

# 金童山垃圾填埋场

## 土壤和地下水自行监测报告



金童山垃圾填埋场  
二〇二三年十二月

# 目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 编制依据	2
1.2.1 法律法规	2
1.2.2 标准规范	2
1.2.3 其他依据	3
1.3 工作内容及技术路线	4
1.3.1 自行监测方案制定工作程序	4
1.3.2 采样工作程序	5
1.4 组织实施	6
2 企业概况	7
2.1 企业基本情况	7
2.1.1 地块地理位置	7
2.1.2 资料收集	11
2.1.3 生态环境分区管控要求	12
2.1.4 周边地下水环境保护目标	13
2.1.5 周边污染源	14
2.2 企业用地历史调查	15
2.2.1 地块使用历史变迁情况	15
2.2.2 企业的环保处罚情况	16
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	16
2.3.1 企业已有的环境调查情况	16
2.3.2 企业已有的环境调查监测结果	22
3 地勘资料	25
3.1 地质信息	25
3.1.1 地层与地质构造	25

3.1.2 场地地勘地质情况 .....	26
3.2 水文地质信息 .....	28
3.2.1 水文地质条件 .....	28
3.2.2 地下水流场特征 .....	28
4 企业生产及污染防治情况 .....	30
4.1 企业生产概况 .....	30
4.1.1 运行状况 .....	30
4.1.2 埋埋物种类 .....	30
4.1.3 埋埋规模 .....	30
4.1.4 埋埋年限 .....	31
4.2 企业总平面布置 .....	31
4.3 各重点场所、重点设施设备情况 .....	31
5 重点监测单元识别与分类 .....	33
5.1 重点单元情况 .....	33
5.2 识别/分类结果及原因 .....	36
5.3 关注污染物 .....	38
6 监测点位布设方案 .....	39
6.1 重点单元及相应监测点布设位置 .....	39
6.1.1 布设原则 .....	39
6.1.2 历史监测点位留存情况 .....	40
6.2 监测点位布设及原因 .....	40
6.3 各点位监测指标及选取原因 .....	45
6.4 现场采样点调整情况说明 .....	46
6.4.1 土壤/地下水采样点位调整情况 .....	46
6.4.2 土壤钻孔深度/建井深度调整情况 .....	46
6.4.3 土壤与地下水样品数量调整情况 .....	46
7 样品采集、保存、流转与制备 .....	48
7.1 现场采样位置、数量和深度 .....	48

7.1.1 土壤 .....	48
7.1.2 地下水 .....	48
7.2 采样方法与程序 .....	49
7.2.1 采样准备 .....	49
7.2.2 土壤采样方法与程序 .....	51
7.2.3 地下水采样方法与程序 .....	54
7.2.4 监测井维护与管理 .....	58
7.3 样品保存 .....	59
7.4 样品流转 .....	60
8 样品分析测试及评价标准 .....	62
8.1 土壤测试方法及评价标准 .....	62
8.2 地下水测试方法及评价标准 .....	64
9 质量保证及质量控制 .....	68
9.1 样品采样前质量控制 .....	68
9.2 样品采集中质量控制 .....	68
9.3 样品流转中质量控制 .....	69
9.4 样品制备中质量控制 .....	69
9.5 样品保存质量控制 .....	69
9.6 样品分析质量控制 .....	70
9.6.1 空白试验 .....	70
9.6.2 定量校准 .....	70
9.6.3 精密度控制 .....	71
9.6.4 准确度控制 .....	71
10 检测结果与评价 .....	73
10.1 土壤样品检测结果与评价 .....	73
10.1.1 土壤样品检测结果 .....	73
10.1.2 土壤检测评价 .....	74
10.2 地下水样品检测结果与评价 .....	77

10.2.1 对照点样品检测结果 .....	77
10.2.2 地下水样品检测结果 .....	79
10.2.3 地下水检测评价 .....	82
11 结论与建议 .....	83
11.1 结论 .....	83
11.2 建议 .....	83

## 1 工作背景

### 1.1 工作由来

一直以来，在土壤污染防治工作上，存在着一些问题：部分土壤污染防治措施分散规定在有关环境保护、固体废物、土地管理、农产品质量安全等法律中，这些规定缺乏系统性，其针对性和可操作性不强，无法满足土壤污染防治工作的客观需要，导致土壤污染防治工作无法系统有序地进行。同时，土壤污染所具有的隐蔽性、滞后性、累积性和地域性，以及治理难、周期长等特点，导致了土壤污染防治工作的复杂性。解决以上这些问题，需要一套系统、综合的法律对策、构建专门的法律制度、采取可操作的措施。

为切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，国务院于 2016 年 5 月 28 日发布了《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，简称“土十条”）。2017 年 7 月原国家环保部正式施行《污染地块土壤环境管理办法》（环发〔2016〕42 号），进一步加强了责任人对污染地块实施环境调查、修复与风险管控的管理。2019 年 1 月 1 日，《中华人民共和国土壤污染防治法》正式生效，明确指出应当加强土壤污染防治工作，依法履行土壤污染防治监督管理职责，规定土壤污染重点监管单位应履行用地自行监测、有毒有害物质排放报告、污染隐患排查等要求。

生态环境部于 2021 年 1 月 4 日发布《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）、2021 年 11 月 13 日发布《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021，2022 年 1 月 1 日实施），在产企业的土壤风险管控工作拉开帷幕。

本项目场地为金童山垃圾填埋场，该场地为非正规填埋场（临时填埋），且该场地主体无营业执照等手续，目前为管理主体为项目所属地，即宁波市鄞州区五乡镇人民政府。根据《宁波市生态环境局关于印发 2023 年宁波市环境监管重点单位名录的通知》（甬环发〔2023〕25 号），金童山垃圾填埋场属于地下水和土壤环境污染重点监管单位（以下简称“重点单位”），需执行自行监测制度、土壤隐患排查工作内容。

为此，宁波市鄞州区五乡镇人民政府委托浙江德睿环境科技有限公司承担金童山垃圾填埋场土壤和地下水自行监测工作。我单位接受委托后，立即组织专业人员对金童山垃圾填埋场地块进行了踏勘，通过资料收集、现场勘察、现场走访等制定了本地块的金

童山垃圾填埋场土壤和地下水自行监测方案，于 2023 年 11 月 24 日召开专家评审会并通过评审（专家意见见附件 11）。随后，依照监测方案，由检测单位进行了地下水采样、实验室检测等工作，我单位收到检测数据后，对检测数据进行分析，编制完成了《金童山垃圾填埋场土壤和地下水自行监测报告》。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2)《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (3)《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016] 31 号，2016 年 5 月 28 日起实施）
- (4)《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号，2017 年 7 月 1 日起实施）；
- (5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起实施）；
- (6)《关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》（浙政发〔2016〕47 号，2016 年 12 月 26 日起实施）；
- (7)《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》（浙环发〔2008〕8 号）；
- (8)《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》（2019 年 6 月 17 日起实施）；
- (9)《宁波市生态环境局关于印发 2023 年宁波市环境监管重点单位名录的通知》（甬环发〔2023〕25 号）。

### 1.2.2 标准规范

- (1)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (2)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (3)《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）；
- (4)《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (5)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (6)《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）；

- (7)《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)；
- (8)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部办公厅 2017 年 12 月 15 日印发)；
- (9)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；
- (10)《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；
- (11)《地下水污染地质调查评价规范》(DD 2008-01)；
- (12)《水文水井地质钻探规程》(DZ/T 0148-2014)；
- (13)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)；
- (14)《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土[2020]62 号, 2020 年 3 月 26 日)；
- (15)《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019 年 9 月)；
- (16)《美国环保署区域环境质量筛选值(EPA)》(2021 年 5 月)；
- (17)《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》(环办土壤函(2017) 1896 号)；
- (18)《地下水环境状况调查评价工作指南》(环办土壤函(2019) 770 号)；
- (19)《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020)；
- (20)《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规范(试行)》；
- (21)《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范(试行)》；
- (22)《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(2021 年 1 月 4 日实施)；
- (23)《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》(环办土壤函(2017) 1023 号)；
- (24)《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)；
- (25)《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》(GB/T18772-2017)。

### 1.2.3 其他依据

- (1)《浙江省宁波东钱湖旅游度假区金童山建筑用石料(凝灰岩)矿勘查地质报告》(2019.04)；
- (2)《金童山垃圾填埋场场地调查技术报告》(浙江省工程勘察设计院集团有限公司,



2020.10)；

- (3)《金童山垃圾填埋场地下水环境状况调查方案》(2023.10)；
- (4)《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》(2020年)；
- (5)现场踏勘信息；
- (6)人员访谈信息；
- (7)业主提供的其他相关资料。

### 1.3 工作内容及技术路线

#### 1.3.1 自行监测方案制定工作程序

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(下文简称《指南》)相关要求,企业自行监测方案制定工作包括:信息收集(基本资料收集、现场踏勘、人员访谈)、重点监测单元的识别与分类、制定布点计划、采样点现场确定、编制布点方案等,工作程序见图 1.3-1。



图 1.3-1 企业自行监测方案制定工作程序

### 1.3.2 采样工作程序

土壤样品的保存、流转和制备按照《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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）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》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）和拟选取分析方法的要求进行。

根据以上相关文件内容要求，企业自行监测样品采集、保存和流转工作包括布点方案设计、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品采集、地下水样品采集、样品保存和流转等，工作程序如图 1.3-2 所示。

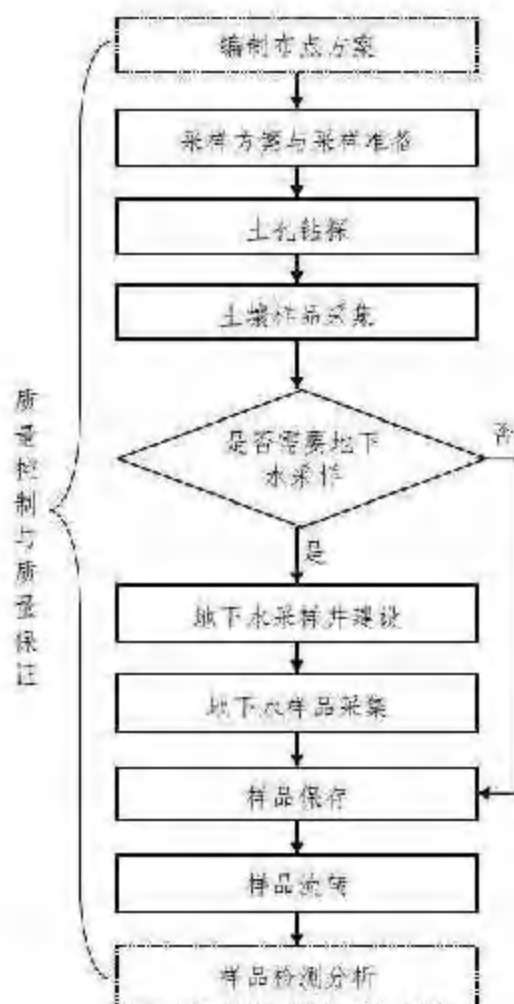


图 1.3-2 企业自行监测方案现场采样工作程序

为保证布点和采样工作的连贯性，特将布点及采样方案合并，编制布点采样实施方

案。

#### **1.4 组织实施**

浙江德睿环境科技有限公司负责编制金童山垃圾填埋场地块土壤和地下水自行监测方案。本方案中的采样点已经过现场确定，确认采样点避开了地下构筑物、不影响正常生产、不存在安全隐患、具备采样条件，方案通过小组自审和单位内审，满足上会条件。编制人员和自审内审人员均参加并完成了宁波市多个区域的布点方案编制工作，经验丰富。布点采样方案编制的具体分工人员见责任页。

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本情况

#### 2.1.1 地块地理位置

金童山垃圾填埋场位于宁波市鄞州区五乡镇洋山脑村金童山矿区内，可分为两处垃圾填埋场，北部填埋场占地约 7400 平方米，中心点坐标为东经  $121^{\circ}41'19.37873''$ ，北纬  $29^{\circ}48'55.96579''$ ，南部填埋场占地约 18000 平方米，中心点坐标为东经  $121^{\circ}41'16.01847''$ ，北纬  $29^{\circ}48'49.90022''$ 。

地块交通位置情况见图 2.1-1。



图 2.1-1 项目周边交通情况图

根据资料分析和现场调查，金童山垃圾填埋场内填埋区共有 2 处，分别为南部填埋区和北部填埋区（简称“南区”和“北区”）。地块拐点坐标如表 2.1-1 和表 2.2-2 所示。

南区占地约 18000 平方米，中心点坐标为东经  $121^{\circ}41'16.01847''$ ，北纬  $29^{\circ}48'49.90022''$ 。



图 2.1-2 填埋场南区边界拐点图

表 2.1-1 填埋场南区边界拐点坐标一览表

拐点名称	经度 (°)	纬度 (°)
N1	121.687631	29.814365
N2	121.687712	29.814404
N3	121.687729	29.814352
N4	121.687921	29.814254
N5	121.687981	29.814271
N6	121.688024	29.814275
N7	121.688079	29.814169
N8	121.688263	29.814233
N9	121.688336	29.814224
N10	121.688524	29.814156
N11	121.688631	29.814177
N12	121.688635	29.814134
N13	121.688622	29.814015
N14	121.688455	29.813703
N15	121.688434	29.813634
N16	121.688468	29.813451
N17	121.68843	29.813357

