

浙江湃肽生物股份有限公司
土壤和地下水自行监测报告

2023年8月

目 录

1 概述	1
1.1 工作背景	1
1.2 工作依据	1
2 企业基本信息	3
2.1 企业基本信息	3
2.2 水文地质信息	1
2.3 企业使用历史	3
2.4 企业生产情况	5
2.5 企业周边情况	19
3 自行监测方案及方案执行	23
3.1 布点数量及位置	23
3.2 监测因子及监测频次	26
4 土壤和地下水样品采集	27
4.1 采样准备	27
4.2 土孔钻探	28
4.3 土壤样品采集	30
4.4 地下水监测井建设	32
4.5 地下水样品采集	35
5 样品保存和流转	37
5.1 样品保存	37
5.2 样品流转	37
6 样品分析测试	38
7 质量保证与质量控制	48
7.1 样品采集前质量控制	48
7.2 样品采集中质量控制	48
7.3 样品流转质量控制	49
7.4 样品制备质量控制	49
7.5 样品保存质量控制	50
7.6 样品分析质量控制	50
8 土壤和地下水评价	57

8.1 土壤评价	57
8.2 地下水评价	61
8.3 检测分析结论	68

附件 1 实验室检测报告

1 概述

1.1 工作背景

土壤是指由矿物质、有机质、水、空气及生物有机体等组成的地球陆地表面的疏松层，包括陆地表层能够生长植物的土壤层和污染物能够影响的松散层等，是构成生态系统的基本环境要素，是人类赖以生存和生活的物质基础，也是经济社会发展不可或缺的重要资源。土壤污染是指因人为因素导致某种物质进入陆地表层土壤，引起土壤化学、物理、生物等方面特性的改变，影响土壤功能和有效利用，危害公众健康或者破坏生态环境的现象。土壤环境状况不仅直接影响到经济发展和生态安全，而且直接关系到农产品安全和人类自身的健康。

根据市委市政府美丽嵊州建设领导小组办公室发布的《关于开展土壤、地下水自主监测等工作的通知》，浙江湃肽生物股份有限公司属于土壤重点监管单位，根据要求，浙江湃肽生物股份有限公司需开展年度土壤和地下水防治工作，编制自行监测方案，根据实验室检测结果形成自行监测报告。本次自行监测报告是在2022年度的基础上进行2023年度自行监测报告的编制，主要为企业扩建区域布点监测以及对土壤因子进行和对地下水因子进行检测，并分析相关因子对比去年的变化情况，来说明企业在过去的一年中，土壤和地下水是否受到影响等问题。

（本次报告以“浙江湃肽生物股份有限公司年产1200kg多肽生物原料药建设项目”为基础进行介绍，起航路厂区“浙江湃肽生物股份有限公司多肽产业园-多肽原料及原料药建设项目”正在建设中，未进行过生产，不作为本次土壤和地下水监测内容，待项目正式建设完成投入生产后另行布置对应的监测方案。）

1.2 工作依据

1.2.1 法律与政策文件

1、《中华人民共和国环境保护法》，1989.12.26 通过，2014.4.24 修订，2015.1.1 施行。

2、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31 通过，2019.1.1 施行。

3、《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》，2020.4.29。

4、《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》，国办发[2013]7号。

5、国发[2016]第31号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，2016.5.28。

- 6、《污染地块土壤环境管理办法》（环境保护部令第 42 号）2017.7.1。
- 7、《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7 号）。
- 8、《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》，生态环境部、自然资源部、住房和城乡建设部、水利部、农业农村部文件，环土壤[2019]25 号，2019.3.28。
- 9、《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47 号）。
- 10、关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知（《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》）环境保护部办公厅。
- 11、《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）》环境保护部办公厅 2017.12.7。
- 12、《嵊州市土壤、地下水和农业农村污染防治 2022 年工作计划》市委市政府美丽嵊州建设领导小组办公室，美丽嵊州办[2022]3 号。
- 13、《绍兴市人民政府关于印发绍兴土壤污染防治工作实施方案的通知》绍政发[2017]15 号。

1.2.2 导则规范与标准

- 1、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）。
- 2、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）。
- 3、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）。
- 4、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）。
- 5、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）。
- 6、《浙江省场地环境调查技术手册》（试行）。
- 7、《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）。

1.2.3 其他资料

- 1、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)。
- 2、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。
- 3、《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）。
- 4、《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）。

5、《美国环保署地区筛选值（RSL）》[US EPA Regional Screening Levels (RSLs) Summary Table, 2020]。

6、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。

2 企业基本信息

2.1 企业基本信息

2.1.1 企业概况

浙江湃肽生物股份有限公司成立于 2015 年 7 月，地处嵊州市三界镇高新技术开发区，是一家致力于生物医药（多肽类药物）及中间体的集研究开发和生产于一体的高新技术企业。法定代表人为邢海英。主要从事生产、销售、研发多肽类系列产品原料药及医药中间体，提供技术服务及成果的转让等。本次报告以“浙江湃肽生物股份有限公司年产 1200kg 多肽生物原料药建设项目”为基础进行介绍，起航路厂区“浙江湃肽生物股份有限公司多肽产业园-多肽原料及原料药建设项目”正在建设中，未进行过生产，不作为本次土壤和地下水监测内容，待项目正式建设完成投入生产后另行布置对应的监测方案。

2.1.2 企业地理位置

企业位于浙江省绍兴市嵊州市三界镇高新技术开发区三界镇横一支路 8 号，地理位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 企业地理位置图

2.1.3 企业红线范围

根据资料，企业重要拐角坐标及地块用地红线如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 地块正门、重要拐角坐标及地块用地红线情况

编号	经度 E	纬度 N	备注
1	120.830052	29.741467	/
2	120.828233	29.742105	/
3	120.827332	29.743226	/
4	120.826549	29.742787	/
5	120.827032	29.741590	/
6	120.827869	29.740566	/
7	120.828115	29.740609	/
8	120.828679	29.740308	/
9	120.829693	29.740260	/



图 2.1-2 地块范围图

2.1.4 平面布置情况

厂区车间布局总体思路为远离敏感点布局，具体布局为：从北往南分为三个区块进行布置。北面由西往东依次为甲类仓库、多肽原料车间二；中部由西往东依次为危废仓库、多肽原料车间一、GMP 车间（进行多肽原料车间一产品纯化工序）；南面由西往东依次为污水站、事故应急池、动力车间、消防水池。门卫主要设置在北侧，其中多肽原料车间一布置 12 套生产线，多肽原料车间二布置 5 套生产线。具体平面布置见下图。

