

青田县中东部垃圾填埋场
土壤及地下水自行监测方案

浙江同泽环境科技有限公司
2022年12月

项目名称： 青田县中东部垃圾填埋场土壤及地下水自行监测方案

委托单位： 青田县中东部垃圾填埋场

咨询单位： 浙江同泽环境科技有限公司

报告编制责任表

项目负责人			
姓名	职称/职务	单位	签字
蒋舒静	助理工程师	浙江同泽环境科技有限公司	
审核人员			
姓名	职称/职务	单位	签字
陈苏文	工程师	浙江同泽环境科技有限公司	

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.....	5
2 企业概况	9
2.1 企业基础信息.....	9
表 2.1-1 企业基础信息	错误！未定义书签。
2.2 地块基本情况.....	9
2.3 历史土壤及地下水环境监测信息.....	19
3 地勘资料	21
3.1 地质信息.....	21
3.2 水文地址条件.....	错误！未定义书签。
4 企业生产及污染防治情况	24
4.1 企业用地现状.....	24
4.2 各重点场所、重点设施设备情况.....	30
5 重点监测单元识别与分类	35
5.1 有毒有害物质使用情况.....	35
5.2 各类槽罐类的物质和泄露评价.....	35
5.3 固体废物和危险废物处理评价.....	35
5.4 管线、沟渠泄漏评价.....	35
5.5 场地内地面硬化情况.....	35
5.6 隐患排查结论.....	35
5.7 重点监测单元划分.....	36
6 监测点位布设方案	40
6.1 布点原则.....	40
6.2 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....	41
6.3 各点位监测指标及选取原因.....	47
6.4 监测频次.....	49

7 土壤和地下水样品采集	50
7.1 现场采样位置、数量和深度.....	50
7.2 采样方法及程序.....	51
7.3 样品保存、流转与制备.....	62
7.4 样品分析测试.....	69
8 质量保证与质量控制	74
8.1 样品采集前质量控制.....	74
8.2 样品采集中质量控制.....	74
8.3 样品流转质量控制.....	74
8.4 样品制备质量控制.....	75
8.5 样品保存质量控制.....	75
8.6 样品分析质量控制.....	76
8.7 自行监测档案管理.....	77
9 安全与防护	80
9.1 安全隐患.....	80
9.2 地块安全保障与风险防控措施.....	80
9.3 安全生产体系.....	80
9.4 职业健康.....	81
9.5 二次污染防范.....	82
附件 1 土壤采样钻孔记录单	83
附件 2 成井记录单	84
附件 3 地下水采样井洗井记录单	85
附件 4 地下水采样记录单	86
附件 5 样品保存检查记录单	87
附件 6 样品运送单	88
附件 7 检测单位资质认定证书	89

1 工作背景

1.1 工作由来

市美丽丽水建设领导小组、土壤和固体废物污染防治办公室为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治 2022 年工作计划》《丽水市“十四五”土壤、地下水和农业农村污染防治规划》等法规文件精神，于 2022 年 4 月下发《丽水市土壤、地下水和农业农村污染防治 2022 年工作计划》。

青田县中东部垃圾填埋场位于青田县船寮镇的西南侧，工程总占地面积 43.1 万 m²，设计总填埋库容为 450.5 万 m³，目前垃圾填埋量约为 70 万吨，飞灰填埋量约为 9 吨。工程内容包括场内垃圾处理设施、渗滤液处理设施、供电、给排水、场地内道路、进场道理、通讯及配套附属设施等。工程服务范围为青田县。

根据《2022 年丽水市土壤重点排污单位名录》，青田县中东部垃圾填埋场属于土壤重点排污单位，为落实通知要求严格执行自行监测制度，青田县环境卫生管理处委托浙江同泽环境科技有限公司对地块进行土壤及地下水自行监测工作。因此我公司按照《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》等相关要求，编制了土壤、地下水自行监测采样布点方案为后续调查提供数据支撑。

1.2 工作依据

1.2.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《浙江省地下水污染防治实施方案》（2020 年 5 月 26 日发布）；
- (3) 《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治“十四五”规划》（2021 年 3 月）；
- (4) 《丽水市土壤、地下水和农业农村污染防治 2022 年工作计划》（丽土壤办[2022]5 号，2022 年 4 月 2 日）；

1.2.2 相关导则及技术规范

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)；
- (2) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- (3) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (4) 《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》；
- (5) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》；
- (6) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》；
- (7) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》；
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)；
- (9) 《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)》的通知(沪环土[2020]62号)；
- (10) 《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T 892-2013)；

1.2.3 其他相关依据

- (1) 《青田县中东部生活垃圾无害化处理工程环境影响报告书》(2010年)；
- (2) 《青田县中东部生活垃圾无害化处理工程环境后评价》(2019年)；
- (3) 《中东部垃圾填埋场排污许可证》；
- (4) 《青田县中东部生活垃圾无害化处理工程工程地质勘察报告》(2012年)；
- (4) 业主提供的其他资料。

1.2.4 执行标准

- (1) 土壤环境

①土壤环境质量

青田县中东部垃圾填埋场地块规划用途为工业用地，因此本地块适用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地的风险筛选值要求，具体如下。

表 1.2-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目) 单位: mg/kg

污染物	CAS 编号	筛选值		管制值	
		GB36600-2018 第一类用地	GB36600-2018 第二类用地	第一类用地	第二类用地

重金属和无机物					
砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
镉	7440-43-9	20	65	47	172
铬(六价)	18540-29-9	3	5.7	30	78
铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
铅	7439-92-1	400	800	800	2500
汞	7439-97-6	8	38	33	82
镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物					
四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
苯	71-43-2	1	4	10	40
氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物					
硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
苯胺	62-53-3	92	260	211	663
2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151

萘	91-20-3	25	70	255	700
特征污染物					
pH 值	/	/	/	/	/

注：1)具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

2)建设项目土壤污染风险筛选值：指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

3)建设项目土壤污染风险管制值：指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量超过该值的，对人体健康通常存在不可接受风险，应当采取风险管控或修复措施。

(2) 地下水环境

①地下水质量标准

经了解，该区域地下水未分区，地下水环境功能参照地表水使用功能，按照 IV 类水质执行。地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 IV 类标准，详见下表：

表 1.2-3 常规指标及限值 (GB/T14848-2017)

序号	项目	IV类标准值
1	色 (铂钴色度单位)	≤25
2	嗅和味	无
3	浑浊度/NTU	≤10
4	肉眼可见物	无
5	pH	5.5-9.0
6	总硬度 (以 CaCO ₃ 计) / (mg/L)	≤650
7	溶解性总固体/ (mg/L)	≤2000
8	硫酸盐/ (mg/L)	≤350
9	氯化物/ (mg/L)	≤350
10	铁/ (mg/L)	≤2.0
11	锰/ (mg/L)	≤1.50
12	铜/ (mg/L)	≤1.50
13	锌/ (mg/L)	≤5.00
14	铝/ (mg/L)	≤0.50
15	挥发性酚类 (以苯酚计) / (mg/L)	≤0.01
16	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤0.3
17	耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 计) / (mg/L)	≤10.0
18	氨氮 (以 N 计) / (mg/L)	≤1.50
19	硫化物/ (mg/L)	≤0.10

20	钠/ (mg/L)	≤400
21	亚硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤4.80
22	硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤30.0
23	氰化物/ (mg/L)	≤0.1
24	氟化物/ (mg/L)	≤2.0
25	碘化物/ (mg/L)	≤0.50
26	汞/ (mg/L)	≤0.002
27	砷/ (mg/L)	≤0.05
28	硒/ (mg/L)	≤0.1
29	镉/ (mg/L)	≤0.01
30	铬 (六价) / (mg/L)	≤0.10
31	铅/ (mg/L)	≤0.10
32	三氯甲烷/ (ug/L)	≤300
33	四氯化碳/ (ug/L)	≤50.0
34	苯/ (ug/L)	≤120
35	甲苯/ (ug/L)	≤1400

注：NTU 为散射浊度单位。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作程序

1.3.1.1 布点工作程序

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）相关要求，地块布点工作程序包括：地块信息收集、重点监测单元识别、制定布点计划、编制布点方案等，工作程序见图 1.3-1。

（1）地块信息收集

主要包含资料收集、现场踏勘、人员访谈，资料收集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；现场踏勘主要是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，勘察各场所及设施设备的分布情况，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；人员访谈是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。

(2) 重点监测单元识别

重点监测单元识别结合《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；

(3) 制定布点计划

根据地块信息收集结果和重点监测单元识别，并依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）要求确定土壤、地下水监测点布设、监测指标与频次等。

(5) 编制布点方案

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》附录 D 要求编制土壤及地下水自行监测布点采样方案。

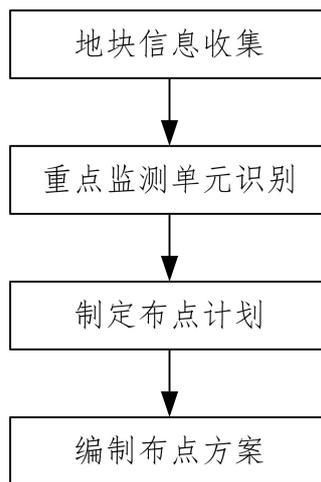


图 1.3-1 编制布点方案工作程序

1.3.1.2 采样工作程序

按照《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》相关要求，重点监管单位样品采集、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。

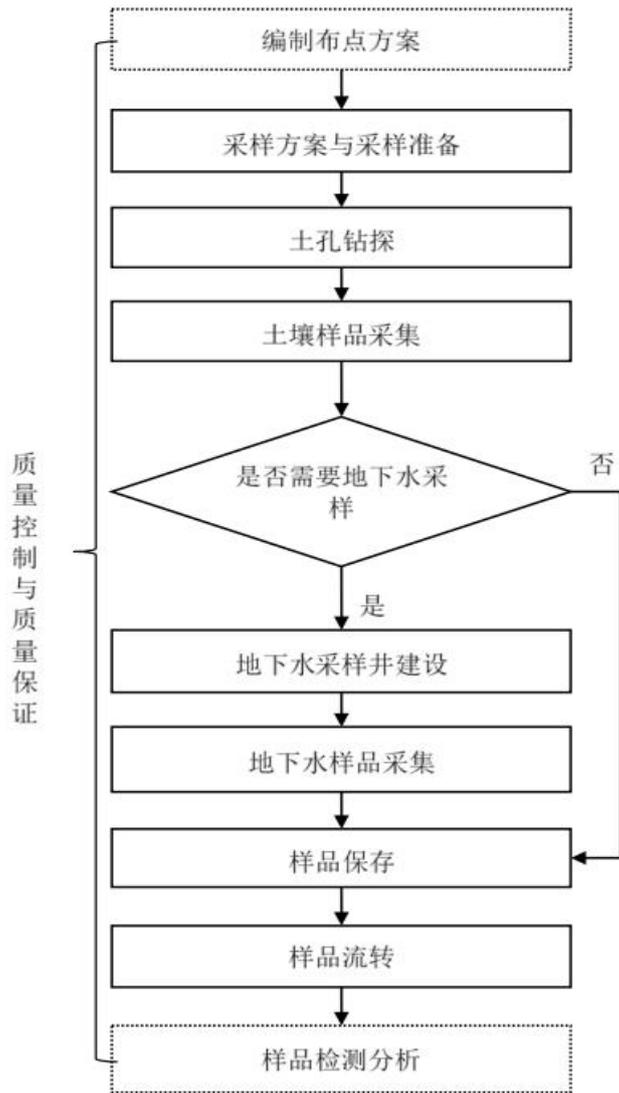


图 1.3-2 疑似污染地块现场采样工作程序

1.3.2 组织实施

浙江同泽环境科技有限公司负责编制青田县中东部垃圾填埋场地块土壤及地下水自行监测采样布点方案。我公司依据《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》组建工作组开展土壤污染状况调查布点工作，布点采样方案完成后，工作组质量检查员对本组完成的方案进行自审。该布点采样方案编制人员见表 1.3-1。

表 1.3-1 布点采样方案编制人员分工表

编号	姓名	分工	单位	联系电话
1	蒋舒静	编制布点采样方案、资料收集、现场核实	浙江同泽环境科技有限公司	15268781985
2	陈苏文	内容审核		13757836638

拐点代号	经度 E	纬度 N	备注
1#	120.2152	28.23155	/
2#	120.2150	28.23146	/
3#	120.2148	28.23114	/
4#	120.2146	28.23092	/
5#	120.2144	28.23077	/
6#	120.2142	28.23077	/
7#	120.2139	28.23058	/
8#	120.2131	28.23051	/
9#	120.2128	28.23051	/
10#	120.2124	28.23039	/
11#	120.2123	28.23044	/
12#	120.2123	28.23054	/
13#	120.2119	28.23050	/
14#	120.2118	28.23045	/
15#	120.2117	28.23055	/
16#	120.2117	28.23057	/
17#	120.2116	28.23056	/
18#	120.2115	28.23063	/
19#	120.2115	28.23066	/
20#	120.2114	28.23075	/
21#	120.2112	28.23077	/
22#	120.2109	28.23074	/
23#	120.2106	28.23060	/
24#	120.2105	28.23051	/
25#	120.2104	28.23042	/
26#	120.2103	28.23044	/
27#	120.2100	28.23027	/
28#	120.2097	28.23021	/
29#	120.2093	28.23029	/
30#	120.2093	28.23016	/
31#	120.2093	28.23000	/
32#	120.2090	28.22996	/
33#	120.2089	28.23019	/
34#	120.2085	28.23010	/
35#	120.2082	28.23010	/
36#	120.2081	28.23003	/
37#	120.2080	28.23013	/
38#	120.2079	28.22999	/
39#	120.2078	28.23001	/
40#	120.2077	28.22998	/
41#	120.2076	28.22999	/
42#	120.2075	28.22994	/

