

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司

土壤及地下水环境自行监测报告

建设单位:

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司

编制单位:

河南鑫达环境监测服务有限公司

编制时间:

2025年9月

提交单位：灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司

法人代表：陈建英

编制单位：河南鑫达环境监测服务有限公司

法人代表：裴立有

提交单位：灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司
电 话：0398-8350903
传 真：/
邮 编：472500
地 址：灵宝市函谷关镇西留村



编制单位：河南鑫达环境监测服务有限公司
电 话：0398-2499109
传 真：/
邮 编：472500
地 址：灵宝市函谷关镇西留村



目 录

1.工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	3
2.企业概况	6
2.1 企业基本情况	6
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围	7
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	7
3 地勘资料	9
3.1 地质信息	9
3.2 水文地质信息	12
4 企业生产及污染防治情况	18
4.1 企业生产概况	18
4.2 企业平面布置情况	42
4.3 各重点场所、重点设备情况	44
5 重点监测单元识别与分类	49
5.2 重点区域划分	50
5.3 关注污染物	51
6 监测点位	53
6.1 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置	53
6.2 各点位布设原因	57
6.3 各点位布设及监测指标选取原因	60
7 样品采集、保存、流转及制备	63
7.1 现场采样位置及深度	63
7.2 采样方法及程序	63
7.3 样品保存、流转及制备	65

8 监测结果分析 67

 8.1 土壤监测结果分析 67

 8.2 地下水监测结果分析 72

 8.3 本次监测结果与 2022 年度监测结果差异分析 76

9 质量保证与质量控制 78

 9.1 自行监测质量体系 78

10.结论与措施 85

 10.1 监测结论 85

 10.2 措施与建议 85

附件

附件 1 重点监测单元清单 87

附件 2 厂区平面布置图（填埋区） 88

附件 3 厂区平面布置图（生产区及厂前区） 89

附件 4 检测报告 90

1. 工作背景

1.1 工作由来

河南省是人口大省，保护好土壤环境事关农产品质量和人居环境安全，事关生态文明和美丽河南建设。当前，全省土壤环境质量状况总体良好，但由于正处于新型工业化、城镇化、农业现代化加速推进时期，局部地区土壤呈现新老污染并存、有机污染和无机污染交织的复杂局面，土壤环境形势不容乐观。为加强土壤污染防治，保护和改善土壤环境质量，根据国务院《土壤污染防治行动计划》，结合河南省实际，河南省人民政府制定了《河南省清洁土壤行动计划》。

为响应环保部门的要求，根据生态环境部《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》及《河南省土壤污染防治攻坚战土壤环境监测制度与能力建设工作任务分工的通知》（豫环办〔2018〕38号）要求：“进一步做好土壤环境重点监管企业及周边土壤环境监测工作”。2024年3月，三门峡市生态环境局发布关于印发《三门峡市2024年度环境监管重点单位名录》的通知（三环文〔2024〕18号），灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司位于《三门峡市2024年度环境监管重点单位名录》中，应根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，委托第三方开展土壤及地下水监测工作，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、开展自行监测、记录并保存监测数据、分析监测结果、编制自行监测年度报告并依法向社会公开监测信息。

我公司积极响应环保政策，委托河南鑫达环境监测服务有限公司作为咨询单位，组织技术人员对我公司地块进行现场勘察，收集有关技术资料，根据我公司的实际情况及有关环境监测技术规定，通过技术人员的现场勘查结果及场地环境相关的资料，编制了本次自行监测方案。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号）（2015年1月1日）；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号）

（2019 年 1 月 1 日）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；

（4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）

（5）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；

（6）《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7 号）；

（7）《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》（豫政〔2017〕13 号）；

（8）《河南省环境保护厅办公室关于印发河南省土壤污染防治攻坚战专项方案厅内任务分工的通知》（豫环办〔2018〕38 号）；

（9）《河南省环境保护厅办公室关于印发河南省土壤污染防治攻坚战专项厅内任务分工的通知》（环办〔2018〕38 号）；

（10）《三门峡市生态环境局灵宝分局关于土壤污染重点监管单位加强土壤污染防治工作的通知》（三环灵局函〔2021〕4 号）；

（11）《三门峡市 2024 年度环境监管重点单位名录》。

1.2.2 技术导则、规范及标准

（1）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

（2）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

（3）《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（自 2018 年 8 月 1 日实施起施行）；

（4）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），（自 2022 年 1 月 1 日起施行）；

（5）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（6）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；

（7）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（自 2018 年 8 月 1 日起实施）；

（8）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）（自 2018 年 5 月 1 日起施行）；

（9）《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

(10) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)。

1.2.3 其他资料

(1) 《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司胭脂沟处置场项目环境影响报告书》(报批版)及批复,豫环审(2014)427号,河南省环境保护厅文件,2014年11月3日;

(2) 《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司胭脂沟处置场一期项目阶段性竣工环境保护验收调查报告》,自主验收报告,2019年2月2号;

(3) 《胭脂沟处置场一期项目(阶段性)竣工环境保护验收监测报告》,自主验收报告,2021年6月30日;

(4) 灵宝鑫安固体废物处置有限公司于2019年12月19日取得排污许可证,证书编号为:91411282053385995L001V;

(5) 灵宝鑫安固体废物处置有限公司突发性环境事件应急预案(修订)于2021年6月15日由三门峡市生态环境局灵宝分局进行备案,备案编号为411-282-2021-29-L;灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司胭脂沟处置场突发环境事件应急预案(2021年版)于2021年7月9日已备案,备案编号为:411-282-2021-32-M;

(6) 《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤和地下水环境自行监测方案》(2021年);

(7) 《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤和地下水环境自行监测报告》(2022年);

(8) 《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤污染隐患排查报告》(2022年);

(9) 《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤和地下水环境自行监测报告》(2024年);

(10) 《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤污染隐患排查报告》(2024年)

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 资料搜集

建议收集的资料主要包括企业基本信息、生产信息、水文地质信息、生态环境

管理信息等，资料清单列表参见《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）附录 A。可根据实际情况增减有关资料。

1.3.2 场地踏勘

应通过现场踏勘，补充和确认待监测企业内部的信息，核查所收集资料的有效性。对照企业平面布置图，勘察各场所及设施的分布情况，核实其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察场所及设施设备地面硬化或其他防渗措施情况，判断是否存在通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的隐患。

1.3.3 人员访谈

必要时，可通过人员访谈进一步补充和核实企业信息。访谈人员可包括企业负责人，熟悉企业生产活动的管理人员和职工，企业属地的生态环境、发展改革、工业和信息化等主管部门的工作人员，熟悉所在地情况的人员，相关行业专家等。

1.3.4 重点区域及设施识别

在资料搜集、场地踏勘、人员访谈的基础上，调查结果进行分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

1.3.5 制定方案

企业应通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案。监测方案内容至少包括：监测点位及布置图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。

1.3.6 取样分析

依据《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司企业土壤及地下水自行监测方案》进行调查取样与实验室分析检测，完成《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司企业土壤及地下水监测报告》，并保证取样、流转及实验室分析等过程的质控合理合规。

1.3.7 结果评价

参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤与地下水环境质量情况，

是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度编制年度土壤及地下水自行监测报告并依法向社会公开监测信息。

企业土壤和地下水自行监测工作程序见下图。

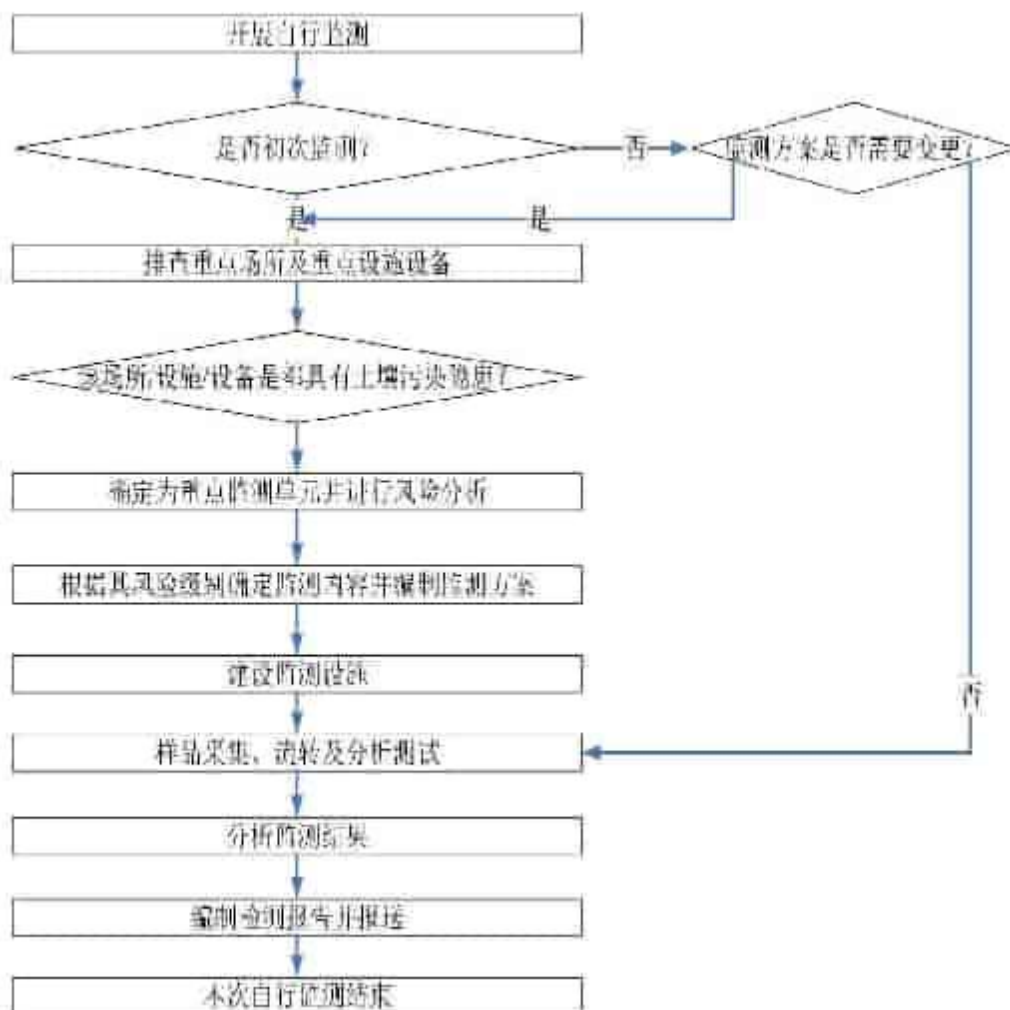


图 1-1 企业土壤和地下水自行监测工作程序

2.企业概况

2.1 企业基本情况

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司成立于 2012 年，位于灵宝市函谷关镇西留村，西留中桥西部胭脂沟内，占地面积约 291098.6 m²，中心经纬度为东经 110°53'43.58"、北纬34°36'20.48"，行业类别为 N7724 危废治理业。企业场址为“V”字形天然冲沟，东西方向最大距离约 950 米，南北方向最大距离约 500 米，沟底宽 30-50 米，场地高程范围 380-520 米，高差较大。坝址距下游连霍高速公路引线约 800 米，距高速公路函谷关收费站约 4 公里，交通较为便利。

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司位于灵宝市函谷关镇西留村，西留中桥西部胭脂沟内。企业为危险废物处置单位。平均处理危险废物 33.97 万吨/年。渗滤液及废水处理量 170 吨/天。工程填埋总库容 359.61 万m³，建设期 1 年（2013 年），服务年限 15 年（2014 年-2028 年）；目前一期工程建设有效库容 50 万m³，可处理危险废物约 90 万吨，平均处理能力为 16 万吨/年，计划服务年限为 5 年。

表 2-1 企业信息一览表

企业名称	灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司			
地址	灵宝市函谷关镇西留村			
生产规模	危险废物处置量 33.97 万吨/年，一期工程实际处置量 16 万吨/年			
统一社会信用代码	91411282053385995L	企业中心经纬度	E110°53′43.58″N34°36′20.48″	
行业类别	N7724 危废治理业			
法人代表	陈建英	占地面积(m²)	291098.6	
安全环保联系人	李淳	联系电话	15939893330	
职工人数	30	企业成立时间	2012 年	
注册资本	8631 万元	总投资	10762 万元	
环评审批	审批单位	河南省环境保护厅		
	批复时间	2014 年 11 月 3 日	编号	豫环审[2014]427 号
验收	企业于 2019 年 2 月 2 日进行胭脂沟处置场一期项目竣工环境保护自主验收，于 2021 年 6 月 30 日进行胭脂沟处置场一期项目竣工环境保护自主验收。			
排污许可证	企业于 2019 年 12 月 19 日取得排污许可证，证书编号：91411282053385995L001V，于 2022 年 10 月 11 日进行了延续，有效期限：2022 年 12 月 19 日至 2027 年 12 月 18 日止。			
应急预案	灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司突发环境事件应急预案（2024 年修订）于 2024 年 5 月 27 日由三门峡市生态环境局灵宝分局进行备案，备案编号为 411-282-2024-27-L。			

	灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司胭脂沟处置场突发环境事件应急预案（2024 年版）于 2024 年 6 月 26 日已备案，备案编号为：411282-2024-29-M。
危废经营许可证	企业于 2018 年 7 月 9 日第一次取得危废经营许可证，于 2020 年 6 月 28 日进行扩项，证书编号：豫环许可危废字 89 号，并于 2024 年 11 月 4 日进行了延续申请，有效期限：2024 年 11 月 4 日至 2029 年 11 月 4 日。

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司成立于 2012 年，于 2017 年 4 月开始建设，2017 年 12 月完成主体工程建设，所属行业分类为 N7724 危废治理业，经营范围为环保技术咨询，固体废物处置。

经查阅企业所属地块历史卫星影像，并结合企业实际情况，该地块自 2013 年之前均为荒地，开始建设至今为企业厂区及填埋场地块。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

经访谈企业相关负责人得知该企业开展过土壤、地下水环境调查工作，并按要求定期对土壤及地下水环境进行自行监测。

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司于 2021 年自行编制完成《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤污染隐患排查方案》及《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤和地下水环境自行监测方案》；于 2022 年度、2024 年度、2025 年度分别进行了土壤与地下水自行监测工作。根据 2025 年企业土壤与地下水自行检测报告可知，2025 年企业检测项目见表 6-7，2025 年监测点位见图 6-1。



图 2-1 企业地理位置图

我公司于 2025 年 8 月 14 日进行了 2025 年度土壤、地下水样品的现场采集工作，并于 2025 年 9 月 15 日出具了编号为：HNXD[2025]08044 的监测报告，根据自行检测方案、现场采样情况及土壤样品监测数据情况，编制了 2025 年度土壤及地下水自行监测报告。

2025 年度自行监测在厂区及填埋区内共布设 8 个土壤采样点位，区外布设 2 个土壤背景点，共计 10 个土壤采样点位。采样点位均选取于识别的污染隐患重点关注区域与设施附近的绿化带内，取样深度为表层土样和深层土样；地下水监测点位共布设 5 个，包含 1 个对照点。

2025 年度土壤及地下水自行监测报告结论：

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤点位中镉、铅、铜、镍、汞、砷、锑、铍、钴、钒、石油烃监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤筛选值；铊、钼监测结果均符合《河南省地方标准建设用地土壤污染风险筛选值 DB41/T2527-2023》中第二类建设用地土壤筛选值；铬、锌、硒、锰监测结果均符合《全国土壤污染状况评价技术规范》（环发【2008】39 号）中表 4 重点区域土壤污染评价参考值（除蔬菜地外）；厂区及填埋场周边各水井镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、锑、铊、铍、钼监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类限值要求；铬监测结果均符合《荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准》（2019 年）标准；钒、石油烃监测结果均符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（2020.03）》（第二类用地筛选值）限值要求。

3 地勘资料

3.1 地质信息

3.1.1 地理位置

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司位于灵宝市函谷关镇西留村，西留中桥西部胭脂沟内，中心经纬度为东经 110°53'43.58"、北纬 34°36'20.48"，坝址距下游连霍高速公路引线约 800 米，距高速公路函谷关收费站约 4 公里，交通较为便利。项目地理位置见上图。

3.1.2 地形地貌

灵宝市地处豫西丘陵山区，有大小山头 3702 座，大小沟岔 9303 条。地表由山地、土原、原涧和河川阶地组成，大体上是“七山二塬一分川”。地下岩层种类多样，构造复杂，特点各异。

(1) 地貌

灵宝市辖区总体地形是由北向南逐渐升高。北部的黄河滩地最低，海拔高程为 308m；西南部最高，其中小秦岭主峰老鸦岔垴高 2413.8m，为河南省辖区峰高之最。地势南北相对高差 2105.8 m，自然比降为 34.4%。按照地貌形态，全市可分为中山、低山、黄土丘陵塬、黄河阶地和河谷平原五大类型。中山地貌，主要分布在海拔 1200~2000m 以上的南部山区，面积约 151.69 万亩，占全市总面积的 33.6%。此地貌又可分为两种类型：一是小秦岭中山，最高海拔 2413.8m，相对高度 800~1500 m，属于深切切割型，山坡陡峭，多悬崖及深切沟谷，坡度多在 45 度以上，北坡一些地方超过 80 度；二是崤山中山，多在海拔 1200~1800m 之间，相对高度 500~700 m，属于中等切割型，地势比较平缓。低山地貌，主要分布在海拔高程 700~1200m 之间地带，面积约 125.88 万亩，占全市总面积的 27.9%。此类地貌虽属浅切割型，但由于山体破碎，冲积发育，故为全市的水资源贫乏地区之一。黄土丘陵塬地貌，主要分布在小秦岭及崤山北麓，上接低山，下与黄河阶地相连，多在海拔 450~800 m 之间，面积约 98.99 万亩，占全市总面积的 22%。在与低山连接部位中的海拔 600~800m 地段，地势较陡，地面冲刷及线状侵蚀强烈。在海拔 450~600 m 之间分布有自西向东依次排列的六大土塬，即：堡里塬、郭村塬、程

村塬、娄底塬、焦村塬和铁岭塬。这些土塬原面坡度一般为 1 至 2 度，大都向北倾斜，中显低凹，北沿多以 30~50 m 高的陡壁同黄河阶地相连；东、西二塬，为切割深沟或河谷地带。黄河阶地地貌，分布在黄河南岸同黄土丘陵塬地之间，主要有双桥河、涧河和好阳河下游三个河谷冲积平原，总面积 14.2 万亩，占全市总面积的 3.1%。这里不仅地势平坦，土壤肥沃，而且农田集中，水源较丰，灌溉方便。

（2）地质

灵宝市境内地下有太古界太华群、元古界长城系熊耳群、蓊县系南天门群、震旦系罗圈组、古生界寒武系和新生界第三系、第四系等多种岩层，其结构和分布地带各不相同。太古界太华群地层，主要分布于陕西交界的小秦岭地区，为金矿脉的围岩。自上而下可划分为蒲峪组、焕池峪组、阎家峪组、观音堂组、枪马峪组五个地层单位，总厚度大于 4055 m。各组均呈近东西向纺锤形环带状分布。元古界长城系熊耳群、蓊县系南天门群、震旦系罗圈组地层，主要分布于朱阳、五亩、苏村、川口、阳店一带。具体来说，元古界主要在朱阳至五亩以南地区，下部为长城系熊耳群，中部为蓊县系南天门群，上部为震旦系罗圈组。长城系熊耳群主要分布在五亩、苏村、川口和阳店一带，熊耳群不整合于褶皱基底太古界之上，为一套火山岩系；蓊县系南天门群主要分布于朱阳、五亩、苏村等地，主要由滨海——浅海相沉积地层组成；震旦系罗圈组地层主要分布于朱阳镇晋家河一带，组底部为泥钙质胶结的砾岩或砂砾岩，不整合覆于杜关组之上，其上部为粉砂质绢云板岩、长石石英砂岩及粉砂岩等，厚 228~252m。古生界寒武系地层，在朱阳以南有零星出露，地层不全。其底部为一层角砾岩，与下伏地层呈不整合接触。主要岩石为白色石英砂岩、砂质灰岩夹板岩、杂质页岩和粉砂岩。另外，靠下部夹有一层厚 80 cm 左右的磷砾岩（朱阳阎家驮磷矿）。新生界第三系、第四系地层。第三系，主要分布在五亩、朱阳、苏村和川口等部分地区，共厚千余米。其下部为厚层块砾岩及泥岩相间；中部为泥岩及泥灰岩相间，其中夹有薄煤层；上部为粉砂岩及泥岩相间。第四系，主要分布在全市的大小河沟、台阶及山前一带，其岩石为坡积、冲积砂砾岩和黄土层。全市地下水资源多分布在此一地层中。

本项目所在地地势西北高、东南低，地形起伏大，海拔高程 380~520m，地

形高差约 140m。沟底高程 380~470m，沟底宽 30~50m，沟底地形起伏较大，两侧沟坡为 60°左右，局部 90°。地貌属黄土塬地冲沟地貌。

3.1.3 土壤

灵宝市土壤有潮土、风沙土、褐土和棕土壤等四大土类。其中，潮土类面积 21.16 万亩，占全市总面积 4.7%，主要分布在豫灵、故县、西闫、坡头、城关、尹庄、阳店、川口、大王等乡（镇）黄河沿岸及弘农涧河两岸海拔 320-400m 的地区，成土母质为河流冲积物。土壤较肥沃，层次分明，厚度不一。风沙类面积 3.33 万亩，占全市总面积 0.7%，由风力搬运堆积而成。主要分布在豫灵、故县、阳平、西闫等乡（镇）黄河沿岸海拔在 308-500 米的一、二级阶地上，质地疏松，保水保肥性能差，土壤较瘠薄。褐土类是灵宝市的主要土类，面积 377.86 万亩，占全市总面积 83.8%，分布在海拔 308-500 米的广阔地域。母质为黄土，土层较厚，较肥沃。棕壤土类面积 48.95 万亩，占全市总面积 10.8%，主要分布在豫灵、阳平、程村、朱阳等乡镇和河西林场海拔 900-2413.8m 的地区，由酸性岩风化而成，表层为腐殖层，土壤养分含量较高。