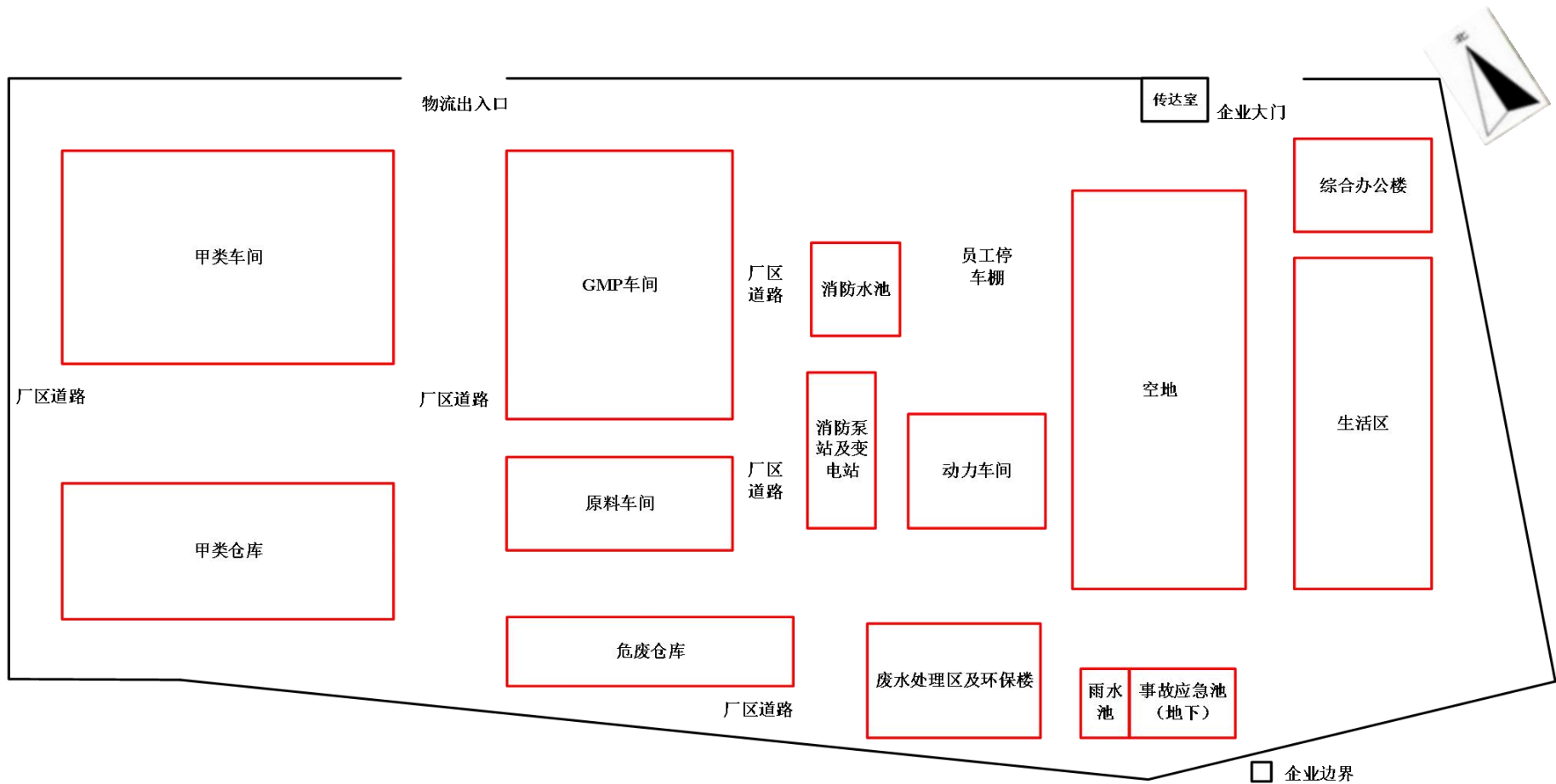


图 2.1-3 浙江湃肽生物股份有限公司平面布置图

2.1.5 厂区管线情况

根据实际调查并结合企业提供的资料，企业事故应急池及污水站均做好了硬化防渗措施。

企业雨水污水管道实现分流，正常情况下企业雨水经雨水管道收集后从消防泵站东侧排出，发生事故时，打开连通事故应急池的阀门，将此时流出的雨水混合事故液排入事故应急池；污水经污水管道收集后输送至污水处理区，处理达标后从企业污水处理区处纳管排放。雨水污水管网图见 2.1-4。

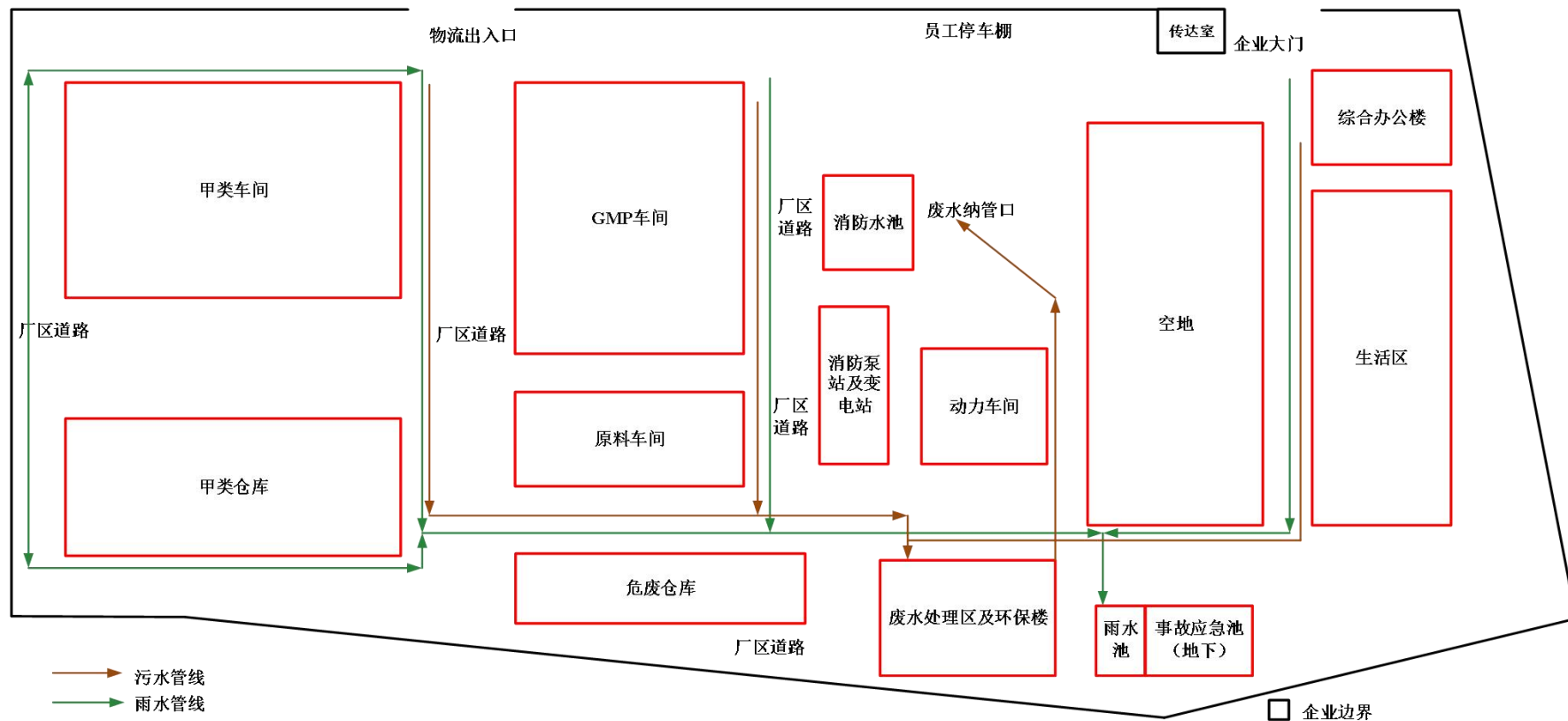


图 2.1-4 企业雨污水管网图

2.2 水文地质信息

2.2.1 地质构造

根据实际信息调查结果，所引用的地勘报告编制时间为 2016 年，数据来自于《浙江湃肽生物有限公司多肽生物制药 GMP 车间建设项目岩土工程勘察报告》。

根据岩土工程勘察报告，场地勘探孔控制深度范围内可分为 5 层，土层分布和性质描述表 2.2-1 所示，典型工程地质剖面图如图 2.2-1 所示。

工程地质剖面图 2--2'