拐点名称	经度 (°)	纬度 (°)
N18	121.688323	29.81325
N19	121.688156	29.813164
N20	121.687776	29.813147
N21	121.687755	29.813126
N22	121.687635	29.813147
N23	121.687567	29.813134
N24	121.68728	29.813211
N25	121.687212	29.813275
N26	121.687242	29.813387
N27	121.687088	29.813391
N28	121.687067	29.813344
N29	121.686853	29.813468
N30	121.686836	29.813523
N31	121.686861	29.813664
N32	121.687095	29.814104
N33	121.68717	29.814193

北部填埋场占地约 7400 平方米，中心点坐标为东经 121°41'19.37873"，北纬 29°48'55.96579"。



图 2.2-3 填埋场北区边界拐点图

表 2.2-2 填埋场南区边界拐点坐标一览表

拐点名称	经度 (°)	纬度 (°)
B1	121.688995	29.81589
B2	121.689099	29.81588
B3	121.68926	29.815832
B4	121.689319	29.81579
B5	121.689343	29.815735
B6	121.689284	29.815556
B7	121.689161	29.815505
B8	121.689057	29.815412
B9	121.688903	29.815374
B10	121.688875	29.815247
B11	121.688435	29.814975
B12	121.688149	29.814917
B13	121.687971	29.814999
B14	121.687892	29.815195
B15	121.687912	29.815336
B16	121.687967	29.815436
B17	121.688122	29.815457
B18	121.68826	29.815553
B19	121.688456	29.815553
B20	121.688713	29.815567
B21	121.688741	29.815684
B22	121.688889	29.815835

周边环境及用地红线如图 2.1-4 所示。



图 2.1-4 周围情况及用地红线图

## 2.1.2 资料收集

信息收集阶段，收集到的资料包括：《浙江省宁波东钱湖旅游度假区金童山建筑用石料（凝灰岩）矿勘查地质报告》（2019年4月）、《金童山垃圾填埋场场地调查技术报告》、厂区平面布置图等相关资料。企业信息资料收集情况见如下。

表 2.1-3 企业基本信息

建设单位名称	金童山垃圾填埋场
建设地点	宁波市鄞州区金童山垃圾填埋场位于五乡镇石山弄村
填埋种类及规模	建筑垃圾及少量生活垃圾，约10万立方米
填埋面积	约25000平方米
填埋年限	2016-2017年

表 2.1-4 企业信息资料收集一览表

资料名称	收集情况	备注
环境影响评价报告书（表）等	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
工业企业清洁生产审核报告	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
安全评估报告	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/



资料名称	收集情况	备注
排放污染物申报登记表	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
工程地质勘察报告	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	《浙江省宁波东钱湖旅游度假区金童山建筑用石料（凝灰岩）矿勘查地质报告》
平面布置图	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	企业提供
营业执照	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
全国企业信用信息公示系统	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
土地使用证或不动产权证书	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
土地登记信息、土地使用权变更登记记录	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
区域土地利用规划	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
危险化学品清单	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
危险废物转移联单	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
环境统计报表	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
竣工环境保护验收监测报告	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
环境污染事故记录	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
责令改正违法行为决定书	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
土壤及地下水监测记录	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
调查评估报告或相关记录	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	《金童山垃圾填埋场场地调查技术报告》
土地使用权人承诺书	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
应急预案	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
土壤和地下水自行检测方案	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
土壤污染隐患排查报告	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
其他资料	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/

### 2.1.3 生态环境分区管控要求

根据《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020年），本场地所在地位于宁波市鄞州区，环境管控单元名称为“宁波市鄞州邱隘-五乡-东吴产业集聚重点管控单元”，环境管控单元编码为“ZH33021220012”。

#### （1）空间布局约束

禁止新建、扩建不符合当地主导（特色）产业的其他三类工业建设项目；鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。

#### （2）污染物排放管控

严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。

新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。推进工业集聚区“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。全面推进重点行业 VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。加强土壤和地下水污染防治与修复。

### （3）环境风险防控

定期评估沿江河湖库工业企业环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。应在工业用地与居民区之间设置一定宽度的环境隔离带。

### （4）资源开发效率要求

推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。

## 2.1.4 周边地下水环境保护目标

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），地下水环境敏感区的定义为潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及其他保护区（如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区）。

根据 Google Earth 历史影像图以及现场勘查，本项目场地周边 1km 范围内不涉及集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，但涉及矿泉水保护区。图 2.1-5 及表 2.1-5 表示了本次调查场地周边 1km 范围内的地下水环境保护目标位置分布情况。



图 2.1-5 地下水环境保护目标分布示意图 (1km)

表 2.1-5 地下水环境保护目标分布汇总表 (1km)

序号	敏感目标类型	名称	与场地相对位置关系	与场地边界距离
1	矿泉水保护区	东泉饮料取水井 1	北侧	98m
2		东泉饮料取水井 2	北侧	300m

### 2.1.5 周边污染源

根据金童山垃圾填埋场周边环境调查情况，场地位于宁波市鄞州区五乡镇，地块周边存在的主要企业为宁波市思通矿业有限公司、宁波市鄞州区东泉饮料有限公司、宁波市鄞州区嵘通仓储有限公司等。



图 2.1-4 场地周边情况图

表 2.1-5 场地周边主要企业情况

序号	名称	方位	与场地最近距离	可能涉及污染物
1	宁波市思通矿业有限公司	内部	/	锰、铜、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、氰化物
2	宁波市鄞州区东泉饮料有限公司	北侧	275m	/
3	宁波市鄞州区嵘通仓储有限公司	东北侧	110m	/

## 2.2 企业用地历史调查

### 2.2.1 地块使用历史变迁情况

金童山垃圾填埋场依原有采石矿厂坑而建。通过收集的填埋场所在区域 1968 年以及 2007 年~2023 年共 18 年间的历史遥感影像资料，对填埋场使用历史进行了一定的调查。由历史影像图可知，地块自 2007 年至 2012 年间进行矿石开采，开采后形成矿坑（2016 年），2016-2017 年开始填埋垃圾，表层进行简单处理并覆盖黑色无纺布。

表 2.2-1 金童山垃圾填埋场地块用地历史及变更情况

起始时间	结束时间	土地用途	所属行业
上世纪 60 年代	约 2007 年	山体	—
2007 年	至今	工矿用地	B1012 建筑装饰用石开采
2016 年	2017 年	工矿用地	垃圾填埋（临时）

## 2.2.2 企业的环保处罚情况

### (1) 泄漏情况

根据人员访谈，2016年底，由于降雨量大，金童山垃圾填埋场溢出池内污水溢出至周边地表水体，发生过泄漏事件。

### (2) 环保处罚情况

经查，金童山垃圾填埋场无环保处罚。

## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

### 2.3.1 企业已有的环境调查情况

2020年10月，由浙江省工程勘察设计院集团有限公司编制了《金童山垃圾填埋场场地调查技术报告》，对金童山垃圾填埋场周边及填埋区内土壤、地表水、环境空气等进行监测，未对地下水进行监测。相关监测情况如下：

#### (1) 厂区平面图布置



图 2.3-1 厂区平面布置图

#### (2) 布点方案

由于本次为土壤和地下水自行监测方案，故仅对已做过的调查中场地内土壤和渗滤

液布点，周边土壤、地下水监测布点情况进行回顾。由于前期调查中未进行周边地下水监测，故就场地内土壤和渗滤液，以及周边土壤布点情况进行回顾，具体如下：

① 填埋区内部

表 2.3-1 填埋区内采样点位信息

序号	点位编号	坐标 (CGCS2000)	孔口高程 (m)	勘探深度 (m)	采样类型	备注
1	A4-L	121.6892,29.8157	24.53	2	钻孔所得生活 垃圾、建筑垃圾	北填埋场
2	B1-L	121.6880,29.8154	26.21	2		
3	B2-L	121.6884,29.8153	28.06	3.2		
4	B4-L	121.6891,29.8155	25.18	1.5		
5	C1-L	121.6879,29.8150	25.04	2		
6	D3-L	121.6877,29.8143	26.21	5		南填埋场
7	E2-L	121.6872,29.8139	26.22	3.1		
8	E4-L	121.6881,29.8139	27.30	4		
9	F1-L	121.6869,29.8136	28.10	5		
10	F2-L	121.6873,29.8136	26.56	4.8		
11	F3-L	121.6877,29.8136	27.66	6		
12	F4-L	121.6881,29.8136	28.19	7.5		
13	G2-L	121.6873,29.8132	28.88	5		
14	G3-L	121.6877,29.8132	28.90	5.8		
15	G4-L	121.6881,29.8133	29.01	7.8		



图 2.3-2 北填埋场垃圾采样点位（填埋区内）



图 2.3-3 南填埋场垃圾采样点位（填埋区内）

表 2.3-2 渗滤液点位信息

序号	点位编号	经纬度坐标 (CGCS2000)	孔口高程 (m)	勘探深度 (m)	渗滤液埋深 (m)	渗滤液高程 (m)	采样类型
1	A3-S	121.6888,29.8157	25.38	3.5	0.49	24.89	北填埋场 渗滤液
2	A4-S	121.6892,29.8157	24.53	4.5	3.18	21.35	
3	B1-S	121.6880,29.8154	26.21	5	2.46	23.75	
4	B2-S	121.6884,29.8153	28.06	10	2.45	25.61	
5	B3-S	121.6888,29.8154	25.93	9.5	0.57	25.36	
6	B4-S	121.6891,29.8155	25.19	3.8	2.08	23.11	
7	C1-S	121.6879,29.8150	25.04	4.9	2.56	22.53	
8	C2-S	121.6884,29.8151	25.35	5	2.18	23.17	
9	D3-S	121.6877,29.8143	26.21	7.5	2.58	23.63	
10	E2-S	121.6872,29.8139	29.32	10.5	2.73	26.59	
11	E3-S	121.6877,29.8139	27.31	15	2.47	24.84	
12	E4-S	121.6881,29.8139	27.30	10.4	2.45	24.85	
13	E5-S	121.6885,29.8139	28.26	10.8	4.47	23.79	
14	F1-S	121.6869,29.8136	28.10	10.8	3.25	24.85	
15	F2-S	121.6873,29.8136	26.56	14	2.8	23.76	
16	F3-S	121.6877,29.8136	27.68	11	3.64	24.04	
17	F4-S	121.6881,29.8136	28.19	10.3	4.01	24.18	
18	G2-S	121.6873,29.8132	28.89	10.8	3.98	24.91	

序号	点位编号	经纬度坐标 (CGCS2000)	孔口高程 (m)	勘探深度 (m)	渗滤液埋深 (m)	渗滤液高程 (m)	采样类型
19	G3-S	121.6877,29.8132	28.90	11.3	3.67	25.23	
20	G4-S	121.6881,29.8133	29.01	11.5	4.21	24.80	



图 2.3-4 北填埋场渗滤液监测点位

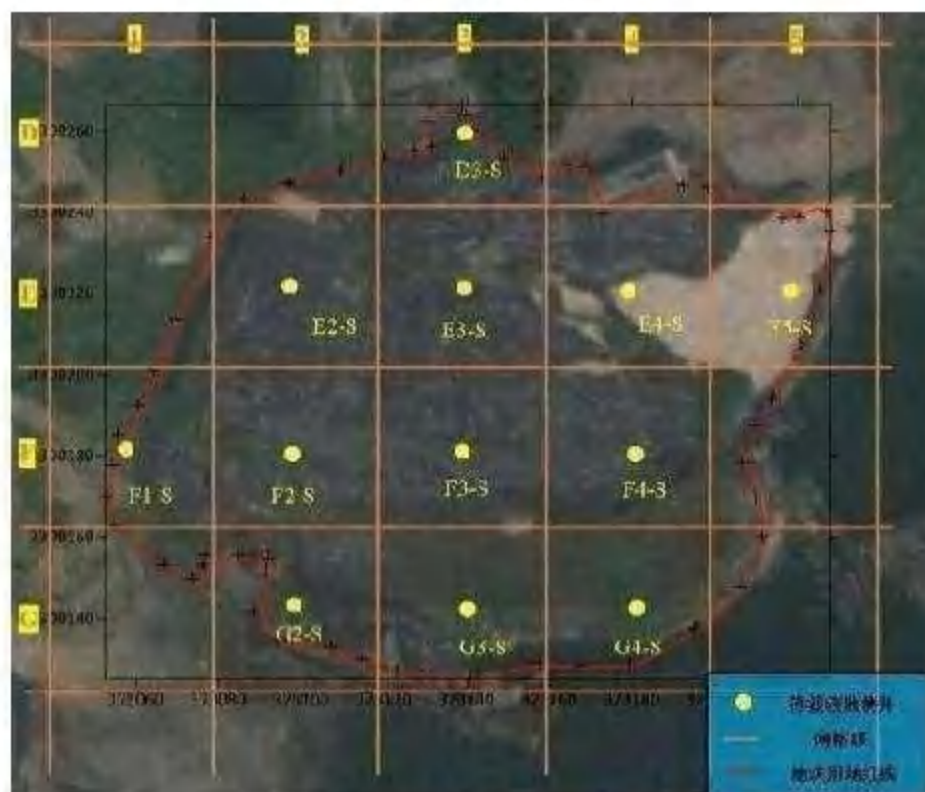


图 2.3-5 南填埋场渗滤液监测点位



## ②填埋场周边

具体布点如下：

表 2.3-3 土壤布点情况表

序号	点位编号	经纬度坐标 (CGCS2000)	取样深度	备注
1	TR1	121.6883,29.8163	0.5m	手工钻取样，周边覆盖层土壤
2	TR2	121.6879,29.8160	0.5m	
3	TR3	121.6875,29.8152	0.5m	
4	TR4	121.6873,29.8158	0.5m	
5	TR5	121.6874,29.8130	0.5m	
6	TR6	121.6869,29.8133	0.5m	
7	TR7	121.6869,29.8139	0.5m	
8	TR8	121.6873,29.8143	0.5m	



