取样装置清洗方法和程序如下：

a) 用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的

污物；

- b) 用肥皂水等不含磷洗涤剂洗掉可见颗粒物和残余的油类物质；
- c) 用水流或高压水冲洗去除残余的洗涤剂；
- d) 用蒸馏水或去离子水冲洗；
- e) 当采集的样品中含有金属类污染物时，应用 10% 硝酸冲洗，然后用蒸馏水或去离子水冲洗；
- f) 当采集含有有机污染物水样时，应用有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等；
- g) 用空气吹干后，用塑料薄膜或铝箔包好设备。

### （3）地下水采样

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采集。采集 VOCs 水样时执行 HJ 1019 相关要求。

- a) 地下水样品一般要采集清澈的水样。成井洗井结束后，监测井至少稳定 24 h 后开始采集地下水样品，如水样浑浊时应进一步洗井，保证监测井出水水清砂净。
- b) 采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空间，具体参照 HJ 1019 相关要求；测定硫化物、石油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。各监测项目所需水样采集量应参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中采样量已考虑重复分析和质量控制的需要，并留有余地；
- c) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签可根据具体情况进行设计，一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等；
- d) 采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

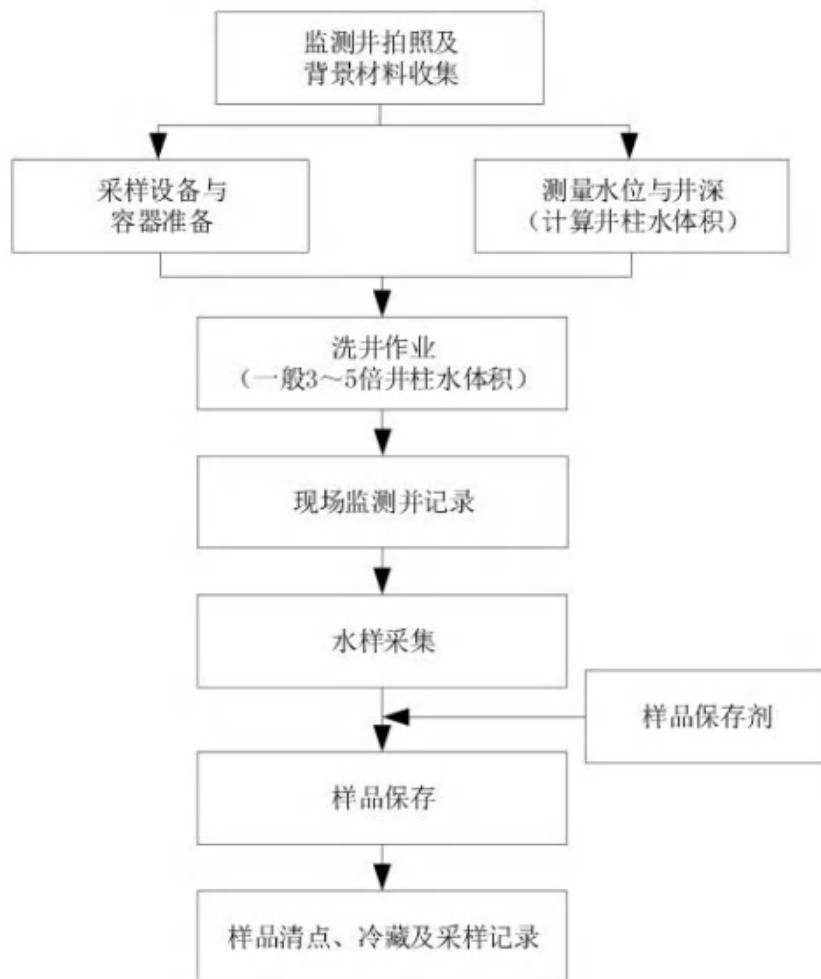


图 5.3-1 监测井地下水采样作业流程图

### 5.3.6 样品制备

#### 一、重金属及无机物样品制备

##### (一) 制样场地

###### (1) 风干室

设置专用土壤风干室，配备风干架；风干室应通风良好，整洁，无易挥发性化学物质，避免阳光直射土壤样品，注意防酸或碱等污染，可在窗户加设防尘网。每层样品风干盘上方空间应不少于30cm，风干盘之间间隔应不少于10cm。

###### (2) 制样室

设置专用土壤制样室，每个工位应配备专门的通风除尘设施和操作台。工位之间应互相独立，防止样品交叉污染。制样机底部应放置橡胶垫降低噪音。

##### (二) 制样器具

土壤样品制备所需器具一般分为：风干（烘干）工具、研磨工具、过筛工具、混匀工具、分装容器、称量仪器和清洁工具等。每个样品制备结束后，所有使用过的制

备工具必须清洁干净或采用无油空气压缩机吹净后，方能用于下一土壤样品的制备，以防交叉污染。

### （三）样品风干

土壤样品运到样品制备场所后，应尽快倒在铺垫有垫纸（如牛皮纸）的风干盘中进行风干，并将样品标签粘贴在垫纸上。将土壤样品摊成2~3cm的薄层，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核和动植物残体等。风干过程中应经常翻拌土壤样品，间断地将大块土壤样品压碎，并用塑料镊子挑拣或静电吸附等方法将样品里面的杂草根系等除去。在翻拌过程中应小心翻动，防止样品间交叉污染，必要时将风干盘转移至桌面上进行翻拌。对于黏性土壤，在土壤样品半干时，须将大块土捏碎或用木（竹）铲切碎，以免完全干后结成硬块，难以磨细。

除自然风干外，在保证不影响目标物测试结果的情况下，可采用土壤冷冻干燥机和土壤烘干机等设备进行烘干。

### （四）粗磨

样品粗磨是将风干的土壤样品研磨至全部通过2mm筛网的过程。

#### 1.研磨

将风干的样品倒在牛皮纸或有机玻璃（硬质木）板或无色聚乙烯膜上或装入布袋中，用木锤敲打或用木（有机玻璃）棒压碎，逐次用孔径2mm尼龙筛筛分，直至全部风干土壤样品均通过2mm筛。

为保证土壤样品分析指标的准确性，应采用逐级研磨、边磨边筛的研磨方式，切不可为使土壤样品全部过筛而一次性将土壤样品研磨至过小粒径，以免达不到粒径分级标准。研磨过程中，应随时拣出非土壤成分，包括碎石、砂砾和植物残体等，但不可随意遗弃土壤样品，避免影响土壤样品的代表性。为保持土壤样品的特性，粗磨过程不建议采用机械研磨手段。及时填写样品制备原始记录表，记录过筛前后的土壤样品重量。

#### 2.混匀

混匀是取样前必不可少的重要步骤。将过2mm筛的样品全部置于有机玻璃板或无色聚乙烯膜上，充分搅拌、混合直至均匀，保证制备出的样品能够代表原样。

#### 3.弃取和分装

样品混匀后，应按照不同的工作目的，采用四分法进行弃取和分装，并及时填写样品制备原始记录表。

保留的样品须满足分析测试、细磨、永久性留存和质量抽测所需的样品量。其中，留作细磨的样品量至少为细磨目标样品量的 1.5 倍。剩余样品可以称重、记录后丢弃。对于砂石和植物根茎等较多等的特殊样品，应在备注中注明，并记录弃去杂质的重量。标签应一式两份，瓶（袋）内放一份塑料标签，瓶（袋）外贴一份标签。在整个制备过程中应经常、仔细检查核对标签，严防标签模糊不清、丢失或样品编码错误混淆。对于易沾污的测定项目，可单独分装。

#### （五）细磨

细磨是将土壤粒径小于 2mm 的土壤样品继续研磨至全部通过指定网目筛网的过程。细磨阶段包括研磨、混匀、弃取和分装等步骤，需要进一步细磨的样品可以重复相应步骤。

##### 1.研磨

将需要细磨的土壤样品分批次转移至指定网目的土壤筛中进行筛分，去除砂砾和植物根系，将未过筛的土壤样品转移至玛瑙（瓷）研钵或玛瑙（碳化钨、氧化锆）球磨机中进行研磨，直至全部过筛。应及时填写样品制备原始记录表，注意记录过筛前后的土壤样品重量。

##### 2.混匀

混匀方法与粗磨中的混匀操作类似。

##### 3.弃取和分装

弃取和分装方法与粗磨中的弃取和分装操作类似。

## 二、半挥发性有机物样品制备

### （一）样品准备

将样品放在搪瓷盘或不锈钢盘上，混匀，除去枝棒、叶片、石子等异物，按照 HJ/T 166 进行四分法粗分。用于筛选污染物为目的的样品，应对新鲜样品进行处理。自然干燥不影响分析目的时，也可将样品自然干燥。新鲜土壤或沉积物样品采用干燥剂方法干燥。称取 20 g（精确到 0.01g）的新鲜样品，加入一定量的干燥剂混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀直到散粒状，全部转移至提取容器中待用。

如果土壤或沉积物样品中水分含量较高（大于 30%），应先进行离心分离出水相，再进行干燥处理。

### （二）提取

提取方法选择索氏提取。将制备好的土壤或沉积物样品全部转移入索氏提取套筒，

加入校准曲线中间点以上浓度的替代物中间液，小心置于索氏提取器回流管中，在圆底溶剂瓶中加入 100ml 二氯甲烷-丙酮混合溶剂，提取 16h~18h，回流速度控制在每小时 4 次~6 次。然后停止加热回流，取出圆底溶剂瓶，待浓缩。