比例尺：水平：1：700 垂直：1：200

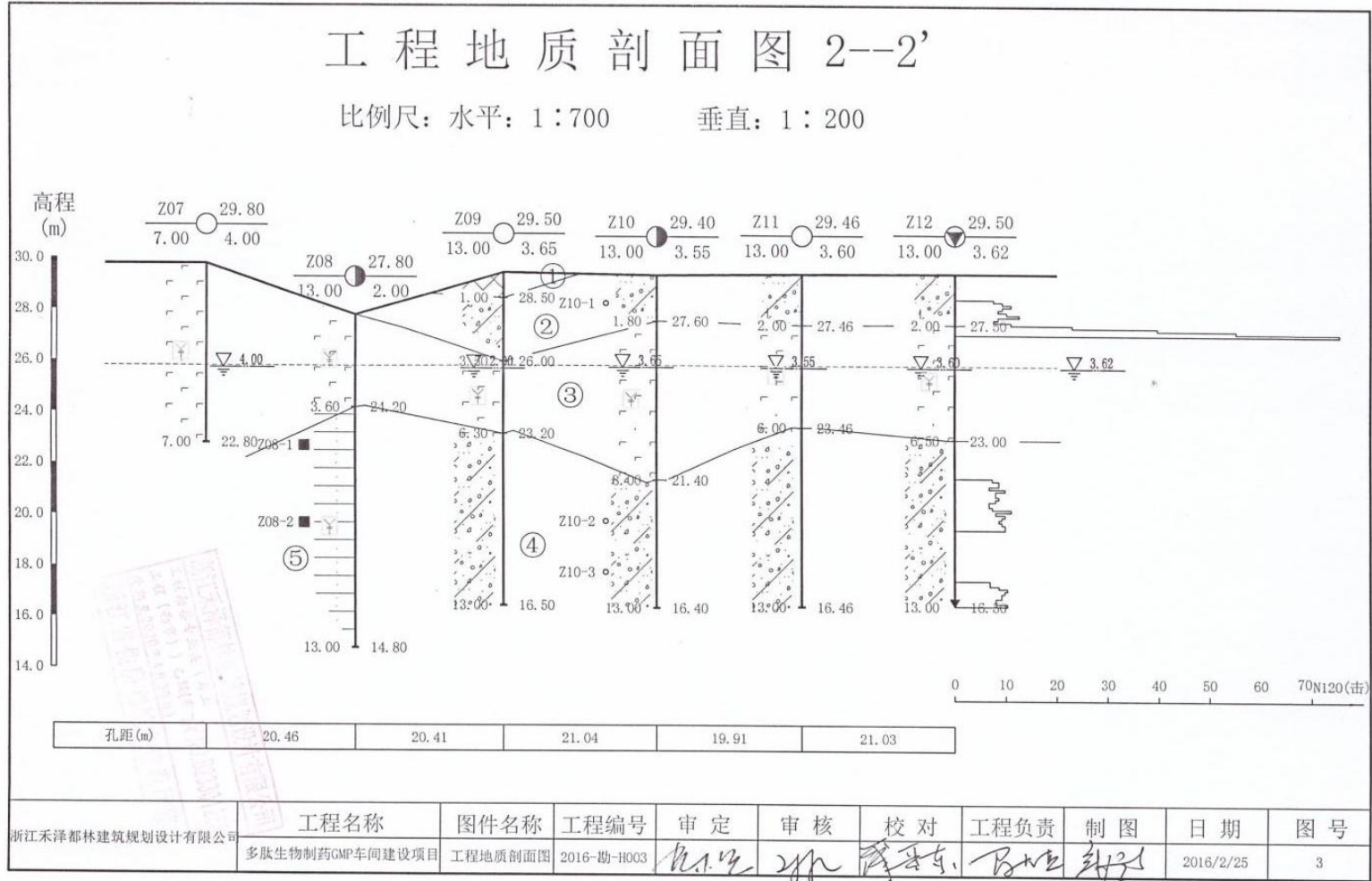


图 2.2-1 典型工程地质剖面图

表 2.2-1 本地块所在区域土层性质一览表

土层编号	土层名称	层厚 (m)	层顶面标高 (m)	颜色	状态	密实度	压缩性	其他参数
①	素填土 (alQ ₄)	1.00~2.50	28.80~29.50	黄灰色	/	松散	/	湿, 主要由粘性土、玄武岩碎块为主, 含少量石、砂。
②	残坡积土 (alQ ₃)	1.50~5.50	26.30~29.70	黄灰色	密实	/	中等	以砾砂为主, 颗粒含量: 卵石颗粒百分含量>20mm 占 5.9%、砾石颗粒百分含量 2~10 mm 占 25.1%, 充填物砂粒和粉粘粒含量: 砂粒颗粒百分平均含量 0.075~2mm 占 21.2%, 粉粘粒颗粒百分含量 0.005~0.075 占 47.9%, 最大粒径少量大于 50mm, 卵、砾石磨圆度较好, 多呈亚圆形, 少数呈次棱角状, 母岩成份以晶屑凝灰岩、玄武岩、硅质岩等, 中等风化, 呈交错排列。局部相变为砂质粘土。为残坡积成因。
③	强-中风化玄武岩 (N _{1-2S})	2.00~7.00	26.00~30.00	灰黑色	斑状	/	/	坚硬, 斑状结构, 隐晶结构, 气孔状构造, 块状构造, 斑晶为基性斜长石, 斑晶为少量半自形。岩石矿物成份为基性斜长石, 次为橄榄石、辉石, 黑云母等暗色矿物, 岩石节理裂隙发育, 多充填白色碳酸盐细脉和少量铁锰质细脉。岩体为较软岩, 岩体较破碎, 岩体基本质量等级III级。
④	残坡积土 (alQ ₃)	3.00~7.00	20.70~29.50	黄灰色	/	中密	中等	以砾砂为主, 颗粒含量: 卵石颗粒百分含量>20mm 占 15.8%、砾石颗粒百分含量 2~10 mm 占 21.5%, 充填物砂粒和粉粘粒含量: 砂粒颗粒百分平均含量 0.075~2mm 占 17.3%, 粉粘粒颗粒百分含量 0.005~0.075 占 45.5%, 最大粒径少量大于 50mm, 卵、砾石磨圆度较好, 多呈亚圆形, 少数呈次棱角状, 母岩成份以晶屑凝灰岩、玄武岩、硅质岩等, 中等风化, 呈交错排列。局部相变为砂质粘土。为残坡积成因。
⑤	强-中风化玄武岩 (K _{1c})	最大揭示 2.00~10.00	20.27~24.80	深灰色	柱状	/	/	岩性为晶屑凝灰岩、凝灰质砂岩, 深灰色, 坚硬, 岩芯呈短柱状, 柱状, 晶屑凝灰岩结构, 斑状结构, 块状结构, 砂质结构, 斑晶为长石和石英占 20%, 基质为火山灰占 80%, 岩石裂隙较发育, 裂隙中见少量铁锰质充填。岩体完整为较软岩, RQD=90。顶部 0.3-0.6m 左右为强风化凝灰岩, 浅灰色, 密实—坚硬, 岩芯呈碎块状。