图 2.3-6 周边土壤监测点位示意图

## (3) 监测项目

## ①填埋场内部

土壤：pH 值、常规 45 项（砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、

氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）、**GB36600-2018 中表 2 部分内容（21 项）**（锑、铍、钴、甲基汞、钒、氰化物、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3'-二氯联苯胺、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>））。

渗滤液：pH 值、**常规 45 项**（砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）、**GB36600-2018 中表 2 部分内容（21 项）**（锑、铍、钴、甲基汞、钒、氰化物、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3'-二氯联苯胺、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>））、**《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008）》中规定的地下水监测指标（14 项）**（总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氟、铁、锰、锌、粪大肠菌群）。

## ② 填埋场周边

土壤：pH 值、**常规 45 项**（砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯

酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）、GB36600-2018 中表 2 部分内容（21 项）（镉、铍、钴、甲基汞、钒、氰化物、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3'-二氯联苯胺、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>））。

## 2.3.2 企业已有的环境调查监测结果

### 2.3.2.1 填埋区内监测结果

#### (1) 填埋场内土壤

填埋场内 E4、E5 钻孔点位中，存在原状土（粘土及淤泥质粘土），故针对该点位内原状土进行采样，分别采取 E4 点位 3.5-4m、4.0-4.5m、4.5-5m，E5 点位 2-3m、3-4m、4-5m 土壤进行实验室分析。

#### ① 重金属和无机物

填埋场内土壤共检测重金属和无机物共 13 项，填埋场内土壤 pH 值在 6.62-7.73 之间，呈弱酸至弱碱性；重金属及无机物没有检出氰化物及铍，其余检出浓度分别为：汞检出浓度为 0.025-0.159 mg/kg 之间，六价铬检出浓度为 0.8-1.4 mg/kg 之间，砷检出浓度为 1.29-19.7 mg/kg 之间，铜检出浓度为 3-52 mg/kg 之间，镍检出浓度为 23-43 mg/kg 之间，铅检出浓度为 9.6-33.7 mg/kg 之间，镉检出浓度为 0.04-0.21 mg/kg 之间，镉检出浓度为 0.56-2.41 mg/kg 之间，钴检出浓度为 13.2-18 mg/kg 之间，钒检出浓度为 62.6-102 mg/kg 之间。

上述检出的重金属和无机物均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值。

#### ② 有机化合物

填埋场内土壤共检测有机化合物 52 项，在 E4 点位土壤样品中检出半挥发性有机物邻苯二甲酸（2-乙基己基）酯，其各深度浓度均为 0.3 mg/kg，远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值。

其余挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出

#### ③ 石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）

填埋场内石油烃检出浓度为 82-131 mg/kg 之间,远小于《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类筛选值。

## (2) 渗滤液

根据前述调查报告结论,渗滤液监测结果如下:

### ① 重金属、无机物及常规性指标

渗滤液中检出了大部分重金属、无机物、常规性指标,其中重金属中除铜和六价铬未检出。

根据检测结果所得,填埋场内部渗滤液 pH 值在 7.22-8.13 之间,呈弱碱性;超过《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)“表 2 现有和新建生活垃圾填埋场水污染排放质量浓度限值”或《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的Ⅲ类标准值等相关标准的有总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、硫酸盐、氟化物、镍、锰、铁。水质超标指标及其最大超标倍数为:总硬度(3.58 倍)、溶解性总固体(2.96 倍)、高锰酸盐指数(51.3 倍)、氨氮(26.6 倍)、氯化物(7.84 倍)、硫酸盐(6.48 倍)、氟化物(1.58 倍)、类大肠杆菌(1.6 倍)、镍(3.55 倍)、锰(6.80 倍)、铁(5.20 倍)。

### ② 有机化合物

有机化合物共检出有机化合物 8 项,分别为苯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、乙苯、邻二甲苯、对,间-二甲苯、苯并(a)芘。

渗滤液共检出有机化合物 8 项,其浓度分别为:苯检出浓度在 3.6-91.9 $\mu\text{g/L}$  之间,1,1-二氯乙烯检出浓度为 173 $\mu\text{g/L}$ ,顺-1,2-二氯乙烯检出浓度在 23.6-84.3 $\mu\text{g/L}$  之间,三氯乙烯检出浓度在 6.9-14 $\mu\text{g/L}$  之间,乙苯检出浓度在 7.4-41 $\mu\text{g/L}$  之间,邻二甲苯检出浓度为 29.3 $\mu\text{g/L}$ ,对,间-二甲苯检出浓度为 11.9 $\mu\text{g/L}$ ,苯并(a)芘检出浓度为 0.077 $\mu\text{g/L}$ 。

其中苯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、苯并(a)芘超过了《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的Ⅲ类标准值,最大超标倍数为:苯 9.19 倍,1,1-二氯乙烯 5.77 倍,顺-1,2-二氯乙烯 1.69 倍,苯并(a)芘 7.7 倍。

### ③ 可萃取性石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)

渗滤液中石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)检出浓度在 0.02-0.3 mg/L 之间,符合《上海市建设用地上壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定》(沪环土(2020)62号)上海市建设用地上壤地下水污染风险管控筛选值补

充指标第二类用地筛选值，渗滤液中石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）均达标。

### 2.3.2.2 填埋区周边监测结果

#### (1) 土壤

填埋场周边覆盖层调查点位 8 个点位，其余南北填埋场由于存在山丘等地势高的地方，人工取样无法到达，且污染可能性也较低，故没有选择进行取样。

周边土壤均为覆盖层，根据地勘报告及人工钻孔显示，覆盖层厚度在 0.5-1m 左右，受限于人工取样限制，覆盖层土壤样取表层 0-0.5m 样品。

#### ①重金属和无机物

填埋场周边土壤重金属及无机物共检测 13 项，pH 值在 6.24-8.53 之间，呈弱酸至弱碱性；检出重金属及无机物及其浓度分别为：砷检出浓度在 2.1-13 mg/kg 之间，镉检出浓度在 0.14-1.05 mg/kg 之间，铜检出浓度在 5-39 mg/kg 之间，铅检出浓度在 15.2-49.4 mg/kg 之间，汞检出浓度在 0.039-0.153 mg/kg 之间，镍检出浓度在 11-35 mg/kg 之间，锑检出浓度在 0.71-1.7 mg/kg 之间，钴检出浓度在 2.1-6 mg/kg 之间，钒检出浓度在 12.2-80.5 mg/kg 之间，以上检出重金属及无机物均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值。

#### ②有机化合物

填埋场周边土壤共检测有机化合物 52 项，有机化合物检出项为苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、蒽、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯，其中前四项只在 TR8 点位检出，其检出浓度按照上述顺序分别为 0.1 mg/kg、0.1 mg/kg、0.2 mg/kg、0.2 mg/kg。邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯在 TR1、TR2、TR3、TR7、TR8 点位检出，其浓度分别为 0.1 mg/kg、0.1 mg/kg、0.5 mg/kg、0.1 mg/kg、0.4mg/kg。上述检出有机化合物均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值。

#### ③石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）

周边覆盖层土壤石油烃大部分点位均有检出，其浓度在 10-58 mg/kg 之间，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）第二类筛选值。

### 3 地勘资料

#### 3.1 地质信息

##### 3.1.1 地层与地质构造

本项目场地位于矿山内，引用《浙江省宁波东钱湖旅游度假区金童山建筑用石料（凝灰岩）矿勘查地质报告》（2019.04）中相关地层与地质构造内容，具体如下：

项目位于华南褶皱系（I2）浙东南褶皱带（II4）丽水-宁波隆起（III8）新昌-镇海隆断束（IV7）北段；浙东沿海中生代火山活动带北段，北北东向温州-镇海断裂带、北东向庆元-宁波断裂带及配套的北西向断裂之交叉部位，晚侏罗世灵峰山火山穹隆南侧、太白山火山机构西侧。茶湾组火山碎屑岩分布区内。

##### （1）地层

项目区及外围出露的地层为第四系、上侏罗统茶湾组。

##### ①第四系（Q）

第四系分布在矿区边缘未开采表部和平原区。平原区，主要为灰色淤泥质粉质粘土、粉质粘土等组成，流塑-软塑状。厚度大于 10m。丘陵山体表部，主要为岩性为土黄色含碎石粉质粘土，稍密-密实，成因为残坡积、坡积、坡洪积。根据地质观察点资料，垂直厚度 0.4~3.8m。

##### ②上侏罗统茶湾组（J3c）

分布全矿区及外围，岩性为单一的紫灰色流纹质晶屑玻屑熔结凝灰岩，属火山碎屑流相的产物。据实测剖面，出露厚度大于 100m。根据地质观察点资料，上部风化层垂直厚度 1.0~6.2m。

##### （2）岩石

区内仅出露火山碎屑岩，岩性为单一的紫灰色流纹质晶屑玻屑熔结凝灰岩，暗紫灰色，熔结凝灰结构，块状构造。岩石主要由塑变玻屑、次为晶屑和少量浆屑、岩屑等组成。玻屑含量约 60%，呈蠕虫状为主，短带状次之，塑变程度不高，相互紧密粘连，流纹状定向分布，在刚性碎屑两侧可见绕曲假流动典型构造。脱玻重结晶产物主要为长英隐晶质，部分蠕虫状玻屑中背部位为石英集合体；晶屑成分主要为碱性长石、次为斜长石，个别暗色矿物和磁铁矿，含量约 25%，粒径 0.6~1.8mm，最大可达 2.8mm，分布均匀、

定向，常见轻微碳酸盐化；浆屑呈团块状和焰舌状，含量约 8%。岩屑含量约 6%，粒度 1.5~2.5mm，个别达 5mm。

### (3) 构造

矿区内未见侵入岩、岩脉和破碎带，发育六组节理，特征分别叙述如下：

1号节理统计点；

①产状  $85^{\circ} \angle 56^{\circ}$ ，间距 0.2~0.4m，延长大于 20m，面平直闭合；

②产状  $340^{\circ} \angle 68^{\circ}$ ，间距 0.5~1.0m，延长 5~10m，面平直闭合；

③产状  $185^{\circ} \angle 60^{\circ}$ ，间距 0.2~0.4m，延长 10~15m，面平直闭合；

2号节理统计点；

④产状  $85^{\circ} \angle 75^{\circ}$ ，间距 0.2~0.4m，延长 10~15m，面平直闭合；

⑤产状  $240^{\circ} \angle 80^{\circ}$ ，间距 0.4~1.0m，延长 8~10m，面平直闭合；

⑥产状  $172^{\circ} \angle 52^{\circ}$ ，间距 0.6~2.0m，延长 5~6m，面平直闭合。

### 3.1.2 场地地勘地质情况

根据《金童山垃圾填埋场场地调查技术报告》中相关情况，2020年场地调查期间在填埋场南区西侧草堆内布置了 1 个地勘钻孔点位（ZK1）。



图 3.1-1 地勘钻孔与填埋场南区位置关系图

## 钻 孔 地 质 柱 状 图

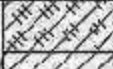

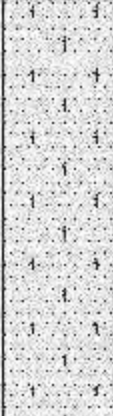


工程名称				金童山垃圾填埋场场地调查项目		终孔深度	26.00	地下水位	初见	稳定
钻孔编号		ZK1	坐标	X= 373058.71	开孔直径	110mm	开孔日期	深度 (m)		
孔口高程		11.97		Y= 3300235.12	终孔直径	110mm	终孔日期	高程 (m)		
成因年代	层号	层底深度 (m)	层厚 (m)	层底标高 (m)	柱状图比例	岩土名称及性质描述		取试样编号	动力触探	标准贯入
					1:150			深度 (m)	击/10cm	击/30cm
	1-1	1.00	1.00	10.97		素填土层: 杂色, 松散, 主要由粘性土组成, 含植物根茎				
	1-2	3.80	2.80	8.17		晶屑玻屑熔结凝灰岩: 黄褐色, 全风化土状, 原岩结构已破坏, 用手极易碎, 水冲易散				
	1-3	12.30	8.50	-0.33		晶屑玻屑熔结凝灰岩: 灰色, 强风化, 碎块状, 砾砂状				
	2-1	13.00	0.70	-1.03		晶屑玻屑熔结凝灰岩, 灰色, 中风化, 柱状块土, 局部碎块状				
	3-1	26.00	13.00	-14.03		晶屑玻屑熔结凝灰岩, 灰色, 强风化, 碎块状, 砾砂状				