43#	120.2075	28.22952	/
44#	120.2074	28.22940	/
45#	120.2067	28.22942	/
46#	120.2064	28.22932	/
47#	120.2056	28.22950	/
48#	120.2054	28.22974	/
49#	120.2052	28.22978	/
50#	120.2050	28.22975	/
51#	120.2047	28.22989	/
52#	120.2042	28.23033	/
53#	120.2039	28.23039	/
54#	120.2030	28.23021	/
55#	120.2024	28.22989	/
56#	120.2019	28.22985	/
57#	120.2016	28.23024	/
58#	120.2013	28.23025	/
59#	120.2011	28.23076	/
60#	120.2014	28.23093	/
61#	120.2016	28.23097	/
62#	120.2018	28.23093	/
63#	120.2020	28.23095	/
64#	120.2021	28.23103	/
65#	120.2021	28.23119	/
66#	120.2021	28.23139	/
67#	120.2023	28.23154	/
68#	120.2023	28.23170	/
69#	120.2025	28.23184	/
70#	120.2027	28.23185	/
71#	120.2029	28.23193	/
72#	120.2030	28.23200	/
73#	120.2032	28.23242	/
74#	120.2033	28.23246	/
75#	120.2035	28.23247	/
76#	120.2035	28.23247	/
77#	120.2035	28.23254	/
78#	120.2035	28.23263	/
79#	120.2036	28.23272	/
80#	120.2036	28.23279	/
81#	120.2035	28.23309	/
82#	120.2037	28.23318	/
83#	120.2039	28.23308	/
84#	120.2045	28.23289	/
85#	120.2046	28.23288	/

86#	120.2048	28.23289	/
87#	120.2049	28.23280	/
88#	120.2050	28.23269	/
89#	120.2051	28.23259	/
90#	120.2052	28.23258	/
91#	120.2053	28.23255	/
92#	120.2054	28.23252	/
93#	120.2055	28.23248	/
94#	120.2056	28.23241	/
95#	120.2057	28.23231	/
96#	120.2058	28.23213	/
97#	120.2060	28.23210	/
98#	120.2061	28.23211	/
99#	120.2063	28.23207	/
100#	120.2065	28.23208	/
101#	120.2068	28.23224	/
102#	120.2071	28.23249	/
103#	120.2074	28.23246	/
104#	120.2078	28.23237	/
105#	120.2080	28.23235	/
106#	120.2082	28.23245	/
107#	120.2083	28.23252	/
108#	120.2084	28.23255	/
109#	120.2087	28.23245	/
110#	120.2088	28.23242	/
111#	120.2090	28.23241	/
112#	120.2091	28.23242	/
113#	120.2094	28.23244	/
114#	120.2097	28.23243	/
115#	120.2101	28.23266	/
116#	120.2119	28.23269	/
117#	120.2121	28.23251	/
118#	120.2123	28.23247	/
119#	120.2125	28.23251	/
120#	120.2127	28.23176	/
121#	120.2131	28.23177	/
122#	120.2132	28.23179	/
123#	120.2134	28.23175	/
124#	120.2136	28.23169	/
125#	120.2138	28.23167	/
126#	120.2139	28.23170	/
127#	120.2139	28.23172	/
128#	120.2140	28.23173	/

129#	120.2142	28.23171	/
130#	120.2145	28.23176	/
131#	120.2147	28.23181	/
132#	120.2149	28.23191	/
133#	120.2150	28.23195	/
134#	120.2154	28.23221	/
135#	120.2155	28.23226	/
136#	120.2156	28.23243	/
137#	120.2156	28.23253	/
138#	120.2157	28.23266	/
139#	120.2159	28.23283	/
140#	120.2159	28.23289	/
141#	120.2157	28.23351	/
142#	120.2163	28.23397	/
143#	120.2164	28.23383	/
144#	120.2162	28.23365	/
145#	120.2163	28.23322	/
146#	120.2162	28.23318	/
147#	120.2163	28.23292	/
148#	120.2159	28.23244	/
149#	120.2159	28.23223	/
150#	120.2159	28.23212	/
151#	120.2159	28.23197	/
152#	120.2157	28.23186	/
153#	120.2155	28.23168	/
154#	120.2154	28.23164	/



图 2.1.2-2 地块范围图

2.2.3 地块使用历史

经现场踏勘和人员访谈了解到，该地块 2012 年以前为山地丘陵，2012 年中东部垃圾填埋场开工建设，2018 年建设完成一期工程，总库容为 150 万 m³，开始垃圾填埋，2021 年 4 月开始填埋场接受飞灰填埋，具体见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 公司地块利用历史

序号	起(年)	止(年)	行业类别	主要产品	备注
1	—	2012	山地丘陵	—	—
2	2012	2018	N7820 环境卫生管理	—	建设期
3	2018	2021.3	N7820 环境卫生管理	—	垃圾填埋
4	2021.4	至今	N7820 环境卫生管理	—	垃圾填埋、飞灰填埋

地块历史影像见下图。





2014.6 建设施工期



2016.2 建设施工期



2017.4 建设施工期



2018.2 基本建设完成



图2.2-3 青田县中东部垃圾填埋场工程地块用地范围内历史影像图

2.2.3 周边敏感点

根据对本地块周边环境调查情况，项目东南侧距场地 155m 为西村，东侧紧邻 G330 国道，隔路为瓯江，隔江为仁川村（距场地 300m），具体见表 2.2-2，图 2.2-4。

表 2.2-2 项目地块环境保护目标详细情况一览表

编号	类型	敏感目标	方位	与场地红线最近距离（m）
1	居民点	西村	东南	155
2	居民点	仁川村	东	300
3	地表水	瓯江	东	30



图 2.2-4 周边环境保护目标

2.2.4 资料收集情况

本地块收集资料如表 2.2-5 所示。

表 2.2-5 地块信息资料收集一览表

资料名称	收集情况	备注
(1)环境影响评估报告书（表）等	有	《青田县中东部生活垃圾无害化处理工程环境影响报告书》（2010年）；《青田县中东部生活垃圾无害化处理工程环境后评价》（2019年）；《中东部垃圾填埋场排污许可证》；《青田县中东部生活垃圾无害化处理工程工程地质勘察报告》（2012年）
(2)工业企业清洁生产审核报告	无	未能收集
(3)安全评估报告	无	未能收集
(4)排放污染物申报登记表	无	未能收集
(5)工程地质勘察报告	无	企业提供
(6)平面布置图	有	企业提供
(7)营业执照	有	企业提供
(8)全国企业信用信息公示系统	有	全国企业信用信息公示系统下载
(9)土地使用证或不动产权证书	有	企业提供
(10)土地登记信息、土地使用权变更登记记录	有	网上下载

资料名称	收集情况	备注
(11)区域土地利用规划	无	政府提供
(12)危险化学品清单	有	企业提供
(13)危险废物转移联单	有	企业提供危废协议
(14)环境统计报表	有	企业提供
(15)竣工环境保护验收监测报告	有	企业提供
(16)环境污染事故记录	无	未发生
(17)责令改正违法行为决定书	无	未发生
(18)土壤及地下水监测记录	有	企业提供
(19)调查评估报告或相关记录	有	企业提供
(20)土地使用权人承诺书	有	企业提供
其它资料	无	无

2.3 历史土壤及地下水环境监测信息

2021年11月，青田县环境卫生管理处委托浙江中一检测研究院股份有限公司编制了《青田县中东部垃圾填埋场土壤和地下水自行监测方案》，并进行采样监测，根据监测报告，各监测点土壤环境各污染物监测值均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，地下水可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准。

监测点位图详见图2.3.1。

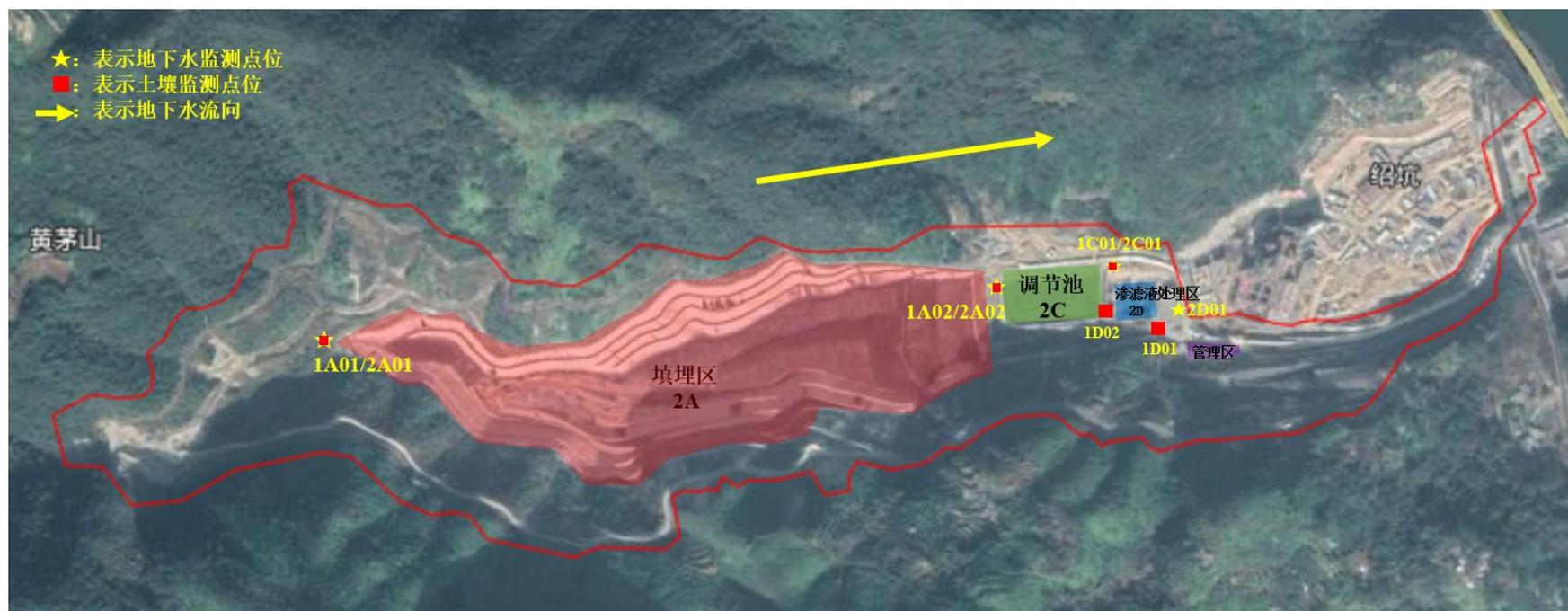


图 2.3.1 青田县中东部垃圾填埋场采样点布置图

3 地勘资料

3.1 地质信息

根据《青田县中东部生活垃圾无害化处理工程工程地质勘察报告地质勘察报告》（2012年），场地勘探深度内岩土层可分为六大层，各岩土层工程地质特征简述如下：

①层素填土

该层仅 Z1~Z30、Z32~Z46、Z48、Z50、Z52~Z56、Z60、Z64~Z66、Z77、Z81、Z85、Z85、Z102 分布于地表，其余均缺失。灰黄色，松散-稍密，稍湿~湿，由碎石、砾、砂、粘性土堆填而成，碎石含量 10~20%，直径 1~5cm，最大直径约 0.20m，次圆状为主，成份为凝灰岩等，均匀性差，位于该层中下位置。

②层耕土（mlQ4）

土褐色，可塑，湿-饱和，顶部含有植物根系。主要为粉质粘土，该层干强度中等，低韧性，无摇振反应，光泽反应弱、切面较粗糙。

③层卵石

灰~灰褐色，稍密-中密，饱和。由卵石、砂砾和粘土组成，局部含漂石。卵石粒径以 2-8cm 为主，个别大于 15cm，呈中风化状，次圆状为主，含量 50-60%，卵石成分为凝灰岩，圆砾粒径 2-20mm，含量约 10%，漂石粒径大于 20cm，其余为粉、粘粒，胶结一般。

④层含碎石粉质粘土

灰褐-棕褐色，结构松散，稍湿。由碎石、粉质粘土和石英砂粒组成，碎石直径 2-20cm，最大直径约 40cm，强、中风化，次棱角状为主，含量 20-30%，砂含量约 20%，余为粉质粘土。该层厚度一般<1.0m。山前耕地一带或坡脚位置局部可达 2~4m。

⑤-1 层全风化凝灰岩

土黄色，硬塑，稍湿，饱和，渗透性差。原岩风化完全，结构可辨，呈砂土状。

⑤-2 层强风化凝灰岩

灰白色，晶屑凝灰结构，碎石状构造。岩体风化较强烈，岩石破碎，呈碎石状压碎结构，岩体基本质量等级为IV级。

⑤-3 层中风化凝灰岩

灰白色，晶屑凝灰结构，晶屑含量约 20~30%，岩石较致密坚硬，块~短柱状，呈块状镶嵌结构，岩体基本质量等级为 III 级。岩石裂隙较发育，面平直，微张-闭合，偶充填石英细脉，竖向轴心夹角 20~30 度，RQD=30~70%。该层全场分布，控制厚度 5.30m。

⑥-1 层强风化霏细斑岩

肉红色，斑状结构，块状构造。层厚一般 <1m。

⑥-2 层中风化霏细斑岩

肉红色，斑状结构，块状构造。斑晶为石英和斜长石，直径 0.2~2mm，含量 20~40%。斑晶为石英和斜长石，直径 0.2~2mm，含量 20~40%。

3.2 地下水情况

一、第四系孔隙潜水

第四系孔隙潜水主要含水层为卵石层、含碎石粉质粘土和全风化凝灰岩层中，分布于沟谷中、坡脚。

卵石层呈灰~灰褐色，稍密-中密，饱和。由卵石、砂砾和粘土组成，局部含漂石。该层透水性较好，受大气降水和绍坑溪补给，据现场注水试验平均渗透系数 $K=2.31 \times 10^{-2} \sim 1.28 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ 。单井涌水量可达 $100 \text{m}^3/\text{d}$ 。