### （三）浓缩

浓缩方法使用旋转蒸发浓缩。

加热温度设置在 40°C 左右，将提取液浓缩至约 2ml，停止浓缩。用一次性滴管将浓缩液转移至具刻度浓缩器皿，并用少量二氯甲烷-丙酮混合溶剂将旋转蒸发瓶底部冲洗 2 次，合并全部的浓缩液，再用氮吹浓缩至约 1ml，待净化。

### （四）净化

当分析的目的是筛查全部半挥发性有机物时，应选用凝胶渗透色谱净化方法。

#### a) 凝胶渗透色谱柱的校准

按照仪器说明书对凝胶渗透色谱柱进行校准，凝胶渗透色谱校准溶液得到的色谱峰应满足以下条件：所有峰形均匀对称；玉米油和邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯的色谱峰之间分辨率大于 85%；邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯和甲氧滴滴涕的色谱峰之间分辨率大于 85%；甲氧滴滴涕和苊的色谱峰之间分辨率大于 85%；苊和硫的色谱峰不能重叠，基线分离大于 90%。

#### b) 确定收集时间

半挥发性有机物的收集时间初步定在玉米油出峰之后至硫出峰之前，苊洗脱出以后，立即停止收集。然后用半挥发性有机物标准中间液进样形成标准物谱图，根据标准物质谱图进一步确定起始和停止收集时间，并测定其回收率。沸点较低的半挥发性有机物的回收率受浓缩等因素影响导致回收率下降，当大部分的目标物回收率均大于 90% 时，即可按此收集时间和仪器条件净化样品，否则需继续调整收集时间和其他条件。

#### c) 提取液净化

用凝胶渗透色谱流动相将浓缩后的提取液定容至凝胶渗透色谱仪定量环需要的体积，按照确定后的收集时间自动净化、收集流出液，待再次浓缩。

### （五）浓缩、加内标

净化后的试液再次按照氮吹浓缩或旋转蒸发浓缩的步骤进行浓缩、加入适量内标中间液，并定容至 1.0ml，混匀后转移至 2ml 样品瓶中，待测。

### 三、挥发性有机物样品制备

测定前，先将样品瓶从冷藏设备中取出，使其恢复至室温。

#### （一）低含量样品的测定

若初步判定样品中挥发性有机物含量小于  $200\mu\text{g}/\text{kg}$  时，用 5g 样品直接测定；初步判定含量为  $200\sim 1000\mu\text{g}/\text{kg}$  时，用 1g 样品直接测定。

1.若吹扫捕集装置无自动进样器时，先将吹扫管称重，加入标准溶液适量样品后再次称重（精确至 0.01g），将吹扫管装入吹扫捕集装置。用微量注射器分别加入 10.0  $\mu\text{l}$  内标和 10.0  $\mu\text{l}$  替代物标准溶液至用气密性注射器量取的 5.0 ml 空白试剂水中作为试料，放入吹扫管中，按照仪器参考条件进行测定。

2.若吹扫捕集装置带有自动进样器时，将样品瓶轻轻摇动，确认样品瓶中的样品能够自由移动，称量并记录样品瓶重量（精确至 0.01g）。用气密性注射器量取 5.0ml 空白试剂水、用微量注射器分别量取 10.0  $\mu\text{l}$  内标标准溶液和 10.0  $\mu\text{l}$  替代物标准溶液加入样品瓶中，按照仪器参考条件进行测定。

注：当用 1g 样品分析时，若目标物未检出，需重新分析 5g 样品；若目标物质量浓度超过了标准系列最高点，应按照高含量样品测定方法重新分析样品。

#### （二）高含量样品的测定

对于初步判定目标物含量大于  $1000\mu\text{g}/\text{kg}$  的样品，从 60ml 样品瓶（或大于 60ml 其他规格的样品瓶）中取 5g 左右样品于预先称重的 40ml 无色样品瓶中，称重（精确至 0.01g）。迅速加入 10.0ml 甲醇，盖好瓶盖并振摇 2min。静置沉降后，用一次性巴斯德玻璃吸液管移取约 1ml 提取液至 2ml 棕色玻璃瓶中，必要时，提取液可进行离心分离。用微量注射器分别量取 10.0~100  $\mu\text{l}$  提取液、10.0  $\mu\text{l}$  内标标准溶液和 10.0  $\mu\text{l}$  替代物标准溶液至用气密性注射器量取的 5.0ml 空白试剂水中作为试料，放入 40ml 样品瓶中（若无自动进样器，则直接放入吹扫管中），按照仪器参考条件进行测定。

#### 5.3.7 现场采样情况

本项目实际土壤采样过程中，部分点位未采集到计划采样深度，实际采集样品数量未达到计划采集样品数量，但均采样至泥岩/基岩层为止，其对应点位的土壤采样深度间隔均未超过 2m。根据现场实际钻探出土的岩芯情况，未达到计划采集样品数量的土壤点位存在土层较薄现象，且同一性质土层未见较大或明显污染痕迹。采样实际采样信息见表 5.3-1。

表 5.3-1 实际采样信息一览表

样品类型	点位名称	采样位置	坐标	采样方式	钻探深度	土层性质	样品编号	采样深度(cm)	备注
土壤	S1	渗滤液处理站西北侧	E105.042056° N30.255625°	钻探取样	计划采样深度为3.0米, 实际钻探深度3.0米	0-3.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-07	0-50	/
							ZYJ[环境]202411036-08	50-150	现场平行
							ZYJ[环境]202411036-09	150-300	/
	S2	渗滤液处理站东侧雨水沟旁	E105.042242° N30.255288°	钻探取样	计划采样深度为3.0米, 实际钻探深度3.0米	0-3.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-10	0-50	/
							ZYJ[环境]202411036-11	50-150	/
							ZYJ[环境]202411036-12	150-300	/
	S3	1#应急池东侧雨水沟旁	E105.042285° N30.254973°	钻探取样	计划采样深度为3.0米, 实际钻探深度3.0米	0-3.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-13	0-50	/
							ZYJ[环境]202411036-14	50-150	/
							ZYJ[环境]202411036-15	150-300	/
	S4	1#应急池东南侧	E105.042310° N30.254791°	钻探取样	计划采样深度为7.0米, 实际钻探深度4.8m (到基岩)	0-4.8m 黏土 4.8-5.0m 基岩	ZYJ[环境]202411036-16	0-50	/
							ZYJ[环境]202411036-17	50-200	/
							ZYJ[环境]202411036-18	200-400	/
							ZYJ[环境]202411036-19	400-480	/

土壤	S5	2#应急池东 南侧	105.042981° N30.254081°	钻探取样	计划采样深度为7.0米, 实际钻探深度3.0m (到基岩)	0-3.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-22	0-50	/
	S6	2#应急池南 侧	E105.043033° N30.253928°	钻探取样	计划采样深度为7.0米, 实际钻探深度4.0m (到基岩)		ZYJ[环境]202411036-23	50-200	/
	S6	2#应急池南 侧	E105.043033° N30.253928°	钻探取样	计划采样深度为7.0米, 实际钻探深度4.0m (到基岩)		ZYJ[环境]202411036-24	200-300	/
	S7	已填埋区西 南侧	E105.043797° N30.254059°	钻探取样	计划采样深度为3.0米, 实际钻探深度1.0m (到基岩)	0-1.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-28	0-50	/
							ZYJ[环境]202411036-29	50-200	/
							ZYJ[环境]202411036-30	200-400	现场平行
	S8	调节池南侧	E105.044447° N30.253785°	钻探取样	计划采样深度为6.0米, 实际钻探深度3.0m (到基岩)	0-3.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-44	0-50	/
							ZYJ[环境]202411036-45	50-100	/
							ZYJ[环境]202411036-34	0-50	/
	S9	调节池东南 侧	E105.044865° N30.253982°	钻探取样	计划采样深度为6.0米, 实际钻探深度4.0m (到基岩)	0-4.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-35	50-250	现场平 行
							ZYJ[环境]202411036-36	250-300	/
							ZYJ[环境]202411036-39	0-50	/
	S10	已填埋区东 侧	E105.044919° N30.255878°	钻探取样	计划采样深度为3.0米, 实际钻探深度	0-3.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-40	50-250	/
							ZYJ[环境]202411036-41	250-400	/
	S10	已填埋区东 侧	E105.044919° N30.255878°	钻探取样	计划采样深度为3.0米, 实际钻探深度	0-3.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-47	0-50	/

土壤					3.0m		ZYJ[环境]202411036-48	50-150	/
							ZYJ[环境]202411036-49	150-300	/
	S11	已填埋区北侧	E105.043587° N30.256298°	钻探取样	计划采样深度为3.0米, 实际钻探深度2.0m (到基岩)	0-2.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-50	0-50	/
							ZYJ[环境]202411036-51	50-150	/
	S12	地块外下游方向约50m处	E105.045210° N30.253544°	钻探取样	计划采样深度为3.0米, 实际钻探深度3.0m	0-3.0m 黏土	ZYJ[环境]202411036-53	0-50	/
							ZYJ[环境]202411036-54	50-150	/
							ZYJ[环境]202411036-55	150-300	现场平行
	S0 (对照点)	地块外西北侧	E105.039426° N30.257972°	挖掘取样	未经外界扰动的裸露土壤	/	ZYJ[环境]202411036-56	0-50	现场平行
监测点位		13个		监测样品				40个(含平行样)	