3.1.4 地层结构

灵宝地区位于华北地台南缘（河南省地质矿产局，1982），经历了漫长的地质构造演化历史，地层结构具有典型的“双层结构”特点。结晶基底主要分布在灵宝市西南部、南部小秦岭地区，另外在灵宝市东部寺河一带有少量出露。地层主要由晚太古宙基性喷发表壳岩系、杨寨峪灰色片麻岩、四范沟片麻状花岗岩和下元古界观音堂组、焕池峪组组成。沉积盖层厚度巨大，主要分布在除小秦岭和东部寺河一带外的其他区域。地层自下而上有熊耳群、官道口群、震旦系、寒武系、白垩系、新近系、古近系、第四系。其中，在小秦岭以北地区和朱阳盆地内则主要覆盖新近系、古近系和第四系。沉积盖层主要表现为中元古代的熊耳期火山喷发与官道口群的碳酸盐岩沉积，震旦系的冰川事件、早古生代的陆表海相碳酸盐岩沉积，中新生的陆相沉积建造。岩浆活动主要为晚太古宙、元古宙与中生代，除太古宙与中元古代熊耳期的火山活动外，花岗岩类为侵入岩的主体，太古宙为灰色片麻岩（TTG）与片麻状二长花岗岩组合，元古代以来主要为二长花岗岩组合。灵宝境内的金（陕西省地矿局，1989）、银、硫铁矿等矿产的形成与岩浆活动具有密切的关系。灵宝境

内多层次、多期次的构造叠加与组合，形成了复杂的构造模式，小秦岭地区主要以中深构造层次的韧性变形为主，形成大量的韧性剪切带与流变特点的褶皱群落;盖层分布区则主要为中浅层次的脆性断层与纵弯褶皱变形。

3.2 水文地质信息

3.2.1 气象气候

灵宝属暖温带大陆性季风型半干旱气候，四季分明，地区差异性比较大。年平均气温 13.9C，年平均降水量 619.5mm，年平均无霜期为 217 天，最大风力为 9 级，最大风速每秒 20m，多年平均风速为 3.26m/s，年均降水量 554.9mm，年内降水分布不均，冬春缺雨，伏旱严重，秋季雨量集中。全年无霜期为 180~220 天。由于复杂的地形和黄河水面的影响，在气候上形成了一些鲜明特点。秋冬季多西北风，春夏季多为东南风，总的概括是，冬长寒冷雨雪少，春短干旱大风多，夏来温热暴雨集，秋至晴和日照长。

表 3-1 灵宝地区气象特征参数表

项目	数值	项目	数值
年极端最高温度	42.7℃	年极端最低温度	-17.2℃
年平均气温	13.9℃	年平均气压	95kPa
年平均降雨量	619.5mm	最大积雪厚度	35cm
最大冻土深度	33cm	年平均风速	1.9m/s
主导风向	WNW	次主导风向	ESE



图 3-1 风向玫瑰图

3.2.2 区域水文信息

灵宝市辖区地形地貌复杂，地表径流和地下径流的产生与储存条件各有差异。根据水文地质特片和地表径流产流分布，全市可划分为秦崤中山区和秦崤低山区。全市多年平均水资源总量为 62179.8 万m³。其中地表水资源 48460.7 万m³，地下水

资源 13719.1 万 m^3 。除去重复量 2825.7 万 m^3 外，实际水资源总量 59354.1 万 m^3 ，人均水资源占有量 833.6 m^3 ，耕地亩均水资源占有量 744.7 m^3 。降水时空分布不均，地下水及黄河过境水因地形复杂利用难度大，加之近年来水质污染严重，使全市水资源供需矛盾日趋加剧。

（1）地表水

灵宝市境内的地表水，系指地表产流水资源，即当地地表径流量与开发利用的过（入）境水资源量之和。地表产流：境内地表径流总量为 45247.7 万 m^3 。其分布大体为 9 个水系，即双桥河系、十二里河系、枣乡河系、阳平河系、沙河系、弘农涧河系、好阳河系、洛河系和其他直入黄河水系。全市年平均径流深 50~200 mm，其趋势由北向南递增，多集中在山区。径流量大的弘农涧河和好阳河流域占全市地表径流量的 71%。过（入）境水：黄河干流由市境北边流过，多年平均过境水量为 421.16 亿 m^3 ，因受地势条件和工程设施的限制，开发难度大，仅可利用 3213 万 m^3 。区域分布：全市地表水资源总量为 48460.7 万 m^3 ，人均 680.7 m^3 ，耕地亩均 698 m^3 。按地域分布情况是：黄土原区 7931 万 m^3 ，原间河川阶地区 1861.1 万 m^3 ，黄河阶地区 1486.1 万 m^3 ，中山区 27658.4 万 m^3 ，低山区 9524.1 万 m^3 。

（2）地下水

灵宝市北部黄土地区，土层松散，为地下水的补给、运移和贮存提供了良好的通道及场所，为全市地下水资源的集中区。1983 年，采用“JJ-2 型激发极化井字型剖面法”对黄土原区 1064 km^2 的地下水资源进行了物探普查，查明地下水埋深在 3.180 m 之间，多年平均地下水资源储量为 13719.1 万 m^3 。其中黄土原区 7361.5 万 m^3 ，原间河川地区 3775.6 万 m^3 ，黄河阶地区 2538.3 万 m^3 。地下水分布：辖区地下水资源主要由降水渗入补给，在局部地区有灌溉渗入及少量地表水补给。另外，还有地下径流自山区边缘地带向原区、川区侧向补给，河川区地下水与河川地表水相互补给，最终由南向北排泄入黄河。地下水含水层依其成因岩性，分为以下五种含水岩组：

一是黄河冲积——湖积相细砂、中砂、粗砂含水岩组。主要分布在豫灵、故县、阳平、西闫和大王等乡镇北部，在地貌上为黄河漫滩及阶地，组成一套细、中、粗

砂含水岩组，顶板埋深 3-140m，层厚 3-40m。在含水层之上为质地均一的黄土类亚砂土，厚 3-120m，水位标高 307-390m，单井出水量每小量 40t，最大达每小时 60t。

二是原间河谷冲积的砂卵石含水岩组。主要分布在双桥河、枣乡河、沙河和弘农涧河谷间，水位埋深小于 30 m，在阳平及故县镇有自流井、含水层顶板埋深 4-30 m。岩性为卵石、砾石和粗砂等，一般井深 30-50m，可见 2-5 层含水层，厚 15-40 m，出水量每小时大于 40t。

三是黄土裂隙礓石孔洞含水岩组。主要分布在郭村、程村、焦村、娄底及铁岭原等地。地下水位埋深大于 50 m，最深可达 180 m 左右，富水层为古土壤层和礓石层，与下部地下水没有水力联系，故称为上层滞水，涌水量一般小于每小时 5t。

四是山前洪积的砂砾石、块石、粗砂含水岩组。主要分布在黄土区南部的山前一带，西起豫灵，东至大王，宽约 1-5km。靠近山区水位埋深较大，到洪积扇的下部水深埋深较浅，形成泉与沼泽，泉水一般流量为 $0.1-0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ 。五是塬后缘洼地冲积的细砂、黄土裂隙、礓石含水岩组。主要分布在阳平镇的程村-官庄、焦村镇的东村-塔地和阳店镇的中河三个地段。地形上处于黄土原面低洼处，含水岩性为粉砂、细砂，厚 6-25m，水位埋深 5-40m，涌水量每小时小于 40t。

具体到本项目：

依据 1：20 万洛南幅区域水文地质报告、1：10 万河南省灵宝—陕县黄土地区农田供水水文地质报告、河南省地下水资源分区所述及实地水文地质调查，调查区位于灵宝——函谷关——三门峡水库水文地质单元，填埋场位于河间（黄河与弘农涧河）黄土台塬分水岭-弘农涧河次级水文地质单元中。

一、含水层

开发利用条件较好的含水层为第四系松散岩类孔隙水，为多层结构，按埋藏条件及水理性质可划分为浅层孔隙潜水—半承压水和中深层孔隙承压水，两个含水层中间发育一层厚度约 5-15m 左右的粉质粘土、粘土层，发育较连续。

浅层孔隙潜水含水层：含水层为上更新统冲洪积层。上层埋深 15-40 m，岗区较大，厚度 5-25 m，岩性主要为砂卵砾石和含砾中粗砂；整个含水层西薄东厚，颗

粒西粗东细；单井出水量西大东小。下层埋深 30-70m，岩性以中粗砂为主，局部含砾；厚度稳定，一般 10-25m，富水性强。上下两层之间有亚粘土隔水层，但厚度不稳定，一般 5-15 m，局部尖灭，使两含水层天窗式连接，故水质、出水量差异不大，形成具统一水位的孔隙潜水一半承压水，调查区地下水埋深在黄土台塬分水岭位置大于 100m，向弘农涧方向逐渐减小，项目位置地下水埋深约 25-30 m。评价区水化学类型多为重碳酸钙镁、重碳酸钙型水，矿化度一般为 0.3-0.5g/L。调查区地下水主要接受大气降水补给，受地形控制，河间台塬分水岭以西地下水向三门峡水库径流，河间台塬分水岭以东地下水向弘农涧河径流。以河流为主要排泄形式，人工开采、侧向排泄、蒸发等也是排泄方式之一。

中深层孔隙承压水含水层：分布于区内较稳定发育的粘土隔水层之下，埋深大于 50 m。含水层岩性为中更新统洪冲积与下更新统冲洪积砂层，前者以含砾中粗砂为主，后者以中细砂为主。按含水层岩性、埋深情况大致可分如下三层：

第一层：含水层顶板埋深大于 50m，厚 15-25 m，岩性由中粗砂、含砾中细砂及粉砂组成。

第二层：含水层顶板埋深大于 65 m，厚 5-20 m，岩性以中粗砂、粗砂及含砾粗砂为主。

第三层：含水层顶板埋深大于 85 m，分布不稳定，厚度变化大，一般厚 3-7m，岩性由中粗砂、细砂及粉细砂组成。

三个孔隙承压水层之间各有厚度不等，分布不稳定，且与粉土、粉砂、粘土层互层发育，水力联系密切。水头埋深一般 65-75m，水头多低于潜水一半承压水水位 2-3m。富水程度差异较大，单井混合出水量一般 25-30m³/h。

二、地下水的补径排特征

调查区以河间（黄河与弘农涧）黄土台塬分水岭为界，分为两个次级水文地质单元：黄土台塬分水岭-三门峡水库次级水文地质单元及黄土台塬分水岭-弘农涧河次级水文地质单元。

项目位于黄土台塬分水岭-弘农涧河次级水文地质单元上。项目所处水文地质单元包气带岩性以微裂隙发育的亚粘土和结构松散的亚砂土为主，主要接受大气降

水的直接补给，然后向弘农涧河渗透，地下水渗透方向大致呈由西北向东南，最后排入弘农涧河，另外，蒸发也是重要的排泄方式。

三、地下水化学特征

调查区地下水总体呈现低矿化度弱碱性淡水。

调查区山岗地区、山前倾斜平原中上部地带为补给区溶滤带，浅层水主要接受大气降水及地表水的补给，地下水交替条件较好，矿化度小于 0.5 g/L，水化学类型简单，主要为重碳酸型低矿化度淡水，水质适用于饮用和农田灌溉。

山前倾斜平原属径流排泄区，为重碳酸钙型水，矿化度小于 0.3g/L，向下矿化度逐渐增加，水质类型为重碳酸钙镁型水，局部低洼地带垂直积聚集作用明显，矿化度较高。

接近沟谷、河流的平缓地带，水位变浅，径流途径加长，水平运移滞缓，垂直交替强烈，蒸发量增大，矿化度增高，使地下水水化学类型特殊，呈现分带性，主要为氯化物重碳酸硫酸钙型，水质由淡水变为微咸水、半咸水。

根据调查，处置场附近范围地表水主要为弘农涧河，属于低矿化度弱碱性淡水，水化学类型为重碳酸钙镁型水。地下水为低矿化度中-弱碱性淡水，水化学类型为重碳酸钙镁型、碳酸盐镁型水。

随着含水层埋深的增大，各种类型地下水矿化度略有增高趋势，水化学类型有所不同。水化学类型的垂向变化与地下水的径流、补给条件及岩性有密切关系。项目南部一带，浅层水、深层水的补源较一致，均为低矿化度的重碳酸钙型水。河流沟谷地带，径流迟缓，多为重碳酸钙钠型水。

四、地下水的动态

根据本次水文地质调查成果，结合以往地质、水文地质调查资料，概括地下水动态及补径排特征如下：

调查区西北紧临三门峡水库，中间为宽约 3-5km 的黄土台塬，东南受到弘农涧河控制，填埋场处于黄土台塬与河谷阶地接壤地带。

地下水位主要受到降雨及地表水控制，年内平均变幅约 0-2.0 m，地下水也主要以大气降雨补给为主。

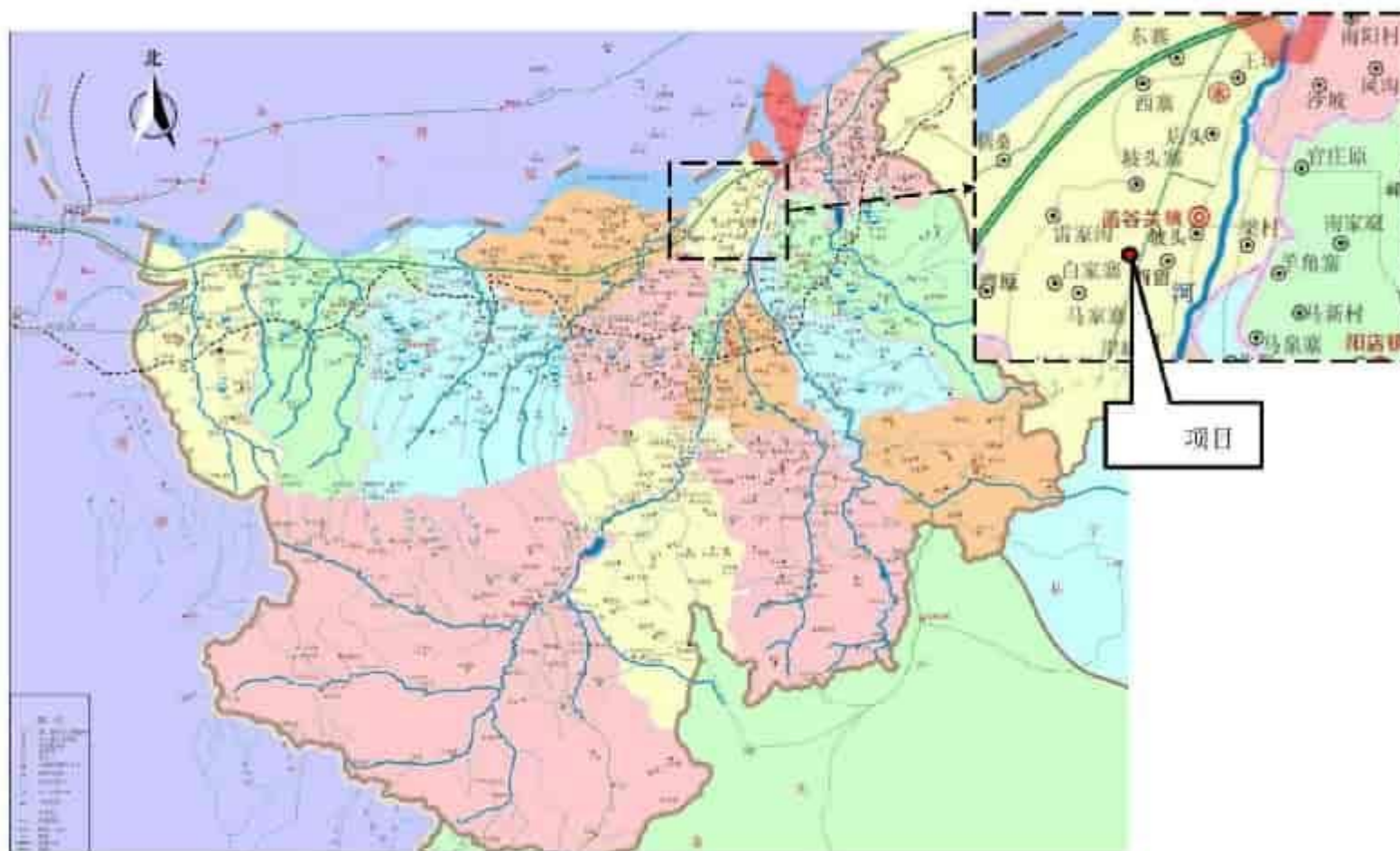


图 3-2 项目周边水系图

4 企业生产及污染防治情况

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》监测方案制定的要求，灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司与河南鑫达环境监测服务有限公司技术人员于 2024 年 8 月对企业资料进行搜集整合、现场踏勘、人员访谈。

4.1 企业生产概况

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司位于灵宝市函谷关镇西留村，西留中桥西部胭脂沟内。企业为危险废物处置单位。平均处理危险废物 33.97 万吨/年。渗滤液及废水处理量 170 吨/天。工程填埋总库容 359.61 万 m³，建设期 1 年（2013 年），服务年限 15 年（2014 年-2028 年）；目前建设有效库容 50 万 m³。

4.1.1 生产工艺流程

填埋场总体生产工艺流程图如下：



图 4-1 项目生产工艺流程图

工艺流程说明：

（一）填埋库区施工阶段

本填埋库区施工主要由修筑初期坝、填埋场区的清理与平整、建设地表径流导排系统、防渗系统、渗滤液收集导排系统、雨污分流系统、环场截洪沟及排水明沟、填埋气导排系统、渗滤液调节池等子项内容组成。

（1）坝体设计

本工程初期坝采用碾压式土坝。采用的形式为加筋土工格栅坝。“加筋土”是在普通土中铺设 HDPE 单向拉伸土工格栅等加筋材料以增加土体的抗拉、抗剪强度和整体稳定性的复合土。修建加筋初期坝用土石采自施工现场，但不得使用表层土、腐殖土及其它不适合工程用土料。

本项目建 1 座初期坝，1#初期坝坝高 10 米，坝顶高程 450 米，坝底高程 440 米，为一期工程初期坝。初期坝剖面见下图。

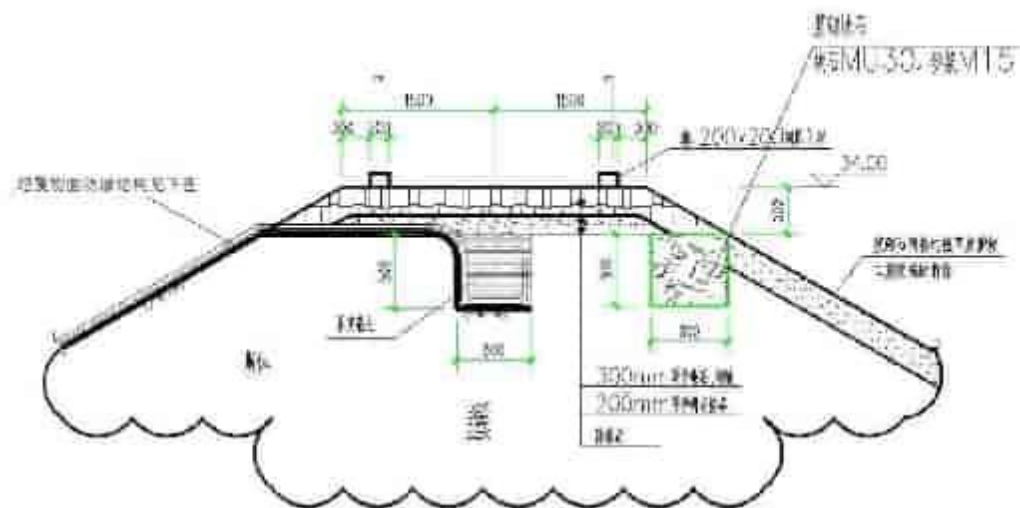


图 4-2 1#初期坝坝体剖面图

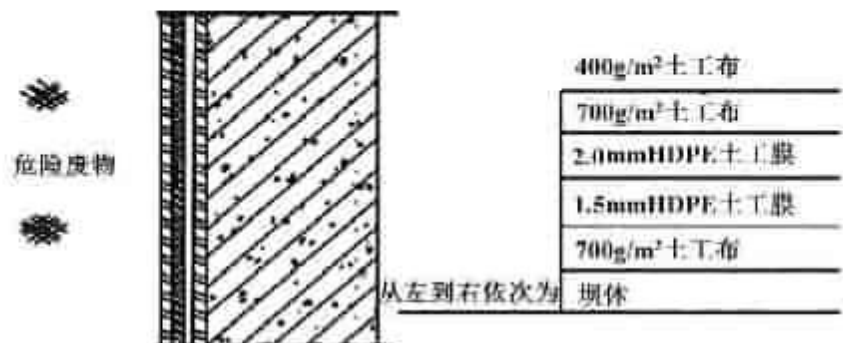


图 4-3 迎废物面防渗结构

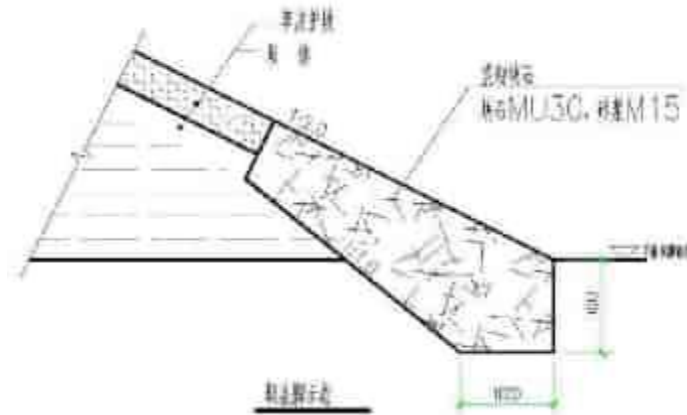


图 4-4 坝基示意图

(2) 填埋场区的清理与平整

本工程采用柔性防渗方案。为了满足水平防渗材料的铺设，需对填埋区的库底和边坡进行平整，根据现状地形，填埋场利用场址内冲沟进行挖填结合。本区填埋场清场方案如下：

在满足边坡稳定和防渗设计施工设计的前提下，将依据实际地形、地势进行库底和边坡开挖，尽量减少土方开挖量，还有小部分为满足清场要求需要进行局部填方处理，回填土压实度不小于 0.94。土方平整完毕后一期库底标高为 440.0-455.0m，边坡标高为 445.0-512.0m，场底平整坡度约为 3%-5%，边坡清场坡度不大于 1:1.5，从 464.0m 高程处开始每隔 8 米设置一级中间锚固平台，在 472.0 m、488.0 m 和 504.0 m 处设置临时作业道路。一期场底清场面积合计 0.34 万 m^2 ，边坡面积 9.18 万 m^2 ，全场清场场底面积合计 0.60 万 m^2 ，边坡面积 15.24 万 m^2 。在锚固平台上设置砖砌的临时截洪沟。一期工程库区平整挖方为 78.3 万 m^3 ，填方为 8.4 万 m^3 ；全场库区平整挖方为 120.36 万 m^3 ，填方为 40.5 万 m^3 。多余部分的弃土运至厂址以北的废弃机砖厂堆存。