含碎石粉质粘土土性不均匀，含碎（块）石 20%~40%，局部可能达 50%，大小 2~8cm，个别 8~20cm，或 30~50cm 的块石，厚度 0.40~5.20m，有利于大气降水和地表水的渗入，水量贫乏，受大气降水补给，据现场注水试验平均渗透系数 $K=4.224 \times 10^{-4} \sim 7.28 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。单井涌水量 $10 \sim 20 \text{m}^3/\text{d}$ 。

全风化层仅分布于 Z35、Z61、Z151 等钻孔，其渗透性对建设场地影响小。

二、基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于侏罗系上统西山头组凝灰岩地层裂隙中，水量贫乏，受大气降水和上覆松散岩类孔隙潜水含水层的补给，以泉或渗流方式排出坡脚和沟谷中，据压水试验基岩透水率 $q=0.201 \sim 35.727 \text{Lu}$ ，勘察期间测得沿绍坑溪侧钻孔地下潜水位地下埋深 0.30~0.90m，多数钻孔未观测到地下水位。另在钻进施工过程中，Z59 孔出现涌水现象，测得终孔涌水量分别 $8.44 \times 10^{-6} \text{m}^3/\text{s}$ ，水头为 1.55m。勘察期间观测其涌水稳定。

勘察期间场区多数钻孔未见地下水，仅在绍坑溪两侧局部钻孔见地下水位，其埋深在 15.4m 以内，局部坡顶地段未观测到地下水位。受气候影响，地下水位具有明显的季节性变化。

场区整体而言，地下水径流从地势高处向低处排，最终汇入瓯江。水流向由西向东。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业用地现状

青田县中东部垃圾填埋场按功能分为生活垃圾填埋区、飞灰填埋区、渗滤液调节池、渗滤液处理区和管理区。生产生活管理区布置于填埋场下游，G330国道西侧入口处，进场道路连接330国道和垃圾填埋库区，渗滤液处理区充分利用场地自西向东地势降低的地形条件，布置于填埋场填埋库区一期工程东侧垃圾坝下方，渗滤液收集后通过重力流导排至垃圾坝下方的渗滤液调节池，再进入渗滤液处理区处理。进场道路位于绍坑入口处，利用坡度较缓的一处地块布置洗车平台、机修间等辅助设施，与生产生活管理区适当错开，避免影响生产生活管理区的环境卫生。进场道路入口处布置有垃圾计量设施，垃圾车入场前先经过称量。

填埋场平面布置图见图4.1.1，各功能区使用现状见表4.1-1。

表4.1-1 青田县中东部垃圾填埋场各功能区使用现状

序号	建筑物名称	面积 (m ²)	方位
1	生活垃圾填埋区	65800	场地西侧至中部
3	飞灰填埋区	9200	场地西侧
4	调节池	6000	场地中部，垃圾坝下游
5	渗滤液处理区	1750	场地中部，调节池下游
6	管理区	948	场地中部靠东

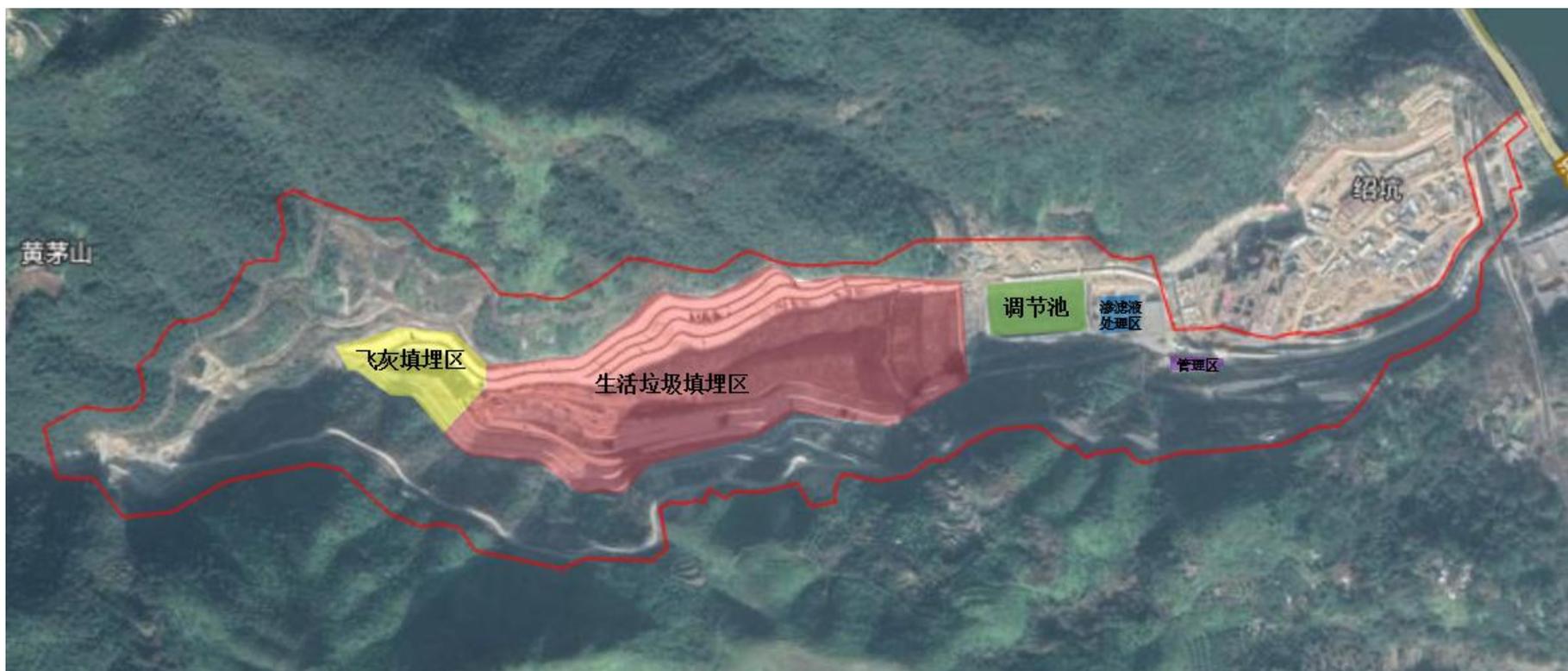


图 4.1.1 填场总平面布局图

4.2 主要工艺流程

填埋场类型属于山谷型，填埋方法采取从下往上逐级斜坡式填埋作业方式，垃圾按单元分层填埋。垃圾运至填埋库区内，采用“单元式”填埋。垃圾填埋处置作业流程见图 4.2.1。

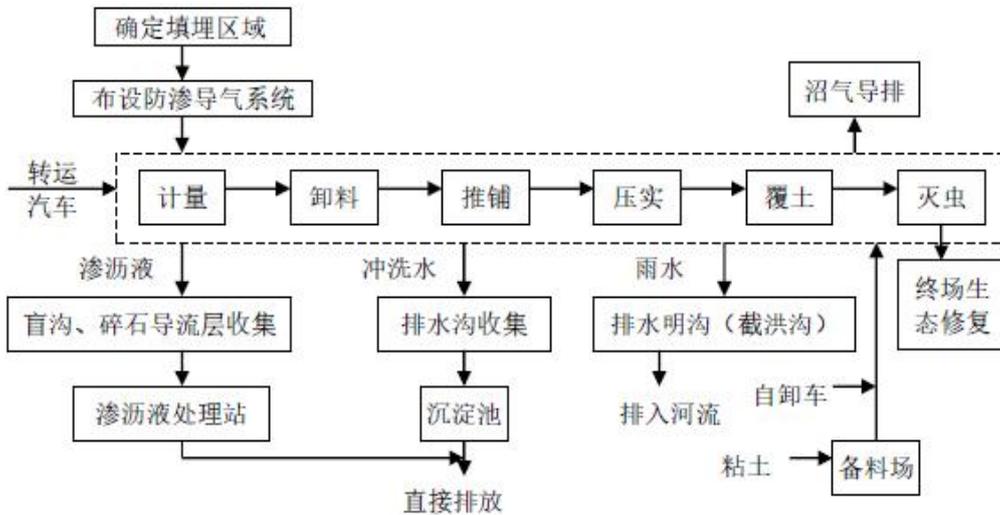


图 4.2.1 填埋场处置作业工艺流程图

4.3 主要原辅料

主要原辅材料类别见表 4.3.1。

表 4.3.1 主要原辅材料类别

序号	名称	处理规模	备注
1	生活垃圾	657.8t/d	主要成分为闲余果皮、皮革、纸张、尼龙塑料、金属、玻璃类等
2	飞灰	46.6t/d	生活垃圾焚烧产生的飞灰

注：处理规模根据实际填埋量折算。

4.4 产排污情况

(1) 主要废气产排情况

填埋场废气主要为垃圾填埋废气和调节池及渗滤液处理站的废气。

填埋废气主要是由于微生物分解垃圾中的有机成份而产生。废气中主要成份是 CH_4 和 CO_2 ，约占填埋气体 95~99%，另外还有一定量的 NH_3 和 H_2S 。

填埋气体的主要成份 CH_4 虽对人体无毒，但属易燃易爆气体，当与空气形成混合气体后，在一定体积比例范围内（ CH_4 占 5~15%）易发生爆炸。 NH_3 和

H₂S 气体虽然排放量不大，但属于强刺激性气体，大量气体逸出的地方会有恶臭味，且 H₂S 对人体有毒害作用。

填埋气体的产生量与填埋作业方式、填埋时间、垃圾种类及垃圾量等因素有关。本工程对填埋气体导排后用燃烧器燃烧排放。

设计采用导气石笼井对填埋气进行导排。导气石笼井纵横间距 40~50m，采取等边三角形布局，本工程共设导气石笼井 27 个。导气石笼井和导气管底部高出单元地基 2m，分段构筑，井径为 1200mm，外围用铁丝网围裹，中心设置有 DN200HDPE 导气管，在管与网之间填充有粒径 30~60mm 的级配碎石，导气管随填埋单元堆高增加而不断加高，石笼也随之加高，每段导气石笼井顶面高出相应的覆盖层表面 1m。

本项目的污水调节池和污水处理厂由于收集贮存、处理高浓度的有机废水，在污水生化处理中，由于微生物分解有机物而产生少量的还原性恶臭气体，其组份以 NH₃ 和 H₂S 为主，其产生部位主要为调节池、生物反应池等处。废水处理站全封闭加盖，负压收集产生的废气，经化学除臭系统处理后通过 15 米高排气筒排放。

(2) 主要废水产排情况

本项目废水主要为渗滤液。填埋场垃圾渗滤液是垃圾发酵分解后产生的液体和外来水分(包括大气降水、地表径流水和地下水入侵)混合而成的一种含有高浓度悬浮物、高浓度有机和无机成份的液体，如果渗滤液进入地表水系或地下水系，将会造成严重污染。

垃圾填埋场渗滤液产生量受垃圾本身含水量、场地水文地质条件、气候条件、填埋方式等诸多因素影响，降雨是影响渗滤液产生量的直接因素，因此渗滤液产生量随季节变化幅度很大，在降水多的季节，垃圾渗滤液的水量也大，在没有降水时，仅有少量垃圾渗滤液产生，主要为垃圾本身含有水份的释放。

垃圾渗滤液的成份受垃圾成份、填埋时间和填埋工艺的影响很大。渗滤液中的 COD_{Cr}、BOD₅ 主要由厨房中的有机物产生，垃圾中厨房垃圾含量的高低直接影响污水中的 COD_{Cr}、BOD₅ 浓度高低。

渗滤液的收集主要是通过渗滤液导排系统来完成，渗滤液依靠自身重力通过垃圾堆体中的石笼和渗滤液导排管流入调节池，最后进入渗滤液处理站处理。本

项目渗滤液处理主要工艺为：预处理+生化系统+MBR 系统+纳滤反渗透+臭氧除臭的处理工艺，处理达达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 标准后排放。

渗滤液处理流程见图 2.2.5-1。

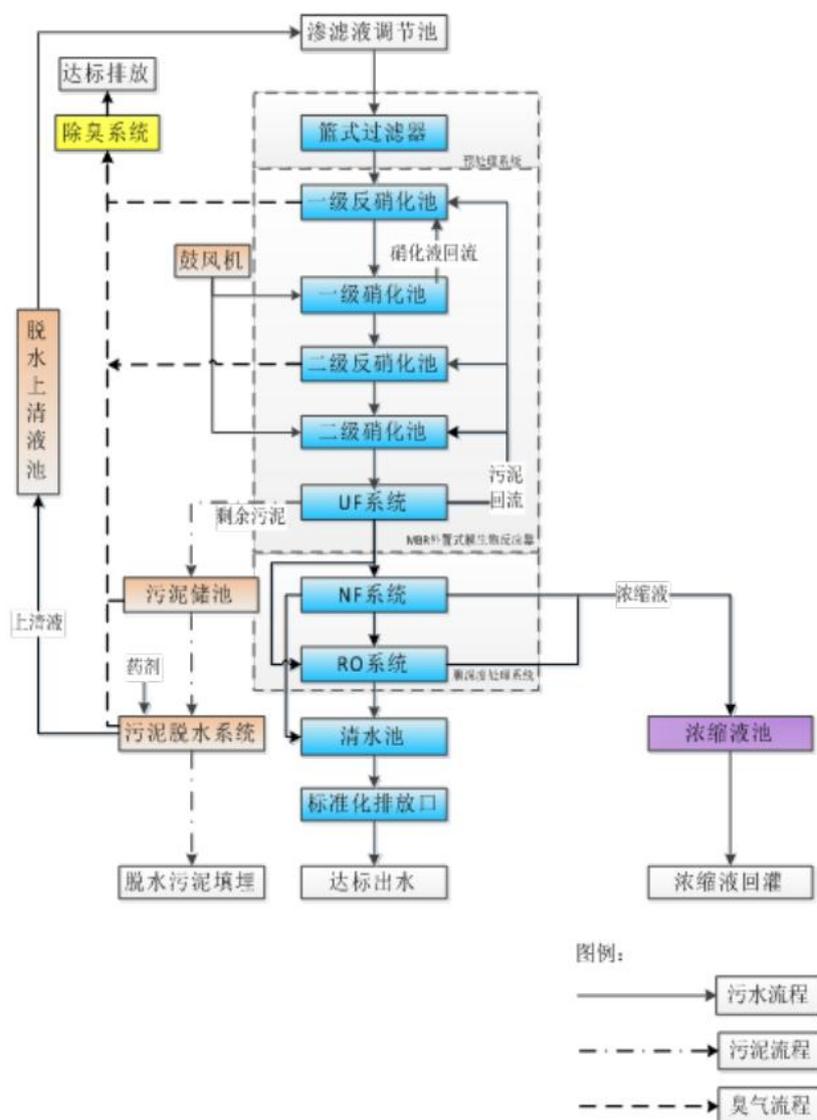


图 4.4.1 渗滤液处理工艺流程图

(3) 主要固废产排情况

固废主要为渗滤液处理站污泥和职工生活垃圾，具体废物处置方式见表 4.4-1。

表 4.4-1 固体废物产生及处置情况

序号	固体废物	处置方式
1	渗滤液处理站污泥	卫生填埋

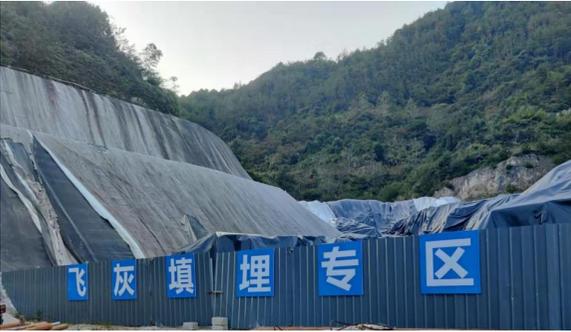
序号	固体废物	处置方式
2	职工生活垃圾	卫生填埋
3	污水处理药剂包装袋/桶	委托有资质单位处置