## 5.4 实验室分析

### 5.4.1 土壤分析方法

按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等标准规范中所列方法进行土壤样品检测分析，具体检测分析方法见表 5.4-1。

表 5.4-1 土壤检测方法、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	H962-2018	ZYJ-W396 PHS-3C pH 计	/
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定	GB/T22105.2-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定	GB/T22105.1-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.002mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	3mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.1μg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg

1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3 $\mu$ g/kg
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.0 $\mu$ g/kg
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3 $\mu$ g/kg
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.4 $\mu$ g/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.5 $\mu$ g/kg
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.1 $\mu$ g/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.4 $\mu$ g/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3 $\mu$ g/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.0 $\mu$ g/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.9 $\mu$ g/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.5 $\mu$ g/kg

1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.5 $\mu$ g/kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.1 $\mu$ g/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3 $\mu$ g/kg
间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.09mg/kg
苯胺*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B (1090L0419)	0.08mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
䓛	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.09mg/kg

铍*	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 737-2015	原子吸收光谱仪 PinAAcle 900T (1090L0325)	0.03mg/kg
石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法	HJ1021-2019	ZYJ-W729 Agilent 8860 气相色谱仪	6mg/kg
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
锰*	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 974-2018	电感耦合等离子体发射光谱仪 5800 VDV (1090L0362)	0.02g/kg
铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	4mg/kg

注：“\*”表示该项目分包四川微谱检测技术有限公司，该公司资质证书编号为 192312050170，监测报告编号分别为 WSC-j-35-24110131-01-JC-01、WSC-j-35-24110131-02-JC-01。“#”表示该项目分包成都市华测检测技术有限公司，该公司资质证书编号为 232312341481，监测报告编号为 A2240106755276C。

#### 5.4.2 地下水分析方法

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《地下水环境状况调查评价工作指南》、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）等标准规范中所列方法进行地下水样品检测分析，地下水监测分析方法见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
色度	水质 色度的测定	GB11903-1989	/	/
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理 指标	GB/T5750.4-2023	/	/
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法	HJ1075-2019	ZYJ-W562 WGZ-200B 浊度计	0.3NTU
肉眼可 见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理 指标	GB/T5750.4-2023	/	/
pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	ZYJ-W298 SX751 pH/ORP 电导率/溶解氧测量仪	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB7477-1987	ZYJ-W715 50ml 棕色酸式滴定管	/
溶解性总固 体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理 指标	GB/T5750.4-2023	ZYJ-W087 ESJ200-4A 电子分析天 平	/

硫酸盐	水质 无机阴离子 (F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.018mg/L
氯化物	水质 无机阴离子 (F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.007mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB11911-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB11911-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
铜	生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	5 $\mu$ g/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB7475-1987	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
铝	生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	10 $\mu$ g/L
挥发酚	生活饮用水标准检验方法第4部分：感官性状和物理指标	GB/T5750.4-2023	ZYJ-W079 722N 可见分光光度计	0.002mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB7494-1987	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.05mg/L
耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定	GB11892-1989	ZYJ-W710 25ml 棕色酸式滴定管	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法	HJ1226-2021	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.003mg/L
钠	水质 钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法	GB11904-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
总大肠菌群	水中总大肠菌群的测定 多管发酵法	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002年)第五篇 第二章 五	ZYJ-W083 DHP-600BS 电热恒温培养箱	/
细菌总数(菌落总数)	水质 细菌总数的测定 平皿计数法	HJ1000-2018	ZYJ-W334 DH-600AB 电热恒温培养箱	/
亚硝酸盐(以N计)	水质 无机阴离子 (F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.005mg/L

乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控方案

硝酸盐 (以 N 计)	水质 无机阴离子 (F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.004mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ484-2019	ZYJ-W079 722N 可见分光光度计	0.001mg/L
氟化物	水质 无机阴离子 (F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.006mg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法	HJ778-2015	ZYJ-W344 CIC-D100 离子色谱仪	0.002mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.04μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.3μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.4μg/L
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年)第三篇 第四章 七(四)	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.1μg/L
铬(六价)	生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.004mg/L
铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年)第三篇第四章十六(五)	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	1.0μg/L
三氯甲烷	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ620-2011	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	0.02μg/L
四氯化碳	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ620-2011	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	0.03μg/L
苯	水质 苯系物的测定顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
甲苯	水质 苯系物的测定顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
铍#	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS) NexION 350X (TTE20151922)	0.00004mg/L
镍	生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	5μg/L

石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ970-2018	ZYJ-W105 T6 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
-----	-----------------------	------------	--------------------------	----------

“\*”表示该项目分包四川微谱检测技术有限公司，该公司资质证书编号为192312050170，监测报告编号分别为WSC-j-35-24110131-01-JC-01、WSC-j-35-24110131-02-JC-01。“#”表示该项目分包成都市华测检测技术有限公司，该公司资质证书编号为232312341481，监测报告编号为A2240106755276C。

## 5.5 质量保证与质量控制

本次调查由四川资雁生态科技有限公司负责，包括前期现场调查、确定地块调查方案、编制调查评估报告等。现场采样、实验室分析及出具检测报告分包四川和鉴检测技术有限公司进行，在采样及实验室分析过程中，四川和鉴检测技术有限公司在自身技术体系和质量控制体系基础上，针对本次调查，采取了严格的质控及质保措施。

### 5.5.1 质量控制工作组织情况

#### （1）质量管理组织体系

严格按照《程序文件》和《质量手册》进行质量控制，同时按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》相关要求，成立了本项目质量控制工作组，根据质量控制工作流程开展本项目的质量控制，包含了采样分析工作计划制定、现场采样、实验室检测分析、调查报告编制等环节的内部质量控制。

#### （2）质量控制人员

针对本项目成立了质量控制工作组，人员组成由：采样部门、质控部门、技术部门组成，质控部部长担任本次质控工作组组长，其余为组员。

#### （3）质量控制工作过程

严格按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》相关技术规定，形成如下工作流程，质控工作组对该项目的采样方案、现场采样及实验室分析过程均进行了全过程监督。

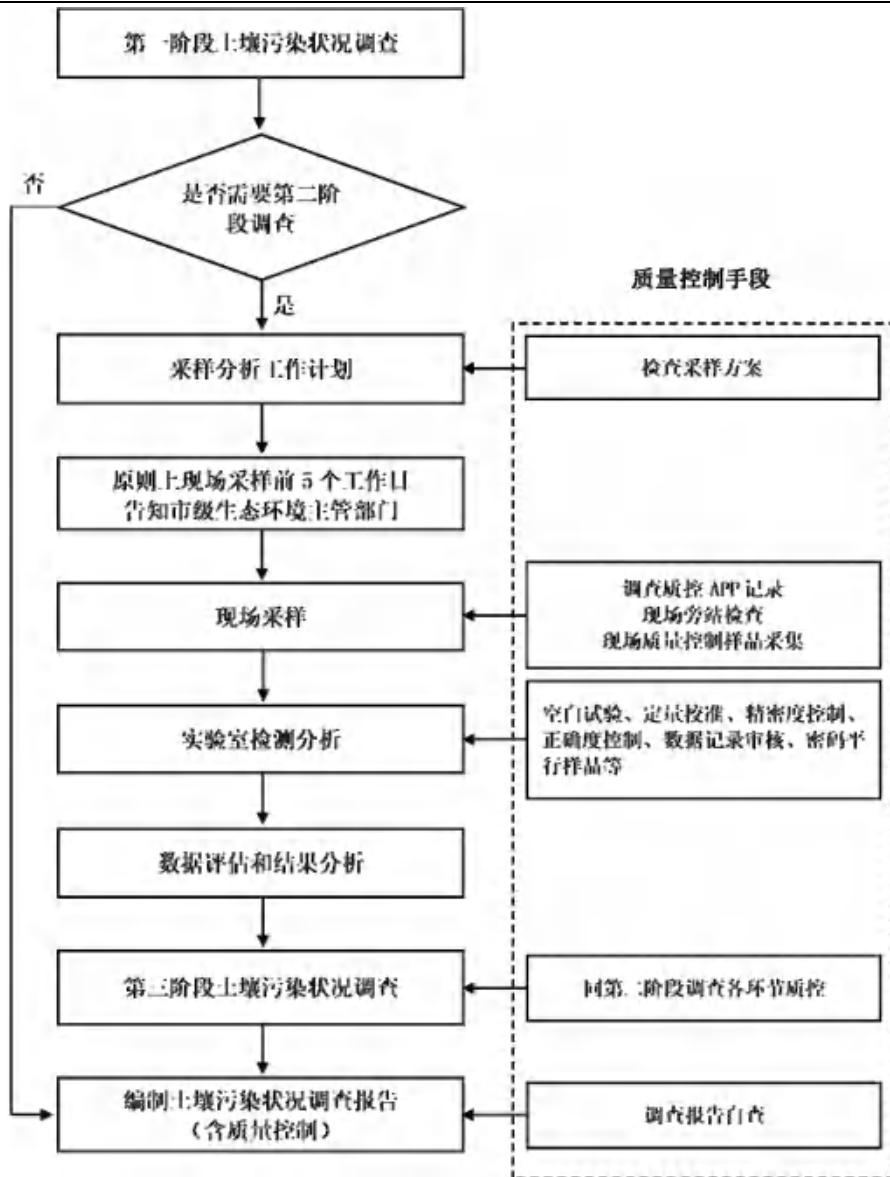


图 5.7-1 质量控制工作流程

### 5.5.2 采样分析工作计划质量控制

#### （1）质量控制工作内容

1) 初步采样分析工作计划按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2—2019）、《调查评估指南》等文件制定。其中，采样分析工作计划在第一阶段土壤污染状况调查（以下简称第一阶段调查）工作的基础上，核查了已有信息、判断了污染物的可能分布，编制了采样方案。