(3) 地表径流导排系统

本项目初设未考虑地下水对防渗层的破坏，没有设置地下水导排系统，但是由于该填埋场属于山谷型填埋场，场区面积较大，考虑到可能会有地表径流的存在，本设计采用土工复合排水网引流，在填埋库区场底四周开挖导排盲沟，通过盲沟内的穿孔 HDPE 管来导排场底的地表径流。

（4）填埋场防渗系统

本项目填埋场防渗具体实施如下：

1）场底防渗层结构从下至上为：①压实基础层；②500mm 厚的粘土防渗层；③4800 g/m²GCL 土工聚合衬垫；④1.5 mm 厚 HDPE 膜（次防渗层）；⑤6.4mm 厚的土工网格（次渗滤液导排层）；⑥2.0mm 厚 HDPE 膜（主防渗层）；⑦600g/m² 聚酯土工布（保护层）；⑧0.3 m 厚的卵石层（渗滤液导流层）；⑨200g/m² 聚酯土工布（反滤层）。

2）边坡防渗层结构从下至上为：①压实基础层；②4800 g/m²GCL 土工聚合衬垫；③1.5mm 厚 HDPE 膜（次防渗层）；④6.4mm 厚的土工网格（次渗滤液导排层）；⑤2.0 mm 厚 HDPE 膜（主防渗层）；⑥600g/m² 聚酯土工布（保护层）；⑦袋装土。

本项目选用高密度聚乙烯（HDPE）土工膜为安全填埋场防渗层的主要防渗材料。本工程处理对象为危险废物，防渗要求高，因此选用 2.0 mm 的 HDPE 膜作为主防渗层材料，设计选用 1.5mm 厚的 HDPE 膜作为次防渗层材料。

采用土工网格作为场地边坡、次级渗滤液以及地表径流的导排，渗滤液集排水层采用粒径为 30-50mm 的级配卵石。

防渗层须在平整后的基础上建设。压实粘土需进行分层压实，压实度要求大于 94%，地基承载力达到 110kPa，可满足填埋场堆填的要求，并可防止不均匀沉降。为了防止填埋堆体平面中心区域与边界产生的沉降差，设计上采取预留一定土工膜量来防止不均匀沉降量对土工膜的破坏的方法。

（5）渗滤液收集导排系统

渗滤液导排系统包括主导排、次导排、垂直导排系统。

1）主导排系统位于防渗衬层表面和填埋废物之间，由级配卵石导排层、导排盲沟和 HDPE 穿孔收集管组成，用于收集和导排防渗衬层上的渗滤液。导排卵石层随库底坡度满铺设 300mm 厚卵石（粒径 30-50mm）作为导流层，将固废堆体中的渗滤液尽快收集引入导排盲沟及导排管内，导流层的铺设范围与库底防渗层相同。沿库底中心线设置导排主盲沟，在主盲沟内埋设有 dn630HDPE 导排穿孔管。在与

主盲沟成45°布置支盲沟，支盲沟水平间距为 30 m 左右，内设 dn315HDPE 导排穿孔管。导排花管周围覆盖 30-50mm、15-30mm、10-20mm 的级配卵石，并形成反滤结构。卵石导流层上铺设 200 g/m²聚酯无纺土工布用来过滤颗粒物，以避免堵塞渗滤液导排管。渗滤液管道通过重力流排至渗滤液调节池，为便于调节池检修，在穿挡渣坝后的管道上设置 DN630 的不锈钢闸阀。

2) 次级导排系统设置在主防渗层和次防渗层之间设，兼做渗漏检测系统。边坡和场底部分铺设 6.4 mm 土工复合排水网，场底沿渗滤液主导排盲沟走向设导排次盲沟。导排盲沟呈菱形，底宽 600mm，顶宽 1200mm，高度 400mm，盲沟中心设置 dn200HDPE 穿孔管，周围填充 30-50 mm 粒径级配卵石，外部采用 600 g/m²聚酯无纺土工布包裹。

3) 垂直导排系统：在填埋场内每隔 40 米左右设置有一个竖向导气石笼，竖向导气石笼除了导排填埋库区的填埋气体外，还可以将上层危废堆体中的渗滤液通过垂直导气管及时排至场底。

(6) 填埋场雨污分流系统

为减少填埋场的渗滤液产生量，填埋作业时，需做好雨污分流系统的设计：

1) 永久性截洪沟将整个填埋区与场外分开，将填埋区外汇集的雨水排出场外。

2) 在库区锚固平台上设置临时性排水沟，临时性排水沟设坡度并接入永久性截洪沟，锚固平台下游作业区域作业时，将上游未作业区域雨水汇集排出场外，尽可能减少渗滤液产生量。

3) 填埋作业分区、分单元进行，各个填埋区进行独立填埋，先从有利于雨污分流的作业单元开始作业。

4) 对分区填埋完毕的区域，采用 1.0mmLDPE 膜进行临时覆盖，以减少雨水渗透，并及时对填埋场进行封场。

5) 未达到锚固平台高度时，用临时覆盖膜对填埋的堆体进行临时覆盖，且排水坡度应坡向排水沟，排入截洪沟清水系统。

(7) 填埋区环场截洪沟及排水明沟

1) 截洪沟

终场截洪沟环库区周边设置，截流库区外地表径流从两侧导排至填埋库区下游，避免库区外的地表径流进入库区内，增加渗滤液的产生量，截洪沟的材质为浆砌毛石。

根据本工程的地形特点，从库区最高点 512.00 m 标高处开始设置南、北侧两条沿路截洪沟，可拦截填埋区边界至分水岭之间所汇集的雨水。由于库区内为废物填埋体，不进行洪水调蓄，因此，分水岭与截洪沟之间所汇集的雨水采用截洪沟形式，将雨水截住，由截洪沟将雨水引向填埋场下游排水渠，最终排入现状天然水沟。

截洪沟断面为：宽 1.00 米，深 1.00 米（超高 0.2m），材料采用 M7.5 水泥砂浆砌毛石，沟内用 1:2 水泥砂浆抹面。

2) 临时排水沟

为减少雨水进入填埋作业区，在库区内的中间锚固平台上设置临时性排水沟，一期工程库区南侧同样采用临时排水沟排水方式，临时性排水沟采用砖砌结构，尺寸为矩形沟段，沟段尺寸均为 0.5 m×0.5 m。临时性排水沟沿锚固平台设置，坡度与锚固平台一致，坡向永久性截洪沟。（8）填埋气导排系统

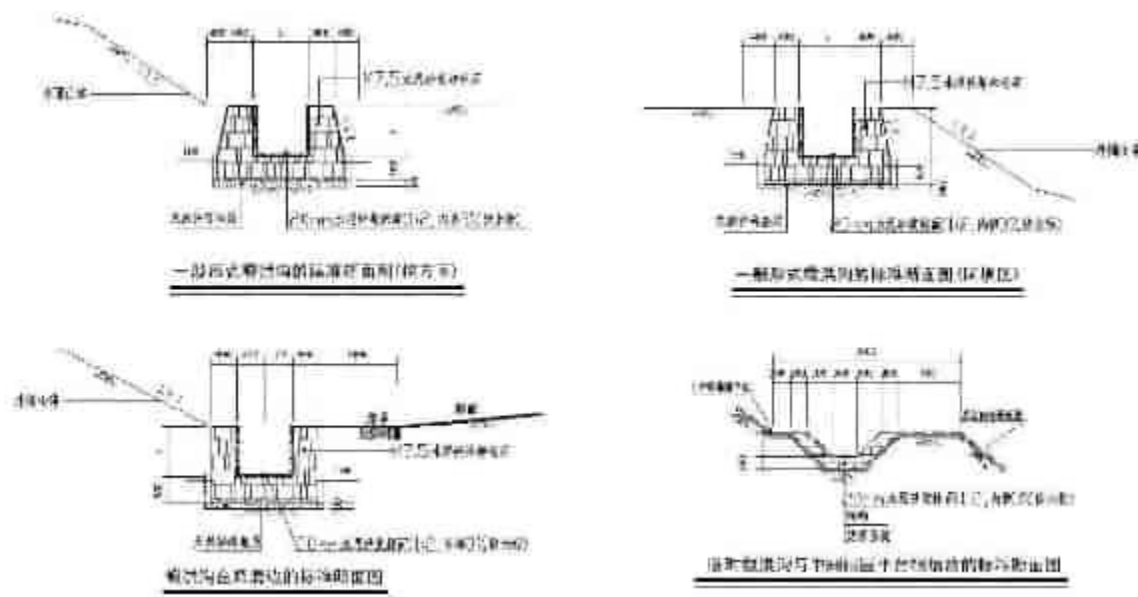


图 4-5 截洪沟在路肩边的标准断面图

考虑进入填埋区的危险废物虽已经过稳定化，产生的气体量将会很少，因此，设计采用竖向导气石笼井将库区内收集的气体向上排出。导气井间距按 40-50m 设置。这种方式不但结构简单，集气效率高，材料消耗少，投资低，而且密封性较好，

适合一边收集一边进行填埋加高作业。导气石笼井随危险废物堆体的填高而上升，其井径为 $\Phi 1000$ mm，外围用铁丝网围裹，中心置有 dn200HDPE 导气管，在管与网之间填充有 $\Phi 50-100$ 粒径的级配碎石，导气管靠连接套管不断加高，石笼也随之加高。

在运行期间，应每月检测一次导气石笼井内的气体，如出现异常，取样频率应适当加大采样密度。填埋气在导排过程中，当有害成分不能满足国家排放标准时，须设置导排管收集填埋气，将来根据填埋气体的成分，需在安全填埋场以外设置气体处理系统，处理达标后排放。经现场勘查，在填埋区暂未设置竖向导气石笼井。经与建设单位及设计单位核实，为防止导气石笼井破坏防渗膜，需在填埋深度达到 1.0 m 时，方可铺设，特此说明。

（9）渗滤液调节池

1) 调节池设置的必要性

由于当地一年中各季降水量分配不均，其中 7-9 月降水量占全年降水量的 50%，安全填埋场渗滤液产生量变化较大，造成渗滤液产生量流量变化幅度偏大，为了确保安全填埋场能稳定运行，需设置调节设施（调节池）。渗滤液首先进入调节池贮存，然后通过泵输送到污水处理站。

2) 调节池容量计算

填埋场渗滤液调节池池容计算按多年（通常为 20 年）逐月平均降雨量计算出每个月的渗滤液产生量，然后扣除当月的处理量，最后计算出的最大累计余量即为调节池的调节容量，调节池的实际容积需要大于调节容量。考虑一定的安全系数，安全系数取 1.5（注：一期渗滤液处理规模按 80t/d 计，二期渗滤液处理规模按 130t/d 计）。根据《报告书》可知，经计算一期工程渗滤液累积余量为 7863.19 m^3 ，取安全系数为 1.5，1#渗滤液所需调节池有效容积确定为 11794.8 m^3 ，因此，一期工程须新建一座有效池容为 12000 m^3 的调节池。二期全场渗滤液累计余量为 12944.7 m^3 ，取安全系数为 1.5，2#渗滤液所需调节池有效容积确定为 19417.1 m^3 ，因此，二期工程须新建一座有效池容为 20000 m^3 的调节池。

3) 调节池总体设计

调节池池容按月平均降雨量进行设计，按历史最大日降雨量进行校核确定。

查阅验收报告：根据设计单位的重新核算，全场渗滤液产生量为 125.26 m³/d，其中一期工程渗滤液产生量为 76.97 m³/d。本项目已建库容约为 50 万 m³，经核算，渗滤液产生量约为 17.41 m³/d。

本项目的填埋区渗滤液与库区北侧洗车区洗车废水存储于初期坝西侧调节池（内设防渗膜）；化验室（仅进行氰化物的检测）废水排放量约为 0.3 m³/d，暂存于容积为 245 m³的小调节池内（内设防渗膜）；建设单位定期抽取渗滤液、化验室废水与洗车废水混合水进入污水处理站处理后用于洒水抑尘、车辆冲洗。

（二）填埋场正常运行阶段

对拟处理的危废，先派专人去现场进行抽检，如果抽检合格才运输；若抽检不合格，拒不接收。按照《危险废物转移联单管理办法》规定的程序，进行核实、确认并交接的危险废物，由各种专用容器收集和专用运输工具运输至本处置场，经计量后进行初步化验和检测，不符合进场要求的危险废物不允许进场，符合进场要求的物品按不同成分及不同处置方式分别进行贮存和处理、处置。针对本工程需处理的危险废物成分主要为重金属及无机氰化物、废酸，从安全性、经济性、技术可行性的角度出发，使危险废物达到资源化、减量化和无害化，本工程拟采用稳定化/固化处理处置方案，最后送入安全填埋场填埋处置。

（1）收集和运输

因危险废物种类多，成分复杂，有不同的危险特性，在转移过程中需要根据其特性、成分、形态、产量、运输方式及处理方式等的不同，选用不同容器，进行分类收集、包装。对具有腐蚀性、易燃性、急性毒性的废物，其承载容器及标识均有特殊要求。要求清楚标明容器内盛物的名称、类别、性质、数量及装入日期，包装容器要求牢固、安全，符合《汽车运输危险物规则》要求。

公司将申请危险废物经营许可证，委托具有资质的运输公司负责危废转移，配备专业驾驶员，加上完善的管理制度，构成本项目安全运输系统。

（2）入场鉴别

1、废物鉴定

危险废物专用运输车辆进入场区，按《危险废物转移联单管理办法》的规定，

首先对废物取样，将样品送处置场化验室进行分析化验或产废单位自行化验后提交化验报告，处置场对化验报告进行复核，同时，详细检验废物标签与化验报告是否一致，并判断废物是否能进入处置场。在各项检验、复核均满足要求后，再对危废进行称量登记和储存。

2、入场废物要求

本处置场处理处置危险废物为列入表中各种主要成分（或类似成分）已知的危险物品。其他未列入表中的、但在国家危险废物名录中已明确的废物，经实验室鉴定本处置场能够进行处理的，可经收运、贮存后进行集中处理。未纳入上述统计表的危险废物不宜进入本处置场处理处置，如：放射性废物、爆炸性废物、含多氯联苯废物。

（3）贮存方案（目前停用）

针对本项目所处理的危废特点，对废物根据其不同的化学特性（如氧化性、酸性、碱性、化学稳定性等），按不同类别进入不同预处理区域，对化学特性类似的物品可以同库存放。

对于有些危险废物由于来源分散，种类繁多，数量一般较少，可将废物放在危险废物暂存库中储存到一定批量后集中处置；另外当各个处理车间储存能力达到饱和时，危险废物暂存库用于存放进场桶装固态废物及本项目污水处理站产生的污泥。

本项目建设危险废物储存库（与综合处理车间和暂存库合建），占地面积为 2079 m²，按照堆高两层 1.8 米、2 天储存量进行设计。

库房内保持正常通风次数 5-7 次/时，库房出入口设置风幕，以阻止库房内的异味对外扩散。库房地面采用以丙烯酸树脂为基料的 DH1900 型防渗防腐涂料，表层覆以耐磨水泥以便于冲洗。四周维护墙下部同样采用 DH1900 型防渗防腐涂料作高度为 1.5 m 的墙裙。地面冲洗废水由排水沟收集后汇入库房外集污池，经检测判定成分及浓度后由潜污泵送至污水处理站进行处理。

进入填埋场的来料须先送样抽检，待抽检合格才准予进入填埋场。对于化学特性不能确定的废物原则上本处置场拒收，而应由产废单位自行处置。由于抽检量很小，对于已运入本处置场而又无法很快退回的废弃物，可以暂存于本库内，但时间不宜过长，设计按 2 天的储存时间考虑，以避免废物露天随意堆放。

（4）预处理（目前停用）

对于所收集的危险废物有的不需预处理就可以经接收、储存后直接进行处理和最终处置;有些危险废物如酸、碱类废物、含较高毒性的废物需经酸碱中和、固化、稳定化处理再进行安全填埋。

采用固化/稳定化技术将重金属和其他危险废物固定在一种惰性不透水的基质中，添加相应药剂、达到改善废物的物理特性和结构组成，减少污染物离子的迁移，限值废物中污染物的溶解性，从而使稳定化/固化产物的渗透性和溶出性大大降低，使其有害组分呈现化学惰性或被包容起来且浸出率小于《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019），便于最终安全填埋处置。

本项目预处理工艺流程如下：

1.将需固化的废料及其它辅助用料采样送入化验室进行试验分析，在化验室进行配比实验，检测实验固化体的抗压强度、凝结时间、重金属浸出浓度以及最佳配比等参数提供给固化车间，包括稳定剂品种、配方、消耗指标及工艺操作控制参数等。

2.原始废物通过收运车辆运输到储料坑（有防渗处理，以丙烯酸树脂为基料的DH1900型防渗防腐涂料，表层覆以耐磨水泥）内，再由抓斗计量抓入搅拌机内。

3.粉状物料及水泥采用运输罐车自带的真空泵泵送至储仓，储仓顶部设有除尘设施。稳定剂在储槽通过搅拌装置配制成液态形式储存。

4.本项目设3套搅拌系统分为1#、2#、3#线，1#线上料方式为斗提及抓斗上料，配有1个水泥罐和1个粉状固废罐用螺旋输送机输送。1#线可用于粉状固废上料（粉状固废罐）、较大块固废上料（斗提）和散料上料（抓斗）。2#线主要配置有抓斗上料和破碎机斗提上料两种，主要将不满足浸出试验的固废进入填埋区的固废或只需采用药剂固化的固废采用抓斗或斗提上料的方式进料入搅拌机。3#线系统为常规搅拌成型系统，主要上料方式为抓斗上料，并配备1个水泥罐和1个粉状固废罐用螺旋输送机输送上料。

这三种上料方式可以根据现场实际情况和需要添加料的方式进行调配采用不同的生产线。

5.根据试验所得的配比数据，通过控制系统和计量系统，水泥、药剂和水等物

料按照一定的比例，连同废物在混合搅拌槽内进行搅拌。水泥、固化剂由螺旋输送机输送、称量后进入固化搅拌机拌合料槽内；固化用水采用污水处理站处理后的中水，通过输水泵计量由管道送至固化搅拌机拌合料槽内；药剂通过泵计量送入到搅拌机料槽内。搅拌时间以试验分析所得时间为准，通常为 6-8 min，搅拌顺序为先物料干搅，然后再加水湿搅。

对于采用药剂稳定化处理含重金属的物料，先进行废物与药剂的搅拌，搅拌均匀后再与水泥一起进行干搅，最后加水进行整个混合搅拌；这样可避免水泥中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等离子争夺药剂中稳定化因子 S^{2-} ，从而提高处理效果，降低运行成本。

对于含高价废物在搅拌过程中添加酸碱中和及氧化还原剂搅拌反应后再进行固化/稳定化处理。漂白粉具有强氧化性，能有效对含氰化物的剧毒废物进行解毒。因此，采用氢氧化钠或漂白粉对含氰废物进行解毒处理后，再添加固化剂进行稳定化/固化处理。