4.2 各重点场所、重点设施设备情况

本次地块调查的现场踏勘于 2022 年 8 月 6 日进行，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)和《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，对厂区内重点污染源填埋区、渗滤液处理站、渗滤液调节池、尾水储存池等疑似污染地块所处位置进行了踏勘，排查情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 重点区域典型照片及隐患排查情况

编号	重点区域名称	基本情况	照片	
1	填埋区	<p>占地面积约 65800m²，从整个场地西侧延伸至中部垃圾坝，采用“堆坡法”进行填埋作业，设置了垃圾坝：坝轴线长约 100m，坝顶宽 2.5m；人工水平防渗、单层复合防渗系统，防渗材料：HDPE 土工膜、GCL 膨润土复合防水垫层；水平导排系统：主盲沟下底宽 1200mm，上宽 1600mm，深 200mm，支盲沟下底宽 800mm，上宽 1200mm，深 200mm；目前填埋区域已设置了竖向石笼。现场防渗措施较完善，防渗材料复合设计要求。</p>		

编号	重点区域名称		基本情况	照片	
		飞灰填埋区	<p>占地面积约 9200m²，位于场地西侧，人工水平防渗、单层复合防渗系统，防渗材料：HDPE 土工膜、GCL 膨润土复合防水垫层；水平导排系统：主盲沟下底宽 1200mm，上宽 1600mm，深 200mm，支盲沟下底宽 800mm，上宽 1200mm，深 200mm。现场防渗措施较完善，防渗材料复合设计要求。</p>		
2	渗滤液调节池	调节池	<p>调节池南北向跨度 60m，东西向跨度 100m，池顶设计高程 36m，最大水深为 6m。HDPE 膜为主要防渗材料。现场防渗措施较完善，防渗材料复合设计要求。</p>		

编号	重点区域名称		基本情况	照片	
3	渗滤液处理区	渗滤液处理站	<p>占地面积约 1750m²，处理工艺采用预处理+膜生物反应器+二级反渗透+纳滤的主体工艺，现场各类池体、管线外观完好，未出现开裂、渗漏等情况。</p>		

依据《重点监管单位土壤污染隐患排查技术指南》（试行），识别了涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备，有潜在土壤隐患的重点场所或者重点设施设备清单清单见下表。

表 4.6-1 有潜在土壤隐患的重点场所或者重点设施设备清单

序号	涉及工业活动	类型	所在区域	重点场所或重点设施设备	涉及物质
1	池体类储存设施	接地储存池	渗滤液处理区	渗滤液处理池	渗滤液
2	池体类储存设施	地下储存池	渗滤液调节池	渗滤液调节池	渗滤液
3	库区	地下储存池	生活垃圾填埋区	库区	生活垃圾
4	库区	地下储存池	飞灰填埋区	库区	飞灰

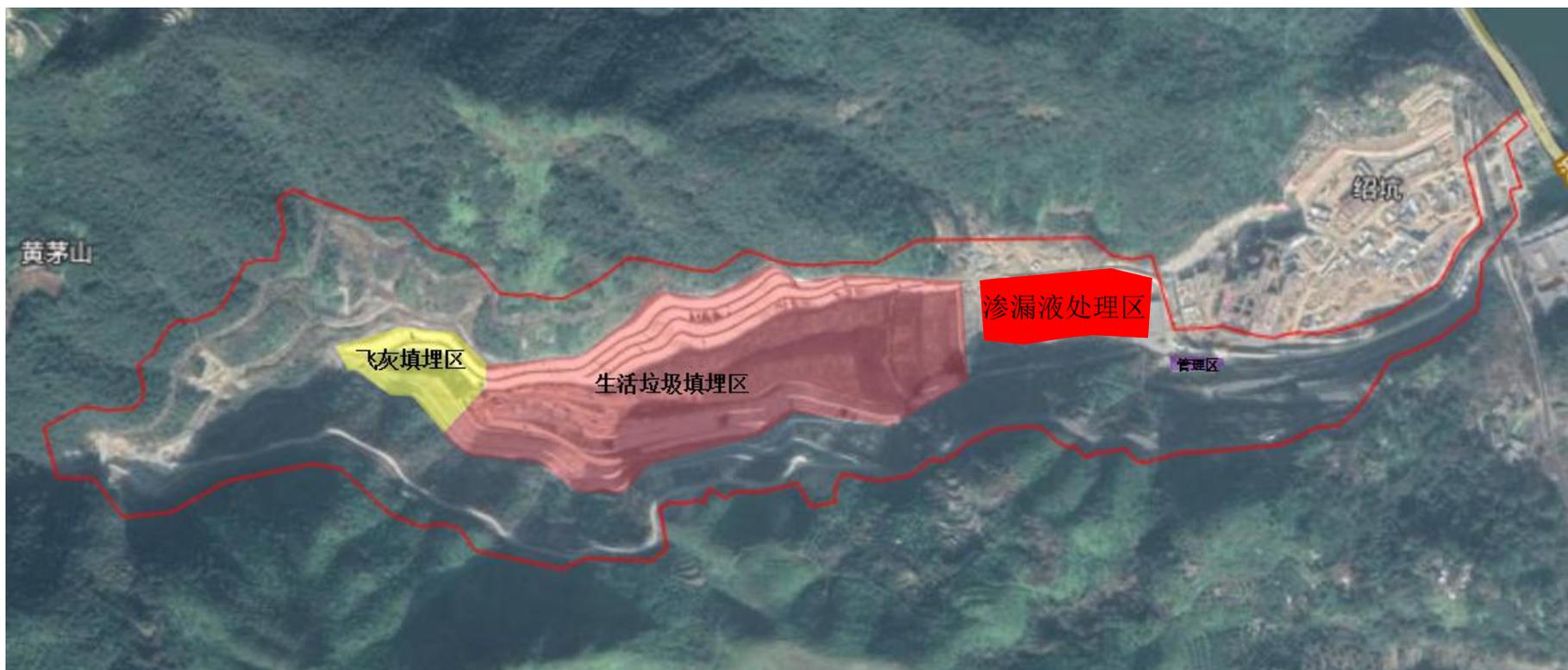


图 4.3-2 企业重点区域分布示意图

5 重点监测单元识别与分类

5.1 有毒有害物质使用情况

根据现场踏勘及人员访谈记录可知,该企业存在有毒有害物质的存储、使用、排放,主要涉及盐酸等物质,具体名单见表 5.1-1。

表 5.1-1 企业使用有毒有害物质清单

序号	类别	物质名称	有毒有害物质	CAS 编号	名录来源
1	废水	渗滤液	渗滤液	/	6

名录来源:

- 1、列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物的名录的污染物（《有毒有害水污染物名录(第一批)》）；
- 2、列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物的名录的污染物（《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》）；
- 3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物（《国家危险废物名录(2021)》及根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物）；
- 4、国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物（《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》）；
- 5、列入优先控制化学品名录内的物质（《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》）；
- 6、其他根据国家法律有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

5.2 各类槽罐类的物质和泄露评价

根据现场踏勘和访谈结果可知,企业不涉及储罐。

5.3 固体废物和危险废物处理评价

本项目飞灰填埋至飞灰填埋区域,并采取相应的防渗措施。

5.4 管线、沟渠泄漏评价

根据现场调查、资料收集和人员交谈,厂区内地下管线主要为污水管线,各管线、管沟保持良好,未发生过管道废水泄漏事故。

5.5 场地内地面硬化情况

根据现场踏勘情况,渗滤液处理站厂房及室外装置区域地面均为水泥硬化地面。

5.6 隐患排查结论

根据现场踏勘及人员访谈,得出以下隐患排查结论:

- (1) 青田县中东部垃圾填埋场库区各项防渗措施完善。

(2) 污水处理设施处地面已做好硬化。

(3) 企业未发生过重大环境污染事故，未曾使用过应急收集设施。

通过采取各种预防土壤污染的处理措施，企业的土壤污染隐患较小。

5.7 重点监测单元划分

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》详要求，将企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备可能通过渗漏、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。

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 6400m²。重点监测单元分类见表 5.7-1。

表 5.7-1 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。

综合以上分析，识别出青田县中东部垃圾填埋场地块疑似污染区域 3 处，该地块划分为 3 个一类单元：

A 监测单元：该区域为飞灰填埋区，污染途径主要为渗滤液渗漏造成土壤地下水污染的区域。监测单元内有隐蔽设施，识别为一类监测单元。综合分析，识别出该区域特征污染物为 pH、总磷、总汞、总镉、总砷、六价铬等。

B 监测单元：该区域为生活垃圾填埋区域，将其识别为一个区域，污染途径主要为渗滤液渗漏造成土壤地下水污染的区域。监测单元内有隐蔽设施，识别为一类监测单元。综合分析，识别出该区域特征污染物为 pH、总磷、总汞、总镉、总砷、六价铬等。

C 监测单元：渗滤液调节池、渗滤液处理站。该区域污染物类型基本一致，因此将其识别为一个区域，污染途径主要为渗滤液渗漏造成土壤地下水污染的区域。监测单元内有隐蔽设施，识别为一类监测单元。综合分析，识别出该区域特征污染物为 pH、总磷、总汞、总镉、总砷、六价铬等。

重点单位划分依据和原因详见表 5.7-2。各重点监测单元分布详见图 5.7-1。

表 5.7-2 青田县中东部垃圾填埋场重点监测单元识别

序号	区域编号	识别依据	是否涉及隐蔽性重点设施设备	单元类别
1	单元 A	飞灰填埋区。该区域为生活垃圾填埋区域，将其识别为一个区域，污染途径主要为渗滤液渗漏造成土壤地下水污染的区域。	是	一类单元
2	单元 B	生活垃圾填埋区。该区域为生活垃圾填埋区域，将其识别为一个区域，污染途径主要为渗滤液渗漏造成土壤地下水污染的区域。	是	一类单元
3	单元 C	渗滤液调节池、渗滤液处理站。该区域污染物类型基本一致，因此将其识别为一个区域，污染途径主要为渗滤液渗漏造成土壤地下水污染的区域。	是	一类单元

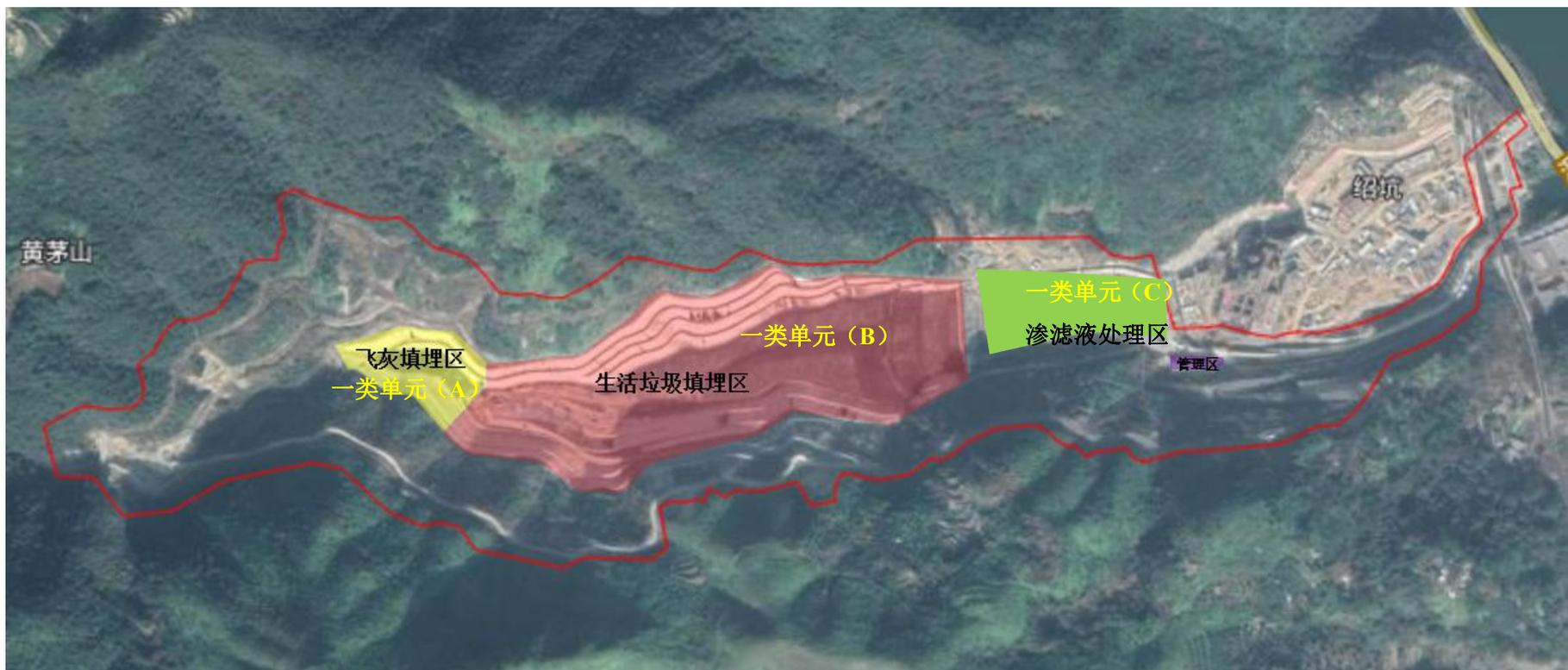


图 5.7-1 企业重点监测单元划分示意图

根据公司实际物料消耗情况，各重点监测单元关注污染物详见表 5.7-3。

表 5.7-3 各重点监测单元关注污染物一览表

序号	区域编号	涉及有毒有害主要物质或工艺	关注污染因子
1	单元 A	飞灰填埋区	pH、总汞、总镉、总砷、六价铬等
2	单元 B	生活垃圾填埋区	pH、总汞、总镉、总砷、六价铬等
3	单元 C	渗滤液调节池、渗滤液处理站	pH、总汞、总镉、总砷、六价铬等