图 3.1-2 填埋场所在区域地质剖面图 (ZK1)



根据地勘钻孔 ZK1 钻探情况，主要地层描述如下：

第一层为素填土层，约 1m 厚，杂色，松散，主要由粘性土组成，含植物根茎，为近期人工填土；第二层为晶屑玻屑熔结凝灰岩，约 2.8m 厚，黄褐色，全风化土状，原岩结构已破碎，用手简易碎，水冲易散；第三层为晶屑玻屑熔结凝灰岩，约 8.5m 厚，灰色，强风化，碎块状，砾砂状；第四层为晶屑玻屑熔结凝灰岩，约 0.7m 厚，灰色，中风化，柱状为主，局部碎块状；第五层为晶屑玻屑熔结凝灰岩，灰色，强风化，碎块状，砾砂状。

## 3.2 水文地质信息

### 3.2.1 水文地质条件

本项目场地位于矿山内，引用《浙江省宁波东钱湖旅游度假区金童山建筑用石料（凝灰岩）矿勘查地质报告》（2019.04）中相关水文地质条件内容，具体如下：

地下水主要有松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水两种类型。矿区内未开采的山体上覆残坡积物厚 0.4~3.8m，岩性为含碎石粉质粘土或含粘土碎石，硬塑或稍密，透水性和富水性差，水量贫乏。基岩中节理不甚发育，节理面平直、闭合，水的连通性和富水性差。风化层厚度 1.0~6.2m，表明地下水向下渗透的路径不长，径流量较小，说明基岩裂隙水贫乏。矿体位于当地侵入面以上，地下水主要由大气降雨补给，沿基岩裂隙向低处径流，在低处以渗水排泄，因此，矿区内水文地质条件中等。

### 3.2.2 地下水流场特征

根据本次调查检测单位提供的各地下水水位信息表（表 3.2-1），拟合出调查范围的地下水流向情况，具体见图 4.2-4。由此可知，本次调查地块地下水流向为自东向西流。

表 3.2-1 地下水水位信息一览表

序号	采样点位	水位 m	备注
1	W1	24.308	
2	W2	23.37	
3	W3	23.697	
4	W4	23.294	
5	W5		回水情况不理想，井内水量极少
6	W6		回水情况不理想，井内水量极少

序号	采样点位	水位 m	备注
7	W7	22.644	
8	M1	22.913	



图 3.2-1 地下水流场图

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 运行状况

宁波市鄞州区金童山垃圾填埋场位于五乡镇石山弄村，原为金童山采石矿区，开采完毕后（2016年左右），尾矿坑作为建筑垃圾及少量生活垃圾的临时填埋区，填埋物主要为建筑垃圾夹杂生活垃圾，属于非正规垃圾填埋场。

#### 4.1.2 填埋物种类

根据《金童山垃圾填埋场场地调查技术报告》（2020.10）中对填埋场内垃圾组分如下：

垃圾主要成分为灰土类，湿基类可占 36.01%-100%，干基类可占 35.76%-100%。其余所含有垃圾为纸类、橡胶类、木竹类、玻璃类、纺织类，整体所占百分比较少。

垃圾含水率在 3.02%-23.41%之间，可燃物占比在 3.08%-44.25%之间，干基高位热值在 493.8-6340 KJ/kg 之间，整体可燃性较差。

垃圾有机质含量在 2.1%-35.9%之间，整体点位含有机物较少。

#### 4.1.3 填埋规模

根据《金童山垃圾填埋场场地调查技术报告》（2020.10）中相关内容，由于北区垃圾填埋深度较浅，大部分以建筑垃圾为主，且不均匀，因此只针对南区进行建模分析。

根据南区钻探情况，可分为上层建筑垃圾及生活垃圾，中间为矿渣，底下为基岩。因此通过模拟可得上层垃圾量约为 97000m<sup>3</sup>，中间矿渣为 67200m<sup>3</sup>。

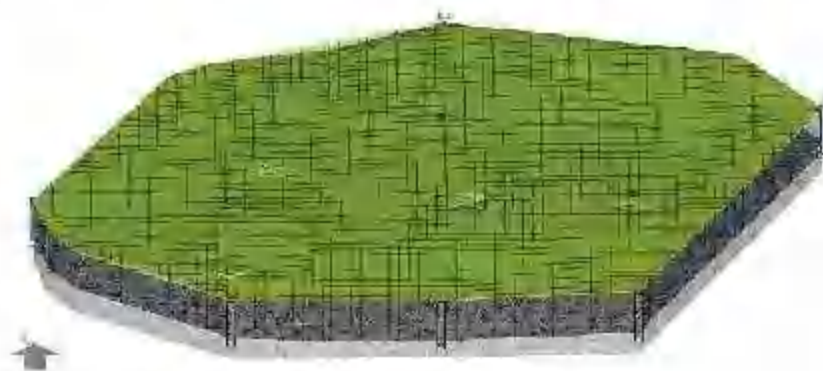


图 4.1-1 南区场地地质三维建模图

#### 4.1.4 填埋年限

本项目为非正规填埋场（临时填埋），结合人员访谈和历史影像情况，填埋年限约为 2016 年-2017 年。

#### 4.2 企业总平面布置

金童山垃圾填埋场为非正规填埋场，共包含 2 个填埋区，以及原渗滤液溢出池（已回填）、原渗滤液处理站（已拆除）等区域设施。原渗滤液溢出池占地面积约 1200m<sup>2</sup>，原渗滤液处理站构筑物面积约 290m<sup>2</sup>。填埋场总平面布局如图 4.2-1 所示。



图 4.2-1 填埋场总平面布置图

#### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

信息收集阶段，本项目场地的重点场所、重点设施包括原渗滤液溢出池、原渗滤液处理站（现已拆除）。现场拍摄的照片如下表所示。

表 4.3-1 现场照片情况一览表

重点场所/设施	照片
<p>①原污水池设施临时用房（已拆除） ②原渗滤液溢出池（已回填）</p>	
<p>填埋区 (北区)</p>	
<p>填埋区 (南区)</p>	

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）文件内容，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，对企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备进行排查。



根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，识别涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备如下表所示。

表 5.1-1 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备
1	液体储存	地下储罐、接地储罐、离地储罐、废水暂存池、污水处理池、初级雨水收集池
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
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
4	生产区	生产装置区
5	其他活动区	废水排水系统、应急收集设施、车间操作活动、分析化验室、一般工业固体废物贮存场、危险废物贮存库

结合现场踏勘、人员访谈等情况，金童山垃圾填埋场历史上设有渗滤液处理站、渗滤液溢出池等构建筑物。填埋场内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备排查情况详见下表。

表 5.1-2 重点场所或者重点设施设备情况一览表

涉及工业活动	重点场所或者重点设施	现场照片	现场排查情况	是否为重点场所或重点设施设备	污染途径（渗漏、流失或扬撒）	土壤或地下水污染可能性
液体储存	②原渗滤液溢出池		渗滤液溢出池为非正规浇筑的池体，整体为利用天然的低洼坑来收集，未采取防渗、防漏等措施。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	无防渗措施，导致收集的渗滤液与溢出池内及地下水直接接触，会对土壤和地下水产生污染。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
液体储存	①原渗滤液处理站（现已拆除）		渗滤液处理站已拆除，已无任何设施、设备残留	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	现场已无渗滤液处理设施，也无配套管道等设施，无污染途径。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
其他活动区	填埋区（北区）		填埋区已简易覆盖，表层已长杂草	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	现场未看到裸露垃圾体及渗滤液	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否


涉及工业活动	重点场所或者重点设施	现场照片	现场排查情况	是否为重点场所或重点设施设备	污染途径（渗漏、流失或扬撒）	土壤或地下水污染可能性
其他活动区	填埋区（南区）		填埋区已简易覆盖，表层已长杂草	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	现场未看到裸露垃圾体及渗滤液	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否





图 5.1-1 金童山垃圾填埋场重点场所分布图

## 5.2 识别/分类结果及原因

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。

根据第 5.1 节识别出重点场所或者重点设施设备有：原渗滤液溢出池、垃圾填埋区（南区、北区）。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m<sup>2</sup>。

重点监测单元确定后，应依据下表所述原则对其进行分类，分别划分为一类单元、二类单元。

表 5.2-1 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

根据现场排查及资料分析，从经济性、可行性、整体性考虑，将上述原渗滤液溢出池、垃圾填埋南区、垃圾填埋北区分别划分为重点监测单元 A、重点监测单元 B 和重点监测单元 C。（因各填埋区均为一个整体，故未按面积拆分监测单元。）

由于渗滤液溢出池为隐蔽性重点设施设备，池体为地下池体；填埋区为废弃矿坑（地下），故上述单元均为一类单元。本项目的重点监测单元的分类情况见下表。

表 5.2-2 重点监测单元的分类情况一览表

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	面积 (m <sup>2</sup> )	功能(即该重点单元涉及的生产活动)	分类原因		单元类别 (一类单元/二类单元)
				可能涉及的有毒有害物质清单	是否为隐蔽性措施	
单元 A	原渗滤液溢出池 (地下池体)	1200	收集临时填埋产生的渗滤液	镍、锰、铁、苯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、苯并(a)芘	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	一类单元
单元 B	填埋北区 (地下池体)	7400	产生渗滤液		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	一类单元
单元 C	填埋南区 (地下池体)	18000	产生渗滤液		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	一类单元



图 5.2-1 金童山垃圾填埋场重点单元分区图

### 5.3 关注污染物

根据企业历史监测信息获知，填埋区内及周边土壤各监测因子均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值；填埋区内渗滤液中镍、锰、铁、苯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、苯并（a）芘为超地下水 III 类限值的因子，需加以考虑。地下水监测因子结合《地下水监测技术规范》（HJ 164-2020）中附录 F 中环境卫生管理（生活垃圾处置）和一般工业固体废物贮存、处置场中相关检测指标，具体如下：

表 5.3-1 HJ 164-2020 中附录 F 中有关地下水检测指标

来源	地下水监测因子
环境卫生管理（生活垃圾处置）	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氟化物、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、铜、锌、铍、钡、镍、总铬、硒、总大肠菌群、菌落总数
一般工业固体废物贮存、处置场	pH、耗氧量、色度、总硬度、溶解性总固体、阴离子合成洗涤剂、挥发性酚类、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、硫化物、硫酸盐、氯化物、氟化物、碘化物、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、氰化物、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、总大肠菌群、菌落总数

综上，企业关注的污染物项目见表 5.3-3。

表 5.3-1 金童山垃圾填埋场重点监测单元关注污染物一览表

重点监测单元编号	单元位置（车间名称）	关注污染物
单元 A	原渗滤液溢出池	镍、铍、钡、总大肠菌群、菌落总数、乙苯、二甲苯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、苯并（a）芘
单元 B	填埋区（北区）	
单元 C	填埋区（南区）	

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点布设位置

#### 6.1.1 布设原则

(1) 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；

(2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点；

(3) 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，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。

#### **土壤监测点位布设原则：**

①一类单元涉及的每个隐蔽性重点是设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点；

②每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。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，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位；

③下游 50m 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单元可不布设深层土壤监测点；

④单元内部及周边 20 m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

#### **地下水监测点位布设原则：**

①企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点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。

②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可根据流向变化

适当增加对照点数量。

③每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

④应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

⑤地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

⑥企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

⑦监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

### 6.1.2 历史监测点位留存情况


经过现场踏勘核实，企业现场无历史监测点位留存。



## 6.2 监测点位布设及原因

根据第 5 章节识别出企业的重点单元类别，其中：

单元 A 为一类单元，包括重点场所为渗滤液溢出池。重点单元面积为 1200m<sup>2</sup>。根据现场勘察，溢出池内部及周边均未采取防渗措施，该单元周边生长有少量天然植物。各个区域情况详见下表。

表 6.2-1 重点单元内部及周边勘察情况台账

企业名称		金童山垃圾填埋场	所属行业	N7723 固体废物治理		
序号	重点单元编号	重点场所或者重点设备	重点单元内部地面防渗措施情况	重点单元周边地面防渗措施情况	厂区内重点单元周边绿化情况	总结
1	单元 A	溢出池			单元 A 周边有天然杂草生长，无人工绿化。	溢出池已回填，周边地面及池体内部均未采取防渗措施。

2	单元 B	填埋区（北区）		单元 B 周边有天然杂草生长，无人工绿化。	填埋区及周边地面均未采取防渗措施。
3	单元 C	填埋区（北区）		单元 C 周边有天然杂草生长，无人工绿化。	填埋区及周边地面均未采取防渗措施。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）相关要求，一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点，每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m，根据指南中关于布点原则的相关内容，实际布点具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5 m 以下。