6.物料混合搅拌以后，开启搅拌机底部闸门，混合搅拌物料直接通过储料槽卸入到下部自卸卡车运至填埋场直接填埋。

7.为了方便操作和运行管理，提高物料配比的准确度。单种类型废物物料应采用单一混合搅拌，不同的时段搅拌不同的废物，不同类型废物物料不宜同时段混合搅拌。此外，混合搅拌机应进行定时清洗，尤其是在不同物料搅拌间隙时段，更应进行对设备的清洗。

本项目固化/稳定化工艺流程见下图。

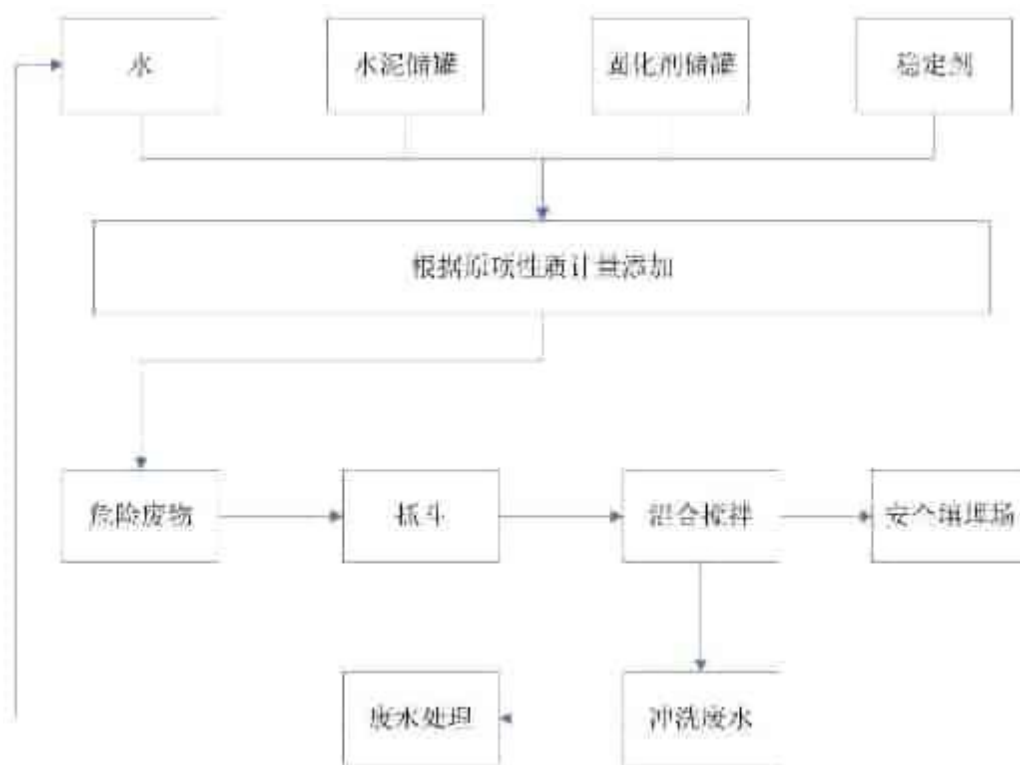


图 4-6 填埋（固化/稳定化）工艺流程图

(5) 填埋作业

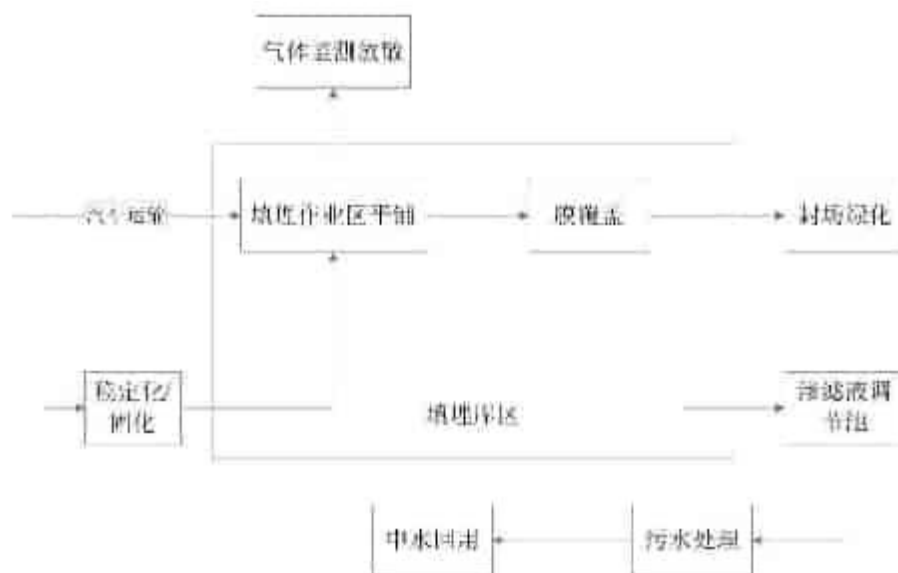


图 4-7 危险废物填埋工艺流程图

经过稳定化处理的固体废物通过自卸汽车送至填埋作业区。卸料后由推土机将废物摊开推平，并由压实机完成压实作业。

填埋作业实施标准化的单元内后退作业、分层填埋作业工艺。废物分层摊铺与压实应形成与作业面后退方向相同的下降坡面（坡度 1：3）；单层摊铺厚度 0.5m，推土机压实三遍，专用压实机压实二遍；每日作业结束时应对暴露的垃圾面作日覆盖。

摊铺和压实是填埋作业过程中的一道重要环节，它可以提高填埋物的压实密度，增加填埋场的填埋量，延长填埋场的使用年限；减少填埋物空隙率，有利于减少渗滤水量；有利于运输车辆进入作业区及土地资源的开发利用。

由于本填埋场为山谷型的，很难像平原型填埋场设置防雨棚，为了减少渗滤液的产生量，避免雨水直接进入废物堆体，遇降雨天气时，不进行填埋作业，并在作业区的废物堆体上采用 1.0 mm 厚的光面 HDPE 膜进行临时覆盖，尽量减少雨水进入填埋体内形成渗滤液。HDPE 膜之间采用搭接扣连接，顺坡铺设，并用砂袋或用注水管压实，以免被风刮走。

（6）临时覆盖系统

填埋库覆盖系统包括：日覆盖和封场覆盖系统。日覆盖应有良好的隔水作用，以减少作业中单元的渗滤水产生量。项目可以通过对每日作业终了时的作业面均匀布土与压实达到日覆盖的目的。但粘土日覆盖的本质缺陷是占用填埋库容量较大，据测算，0.3 m 的日覆盖占用库容可超过 10%。因此，本填埋场日覆盖拟采用可复用塑料膜替代粘土覆盖。拟采用 1.0 mm 的 LDPE 膜焊接覆盖，对填埋区表面进行全面覆盖，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。

为保障填埋场堆积的稳定性，高度每升高 5 米，会选择用粘土覆盖。覆盖土来源：平整场地，防渗层和排水渠道、调节池所开挖的土。由于本项目区域主要为黄土状粉土，粘土资源较少，因此可以用粉土掺和 7-15% 的膨润土替代粘土。

（7）分期方案

由于本项目各类废物处理后的性状稳定，区别不大，无需按类别进行分区填埋，因此水平方向分期建设，竖直方向阶梯状填埋。

一期工程区域为库区北部区域。1#初期坝顶标高 450.0m，该高程以下废物填埋采用填坑法进行填埋，当废物填埋至 450.0 m 高程以上时，紧靠主坝侧废物采

和悬浮物。经气浮处理后的污水进入还原槽，在其中投加硫酸亚铁，亚铁离子与六价铬发生氧化还原反应，使六价铬被还原成三价铬后形成氢氧化铬沉淀，从而达到除铬的目的。为保证反应的顺利进行，还需投加盐酸降低原水的 pH 值，使 pH 值保持在适合发生反应的范围内。为了使反应充分完全，在氧化还原槽中设置强制搅拌设备。

污水在经过氧化还原反应后进入吸收反应槽，去除水中的含氰物质。含氰废液处理设计采用氯氧化法进行解毒，利用次氯酸钠（NaClO）的强氧化性分解废液中的氰化物，使含氰废液的毒性基本得到解除，处理废液送往中和反应槽进行下一步处理。

污水经过氧化还原反应后进入中和反应槽发生中和反应。投加的 NaOH 提供 OH⁻的作用一是使原水的 pH 值升高，二是使得原水中的大多数重金属离子（包括 Cr³⁺、Pb²⁺、Zn²⁺、Ni²⁺、Cu²⁺离子等）与 OH⁻发生沉淀，废水 pH 保持在 8-9。为了使原水与碱液混合充分，在中和反应池内设置强制搅拌设备。

中和后的污水自流进入絮凝反应槽内，絮凝池内投加 PAC 及 PAM，PAC 是一种高效新型混凝剂，PAM 是一种高效的絮凝剂，其在絮凝池内发生水解、桥架、吸附、卷带作用，把原水中及后生成的小颗粒沉淀物网捕成大颗粒矾花，保证污水中的 SS 及色度的去除。

原水经过絮凝反应后进入斜板沉淀池，其构造简单，维护管理方便，对原水的 SS 有着非常良好的去除效果。在经过沉淀池处理后的污水进入中间水池，用泵提升后进行后续深化处理。

物化处理后污水中含有少量的悬浮物质、难以去除的色度及少量的重金属离子。针对这种情况，采用过滤+活性炭吸附+二氧化氯消毒的深度处理工艺进一步处理。

首先采用石英砂过滤器去除残留在沉淀池出水中的细小悬浮物质及部分细菌，同时悬浮物及其它物质的进一步去除，为消毒创造良好条件，增加了消毒效果;再采用活性炭过滤器进一步去除水中溶质;之后排入回用水池，在回用水池前投加二氧化氯消毒，使得出水得到进一步的深度处理，最后达标回用。

沉淀池产生的污泥自流排入储泥池，砂过滤器和活性炭过滤器的反洗水也排入储泥池，储泥池上清液由泵送至调节池，底泥由泵加压送至污泥浓缩池，浓缩池上

清液自流回调节池，污泥送至板框压滤机压滤后固化填埋。

（三）封场阶段

根据同类型填埋场的封场设计经验和参照国外危险废物填埋场封场的成功经验，设计采用如下封场结构（从绿化至废物堆体）依次为：

- ①绿化植被
- ②0.15m 营养土
- ③0.45 m 压实粘性土
- ④粒径 40-60mm 级配卵石（300mm）
- ⑤6.4 mm 土工复合排水网（双面长丝针刺无纺土工布 200 g/m²）
- ⑥1.0mmHDPE 防渗膜
- ⑦600mm 压实粘土层
- ⑧300 g/m²无纺土工布
- ⑨粒径 40-60mm 级配卵石（300mm）
- ⑩固体废弃物堆体

封场系统中的气体导出管与导气石笼井连接，导出管的上端露出地面部分应设成倒 U 型，整个气体导出管成倒 T 型，导气管与复合衬层交界处应进行袜式套封或法兰密封。

最终封场后的填埋场至少有 30 年以上的维护期。这期间要对封盖进行维护；渗滤液的收集系统与处理系统仍需运行，直到渗滤液不再检出时为止。

安全填埋场封场后进行生态重建，安全填埋场现有土地类型主要为园地、还有少部分的林地和旱地，因此安全填埋场封场后生态修复方案仍以恢复植被为主，即在安全填埋场形成的最终平台及边坡及时种上草皮和灌木；在安全填埋场封场后顶面种草植树，恢复自然景观。

4.1.2 主要产污环节

（1）废气

①填埋区产生的废气

填埋作业时产生的废气主要有推土机和压实机。工程机械在工作时耗油，排放

大气污染物有 CO、CH、NO₂及烟尘。

另外，根据工程技术资料，入场填料含水率约为 15%，不易起尘，且日常护理采用 1.0mmLDPE 膜进行临时遮盖。当填埋至规定高度才用粘土进行中间覆盖。且填埋区禁止大风、大雨天气下作业，因此无组织扬尘产生量较小。

②填埋库区恶臭气体

通过对国内其它城市废弃物安全填埋处置场的类比调查，本项目填埋物填埋后产生的恶臭类气体比生活垃圾填埋场要少得多。本工程进场的固废进入填埋区，经导气石笼为主的气体收集系统收集后排向大气。

(2) 废水

根据现场实际建设情况，项目营运期产生的污水主要包括两部分，第一部分为运输车辆冲洗水、化验室排水、填埋场渗滤液等生产废水，第二部分为生活污水。第一部分污水中含有氰化物、铬、汞、铅、锌等重金属离子和 COD 等污染物。第二部分为常规生活污水，无特殊成分。

①化验室排水

由于化验室的特点，造成此部分水量复杂多变，污染物浓度较高，废水中的污染物主要为 COD、重金属、氰化物等。

②车间地面冲洗水

由于运输中的抛洒污染物进入大气后的扩散沉降，场内道路、车间冲洗排水，含有大量悬浮物和少量重金属。

③洗车排水

危险废物运输车辆卸料后必须冲洗才能出场，还有场内运输车辆及包装桶的清洗。废水中主要含有石油类、悬浮物、重金属、氰化物等。

④初期雨水

根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》第 5.3.4 条规定，一次降雨污染雨水总量宜按污染区面积与其 15mm-30mm 降水深度的乘积计算。

考虑到危废处置场的特点，一般操作场所需经常进行清扫，因此卫生条件相对比较好，对降水深度可以取较小的值，本工程取 10 mm。

本项目生产区面积为 1.7 万平米。按照 10 mm 计算故为 170 m³。

根据国家相关规定，处置场初期雨水必须经过处理才能外排。在厂内设置初期雨水收集池（有效容积取 200 立方米）。对初期雨水收集后处理。该部分污水含有大量悬浮物和少量重金属。

⑤ 填埋场渗滤液

主要污染物为重金属、浸出的氰化物。

本项目渗滤液产生量类比其他危废填埋场，采用经验公式计算。计算公式和参数选择如下：

$$Q = \frac{I \times (C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3)}{1000}$$

式中：Q 一渗滤液产生量，m³/d；

I 一多年平均日降雨量，mm/d(20 年多年平均降雨量为 642.12mm，折合平均日降雨量为 1.759 mm/d)；

C₁ 一作业单元渗出系数，一般宜取 0.5-0.8，本工程取 0.8；

A₁ 一作业单元汇水面积，m²；

C₂ 一中间覆盖单元渗出系数，一般宜取 (0.4-0.6) C₁，本工程取 0.50；

A₂ 一中间覆盖单元汇水面积，m²；

C₃ 一终场覆盖单元渗出系数，一般宜取 0.1-0.2，本工程取 0.15；

A₃ 一终场覆盖单元汇水面积，m²。

本次渗滤液计算从保守角度考虑，选择最不利情景进行计算：

一期工程最大渗滤液产生的情景为：最大部分处于中间覆盖，仍有一定实施作业面。此时 A₁、A₂、A₃ 分别为 27250 m²、84656 m² 和 0 m²。经计算，一期渗滤液（最大）产生量为 112.8 m³/d。

当一期封场，二期最大部分处于中间覆盖，仍有一定实施作业面即是最大产生渗滤液产生量时（施工作业面为一定值：根据填埋作业工程量为 730 立方米/天，半个月处置量，存放高度为 0.4 米即为 2.7 万平米。此时 A₁、A₂、A₃ 分别为 27250 m²、64805 m² 和 111906 m²。经计算，全场渗滤液（最大）产生量为 124.8 m³/d。为了减少渗滤液调节池调节的容量，同时，考虑污水处理站的检修

时间，因此，需适当增加一定的渗滤液处理余量，设计处理规模按 130 m³/d 考虑。

经估算第一部分的废水量约为 151.54 m³/d。

1、第一部分污水来源及水质特点如下：

A.运输车辆冲洗水

尾渣废物运输车辆卸料后必须冲洗才能出场。废水中主要含有悬浮物等。定期洒水抑尘，不外排。

B.初期雨水

根据国家相关规定，处置场初期雨水必须经过处理才能外排。在厂内设置初期雨水收集池（有效容积取 200 立方米）。

对初期雨水收集后处理。该部分污水含有大量悬浮物和少量重金属。

2、第二部分污水来源及水质特点如下：

本项目的生活污水主要来自于厂区的工作人员。水质简单，水量较少。

本项目废水主要为生产废水及生活污水。生产废水主要有运输车辆冲洗水、填埋场渗滤液等生产废水。生活污水主要为职工办公生活产生的生活污水。

（3）噪声

本项目噪声主要来源于自卸翻斗车、推土机、泵类、空压机、风机等运转时产生的噪声。

（4）固体废物

本项目产生的固废主要为水处理污泥、废石英砂、废活性炭、粉尘，生活垃圾等。

4.1.3 主要原辅材料

根据现场实际情况，目前填埋废物经检测满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）及胭脂沟填埋场直接入场填埋要求，不需要再进行预处理，生产区所用原料暂时不再使用，企业原辅材料实际消耗见下表。

表 4-1 原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	名称	消耗量（t/a）	备注
1	危险废物	160000	原料

2	氢氧化钠	2	污水处理站调节
3	柴油	33228	填埋作业机械
4	新鲜水	194.23	从西留村机井接水引入厂区
5	电	166250kwh	当地电网供应

4.1.4 主要生产设备一览表

本项目主要生产设备包括运输设备、预处理设备（目前停用）、填埋作业设备和污水处理设备三个部分，具体见下表。

表 4-2 生产设备一览表

厄及必刑又奋						
序号	设备	规格	单位	数量	备注	
1	密闭箱式货车	载重量 30t	辆	6	桶（箱）装物料	
2	危废运输罐车	载重量 30t	辆	1	粉状物料	
3	水泥运输罐车	载重量 5t	辆	1	/	
预处理设备（目前停用）						
序号	名称	型号、规格	材质	单位	数量	备注
1	电动桥式双梁起重机	16T	部件	合	2	/
2	两瓣抓斗	3 m³	部件	台	2	/
3	骨料秤（含筛网）	白钢衬里	Q235-A+304	台	3	秤体防腐处理
4	混合机	GFS7500	高铬铸铁衬板	合	3	秤体防腐处理
5	主机除尘器	20 m²	聚酯纤维滤布	台	3	/
6	粉料仓储罐	30 m³	Q335-A	套	2	含梯子、围栏、破拱装置
7	粉料仓料位计	导波雷达	4-20mA	台	2	/
8	仓顶除尘器	20 m²	聚酯纤维滤布	台	2	/
9	螺旋输送机	L≈8500	部件	套	2	/
10	药剂制备罐	3.5 m³	碳钢材质	套	9	/
11	搅拌装置	1.5KW	/	套	3	/
12	清水储供系统	3.5 m³	Q235-A	套	3	/
13	药剂泵	1.5KW	F46	台	9	/
14	输水泵	2.2KW	碳钢	台	3	/

15	水泥计量秤	0.6 m ³	Q235-A	套	1	含软连接、振动器、排气管及安徽智敏传感器
16	破碎系统	PE400X600	部件	套	1	含上料系统
17	主体钢结构	型钢	Q235-A	套	3	/
18	自控系统	/	/	套	3	含 PLC、工控机、打印机、显示器
19	监控系统	4 点	部件	套	3	/
20	高压清洗机	QL3803KW	部件	套	3	/
21	冲洗水箱	0.3 m ³	Q235-A	套	3	/
22	排污箱	1 m ³	Q235-A	套	1	/
23	空压机	5.5KW	部件	台	3	/
24	储气罐	0.6 m ³	部件	台	3	/
25	液剂管路及附件	DN40/DN25	PPR	套	3	/
26	气路管路及附件	DN12	塑料管	套	3	/
27	粉料仓储罐	30 m ³	Q335-A	套	1	含梯子、围栏、破拱装置
28	粉料仓料位计	导波雷达	4-20mA	台	1	/
29	仓顶除尘器	20 m ²	聚酯纤维滤布	合	1	/
30	螺旋输送机	L≈8500	部件	套	1	/
31	搅拌装置	1.5KW	/	套	6	/
32	水泥计量秤	0.6 m ³	Q235-A	套	2	含软连接、振动器、排气管及安徽智敏传感器
33	破碎系统	PE400X600	部件	套	1	粗破、细破、传送带、振动筛
34	搅拌桶	20 m ³	碳钢	套	1	含搅拌装置
35	卧式泵		碳钢	台	2	/
36	潜水泵	1.5KW	碳钢	合	2	/
37	潜水泵	4KW	碳钢	台	1	/
38	自吸塑料泵	1.5KW	氟塑料	台	1	/
39	起重机操作间	/	部件		2	/
40	洗眼器	/	不锈钢	个	2	/
41	喷淋系统	/	/	套	1	含喷淋泵、PVC 管道、喷淋头
填埋作业设施与设备						
序号	名称	规格		单位	数量	