6 监测点位布设方案

6.1 布点原则

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。

6.1.1 土壤监测点布点原则

1、监测点位置及数量

(1) 一类单元

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。

(2) 二类单元

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。

2、采样深度

(1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施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单元可不布设深层土壤监测点。

(2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

单元内部及周边 20m 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。

6.1.2 地下水监测点布点原则

1、对照点

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。

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。

2、监测井位置及数量

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。

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。

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。

同时结合《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》中自行监测相关管理要求，地下水采样点设置排水井、本底井、污染扩散井、污染监视井等。

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。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

3、采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

6.2 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

根据布点原则，并结合厂区平面布置图及重点单元识别/分类结果，地块采样点的布设详见图 6.2-1、表 6.2-1。





图 6.2-1 青田县中东部垃圾填埋场地块采样点布置图

表 6.2-1 布点位置筛选信息表

布点区域	编号	布点位置*1	布点位置确定理由 (从污染捕获概率高于区域内其他位置的角度)	是否为地下水采样点*2	土壤钻探深度*3	点位坐标
A	S1	飞灰填埋区西侧	该位置在库区旁,可能出现渗滤液渗漏现象,在附近布设土壤柱状样。	否	暂定 6.0m	28.1353773°N 120.121490°E
	S2	垃圾坝下	该位置在库区旁,可能出现渗滤液渗漏现象,在附近布设土壤表层样。	否	取表层土	28.135338 °N 120.121992°E
	W1	飞灰填埋区西侧	已建地下水井	是	/	28.1353618°N 120.121528°E
B	S3	生活垃圾填埋区北侧	该位置在库区旁,可能出现渗滤液渗漏现象,在附近布设土壤表层样。	否	取表层土	28.1355781°N 120.122872°E
	S4	生活垃圾坝下	该位置在垃圾坝下,可能出现渗滤液渗漏现象,在附近布设土壤柱状样。	否	暂定 6.0m	28.135493°N 120.123869°E
	W2	生活垃圾填埋区南侧	已建地下水井	是	/	28.1349602°N 120.122919°E
	W3	生活垃圾坝下	已建地下水井	是	/	28.1354854°N 120.123869°E
C	S5	调节池东侧	渗滤液调节池为地下池体,使用过程中可能发生渗漏。附近布设表层样。	否	取表层土	28.1355318°N 120.124309°E
	S6	渗滤液处理池东侧	渗滤液处理池为接地池体,使用过程中可能发生渗漏。附近布设柱状样。	否	暂定 6.0m	28.1355009°N 120.124580°E
	W4	调节池旁	已建地下水井	是	/	28.1353850°N 120.124572°E
	W5	渗滤液处理池旁	已建地下水井	是		28.1354314°N 120.124595°E
对照点	W6	西村	已建地下水井	是		28.1349795°N 120.130553°E

*1 布点位置采用位置描述的方式,且与采样点现场确认的配图一致,布点位置可以是一个点位,也可同时推荐备选点位,但应确定采样优先顺序,也可以是一个范围。

*2 具体深度可根据鉴别孔情况进行调整。

综上所述，本地块疑似污染区域、关注污染物及监测点位如下表所示。

表 6.2-1 疑似污染区域及关注污染物识别表

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	是否为隐蔽性设施	单元类别 (一类/二类)	采样内容	点位坐标
单元 A	飞灰填埋区	飞灰填埋	渗滤液	pH、总汞、总镉、总砷、六价铬等	是	一类	柱状土壤	S1: 28.1353773°N 120.121490°E
							表层土壤	S2: 28.135338 °N 120.121992°E
							地下水	W1: 28.1353618°N 120.121528°E
单元 B	生活垃圾填埋区	生活垃圾填埋	渗滤液	pH、总汞、总镉、总砷、六价铬等	是	一类	表层土壤	S3: 28.1355781°N 120.1228729°E
							柱状土壤	S4 28.135493°N 120.123869°E
							地下水	W2 28.1349602°N 120.122919°E
							地下水	W3 28.1354854°N 120.123869°E

单元 C	渗滤液调节池、渗滤液 处理站	渗滤液处理	渗滤液	pH、总汞、总镉、 总砷、六价铬等	是	一类	表层土壤	S5 28.1355318°N 120.124309°E
							柱状土壤	S6 28.1355009°N 120.124580°E
							地下水	W4 28.1353850°N 120.124572°E
							地下水	W5 28.1354314°N 120.124595°E
对照点	/	/	/	/	/	/	地下水	W6: 28.13497951°N 120.1305537°E

6.3 各点位监测指标及选取原因

6.3.1 潜在污染源和关注污染物识别

调查地块特征污染物筛选如表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 特征污染物筛选依据表

序号	特征污染物	是否 45 项	检测方法	指标筛选
1	砷	是	是	是
2	镉	是	是	是
3	六价铬	是	是	是
4	铜	是	是	是
5	铅	是	是	是
6	汞	是	是	是
7	镍	是	是	是
8	氰化物	否	是	是
9	锌	否	是	是
10	锰	否	是	是
11	铁	否	是	是
12	pH	否	是	是
13	有机质	否	是	是
14	总硬度	否	是	是
15	总大肠菌群	否	是	是
16	溶解性总固体	否	是	是
17	氨氮	否	是	是
18	氯化物	否	是	是
19	硫酸盐	否	是	是
20	氟化物	否	是	是
21	耗氧量	否	是	是
22	硝酸盐	否	是	是
23	亚硝酸盐	否	是	是

6.3.2 监测指标确定

(1) 初次监测指标

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021），初期监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目；地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放

射性指标除外)。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物, 应根据其土壤或地下水的污染特性, 将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。结合表 5.3-1 和表 6.3-1, 确定本项目初次监测指标详见表 6.3-2 和表 6.3-3。

表 6.3-2 土壤检测指标一览表

采样区块	布点编号	分析项目	备注
A、B、	S1、S2、S3、S4、	1、重金属 7 项: 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍; 2、VOCs27 项: 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯; 3、SVOCs11 项: 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘; 4、特征污染物: pH、有机质、氰化物、锰、锌	土壤

表 6.3-3 地下水检测指标一览表

采样区块	布点编号	分析项目	备注
A、B、地块外	W1、W2、W3、W4、W5、	1、常规指标 35 项: 色、嗅和味、浑浊度/NTU、肉眼可见物、pH、总硬度(以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量(CODMn 法, 以 O ₂ 计)、氨氮(以 N 计)、硫化物、钠、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、碘化物; 2、特征因子: PH、氟化物、锰、铜、锌、粪大肠菌群	地下水

(2) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标, 重点单元对应的监测指标至少应包括:

①该重点单元对应的土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物, 受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测;

②该重点单元涉及的所有关注污染物, 关注污染物详见表 6.3-4。

表 6.3-4 青田县中东部垃圾填埋场地块后续监测指标一览表

检测类型	分析项目
土壤	pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、有机质、氰化物、铁、锰、锌
地下水	pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸钾指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群
初期监测超标因子需作为后续监测指标	

6.4 监测频次

自行监测的最低监测频次按照表 6.4-1 的要求执行。

表 6.4-1 自行监测的最低频次

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	年
	深层土壤	3 年
地下水	一类单元	半年
	二类单元	年

注 1：初次监测应包括所有监测对象。
注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。

7 土壤和地下水样品采集

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.2 钻探深度

钻孔深度应基于捕获可能的最大污染位置来确定，同时注意防范钻孔不能穿透潜水层底板，地块可能存在 LNAPL 类污染物，如石油烃，钻孔深度至少应到达潜水初见水位，如地块无潜水则钻至第一弱透水层即可。

(1) 土壤采样孔钻探深度：根据《布点技术规定》相关要求，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位，若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15m。具体根据现场钻孔及地下设施情况，土壤采样点采样深度要求超过隐蔽设施埋地深度。结合地勘土层性质，采样深度设为 6.0m，具体采样深度根据现场实际情况调整，钻探至基岩停止钻探。

(2) 地下水采样井钻探深度：根据《布点技术规定》相关要求，地下水采样井以调查潜水层为主，深度应达到、但不穿透潜水层底板。具体根据现场钻孔及地下设施情况，结合企业周边区域水文地质条件，采样深度根据现场实际情况调整。

(3) 钻探深度调整：考虑到不同区域水文地质情况存在差异性，在企业地块实际钻探过程中钻孔点位地下水位埋深可能会出现不同于建议值的情况，因此建议采样单位可根据实际钻探情况对钻探深度进行调整，但钻探深度原则要求应符合布点技术规定要求。

7.1.3 土壤采样深度

根据布点技术规定，土壤采样至少应采集表层、地下水位附近和饱和带中 3 个不同深度的土壤样品。

地块存在重金属类污染物不易迁移，因此应重点对表层 0 至 50cm 范围土壤进行 XRF 现场快速检测，选择污染情况明显（读数较大）的位置取样。

地块可能存在 LNAPL 类污染物易富集在地下水初见水位附近，因此应重点对初见水位附近的土壤样品进行气味、颜色与 PID 筛选，选择污染情况明显（气味、颜色异常或 PID 读数较大）的位置取样。

土壤采样深度应综合可能的相关因素合理确定。对表层、地下水位附近和饱和带中土壤进行采样，同时 50cm 以下土壤通过 PID 和 XRF 现场快速检测，选择污染情况明显（读数较大）的位置取样。

表 7.1-1 建议采样深度

环境要素	深度	选择理由	备注
土壤	深度 1: 0-50cm	地块可能存在重金属类污染物, 不易迁移, 采集表层土 (填土)	现场根据土层变层情况和实际地下水水位调整深度; 明显杂填区域、明显污染痕迹
	深度 2: 50-400cm	地块可能存在 LNAPL 类污染物, 易富集在地下水初见水位附近	或者现场快速检测数据异常时, 适当增加土壤样品数量; 地块可能存在 LNAPL 类污染物, 根据地勘报告本地块地下水埋深为 1.5-4.0m 左右, 因此着重关注 1.5~4.0m 段土壤疑似污染痕迹, 并通过快筛选取最大污染处样品
	深度 3: 400-600cm	地下水含水层中	
地下水	深度: 地下水水位线 0.5m 以下	地块可能存在 LNAPL 类污染物, 易富集在地下水水位附近	本次地下水井采用厂区内已有地下水井

7.1.4 地下水采样深度

根据布点技术规定及本地块地下水的赋存情况, 原则上地下水样品应在地下水水位线 0.5m 以下采集。

地块可能存在 LNAPL 类污染物, 例如石油烃, 易富集在地下水水位附近, 因此地下水监测井筛管上沿应略高于地下水浮动的最高水位, 这样可以保证取到石油烃 (C10-C40) 污染物, 检测到的地下水中污染物浓度也会更大。

表 7.1-2 地块样品数量统计

采样类型	布点数量
土壤 (表层点)	4
土壤 (柱状点)	1
地下水 (含对照点)	4

7.2 采样方法及程序

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, 明确了样品采集工作流程, 样品采集拟使用的设备及材料见表 7.2-1, 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, 明确人员任务分工和质量考核要求。

(2) 与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) 按照布点检测方案，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。本地块需主要采集重金属土壤样品，使用塑料铲或竹铲。

(6) 准备适合的地下水采样工具。本地块主要检测地下水中的重金属，可采用气囊泵和一次性贝勒管进行地下水采样。

(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	GL60 直推式钻机	1	台
	GPS	1	台
	RTK	1	台
样品采集	竹铲	100	个
	采样瓶	100	组
	非扰动采样器	100	个
	采样袋	100	组
	不锈钢铲或用表面镀特氧龙膜的采样铲	100	个
样品保存	冰柜	1	个
	保温箱	4	个
	蓝冰	10	块
	稳定剂	4	组

工序	设备名称	数量	规格
样品运输	越野车	1	辆
地下水样品采集	气囊泵	1	台
	贝勒管	10	根
	采样瓶	4	组
现场快速检测	pH 计	1	台
	水质多参数测定仪	1	台
	电导率和氧化还原电位仪	1	台
	X 射线荧光光谱仪 (XRF)	1	台
	光离子气体检测器 (PID)	1	台
其他 (防护, 记录等)	平板	1	台
	一次性手套	2	盒
	口罩	2	盒
	安全帽	8	个
	签字笔	2	支
	白板笔	1	支
	白板	1	个

7.2.2 土孔钻探

在开展土孔钻探前，需根据信息采集结果并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并填写样点调整备案记录单；