2) 内部质量控制人员检查采样方案，判断点位布设的合理性。重点检查了第一阶段调查结论的合理性、支撑采样方案制定的充分性，点位数量的合规性、布点位置的合理性、采样深度的科学性、检测项目设置的全面性等，并于 2024 年 11 月 15 日组织专家对采样方案进行了审核（专家意见见附件 11）。

3) 内部质量控制人员填写了建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表，检查项目中各项均符合要求，检查通过。

#### （2）质量控制结果与评价

按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》规定，内部质量控制人员（采样部部长）对布点采样方案进行了检查。对其资料收集是否全面、初步采样点位布设是否符合要求等进行了检查，根据质量控制报告，其质量评价为通过，采样方案满足相关导则要求。

### 5.5.3 现场采样质量控制

#### （1）质量控制工作内容

1) 现场采样相关单位为四川和鉴检测技术有限公司，公司具备相应的专业能力，按照 HJ 25.1、HJ 25.2、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等文件要求进行了现场采样，包括土孔钻探，地下水监测井建设，土壤和地下水样品采集、保存、流转等工作。按要求实施了质量保证与质量控制措施，确保现场空白样品、运输空白样品、现场平行样品等现场质量控制样品合规。

2) 初步采样分析的现场采样过程中，对土孔钻探、地下水监测井建设（利用现有监测井的补充说明了其适用性和合理性）、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等工作环节，拍照记录了现场工作过程，并填写了采样记录表等。

3) 初步采样分析现场采样时, 对样品进行了二次编码。同步采集了土壤和地下水密码平行样品, 数量分别不低于地块内土壤或地下水样品数的 10%。每个密码平行样品在同一位置采集, 同时采集 2 份平行样品, 以密码方式送实验室内进行比对分析。

4) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量, 在现场采样过程中设定了现场质量控制样品, 包括现场平行样、现场空白样(全程序空白样)、运输空白样、设备空白样。现场平行样的数量不低于样品总数的 10%。

5) 内部质量控制人员通过现场旁站的方式, 以采样点为对象, 检查了布点位置与采样方案的一致性, 制定采样方案时确定布点的理由与现场情况的一致性, 土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性。内部质量控制人员填写了建设用地土壤污染状况调查现场采样检查记录表, 同步记录检查点位、检查项目、检查结果, 并拍照记录发现的问题。

6) 本项目现场采样检查项目均符合要求, 检查通过。

## **(2) 质量控制结果与评价**

按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定(试行)》中规定, 由采样部部长对现场采样过程进行了检查, 对点位位置是否与方案一致、土孔钻探过程质控、地下水监测井建设过程质控、土壤和地下水样品采集与保存过程、样品流转过程质控等进行了检查, 其质量评价为合格, 现场采样质控满足相关导则要求。本项目仅做实验室内部质控, 外部质控未做。

### **5.5.4 实验室分析质量控制**

#### **(1) 内部质量控制工作内容**

1) 严格遵循《检验检测机构资质认定能力评价检验检测机构通用要求》(RB/T 214—2017) 和《检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求》(国市监检测〔2018〕245 号), 按照 HJ 25.2 和所选用的具体分析方法标准要求对实验室分析进行了质量保证与质量控制。

2) 土壤和地下水监测项目分析方法均选择《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)、《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017) 推荐的分析方法。所选用土壤和地下水样品分析方法的检出限分别低于 GB 36600 第一类用地筛选值要求和 GB/T 14848 地下水质量指标IV类限值要求, 或相关评价标准限值要求。

3) 存在多个分析方法的检测项目，我单位根据检测技术条件和数据质量要求选定，同时保证了检测数据的可比性。正式开展样品分析测试任务之前，参照《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ 168—2020）有关要求，完成了对所选用分析方法的检出限、测定下限、精密度、正确度、线性范围等各项特性指标的验证，并形成了相关质量记录。

4) 内部质量控制包括空白试验、定量校准控制、精密度控制、正确度控制等。每批次内部质控样品分析与实际样品同步进行了分析测试。内部质控样品的插入比例和相关指标要求优先满足了标准分析方法的质量保证与质量控制规定。

5) 分析测试原始记录保证了记录信息的充分性、原始性和规范性，可再现样品分析测试全过程，并有检测人员和审核人员的签名。内部质量控制人员通过资料检查方式，审核了数据记录完整性、一致性和异常值，关注了数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性，填写了建设用地土壤污染状况调查检验检测机构检查记录表。

### **(2) 内部质量控制结果与评价**

本次项目实验室分析单位由四川和鉴检测技术有限公司负责，按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》中规定，对分析实验室进行了检查记录，由质控部部长进行了检查。对分析测试方法的选择、样品的保存、制备、内部质控、数据审核等质控进行了检查，其质量评价为通过，本项目的分析实验室质控满足相关导则要求。

### **(3) 外部质量控制结果与评价**

本地块不属于质量监督检查地块，不需要做外部质量控制。

#### **5.5.5 调查报告自查**

##### **(1) 调查报告工作内容**

1) 调查报告应按照 HJ25.1、《调查评估指南》《报告评审指南》等文件编制。  
2) 对调查报告和检测报告，内部质量控制人员重点检查了报告、附件和图件的完整性，以及各个阶段调查环节的技术合理性。

##### **(2) 调查报告自查结果与评价**

按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》规定，对本项目最终形成的调查报告进行了质量检查记录，由评价部长进行了检查。对报告的完整性、第一阶段土壤污染状况调查结论、第二阶段初步采样过程的点位布设、采样深度、样品采集及保存流转等方面以及报告结论均进行了检查，其质量评价为通过。

### 5.5.6 调查质量评估及结论

根据 5.7.1-5.7.5 章节及对采样方案、采样现场、实验室分析等环节的质量控制检查，同时对编制完成的调查报告进行自查，评价结果表明：

- 1) 所有样品的分析结果符合实验室质量控制程序；
- 2) 实验室的空白样分析结果低于实验室检出限；
- 3) 代用品回收率满足准确度要求；

综上，表明本次地块环境详细调查现场采样及样品的储存和运输满足质控要求，实验室分析数据是有效的，满足本次地块环境现状调查和评价要求，质控报告见附件 5。

<p>乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块 在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控方案 土壤监测质量控制报告</p> <p>委托单位：四川资雁生态科技有限公司</p> <p>编制单位：四川和鉴检测技术有限公司</p> 	<p>乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块 在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控方案 地下水监测质量控制报告</p> <p>委托单位：四川资雁生态科技有限公司</p> <p>编制单位：四川和鉴检测技术有限公司</p> 
调查地块土壤质控报告	调查地块地下水质控报告

图 6-2 质控报告封面

### **5.5.7 报告编制及审核签发**

通过审核合格的原始记录，交总工室报告组，报告编制人员按要求进行了数据录入、处理、检查审核数据和信息录入的正确性和完整性，审核无误后签字并交报告三审人员，报告三审人员对报告进行了审核，主要审查内容包括：数据的正确性、逻辑性和报告的完整性是否达到要求，方法是否选用恰当，测试流程是否受控，控制标样、重复分析等数据是否合格，抽查原始记录中的部分数据是否计算正确，判断检测结果是否符合标准要求等。

通过二级审查合格的检测报告，由授权签字人进行了终审，审查了测试方法的适应性，各种测试结果的相互关系及合理性，打印报告是否符合规范等。经审查合格后，由授权签字人签发。

授权签字人签发后由报告组盖章，再交授权签字人检查无误后发出。

## 6 结果与评价

### 6.1 监测结果

#### 6.1.1 土壤监测结果

根据四川和鉴检测技术有限公司出具的 ZYJ[环境]202411036 号（见附件 3），土壤样品分析检测数据统计结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 土壤监测数据统计表