2.2.2 地下水情况

根据《浙江湃肽生物有限公司多肽生物制药 GMP 车间建设项目岩土工程勘察报告》，根据钻探揭露：场地地下水类型主要为孔隙裂隙水，勘察期间地下水位标高在 24.30~25.80m 之间，地下水埋深为 1.25~5.50m，孔隙裂隙水主要接受大气降水的入渗补给，年水位变幅约 0.20m。地块内地下水流向西北流向东南。



图 2.2-2 地下水流向图

2.3 企业使用历史

2.3.1 企业权属变更情况

根据资料收集及实际调查结果，地块在企业建厂前没有其他工业企业生产活动。地块利用历史见表 2.3-1。

表 2.3-1 浙江湃肽生物股份有限公司地块利用历史

序号	起（年）	止（年）	行业类别	主要产品	备注
①	2017	至今	2761	生物药品制造	/
②	--	2017	荒地	/	/

2.3.1 企历史变迁情况

根据卫星影像图，企业地块历史上无其他工业用途，2015 年之前，企业地

块为荒地，企业 2017 年左右在该地区建设了生产区域。

时间	图片	备注
2013.9		荒地
2016.01		荒地
2017.3		浙江湃肽生物股份有限公司逐渐建立

2020.2 至今		浙江湃肽生物股份有限公司，实际现状东侧空地已建设综合利，西北侧已建设多肽原料药车间
-----------	--	---

2.4 企业生产情况

2.4.1 主要原辅材料

浙江湃肽生物股份有限公司及主要原辅料清单见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要原辅材料消耗

序号	原料名称	消耗量 (t/a)
1	Fmoc 氨基酸	19.994
2	DMF	1493.1
3	二氯甲烷	65.1
4	N-甲基吗啉	1.26
5	哌啶	63.46
6	甲醇	30.918
7	TFA	52.36
8	甲基叔丁基醚	301.62
9	乙腈	143.27
10	纯水	1315.66
11	树脂	0.922
12	乙酸酐	0.03
13	1,2-乙二硫醇	1.17
14	苯甲硫醚	0.48
15	DMSO	2.83
16	醋酸	6.88
17	磷酸	8.12
18	甲酸	0.8
19	异丙醇	1.6
20	石油醚	1.2
21	乙酸乙酯	0.4
22	丙酮	0.4
23	正庚烷	0.8
24	乙醇	1.6
25	四氢呋喃	1.6
26	HOBt (羟基苯并三唑)	5.97
27	DIC (N,N'-二异丙基碳二亚胺)	9.032
28	DIEA (N,N 二异丙基乙胺)	2.306

序号	原料名称	消耗量 (t/a)
29	TIS (三异丙基硅烷)	36.118
30	PhOH (苯酚)	0.06
31	乙醚	1.84
32	三乙胺	4.66
33	乙酸铵	1.51
34	盐酸羟胺	0.68
35	磷酸氢二钠	2.4
36	碘	0.043
37	盐酸	0.14
38	空气	0.025
39	酶	0.0032
40	碳酸钠溶液	0.0032
41	三氯乙酸	0.016
合计		3580.3804

2.4.2 主要生产设施

浙江湃肽生物股份有限公司主要生产设施见表 2.4-2。

表 2.4-2 企业主要生产设施 1 单位：台/套

序号	实际设备名称	型号/容积	数量/台
1	玻璃活化釜	20L	3
2	肽键形成反应釜	50L	3
3	沉降釜	200L	1
4	肽键形成反应釜	100L	3
5	肽键形成反应釜	50L	1
6	肽键形成反应釜	50L	1
7	肽键形成系统	固相合成釜 36L	1
		固相合成釜 72L	1
		活化釜 20L	1
		流量计	1
		活化罐 30L	1
8	切割系统	切割釜 15L	1
		切割釜 50L	1
		浓缩釜 50L	1
		收集罐 20L	1
		沉降釜 150L	1
9	切割釜	50L	2
10	流量计	/	1
11	缓冲罐	400L	1
12	缓冲罐	500L	3
13	缓冲罐	1000L	2
14	DMF 储液罐	500L	1
15	哌啶储液罐	300L	1
16	甲叔醚储液罐	250L	1
17	高低温循环一体机	DZF-6050	11

序号	实际设备名称		型号/容积	数量/台
18	气动隔膜泵		BL-25	19
19	离心机		L(P)LGZ-600H	1
20	离心机		L(P)LGZ-350	1
21	离心机		L(P)B450	1
22	干燥箱		RXH-16 盘 84*105*131cm	1
23	真空干燥箱		/	8
24	旋转蒸发仪		/	2
25	防爆冰箱		BL-500L	2
26	不锈钢正压过滤器		100L	4
27	落地通风橱		1500*850*2350	2
28	高温恒温循环机		DW-1000L-100EX	1
29	防爆电子天平		HLEX-022	2
30	216L 肽键形成设备一体机 1 套	216L 反应釜	0.25 立方	1
		活化罐	0.12 立方	1
		活化罐	0.06 立方	1
		活化罐	0.03 立方	1
31	144L 肽键形成设备一体机 2 套	144L 反应釜	0.144 立方	2
		活化罐	0.072 立方	2
		活化罐	0.05 立方	2
		活化罐	0.025 立方	2
32	缓冲罐组	叔丁基甲醚缓冲罐	15L	5
		乙腈缓冲罐	20L	4
		二氯甲烷缓冲罐	10L	8
		流量计	/	3
		隔膜泵	DN25	2
33	多肽肽键形成仪		JBP-200-AL	2
34	肽键形成设备		JBP-20-2M	2
35	多肽切割仪		JBC-50-2AL	2
36	沉淀罐		/	2
37	离心机		L(P)LGZ-450	2
38	真空干燥箱		FZD-4	2
39	干式恒温器		GA150-1	2
40	液体过滤器		H-SCF0520SSDT25SAXP	2
41	医用冷藏箱		/	6
42	高低温一体机		/	10
43	高温恒温循环机		DW-1000L100EX	2
44	旋片式真空泵		2XZ-2	2
45	标准通风柜		1500*850*2350	4
46	落地式通风柜		1500*850*2350	4
47	1.8 米液相通风橱		/	4
48	4 米通风橱		/	1
49	真空冷冻干燥机		LGJ-18T-24	12
50	电热干燥箱		DHG-9140A	3
51	真空干燥箱		DZF-6050	2
52	防爆冰箱		BL-300	2