1	推土机	120HP		台	2	
2	挖掘机	斗容：0.6 m ³		台	1	
3	压实机	Y1-6/8		台	1	
4	装载机	3.0 m ³		台	1	
5	自卸翻斗车	2t		辆	4	
污水处理设备						
序号	名称		规格型号	单位	数量	备注
1	潜水泵	Q=20 m ³ /h、H=20 m、N=2.2kw		台	2	一用一备
2	反捞式格栅除污机	B=0.6mN=1.5kwb=20mm		台	1	/
3	潜水推流搅拌机	N=1.5kw		台	1	/
4	无轴螺旋输送机	N=1.1kw		台	1	/
5	涡凹气浮池	CAF-20Q=20m3/hN=1.8KW		台	1	/
6	吸收反应槽	Φ2800、H=3.9m		座	2	钢制内衬
7	还原反应槽	Φ2200、H=3.9m		座	2	钢制内衬
8	中和反应槽	Φ2200、H=3.9m		座	2	玻璃钢
9	潜水搅拌机	N=2.2kw		台	4	
10	潜水泵	Q=10 m ³ /h,H=15 m、N=2.2kw		台	2	一用一备
11	格栅除污机	B=0.6mN=1.5kwb=20mm		台	1	/
12	污泥泵	Q=15 m ³ /h、H=15 m、N=1.5kw		台	2	一用一备
13	潜水搅拌机	N=1.5kw		台	1	/
14	次氯酸钠制备槽	Φ1000x1500		台	1	含搅拌器、加药泵
15	石灰乳制备槽	Φ1000x1500		台	1	含搅拌器、加药泵
16	盐酸制备槽	Φ1000x1500		台	1	含搅拌器、加药泵
17	硫酸亚铁制备槽	Φ1000x1500		合	1	含搅拌器、加药泵
18	氢氧化钠制备槽	Φ1000x1500		台	1	含搅拌器、加药泵
19	PAM 制备槽	Φ1000x1500		合	1	含搅拌器、加药泵
20	PAC 制备槽	Φ1000x1500		合	1	含搅拌器、加药泵
21	板框压滤机	XIZ60/1000U、N=4.0kw		台	1	明流式
22	活塞式空压机	1.0m ³ /min、0.7MPa		合	1	/
23	隔膜计量泵	N=0.6KW		台	1	/
24	回用水 IS 给水泵	Q=25 m ³ /h、H=32 m、N=4.0kw		台	2	一用/一备

25	反冲洗 IS 给水泵	Q=40 m ³ /h、H=28m、N=7.5kw	台	2	一用一备
26	二氧化氯发生器	Q=100g/hN=1.0KW	套	1	含所有辅配件
27	管道混合器	JT100	个	1	L=570
28	石英砂过滤器	Φ1500x2900	套	1	/
29	活性炭过滤器	Φ1500x2900	套	1	/

4.1.5 污染防治措施

(1) 废气

本项目运输过程密闭箱式货车可有效减少运输中抛洒现象，厂区道路每天洒水抑尘，有效减少场区道路扬尘。

验收监测表明，H₂S、NH₃、铅浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB1455493）的厂界标准值，颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

在采取了以上措施后，对周围环境影响很小，措施可行。

本项目的废气防治措施已经落实到位。

(2) 废水

本项目营运期填埋场渗滤液暂存于调节池，定期处理后回用洒水抑尘不外排。因此营运期对地表水影响很小。

地下水环境影响评价范围内，村庄较多，居民也主要依靠地下水作为饮用水源。本项目下游（东南）村庄只有西留村，距离填埋场约 860 m，该村有多处民井，主要开采中深部承压水，水量丰富。

根据《报告书》中地下水环境影响预测结果可知：项目正常运行时不会引起地下水污染，非正常运行时将只引起浅层地下水小范围内超标，均不会对区域中深部承压水产生影响，而项目下游居民以开采中深部承压水为主；项目正常与风险条件下，地下水最大检出范围内均不存在以地下水为水源的开采活动，距离下游西留村居民饮用水井距离较远；项目周边其它村庄均不在项目下游，因此项目运行不会对其它村庄产生影响。总之，项目运行过程不会对区域地下水环境产生较大影响，更不会危及周边居民饮用水安全。

防渗设计评价及要求

本项目防渗系统、渗滤液收集、雨水集排系统等设计基本满足《危险废物安全填埋处宜工程建设技术要求》《危险废物填埋污染控制标准 XGB18598-2001》及《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）要求。

该填埋场属于山谷型填埋场，场区面积较大，考虑到可能会有地表径流的存在，设计采用土工复合排水网引流，在填埋库区场地四周开挖导排盲沟，通过盲沟内的穿孔 HDPE 管来导排场底的地表径流。

根据验收地下水环境质量监测结果，各评价因子除总硬度（场内监测井超标 0.01）、硫酸盐（场内监测井超标 0.052）、氟化物（老虎村超标 0.05）外其他浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，地下水水质良好。

对比本项目环评中 2013 年 2 月、10 月的监测数据可知，环评期间地下水监测点位有老虎头村、雷家沟等，监测因子氟化物浓度范围值约为：1.17-1.86mg/L，标准指数为 1.17-1.86，超标倍数：0.17-0.86，其余监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准。

地下水中的氟超标与地表水氟超标存在一定有联系。灵宝市本身属于地方病多发区，很多人都是四环素牙齿，就是氟化物超标所致。

本次验收地下水监测数据与其相比，本次监测矿化度较高，主要是地下水本底值较高，和环评期间监测数据相比变化不大。

因此，以上数据表明，本项目的建设对周边地下水环境影响较小。

本项目的废水防治措施已经落实到位。

（3）噪声

运营期填埋作业区装载机、推土机、自卸翻斗车、压实机、挖掘机等作业设备噪声，为移动源。作业设备的噪声影响，主要为集中在作业场所的岗位噪声。

经现场勘查，建设单位采取如下措施：降噪措施均为通用有效措施，推土机在沟内移动作业、在维护良好状态下使用。

验收监测表明，厂界昼、夜噪声排放等效声级均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

因此，本项目高噪声设备运行时不会对周边环境敏感点造成噪声污染影响，噪

声污染防治措施可行。

(4) 固体废物

厂区废水预处理站污泥送至稳定化/固化车间进行预处理后进危险废物填埋库区处置;废活性炭和布袋除尘器收集的粉尘回到稳定化车间固化后填埋，不对外排放。废机油及其包装材料于危废暂存间暂存后，定期交由有资质单位处置；生活垃圾委托环卫部门处理，固体废物均能得到妥善处理。

以上所有固体废物均不外排。本项目建成后产生的固体废物均可得到合理的处置和综合利用，对外环境不会产生二次污染。

本项目固废防治措施已经落实到位。

(5) 土壤

在填埋场正常运营的情况下，本项目不会对土壤环境产生不利影响。结合本项目特点，采取一次性铺膜或更成熟的热熔工艺，减少接缝。场底防渗层结构从下至上为：①压实基础层；②500 mm 厚的粘土防渗层；③4800 g/m²GCL 土工聚合衬垫；④1.5mm 厚 HDPE 膜（次防渗层）；⑤6.4mm 厚的土工网格（次渗滤液导排层）；⑥2.0mm 厚 HDPE 膜（主防渗层）；⑦600g/m²聚酯土工布（保护层）；⑧0.3 m 厚的卵石层（渗滤液导流层）；⑨200 g/m²聚酯土工布（反滤层）。

边坡防渗层结构从下至上为：①压实基础层;②4800 g/m²GCL 土工聚合衬垫；③1.5mm 厚 HDPE 膜（次防渗层）；④6.4mm 厚的土工网格（次渗滤液导排层）；⑤2.0 mm 厚 HDPE 膜（主防渗层）；⑥600 g/m²聚酯土工布（保护层）；⑦袋装土。

本项目采取可行的防渗措施后，对周边土壤环境影响较小。本项目的土壤防治措施落实到位。

4.2 企业平面布置情况

公司由厂前区、生产区、安全填埋区组成。平面布局见图 4-9、4-10、4-11。



图 4-9 厂区总平面布置图



图 4-10 本项目厂前区、生产区平面布置图



图 4-11 项目填埋区平面布置图

4.3 各重点场所、重点设备情况

4.3.1 重点场所、设施、设备分布情况

企业内重点场所是否存在有毒有害物质贮存、使用、运输、产生为判断依据，

存在有毒有害物质则判定为重点场所，不存在有毒有害物质则为非重点场所。根据 2021 年《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤污染隐患排查方案》，重点设施及设备分布情况见下表。

表 4-3 本项目重点区域及设施信息表

序号	重点区域 (场所)	排查内容		位置	类别
1	主体工程	暂存库（目前停用）		综合处理车间北侧	生产区
2		综合处理车间 （目前停用）	固化稳定化设施	综合处理车间	生产区/密闭设备
			危废物料传输设备		生产区/半开放设备
			药剂罐区		液体储存/离地储罐
3		安全填埋区	防渗系统、渗滤液收集倒排系统、雨污分流系统、调节池	厂区西北侧沟谷地	其他活动区/危险废物暂存库
4	分析化验室		综合处理车间东侧	其他活动区/分析化验室	
5	环保工程	厂区污水处理站反应池		位于综合处理车间南侧，处理规模为 170t/d	液体储存/离地储罐
		污水处理站配套设施			其他活动区/废水排水系统
调节池		调节池建设 14457.1 m ³	液体储存/池体类储存设施/地下储存池		
事故池		污水处理站北侧	液体储存/池体类储存设施/地下储存池		
初期雨水收集池		办公楼北侧			
预处理车间袋式除尘设备（目前停用）		生产区	其他活动区/废气处理		
暂存库排气设施（目前停用）		生产区北侧	其他活动区/废气处理		
11		洗车台		厂前区	液体储存/池体类储存设施/地下储存池

4.3.2 各重点场所或设施设备功能/涉及生产工艺情况

根据 2021 年《灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤污染隐患排查方案》，有潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备见下表。

表 4-4 有潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备	风险单元	分级原因	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	污染预防措施	污染物迁移途径
1	液体储存	药剂罐（目前停用）	二级	地上	/	pH	地面防渗、设置围堰，	药剂罐破裂、车间防渗层破

			单元				专人监管、定期维护	裂污染土壤及地下水
		调节池	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属，氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
		污水处理站各类池子	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属，氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
		初级雨水收集池	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属，氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
2	散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸、管道运输、导淋、传输泵	二类单元	地上	/	pH	管道及连接处定期检查泄漏，专人监管	管道破裂，连接处破损，污染土壤及地下水
3	货物的储存和传输	散装货物储存和暂存、散装货物传输、包装货物储存和暂存、开放式装卸（暂存库）（目前停用）	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属，氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
4	生产区	生产装置区固化/稳定化搅拌机（目前停用）	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属，氰化物	防渗，防逸散，专人监管、定期维护	地面防渗层破裂，设备密闭性降低，污染土壤及地下水
5	其他活动区	废水排水系统	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属，氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，管道破裂，污染土壤及地下水
		应急收集设施（事故池）	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属，氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
		车间操作活动	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重	防渗，防逸散，专人监	地面防渗层破裂，设
						金属，氰化物	管、定期维护	备密闭性降低，污染土壤及地下水
		分析化验室	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属，氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
		危险废物贮存库	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬等重金属，氰化物	防渗，防逸散，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
		危险废物暂存间	二类单元	地上	石油烃	石油烃	防渗，防逸散，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水

		安全填埋区	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬等重金属，氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
--	--	-------	------	----	-----------	---------------	--------------	----------------

4.3.3 各重点场所或设施设备使用、贮存、转运或产出的原辅材料、中间产品和最终产品清单/涉及有毒有害物质信息

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司为危废处置单位，工程平均处理危险废物 33.97 万吨/年。

4.3.4 各重点场所或设施设备三废处理及排放情况

通过查阅资料、现场勘查，公司三废处理及排放情况见下表。

表 4-5 三废处理及排放情况一览表

内容类别	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	水泥罐（目前停运）	颗粒物	分别经仓顶除尘器处理后经 24m 高排气口排放	所有粉尘排放满足河南省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放限值要求
	综合治理车间（目前停运）	颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度等	废气经袋式除尘器后再经酸、碱洗塔和活性炭吸附塔装置处理后通过 15m 高排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放限值要求
水污染物	化验室废水	化学需氧量、悬浮物、pH 值、氰化物、总铅、总汞、总砷、	经厂区内综合污水处理站处理后用于车间危废固化用水及道路喷洒和	综合利用，不外排
		总镉等	绿化用水，不外排	
	填埋场渗滤液、初期雨水	化学需氧量、悬浮物、pH 值、石油类、总铅、总汞、总铬、六价铬、总砷、总镉、总铅、总镍等	经厂区内综合污水处理站处理后用于车间危废固化用水及道路喷洒和绿化用水，不外排	综合利用，不外排
	洗车废水	石油类、悬浮物、氰化物、总铅、总汞、总铬、六价铬、总砷、总镉等	经厂区内综合污水处理站处理后用于车间危废固化用水及道路喷洒和绿化用水，不外排	综合利用，不外排
	生活污水	化学需氧量、悬浮物、氨氮、五日生化需氧量、总磷、pH 值	经厂区内综合污水处理站处理后用于车间危废固化用水及道路喷洒和绿化用水，不外排	综合利用，不外排
固体废物	废活性炭、袋式除尘器收集的粉尘、水处理污泥、废石英砂		均返回综合处理车间固化后填埋处置，不外排	综合利用，不外排
	废机油及其包装材料		暂存于危废暂存间，定期交资质单位处理	交资质单位安全处置
噪声	本项目的高噪声设备主要是搅拌机、推土机、压实机，噪声值为 70-85 dB(A)之间。建设单位通过选用低噪声设备，从而从声源上降低设备本身的噪声；搅拌机设置在室内、减震垫等措施，厂界噪声能够满足《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。			

4.3.5 有毒有害物质在厂内的转运情况

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司涉及的有毒有害物质主要是涉及到重金属、无机氰化物的危险废物、渗滤液。危险废物在厂内的转运主要是依靠螺旋输送机、抓斗。整个转运过程在封闭生产车间内完成。渗滤液通过收集倒排系统收集到污水处理站处理。

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点监测单元情况

5.1.1 重点监测单元分类过程

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告2021年第1号）表2的要求，识别出灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将企业重点监测单元划分为涉及水的重点单元、涉及危险废物的重点单元。风险级别划分识别情况如下：

（1）涉及水的重点单元

厂区污水处理站主要处理填埋区渗滤液及各类废水、生活污水，初期雨水收集池接收厂区内初期雨水，安全填埋区涉及渗滤液，均识别为一类单元。关注的污染物主要为重金属。迁移途径主要是各类池体防渗层破损导致废水污染土壤及地下水。各类池体已经做了防渗。并设专人定期排查污染隐患。

（2）涉及危险废物的重点单元

涉及危险废物的重点单元主要为综合处理车间的生产装置区的固化/稳定化搅拌机、物料输送设备（螺旋输送机）及其他涉及到危险废物的设备。另外危废贮存库、分析化验室。识别为二类单元。关注的污染物主要为重金属。迁移途径主要是危险废物扬散、遗漏污染土壤及地下水。生产车间、危废贮存库及化验室都为封闭空间，且做了严格的防渗。并设专人定期排查污染隐患。

本项目有潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备情况见下表。

表 5-1 有潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或重点设施设备	风险单元	分级原因	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	污染防范措施	污染物迁移途径
1	液体储存	药剂罐（目前停用）	二类单元	地上	/	pH	地面防渗、设置围堰，专人监管、定期维护	药剂罐破裂、车间防渗层破裂污染土壤及地下水
		调节池	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属，氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
		污水处理站各类池子	一类	地下	重金属、无	铜、砷、铬、铅、汞	防渗，专人监管、定期	防渗层破裂，污染土壤及地

			单元		机氰化物	等重金属， 氰化物	维护	下水
		初级雨水收集池	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属， 氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
2	散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸、管道运输、导淋、传输泵	二类单元	地上	/	pH	管道及连接处定期检查泄漏，专人监管	管道破裂，连接处破损，污染土壤及地下水
3	货物的储存和传输	散装货物储存和暂存、散装货物传输、包装货物储存和暂存、开放式装卸（暂存库）（目前停用）	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属， 氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
4	生产区	生产装置区固化/稳定化搅拌机（目前停用）	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属， 氰化物	防渗，防逸散，专人监管、定期维护	地面防渗层破裂，设备密闭性降低，污染土壤及地下水
5	其他活动区	废水排水系统	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属， 氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，管道破裂，污染土壤及地下水
		应急收集设施（事故池）	一类单元	地下	重金属、无机	铜、砷、铬、铅、汞	防渗，专人监	防渗层破裂，污染土壤
					氰化物	等重金属， 氰化物	管、定期维护	及地下水
		车间操作活动	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属， 氰化物	防渗，防逸散，专人监管、定期维护	地面防渗层破裂，设备密闭性降低，污染土壤及地下水
		分析化验室	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬、铅、汞等重金属， 氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
		危险废物暂存库（目前停用）	二类单元	地上	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬等重金属， 氰化物	防渗，防逸散，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
		危险废物暂存间	二类单元	地上	石油烃	石油烃	防渗，防逸散，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水
		安全填埋区	一类单元	地下	重金属、无机氰化物	铜、砷、铬等重金属， 氰化物	防渗，专人监管、定期维护	防渗层破裂，污染土壤及地下水

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中附录 B 的要求，重点单元监测清单见附件 1。

5.2 重点区域划分

根据以上分析，将重点区域划分见下表。

表 5-2 重点区域信息表

序号	重点区域	排查内容		位置	类别
1	主体工程	暂存库		综合处理车间北侧	生产区
2		综合处理车间 （目前停用）	固化稳定化设施	综合处理车间	生产区/密闭设备
			危废物料传输设备		生产区/半开放设备
			药剂罐区		液体储存/离地储罐
3		安全填埋区	防渗系统、渗滤液收集倒排系统、雨污分流系统、调节池	厂区西北侧沟谷地	其他活动区/危险废物贮存库
4	分析化验室		综合处理车间东侧	其他活动区/分析化验室	
5	环保工程	厂区污水处理站反应池		位于综合处理车间南侧，处理规模为 170t/d	液体储存/离地储罐
		污水处理站配套设施			其他活动区/废水排水系统
6		调节池		调节池建设 14457.1 m ³	液体储存/池体类储存设施/地下储存池
7		事故池、雨水收集池		污水处理站北侧	液体储存/池体类储存设施/地下储存池
8		预处理车间袋式除尘设备（目前停用）		生产区	其他活动区/废气处理
9		暂存库排气设施（目前停用）		生产区北侧	其他活动区/废气处理
10		洗车台		厂前区	液体储存/池体类储存设施/地下储存池

5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），关注污染物一般包括：

- （1）企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- （2）排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- （3）企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；

(4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；

(5) 涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

本项目土壤、地下水重点关注污染物：镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷，锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、六价铬，土壤 pH、石油烃。

6 监测点位

通过调查生产工艺和现场勘查，确定污染重点区域或设施，对同类污染区域按技术要求进行合并。根据该企业场地位置、地下水走向、主导风向和布点原则对确定的污染重点区域或设施进行布点。点位布设过程中考虑到企业监测成本和现场实际情况，对部分生产单元的监测点位进行了合并。土壤监测点位尽量靠近生产单元，如附近地面已全部硬化，监测点位可适当调整移动。土壤及地下水监测内容见表 6-1~6-2，具体监测点位见图 6-1。

6.1 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 土壤监测点位布设

布设土壤监测点位情况见下表。

表 6-1 布设土壤点位及采样深度

土壤点位		监测点位 编号	采样深度	采样个 数	类型
全厂区（污染物监测）	安全填埋区	土监测 1#	0-50cm 处	1 个	生产及储存 区
		土监测 2#	0-50cm 处	1 个	
		土监测 3#	0-50cm 处	1 个	
	污水处理站及其配套	土监测 4#	0-50cm 处	1 个	三废治理区
	调节池	土监测 5#	0-50cm 处	1 个	
	洗车台	土监测 6#	0-50cm 处	1 个	其他活动区
	初期雨水收集池	土监测 7#	0-50cm 处	1 个	其他活动区
	事故池	土监测 8#	0-50cm 处	1 个	其他活动区
厂区外（周边环境质量检 测）	厂前区外南侧（西留村）	土监测 9#	0-50cm 处	1 个	厂区外（周 边
	厂区外东侧（西留村）	土监测 10#	0-50cm 处	1 个	环境质量检 测）
共计				10 个	/

6.1.2 地下水监测点位布设

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中地下水监测井布点原则，结合本项目场地地下水流向（自南向北）、潜水含水层厚度及厂区的平面布置图，项目厂区重点设施主要为综合处

理车间三条生产线涉及到的设备，污水处理站及其配套设施，暂存库，安全填埋区等，综合处理车间占地面积约 1134 m²，污水处理站占地面积为 1440 m²，调节池容积约为 14457 m³，暂存库占地面积为 2079 m²，填埋区库容约 50 万m³。综合处理车间、污水处理站及暂存库等涉及的重点设施距离较近且关注的污染物相似，可识别为 1#重点区域；填埋区识别为 2#重点区域。两处重点区域占地面积不大，根据厂区实际情况，厂区已布设 2 个监测井（1#监测井、2#监测井），再结合环评报告。则灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司地下水监测点布设为 1 个对照点，4 个监测井。拟布设地下水监测点位情况见下表。

表 6-2 布设地下水点位

位置	数量	备注	类型
老虎头村民井（地下水对照点）	1 个	采样前进行洗井，同步记录井深	厂区外（周边环境质量检测）
函谷关镇民井（民用井，下游，监测井）	1 个		厂区外（周边环境质量检测）
西留村民井（民用井，下游，监测井）	1 个		厂区外（周边环境质量检测）
填埋场 1#监测井（填埋场，下游，监测井）	1 个		厂区（污染物监测）
填埋场 2#监测井（填埋场，下游，监测井）	1 个		厂区（污染物监测）
共计	5 个	/	/
备注：1.特征污染物，包括重金属和 pH，低密度和高密度污染物同时存在，地下水采样时应采集不同深度的混合样。2.具体采样位置见图 6-1。			