序号	采样信息		pH	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	锌	石油烃 (C10-C40)	铬	锰	铍	挥发性 有机物 27项	半挥发 性有机物 11项
	“第二类用地”筛选值		-	60	65	5.7	18000	800	38	900	10000	4500	2882	13655	29	-	-
	点位名称	采样深度 (cm)															
S1	渗滤液处理站西北侧	0-50	8.13	5.10	0.19	ND	30	20.7	0.140	28	62	77	57	0.72	0.30	ND	ND
		50-150	8.31	5.96	0.24	ND	29	21.9	0.0388	30	67	59	61	0.74	0.31	ND	ND
		150-300	8.35	6.70	0.36	ND	29	25.8	0.0193	36	92	105	71	0.68	0.08	ND	ND
S2	渗滤液处理站东侧雨水沟旁	0-50	8.46	7.65	0.21	ND	29	24.7	0.0532	32	97	99	70	0.71	0.39	ND	ND
		50-150	8.16	7.94	0.37	ND	32	30.6	0.0280	34	87	173	82	0.73	0.05	ND	ND
		150-300	8.32	7.55	0.32	ND	30	25.4	0.0949	37	81	95	70	0.83	0.05	ND	ND
S3	1#应急池东侧雨水沟旁	0-50	8.21	8.28	0.32	ND	27	24.7	0.0257	37	75	150	71	0.81	0.11	ND	ND
		50-150	8.23	6.72	0.16	ND	31	26.4	0.0636	33	76	137	67	0.87	ND	ND	ND
		150-300	8.18	7.41	0.14	ND	28	26.0	0.0508	32	74	179	60	0.72	0.51	ND	ND
S4	1#应急池东南侧	0-50	8.32	7.70	0.14	ND	36	24.8	0.0249	38	92	21	70	0.64	2.29	ND	ND
		50-200	8.52	7.75	0.18	ND	30	22.8	0.0111	34	89	44	68	0.74	1.58	ND	ND
		200-400	8.39	7.72	0.34	ND	33	22.0	0.0178	32	82	41	66	0.78	1.29	ND	ND
		400-480	8.42	7.11	0.33	ND	27	22.7	0.0232	34	78	24	64	0.69	2.03	ND	ND
S5	2#应急池东南侧	0-50	8.20	10.9	0.14	ND	30	32.5	0.0220	37	116	61	82	0.69	ND	ND	ND
		50-200	8.17	10.1	0.14	ND	32	28.6	0.0311	40	86	106	69	0.75	0.12	ND	ND

		200-300	8.14	10.9	0.17	ND	30	35.7	0.0360	30	94	66	76	0.81	0.25	ND	ND
S6	2#应急池南侧	0-50	8.04	9.86	0.19	ND	27	30.6	0.0833	33	83	59	67	0.65	0.60	ND	ND
		50-200	7.13	14.8	0.10	ND	22	28.1	0.0789	26	54	119	77	0.17	0.32	ND	ND
		200-400	6.43	12.8	0.11	ND	22	27.4	0.0868	22	37	129	75	0.17	0.33	ND	ND
S7	已填埋区西南侧	0-50	8.20	10.7	0.25	ND	42	19.4	0.0133	34	108	103	70	0.85	ND	ND	ND
		50-100	8.27	10.4	0.30	ND	47	20.6	0.0248	37	95	124	71	0.77	0.03	ND	ND
S8	调节池南侧	0-50	8.11	9.83	0.31	ND	39	33.2	0.0415	38	95	116	74	0.72	ND	ND	ND
		50-250	8.08	10.2	0.33	ND	40	28.5	0.0334	39	98	107	74	0.61	ND	ND	ND
		250-300	8.20	8.98	0.18	ND	37	27.3	0.0326	38	91	110	71	0.69	0.05	ND	ND
S9	调节池东南侧	0-50	8.37	9.45	0.26	ND	53	19.7	0.130	42	88	129	71	0.81	0.07	ND	ND
		50-250	8.42	10.4	0.29	ND	68	24.0	0.0475	40	96	66	71	0.74	ND	ND	ND
		250-400	8.31	10.8	0.25	ND	46	16.6	0.0433	39	85	113	70	0.74	0.16	ND	ND
S10	已填埋区东侧	0-50	8.13	9.82	0.32	ND	28	25.0	0.0493	34	102	123	67	0.67	ND	ND	ND
		50-150	8.15	9.50	0.26	ND	28	24.0	0.0497	34	95	122	72	0.82	0.22	ND	ND
		150-300	8.09	10.2	0.24	ND	29	22.6	0.0457	38	97	168	69	0.74	ND	ND	ND
S11	已填埋区北侧	0-50	8.20	7.30	0.30	ND	36	23.7	0.0274	37	127	166	71	0.84	ND	ND	ND
		50-150	8.53	7.03	0.21	ND	37	21.7	0.0263	38	161	94	62	0.89	ND	ND	ND
S12	地块外下游方向约50m处	0-50	8.0	9.04	0.24	ND	30	19.9	0.0653	41	106	84	69	0.58	1.84	ND	ND
		50-150	8.10	9.87	0.24	ND	33	19.7	0.0388	39	89	63	71	0.90	2.91	ND	ND
		150-300	8.0	8.54	0.28	ND	32	20.4	0.0189	33	95	58	73	0.72	3.06	ND	ND

S0	地块外西北侧	0-50	8.10	9.04	0.27	ND	28	26.0	0.0291	37	96	141	67	0.89	ND	ND	ND
最大值			8.53	14.8	0.37	/	68	35.7	0.140	42	161	179	82	0.90	3.06	/	/
最小值			6.43	5.10	0.10	/	22	16.6	0.0111	22	37	21	57	0.17	ND	/	/
对比第二类用地筛选值	超标个数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
备注：																	
(1) pH无量纲，其余单位为mg/kg，挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出，因此筛选值未列出； (2) 挥发性有机物27项：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； (3) 半挥发性有机物11项：硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯胺、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、苯并[a]芘； (4) “ND”代表未检出																	

### 6.1.2 地下水样品检测结果

根据四川和鉴检测技术有限公司出具的 ZYJ[环境]202411036 号监测报告（见附件 3），地下水监测情况如下。

表6.1-2 地下水监测结果统计表（1）（单位：mg/L）

项目 点位 采样 日期	12月6日			标准限值
	W1地块西南侧扩 散井 (E105.043142 N30.253966)	W2地块北侧扩 散井 (E105.043526 N30.256320)	W5污染监视井1# (E105.044460 N30.253684)	
色度（度）	<5	<5	15	≤25
臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无
浊度（NTU）	10	3.2	7.5	≤10
肉眼可见物	无	无	无	无
pH（无量纲）	7.2	7.1	7.0	5.5~6.5 8.5~9.0
总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）	<b>773</b>	610	<b>658</b>	≤650
溶解性总固体	<b>3.16×10<sup>3</sup></b>	1.77×10 <sup>3</sup>	1.60×10 <sup>3</sup>	≤2000
硫酸盐	<b>786</b>	86	113	≤350
氯化物	<b>930</b>	<b>694</b>	<b>618</b>	≤350
铁	0.03L	0.23	0.03	≤2.0
锰	<b>1.54</b>	0.36	0.99	≤1.50
铜	5.5×10 <sup>-3</sup>	0.005L	9.0×10 <sup>-3</sup>	≤1.50
锌	0.05L	0.05L	0.05L	≤5.00
铝	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.50
挥发酚（以苯酚计）	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.01
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法， 以O <sub>2</sub> 计）	<b>12.1</b>	<b>14.1</b>	4.1	≤10.0
氨氮（以N计）	1.46	<b>2.25</b>	0.025L	≤1.50
硫化物	0.003L	0.057	0.003L	≤0.10
钠	365	126	118	≤400
总大肠菌群	未检出	33	13	≤100
菌落总数	<b>4.1×10<sup>3</sup></b>	<b>3.7×10<sup>3</sup></b>	<b>2.3×10<sup>3</sup></b>	≤1000
亚硝酸盐（以N计）	0.005L	0.005L	0.005L	≤4.80

硝酸盐（以N计）	4.61	0.004L	0.004L	≤30.0
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.1
氟化物	0.199	0.137	0.150	≤2.0
碘化物	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.50
汞	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	≤0.002
砷	1.7×10 <sup>-3</sup>	0.0320	5×10 <sup>-4</sup>	≤0.05
硒	4×10 <sup>-4</sup> L	4×10 <sup>-4</sup> L	4×10 <sup>-4</sup> L	≤0.1
镉	2.4×10 <sup>-3</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	1.8×10 <sup>-3</sup>	≤0.01
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.10
铅	0.028	1.0×10 <sup>-3</sup> L	7.9×10 <sup>-3</sup>	≤0.10
三氯甲烷（μg/L）	0.93	0.96	0.97	≤300
四氯化碳（μg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	≤50.0
苯（μg/L）	2L	2L	2L	≤120
甲苯（μg/L）	2L	2L	2L	≤1400
铍	未检出	未检出	未检出	≤0.01
镍	<b>0.113</b>	0.011	9.4×10 <sup>-3</sup>	≤0.10
石油类	0.01	0.02	0.01	≤0.5

表6.1-2 地下水监测结果统计表（2）（单位：mg/L）

项目 点位 采样 日期	12月6日			标准限值
	W6污染监视井2# (E105.045030 N30.254000)	W7地块外下游水 井 (E105.045210 N30.253544)	W0地块外上游对照 点 (E105.039470 N30.259192)	
色度（度）	<5	<5	<5	≤25
臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无
浊度（NTU）	7.1	6.1	4.3	≤10
肉眼可见物	无	无	无	无
pH（无量纲）	7.0	7.3	7.5	5.5~6.5 8.5~9.0
总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）	<b>878</b>	<b>1.14×10<sup>3</sup></b>	538	≤650
溶解性总固体	<b>2.52×10<sup>3</sup></b>	<b>3.05×10<sup>3</sup></b>	779	≤2000
硫酸盐	65.9	<b>1.36×10<sup>3</sup></b>	133	≤350
氯化物	<b>895</b>	83.2	15.7	≤350