表 6.2-2 监测点位布设及依据

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点单元涉及的生产活动)	单元类别(一类单元/二类单元)	该单元对应的监测点位编号及坐标		采样深度	布点依据
单元 A	溢出池	原作为渗滤液收集, 现已回填	一类单元	土壤/地下水	S3/W3 E:121°41'15.257" N:29°48'53.610"	土壤: 钻探深度 6m 取 3 个样品, 其中: ①1.0~1.5m 1 个; ②数据异常或异色异味的样品; ③钻探最底层位置 1 个。 地下水: 设置在地下水水位线 0.5 m 以下	厂区内单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化, 无绿化, 无裸露土壤, 没有表层土壤采集条件。为遵循不造成安全隐患与二次污染的原则, 因此不布设表层土壤监测点。 地下水监测井布设在单元下游 50m 范围内, 该单元内现有的地下水监测井符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》及 HJ 164 的筛选要求, 可以作为地下水污染物监测井。故沿用现有监测井进行监测。 单元下游 50m 范围内设有监测井并按照指南要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点, 故不布设深层土壤监测点。
					S4/W4 E:121°41'11.046" N:29°48'50.028"		
单元 B	填埋区(北区)	产生渗滤液	一类单元	土壤/地下水	S2/W2 E:121°41'15.101" N:29°48'56.331"	土壤: 钻探深度 6m 取 3 个样品, 其中: ①1.0~1.5m 1 个; ②数据异常或异色异味的样品; ③钻探最底层位置 1 个。 地下水: 设置在地下水水位线 0.5 m 以下	
单元 C	填埋区(南区)	产生渗滤液	一类单元	土壤/地下水	S6/W6 E:121°41'14.302" N:29°48'46.251"	土壤: 钻探深度 6m 取 3 个样品, 其中: ①1.0~1.5m 1 个; ②数据异常或异色异味的样品; ③钻探最底层位置 1 个。 地下水: 设置在地下水水位线 0.5 m 以下	
					S5/W5 E:121°41'12.616" N:29°48'46.258"		

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点单元涉及的生产活动)	单元类别(一类单元/二类单元)	该单元对应的监测点位编号及坐标		采样深度	布点依据
对照点	/	/	/	地下水	W1 E: 121°41'20.494" N:29°48'58.3466"	设置在地下水水位线 0.5 m 以下	

本方案根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)相关要求,在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下,布设点位尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备。本方案布设的各个地下水点位均位于相应重点单元下游并结合企业目前实地情况已尽可能接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。根据指南土壤监测点位布设原则:“重点单元内部及周边 20 m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施,无裸露土壤的,可不布设表层土壤监测点,下游 50m 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单元可不布设深层土壤监测点。”本项目为临时填埋场,主要填埋物为一般工业固体废物,结合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中有关地下水监测井布置要求,在地下水流场上游应布置 1 个监测井,在下游至少应布置 1 个监测井,在可能出现污染扩散区域至少应布置 1 个监测井。

本方案根据厂区内历史和企业目前实际情况,在单元 A 上游、下游处各布设 1 个深层土壤监测点和地下水监测点;单元 B 西侧尽可能贴近的位置设置 1 个深层土壤监测点和地下水监测点(东侧为山体,不具备采样条件);单元 C 下游尽可能贴近的位置设置 2 个深层土壤监测点和地下水监测点(北侧为山体,东侧为水体,均不具备采样条件),从而监测填埋场内各易污染功能区可能发生的污染情况。





图 6.2-1 金童山垃圾填埋场自行监测采样点位布设图

### 6.3 各点位监测指标及选取原因

根据工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）相关要求，初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

本次方案制定为初次监测，并结合 5.3 章节关注污染物情况，企业具体测试项目见表 6.2-1。

表 6.2-1 金童山垃圾填埋场分析项目一览表

采样单元	点位编号	采样介质	列入检测的特征污染物	分析项目
单元 A	S3	土壤	pH、锰、镉、钡、总铬	<p><b>(1) 必测 45 项:</b>  <b>7 项重金属和无机物:</b> 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；  <b>挥发性有机物 (VOCs) 27 项:</b> 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；  <b>半挥发性有机物 (SVOCs) 11 项:</b> 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；  <b>(2) 其余指标:</b> pH、锰、镉、钡、总铬。</p>
	S4			
单元 B	S2			
单元 C	S6			
	S5			
单元 A	W3	地下水	镍、镉、钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数、乙苯、二甲苯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、苯并(a)芘	<p><b>(1) 必测 35 项:</b>            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。  <b>(2) 其余指标:</b> 镍、镉、钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数、乙苯、二甲苯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、苯并(a)芘</p>
	W4			
单元 B	W2			
单元 C	W6			
	W5			
对照组	W1			

## 6.4 现场采样点调整情况说明

### 6.4.1 土壤/地下水采样点位调整情况

本次自行监测方案中共设置土壤点位 5 个 (S2~S6)，地下水点位 6 个 (W1~W6)，其中 S3/W3、S4/W4、S6/W6 为水土共点。根据现场采样条件限制因素（现场矿山施工导致无法进入原定点位），S6/W6 点位向南侧调整约 15m，调整后点位情况如下：

表 6.4.1 土壤/地下水采样点位调整一览表

类型	编号	方案		实际情况	
		经度	纬度	经度	纬度
地下水/土壤	W6/S6	121°41'14.302"	29°48'46.251"	121°41'14.247"	29°48'45.757"

### 6.4.2 土壤钻孔深度/建井深度调整情况

本次自行监测方案中共设置土壤/地下水共点点位 3 个 (S3/W3~S4/W4、S6/W6)，其中试验性建井的 W2 和 W5 井可用，另取土 S2 和 S5 土壤样品。现场实际钻孔情况及地质条件，确定钻孔及建井深度调整如下：

表 6.4.2 土壤钻孔深度/地下水建井深度调整一览表

类型	点位编号	拟钻井/建井深度 (m)	实际建井/钻孔采样深度 (m)	备注
地下水	W1	6	7.5	
	W2	6	7	试验建井
	W3	6	5.5	
	W4	6	7.5	
	W5	6	5	试验建井
	W6	6	4.5	
土壤	S2	6	5	
	S3	6	5	
	S4	6	9	
	S5	6	3	
	S6	6	5.5	

### 6.4.3 土壤与地下水样品数量调整情况

本次自行监测方案中本项目地下水样品数为 6 个，土壤样品数为 15 个，均不含质控样品数量。结合场地实际地下水井回水情况，以及钻孔地层情况，采样数量均较方案时有调整，具体如下：

表 6.4.3 土壤与地下水样品数量调整一览表

序号	项目	方案样品数量 (个)		实际样品数量 (个)		说明
1	地下水	W1	1	W1	1	W5和W6点位回水情况不理想,无法满足洗井及采样水量,故最终未采集样品。
2		W2	1	W2	1	
3		W3	1	W3	1	
4		W4	1	W4	1	
5		W5	1	W5	0	
6		W6	1	W6	0	
7	合计	6		4		
8	土壤	S2	3	S2	4	根据实际土层情况,选取有土壤的层位进行采样。S5点位土层均为强风化灰岩,无土壤样品,故未采集该点位样品。
9		S3	3	S3	3	
10		S4	3	S4	3	
11		S5	3	S5	0	
12		S6	3	S6	3	
18	合计	15		13		

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 土壤

根据第六章监测点位布设方案内容，本次现场采样位置、数量和深度汇总见下表：

表 7.1-1 现场土壤采样位置、数量和深度汇总一览表

序号	该单元对应的监测点位编号及坐标		采样数量及采样深度	选择理由
单元 A	土壤	S3 (溢出池周边) E:121°41'15.257" N:29°48'53.610"	钻探深度 6m，取 3 个样品，其中： ①1.0~1.5m 1 个； ②水位线附近 50cm 范围内 1 个； ③钻探最底层位置 1 个。	①低于地下设施约 50cm 处； ②判断污染物是否随地下水迁移； ③有助于判断污染深度。
		S4 (溢出池周边) E:121°41'11.046" N:29°48'50.028"		
单元 B	填埋区 (北区)	S2 (填埋北区周边) E:121°41'15.101" N:29°48'56.331"	钻探深度 6m，取 3 个样品，其中： ①1.0~1.5m 1 个； ②水位线附近 50cm 范围内 1 个； ③钻探最底层位置 1 个。	①低于地下设施约 50cm 处； ②判断污染物是否随地下水迁移； ③有助于判断污染深度。
单元 C	填埋区 (南区)	S6 (填埋南区周边) E:121°41'14.247" N:29°48'45.757"	钻探深度 6m，取 3 个样品，其中： ①1.0~1.5m 1 个； ②水位线附近 50cm 范围内 1 个； ③钻探最底层位置 1 个。	①低于地下设施约 50cm 处； ②判断污染物是否随地下水迁移； ③有助于判断污染深度。
		S5 (填埋南区周边) E:121°41'12.616" N:29°48'46.258"		

#### 7.1.2 地下水

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点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。

根据每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。本项目共设置地下水监测点 5 个，地下水对照点 1 个。

根据第六章监测点位布设方案内容，本次现场采样位置、数量和深度汇总见下表：

表 7.1-2 现场地下水采样位置、数量和深度汇总一览表

序号	该单元对应的监测点位编号及坐标		采样深度	监测井深度 (m)	开筛位置 (m)
单元 A	地下水	W3 E:121°41'15.257" N:29°48'53.610"	1个、设置在地下水水位线 0.5 m 以下	6.0	0.5-4.5
		W4 E:121°41'11.046" N:29°48'50.028"	1个、设置在地下水水位线 0.5 m 以下	6.0	0.5-4.5
单元 B	地下水	W2 E:121°41'15.101" N:29°48'56.331"	1个、设置在地下水水位线 0.5 m 以下	6.0	0.5-4.5
单元 C	地下水	W6 E:121°41'14.247" N:29°48'45.757"	1个、设置在地下水水位线 0.5 m 以下	6.0	0.5-4.5
		W5 E:121°41'12.616" N:29°48'46.258"	1个、设置在地下水水位线 0.5 m 以下	6.0	0.5-4.5
对照组	地下水	W1 E: 121°41'20.655" N:29°48'58.141"	1个、设置在地下水水位线 0.5 m 以下	6.0	0.5-4.5

## 7.2 采样方法与程序

### 7.2.1 采样准备

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，样品采集拟使用的设备及材料见表 7.1-1，具体内容包括：

(1) 召开工作组调查启动会，按照布点采样方案，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

(2) 与企业土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。对因历史资料缺失导致难以全面准确掌握地下管线分布的，应在采样前使用相关探管设备进行探测，以确保拟采样点位避开地块内各类埋地管线或地下储罐。

(3) 组织进场前安全培训，包括钻探和采样设备的使用安全、现场采样的健康安全防护以及事故应急演练等。

(4) 按照布点采样方案，开展现场踏勘，根据企业生产设施分布实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、旗帜、喷漆等方式设置钻探点标记和编

号。

(5) 根据检测项目准备土壤采样工具。检测 VOCs 土壤样品采集使用非扰动采样器，检测非挥发性和 SVOCs 土壤样品使用不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲；检测重金属土壤样品采集使用塑料铲或竹铲。

(6) 准备适合的地下水采样工具。根据调查地块水文地质特征和地下水污染特征，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目，采用气囊泵和一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

(7) 准备适合的现场便携式设备。准备 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

(8) 准备适合的样品保存设备。包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

(9) 准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

(10) 准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、摄像机、防雨器具、现场通讯工具等。

表 7.2-1 样品采集拟使用的设备及材料一览表

工序	设备名称	数量	规格
土孔钻探	30 钻机	1	台
	RTK	1	台
样品采集	竹铲、木铲或塑料铲	6	个
	非扰动采样器	若干	个
	不锈钢铲或用表面镀特氧龙膜的采样铲	若干	个
	采样瓶	若干	组
	采样袋	若干	组
	地下水采样设备抽滤装置	若干	组
样品保存	冰柜	/	个
	保温箱	2	个
	蓝冰	若干	块
	稳定剂	若干	组
样品运输	越野车	1	辆
地下水样品采集	贝勒管	若干	根

工序	设备名称	数量	规格
	采样瓶	若干	组
现场快速检测	X射线荧光光谱仪 (XRF)	1	台
	光离子气体检测器 (PID)	1	台
	pH 计	1	台
	溶解氧仪	1	台
	电导率和氧化还原电位仪	1	台
其他 (防护、记录等)	RTK	1	台
	数码相机/手机	2	台
	一次性手套	若干	盒
	口罩	若干	盒
	安全帽	4	个
	签字笔	4	支
	白板笔	4	支
	白板	1	个
	采样记录单	若干	份
卷尺	1	个	

## 7.2.2 土壤采样方法与程序

### 7.2.2.1 土壤土孔钻探

在进场采样之前,需根据第一阶段信息采集搜集的资料和在产企业相关负责人的带领下,探查已拟定采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况,若存在上述情况,需要对采样点进行针对性调整;若地下情况不明,可在现场选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

本次调查设置了 2 个土壤深层采样点位, 7 个地下水点位 (含 1 个对照点)。故本项目土壤样品数量 (包括质控样品 1 份) 共计 7 份, 地下水样品数量 (包括质控样品 1 份) 共计 8 份。

### 7.2.2.2 土壤钻探设备

在进场采样之前,需根据第一阶段信息采集搜集的资料和在产企业相关负责人的带领下,探查已拟定采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况,若存在上述情况,需要对采样点进行针对性调整;若地下情况不明,可在现场选用手工钻探或



物探设备探明地下情况。由于本项目场地地质条件限制，本地块使用 30 钻机（型号）设备进行钻孔取样，该采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

### 7.2.2.3 土壤钻探过程

钻探技术要求参照采样技术规定中土孔钻探的相关要求，具体包括以下内容：

#### （1）钻机架设

根据钻探设备要求实际需要清理厂区钻探作业面，架设钻机。

#### （2）开孔

开孔直径（50mm 左右）应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度（宜为 50cm~150cm）应超过钻具长度。