序号	实际设备名称	型号/容积	数量/台
53	超声波清洗仪	KQ-500E	3
54	自动微波肽仪	LibertyBlue	1
55	恒温培养摇床	THZ-300C	2
56	天平	JA2003	若干
57	制备色谱系统	/	9
58	干热灭菌柜	DMH-0.28m ³	3
59	干式恒温器	DKT200-2	1
60	立式高压蒸汽灭菌器	LDZF-30L-I	1
61	PH 计	/	若干
62	悬臂式搅拌器	RW 20 D S025	2
63	高温循环油水浴锅	GSC-5L	1
64	低温恒温反应浴	DFY-5L/20	1
65	循环水（油）浴锅	GSC-5L	1
66	低温磁力搅拌水槽	JDC-500-6A	1
67	高速离心机	/	2
68	通风橱	1600*1500	5
69	水冷式冷水机组	SL1150M	2
70	纯化水系统	2000L/HRO2+EDI	2
71	医用冷藏箱	YC-260L	1
72	超声波清洗仪	KQ-5200E	2
73	转轮除湿机	SDB-400/400ZTX	2
74	旋转蒸发仪	R-1050	2
75	循环冷却器	DL30-2500	1
76	纳滤机	RNM-2540G	2
77	螺杆真空泵	LG-30	1
78	封口机	FR-400A	3
79	电动搅拌机	SP-ADD400-H900	1
80	真空冷冻干燥机	CL-LYOTK5	1
81	旋转蒸发仪	R-1050	2
82	旋转蒸发仪	R-1020	2
83	真空冷冻干燥机	LYO-2（CIP）	2
84	干热灭菌柜	DMH-1.0m ³	4
85	纳滤机	JBNF-2540-1	2
86	流动相过滤器	T-50（2L）	8
87	正压过滤器	20L，316 材质	1
88	液体过滤器	SCF0320FSDT25SAXP	1
89	低温离心机	/	2
90	医用冷藏箱	YC-1500L	2
91	变温冷冻冷藏箱	BD/BC-305E	2
92	隔膜真空泵	GM-0.33A	2
93	蠕动泵	WG600S-CE	2
94	高压输液泵	P1001L	2
95	气动隔膜泵	66612B-244-C-V	4
96	超声波清洗机	SB-1500DT	2
97	配液罐	CY17-11-002	2

序号	实际设备名称	型号/容积	数量/台
98	通风柜	1500*850*2350	2
99	臭氧灭菌柜	OZM-H1100	2
100	磁力搅拌器	85-2A	2
101	封口机	DGYF-500 型	4
102	节能型转轮除湿机	SRT-1820-700D	2
103	制备色谱系统	DAC200	2
		DAC300	4
104	储罐（CIP）	CG1000	2
105	结晶釜	1000L	1
106	储罐	500L	1
107	节能型转轮除湿机	SRT-1420-650D	2
108	冷冻干燥机	GPDG-25	10
109	旋转蒸发系统	YRE-201D	8
110	循环冷却器	DL30-1000	2
111	纳滤机	/	4
112	臭氧发生器	JA-40A	1
113	冰箱	/	4
114	低温冷却液循环泵	DLSB-50L/-40℃	1
115	旋片式真空泵	BSV30	10
116	磁力搅拌器	85-2A	1
117	手压式塑料薄膜封口机	FR-400A	1
118	微电脑自动真空包装机	DZ-300/5SA	1
119	制备色谱系统	DAC200	17
120	分析液相	Agilent1100	27
121	天平	/	若干
122	离心机	L(P)LGZ-800	3
123	智能数显恒温水油浴锅	/	1
124	干式恒温器	DKT200-2	1
125	超级恒温水浴	HH-501	3
126	干燥箱	/	6
127	制冰机	IMS-40	1
128	循环水式多用真空泵	SHZ-95B	1
129	旋片式真空泵	DRV16Y 单	1
130	隔膜泵	MD 4C NT	1
131	集热式恒温加热磁力搅拌器	DF-101S	2
132	紫外分析仪	ZF-1B	2
133	三维混合机	SYH-200	1
134	粉碎机	HM-160	1
135	超声波清洗器	KQ-500E	1
136	配料罐	CY18-03-006	2
137	配制罐	1000L	2
138	捆扎机	DMH-101A	1
139	高剪切均质机	LR150	1
140	智能磁力搅拌器	ZNCL-GS240*150	1
141	悬臂式搅拌器	RW20	1

序号	实际设备名称		型号/容积	数量/台
142	均质机			1
143	旋转式粘度计		NDJ-8S	1
144	PH 计		FE28 型	1
145	干式恒温器		GA150-1	1
146	数字阿贝折光仪		WAY-2S	1
147	旋光仪		SGW-1	1
148	肽键形成设备一体机 1 套+1	反应釜	0.5 立方	1
		反应釜	0.15 立方	1
		激活罐	0.2 立方	1
		30L 缓冲罐	/	0
		144L 缓冲罐	/	0
		配液罐	0.2 立方	2
		通风柜	/	1
		哌啶中转	0.1 立方	1
		切割罐	0.12 立方	0
		500L 沉淀罐	0.5 立方	0
		500L 母液回收罐	0.5 立方	0
		200L 浓缩罐	0.2 立方	0
		流量计	/	0
		离心机	L(P)LGZ-800	0
149	72L 肽键形成设备一体机 2 套	72L 反应釜	0.072 立方	1
		36L 反应釜	0.036 立方	1
		30L 活化罐	0.03 立方	1
		15L 活化罐	0.015 平方	1
150	36L 肽键形成设备一体机 1 套	36L 反应釜	0.036 立方	1
		20L 配液罐	0.02 立方	1
		10L 活化罐	0.01 立方	1
151	切割系统 1 套	切割罐	0.2 立方	1
		沉淀罐	2 立方	1
		500L 母液回收罐	/	0
		200L 浓缩罐	/	0
		离心机	L(P)B800	1
		搅拌罐	100L	1
152	真空干燥箱	2 平方真空干燥箱	/	1
153	配液罐	1000L 配液罐	1 立方	2
154	5000L DMF 计量罐		5 立方	2
	5000L 乙腈计量罐		5 立方	1
	MTBE (甲基叔丁基醚) 计量罐		2 立方	1
	DCM (二氯甲烷) 计量罐		1 立方	1
	甲醇计量罐		2 立方	1
	TFA 计量罐		0.5 立方	1
	流量计		/	7
	隔膜泵		DN25	14
155	200L 乙醇配液罐		200L	2
	200L 乙腈配液罐		200L	2