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，也可在钻探前在采样点附近人工开挖 U 型或口型探坑以确认地下无管线、电缆等附属物。

1、土壤钻探设备

为减少采样对企业周边环境的影响，本地块主要使用 GL60 直推式钻机设备进行钻孔取样。直推式土壤调查钻机结构紧凑，动力强劲，操作便捷，可以快速完成无扰动土壤调查的工作，直推式土壤调查钻机采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

2、土壤钻探过程

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节技术要求如下：

(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，设立警示牌或警戒线。

(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) 钻进：采用直推式钻机采集场地内的土柱。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；每次钻进深度宜为 50cm~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%；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等 64 水，记录初见水位和时间，每隔 5 分钟记录一次水位，待水位稳定后，记录静止水位，然后继续钻进；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；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，编录并计算采取率。注意：内管内径要求不小于 60mm。

(4) 取样：取样设备在专业人士的操作下进行，采样管取出后根据取样深度（参考布点采样方案），截取合适的长度，立即用 XRF 和 PID 检测并记录，两端加盖密封保存。同时，钻孔过程中按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。主要步骤为：从孔底至地面下 50cm，全部用直径为 20-40mm 的优质无污染的膨润土球封堵，从膨润土封层向上至地面，注入混凝土浆进行封固，具体见下图：

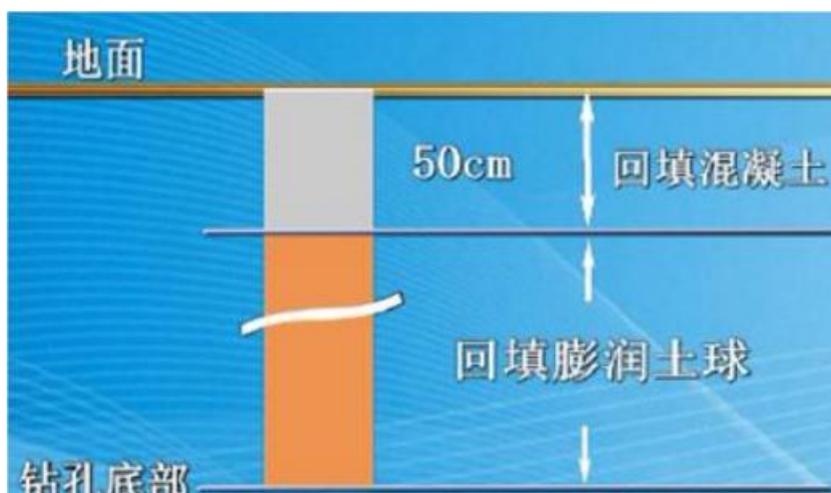


图 7.2-1 封孔示意图

(6) 点位复测：钻孔结束，建议使用 GPS 对钻孔的坐标进行复测，记录坐标。

(7) 钻孔过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

7.2.3 土壤样品采集

1、样品采集

(1) 样品采集操作

重金属样品采集采用木铲、竹铲或塑料铲，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的采样铲。

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出。

用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，使用手持终端系统记录样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。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。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 土壤平行样采集

根据要求，土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，本项目需采集 2 份土壤平行样（点位和取样深度根据现场情况，选择在存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较重的位置），平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应尽量一致，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) 针对直推式钻机采集样品量较小，有可能一次钻探采不到足够样品量的土样，可以在钻孔附近再进行一次钻探采样。但同类型土壤样品的平行样必须在同一个钻孔同一深度采集。

2) 部分区域填土中有较多大石块，取不到足量的表层土时，在经过布点方案编制单位、现场质控人员同意后，可以改为采集其他深度土样，并填写相关说明。

3) 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，钻探取样人员需与布点方案编制人员、地块使用权人和现场质控人员联系并征得同意后，调整取样点位位置，并填写样点调整备案记录单。

2、土壤样品现场快速检测

根据地块污染情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。根据地块污染情况和仪器灵敏水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限，并将现场使用的便携式仪器的型号和最低检测限记录。

(1) X 射线荧光快速检测仪（XRF）

XRF 用于土壤重金属快速定性及其含量的半定量检测。XRF 利用 X 射线管产生入射 X 射线（初级 X 射线），激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出次级 X 射线，并且不同的元素所放射出的次级 X 射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的次级 X 射线的能量及波长。仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

(2) 光离子化检测仪（PID）

PID 用于土壤中 VOCs、SVOCs 快速检测，PID 利用紫外光灯的能量离子化有机气体，再加以探测的仪器。其工作原理是利用每一种化合物都具有特定的游离能和游离效率，探测化合物游离后所生长的电流大小来进行半定量分析。现场测试过程中注意控制顶空体积比、温度与平衡时间，确保现场筛查测试的一致性与稳定性。

现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置

于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤采样钻孔记录单”，应根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

3、送检土壤样品筛选

原则上每个采样点位至少在 4 个不同深度采集土壤样品，其中，送检土壤样品应考虑以下几个要求：

- ①表层 0cm~50cm 处；
- ②存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；
- ③若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50cm 范围内采集一个土壤样品；
- ④钻探深度底部采集一个土壤样品。

*同时满足每个采样点位不超过 2m，不同类型土层均采集一个样品。

7.2.4 地下水采样井建设

1、地下水钻探设备

在原有土孔基础上进行扩孔，同土壤样品采样选择空心螺旋钻设备进行地下水孔钻探。同土壤样品采样一样，选择 GL60 直推式钻机进行地下水孔钻探。

2、采样井建设

建井应使用直推式钻机开展地下水采样井钻探，该类设备能够满足本场地的水文地质特点。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），滤水管上沿应高于初见水位；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 20 mm~40 mm 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。

（1）建井

监测井的设置包括打井、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤。监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分。不应采用裸井作为地下水水质监测井。

（2）钻孔

采用直推式钻机进行地下水孔钻探，钻孔直径应至少大于井管直径 50mm。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 2-3 小时并记录静止水位。注意：井管内径要求不小于 50mm。

（3）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。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。

（4）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。

（5）密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 30 cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10 cm 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，然后回填混

凝土浆层。

(6) 井台构筑

地下水采样井需建成长期监测井，则应设置保护性的井台构筑。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。明显式井台地上部分井管长度应保留 30 cm-50 cm，井口用与井管同材质的管帽封堵，地上部分的井管应采用管套保护（管套应选择强度较大且不宜损坏材质），管套与井管之间注混凝土浆固定，井台高度应不小于 30 cm。井台应设置标示牌，需注明采样井编号、负责人、联系方式等信息。本地块地下水采样井建成长期监测井。

(7) 成井洗井

地下水采样井建成至少 8 小时后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），再进行洗井。洗井时控制流速不超过 3.8 L/min，成井洗井达标直观判断为水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、水温等参数数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内）。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时一井一管，气囊泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

(8) 封井

采样完成后，非长期监测的采样井应进行封井。封井应从井底至地面下 50cm 全部用直径为 20mm~40mm 的优质无污染的膨润土球封堵。膨润土球一般采用提拉式填充，将直径小于井内径的硬质细管提前下入井中（根据现场情况尽量选择小直径细管），向细管与井壁的环形空间填充一定量的膨润土球，然后缓慢想上提管，反复抽提防止井下搭桥，确保膨润土球全部落入井中，再进行下一批次膨润土球的填充。全部膨润土球填充完成后应静置 24h，测量膨润土填充高度，判断是否达到预定封井高度，并于 7 天后再次检查封井情况，如发现塌陷应立即补填，直至符合规定要求。将井管高于地面部分进行切割，按照膨润土球填充的操作规程，从膨润土封层向上至地面注入混凝土浆进行封固。

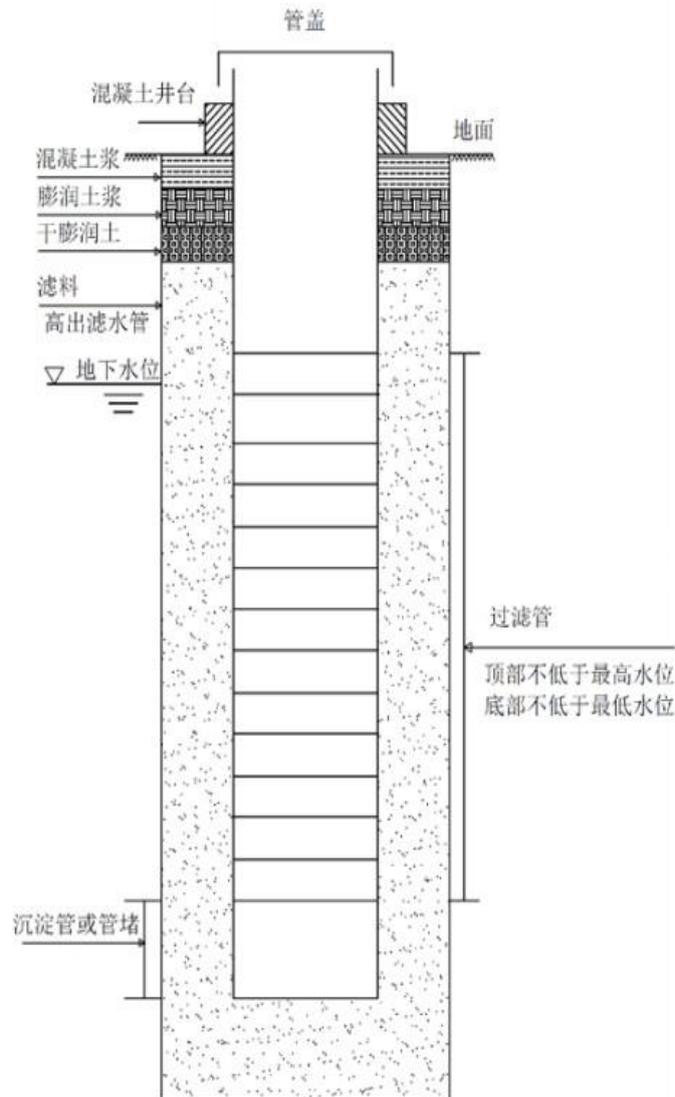


图 7.2-2 地下水井结构示意图

3、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 24h 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。本项目采用贝勒管、潜水泵、气囊泵进行洗井。贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

(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“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 值、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 ± 0.1 ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。若现场测试参数无法满足要求，则洗井水体积达到 3~5 倍采

样井内水体积后即可进行采样。

(4) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

(5) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

4、监测井维护和管理要求

1、环境监测井井口保护装置要求

为保护监测井，应建设监测井井口保护装置，包括井口保护筒、井台或井盖等部分。监测井保护装置应坚固耐用、不易被破坏。

井口保护筒宜使用不锈钢材质，井盖中心部分应采用高密度树脂材料，避免数据无线传输信号被屏蔽；井盖需加异型安全锁；依据井管直径，可采用内径为 24cm~30cm、高为 50cm 的保护筒，保护筒下部应埋入水泥平台中 10cm 固定；水泥平台为厚 15cm，边长 50cm~100cm 的正方形平台，水泥平台四角须磨圆。

无条件设置水泥平台的监测井可考虑使用与地面水平的井盖式保护装置。

2、环境监测井标识要求

环境监测井宜设置统一标识，包括图形标、监测井铭牌、警示标和警示柱、宣传牌等部分。

3、环境监测井标识要求

监测井竣工后，应填写环境监测井建设记录表，并按设计规范进行验收。验收时，施工方应提供环境监测井施工验收记录表和设施验收记录表，以及钻探班报表、物探测井、下管、填砾、止水、抽水试验等原始记录及代表性岩芯。

监测井归档资料包括监测井设计、原始记录、成果资料、竣工报告、验收书的纸质和电子文档。

4、环境监测井维护和管理要求

对每个监测井建立环境监测井基本情况表，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环境监测井基本情况表。

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，需及时修复。

地下水监测井每年测量井深一次，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。

井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或者损坏时，需及时修复。

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。

7.2.5 地下水样品采集

(1) 样品采集

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，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 2h 内完成地下水采样。

地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。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》（HJ/T164-2020），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。

7.3 样品保存、流转与制备

土壤样品保存方法和有效时间要求参照 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法和有效时间要求参照 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析技术规定》执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

7.3.1 样品现场暂存

根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。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，土壤与地下水样品暂存方式见下表。

表 7.3-1 样品暂存方式

土壤检测项目	容器	取样工具	备注
砷、镉、铬（六价）、总锌、铜、铅、汞、镍、pH 值	一次性塑料自封袋	竹刀	采样点更换时，需用去离子水清洗，或更换取样工具
半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	土壤样品把棕色广口玻璃瓶填满，不留空隙
挥发性有机物（VOCs）	棕色吹扫捕集瓶	VOCs 取样器（非扰动采样器）	内置基体改良液（甲醇）密封
土粒密度、土壤容重	一次性塑料自封袋	环刀	/
有机质、阳离子交换量	一次性塑料自封袋	竹刀	/

地下水项目	容器	保存方式	固定剂	备注
石油烃、挥发性有机物（VOCs）	棕色玻璃瓶	密封、冷藏	加盐酸至 pH≤2	水样注满容器，上部不留气，密封，4℃下储存样品
六价铬	聚乙烯瓶	/	加 NaOH 至 pH8-9	/
铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、镉、铅	聚乙烯瓶	/	适量硝酸，调至样品 pH ≤2	/
阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮	聚乙烯瓶	/	加硫酸至 pH≤2	/
色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体	聚乙烯瓶	冷藏、避光	/	/
pH 值	/	/	/	/
硫酸盐、氯化物	聚乙烯瓶	冷藏、避光	/	/
挥发性酚类	玻璃瓶	冷藏、避光	加磷酸至 pH 值约为 4，并加入适量硫酸铜至质量浓度约为 1g/L	/
硫化物	玻璃瓶	冷藏、避光	1L 水样中加入氢氧化钠（4g/100ml）1ml，乙酸锌-乙酸钠（50g 乙酸锌和	/

地下水项目	容器	保存方式	固定剂	备注
			12.5g 乙酸钠溶于 1000ml 水中) 2ml	

7.3.2 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有机样品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。