#### （3）钻井

每次钻进深度宜为 50~150cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%。

应尽量选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间应对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水应集中收集处置；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

#### （4）取样

采样管取出后根据取样深度，截取合适的长度，两端加盖密封保存。同时，钻孔过程中参照“附件 2 土壤采样钻孔记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

#### （5）封孔

钻孔结束后，对于不需要设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

#### （6）点位复测

钻孔结束后，使用 RTK 对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

#### 7.2.2.4 土壤样品采集

##### (1) 样品采集操作

重金属样品采集采用竹木铲或塑料铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氟龙膜的采样铲。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样管密封后，在标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样管上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样、应采集双份。

##### (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应一致，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

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、盛放岩芯样的岩芯箱、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息拍摄 1 张照片，以备质量控制。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、颜色和气味等表观性状。

##### (4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

##### (5) 样品采集特殊情况处理

1) 本项目场地地质条件限制，钻机采集的钻芯中采不到足够样品量的土样，再经过布点方案编制单位、现场质控人员同意后，可以变更采集深度，并填写相关说明。

2) 钻探时由于地下管线、沟渠，或者实在无法取到土壤样品，需要调整点位时，钻探取样单位需与布点方案编制单位、地块使用权人和现场质控人员联系并征得其同意后，调整取样点位位置，并填写样点调整备案记录单（附件 8）。

## 7.2.3 地下水采样方法与程序

### 7.2.3.1 监测井建设

同土壤样品采样选择 30 钻机设备进行地下水孔钻探。

#### (i) 建井要求

(1) 地下水采样应建地下水监测井，监测井的建设应符合 HJ 25.1、HJ 25.2 和 HJ164 的相关要求。

(2) 根据水文地质条件选择合适的监测井钻探设备，避免采用直接空气旋转钻。

(3) 监测井的井管材质应有一定强度，耐腐蚀，对地下水无污染。当地下水中含有非水相液体时，可选择合适的井管材质。

(4) 井管的内径以能够满足洗井和取水要求的口径为准，一般为 5~10 cm，特殊情况下可依据实际需求适当放大。

(5) 监测井井管的深度、筛管的长度和位置应根据地块所在区域地下水水位历史变化情况、含水层厚度以及监测目的等进行调整。对于非承压水监测井，井管底部不得穿透潜水含水层下的隔水层底板；对于承压水监测井，应分层止水。丰水期时一般需要有 1 m 的筛管位于地下水水面以上，枯水期时一般需要有 1 m 的筛管位于地下水水面以下，以保证监测井中的水量满足采样需求。当地下水中含有非水相液体时，筛管应在以下位置：

- a) 当地下水中含有低密度非水相液体时，筛管中间应在地下水水面处；
- b) 当地下水中含有高密度非水相液体时，筛管下端应在含水层的底板处。

#### (ii) 采样井设计

采样井结构示意图见下图，具体包括井管、滤水管、填料等。

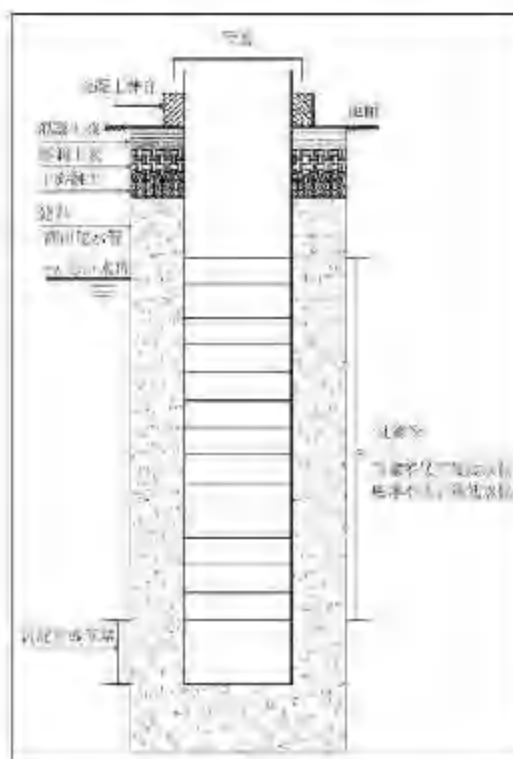


图 7.3-1 地下水采样井结构示意图

地下水采样井井管内径不小于 50mm，采用聚氯乙烯（PVC）材质管件，井管连接采用螺纹或卡扣，不使用粘结剂。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

地下水水位以下的滤水管长度不宜超过 3m，地下水水位以上的滤水管长度根据地下水水位情况现场确定。滤水管应置于拟取样含水层中以取得代表性水样。若地下水中可能或已经发现存在低密度非水相液体（LNAPL），滤水管位置应达到潜水面处；若地下水中可能或已经发现存在高密度非水相液体（DNAPL），滤水管应达到潜水层的底部，但应避免穿透隔水层。

滤水管选用缝宽 0.2mm~0.5mm 的割缝管，要求孔隙能够阻挡 90% 的滤层材料。沉淀管的长度一般为 50cm。若含水层厚度超过 3m，地下水采样井原则上可以不设沉淀管，但滤水管底部必须用管堵密封。

地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层，各层填料要求如下：

(1) 滤料层应从沉淀管（或管堵）底部一定距离到滤水管顶部以上。选用球度与圆度好、无污染的石英砂，一般以 1 mm~2 mm 粒径为宜。

(2) 止水层应根据钻孔含水层分布情况确定，一般选择在隔水层或弱透水层，止水层的填充高度应达到滤料层以上。建议选用直径 20mm~40mm 球状膨润土分两段进行

填充，第一段从滤料层往上填充干膨润土，然后采用加水膨润土或膨润土浆继续填充至快接近地面处。

(3) 回填层位于止水层之上至采样井顶部，优先选用膨润土作为回填材料。

### (iii) 建井过程

地下水采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

#### (1) 钻孔

采用 30 钻机设备进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗，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。

#### (2) 下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，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。

#### (3) 滤料填充

将石英砂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，避免从单一方位填入，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。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至设计高度。

#### (4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10cm 需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。

#### (5) 成井洗井

地下水采样井建成 24h 后，采用贝勒管进行洗井工作。洗井时控制流速，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用已购置的便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内）。

#### (6) 填写成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单（附件 3）、地下水采样井

洗井记录单（附件 4）；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录，每个环节不少于 1 张照片，以备质量控制。

### 7.2.3.2 采样井洗井

采样前洗井注意事项如下：

- (1) 采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。
- (2) 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采用潜水泵或贝勒管进行洗井。
- (3) 洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“附件 4 地下水采样井洗井记录单”。开始洗井时，以小流量抽水，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位（ORP），连续三次采样达到以下要求结束洗井：pH 变化范围为 $\pm 0.1$ ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。
- (4) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单（附件 4）。

表 7.3-1 水井洗井稳定标准

检测项目	稳定指标
pH	$\pm 0.1$ 以内
温度	$\pm 0.5^\circ\text{C}$ 以内
电导率	$\pm 10\%$ 以内
氧化还原电位	$\pm 10\text{mV}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内
溶解氧	$\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内
浊度	$\leq 10\text{NTU}$ ，或在 $\pm 10\%$ 以内

如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，则可结束洗井，并根据现场综合情况，多方协商沟通决定是否进行样品采集。

### 7.2.3.3 地下水样品采集

#### (1) 样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位（参考“附件 5 地下水采样记录单”），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。

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 2-3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。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，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划（HJ164-2020）》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

### （2）地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

### （3）其他要求

含挥发性有机物的样品要优先采集。地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

## 7.2.4 监测井维护与管理

### 7.2.4.1 监测井维护

为保护监测井及井内得监测仪不受人为了损坏，防止地表水及污染物质进入监测井内。应建设监测井井口配套保护设施。井口保护装置包括井台或井盖，井口标识等部分，井口标识的设置详见《地下水环境监测井标志技术要求》。

井口保护筒应采用不锈钢材质，依据不同井管直径保护筒内径为 240~300mm；井盖中心部分应用高密度树脂材料，避免数据无线传输信号被屏蔽；井口锁头应用异型锁，避免偷盗行为；保护筒高 50cm，下部应买入水泥平台中 10cm 起到固定作用。

在有条件的地区应建监测井井房，其建设面积不小于 6m<sup>2</sup>。并在醒目位置设立永久性标示牌。

不具备建设井房的地区应安装监测井孔口保护装置。井口保护装置应坚固耐用、不

易被破坏。一般应包括监测井水泥平台和保护装置，无条件设置水泥平台地区可考虑使用与地面水平的井盖式保护装置。

应在水泥平台式保护装置周边 1m 区域内设立地下水环境监测井警示牌。

对于井口保护装置为水泥平台式的环境监测井，铭牌设立于井口钢管保护套上，对于井口保护装置为井盖式的环境监测井，铭牌设立于地下水环境监测井井盖的反面，铭牌内容包括：井编号、经纬度、井深、建井日期、滤水管深度及长度、井顶高程、地下水水位、建设单位及联系方式、管理单位及联系电话等。

业主单位应定期检查保护装置是否完好。

#### 7.2.4.2 监测井管理要求

对每个监测井建立《基本情况表》，监测井的撤销、变更情况应记入原监测井的《基本情况表》内，新换监测井应重新建立《基本情况表》。

应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，必须及时修复。

每年测量监测井井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1m 时，应及时清淤。

每 2 年对监测井进行一次透水灵敏度试验，当向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间超过 15min 时，应进行洗井；对于潜在污染较大的区域，为防止污水扩散，可考虑使用微水试验测定井效率。

井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位和损坏时，必须及时修复。

### 7.3 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 和全国土壤污染状况详查相关技术规定，地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

样品中项目的（土壤和地下水）的保存容器，保存条件，及固定剂加入情况汇总表，见表 7.5-1。

表 7.5-1 土壤和地下水样品保存方式

介质	检测项目	容器	保存条件	可保存时间	备注/固定剂加入情况
土壤	除汞、砷、六	聚乙烯	4℃以下，避光保存	180d	/



介质	检测项目	容器	保存条件	可保存时间	备注/固定剂加入情况
	价铬以外的金属				
	汞	玻璃	4°C以下, 避光保存	28d	/
	砷	玻璃、聚乙烯	4°C以下, 避光保存	180d	
	六价铬	聚乙烯	4°C以下, 避光保存	1d	/
	挥发性有机物	棕色玻璃瓶	4°C以下冷藏, 避光, 密封	7d	/
	半挥发性有机物	具塞磨口棕色玻璃瓶	4°C以下冷藏, 避光, 密封	10d(提取), 40d	/
	氰化物	棕色玻璃瓶	4°C以下, 避光保存	2d	/
	氟化物	棕色玻璃瓶	4°C以下, 避光保存	14d	/
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	具塞磨口棕色玻璃瓶	4°C以下, 避光保存	14d(提取), 40d	/
地下水	除汞、六价铬以外的金属	聚乙烯瓶	pH≤2, 4°C以下, 避光保存	14d	加 HNO <sub>3</sub> , 使 HNO <sub>3</sub> 含量达到 1%, 0-4°C避光保存
	砷、汞	聚乙烯瓶	4°C以下, 避光保存	14d	1L 水样加浓盐酸 5mL
	铬(六价)	聚乙烯瓶	4°C以下, 避光保存	14d	加 NaOH, 使 pH8~9
	挥发性有机物	棕色螺口玻璃瓶	4°C以下, 避光保存	14d	用 1+10HCl 调至 pH 值 ≤2, 加入抗坏血酸 0.01~0.02g 除去残余氯; 1~5°C避光保存
	半挥发性有机物(除苯胺)	棕色玻璃瓶	4°C以下, 避光保存	7d(提取), 40d	4°C以下, 水样充满样品瓶
	苯胺	棕色玻璃瓶	4°C以下, 避光保存	7d(提取), 40d	硫酸或氢氧化钠 pH6~8, 0-4°C避光保存
	氰化物	聚乙烯瓶	4°C以下, 避光保存	12h	NaOH, pH>12
	氟化物	棕色玻璃瓶	4°C以下, 避光	14d	/
	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	棕色玻璃瓶	4°C以下, 避光保存	14d(提取), 40d	加盐酸, pH≤2, 4°C冷藏

## 7.4 样品流转

### (1) 装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对, 要求逐件与采样记录单进行核对, 按照样品保存检查记录单(附件 6)要求进行样品保存质量检查, 核对检查无误后分类装箱。

样品装运前, 填写样品运送单(附件 7), 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。样品运送单用防水封套保护, 装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中, 要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品

箱之间空隙。样品装箱完成后，需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

### (2) 样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达，本项目选用小汽车将土壤和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。土壤无机样品送往各制备流转中心进行样品制备。

### (3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

## 8 样品分析测试及评价标准

本项目采集的土壤和地下水样品运送至指定实验室进行样品制备并分析，实验室应选择《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。

实验室检测分析包括土壤和地下水样品检测分析，委托宁波远大检测技术有限公司进行地块土壤和地下水的取样及检测分析，该单位具有 CMA 检测资质，检测资质证明见附件 10。