铁	0.03L	0.03L	0.03L	≤2.0
锰	<b>4.67</b>	0.09	0.12	≤1.50
铜	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.50
锌	0.05L	0.05L	0.05L	≤5.00
铝	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.50
挥发酚（以苯酚计）	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.01
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以O <sub>2</sub> 计）	8.2	1.8	1.8	≤10.0
氨氮（以N计）	0.025L	0.025L	0.025L	≤1.50
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.10
钠	<b>433</b>	211	41.0	≤400
总大肠菌群	14	33	79	≤100
菌落总数	<b>4.1×10<sup>3</sup></b>	<b>3.2×10<sup>3</sup></b>	<b>1.4×10<sup>3</sup></b>	≤1000
亚硝酸盐（以N计）	0.005L	0.005L	0.005L	≤4.80
硝酸盐（以N计）	0.004L	0.630	0.392	≤30.0
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.1
氟化物	0.156	0.201	0.236	≤2.0
碘化物	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.50
汞	$4\times10^{-5}$ L	$4\times10^{-5}$ L	$4\times10^{-5}$ L	≤0.002
砷	$5\times10^{-4}$	$2.2\times10^{-3}$	$3\times10^{-4}$ L	≤0.05
硒	$4\times10^{-4}$ L	$4\times10^{-4}$ L	$4\times10^{-4}$ L	≤0.1
镉	$3.3\times10^{-3}$	$1.1\times10^{-3}$	$1.9\times10^{-3}$	≤0.01
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.10
铅	0.016	$2.2\times10^{-3}$	$1.0\times10^{-3}$ L	≤0.10
三氯甲烷（ $\mu$ g/L）	1.03	1.30	0.02L	≤300
四氯化碳（ $\mu$ g/L）	0.03L	0.03L	0.03L	≤50.0
苯（ $\mu$ g/L）	2L	2L	2L	≤120
甲苯（ $\mu$ g/L）	2L	2L	2L	≤1400
铍	未检出	未检出	未检出	≤0.01
镍	0.059	0.059	0.005L	≤0.10
石油类	0.01L	0.01L	0.01	≤0.5

## 6.2 结果分析与评价

### 6.2.1 监测结果分析

#### （1）土壤监测结果分析

根据表 6.1-1 检测结果统计表明：地块内土壤挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬均未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍、铍、锰、铬、锌、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）有检出，所有土壤监测项目的监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地筛选值，锌的监测结果未超过江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中第二类用地筛选值，且所有土壤检测项目的监测结果均未超过评价标准筛选值的 80%。

#### （2）地下水监测结果分析

根据表 6.1-2 检测结果统计表明，地下水各监测点位（含上游对照点）均出现超标情况，主要超标指标为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠、菌落总数、镍，超标情况见表 6.2-1，超标点位图见图 6.2-1。

表 6.2-1 超标情况统计表

采样日期		2024年12月6日					
监测指标		色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、镍、铍、总大肠菌群、菌落总数、石油类					
监测点位		W0	W1	W2	W5	W6	W7
评价标准		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值					
是否超标		是	是	是	是	是	是
超标情况							
超标指标	标准限值	W0	W1	W2	W5	W6	W7
总硬度	≤650	/	773	/	658	878	1.14×10 <sup>3</sup>
溶解性总固体	≤2000	/	3.16×10 <sup>3</sup>			2.52×10 <sup>3</sup>	3.05×10 <sup>3</sup>
硫酸盐	≤350	/	786	/	/	/	1.36×10 <sup>3</sup>
氯化物	≤350	/	930	694	618	895	/
锰	≤1.50	/	1.54	/	/	4.67	/
耗氧量	≤10.0	/	12.1	14.1	/	/	/

氨氮	$\leq 1.50$	/	/	<b>2.25</b>	/	/	/
钠	$\leq 400$	/	/	/	/	<b>433</b>	/
菌落总数	$\leq 1000$	<b><math>1.4 \times 10^3</math></b>	<b><math>4.1 \times 10^3</math></b>	<b><math>3.7 \times 10^3</math></b>	<b><math>2.3 \times 10^3</math></b>	<b><math>4.1 \times 10^3</math></b>	<b><math>3.2 \times 10^3</math></b>
镍	$\leq 0.10$	/	<b>0.113</b>	/	/	/	/
结论	各监测点位均出现超标情况，主要超标指标为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠、菌落总数、镍，其余指标监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值						



图 6.2-1 地下水超标情况图

### 6.2.2 超标趋势分析

结合地下水历史监测信息，本次调查地下水超标情况较历史监测新增钠（W6 点位）和氨氮（W2 点位），减少镍（W6 点位）、总大肠菌群。大部分地下水指标较历史监测超标情况存在减缓趋势，小部分指标存在超标加重趋势，总体来说地下水污染程度呈减缓趋势。需要特别说明的是，2024 年度自行监测出现 W6 点位镍超标（采样时间 2024 年 6 月），根据企业排污许可证地下水自行监测情况（2024 年 7-12 月，1 次/2 周），该点位地下水镍未再出现超标情况。地下水超标趋势见表 6.2-2 及图 6.2-2。

表 6.2-2 地下水超标趋势一览表

超标点位	超标指标	2020年	2022年	2023年	2024年	本次调查	超标趋势
W1	总硬度	未监测	未监测	1130	$2.02 \times 10^3$	773	减缓
	溶解性总固体	未监测	未监测	2560	$4.98 \times 10^3$	$3.16 \times 10^3$	减缓
	硫酸盐	未监测	未监测	660	$1.39 \times 10^3$	786	减缓
	氯化物	未监测	未监测	651	$1.84 \times 10^3$	930	减缓
	锰	未监测	未监测	7.88	6.84	1.54	减缓
	耗氧量	未监测	未监测	23.9	27.3	12.1	减缓
	总大肠菌群	未监测	未监测	/	170	/	减缓
	菌落总数	未监测	未监测	/	$7.4 \times 10^3$	$4.1 \times 10^3$	减缓
	镍	未监测	未监测	0.168	/	0.113	减缓
W2	总硬度	未监测	未监测	933	未监测	/	减缓
	硫酸盐	未监测	未监测	380	未监测	/	减缓
	氯化物	未监测	未监测	358	未监测	694	加重
	耗氧量	未监测	未监测	/	未监测	14.1	加重
	氨氮	未监测	未监测	/	未监测	2.25	加重
	菌落总数	未监测	未监测	/	未监测	$3.7 \times 10^3$	加重
W5	总硬度	/	/	/	$1.16 \times 10^3$	658	减缓
	溶解性总固体	/	/	/	$2.03 \times 10^3$	/	减缓
	氯化物	/	/	504	572	618	加重
	锰	/	/	1.68	1.62	/	减缓
	总大肠菌群	/	/	/	540	/	减缓
	菌落总数	未监测	$2.2 \times 10^3$	2100	$4.7 \times 10^3$	$2.3 \times 10^3$	减缓
W6	总硬度	/	/	700	$1.2 \times 10^3$	878	减缓
	溶解性总固体	/	/	/	$1.99 \times 10^3$	$2.52 \times 10^3$	加重
	氯化物	/	/	446	815	895	加重
	锰	/	/	5.27	6.03	4.67	减缓
	耗氧量	/	/	13.4	12.9	/	减缓
	钠	未监测	/	/	未监测	433	/
	总大肠菌群	920	/	240	/	/	减缓

	菌落总数	未监测	$2.2 \times 10^3$	2200	$4.5 \times 10^3$	$4.1 \times 10^3$	减缓
	镉	/	/	/	0.014	/	减缓