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“附录 7 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。

③样品交接

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。若出现以下重大问题，应拒收样品，并及时通知采样人员。

- 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污染；
- 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样品储存

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在 $<4^{\circ}\text{C}$ 的温度环境中保存，样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。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 166-2020) 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》(HJ/T 164-2020) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

样品流转安排见完成表 7.3-2。

表 7.3-2 地块采样工作安排

样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间	检测实验室
土壤	土壤重金属等 9 种	砷、镉、铬(六价)、总锌、铜、铅、汞、镍、pH 值	自封袋	/	1.0kg(确保送至实验室的干样不少于 300g)	小于 4℃冷藏	汽车 1 日内送达	28 天	浙江华普环境科技有限公司金华分公司
土壤	土壤挥发性有机物 29 种	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、丙酮、2-丁酮	40mL 棕色 VOC 样品瓶、具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 60mL 棕色广口玻璃瓶	/	采集 3 份样品(每份约 5g)分别装在 3 个 40mL 玻璃瓶内;另采集 1 份样品将 60mL 玻璃瓶装满(具体要求见《关于企业用地样品分析方法统一性规定》)	4℃以下冷藏,避光,密封	汽车 1 日内送达	7 天	浙江华普环境科技有限公司金华分公司
土壤	土壤半挥发性有机	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并	500mL 具塞磨口棕	/	500mL 瓶装满	4℃以下冷藏,避光,密封	汽车 1 日内送达	半挥发性有机物有	浙江华普环境科技有限公司金华分公司

样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间	检测实验室
	物 11 种和石油烃	[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒹、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃	色玻璃瓶					效期 10 天; 石油烃有效期 14 天	
地下水	地下水-感官指标 5 项	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体	聚乙烯瓶	/	500mL	冷藏、避光	12 小时内送达	12 小时	浙江华普环境科技有限公司金华分公司
地下水	地下水-一般化学指标 1 项	pH 值	/	/	/	/	/	现场测定	浙江华普环境科技有限公司金华分公司
地下水	地下水-一般化学指标 2 项	硫酸盐、氯化物	聚乙烯瓶	/	500mL	冷藏、避光	1 日内送达	30 天	浙江华普环境科技有限公司金华分公司
地下水	地下水-一般化学指标 1 项	挥发性酚类	玻璃瓶	加磷酸至 pH 值约为 4, 并加入适量硫酸铜至质量浓度约为 1g/L	500mL	冷藏、避光	1 日内送达	24 小时	浙江华普环境科技有限公司金华分公司
地下水	地下水-一般化学指标 3 项	阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮	聚乙烯瓶	加硫酸至 pH≤2	500mL	冷藏、避光	1 日内送达	2 天	浙江华普环境科技有限公司金华分公司
地下水	地下水-一般化学指标 1 项	硫化物	玻璃瓶	1L 水样中加入氢氧化钠 (4g/100ml) 1ml, 乙酸	500mL	冷藏、避光	1 日内送达	7 天	浙江华普环境科技有限公司金华分公司

样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间	检测实验室
				锌-乙酸钠 (50g 乙酸钠和 12.5g 乙酸钠溶于 1000ml 水中) 2ml					
地下水	地下水-重金属与无机物 11 种	铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、镉、铅	聚乙烯瓶	适量硝酸, 调至样品 pH≤2	500mL	冷藏、避光	汽车 1 日内送达	14 天	浙江华普环境科技有限公司金华分公司
地下水	地下水-重金属 1 项	铬(六价)	聚乙烯瓶	加 NaOH 调节 pH8~9	500mL	冷藏、避光	汽车 1 日内送达	14 天	浙江华普环境科技有限公司金华分公司
地下水	地下水-石油烃、挥发性有机物	石油烃(C10-C40)	1000mL 具磨口塞的棕色玻璃瓶	加盐酸至 pH≤2	3 份装满 1000mL 样品瓶, 无气泡	冷藏、避光	汽车 1 日内送达	15 天	浙江华普环境科技有限公司金华分公司

备注:

- 1) 本表土壤和地下水测试项目分类等方案作为信息系统录入测试项目分类信息的依据;
- 2) 不同地块测试项目分类名称应避免重复, 不含地块编码的分类名称如“土壤-氰化物”可用于多个地块;
- 3) 表中数据为示例, 具体地块方案内容根据相关技术规定要求和样品测试工作安排确定。

7.4 样品分析测试

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。

表 7.4-1 土壤监测实验室分析方法 单位：mg/kg

类别	检测项目	检测方法依据	方法检出限
土壤	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	1
	铅	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	0.1
	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	3
	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	0.01
	总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002
	总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01
	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	1.9×10^{-3}
	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	1.3×10^{-3}
	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	1.2×10^{-3}
	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	1.1×10^{-3}
	对间二甲苯	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	1.2×10^{-3}
	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	1.2×10^{-3}
	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	1.1×10^{-3}
	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	1.0×10^{-3}
	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	1.0×10^{-3}
	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	1.5×10^{-3}
	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	1.3×10^{-3}
	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2×10^{-3}

类别	检测项目	检测方法依据	方法检出限
	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	1.3×10 ⁻³
	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	1.3×10 ⁻³
	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	1.2×10 ⁻³
	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2×10 ⁻³
土壤	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	1.2×10 ⁻³
	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	1.2×10 ⁻³
	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	1.0×10 ⁻³
	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	1.4×10 ⁻³
	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	1.3×10 ⁻³
	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	1.2×10 ⁻³
	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	1.4×10 ⁻³
	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	1.2×10 ⁻³
	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1×10 ⁻³
	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	1.5×10 ⁻³
	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	1.5×10 ⁻³
	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	0.06
	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	0.09
	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	0.1
	蒈	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	0.1
	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	0.2
	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	0.1

类别	检测项目	检测方法依据	方法检出限
	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	0.1
	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	0.1
	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	0.1
	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	0.09
土壤	石油烃(C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6
	pH值	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
	总锌	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	4

表 7.4-2 地下水监测实验室分析方法

单位: mg/L (除 pH 值、总硬度、铅、镉、总大肠菌群、细菌总数外)

类别	检测项目	检测方法依据	方法检出限
地下水	色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
	浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	0.5NTU
	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
	pH值	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2006年)	/
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	5.0
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
	硫酸根	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L
	氯离子	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L
	氟离子	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006mg/L
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.01mg/L	

类别	检测项目	检测方法依据	方法检出限
	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05mg/L
	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05mg/L
	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.008 mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	3.0×10 ⁻⁴ mg/L
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	0.050mg/L
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-96	0.005mg/L
	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89	0.01mg/L
	亚硝酸盐(氮)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003mg/L
	硝酸盐(氮)	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) HJ/T 346-2007	0.08mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.004mg/L
	(总)汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μ g/L
	(总)砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μ g/L
	(总)硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4 μ g/L
	镉	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2006年)	1.0× 10 ⁻⁴ mg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-87	0.004mg/L
	铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2006年)	0.001mg/L
	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ778-2015	0.002mg/L
	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	1.4 μ g/L
	间、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	2.2 μ g/L

类别	检测项目	检测方法依据	方法检出限
	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	1.4 μg/L
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01mg/L

8 质量保证与质量控制

8.1 样品采集前质量控制

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 GPS 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 GPS 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。

8.2 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。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染；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) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；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、快速检测数据等，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。

8.3 样品流转质量控制

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。

8.4 样品制备质量控制

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。

8.5 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，也移交样品库保存。

(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。

8.6 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。需将本项目涉及的空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制结果分别进行列表统计和评价说明。

8.6.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白，以及土壤样品的设备空白（如套管、钻头淋洗空白等）。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。每批次土壤样品分析时，应进行采样设备空白实验。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。

8.6.2 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。

8.6.3 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 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 <20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。若平行双样测定值的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

8.6.4 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。

8.7 自行监测档案管理

自行监测档案管理记录要求见下表。

表 8.7-1 自行监测档案管理记录要求

类别	记录内容	记录频次	其他信息
基本信息	<p>排污单位名称基本信息、生产设施基本信息、污染治理设施基本信息。如排污单位工艺、设施调整等发生变化的，应在基本信息台账记录表中进行相应修改，并将变化内容进行说明同时纳入执行报告中。</p> <p>a) 排污单位基本信息：单位名称、生产经营场所地址、行业类别、法定代表人、统一社会信用代码、产品名称、生产工艺、生产规模、环保投资、环评批复文号、排污权交易文件及排污许可证编号等。</p> <p>b) 生产设施基本信息：生产设施（设备）名称、编码、型号、规格参数、设计生产能力等。</p> <p>c) 污染治理设施基本信息：治理设施名称、编码、型号、规格参数等。</p>	<p>未发生变化的，按年记录，1次/年；发生变化的，在发生变化记录1次</p>	<p>台账保存时间不低于3年</p>
监测记录信息	<p>排污单位建立污染防治设施运行管理监测记录，记录、台账的形式和质量控制参照 HJ/T 373、HJ 819 等相关要求执行。</p>	<p>发生时记录</p>	<p>台账保存时间不低于3年</p>
生产设施运行管理信息	<p>a) 生产运行情况包括生产设施（设备）、公用单元和全厂运行情况，重点记录排污许可证中相关信息的实际情况及与污染物治理、排放相关的主要运行参数。正常情况各生产单元主要生产设施（设备）的累计生产时间，主要产品产量，原辅材料使用情况等数据。</p> <p>b) 产量：记录统计时段内产量。</p> <p>c) 原辅材料记录名称、用量单位、主要成分含量、用量。</p> <p>d) 燃料：记录种类、用量、成分、热值、品质。</p>	<p>a) 正常工况</p> <p>1) 生产运行状况：按照排污单位生产批次记录，每批次记录1次。</p> <p>2) 产量：连续性生产的排污单位产品产量按照批次记录，每批次记录1次。周期性生产的设施按照一个周期进行记录，周期小于1日的按照1日记录。</p> <p>3) 原辅材料、燃料用量：按照批次记录，每批次记录1次。</p> <p>b) 非正常工况：按照工况期记录，每工况期记录1次。</p>	<p>台账保存时间不低于3年</p>
污染防治设施运行管理信息	<p>a) 正常情况：污染防治设施运行信息应按照设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录。</p> <p>1) 有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数、污染排放情况等。</p> <p>2) 废水处理设施应记录废水类别、处理能力、运行状态、污染排放情况、药剂名称及使用量、投放时间、电耗、污泥产生量及污泥处理处置去向等。</p> <p>b) 非正常情况：污染防治设施非正常信息按工况记录，每工况期记录一次，内容应记录起止时段设施名称、编号、非正常起始时刻、非正常终止时刻、污</p>	<p>a) 正常情况</p> <p>1) 污染防治设施运行状况：每日记录1次。</p> <p>2) 污染物产排污情况：连续排放污染物的，按日记录，每日记录1次。非连续排放污染物的，按照产排污阶段记录，每个产排污阶段记录1次。</p> <p>4) 药剂添加情况：采用批次投放的，按照投放批次记录，每投放批次</p>	<p>台账保存时间不低于3年</p>

类别	记录内容	记录频次	其他信息
	<p>染物排放量、排放浓度、事件原因、是否报告、应对措施等。</p>	<p>记录 1 次。采用连续加药方式的，每班次记录 1 次。</p> <p>b) 非正常情况按照非正常情况期记录，每非正常情况期记录 1 次，包括起止时间、污染物排放浓度、非正常原因、应对措施、是否报告等。</p>	
<p>其他环境管理信息</p>	<p>a) 危险废物与一般工业固体废物储存、转运、处置情况</p> <p>b) 排污单位在特殊时段应记录管理要求、执行情况（包括特殊时段生产设施运行管理信息和污染防治设施运行管理信息）。</p>	<p>a) 危险废物与一般工业固体废物储存、转运、处置台账每日记录，按月汇总</p> <p>b) 重污染天气和应对期间特殊时段的台账记录频次原则上与正常生产记录频次一致，涉及特殊时段停产的排污单位或生产工序，该期间原则上仅对起始和结束当天进行 1 次记录。</p>	<p>台账保存时间不低于 3 年</p>

9 安全与防护

9.1 安全隐患

该企业为在产企业，本次采样工作涉及地下管线，污染物有石油烃、总磷、总锌、强酸等，如现场钻探采样工作处置不当，容易发生安全事故，造成健康危害，因此应当采取有效防范措施，如戴好 N95 防护口罩，防治吸入粉尘；应穿戴防腐蚀手套、鞋子，防治强酸强碱腐蚀；对于地下管线，建议采样单位应在钻探前使用物探等技术，查明地下情况，同时联系地块使用权人监督现场工作，避免打穿地下管线。进场前，采样单位对地下设施、管线等与企业进行充分沟通，制定具有针对性的现场安全防护措施。所有现场工作人员应戴好防护用品，以防吸入和接触有毒物质。

9.2 地块安全保障与风险防控措施

(1) 现场施工单位以及采样单位时要求佩戴合乎标准佩戴适当的个人防护设备，包括安全帽、N95 口罩、手套等。

(2) 现场点位确认时，与企业管理人员充分沟通，明确采样过程中施工范围内避开企业车辆以及人员，严禁无关人员进入施工场地。

(3) 每天采样工作开始前，召开“每日工作例会”。会上要讨论现场工作中出现的问题以及相关健康和安全方面的要求。

(4) 每天钻探作业开始前，由现场工程师对钻探设备的安全及可靠性进行最后检查。

(5) 加强与企业管理人员的沟通，在保证安全的前提下，尽量减少采样过程对企业生产的影响。

(6) 钻探作业人员作业时严禁在现场抽烟，不得麻痹大意，若钻探过程中遇到管路管线及时与业主、方案编制单位进行点位调整协商。确保采样过程安全进行。

9.3 安全生产体系

(1) 认真学习并严格执行 JGJ80-91、JGJ33-86、GB50194-93 等国家有关建筑施工安全生产技术规范，牢固树立“安全生产、预防为主”的思想。

(2) 建立健全项目安全生产保证体系。

(3) 贯彻“谁管生产、谁管安全；谁施工、谁负责安全；谁操作、谁保证安全”的原则。实行安全生产岗位责任制，并层层签订安全生产岗位责任状，采用经济手

段辅助安全生产岗位责任制的实施。

(4) 项目设安全员一名，对场地环境调查过程的安全生产把关。

(5) 根据我公司要求，将 GB/T19000-ISO9000 标准的推广应用延伸到安全生产管理工作中去。

(6) 从控制产生安全事故的“三因素”（人、机、环境）着手，严格把好安全生产“七关”——教育关、措施关、交底关、防护关、文明关、验收关和检查关。

(7) 做好入场的所有调查组人员的入场三级安全教育，中途变换工种，还须追加安全教育。

(8) 注意现场地下管线情况，采样前要确保现场所有通电线路断电。

(9) 采样进场前，与企业对接好，采样组应服从企业安全规章制度。

9.4 职业健康

1、特殊劳动防护

在现场作业的人员不可避免的会接触各种有毒有害物，为了使调查人员获得良好的作业环境和工作条件，使工人接触到的各种危害因素在可接受或可控制范围内，必须选择合理的特殊劳动防护用品。