### 8.1 土壤测试方法及评价标准

土壤样品关注污染物的分析测试应按照《土壤环境质量 建设用地土壤环境污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中的指定方法执行。地下水样品的分析应按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中的指定方法执行。

本次土壤检测因子根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022、浙江省）中非敏感用地筛选值以及《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市 DB4403/T 67-2020）表 2 中第二类用地筛选值进行评价。土壤分析测试方法及评价标准表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤样品分析测试方法及评价标准

检测项目	检测标准及方法	单位	检出限	评价标准
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铊、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	mg/kg	0.01	60
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	mg/kg	0.01	65
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	mg/kg	0.5	5.7
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	mg/kg	1	18000
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	mg/kg	10	800
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铊、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	mg/kg	0.002	38
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火	mg/kg	3	900

检测项目	检测标准及方法	单位	检出限	评价标准	
	焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019				
挥发性有机物	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.3	2800
	三氯甲烷	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.1	900
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1	37000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1	9000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.3	5000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1	66000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.3	596000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.4	54000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.5	616000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.1	5000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.2	10000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.2	6800
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.4	53000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.3	840000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.2	2800
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.2	2800
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.2	500
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.0	430
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.9	4000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.2	270000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.5	560000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.5	20000
	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 HJ 605-2011	μg/kg	1.2	38000
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 HJ 605-2011	μg/kg	1.1	1290000	

检测项目	检测标准及方法	单位	检出限	评价标准	
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 HJ 605-2011	μg/kg	1.3	1200000	
间,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 HJ 605-2011	μg/kg	1.2	570000	
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 HJ 605-2011	μg/kg	1.2	640000	
半挥发性有机物	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.09	76
	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 K 固体废物 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 GB 5085.3-2007	mg/kg	0.1	260
	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.06	2256
	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 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	15
	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 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	1.5
	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 HJ 834-2017	mg/kg	0.2	15
	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 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	151
	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	1293
	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 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	1.5
	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 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	15
	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.09	70
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018				
锰	土壤质量 电感耦合等离子体原子发射光谱法 (ICP-AES) 测定土壤中提取的微量元素 ISO 22036-2008	mg/kg	3.1	10000	
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	mg/kg	0.03	29	
钡	土壤质量 电感耦合等离子体原子发射光谱法 (ICP-AES) 测定土壤中提取的微量元素 ISO 22036-2008	mg/kg	3.6	8730	
总铬	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	mg/kg	4	10000	

## 8.2 地下水测试方法及评价标准

本项目周边有矿泉水取水井,本地块地下水质量标准采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)规定的 III 类水质标准进行评价。地下水分析测试方法及评价标准表 8.1-2。

表 8.1-2 地下水样品分析测试方法及评价标准

检测项目	检测标准及方法	单位	检出限	评价标准
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	度	5	15
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/T 5750.4-2023(6.1)	/	/	无
浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	NTU	0.3	3
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/T 5750.4-2023(7)	/	/	无
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲	/	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	mg/L	5	450
溶解性固体总量	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	mg/L	4	1000
硫酸盐	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	mg/L	0.018	250
氯化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	mg/L	0.007	250
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	mg/L	0.01	0.3
锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	mg/L	0.01	0.1
铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	mg/L	0.04	1
锌	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	mg/L	0.009	1
铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	mg/L	0.009	0.2
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	mg/L	0.0003	0.002
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 GB/T 7494-1987	mg/L	0.05	0.3
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023(4.1)	mg/L	0.05 <sup>1)</sup>	3
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	mg/L	0.025	0.5
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	mg/L	0.003	0.02
钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	mg/L	0.03	200
亚硝酸盐氮	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T7493-1987	mg/L	0.003	1
硝酸盐氮	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	mg/L	0.016	20
氟化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023(7.1)	mg/L	0.002	0.05

检测项目	检测标准及方法	单位	检出限	评价标准
氟化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	mg/L	0.006	1
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分:碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	mg/L	0.025	0.08
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.04	1
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.3	10
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.4	10
镉	石墨炉原子吸收分光光度法 《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)3.4.7.4	μg/L	0.1	5
铬(六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	mg/L	0.004	0.05
铅	石墨炉原子吸收分光光度法 《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)3.4.7.4	μg/L	1	10
氯仿	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.4	60
四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.4	5
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.4	700
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.3	300
镍	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	mg/L	0.007	0.02
铍	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分:金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023(23.2)	μg/L	0.2	2
钡	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	mg/L	0.01	0.7
总铬	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	mg/L	0.03	0.05
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分:微生物指标 GB/T 5750.12-2023(5.1)	MPN/100 mL	2	3
菌落总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	CFU/mL	1	100
乙苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L		500
间-二甲苯-对-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.5	500
邻-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.2	
1,1-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.4	280
顺-1,2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气	μg/L	0.4	25

检测项目	检测标准及方法	单位	检出限	评价标准
	相色谱-质谱法 HJ 639-2012			
苯并[a]芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	µg/L	0.004	0.01



## 9 质量保证及质量控制

### 9.1 样品采样前质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

(1) 对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

(2) 在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

(3) 根据布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

(4) 准备手持式 RTK 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；

(5) 确定采样设备和台数；

(6) 进行明确的任务分工；

(7) 现场定点，依据布点检测方案，采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，采用手持式 RTK 定位仪、小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

### 9.2 样品采集中质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

(2) 现场采集样品过程中，应该详细说明现场观察的资料，比如土壤层的深度，沉积物的颜色，分界线类型，土壤质地，气味，水的颜色，气象条件，以便用于后期详细采样和地块修复工作。当样品从场地转入清洁样品容器时，应该保持采样设备的清洁；当不用采样设备进行采样或对采样设备保存时，应该对采样设备进行清洗，防止样品的交叉感染。

(3) 现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水

的颜色、XRF 测试数据等，以便为后续分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样。

### 9.3 样品流转中质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2) 输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

(3) 样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到检测实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(4) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室，水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

### 9.4 样品制备中质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

### 9.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

(2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品要充满容器。

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》(HJ/T 166-2004)。

(7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单, 比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率, 地下水颜色、气味, 气象条件等, 以便为分析工作提供依据。

(8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量, 本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品, 主要为现场平行样和现场空白样, 密码平行样比例不少于 10%, 一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

## 9.6 样品分析质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》(环办土壤函[2017]1896号, 环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发), 本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。

### 9.6.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白。

每批次样品分析时, 应进行该批次的运输空白试验。

每批次样品分析时, 应进行实验室空白试验。分析测试方法有规定的, 按分析测试方法的规定进行; 分析测试方法无规定时, 要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于测定下限。若空白样品分析测试结果超过测定下限, 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。

### 9.6.2 定量校准

#### (1) 标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时, 也可用纯度较高(一般不低于 98%)、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

(2) 校准曲线采用校准曲线法进行定量分析时, 一般至少使用 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。分析测试方法有规定时, 按分析测试方法的规定进行; 分析测试方法无规定时, 校准曲线相关系数要求为  $R > 0.990$ 。

### (3) 仪器稳定性检查

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；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

### 9.6.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 10%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 $<10$ 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

本项目优先采用区间判定方法进行比对。根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（2022 年 7 月）附件二附 4 要求：

(1) 选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量 III 类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

(2) 当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

(3) 当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量 III 类标准限值，或均大于地下水质量 III 类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

(4) 上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

### 9.6.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

## (2) 加标回收率

没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，按照分析方法进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。

对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

## 10 检测结果与评价

### 10.1 土壤样品检测结果与评价

#### 10.1.1 土壤样品检测结果

本次自行监测在金童山垃圾填埋场周边共布设土壤点位 5 个 (S2~S6)。根据前述调整说明, S5 点位无土壤样品, 故未采集样品; 其余点位根据土层结构情况共采集土壤样品数为 13 个。土壤样品分析检测指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 中表 1 (45 项) 以及其他指标 (5 项)。检测结果见表 10.1-1~表 10.1-2。本次自行监测土壤检测结果分析表述如下:

##### 1、GB 36600-2018 中表1 重金属和无机物 (7 项)

(1)**砷**: 4 个点位共送样 13 层, 各层均检出, 其检测值范围为 7.63~14.2mg/kg, 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)》(GB 36600-2018) 中第二类用地筛选值 (60mg/kg)。

(2)**镉**: 4 个点位共送样 13 层, 各层均检出, 其检测值范围为 0.09~0.27mg/kg, 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)》(GB 36600-2018) 中第二类用地筛选值 (65mg/kg)。

(3)**铜**: 4 个点位共送样 13 层, 各层均检出, 其检测值范围为 1~34mg/kg, 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)》(GB 36600-2018) 中第二类用地筛选值 (18000mg/kg)。

(4)**铅**: 4 个点位共送样 13 层, 各层均检出, 其检测值范围为 10~32mg/kg, 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)》(GB 36600-2018) 中第二类用地筛选值 (800mg/kg)。

(5)**汞**: 4 个点位共送样 13 层, 各层均检出, 其检测值范围为 0.06~0.115mg/kg, 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)》(GB 36600-2018) 中第二类用地筛选值 (38mg/kg)。

(6)**镍**: 4 个点位共送样 13 层, 其中 6 层样品检出, 其检测值范围为 4~18mg/kg, 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)》(GB 36600-2018) 中第二类用地筛选值 (900mg/kg)。

(7)六价铬：在各层样品中均未检出，浓度低于实验室方法检出限。

### **2、GB 36600-2018 中表1 挥发性有机物 (27 项)、半挥发性有机物 (11 项)**

在各层样品中均未检出，浓度低于实验室方法检出限。

### **3、其他指标 (5 项)**

(1)pH：4 个点位共送样 13 层，各层均检出，其检测值范围为 8.01~8.65。

(2)锰：4 个点位共送样 13 层，各层均检出，其检测值范围为 58.9~1840mg/kg，均符合《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市 DB4403/T 67-2020）表 2 中第二类用地筛选值（2000mg/kg）。

(3)铍：4 个点位共送样 13 层，各层均检出，其检测值范围为 2.82~6.03mg/kg，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）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值（29mg/kg）。

(4)钡：4 个点位共送样 13 层，各层均检出，其检测值范围为 449~935mg/kg，均符合《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市 DB4403/T 67-2020）表 2 中第二类用地筛选值（8730mg/kg）。

(5)总铬：4 个点位共送样 13 层，其中 11 层检出，其检测值范围为 5~32mg/kg，均符合《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022、浙江省）中非敏感用地筛选值（10000mg/kg）。

## **10.1.2 土壤检测评价**

综上所述，本次检测结果，各点位土壤检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022、浙江省）中非敏感用地筛选值以及《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市 DB4403/T 67-2020）表 2 中第二类用地筛选值，土壤环境质量良好。

表 10.1-1 自行监测土壤检测结果一览表 (1)

检测指标	单位	S2				S3			标准限值	检出值是否符合评价标准	
		0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-4.0m	4.0-5.0m	0-0.5m	1.5-2.0m	2.5-3.0m			
重金属和无机物 (7项)	砷	mg/kg	10.7	11.3	8.99	7.63	12.6	14.2	10.3	60	符合
	镉	mg/kg	0.17	0.09	0.18	0.11	0.13	0.21	0.23	65	符合
	六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	符合
	铜	mg/kg	14	11	10	6	2	34	1	18000	符合
	铅	mg/kg	28	30	20	30	10	10	16	800	符合
	汞	mg/kg	0.115	0.086	0.073	0.060	0.090	0.073	0.112	38	符合
	镍	mg/kg	ND	ND	ND	5	ND	ND	ND	900	符合
挥发性有机物指标 (27项)	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	符合	
半挥发性有机物指标 (11项)	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	符合	
其他项目	pH	/	8.65	8.48	8.27	8.4	8.65	8.42	8.17	/	—
	锰	mg/kg	897	593	876	591	58.9	624	1.84E+03	10000	符合
	铍	mg/kg	4.37	4.11	3.88	3.95	2.82	4.23	3.54	29	符合
	钡	mg/kg	820	751	935	758	578	821	854	8730	符合
	总铬	mg/kg	11	5	12	12	ND	11	ND	10000	符合

表 10.1-2 自行监测土壤检测结果一览表 (2)

检测指标	单位	S4			S6			标准限值	检出值是否符合评价标准	
		0-0.5m	1.0-1.5m	3.0-4.0m	0-0.5m	2.0-2.5m	3.0-4.0m			
重金属和无机物 (7项)	砷	mg/kg	9.45	11.1	8.32	10.2	11.6	8.92	60	符合
	镉	mg/kg	0.13	0.27	0.22	0.14	0.23	0.16	65	符合
	六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	符合
	铜	mg/kg	6	34	21	20	13	16	18000	符合
	铅	mg/kg	30	19	20	31	32	28	800	符合



检测指标	单位	S4			S6			标准限值	检出值是否符合评价标准	
		0-0.5m	1.0-1.5m	3.0-4.0m	0-0.5m	2.0-2.5m	3.0-4.0m			
汞	mg/kg	0.098	0.072	0.073	0.101	0.060	0.066	38	符合	
镍	mg/kg	ND	8	4	9	6	18	900	符合	
挥发性有机物指标 (27项)	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	符合	
半挥发性有机物指标 (11项)	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	符合	
其他项目	pH	/	8.01	8.56	8.3	8.62	8.55	8.37	/	—
	锰	mg/kg	1.29E+03	1.12E+03	724	680	449	695	10000	符合
	铍	mg/kg	6.03	4.19	4.94	3.96	4.07	4.10	29	符合
	钡	mg/kg	707	449	670	829	641	684	8730	符合
	总铬	mg/kg	17	15	5	17	16	32	10000	符合