注：“/”代表未超标。

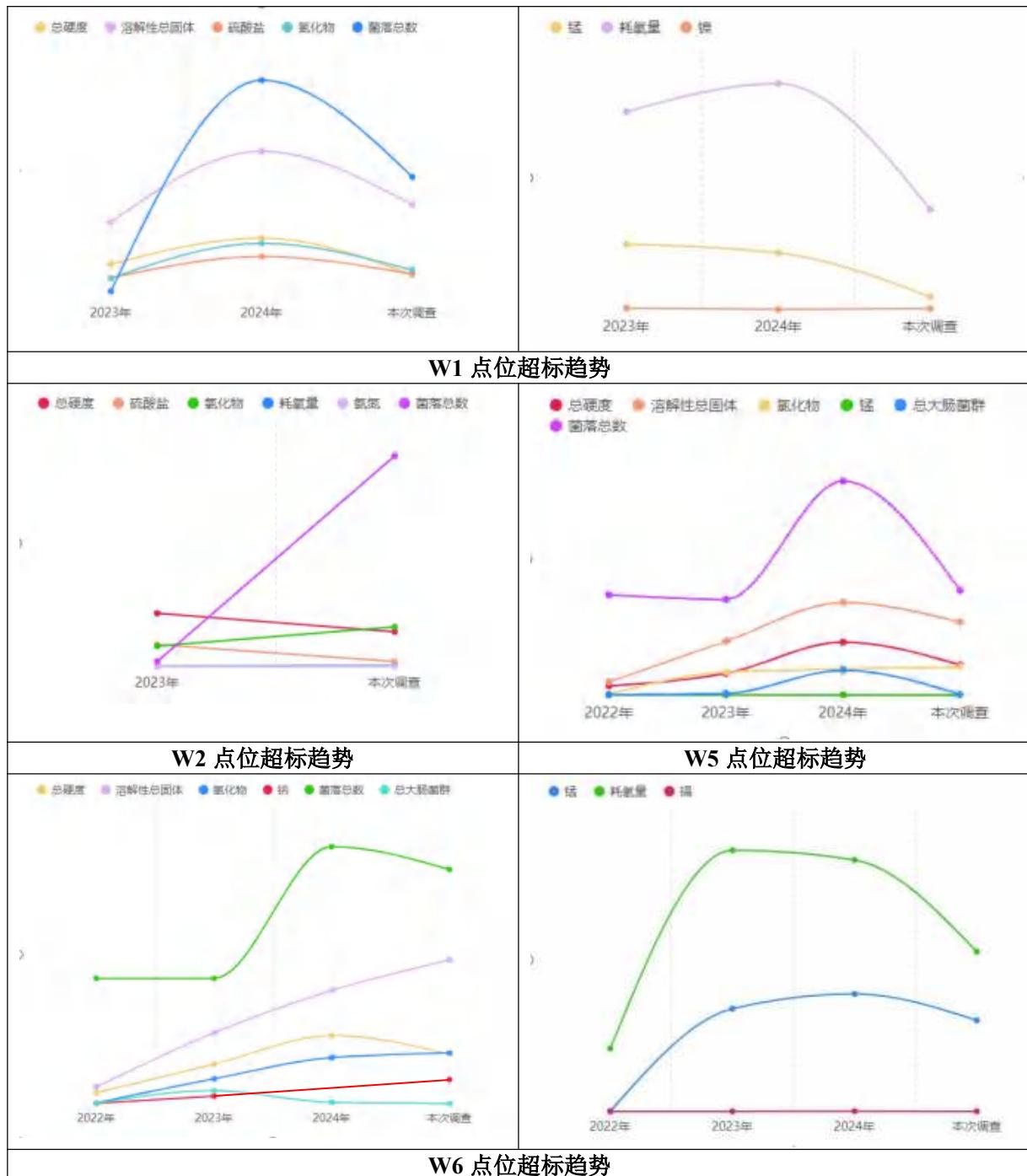


图 6.2-2 各地下水点位超标指标监测数据趋势图

### 6.2.3 超标原因分析

根据本次地下水监测结果，填埋场各地下水监测点位（含对照点）均存在一定程度的超标情况，超标指标主要为：总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠、菌落总数、镍。超标指标同历史监测相比新增钠和氨氮，减少镉、总大肠菌群。根据前文超标趋势分析，总体而言，本次调查地下水超标情况同历史超标情况基本一致，但超标趋势有所缓解。

结合场地水文地质结构情况和乐至县城市生活垃圾处理厂建厂前的垃圾堆放活动（2000 年～2011 年，地块内存在老垃圾堆放场，填埋场建成投产前，地块内已堆放 15 万吨生活垃圾，堆场为露天堆放无处置措施），综合分析老垃圾堆放场堆放的生活垃圾产生的渗滤液通过地面漫流和垂直入渗进入土壤，造成地下水污染物随地下水向迁移。

根据《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2024 年度土壤污染隐患排查报告》（2024.9），地块内填埋区和各池体、罐体、管道等设置的土壤污染预防设施和措施基本满足《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求，现场未见裂缝和泄漏痕迹，存在的土壤污染隐患较小。但因填埋区和各地下池体等属隐蔽性重点设施设备，且填埋场运行时间久远，其运行过程中可能存在跑、冒、滴、漏现象。同时针对历史监测和本次调查地下水超标较重的点位均为 W1、W6 点位，因此推测其上游的应急池和调节池可能存在轻微泄漏现象，造成地下水污染物随地下水向迁移。

### 6.3 不确定性分析

本报告调查结论是基于实地调查、人员访谈、资料分析和采样调查，以科学理论为依据，结合专业判断进行逻辑推论和分析得出。调查结论存在以下不确定性：

(1) 土壤和地下水中的污染物在自然过程作用下会发生迁移和转化，同时企业目前为在产状态，地块内的人为活动也会改变土壤和地下水污染物的分布。现场取样过程也会影响污染物的获取，因此本报告是针对地块调查和取样时的状况来展开分析、评估和提出建议的。

(2) 本次调查报告所得出的结论是基于该地块现有条件和现有评估依据，本项目完成后地块若发生不合规变迁、污染物的衰减或者评估依据的变更会带来调查报告结论的不确定性。

(3) 本次调查主要范围为乐至县城市生活垃圾处理厂红线范围，根据地下水监测结果，地块下游监测点位（W7）存在超标情况（非本地块关注污染物），说明地块内生产活动可能已经对周边地下水造成污染，但具体影响范围存在不确定性。

(4) 本次调查土壤点位布设时，由于行业特殊性，填埋区库底布设有防渗层，在该区域内布点可能破坏防渗层造成二次污染。同时考虑地块内地势原因，渗滤液处理站、1号应急池南侧为悬崖，因此填埋区内、渗滤液处理站和1号应急池南侧均未布设采样点位，导致本次调查存在一定的不确定性。

## 7 健康风险评估

### 7.1 危害识别

#### 7.1.1 土地利用方式与敏感受体

评估地块用地性质属公用设施用地（环卫用地），对照 GB36600-2018 为第二类用地。

#### 7.1.2 关注污染物

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019），将对人群等敏感受体具有潜在风险需要进行风险评估的污染物，确定为关注污染物。

#### 1、土壤风险评估关注污染物

监测结果表明，所有土壤监测项目的监测结果均未出现超标情况，且所有土壤的监测结果均未超过评价标准筛选值的 80%，故无需启动后续土壤污染风险评估工作。

#### 2、地下水风险评估关注污染物

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，地下水风险评估关注污染物的判定分为以下两个步骤：

##### （1）判断检出指标是否有毒有害：

- 1) 《地下水污染健康风险评估工作指南》中附录 H;
- 2) GB/T 14848 中的毒理学指标;
- 3) 有毒有害水污染物名录;
- 4) 优先控制化学品名录。

属于以上四类物质，则为有毒有害污染物指标。

##### （2）判断指标是否在相关标准内：

- 1) 检出有毒有害物质指标在饮用水相关标准内

（a）地下水污染羽涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的 III 类标准、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）等相关的饮用水标准时，可不开展地下水污染健康风险评估工作，基于标准值开展地下水环境管理工作。地下水有毒有害物质指标检出但未超标时，工作终止。

（b）地下水污染羽不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的IV类标准、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）等相关的标准时，启动地下水

2) 检出有毒有害物质指标不在饮用水相关标准内

标准中未列出的有毒有害物质指标只要检出，即启动地下健康风险评估工作。

本项目地下水风险评估关注污染物判定情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 地下水风险评估关注污染物判定情况表

序号	检出污染物	检出限	单位	最大值	筛选值	是否为关注污染物
1	总硬度	/	mg/L	$1.14 \times 10^3$	650	否
2	溶解性总固体	/	mg/L	$3.16 \times 10^3$	2000	否
3	硫酸盐	0.018	mg/L	$1.36 \times 10^3$	350	否
4	氯化物	0.007	mg/L	930	350	否
5	铁	0.03	mg/L	0.23	2.0	否
6	锰	<b>0.01</b>	<b>mg/L</b>	<b>1.54</b>	<b>1.50</b>	<b>是</b>
7	铜	$5 \times 10^{-3}$	mg/L	$9.0 \times 10^{-3}$	1.50	否
8	耗氧量	0.5	mg/L	14.1	10.0	否
9	氨氮	0.025	mg/L	2.25	1.50	否
10	硫化物	0.003	mg/L	0.057	0.50	否
11	钠	0.01	mg/L	433	400	否
12	总大肠菌群	/	MPN/100mL	33	100	否
13	菌落总数	/	CFU/mL	$4.1 \times 10^3$	1000	否
14	硝酸盐	0.004	mg/L	4.61	30.0	否
15	氟化物	0.006	mg/L	0.201	2.0	否
16	砷	$0.3 \times 10^{-3}$	mg/L	0.0320	0.05	否
17	镉	$0.1 \times 10^{-3}$	mg/L	$3.3 \times 10^{-3}$	0.01	否
18	铅	$1.0 \times 10^3$	mg/L	0.028	0.10	否
19	三氯甲烷	0.02	μg/L	1.30	300	否
20	镍	$5 \times 10^{-3}$	<b>mg/L</b>	<b>0.113</b>	<b>0.10</b>	<b>是</b>
21	石油类	0.01	mg/L	0.02	0.5	否