图 6-1 本次企业土壤及地下水监测点位示意图

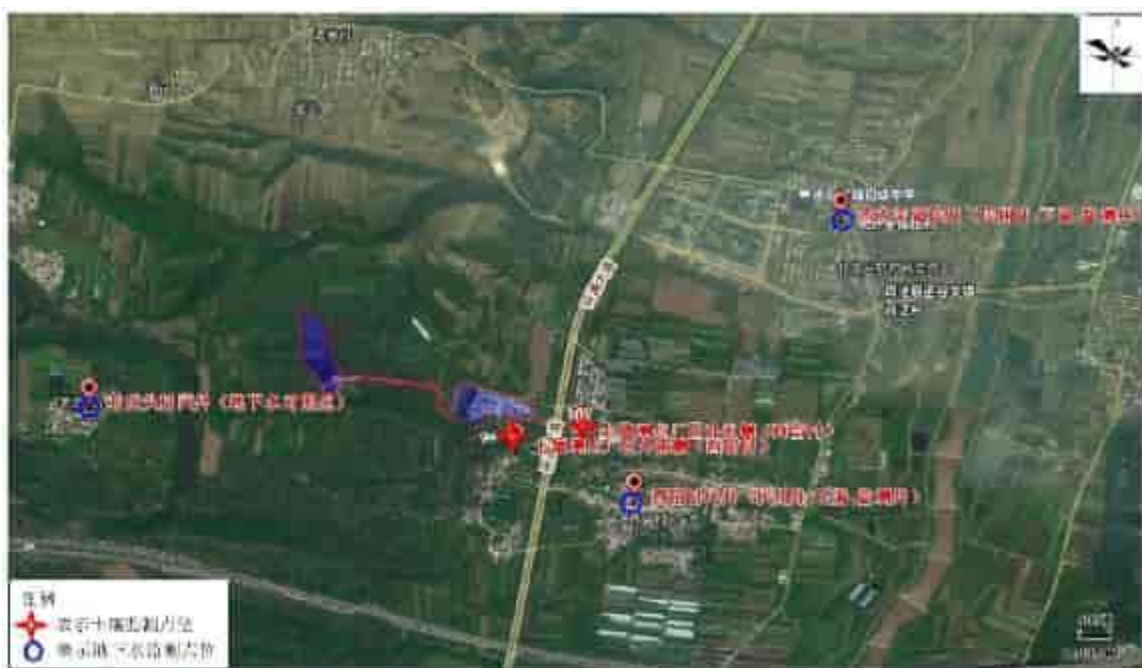


图 6-1 续本次企业土壤及地下水监测点位示意图



图 6-1 续本次企业土壤及地下水监测点位示意图

自行检测企业应针对识别出的重点设施及重点区域，开展土壤及地下水污染物排放状况及其周边环境质量的影响等监测工作。

6.2 各点位布设原因

依据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，监测点位应布设在重点单元周边并尽量接近重点单元。统筹规划重点区域内部监测点位的布设时，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点单元。监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。重点单元、重点区域及监测点/监测井的布设位置均应在企业总平面布置图中标记，标记图应纳入监测报告。

除在原有基础上增加监测点位外，监测点位一经确定不宜随意变动，每次采样时土壤监测点距离上次同一点位采样位置原则上不大于 1 m，地下水监测井应与上次采样井相同。

根据地勘资料无土壤或地下水可采的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点，地下水对照点应布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

6.2.1 土壤监测点

a) 一类单元：一类单元土壤监测以深层采样为主，每个一类单元下游原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，不宜与其他单元合并监测，监测点的采样深度略低于该设施或设备底部与土壤接触面。

下游 50 m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的一类单元，可不开展土壤监测。

b) 二类单元：二类单元土壤监测以表层采样为主，应参照 HJ25.2 中对于土壤

表层采样的要求，以 $0 < 0.5 \text{ m}$ 为重点采样层，开展采样工作。原则上每个相对独立的二级单元周边应布设至少 1 个表层土壤监测点，每个重点区域应布设至少 2 个表层土壤监测点，监测点数量及位置可根据区域大小或区域内重点单元数量等实际情况适当调整。

表层监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域。重点单元周边地面已全部采取硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不进行土壤表层采样，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

只涉及大气排放的重点单元，原则上只设置土壤表层监测点，监测点应布设在企业内受该单元排放影响最大的区域，一般位于厂区主导风向下风向的最大落地浓度点处。

6.2.2 地下水监测点

a) 监测井数量：每个企业原则上应至少设置 3 个地下水监测井（含对照点），且尽量避免在同一直线上。

每个相对独立的重点单元周边原则上应布设至少 1 个地下水监测井。重点区域应根据区域内重点单元数量及污染物运移路径等实际情况确定监测井数量，处于同一污染物运移路径上的重点单元可合并设置监测井。

已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点单元或重点区域可适当减少对应监测井数量。

b) 监测井位置：地下水监测井应布设在受监测的重点单元污染物运移路径的下游方向。对于临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域，应在污染物所有潜在运移路径的下游方向布设监测井。

c) 建井及采样要求

①建井深度

监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层以及地层情况确定，具体深度可根据实际情况进行调整。

②污染物性质

当关注污染物为低密度非水相液体时，其监测井滤水管上开口的深度应高于该层地下水水位面；

当关注污染物为高密度非水相液体时，其监测井滤水管下开口的深度应低于该含水层的底板；

如果低密度和高密度污染物同时存在，则设置监测井时应考虑在不同深度采样的需求。

③含水层情况

地下水监测井的滤水管位置应充分考虑季节性的水位波动设置。

对于含水层厚度较大的区域，在设置监测井时应根据地下水污染物的运移规律考虑分层采样的需求。

④地层情况

地下水监测原则上只调查潜水（第一含水层），建井过程应避免穿透潜水下方的隔水层底板造成下部含水层受到污染。但有证据表明隔水层已被穿透导致串层污染的情况下，应同时对受到污染的下部含水层开展监测。

6.2.3 监测点位布设与方案一致性分析

本次采样与采样方案的一致性详见下表。

表 6-3 土壤实际采样与采样方案一致性分析

方案内容			实际情况		是否调整
全厂区（污染物监测）	综合处理车间	1 个	综合处理车间	0 个	是，由于现状填埋尾渣经检测满足直接入场标准，不需要进行固化稳定化，故综合处理车间目前停运
	安全填埋区	3 个	安全填埋区	3 个	否
	暂存库	2 个	暂存库	0 个	是，现状经检验满足直接入场标准的尾渣，登记后，进入填埋场填埋，不再暂存，故暂存库目前停运
	污水处理站及其配套	1 个	污水处理站及其配套	1 个	否
	调节池	1 个	调节池	1 个	否
	洗车台	1 个	洗车台	1 个	否
	初期雨水收集池	1 个	初期雨水收集池	1 个	否
	事故池	1 个	事故池	1 个	否
厂区外（周边环境质量检测）	厂前区外南侧（西留村）	1 个	厂前区外南侧（西留村）	1 个	否
	厂区外东侧（西留村）	1 个	厂区外东侧（西留村）	1 个	否

由上表可知，实际过程中由于综合处理车间及暂存库目前停运，故未设置检测点位，其余点位与自行监测方案一致。

表 6-4 地下水实际采样与采样方案一致性分析

方案内容		实际情况		是否调整
老虎头村民井（地下水对照点）	1 个	老虎头村民井（地下水对照点）	1 个	否
函谷关镇民井（民用井，下游，监测井）	1 个	函谷关镇民井（民用井，下游，监测井）	1 个	否
西留村民井（民用井，下游，监测井）	1 个	西留村民井（民用井，下游，监测井）	1 个	否
填埋场 1#监测井（填埋场，下游，监测井）	1 个	填埋场 1#监测井（填埋场，下游，监测井）	1 个	否
填埋场 2#监测井（填埋场，下游，监测井）	1 个	填埋场 2#监测井（填埋场，下游，监测井）	1 个	否
备注：1.特征污染物，包括重金属和 pH，低密度和高密度污染物同时存在，地下水采样时应采集不同深度的混合样。2.具体采样位置见图 6-1。				

由上表可知，实际过程中与自行监测方案一致。

6.3 各点位布设及监测指标选取原因

6.3.1 土壤和地下水监测指标

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中相关要求，土壤及地下水监测指标见下表。

（1）监测指标

表 6-5 土壤及地下水监测指标一览表

土壤				
类型	土壤点位	监测项目		
		初次监测项目		后续监测项目
厂区				
土壤	综合处理车间	GB36600 列举的所有基本项目		1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬，土壤 pH、石油烃
	安全填埋区	GB36600 列举的所有基本项目		1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬，土壤 pH、石油烃
	暂存库	GB36600 列举的所有基本项目		1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬，土壤 pH、石油烃
	环保设施	污水处理站及配套设施	GB36600 列举的所有基本项目	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬，土壤 pH、石油烃
		调节池		

		洗车台		
		初期雨水收集池		
		事故池		
	厂区外（周边环境质量检测）	厂前区外南侧（西留村）	GB36600 列举的所有基本项目	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、六价铬，土壤 pH、石油烃
		厂区外东侧（西留村）		
地下水				
类型	地下水监测井位置	监测项目		
厂区				
地下水	老虎头村民井（地下水对照点）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、六价铬、石油烃	
	函谷关镇民井（民用井，下游，监测井）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、六价铬、石油烃	
	西留村民井（民用井，下游，监测井）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、六价铬、石油烃	
	填埋场 1#监测井（填埋场，下游，监测井）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、六价铬、石油烃	
	填埋场 2#监测井（填埋场，下游，监测井）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、六价铬、石油烃	

（2）监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），自行监测的最低监测频次依据下表执行。

表 6-6 自行监测的最低监测频次

监测对象		监测频次	
		表层土壤点位（0-50cm）	深层土壤点位（>50m）
土壤（土壤一般监测）		1 次/年	1 次/3 年
地下水	一类单元或涉及一类单元的重点区域	1 次/半年	
二类单元或不涉及一类单元的重点区域		1 次/年	
注：如果生态环境主管部门有新的管理要求，应遵守其规定，对监测频次予以加密调整。			

6.3.2 监测点位布设与方案一致性分析

本次采样与采样方案的一致性详见下表。

表 6-7 土壤及地下水实际采样与采样方案一致性分析

土壤					
类型	土壤点位		监测项目		实际情况
			初次监测项目	后续监测项目	
土壤	安全填埋区		GB36600 列举的所有基本项目	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬, 土壤 pH、石油烃	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬、, 土壤 pH、石油烃
	环保设施	污水处理站及其配套	GB36600 列举的所有基本项目	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬, 土壤 pH、石油烃	
		调节池			
		洗车台			
		初期雨水收集池			
		事故池			
	厂区外（周边环境质量检测）	厂前区外南侧（西留村）	GB36600 列举的所有基本项目	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬, 土壤 pH、石油烃	
厂区外东侧（西留村）					
地下水					
类型	地下水监测井位置	监测项目			实际情况
地下水	老虎头村民井（地下水对照点）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬、石油烃		镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬、石油烃
	函谷关镇民井（民用井，下游，监测井）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬、石油烃		
	西留村民井（民用井，下游，监测井）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬、石油烃		
	填埋场 1#监测井（填埋场，下游，监测井）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬、石油烃		
	填埋场 2#监测井（填埋场，下游，监测井）	GB/T14848 列举的所有指标，不含放射性指标	1) 初次监测超过限值标准的指标;2) 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、六价铬、石油烃		

由上表可知, 实际监测项目内容与监测方案一致。

7 样品采集、保存、流转及制备

7.1 现场采样位置及深度

土壤采样位置及深度见下表。

表 7-1 土壤采样点位及采样深度

土壤点位		监测点位编号	采样深度	采样个数
全厂区（污染物监测）	安全填埋区	土监测 1#	0-50cm 处	1 个
		土监测 2#	0-50cm 处	1 个
		土监测 3#	0-50cm 处	1 个
	污水处理站及其配套	土监测 4#	0-50cm 处	1 个
	调节池	土监测 5#	0-50cm 处	1 个
	洗车台	土监测 6#	0-50cm 处	1 个
	初期雨水收集池	土监测 7#	0-50cm 处	1 个
	事故池	土监测 8#	0-50cm 处	1 个
厂区外（周边环境质量检测）	厂前区外南侧（西留村）	土监测 9#	0-50cm 处	1 个
	厂区外东侧（西留村）	土监测 10#	0-50cm 处	1 个
共计				10 个

地下水监测点位情况见下表。

表 7-2 地下水监测点位

位置	数量	备注
老虎头村民井（地下水对照点）	1 个	采样前进行洗井，同步记录井深
函谷关镇民井（民用井，下游，监测井）	1 个	
西留村民井（民用井，下游，监测井）	1 个	
填埋场 1#监测井（填埋场，下游，监测井）	1 个	
填埋场 2#监测井（填埋场，下游，监测井）	1 个	
备注：1.特征污染物，包括重金属和 pH，低密度和高密度污染物同时存在，地下水采样时应采集不同深度的混合样。2.具体采样位置见图 6-1。		

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

（1）采样准备和工作布置

采样前由采样负责人会同企业联系人踏勘现场，对采样监测点坐标定位布点，

保证方案中的采样监测点准确无误。采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

采样工具：GPS 定位仪、便携式 pH 计、便携式流速测算仪、PVC 采水桶、量杯、量筒、30 钻、土壤采样器、竹铲、橡胶手套、样品袋、样品瓶、顶空瓶、进样针、低温冷藏箱等。

（2）土壤样品的采集与保存

整个采样过程严格依照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）及各检测项目的标准方法要求进行样品采集。

无机物采样次序自下而上，先采剖面的底层样品，再采中层样品，最后采上层样品。测量重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤，再用其取样。

使用直压式取土器采集柱状土土芯，用非扰动不锈钢管在土芯中取出约 5 g 样品后，快速将样品注入装有 5 mL 甲醇的棕色土壤样品中，清除瓶口螺纹处的土壤，拧紧瓶盖后封存在密封袋中，4° C 低温保存，运回实验室后可直接用于测定挥发性有机物；另取一份土壤样品装入 60ml 土壤样品瓶中，用于测定非挥发性有机物。填写样品标签、采样记录。标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目等信息。采样结束，需逐项检查采样记录、样品标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。将底土和表土按原层回填到采样坑中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集剖面样品。

在采集土样、装瓶时，始终使用干净的一次性丁腈手套。每个土样的采集，从土样从机械上剥离，到土样灌装入样品瓶的全过程，需在使用新的一次性手套状态下完成。

7.2.2 地下水

（1）地下水样品采集

本地块地下水样品用带控制阀的贝勒管在地下水水位以下 50 cm 位置采集。

样品收集时，应控制流量，并使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，直至瓶口形成凸液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗。

（2）地下水样品采集现场质控

地下水平行样采集（现场质控）技术要求，包括现场空白和质控平行样品的采集、防止交叉污染措施、质控人员现场确认采样关键环节。

（3）采集记录及照片

在地下水样品采集的整个过程，需安排专人使用手持终端记录和拍照采样环节，除技术规范要求的内容，也可使用影像设备补充记录其他关键环节，以便质控人员进行审核。

7.3 样品保存、流转及制备

7.3.1 样品保存

样品保存应遵循以下原则进行：

1）地下水样品保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求进行；

2）监测单位应与检测实验室沟通最终确定样品保存方法及保存时限要求；

3）采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存；

4）如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃；

5）样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。

7.3.2 样品流转

1）装运前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测

指标、检测方法、样品寄送人等信息。

2) 样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。

7.3.3 样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

7.3.4 样品制备

土壤样品的保存、流转和制备按照《土壤质量土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T32722-2016）、《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）和拟选取分析方法的要求进行。

地下水样品的保存和流转按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）和拟选取分析方法的要求进行。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

本项目土壤分析方法如下表。

表 8-1 土壤监测项目检测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法与依据	主要仪器及编号	检出限
1	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	酸度计 (YQ-010)	/
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.01mg/kg
3	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	10mg/kg
4	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 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	4mg/kg
5	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	1mg/kg
6	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 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	1mg/kg
7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	3mg/kg
8	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.002mg/kg
9	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.01mg/kg
10	硒	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.01mg/kg
11	锑	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.01mg/kg
12	铊	土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 1080-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.1mg/kg
13	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	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.03mg/kg
14	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 5110VDV 摩尔 Z89	0.02g/kg
15	钴	土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F 摩尔 Z36	2mg/kg
16	钒	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 水王提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.4mg/kg
17	钼	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 水王提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.05mg/kg
18	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC 2010Pro 摩尔 Z90	6mg/kg
19	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 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.5mg/kg

8.1.2 土壤污染物评价指标

本项目评价标准参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）二类筛选值、《河南省地方标准建设用地土壤污染风险筛选值 DB41/T2527-2023》二类筛选值及《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发【2008】39号）中表4重点区域土壤污染评价参考值（除蔬菜地外）进行评价，详见下表。

表 8-2 土壤监测项目评价标准

序号	检测项目	标准限值 mg/kg	标准来源
1	pH 值	/（无量纲）	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）二类筛选值
2	镉	65	
3	铅	800	
4	铜	18000	
5	镍	900	
6	汞	38	
7	砷	60	
8	锑	180	
9	铍	29	
10	钴	70	
11	钒	752	
12	石油烃	4500	
13	六价铬	5.7	
14	铬	380	《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发【2008】39号）中表4重点区域土壤污染评价参考值（除蔬菜地外）
15	锌	720	
16	硒	100	
17	锰	19000	
18	铊	28	《河南省地方标准建设用地土壤污染风险筛选值 DB41/T2527-2023》
19	钼	2036	

8.1.3 土壤监测结果

本项目各点位监测结果详见下表。

表 8-3 土壤监测结果（1）

采样日期	检测点位	样品编号	pH 值 (无量纲)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	铬 (mg/kg)	铜 (mg/kg)
2025.8.14	安全填埋区 1#	C0814T1	8.04	141	未检出	72	58
	安全填埋区 2#	C0814T2	8.22	58	未检出	74	52
	安全填埋区 3#	C0814T3	7.71	145	未检出	76	53
	调节池	C0814T4	8.09	141	未检出	62	59
	污水处理站及其配套	C0814T5	7.75	145	未检出	72	29
	洗车台	C0814T6	7.78	169	未检出	60	43
	初期雨水收集池	C0814T7	8.10	161	未检出	64	33
	事故池	C0814T8	8.31	158	未检出	62	37
	厂前区外南侧（西留村）	C0814T9	7.92	62	未检出	60	39
	厂区外东侧（西留村）	C0814T10 (C0814T11 平行)	7.99	54	未检出	40	34

表 8-3 土壤监测结果（2）

采样日期	检测点位	样品编号	锌 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	硒 (mg/kg)
2025.8.14	安全填埋区 1#	C0814T1	66	26	0.571	8.17	未检出
	安全填埋区 2#	C0814T2	79	28	0.505	6.47	未检出
	安全填埋区 3#	C0814T3	74	27	0.408	6.84	未检出
	调节池	C0814T4	76	35	0.395	7.61	未检出
	污水处理站及其配套	C0814T5	76	36	0.351	6.81	未检出
	洗车台	C0814T6	79	34	0.378	6.20	未检出
	初期雨水收集池	C0814T7	73	38	0.303	6.24	未检出
	事故池	C0814T8	73	30	0.236	6.18	未检出
	厂前区外南侧（西留村）	C0814T9	64	27	0.255	6.58	未检出
	厂区外东侧（西留村）	C0814T10 (C0814T11 平行)	63	29	0.294	6.48	未检出

表 8-3 土壤监测结果（3）

采样日期	检测点位	样品编号	镭 (mg/kg)	铯 (mg/kg)	铍 (mg/kg)	锰 (mg/kg)	钴 (mg/kg)
2025.8.14	安全填埋区 1#	C0814T1	3.44	未检出	未检出	550	16
	安全填埋区 2#	C0814T2	8.80	未检出	未检出	590	14
	安全填埋区 3#	C0814T3	11.2	未检出	未检出	550	14
	调节池	C0814T4	12.6	未检出	未检出	590	16
	污水处理站及其配套	C0814T5	13.5	未检出	未检出	570	17
	洗车台	C0814T6	8.38	未检出	未检出	520	16
	初期雨水收集池	C0814T7	6.99	未检出	未检出	550	14
	事故池	C0814T8	6.15	未检出	未检出	530	17
	厂前区外南侧（西留村）	C0814T9	5.20	未检出	未检出	560	16
	厂区外东侧（西留村）	C0814T10 (C0814T11 平行)	2.95	未检出	未检出	570	16

表 8-3 土壤监测结果（4）

采样日期	检测点位	样品编号	钒 (mg/kg)	钼 (mg/kg)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)	样品状态
2025.8.14	安全填埋区 1#	C0814T1	51.5	0.52	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	安全填埋区 2#	C0814T2	47.8	0.43	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	安全填埋区 3#	C0814T3	61.2	0.60	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	调节池	C0814T4	52.2	0.58	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	污水处理站及其配套	C0814T5	52.2	0.46	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	洗车台	C0814T6	57.7	0.94	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	初期雨水收集池	C0814T7	48.8	0.80	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	事故池	C0814T8	51.1	0.81	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	厂前区外南侧（西留村）	C0814T9	59.9	0.62	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	厂区外东侧（西留村）	C0814T10 (C0814T11 平行)	45.6	1.53	未检出	未检出	黄棕色、无异味