## 10.2 地下水样品检测结果与评价

### 10.2.1 对照点样品检测结果

本次自行监测在金童山垃圾填埋场上游布设 1 个地下水对照点 (W1)。地下水样品分析检测指标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)以及其他指标(11 项)。检测结果见表 10.2-1。本次自行监测地下水对照点检测结果分析表述如下:

#### 1、GB/T 14848-2017 表 1 感官性状及一般化学指标 (20 项)

(1)**色度**: 对照点浓度为 5 度, 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准值 ( $\leq 15$  度)。

(2)**嗅和味**: 对照点无嗅和味, 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准值(无嗅和味)。

(3)**浑浊度**: 对照点为 6.2NTU, 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准值 ( $\leq 3$ NTU)。

(4)**肉眼可见物**: 对照点检出肉眼可见物, 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) V 类水质标准值(有肉眼可见物)。

(5)**pH 值**: 对照点为 6.8(无量纲), 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准值(6.5~8.5 范围)。

(6)**总硬度**: 对照点为 295mg/L, 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准值 ( $\leq 450$ mg/L)。

(7)**溶解性固体总量**: 对照点为 612mg/L, 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准值 ( $\leq 1000$ mg/L)。

(8)**硫酸盐**: 对照点浓度为 170mg/L, 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准值 ( $\leq 250$ mg/L)。

(9)**氯化物**: 对照点浓度为 95.4mg/L, 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准值 ( $\leq 250$ mg/L)。

(10)**锰**: 对照点为 5.56mg/L, 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) V 类水质标准值 ( $> 1.5$ mg/L)。

(11)铝：对照点为 0.015mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水质标准值（ $\leq 0.2\text{mg/L}$ ）。

(12)耗氧量：对照点浓度为 4.38mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类水质标准值（ $\leq 10.0\text{mg/L}$ ）。

(13)氨氮：对照点浓度为 1.68mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅴ类水质标准值（ $> 1.5\text{mg/L}$ ）。

(14)钠：对照点浓度为 46.3mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水质标准值（ $\leq 200\text{mg/L}$ ）。

(15)其他指标（铁、铜、锌、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物）：在各层样品中均未检出，浓度低于实验室方法检出限。

### 2、GB/T 14848-2017 表1 毒理学指标（15项）

(1)硝酸盐：对照点浓度为 46.3mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅴ类水质标准值（ $> 30\text{mg/L}$ ）。

(2)氟化物：对照点浓度为 0.982mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水质标准值（ $\leq 1\text{mg/L}$ ）。

(3)砷：对照点浓度为 0.4 $\mu\text{g/L}$ ，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水质标准值（ $\leq 10\mu\text{g/L}$ ）。

(4)其他指标（亚硝酸盐、氰化物、碘化物、汞、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）：在各层样品中均未检出，浓度低于实验室方法检出限。

### 3、其他指标（11项）

(1)钡：对照点为 0.14mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水质标准值（ $\leq 0.7\text{mg/L}$ ）。

(2)总大肠菌群：对照点为 5MPN/100mL，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类水质标准值（ $\leq 100\text{MPN}/100\text{mL}$ ）。

(3)菌落总数：对照点为 510CFU/mL，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类水质标准值（ $\leq 1000\text{CFU}/\text{mL}$ ）。

(4)其他指标（镍、铍、总铬、乙苯、二甲苯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、苯并（a）芘）：在各层样品中均未检出，浓度低于实验室方法检出限。

表 10.2-1 对照点地下水检测结果一览表

	检测指标	单位	W1	标准限值	是否符合评价标准
感官性状及一般化学指标 20 项	色度	度	5	15	符合
	臭和味	—	无	无	符合
	浑浊度	NTU	6.2	3	不符合
	肉眼可见物	—	有	无	不符合
	pH 值	无量纲	6.8	6.5≤pH≤8.5	符合
	总硬度	mg/L	295	450	符合
	溶解性固体总量	mg/L	612	1000	符合
	硫酸盐	mg/L	170	250	符合
	氯化物	mg/L	95.4	250	符合
	锰	mg/L	5.56	0.1	不符合
	铝	mg/L	0.015	0.2	符合
	耗氧量	mg/L	4.38	3	不符合
	氨氮	mg/L	1.68	0.5	不符合
	钠	mg/L	46.3	200	符合
	其余指标（6 项）	/	ND	/	符合
毒理学指标 15 项	硝酸盐氮	mg/L	4.68	20	符合
	氟化物	mg/L	0.982	1	符合
	砷	μg/L	0.4	10	符合
	其余指标（12 项）	/	ND	/	符合
其他项目（11 项）	钡	mg/L	0.14	0.7	符合
	总大肠菌群	MPN/100mL	5	3	不符合
	菌落总数	CFU/mL	510	100	不符合
	其余指标（8 项）	/	ND	/	符合

注：图中阴影处为超标因子。

### 10.2.2 地下水样品检测结果

本次自行监测在金童山垃圾填埋场周边共布设地下水点位 5 个（W2~W6）。根据前述调整说明，W5 和 W6 点位由于回水情况不佳，无法采集地下水样品；故最终地下水样品数为 3 个（W2~W4）。地下水样品分析检测指标为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）以及其他指标（11 项）。

检测结果见表 10.2-2。本次自行监测地下水检测结果分析表述如下：

**1、GB/T 14848-2017 表1 感官性状及一般化学指标 (20 项)**

(1)**色度**：共 3 个样品，仅 W2 检出，指标为 5 度，均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 15$  度)。

(2)**嗅和味**：共 3 个样品，均未检出，均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)) III类水质标准值 (无嗅和味)。

(3)**浑浊度**：共 3 个样品，均检出，指标范围为 4.1~5.1NTU，均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质标准值 ( $\leq 10$ NTU)。

(4)**肉眼可见物**：共 3 个样品，均有检出，均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) ) V类水质标准值 (有肉眼可见物)。

(5)**pH 值**：共 3 个样品，均检出，指标范围为 7~7.2 (无量纲)，均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 (6.5~8.5 范围)。

(6)**总硬度**：共 3 个样品，均检出，指标范围为 200~490mg/L，其中 W3 和 W4 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 450$ mg/L)；W2 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质标准值 ( $\leq 650$ mg/L)。

(7)**溶解性固体总量**：共 3 个样品，均检出，指标范围为 338~814mg/L，均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 1000$ mg/L)。

(8)**硫酸盐**：共 3 个样品，均检出，指标范围为 70~344mg/L，其中 W2 和 W3 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 250$ mg/L)；W4 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质标准值 ( $\leq 350$ mg/L)。

(9)**氯化物**：共 3 个样品，均检出，指标范围为 19.2~101mg/L，均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 250$ mg/L)

(10)**锰**：共 3 个样品，均检出，指标范围为 0.43~4.83mg/L，其中 W3 和 W4 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质标准值 ( $\leq 1.5$ mg/L)；W2 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) V类水质标准值 ( $>1.5$ mg/L)。

(11)**铝**：共 3 个样品，均检出，指标范围为 0.011~0.014mg/L，符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 0.2$ mg/L)。

(12)**耗氧量**：共 3 个样品，均检出，指标范围为 0.33~1.26mg/L，符合《地下水质量

标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 3.0\text{mg/L}$ )。

(13)氨氮: 共3个样品, 均检出, 指标范围为  $0.184\sim 0.472\text{mg/L}$ , 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 0.5\text{mg/L}$ )。

(14)钠: 共3个样品, 均检出, 指标范围为  $11.7\sim 46.8\text{mg/L}$ , 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 200\text{mg/L}$ )。

(15)其他指标(铁、铜、锌、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物): 在各层样品中均未检出, 浓度低于实验室方法检出限。

### 2、GB/T 14848-2017 表1 毒理学指标 (15 项)

(1)亚硝酸盐: 共3个样品, 均检出, 指标范围为  $0.004\sim 0.01\text{mg/L}$ , 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 1\text{mg/L}$ )。

(2)硝酸盐: 共3个样品, 均检出, 指标范围为  $2.54\sim 3.61\text{mg/L}$ , 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 20\text{mg/L}$ )。

(3)氟化物: 共3个样品, 均检出, 指标范围为  $0.222\sim 0.742\text{mg/L}$ , 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 1\text{mg/L}$ )。

(4)砷: 共3个样品, 均检出, 指标范围为  $0.7\sim 1.1\mu\text{g/L}$ , 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 10\mu\text{g/L}$ )。

(5)其他指标(氰化物、碘化物、汞、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯): 在各层样品中均未检出, 浓度低于实验室方法检出限。

### 3、其他指标 (11 项)

(1)钡: 共3个样品, 均检出, 指标范围为  $0.04\sim 0.13\text{mg/L}$ , 均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值 ( $\leq 0.7\text{mg/L}$ )。

(2)总大肠菌群: 共3个样品, 其中 W2 和 W3 检出, 分别为  $4\text{MPN}/100\text{mL}$  和  $8\text{MPN}/100\text{mL}$ , 均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质标准值 ( $\leq 100\text{MPN}/100\text{mL}$ )。

(3)菌落总数: 共3个样品, 均检出, 指标范围为  $160\sim 660\text{CFU}/\text{mL}$ , 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质标准值 ( $\leq 1000\text{CFU}/\text{mL}$ )。

(4)其他指标(镍、铍、总铬、乙苯、二甲苯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、苯并(a)芘): 在各层样品中均未检出, 浓度低于实验室方法检出限。

表 10.2-2 地下水检测结果一览表

检测指标		单位	W2	W3	W4	标准限值	是否符合评价标准
感官性状及一般化学指标 20 项	色度	度	5	ND	ND	15	符合
	臭和味	—	无	无	无	无	符合
	浑浊度	NTU	4.8	5.1	4.1	3	不符合
	肉眼可见物	—	有	有	有	无	不符合
	pH 值	无量纲	7	7	7.2	6.5≤pH≤8.5	符合
	总硬度	mg/L	490	200	400	450	W2 不符合
	溶解性固体总量	mg/L	738	338	814	1000	符合
	硫酸盐	mg/L	237	70	344	250	W4 不符合
	氯化物	mg/L	101	19.2	27.2	250	符合
	锰	mg/L	4.83	0.75	0.43	0.1	不符合
	铝	mg/L	0.014	0.011	0.012	0.2	符合
	耗氧量	mg/L	1.26	0.33	0.94	3	符合
	氨氮	mg/L	0.472	0.35	0.184	0.5	符合
	钠	mg/L	37.6	11.7	46.8	200	符合
	其余指标 (6 项)	/	ND	ND	ND	/	符合
毒理学指标 15 项	亚硝酸盐氮	mg/L	0.006	0.01	0.004	1	符合
	硝酸盐氮	mg/L	3.15	2.54	3.61	20	符合
	氟化物	mg/L	0.264	0.222	0.742	1	符合
	砷	μg/L	0.7	0.8	1.1	10	符合
	其余指标 (11 项)	/	ND	ND	ND	/	符合
其他项目 (11 项)	钡	mg/L	0.13	0.08	0.04	0.7	符合
	总大肠菌群	MPN/100mL	8	4	未检出	3	W2 和 W3 不符合
	菌落总数	CFU/mL	660	560	160	100	不符合
	其余指标 (8 项)	/	ND	ND	ND	/	符合

注：图中阴影处为超标因子。

### 10.2.3 地下水检测评价

综上所述，本次检测结果，对照点中一般化学指标（肉眼可见物、浑浊度、锰、耗氧量、氨氮）和微生物指标超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，其他指标均满足Ⅲ类标准。其余各点位中一般化学指标（肉眼可见物、浑浊度、总硬度、硫酸盐、锰）和微生物指标有超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准的情况，其余指标均满足Ⅲ类标准限值。

## 11 结论与建议

### 11.1 结论

根据前述分析评价结果，本次自行监测结果如下：

①土壤各点位土壤检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022、浙江省）中非敏感用地筛选值以及《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市 DB4403/T 67-2020）表 2 中第二类用地筛选值，土壤环境质量良好。

②地下水检测结果：对照点中一般化学指标（肉眼可见物、浑浊度、锰、耗氧量、氨氮）和微生物指标超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，其他指标均满足Ⅲ类标准。其余各点位中一般化学指标（肉眼可见物、浑浊度、总硬度、硫酸盐、锰）和微生物指标有超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准的情况，其余指标均满足Ⅲ类标准限值。

### 11.2 建议

1、建议企业做好场地内监测井维护和管理，按要求做好井台、相应的标识标牌、护栏等配套辅助设施。

2、企业应按要求执行自行监测工作，按自行监测方案要求的点位、指标及频次等内容，落实自行监测工作，并在规定时间内将监测相关内容上传至系统中。同时，应建立自行监测台账并按满足要保存时长要求，记录以下内容：

- （1）自行监测方案；
- （2）土壤及地下水年度检测报告及分析报告；
- （3）地下水监测井日常巡检单；
- （4）土壤及地下水监测过程材料；
- （5）突发的环境事件的全过程记录材料；
- （6）废水、废气、危废台账；
- （7）其他相关环保资料。

3、企业在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，



应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。