注：锰、镍属于《地下水污染健康风险评估工作指南》中附录 H 中列出的有毒有害指标。

根据以上地下水风险评估关注污染物判定，确定本项目地下水风险评估关注污染物为锰、镍。

## 7.2 暴露评估

### 7.2.1 暴露情景分析

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3—2019），暴露情景是指特定土地利用方式下，地块污染物经由不同途径迁移和到达受体人群的情况。针对不同土地利用方式下人群的活动模式，该导则规定了2类典型用地方式下的暴露情景，即以住宅用地为代表的第一类用地和以工业用地为代表第二类用地的暴露情景。第一类用地方式下，儿童和成人均可能会长时间暴露于地块污染而产生健康危害，一般根据儿童期和成人期的暴露来评估污染物的终生致癌风险。对于非致癌效应，儿童体重较轻、暴露量较高，一般根据儿童期暴露来评估污染物的非致癌危害效应；第二类用地方式下，成人的暴露期长、暴露频率高，一般根据成人期的暴露来评估污染物的致癌风险和非致癌效应。

评估地块用地性质属公用设施用地（环卫用地），对照GB36600-2018为第二类用地，故地块敏感受体为成人。

### 7.2.2 暴露途径确定

项目所有土壤样品的监测结果均未出现超标情况，且所有土壤监测项目的监测结果均未超过评价标准筛选值的80%，故无需启动后续土壤污染风险评估工作。地下水关注污染物出现超标情况，需进一步判定是否进行地下水风险评估。根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3—2019），地下水污染物暴露途径包括：吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物、饮用地下水3种。

本次调查地下水超标指标为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠、菌落总数、镍。其中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠属于一般感官指标，菌落总数属于微生物指标，镍属于毒理学指标。根据前文分析，地下水超标指标关注污染物为锰和镍。

因锰和镍属于重金属指标，不具有挥发性，所以无法通过“吸入室外空气中来自地下水的气态污染物”和“吸入室内空气中来自地下水的气态污染物”的暴露途径影响人体健康。此外，评估地块设置的500m卫生防护距离（由四川省环境保护科学研究院2007年6月编制的《乐至县城市生活垃圾处理工程环境影响报告书》划定），防护距离内共114户农户已全部搬迁至乐至县集中安置点（搬迁说明见附件13），且地块下游同一水文地质单元范围内无居民，故评估地块及周边区域地下水不饮用，不存

乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块在产企业土壤污染状况详细调查和风险管控方案  
在“饮用地下水”的暴露途径。且评估地块属公用设施用地（环卫用地），地块内从事活动为生活垃圾填埋，属于较特殊的在产企业，长期在地块内工作的员工较少，且场外人员基本不进入地块内，人群的健康风险较小。

因此，地下水关注污染物（锰和镍）对受体无暴露途径，不会对受体产生致癌和非致癌风险，无需开展下一步风险管控和修复工作。

### 7.3 风险评估结论

综上，评估地块地下水关注污染物（锰和镍）对受体无暴露途径，不会对受体产生致癌和非致癌风险，风险评估工作可以结束，无需开展下一步风险管控和修复工作。

## 8 结论和建议

### 8.1 结论

乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）地块位于四川省资阳市乐至县天池镇石庙村 4 组，占地面积约 49666.67m<sup>2</sup>。评估地块 2000 年以前为荒地，2000-2011 年为垃圾堆放场，2011 年之后修建为乐至县城市生活垃圾处理厂。地块属于公用设施用地（环卫用地），对照 GB36600-2018 为第二类用地。

本次调查共布设 13 个土壤监测点位和 6 个地下水监测井，监测结果表明地块内土壤挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬均未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍、铍、锰、铬、锌、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）有检出，所有土壤监测项目的监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地筛选值，锌的监测结果未超过江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中第二类用地筛选值，且所有土壤检测项目的监测结果均未超过评价标准筛选值的 80%；地下水各监测点位（含上游对照点）均出现超标情况，主要超标指标为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠、菌落总数、镍。

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3—2019）等技术导则，本地块土壤污染物无超标情况，无需开展土壤污染风险评估工作，地块地下水存在超标情况，地下水关注污染物为锰和镍。因锰和镍属于重金属指标，不具有挥发性，所以无法通过“吸入室外空气中来自地下水的气态污染物”和“吸入室内空气中来自地下水的气态污染物”的暴露途径影响人体健康。此外，评估地块及周边区域地下水不饮用，不存在“饮用地下水”的暴露途径，因此，地下水中的关注污染物（锰和镍）对受体无暴露途径，不会对受体产生致癌和非致癌风险。

综上，评估地块地下水关注污染物（锰和镍）对受体无暴露途径，不会对受体产生致癌和非致癌风险，风险评估工作可以结束，无需开展下一步风险管控和修复工作。

## 8.2 建议

本次调查所有土壤监测结果均达标且未超过评价标准筛选值的80%，地下水存在超标情况，其关注污染物为锰和镍。经评估，地下水关注污染物（锰和镍）对受体无暴露途径，不会对受体产生致癌和非致癌风险，风险评估工作可以结束，无需开展下一步风险管控和修复工作。结合《危险废物处置场和垃圾填埋场地下水环境状况调查评估技术指南》（环办便函〔2022〕382号），本地块地下水关注污染物（锰和镍）污染羽未超出地块边界范围，该地块地下水环境为三类管理。

因此，本次评价对标《危险废物处置场和垃圾填埋场地下水环境状况调查评估技术指南》中地下水环境分类管理措施，对地块提出以下预防性的管控建议，通过加强生产过程中的环境管理，从源头上预防土壤和地下水环境污染，具体如下：

1、强化防渗排查和改造。由于历史监测和本次调查地下水大部分指标均达标，少部分指标存在超标现象，超标较重的点位为W1、W6监测井，因此推测其上游的应急池和调节池可能存在轻微泄漏现象，造成地下水污染物随地下水流向迁移。考虑地块内仍在进行渗滤液处置活动，无法对调节池进行防渗排查和改造。1号应急池和2号应急池仅应急状态下使用，日常为空置状态，因此建议企业对2个应急池进行防渗改造，通过对2个应急池的池底和池壁加铺防渗膜等防渗防腐措施，从根源上消除因应急池泄漏而对地下水产生的污染影响。

2、强化定期监测。针对历史监测和本次调查地下水的超标情况，其超标指标主要为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠、总大肠菌群、菌落总数、镉、镍等，其中地下水关注污染物为锰和镍，**后续监测应重点关注超标指标，尤其是锰和镍的监测情况**。考虑到地下水年度自行监测频次为1次/半年，监测频次不足以掌握超标指标的变化趋势。因此建议企业结合排污许可证地下水自行监测（监测频次：1次/2周）情况，持续关注超标指标的变化趋势。

根据《乐至县仁和环保有限责任公司（城市生活垃圾处理厂）2024年度土壤和地下水自行监测报告》和该企业排污许可证自行监测要求，其地下水年度自行监测和排污许可证自行监测所监测指标和频次存在一定的差异性，比对情况见表8.2-1。

表8.2-1 地下水年度自行监测和排污许可证地下水自行监测信息一览表

监测指标	地下水年度自行监测 (1次/半年)	排污许可证地下水自 行监测 (1次/2周)	是否关注污染物
pH	√	√	否
总硬度	√	√	否
溶解性总固体	√	√	否
硫酸盐	√	√	否
氯化物	√	√	否
铁	√	√	否
<b>锰</b>	√	√	<b>是</b>
铜	√	√	否
锌	√	√	否
挥发性酚类	√	√	否
氨氮	√	√	否
氟化物	√	√	否
汞	√	√	否
砷	√	√	否
镉	√	√	否
六价铬	√	√	否
铅	√	√	否
总大肠菌群	√	√	否
菌落总数	√	×	否
阴离子表面活性剂	√	×	否
耗氧量	√	×	否
硫化物	√	×	否
<b>镍</b>	√	×	<b>是</b>
硒	√	×	否
石油类	√	×	否
高锰酸盐指数	×	√	否
亚硝酸盐	×	√	否
硝酸盐	×	√	否
氰化物	×	√	否

由上表可知，企业排污许可证地下水自行监测指标中包含锰（关注污染物），但未监测镍（关注污染物），因此建议企业后续开展排污许可证地下水自行监测时补测镍指标，以便实时掌握锰和镍的变化趋势。

3、强化地下水环境管理。建立土壤和地下水污染日常巡查管理机制，建立相应机构和人员队伍，制定并实施日常巡查工作计划，形成日常巡查台账等。重点对各重点场所及设施设备开展日常隐患巡查，尤其要关注渗滤液处理站地面破损情况、各设施设备泄漏情况、渗滤液和废水输送管道破损情况、以及垃圾坝外侧和应急池、调节池边坡是否有泄漏情况等，发现隐患及时处置。同时根据日常巡查结果，形成日常巡查台账、各设施设备运行管理台账、设施设备维修保养台账等，并长期保存。

4、严格雨污分流，全厂区严格进行雨污分流，重点关注填埋库区、排洪管和截洪沟、调节池、渗滤液处理站等重点区域的雨污分流情况，加强日常巡查，发现堵塞或其他异常，及时排导疏通，降低地下水的污染风险隐患。

5、保障设施设备正常运转。严格保障渗滤液处理设施的正常运转，防止因设施设备不正常运转时带来的地下水环境污染风险隐患。