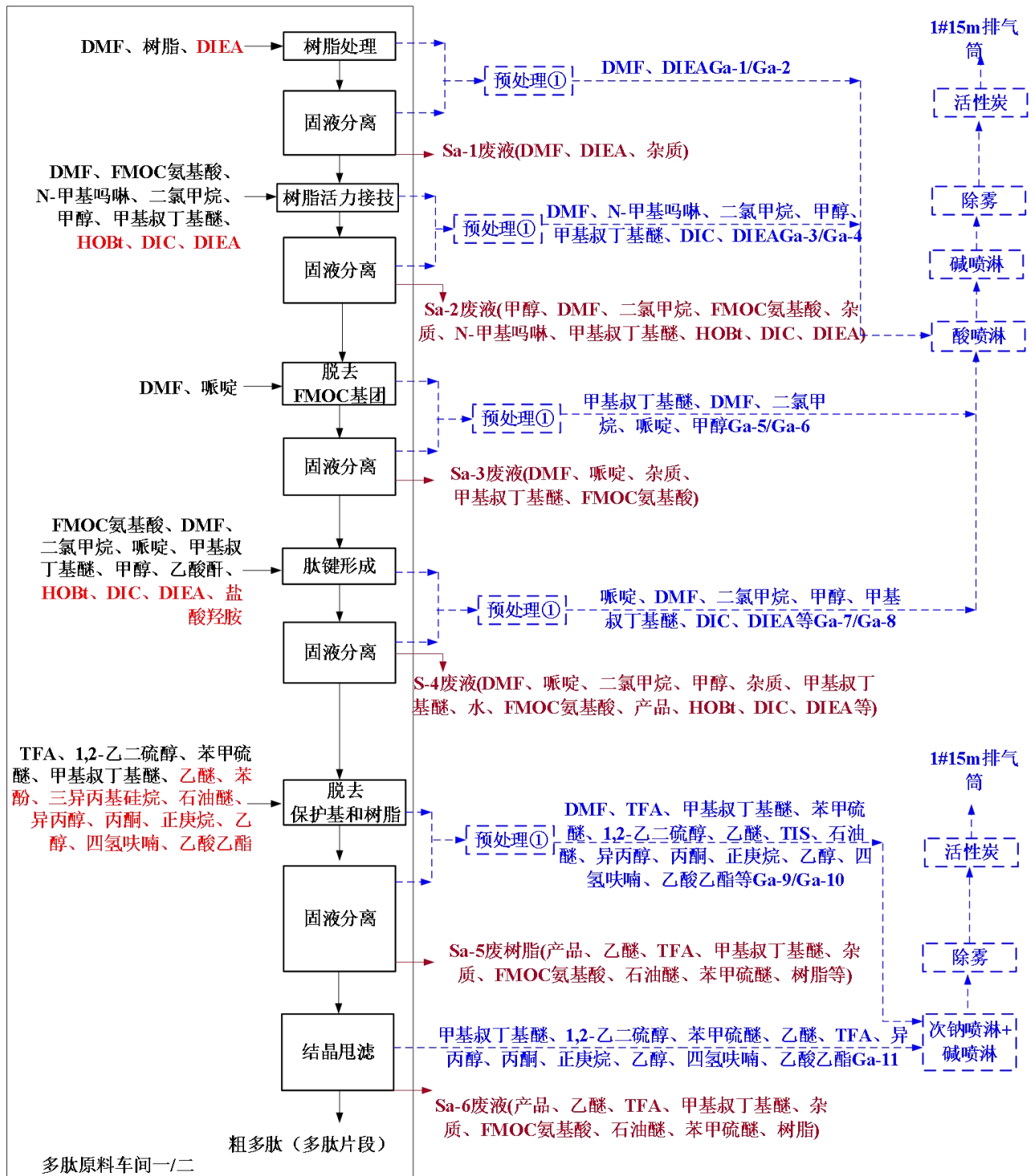
序号	实际设备名称	型号/容积	数量/台	
	200L 二氯甲烷配液罐	200L	2	
	200L 甲醇配液罐	200L	2	
	200L 叔丁基甲醚配液罐	200L	4	
	200L 异丙醇配液罐	200L	2	
	200L 石油醚配液罐	200L	2	
	200L 乙酸乙酯配液罐	200L	2	
	200L DMF 配液罐	200L	6	
	200L TFA 配液罐	200L	2	
	200L 乙醚配液罐	200L	2	
	200L 四氢呋喃配液罐	200L	2	
		流量计	/	30
	隔膜泵	/	30	
156	5000LDMF 废液罐	5 立方	1	
	5000L 切割废液罐	5 立方	1	
	5000L 乙腈和水废液罐	5 立方	1	
	废液罐	0.5 立方	1	
	1000L 有机废液罐	1 立方	2	
	1000L 水相废液罐	1 立方	1	
		隔膜泵	/	5
157	环化罐	3 立方	2	
157	粗品溶解罐	0.2 立方	2	
158	纯化设备	旋转蒸发仪	R-1050	2
		双膜纳滤机	50L	2
		20 平方冻干机	20 平方	1
		沉淀罐（稀释罐）	0.5 立方	2
		均质仪（稀释罐）	0.1 立方	2
		纯化配液罐	2000L	5
		纯化配液罐	1000L	1
		纯化合格品罐	2000L	3
		纯化回收罐	1000L	1
		前杂回收罐	500L	3
		后杂回收罐	500L	3
		上样罐	500L	2
		备用罐	500L	2
		色谱压缩柱	DAC-450	4
工业制备液相色谱系统	CS-Prep450	2		
159	超声波清洗器	/	0	
160	成品暂存罐	500L	1	
161	碱液储罐	2000L	1	
162	PCIP 储罐	2000L	1	
163	湿热灭菌柜	/	1	
164	负压称量罩	SKW-DB-1400	1	
165	负压称量罩	SKW-DB-1500	1	
166	干热灭菌柜	DMH-1.0m ³	1	

序号	实际设备名称		型号/容积	数量/台
167	真空干燥箱	2 平方真空干燥箱	/	0
		1 平方真空干燥箱	/	0
168	超声波清洗器	超声波清洗器	/	0
169	中转罐	500L 中转罐	/	0
		500L 中转罐	/	0
		250L 前处理罐（过滤）	/	0
		500L 中转罐	/	0
		500L 结晶罐	/	0
		250L 结晶罐	/	0
		100L 前处理罐（过滤）	/	0
170	超声波清洗器	超声波清洗器	/	0
171	干燥箱	4 平方真空干燥箱	/	0
		4 平方鼓风干燥箱	/	0
172	旋蒸	50L 旋转蒸发仪	/	0
173	肽键形成系统	1.5 米固相通风橱	/	8
		2 米固相通风橱	/	3
		玻璃器皿	/	若干
		1.5 米液相通风橱	/	3
		2 米液相通风橱	/	1
		20L 旋转蒸发仪	0.02 立方	1
		5L 旋转蒸发仪	/	1
		2L 旋转蒸发仪	/	3
		自动合成仪	/	1
174	切割系统	15L 切割釜	0.015 立方	1
		150L 沉淀釜	0.15	1
		8L 切割釜	0.008 立方	1
		75L 沉淀釜	0.072 立方	1
		20L 浓缩罐	0.02 立方	1
		10L 收集罐	0.01 立方	1
		100L 母液罐	0.1 立方	1
		摇床	/	1
		冰柜	/	1
		1.5 米通风橱	/	3
		玻璃器具	/	若干
175	离心机	400mL 杯式离心机	/	1
		医用离心机（手掌式）	40w	1
		离心机	L(P)LGZ-350	1
176	干燥箱	鼓风干燥箱	/	2
		真空干燥箱	/	2
177	制冰机	5L 制冰机	/	1
178	冰箱	180L 冰箱	0.18 立方	2
179	仪器	紫外分析仪	ZF-1B	1
		高效液相	/	3
		恒温金属浴	/	1