8.1.4 土壤监测结果分析

将本次区域土壤监测结果汇总如下表 8-4。

表 8-4 厂区区域土壤检测结果分析汇总表

序号	污染项目	检测个数	检出个数	检出率	厂区浓度范围 (mg/kg, pH 无量纲)	GB3600-2018、DB13/T5216-2022 第二类用地筛选值	达标情况
1	pH	10	10	100%	7.75-8.31	/	/
2	镉	10	0	0	未检出	65	达标
3	铅	10	10	100%	54-169	800	达标
4	铜	10	10	100%	29-58	18000	达标
5	镍	10	10	100%	26-38	900	达标
6	汞	10	10	100%	0.236-0.571	38	达标
7	砷	10	10	100%	6.18-8.17	60	达标
8	锑	10	10	100%	2.95-13.5	180	达标
9	铍	10	0	0	未检出	29	达标
10	钴	10	10	100%	14-17	70	达标
11	钒	10	10	100%	45.6-61.2	752	达标
12	石油烃	10	0	0	未检出	4500	达标
13	六价铬	10	0	0	未检出	5.7	达标
序号	污染项目	检测个数	检出个数	检出率	厂区浓度范围 (mg/kg, pH 无量纲)	《全国土壤污染状况评价技术规范》（环发【2008】39号）中表 4 重点区域土壤污染评价参考值（除蔬菜地外）	达标情况
14	铬	10	10	100%	40-76	380	达标
15	锌	10	10	100%	63-79	720	达标
16	硒	10	0	0	未检出	100	达标
17	锰	10	10	100%	520-590	19000	达标
序号	污染项目	检测个数	检出个数	检出率	厂区浓度范围 (mg/kg, pH 无量纲)	《河南省地方标准建设用地土壤污染风险筛选值 DB41/T2527-2023》	达标情况
18	铊	10	0	0	未检出	28	达标
19	钼	10	10	100%	0.43-1.53	2036	达标

根据结果分析可知，本次监测期间，本次调查土壤环境监测合计采集土壤样品 10 个（包含 2 个对照点，8 个监测点；采样深度统计：10 个表层样）。土壤样品中监测因子包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）pH 值、镉、铅、铜、镍、汞、砷、锑、铍、钴、钒、石油烃、

六价铬，以及铬、锌、硒、锰、铊、钼共计 19 项，所有因子均满足相应标准。此次土壤检测 19 项因子中检出 13 项，其余 6 项因子（镉、铍、硒、铊、石油烃、六价铬）均未检出。检出 13 项中检出率均为 100%。

土壤重点关注因子中 pH 值、铅、铜、镍、汞、砷、锑、钴、钒，以及铬、锌、锰、钼在对照点及库区均有检出，对比对照点检测值，无数量级差异且无明显变化趋势。

对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）及《河南省地方标准建设用地土壤污染风险筛选值 DB41/T2527-2023》及《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发【2008】39 号）中表 4 重点区域土壤污染评价参考值（除蔬菜地外），灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司土壤各监测点位监测因子检出值均满足第二类用地筛选值限值要求，说明土壤环境质量良好，企业生产活动未对土壤造成大的不良影响。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 地下水分析方法

本项目地下水分析方法如下表。

表 8-5 地下水监测项目检测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法与依据	主要仪器及编号	检出限
1	镉	镉、铜和铅（B）石墨炉原子吸收法测定《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）第三篇第四章第七节（四）	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG（YQ-002）	0.1μg/L
2	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG（YQ-002）	10μg/L
3	总铬	水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015	原子吸收分光光度计 TAS-990F（YQ-115）	0.03mg/L
4	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG（YQ-002）	1μg/L
5	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990F（YQ-115）	0.05mg/L
6	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计（YQ-001）	0.04μg/L
7	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计（YQ-001）	0.3μg/L
8	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990F（YQ-115）	0.01mg/L
9	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计（YQ-001）	0.4μg/L

10	铈	水质 汞、砷、硒、铋和铈的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.2μg/L
11	铊	水质 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 748-2015	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.83μg/L
12	镍	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 (18.1 镍 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	5μg/L
13	钴	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.03μg/L
14	钒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.08μg/L
15	铍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.08μg/L
16	钼	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.06μg/L
17	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 GC 2010 Pro 摩尔 Z90	0.01mg/L
18	六价铬	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 (13.1 铬 (六价) 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6 (YQ-003)	0.004mg/L

8.2.2 地下水污染物评价指标

本次监测设置 1 个对照井、4 个监测井，共设置 5 个地下水采样点位。

对所采集的地下水样品监测数据进行汇总、统计、分析，分析结果对比《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准》（2019 年）标准、《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（2020.03）》（第二类用地筛选值），评价灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司地下水质量符合情况。项目涉及的特征因子中，无标准值的，仅作分析测试，结果保存用于之后土壤、地下水自行监测结果的对比参考值。

地下水监测因子执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）限制要求见下表 8-6：

表 8-6 地下水监测项目评价标准

序号	监测项目	标准限值 mg/L	标准来源
1	镉	≤0.005	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类
2	铅	≤0.01	
3	铜	≤1.00	
4	锌	≤1.00	
5	镍	≤0.02	

6	汞	≤0.001	
7	砷	≤0.01	
8	锰	≤0.10	
9	钴	≤0.05	
10	硒	≤0.01	
11	锑	≤0.005	
12	铊	≤0.0001	
13	铍	≤0.002	
14	钼	≤0.07	
15	六价铬	0.05	
16	总铬	0.03	参照《荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准》（2019年）标准
17	石油烃	1.2	参照《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标（2020.03）》（第二类用地筛选值）
18	钒	3.9	

8.2.3 地下水监测结果

本项目各点位监测结果详见下表。

表 8-7 地下水监测结果

采样日期	检测项目	老虎头村民井（地下水对照点）	函谷关镇民井（民用井，下游，监测井）	西留村民井（民用井，下游，监测井）	填埋场 1#监测井（填埋场，下游，监测井）	填埋场 2#监测井（填埋场，下游，监测井）
		A0814DXS1	A0814DXS2	A0814DXS3	A0814DXS4	A0814DXS5（A0814DXS6平行）
2025.8.14	镉（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铅（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	总铬（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铜（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	锌（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	汞（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	砷（mg/L）	未检出	0.0009	0.0004	未检出	未检出
	锰（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	硒（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	锑（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铊（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

	镍 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	钴 (mg/L)	未检出	0.00003	0.00075	0.00085	0.00105
	钒 (mg/L)	0.00458	0.00307	0.00198	0.00245	0.00264
	铍 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	钼 (mg/L)	0.00453	0.00161	0.00279	0.00267	0.00277
	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

8.2.4 地下水监测结果分析

对地下水监测结果整理见表 8-8。

表 8-8 项目地下水检测结果分析汇总表

序号	污染项目	检测 个数	检出 个数	检出 率	浓度范围 (pH 无量 纲)	评价标准限值 mg/L	达标情况
1	镉 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤0.005	达标
2	铅 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤0.01	达标
3	总铬 (mg/L)	5	0	0	未检出	0.03	达标
4	铜 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤1.00	达标
5	锌 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤1.00	达标
6	汞 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤0.001	达标
7	砷 (mg/L)	5	2	40%	未检出~0.0009	≤0.01	达标
8	锰 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤0.10	达标
9	硒 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤0.01	达标
10	锑 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤0.005	达标
11	铊 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤0.0001	达标
12	镍 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤0.02	达标
13	钴 (mg/L)	5	4	80%	未检出~0.00105	≤0.05	达标
14	钒 (mg/L)	5	5	100%	0.00198~0.00458	3.9	达标
15	铍 (mg/L)	5	0	0	未检出	≤0.002	达标
16	钼 (mg/L)	5	5	100%	0.00161~0.00453	≤0.07	达标
17	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	5	0	0	未检出	1.2	达标
18	六价铬 (mg/L)	5	0	0	未检出	0.05	达标

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，地下水检测 18 项，其中有 14 项为未检出。重点关注因子重金属砷、钴在监控点有检出；钒、钼在对照点和监控点均有检出，其他重金属因子未检出。对比参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司厂区及周边地下水井（对照井、监测井）各项监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

8.3 本次监测结果与 2024 年度监测结果差异分析

8.3.1 土壤监测结果差异分析

表 8-9 广区土壤检测结果分析汇总表单位 mg/kg，pH 无量纲

序号	污染物项目	2024 年浓度范围	2025 年浓度范围	标准限值	达标情况
1	pH	7.59-8	7.75-8.31	/	/
2	镉	未检出	未检出	65	达标
3	铅	58-166	54-169	800	达标
4	铜	28~67	29-58	18000	达标
5	镍	26-38	26-38	900	达标
6	汞	0.239-0.663	0.236-0.571	38	达标
7	砷	5.54-8.91	6.18-8.17	60	达标
8	铈	2.74-14.4	2.95-13.5	180	达标
9	铍	未检出	未检出	29	达标
10	钴	10.7~12.2	14-17	70	达标
11	钒	69.9~87	45.6-61.2	752	达标
12	石油烃	89~182	未检出	4500	达标
13	六价铬	/	未检出	5.7	达标
14	铬	39-71	40-76	380	达标
15	锌	64-81	63-79	720	达标
16	硒	未检出	未检出	100	达标
17	锰	548~710	520-590	19000	达标
18	铊	未检出	未检出	28	达标
19	钼	0.6~1.8	0.43-1.53	2036	达标

根据 2024 年度及本次土壤监测结果对比来看，大部分点位检测结果与往年相近，部分点位个别因子监测结果较往年有所增高或降低，考虑到采样点位及分析偏差的影响，在正常的波动范围内，且监测结果都达标。

8.3.2 地下水监测结果差异分析

表 8-10 地下水检测结果分析汇总表

序号	污染物项目	2024 年浓度范围	2025 年浓度范围	标准限值 mg/L	达标情况
1	镉（mg/L）	未检出	未检出	≤0.005	达标
2	铅（mg/L）	未检出	未检出	≤0.01	达标
3	总铬（mg/L）	未检出	未检出	0.03	达标
4	铜（mg/L）	未检出	未检出	≤1.00	达标
5	锌（mg/L）	未检出	未检出	≤1.00	达标
6	汞（mg/L）	未检出	未检出	≤0.001	达标
7	砷（mg/L）	未检出	未检出~0.0009	≤0.01	达标
8	锰（mg/L）	未检出	未检出	≤0.10	达标
9	硒（mg/L）	未检出	未检出	≤0.01	达标
10	锑（mg/L）	未检出	未检出	≤0.005	达标
11	铊（mg/L）	未检出	未检出	≤0.0001	达标
12	镍（mg/L）	未检出~0.00078	未检出	≤0.02	达标
13	钴（mg/L）	未检出~0.00117	未检出~0.00105	≤0.05	达标
14	钒（mg/L）	0.00129~0.00804	0.00198~0.00458	3.9	达标
15	铍（mg/L）	未检出	未检出	≤0.002	达标
16	钼（mg/L）	0.0016~0.00274	0.00161~0.00453	≤0.07	达标
17	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.00008~0.00013	未检出	1.2	达标
18	六价铬（mg/L）	/	未检出	0.05	达标

根据 2024 年及本次地下水监测结果对比来看，监测点位一致、监测因子比 2024 年多了六价铬，其余因子监测结果相近，且监测结果都达标。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

9.1.1 检测机构

本项目的监测工作由河南鑫达环境监测服务有限公司进行。河南鑫达环境监测服务有限公司经营范围为：一般项目：环境保护监测、环保咨询服务、生态资源监测；许可项目：检验检测服务。

公司拥有气相色谱仪、离子色谱仪、火焰-石墨炉原子吸收仪、原子荧光仪、红外测油仪、振动仪等先进仪器设备及现代化配套设施，在用仪器设备均经河南省质量技术监督局和三门峡市质量技术监督检验测试中心计量检定并出具报告后使用，检测技术人员均经考核后持证上岗，公司定期对仪器设备进行标样考核并对技术人员进行能力验证。

9.1.2 人员要求

采样人员为经过培训并经考核后上岗、熟悉监测技术规范具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组，根据采样工作量及工期确定采样组人员数量。采样小组最少由 3 人组成，要指定作风严谨、工作认真的专业技术人员为组长，组长为现场记录审核人。

采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得采样时、样品分装时及样品密封的现场抽烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

9.1.3 实验室质量控制

（1）空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验，按相应分析测试方法的规定进行。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

（2）定量校准

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。按分析测试方法的规定进行。

分析仪器连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行。

（3）精密度控制

每批样品每个项目分析时均须做 10% 平行样品。平行双样测定结果的误差在允许误差范围内为合格。允许误差范围参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中的表 13-1 和《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）中附表 C 规定值。对未列出允许误差的方法，当样品的均匀性和稳定性较好时，参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中的表 13-2 的规定。当平行双样测定合格率低于 95% 时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%-20% 的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%；地下水样测试中若平行双样测试结果超出《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）中附表 C 的规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）中附表 C 的规定的两个测定结果的平均值报出。

（4）准确度控制

使用标准物质或质控样品，在例行分析中，每批待测质控样品，在测定的精密度合格的前提下，质控样的测定值必须落在质控样保证值范围内，否则本批结果无效，须重新分析测定。

当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收试验来检查测定准确度。

加标率：在一批试样中，随机抽取 10%~20% 试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应少于 1 个。加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。加标回收率应在

《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中的表 13-2 加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

（5）检测过程中受到干扰时的处理

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定；仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

（6）分析测试数据记录与审核

实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

本次监测按照自行监测方案（2021 年）要求进行监测。负责编制单位其主要任务和职责如下：

（1）负责组织建立本单位内部的项目组，明确项目参与人员，并在省级技术培训的基础上，开展单位内部的学习和培训工作，提高项目参与人员业务水平；

（2）负责项目开展所需相关设备器材的准备；

（3）按照具体分工，制定各工作阶段的工作计划；

（4）完成单位所承担的地块的土壤和地下水自行监测工作方案编制和审查，完成地块采样工作；

（5）采样及测试工作结束后，按照相关技术规定编制自行监测成果报告并按照规定要求提交备案；

（6）协助配合业主单位完成不同阶段的工作任务。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 现场采样质量控制

9.3.1.1 土壤

①土壤采集方法按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，土壤采样要尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。

②采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。

③每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

④采样时要详细记录样品的名称、采样时间、采样地点（点位坐标）、采样深度、检测指标等信息，同时保留相关影像记录。采样记录内容、页码、编号要齐全，便于核查，如有改动应注明修改人和时间。

⑤土壤有机样品要采集单独样，避免使用含有待测组分的工具，样品瓶要采用棕色带密封垫瓶盖的螺口瓶或棕色广口磨口瓶；样品必须装满容器，瓶盖旋紧。

⑥为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在采样现场过程中设定现场质量控制样品，包括平行样、运输空白样。采集土壤样品用于分析挥发性有机物和地下水指标时，每次运输应采集至少一个运输空白样，同一样品批次，放置一个空白样，以便了解运输过程中是否受到污染和样品是否损失。

9.3.1.2 地下水

地下水样品采集参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求进行。

（1）地下水样品采样前应进行洗井，采样洗井达到要求后，才可以开展地下水采样工作。

（2）采样前测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10 cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10 cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2 h 内完成地下水采样。

（3）地下水装入样品瓶后，使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。

（4）地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有

冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(5) 地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

(6) 地下水样品采集过程应对洗井、装样（重金属和地下水水质监测的样品瓶）以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录。

9.3.2 样品保存过程质量控制

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关技术规范执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节。

(1) 样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品存放在驻地冰箱冷藏柜，在4℃ 温度下避光保存。

(2) 样品流转保存。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。样品运输过程中避免日光照射、气温异常偏高或偏低时采取适当保温措施，并防止样品损坏或受污染。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或玷污。

9.3.3 样品保存和流转过程中质量控制具体实施

严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》开展样品保存与流转。

(1) 样品保存：

1) 公司配备样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》《国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规范》等技术规定要求保存样品。实验室在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

2) 质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

3) 对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发

现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：A 未按规定方法保存土壤和地下水样品；B 未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

(2) 样品流转

1) 对每个平行样品采样点位采集的 2 份平行样品，均送实验室进行比对分析。

2) 在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

3) 在样品交接过程中，送样人员如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样人员如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样人员和质控实验室：

- A 样品无编号、编号混乱或有重号；
- B 样品在保存、运输过程中受到破损或玷污；
- C 样品重量或数量不符合规定要求；
- D 样品保存时间已超出规定的送检时间；
- E 样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

4) 样品经验收合格后，样品管理员应在《样品交接检查记录表》上签字、注明收样日期。所有土壤和地下水样品采集完成后，经分类、整理后包装，于当天送往检测单位。样品运输全程均用保温箱保存，保温箱内置足量冰袋，以保证样品对低温的要求，直至样品送至分析实验室，最后完成样品交接。

9.3.4 样品分析时的质量保证

实验室内部质控见下表。

表 9-1 实验室质控一览表地下水质量控制表（1）

序号	检测项目	有证标准物质		
		检测值	标准值	质控样编号
1	汞	0.97μg/L	1.00±0.10μg/L	BXDZK057
2	镉	5.61μg/L	5.80±0.40μg/L	BXDZK024
3	砷	9.12μg/L	9.00±0.45μg/L	BXDZK060

4	铅	39.2 μ g/L	39.5 $\pm$ 2.9 μ g/L	BXDZK030
5	铜	19.3 μ g/L	19.7 $\pm$ 1.5 μ g/L	BXDZK036
6	锌	0.484mg/L	0.484 $\pm$ 0.025mg/L	BXDZK042
7	锰	0.798mg/L	0.801 $\pm$ 0.044mg/L	BXDZK045
8	铬	0.98mg/L	1.00 $\pm$ 0.05mg/L	BXDZK054
9	六价铬	50.6ug/L	50.1ug/L $\pm$ 2.6ug/L	BXDZK066

表 9-1 实验室质控一览表土壤质量控制表（2）

序号	检测项目	有证标准物质		
		检测值	标准值	质控样编号
1	pH 值	7.70	7.67 $\pm$ 0.24	XDZK069
2	铜	76mg/kg	76 $\pm$ 2mg/kg	XDZK206 GSS-73
3	砷	34mg/kg	33 $\pm$ 2mg/kg	XDZK206 GSS-73
4	汞	0.25mg/kg	0.25 $\pm$ 0.03mg/kg	XDZK206 GSS-73
5	铅	69mg/kg	71 $\pm$ 3mg/kg	XDZK206 GSS-73
6	锌	179mg/kg	181 $\pm$ 3mg/kg	XDZK206 GSS-73
7	镉	0.69mg/kg	0.69 $\pm$ 0.05mg/kg	XDZK206 GSS-73
8	镍	60mg/kg	60 $\pm$ 2mg/kg	XDZK206 GSS-73
9	硒	0.28mg/kg	0.28 $\pm$ 0.03mg/kg	XDZK206 GSS-73
10	锑	1.88mg/kg	1.86 $\pm$ 0.11mg/kg	XDZK206 GSS-73
11	铬	168mg/kg	166 $\pm$ 4mg/kg	XDZK206 GSS-73

由上表可知，检测值满足质控标准值，本次检测结果合格。

10.结论与措施

10.1 监测结论

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关导则的要求，根据前期进行的现场踏勘、资料收集和人员访谈，综合考虑企业内重点设施和重点区域污染隐患和区域环境因素，按照专业判断法，有针对性的布设监测点位，对企业进行土壤及地下水监测及调查评估工作需重点调查污染物进行监测和结果分析。

识别出存在污染隐患的重点设施及重点区域有：重点区域主要为：综合生产车间、污水处理站、暂存库、安全填埋区，重点设施包括综合生产车间药剂罐、综合生产车间固化/稳定化设施，污水处理站及其配套设施，安全填埋区渗滤液收集池及配套系统。污水输送管道及泵、药剂输送管线及泵。

本地块自行监测过程中，共监测 10 个土壤监测点，5 个地下水监测点。

土壤样品监测结果未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值及《全国土壤污染状况评价技术规范》（环发【2008】39号）中表4重点区域土壤污染评价参考值（除蔬菜地外）标准；地下水样品监测结果未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准及《荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准》（2019年）标准。

综上所述，本企业占地及周边土壤、地下水环境质量良好，未受到污染。日后继续贯彻落实国家政府相关政策要求，防止污染物进入地块对土壤和地下水造成污染。

10.2 措施与建议

本地块为在产企业，根据本年度自行监测结果及分析提出以下建议：

（1）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）已经发布并实施，企业应积极更新自行监测方案，补充特征污染物氰化物的自行监测内容，并进行后续的监测与管理。

（2）本次调查属于现状调查，调查结果虽然未发现污染情况，但鉴于填埋区及其配套设施仍在生产，生产过程中由于执行不当等意外情况可能造成地块内土壤

和地下水产生二次污染。因此后续企业需加强对物料产生和运送环节的管理，定期对地面硬化进行维护，发现裂缝及时修补，防止对场区内土壤和地下水产生污染。

（3）建议企业建立完善的环境管理制度，关注污染物清单，一旦发生意外泄露或历史遗留等原因形成的局部污染，应立即停止作业，及时向环境主管部门汇报，并遵守要求开展后续地块土壤和地下水管控治理工作。