(1) 呼吸类防护

呼吸类劳动防护用品：N95 防护口罩。

N95 防护口罩只能防尘，不能过滤其他污染物。若经对现场空气中污染物进行检测，污染物浓度过高或出现其他新的情况，现有的劳动防护用品不能满足需要时，需配置更高防护等级的防护用品。

(2) 接触类防护

防接触类劳动防护用品：丁腈手套。

2、其他劳动防护

(1) 噪声防护

使用动力工具等会产生超一定分贝范围（85dBA）的噪音。当噪音等级超过 85dBA 时，需要使用噪音降低等级至少为 30dBA 的听力防护。员工或需要进入该区域的来访者需要配备听力防护装置（如耳塞/耳罩）。

(2) 车辆伤害防护

该地块处于生产状态，可能会有大型车辆，现场工作人员在厂区内机动车道应右侧行走，禁止避让于两车交会之中和旁有堆物的死角。行走及采样过程注意观察

车辆行驶状况，并穿戴反光安全背心。

（3）防机械伤害

场地环境调查使用的取样钻机属大型设备，转动及移去装置较多，做好使用过程中安全防护工作，使用前进行由设备专工联合安全员进行安全培训，使用过程中除按规范操作使用。

（4）防坠落伤害

为防止人员和物件从高处坠落，采取有效措施防止高空坠落。主要包括：①远离可能存在高空坠物的构筑物，尽量选择宽阔的道路行走；②佩戴安全帽等安全防护用品。

9.5 二次污染防范

现场采样过程中，可能会对地块周围环境产生一定的影响，为保证地块内外环境质量满足相关规范及标准要求，需对地块内及周边环境加以控制管理。

1、扬尘控制

本工程扬尘主要来源于取样钻机在钻孔破碎过程产生的扬尘。设备钻进过程操作需规范，必要时进行洒水处理。

2、噪声控制

土壤取样过程中使用钻机过程产生的噪声可能对周边居民和矿区员工产生影响，也必须采取一定的控制措施来降低噪声的影响。因此，项目调查过程中需严格执行《建筑施工噪声申报登记制度》。

关于施工现场环境噪声的污染防治应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的各项规定以及其他国家和地方政府的相关规定及要求。本项目实施过程，将按照建筑工地管理的有关规定，采取局部吸声、隔声降噪技术，合理安排施工时间等措施来降低周围环境受到的噪声影响的程度。除此之外，机动车辆进出施工场地应禁止鸣笛。

3、固体废物

施工期固体废物来源于钻探出的土壤、冲洗钻杆的污水、调查人员产生的生活垃圾等。在调查期间，通过加强施工管理及施工结束后的及时清运、处置可以减少和防止项目固体废物对周围环境的影响。同时，采样剩余土壤清理后回填于钻探形成的采样孔内。

附件 1 土壤采样钻孔记录单

地块名称:								
采样点编号:			天气:			温度 (°C):		
采样日期:			大气背景 PID 值:			自封袋 PID 值:		
钻孔负责人:		钻孔深度 (m):		钻孔直径: mm				
钻孔方法:		钻机型号:		坐标 (E,N):			是否移位: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
地面高程 (m):		孔口高程 (m):		初见水位 (m):		稳定水位 (m):		
PID 型号和最低检测限:				XRF 型号和最低检测限:				
采样人员:								
工作组自审签字:				采样单位内审签字:				
钻进深度 (m)	变层深度 (m)	地层描述		污染描述		土壤采样		
		土质分类、密度、湿度等	颜色、气味、污染痕迹、油状物等	采样深度 (m)	样品编号	样品检测项 (重金属/VOCs/SVOCs)	PID 读数 (ppm)	XRF 读数
-1				-1				
-2				-2				
-3				-3				
-4				-4				
-5				-5				
-6				-6				
-7				-7				
-8				-8				
-9				-9				

注: ①土质分类应按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)中土的分类和鉴定进行识别。

②若在产企业生产过程中可能产生 VOCs 污染,则土壤现场采样建议使用 PID 进行辅助判断,同时,每天采集一个大气背景 PID 值。

③若在产企业生产过程中可能产生重金属污染,则土壤现场采样建议使用 XRF 进行辅助判断。

附件 2 成井记录单

采样井编号:

钻探深度(m):

地块名称					
周边情况					
钻机类型		井管直径(mm)		井管材料	
井管总长(m)		孔口距地面高度(m)		滤水管类型	
滤水管长度(m)		建孔日期	自 年 月 日 开始		
沉淀管长度(m)			至 年 月 日 结束		
实管数量(根)	3 m	2 m	1 m	0.5 m	0.3 m
砾料起始深度	m				
砾料终止深度	m				
砾料(填充物)规格					
止水起始深度(m)		止水厚度(m)			
止水材料说明					
孔位略图			封孔厚度		
			封孔材料		
			护台高度		
			钻探负责人		
			工作组组长		
			采样单位内审		
			日期	年 月 日	

附件 3 地下水采样井洗井记录单

基本信息										
地块名称：青田县中东部垃圾填埋场地块										
采样日期：				采样单位：浙江华普环境科技有限公司金华分公司						
采样井编号：				采样井锁扣是否完整：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>						
天气状况：				48 小时内是否强降雨：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>						
采样点地面是否积水：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>										
洗井资料										
洗井设备/方式：				水位面至井口高度（m）：						
井水深度（m）：				井水体积（L）：						
洗井开始时间：				洗井结束时间：						
pH 检测仪 型号		电导率检测仪 型号		溶解氧检测仪 型号		氧化还原电位 检测仪型号		浊度仪 型号		温度检测仪 型号
现场检测仪器校正										
pH 值校正，使用缓冲溶液后的确认值：										
电导率校正：1.校正标准液： 2.标准液的电导率： $\mu\text{S/cm}$										
溶解氧仪校正：满点校正读数 mg/L，校正时温度 oC，校正值： mg/L										
氧化还原电位校正，校正标准液：，标准液的氧化还原电位值： mV										
洗井过程记录										
时间 (min)	洗井汲 水速率 (L/min)	水面距 井口高 度(m)	洗井出 水体积 (L)	温度 (oC)	pH 值	电导率 ($\mu\text{S/cm}$)	溶解氧 (mg/L)	氧化还 原电位 (mV)	浊度 (NTU)	洗井水性状 (颜色、气味、 杂质)
洗井前										
洗井中										
.....										
洗井中										
洗井后										
洗井水总体积（L）：						洗井结束时水位面至井口高度（m）：				
现场洗井照片：										
洗井人员：										
采样人员：										
工作组自审签字：						采样单位内审签字：				

附件 4 地下水采样记录单

企业名称：青田县中东部垃圾填埋场					采样日期：					采样单位：浙江华普环境科技有限公司金华分公司				
天气（描述及温度）：					采样前 48 小时内是否强降雨：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					采样点地面是否积水：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
油水界面仪型号：					是否有漂浮的油类物质及油层厚度：是 <input type="checkbox"/> cm 否 <input type="checkbox"/>									
地下水采样井井编号	对应土壤采样点编号	采样井锁扣是否完整	水位埋深 (m)	采样设备	采样器放置深度(m)	采样器汲水速率 (L/min)	温度 (oC)	pH	电导率 (μ S/cm)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电位 (mV)	浊度 (NTU)	地下水性状观察 (颜色、气味、杂质, 是否存在 NAPLs, 厚度)	样品检测指标 (重金属\VOC\SVOC\水质等)
采样照片														
采样人员：														
工作组自审签字										采样单位内审签字				

附件 5 样品保存检查记录单

样品编号	检查内容					
	样品标识	包装容器	样品状态	保存条件	保存时间	日常检查记录
工作组自审签字：			采样单位内审签字：			

附件 6 样品运送单

采样单位：浙江华普环境科技有限公司金华分公司			地块名称：青田县中东部垃圾填埋场地块																		
联系人：			地块所在地：																		
地址/邮编：			电话：			电子版报告发送至：															
			传真：			文本报告寄送至：															
质控要求： <input type="checkbox"/> 标准 <input type="checkbox"/> 其他（详细说明）			要求分析参数（可加附件）																		
测试方法： <input type="checkbox"/> 国标(GB) <input type="checkbox"/> 其他方法（详细说明）															特别说明 保温箱是否完整： 接收时保温箱内温度： 样品瓶是否有破损： 其他：						
加盖 CMA 章： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 加盖 CNAS 章： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否																					
样品描述		介质																容器与保护剂			
样品编号	实验室样品号	采样日期时间																	<input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 其他		
测试周期要求： <input type="checkbox"/> 10 个工作日 <input type="checkbox"/> 7 个工作日 <input type="checkbox"/> 5 个工作日 <input type="checkbox"/> 其他(请注明)																					
一个月后的样品处理： <input type="checkbox"/> 归还样品提供单位 <input type="checkbox"/> 由实验室处理 <input type="checkbox"/> 样品保留时间 月																					
样品送出单位			样品接收单位									运送方法									
姓名： 日期/时间：			姓名： 日期/时间：									<input type="checkbox"/> 快递 <input type="checkbox"/> 汽车自运 <input type="checkbox"/> 其他									

注：该表仅供参考，具体应用时可根据检测实验室要求确定表格形式；无相关工作内容，未填项以斜杠填充。

附件 7 检测单位资质认定证书



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 171112051663

名称: 浙江华普环境科技有限公司金华分公司

地址: 浙江省金华市婺城区神丽路 666 号综合楼 4-6 层(自主申报)

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律
责任由浙江华普环境科技有限公司金华分公司承
担。



许可使用标志



171112051663

发证日期: 2020 年 10 月 28 日

有效日期: 2023 年 11 月 09 日

发证机关: 

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

附件 8 专家意见

《青田县中东部垃圾填埋场土壤和地下水自行监测方案》

个人技术函审意见

2022 年 12 月 9 日，本人受编制单位浙江同泽环境科技有限公司邀请，对《青田县中东部垃圾填埋场土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）进行技术函审。经认真阅读，提出如下技术函审意见：

一、方案总结评价

《方案》的编制基本符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关技术规范的要求，明确了监测点位、监测指标、质量保证与质量控制等内容。该方案经修改完善后可作为下一步工作依据。

二、修改、完善建议

1. 建议在满足 HJ1209-2021 要求的基础上尽量利用原有地下水井开展地下水自行监测，提高地下水水质可比性，掌握地下水历年变化趋势。

2. 根据一类重点监测单元的布点要求，结合地下水流向，建议 P42 图 6.2-1 采样布点做如下调整：S1 调整为表层土采样点，S2 作为深层土采样点，W1 利旧；取消 W4 地下水采样点。

3. 本地块为生活垃圾填埋场，自行监测除了满足《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）要求以外，还需要满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）对土壤和地下水监测的要求。因此监测频次还应满足 GB16889-2008 要求。

4. 飞灰中含二恶英，飞灰堆放区土壤地下水存在二恶英污染风险，应识别。

专家（签字）：



2022 年 12 月 9 日

《青田县中东部垃圾填埋场土壤及地下水自行监测方案》

专家技术函审意见

青田县中东部垃圾填埋场按照相关规定，组织相关专家对《青田县中东部垃圾填埋场土壤及地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）进行技术函审，经认真研读，形成如下函审意见：

一、方案总结评价

浙江同泽环境科技有限公司协助编制的《方案》基本符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关技术规范的要求，明确了监测点位、监测指标、质量保证与质量控制等内容。该方案经修改完善后可作为下一步工作依据。

二、修改、完善建议

1. 对照生活垃圾填埋场污染控制标准（GB 16889-2008）的地下水水质监测井的设置要求，结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）要求，调查现有地下水监测井数量、位置及深度，并按要求增设地下水监测井，污染扩散井、污染监测井深度应深于填埋场及主要设施的埋深。

2. 对照生活垃圾填埋场污染控制标准（GB 16889-2008）的地下水水质监测指标、频次要求，完善各重点单元潜在污染源和关注污染物识别，完善后续监测指标、频次要求，土壤后续监测指标应和地下水一致。

专家（签字）：



2022年12月08日

《青田县中东部垃圾填埋场土壤及地下水自行监测方案》 专家评审意见

2022年12月8日，浙江同泽环境科技有限公司按照相关规定，组织相关专家对《青田县中东部垃圾填埋场土壤及地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）进行技术函审，专家经认真研读，形成如下专家意见：

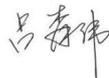
一、方案总结评价

《方案》的编制基本符合《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关技术规范的要求，明确了监测点位、监测指标、质量保证与质量控制等内容。该方案经修改完善后可作为下一步工作依据。

二、修改、完善建议

1. 补充垃圾填埋场的填埋区防渗方案与落实情况，核实土壤和地下水采样点是否可行；
2. 结合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，补充设置地下水水质监测井，并按照标准明确监测频次及监测指标；
3. 补充将《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中污染物纳入土壤监测因子；
4. 补充完善质控计划与要求。

专家（签字）：



2022年12月8日