序号	实际设备名称		型号/容积	数量/台
180	超声波清洗器	超声波清洗器	KQ-500	3
181	缓冲罐组	叔丁基甲醚缓冲罐	15L	4
		乙腈缓冲罐	20L	4
		二氯甲烷缓冲罐	10L	4
		流量计	/	3
		隔膜泵	DN25	2
182	真空泵	隔膜泵	DN25	2
183	搅拌器	磁力搅拌器	85-2A	20
		机械搅拌	/	4
184	天平	电子天平 (0.001g-200g)	/	3
		电子天平 (0.01g-2000g)	/	3

2.4.3 生产工艺流程

主要生产工艺见图 2.4-1。



红色字体为本项目新增原料

本图工序分批进行n次(视产品决定),得到多肽片段1、片段2等,由于多肽片段生产工序基本一致,仅氨基酸固相合成链长不同,故不单独编制工艺图

图 2.4-1 浙江湃肽生物股份有限公司主要生产工艺 1

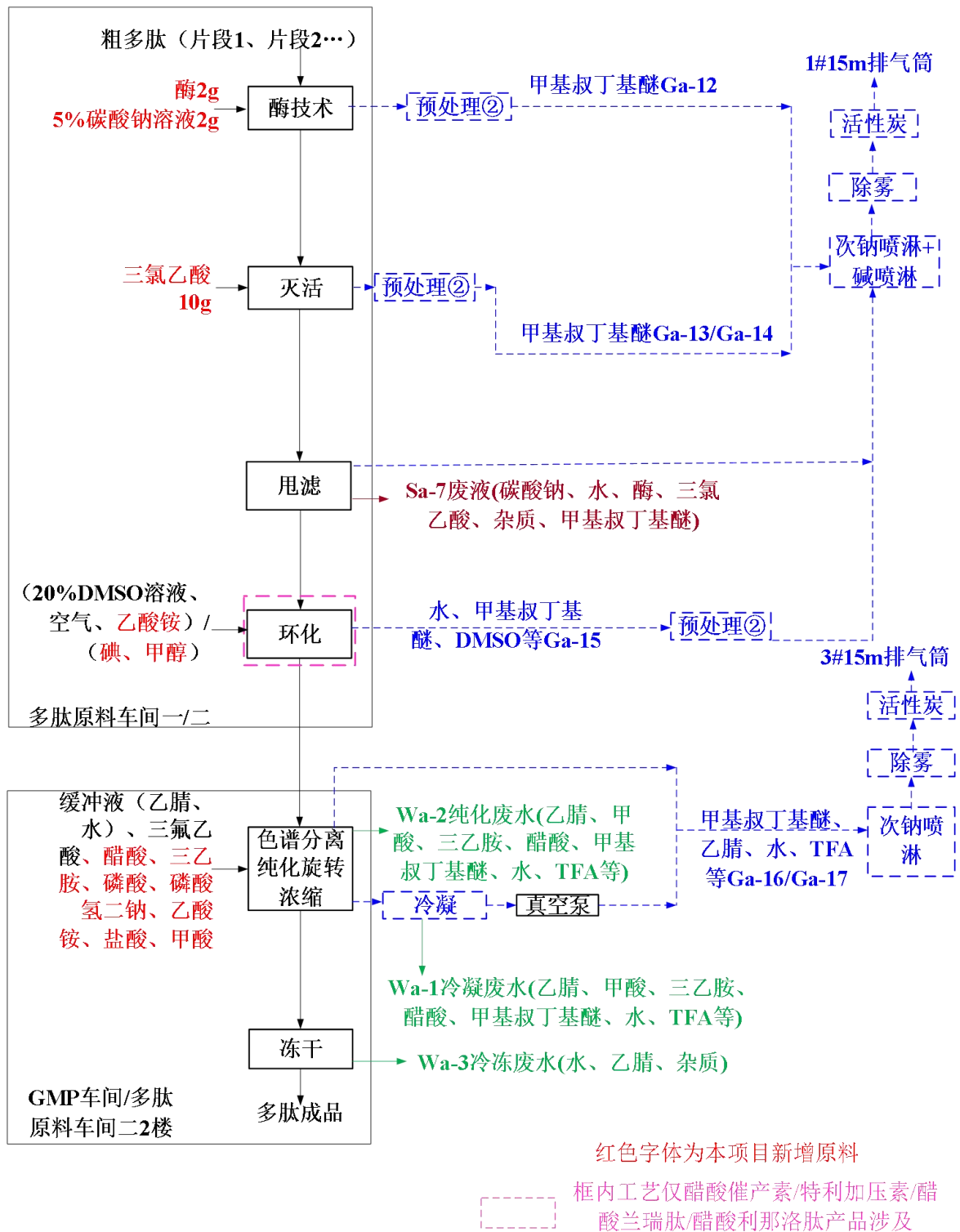


图 2.4-2 浙江湃肽生物股份有限公司主要生产工艺 2

2.4.4 企业产品方案

浙江湃肽生物股份有限公司产品方案见表 2.4-3。

表 2.4-3 浙江湃肽生物股份有限公司产品方案

序号	产品大类名称	产品小类名称	设计产量 (kg/a)	备注
1	多肽生物原料药	醋酸催产素	200	产品多肽生物原料药外售，产品均属于中国药典、药品注册中心等在册药物
2		特利加压素	10	
3		醋酸亮丙瑞林	50	
4		利拉鲁肽	50	
5		比伐卢定	20	
6		醋酸卡贝缩宫素	10	
7		索玛鲁肽	200	
8		醋酸利那洛肽	10	
9		盐酸依特卡肽	10	
10		醋酸兰瑞肽	20	
11		生长抑素	10	
12		醋酸加尼瑞克	10	
13		其他多肽生物原料药	600	
14	总计		1200	/

2.4.5 污染物产排情况

企业主要产排污情况见表 2.4-4、2.4-5。

1、废水处理工艺流程及说明

项目使用的溶剂种类较多，污水中有机污染物种类更为复杂。污水中可能含有的生产原料及产品较多。经过对各类产品生产工艺及污水排放情况进行具体分析后，发现大部分生产污水中含有的主要污染物包括甲基叔丁基醚、乙腈、TFA、醋酸、三乙胺、磷酸、磷酸氢二钠、甲酸、有机杂质等。

(1)设计处理水质及水量

企业委托杭州华家池环保技术工程有限公司编制废水处理方案，已于 2022 年 9 月通过专家审核，具体介绍如下，厂区预处理单位处理量为 20m³/d，综合污水站设计处理量为 320m³/d。设计进出水水质见下表。出水执行《物制药工业污染物排放标准》（DB33/923-2014）中表 2 中的间接排放限值，其中 COD_{Cr} 出水水质按照嵊州市三界镇污水处理厂纳管要求 COD_{Cr}≤350mg/L。