附件 1 重点监测单元清单

企业名称	灵宝鑫安固体废物处置有限公司			所属行业		N7724 危废治理业			
调查日期	2025.8.14			填报人员	庞欣欣	联系方式	15824823868		
序号	重点场所/设施/ 设备名称	功能	涉及有毒有害 物质清单	关注污染物	设施坐标	是否为隐 蔽性设施	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
1	安全填埋区	填埋	危险废物	石油类、铜、砷、铬、 铅、汞等重金属，氰化物	110.888784689, 34.607835322	是	一类	土监测 T2	110.889053645 34.608715411
								土监测 T3	110.889418425 34.607685443
								土监测 T4	110.888806882 34.606451626
2	厂区污水处理站 及配套设施	废水处理	危险废物	石油类、铜、砷、铬、 铅、汞等重金属，氰化物	110.894988638, 34.605056553	是	一类	土监测 T7	110.895126167 34.604992505
3	洗车台	车辆冲洗	危险废物	石油类、铜、砷、铬、 铅、汞等重金属，氰化物	110.889894453, 34.606635033	是	一类	土监测 T9	110.890053374 34.606617599
4	初期雨水收集池	雨水收集	危险废物	石油类、铜、砷、铬、 铅、汞等重金属，氰化物	110.897185384, 34.605523582	是	一类	土监测 T10	110.897185384 34.605523582
5	事故池	事故暂存	危险废物	石油类、铜、砷、铬、 铅、汞等重金属，氰化物	110.895027530, 34.605418651	是	一类	土监测 T11	110.894841853 34.605459209
6	调节池	调节	危险废物	石油类、铜、砷、铬、 铅、汞等重金属，氰化物	110.894936335, 34.605963140	是	一类	土监测 T8	110.894675555 34.605979558
7	暂存库	暂存	危险废物	石油类、铜、砷、铬、 铅、汞等重金属，氰化物	110.895698083, 34.605944364	否	二类	土监测 T5	110.895456078 34.606135125
								土监测 T6	110.895803504 34.606011067
8	综合处理车间	生产处置	危险废物	铜、砷、铬、铅、汞等重 金属，氰化物	110.895588112, 34.605727105	否	二类	土监测 T1	110.895737710 34.605247315

注：由于暂存库及综合处理车间周边地面硬化，故针对自行监测方案中 T1、T6 点位进行微调。

附件 2 厂区平面布置图（填埋区）



附件 3 厂区平面布置图（生产区及厂前区）



附件 4 检测报告



报告编号: HXND [2025] 08044
委托编号: HXND202508WT029

河南鑫达环境监测服务有限公司

检测报告



项目名称: 灵宝黄金集团股份有限公司鑫安固体
废物处置有限公司地下水、土壤检测

委托单位: 灵宝黄金集团股份有限公司鑫安固体
废物处置有限公司

检测类别: 地下水、土壤

报告日期: 2025 年 9 月 15 日



报告编号: HNTD [2025] 08014

检测报告说明

- 1、本检测报告无本公司检测专用章、骑缝章、无效。
- 2、报告内容需填写齐全，报告无编制、审核、签发者签字无效。
- 3、检测数据需填写清楚，涂改、增删无效。
- 4、检测委托方如对检测数据有异议，须于收到本检测数据之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 5、由委托方自行采集的样品，仅对送检样品的检测数据负责，不对样品来源负责，对检测结果不作评价。无法复现的样品，不予受理申诉。
- 6、未经本公司书面同意，不得部分复制本报告中的内容。
- 7、本检测报告及数据不得用于商业广告，违者必究。

河南鑫达环境监测服务有限公司

地址：河南省三门峡市灵宝市函谷关镇西崖村路口北 30 米

邮编：472500

电话：0398-2399109

7	初期雨水收集池			
8	事故池			
9	厂前区外南侧(西留村)			
10	厂区外东侧(西留村)			

注: 镉、钴、铁、铜、石油类(Cu-Cu) 本公司无资质, 特委托有资质第三方河南豫东检测有限公司进行检测, 该公司资质编号为 Z316(2024.06.1), 报告编号为 MCHJ202506226, 具体检测分析方法及检测结果见本报告附件。

3 分析及检测使用仪器

检测过程中采用的分析方法见表 3.1

表 3.1 检测项目分析方法一览表

序号	检测项目	检测分析方法与依据	主要仪器及编号	检出限
1	铜	铜、铜和铅(B)石墨炉原子吸收法测定《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)第三篇第四章第七节(四)	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.1μg/L
2	铅	水质 铜、钴、镍、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	10μg/L
3	总铜	水质 铜的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	0.03mg/L
4	铜	水质 铜、钴、镍、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	1μg/L
5	镍	水质 铜、钴、镍、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	0.05mg/L
6	汞	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.04μg/L
7	砷	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.3μg/L

报告编号: INTH [2025] 00014

8	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	0.01mg/L
9	砷	水质 汞、砷、硒、锡和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.4μg/L
10	铋	水质 汞、砷、硒、锡和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.2μg/L
11	铊	水质 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 748-2015	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.83μg/L
12	锡	生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标 (18.1 锡 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	5μg/L
13	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	酸度计 (YQ-010)	/
14	镉	土壤质量 镉、铜的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.01mg/kg
15	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、锡的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	10mg/kg
16	铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、锡的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	4mg/kg
17	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、锡的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	1mg/kg
18	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、锡的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	1mg/kg
19	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、锡的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F (YQ-115)	3mg/kg
20	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、锡、铋的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.002mg/kg
21	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、锡、铋的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.01mg/kg

报告编号: RYCD-[2025] 08044

22	硒	土壤和沉积物 汞、砷、硒、锑、镉的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.01mg/kg
23	锑	土壤和沉积物 汞、砷、硒、锑、镉的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-001)	0.01mg/kg
24	砷	土壤和沉积物 砷的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 1080-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.1mg/kg
25	镉	土壤和沉积物 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YQ-002)	0.03mg/kg

4 检测质量保证

质量控制与质量保证严格执行国家环保局颁布的《环境检测技术规范》和国家有关采样、分析的标准及方法,实施全过程的质量保证。

4.1 所有检测及分析仪器均在有效检定期内,并参照有关计量检定规程定期校验和维护。

4.2 严格按照国家相关技术规范进行现场测试,检测人员做好现场测试和交接记录。

4.3 分析采样前进行质控措施。

4.4 检测分析方法采用国家颁布的标准分析方法,检测人员经考核合格,持证上岗。

4.5 检测数据严格实行三级审核制度。

4.6 质量控制措施和质量控制结果见附件1。

5 检测分析结果

报告编号: INXD [SY25] 00044

表 5.1 地下水检测 results

采样日期	检测项目	老虎头村民井 (地下水对照点)	涵谷天福民井 (民用井, 下游, 监测井)	西帽村民井 (民用井, 下游, 监测井)	填埋场 1# 监测井 (填埋场, 下游, 监测井)	填埋场 2# 监测井 (填埋场, 下游, 监测井)
		A0814DXS1	A0814DXS2	A0814DXS3	A0814DXS4	A0814DXS5 (A0814DXS6 平行)
2025.8.14	镉 (µg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
	铅 (µg/L)	10L	10L	10L	10L	10L
	铬 (mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	铜 (µg/L)	1L	1L	1L	1L	1L
	锌 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	汞 (µg/L)	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
	砷 (µg/L)	0.3L	0.3	0.4	0.3L	0.3L
	锰 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	硒 (µg/L)	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L
	锑 (µg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
	钨 (µg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	钼 (µg/L)	5L	5L	5L	5L	5L

备注: “方法检出限”加标志位“L”表示未检出。

表 5.2 土壤检测 results (1)

采样日期	检测点位	样品编号	pH 值 (无量纲)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	铬 (mg/kg)	汞 (mg/kg)
2025.8.14	安全填埋区 1#	C0814T1	8.04	141	未检出	72	58
	安全填埋区 2#	C0814T2	8.22	58	未检出	74	52
	安全填埋区 3#	C0814T3	7.71	145	未检出	76	53
	调节池	C0814T4	8.09	141	未检出	62	59
	污水处理站及其配套	C0814T5	7.75	145	未检出	72	29
	洗车台	C0814T6	7.78	169	未检出	60	43

报告编号: K01 [2025] 08044

	初期雨水收集池	C0814T7	8.10	161	未检出	64	53
	事故池	C0814T8	8.31	158	未检出	62	37
	厂前区东南侧(西雷村)	C0814T9	7.92	62	未检出	60	35
	厂区外东侧(西雷村)	C0814T10 (C0814T11 平行)	7.92	54	未检出	40	34

表 5.2 土壤检测结果 (2)

采样日期	检测点位	样品编号	砷 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	镍 (mg/kg)
2025.8.14	安全填埋区 1#	C0814T1	66	26	0.571	8.17	未检出
	安全填埋区 2#	C0814T2	79	28	0.505	6.47	未检出
	安全填埋区 3#	C0814T3	74	27	0.408	6.84	未检出
	调节池	C0814T4	76	35	0.595	7.61	未检出
	污水处理站及其配套	C0814T5	76	36	0.551	6.81	未检出
	洗车台	C0814T6	79	34	0.378	6.20	未检出
	初期雨水收集池	C0814T7	73	38	0.305	6.24	未检出
	事故池	C0814T8	73	30	0.236	6.18	未检出
	厂前区东南侧(西雷村)	C0814T9	64	27	0.255	6.58	未检出
	厂区外东侧(西雷村)	C0814T10 (C0814T11 平行)	63	29	0.294	6.48	未检出

表 5.2 土壤检测结果 (3)

采样日期	检测点位	样品编号	铜 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	样品状态
2025.8.14	安全填埋区 1#	C0814T1	3.46	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	安全填埋区 2#	C0814T2	8.80	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	安全填埋区 3#	C0814T3	11.2	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	调节池	C0814T4	12.6	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	污水处理站及其配套	C0814T5	13.5	未检出	未检出	黄棕色、无异味
	洗车台	C0814T6	8.38	未检出	未检出	黄棕色、无异味

报告编号: XTH [2025] 06044

初期雨水收集池	C0814T7	6.99	未检出	未检出	黄棕色, 无异味
事故池	C0814T8	6.15	未检出	未检出	黄棕色, 无异味
厂界外南侧(西霞村)	C0814T9	5.20	未检出	未检出	黄棕色, 无异味
厂界外东侧(西霞村)	C0814T10 (C0814T11 平行)	2.95	未检出	未检出	黄棕色, 无异味

编制人: 陈欣欣

审核人: 李相心

签发人: 胡晓云

签发日期: 2025.9.15

盖章:

报告结束



报告编号: BXD [2025] 08011
委托编号: HSY000250FW029

附件 1

地下水质量控制表

序号	检测项目	有证标准物质		
		检测值	标准值	质控样编号
1	汞	0.97 $\mu\text{g/L}$	1.00 $\pm$ 0.10 $\mu\text{g/L}$	BXDZK057
2	镉	5.61 $\mu\text{g/L}$	5.80 $\pm$ 0.40 $\mu\text{g/L}$	BXDZK024
3	砷	9.12 $\mu\text{g/L}$	9.00 $\pm$ 0.45 $\mu\text{g/L}$	BXDZK060
4	铅	39.2 $\mu\text{g/L}$	39.5 $\pm$ 2.9 $\mu\text{g/L}$	BXDZK030
5	铜	19.3 $\mu\text{g/L}$	19.7 $\pm$ 1.5 $\mu\text{g/L}$	BXDZK036
6	铁	0.484mg/L	0.484 $\pm$ 0.025mg/L	BXDZK042
7	锰	0.798mg/L	0.801 $\pm$ 0.044mg/L	BXDZK045
8	钴	0.98mg/L	1.00 $\pm$ 0.05mg/L	BXDZK054

土壤质量控制表

序号	检测项目	有证标准物质		
		检测值	标准值	质控样编号
1	pH 值	7.70	7.67±0.24	XDZK069
2	铜	76mg/kg	76±2mg/kg	XDZK206 GSS-73
3	砷	34mg/kg	33 ±2mg/kg	XDZK206 GSS-73
4	汞	0.25mg/kg	0.25±0.03mg/kg	XDZK206 GSS-73
5	铅	69mg/kg	71±3mg/kg	XDZK206 GSS-73
6	镉	179mg/kg	181±3mg/kg	XDZK206 GSS-73
7	铬	0.69mg/kg	0.69±0.05mg/kg	XDZK206 GSS-73
8	钴	60mg/kg	60±2mg/kg	XDZK206 GSS-73
9	硒	0.28mg/kg	0.28±0.03mg/kg	XDZK206 GSS-73
10	钼	1.88mg/kg	1.86±0.11mg/kg	XDZK206 GSS-73
11	钨	168mg/kg	165±4mg/kg	XDZK206 GSS-73

委托编号: H531231250WY0219

现场采样照片附图



报告编号: HNXD-[2025] 06044
委托编号: HNXD20252847029



报告编号: FNXX [2025] 00044
委托编号: HXXJ202508WT029



报告编号: HNXB [2025] 00044
委托编号: HNYD20250847029





检 测 报 告

TEST REPORT

报告编号: MOLT202508226

委托单位: 河南鑫达环境监测服务有限公司

报告日期: 2025 年 09 月 12 日

河南摩尔检测有限公司



检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审核签发者签字无效。
- 3、检测委托方如对检测报告有异议，须于收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
- 4、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。
- 5、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 6、复制本报告中的部分内容无效。

河南摩尔检测有限公司

地 址：洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

邮 编：471000

电 话：0379-63416167

传 真：0379-63416167

河南摩尔检测有限公司 检测报告

MOLT-QP-23-001-2023.5.0

NO.MOLT202508226

第 1 页, 共 4 页

项目名称	灵宝黄金集团股份有限公司鑫安固体废物处置有限公司土壤及地下水检测		
检测类别	委托检测	联系信息	15138189211
接样日期	2025.8.19	样品分析日期	2025.8.20-2025.9.7
样品类别	土壤、地下水	样品来源	送样
样品编号	T-01-T-10, W-01-W-05	样品状态	见检测结果
检测项目	见检测结果		
检测依据	见表 3 检测分析方法一览表。		
检测结果	检测结果见第 2~3 页的表 1、表 2。		
备注	根据《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)要求,当测定结果低于分析方法检出限时,报所使用方法的检出限值,并在其后加标志位 L。		
编制: 李亚强 审核: 张直直 签发: 李亚强 签发日期: 2025.9.12			

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米佰盛商务楼 603 室

0379-6341 6167

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO.MOL1202508226

第 2 页, 共 4 页

表 1 土壤检测结果统计表

采样时间	样品名称	锰 (g/kg)	钴 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	铝 (mg/kg)	石油烃 (C10-Ce) (mg/kg)	样品状态
2025.8.19	C0814T1 安全填埋区 1# (0-0.5m)	0.55	16	51.5	0.52	未检出	棕色、颗粒状
	C0814T2 安全填埋区 2# (0-0.5m)	0.59	14	47.8	0.43	未检出	棕色、颗粒状
	C0814T3 安全填埋区 3# (0-0.5m)	0.55	14	61.2	0.60	未检出	棕色、颗粒状
	C0814T4 调书池 (0-0.5m)	0.59	16	52.2	0.58	未检出	棕色、颗粒状
	C0814T5 污水处理站及其配套 (0-0.5m)	0.57	17	52.2	0.46	未检出	棕色、颗粒状
	C0814T6 洗车台 (0-0.5m)	0.52	16	57.7	0.94	未检出	棕色、颗粒状
	C0814T7 初期雨水收集池 (0-0.5m)	0.55	14	48.8	0.80	未检出	棕色、颗粒状
	C0814T8 事故池 (0-0.5m)	0.55	17	51.1	0.81	未检出	棕色、颗粒状
	C0814T9 厂前区外南渠 (西留村) (0-0.5m)	0.56	16	59.9	0.62	未检出	棕色、颗粒状
	C0814T10 厂区外东渠 (西留村) (0-0.5m)	0.57	16	45.6	1.33	未检出	棕色、颗粒状

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒足苗圃 605 室

0379-6341 8167

河南摩尔检测有限公司 检测报告

NO.MOLT202508226

第 3 页, 共 4 页

表 2 地下水检测结果统计表

采样时间	样品名称	铅 ($\mu\text{g/L}$)	镉 ($\mu\text{g/L}$)	钒 ($\mu\text{g/L}$)	钼 ($\mu\text{g/L}$)	可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) (mg/L)	样品状态
2025.8.19	A0814DXS1 老虎头村民井 (地下水对照点)	0.03L	4.58	0.04L	4.53	0.01L	无色、清澈
	A0814DXS2 孟谷关镇民井 (民井, 下游, 监测井)	0.03	3.07	0.04L	1.61	0.01L	无色、清澈
	A0814DXS3 西窑村民井 (民井, 下游, 监测井)	0.75	1.98	0.04L	2.79	0.01L	无色、清澈
	A0814DXS4 填埋场 1#监测井 (填埋场, 下游, 监测井)	0.85	2.45	0.04L	2.67	0.01L	无色、清澈
	A0814DXS5 填埋场 2#监测井 (填埋场, 下游, 监测井)	1.05	2.64	0.04L	2.77	0.01L	无色、清澈

表 3 检测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
1	可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	水质 可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 GC 2010 Pro 摩尔 Z90	0.01mg/L
2	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.03 $\mu\text{g/L}$
		土壤和沉积物 砷的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F 摩尔 Z36	2mg/kg

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒基商务楼 605 室

0379-6341 8167

河南摩尔检测有限公司

检测报告

NO.MOLT202508226

第 4 页, 共 4 页

续表 3 检测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限或最低检出浓度
3	铍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.04 μ g/L
4	钒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.08 μ g/L
		土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.4mg/kg
5	钼	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.06 μ g/L
		土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 7850 摩尔 Z174	0.05mg/kg
6	镉	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 5110VDV 摩尔 Z89	0.01g/kg
7	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC 2010Pro 摩尔 Z90	6mg/kg

正文结束

人员访谈记录表

项目名称	灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司
访谈日期	2022.8.14
访谈单位	姓名: 袁成松 联系电话: 1688882865 单位: 河南鑫安固体废物处置有限责任公司
受访人员	受访对象类型: ☐ 生产现场主要负责人 ☐ 环保管理人员 ☒ 主要工程技术人员 姓名: 袁成松 单位: 灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司 职务或职称: 技术部副经理 联系电话: 15347806931
访谈内容	1. 本企业现状填埋设施有哪些? 现有鑫安在豫南公司新建填埋场, 于鑫安在豫南中和池, 部分车辆渣料 2. 本企业目前设计填埋能力是: 约 5000 吨/年 3. 本企业卸料堆, 运行管理期间, 安全填埋区运行状况: 暂存库, 堆场处理期间有所停止, 安全填埋区正常运行 4. 本企业是否发生过化学品泄漏或其他环境污染事故? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 5. 本企业是否发生过渗漏液等生产废水污染环境问题? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 6. 本企业是否开展防止造成土壤及地下水污染的培训? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 7. 本企业是否建立定期巡查巡检制度? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 8. 本企业是否有排水相关管理制度及台账? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 本企业是否有固废相关管理制度及台账? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 9. 本企业是否曾开展过土壤环境调查监测工作? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 本企业是否曾开展过地下水环境调查监测工作? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 10. 本企业是否开展隐患排查及整改台账? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 11. 本企业是否配备有事故应急物资储备? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定

人员访谈记录表

项目名称	灵宝鑫安固废处置有限公司		
访谈日期	2025.8.14		
访谈单位	姓名：姚汝欣 联系电话：15524803568 单位：河南鑫安环保科技有限公司		
受访人员	受访对象类型： ☒ 生产线上主要负责人 ☒ 环保管理人员 ☐ 主要工程技术人员 姓名：李彦 单位：灵宝鑫安固废处置有限公司 职务或职称：环保科长 联系电话：15939893330		
访谈内容	1. 本企业固体废物贮存有何特点？ 安全暂存于渣分司和鑫安固废库，安全暂存处无渗滤液，暂存处无异味。 2. 本企业目前设计填埋能力是： 有库容约30万m³ 3. 本企业暂存库、综合处理车间、安全填埋区运行情况： 暂存库、综合处理车间目前停运，安全填埋区正常运行。 4. 本企业是否发生过化学品泄漏或其他环境污染事故？ ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 5. 本企业是否发生过渗滤液等生产废水泄漏问题？ ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 6. 本企业是否开展防止造成土壤及地下水污染的措施？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 7. 本企业是否建立危险废物管理制度？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 8. 本企业是否有废水相关管理制度及台账？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 本企业是否有固废相关管理制度及台账？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 9. 本企业是否曾开展过土壤环境质量监测工作？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 本企业是否曾开展过地下水环境质量监测工作？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 10. 本企业是否有防渗设施及整改台账？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 11. 本企业是否配备有环境应急物资储备？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定		

人员访谈记录表

项目名称	灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司
访谈日期	2025.8.14
访谈单位	姓名：唐永成 联系电话：15824823568 单位：河南鑫安固体废物处置服务有限公司
受访人员	受访对象类型： ☒ 生产部门主要负责人 ☐ 环保管理人员 ☐ 主要工程技术人员 姓名：唐永成 单位：灵宝鑫安固体废物处置有限责任公司 职务或者职称：生产部主管 联系电话：15037833509
访谈内容	1. 本企业在领域内涉及哪些？ 灵宝鑫安固体废物处置有限公司，经营危险废物处置，部分外来废料 2. 本企业在目前领域内能力？ 危险废物处置能力 3. 本企业在生产、经营过程中，安全环保运行状况？ 安全环保运行正常，无安全事故，无环境污染事故。 4. 本企业是否发生过化学药品泄漏或其他环境污染事故？ ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 5. 本企业是否发生过爆炸等生产安全事故？ ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 6. 本企业是否开展防止土壤污染及地下水污染的培训？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 7. 本企业是否建立定期巡查制度？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 8. 本企业是否有废水排放管理制度及台账？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 本企业是否有固体废物管理制度及台账？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 9. 本企业是否曾开展过一稿环境调查工作？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 本企业是否曾开展过地下水环境调查工作？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 10. 本企业是否有隐患排查及整改台账？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 11. 本企业是否配备有环境应急物资设备？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定