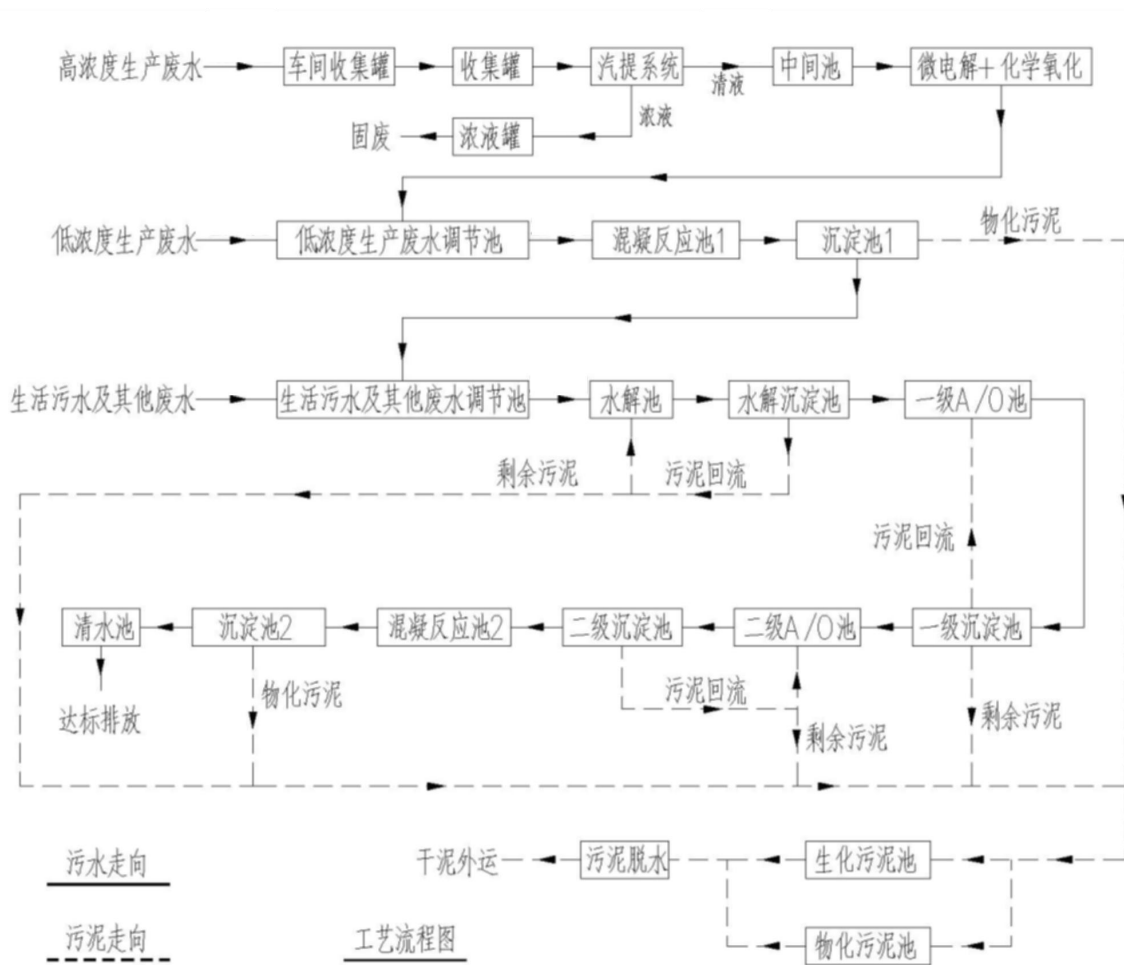


图 2.4-3 废水处理工艺流程图

(2) 工艺流程说明

① 预处理工艺

本项目纯化工序相关废水乙腈、TN、TP 浓度较高，不可直接进入污水站，且乙腈对微生物有很强的抑制作用，因此必须采取必要的预处理措施后再进入生化处理系统，本次拟采取汽提+微电解处理，因此必须对其进行去除乙腈的预处理。车间对含乙腈废水进行初步收集后泵至污水处理区域的预处理收集罐，然后对纯化设备清洗废水进行汽提，汽提后的预处理废液作为危废处置，其余清液进入收集罐。

微电解法处理是指利用原电反应净化废水的方法。基于电化学原理，将两种电负性不同的导体直接接在一起，浸没在具有传导性的电解质液中，形成原电池。利用导体周围形的电场效应，使溶液中的带电离子向反电荷的电极移动发生反应，同时电反应生成的产物与溶液中的化学物质发生化学变化，从而达到去除化学污

染物的目的。

上述预处理工艺用于难降解高浓度废水的处理可大幅度地降低 COD 及乙腈浓度，提高废水的可生化性，同时可对氨氮的脱除具有很好的效果。

②混合废水的处理流程：

a、经预处理后的废水、经收集后的初期雨水以及其余废水在调节池内均质均量，然后泵至混凝反应池。

b、在混凝反应池内，通过投加的混凝剂及助凝剂，并在控制废水 pH 值的条件下使其发生混凝反应，然后自流进入混凝沉淀池；经重力沉降泥水分离，污泥泵至污泥池，清液进入后续生化处理系统。生化处理系统采用二级 A/O。

c、第一级 A/O 处理系统：通过利用兼氧微生物将废水中的大分子、难降解有机物转化为小分子、易降解有机物，然后利用好氧微生物达到去除废水 COD 及氨氮的目的；由于本项目总氮数量很高，因此须将好氧池混合液回流至 A 池，通过 A 池的反硝化作用去除废水中的总氮。由于本项目废水中 TN 浓度高，因此混合废水生化处理采用二级 A/O 处理系统。

d、一级 O 池出水进入二级 A/O 处理系统。通过利用兼氧微生物进一步将废水中的大分子、难降解有机物转化为小分子、易降解有机物，然后利用好氧微生物达到去除废水 COD 目的；并通过将好氧池混合液回流至 A 池，通过 A 池的反硝化作用去除废水中的总氮。

e、第二级 A/O 池出水自流进入沉淀池。混合液经重力沉降泥水分离，清液进入反应池；污泥泵回流至前端生化处理系统，剩余污泥泵至生化污泥池。

f、在反应沉淀池中通过投加药剂及沉淀作用，进一步去除废水中的污染物质，确保废水的稳定达标。沉淀池污泥泵至污泥池。

g、沉淀池出水进入监控池，达标排放。

(3)处理量可行性

厂区拟新建一个预处理装置，设计处理水量为20t/d，本项目进入预处理装置污水量约5.91t/d，预处理装置从规模上可行，综合污水站设计处理量为320t/d，本次项目进入污水站水量约287t/d，本项目实施后横一支路厂区废水约296t/d，故该装置从规模上可行。

2、废气

表 2.4-4 浙江湃肽生物股份有限公司废气产排污情况

产品	产生工序	废气名称	处理措施
多肽产品	树脂处理固液分离	DMF、DIEA 等	冷凝+树脂吸附+酸喷淋+碱喷淋+除雾装置+活性炭
	树脂活力接枝、固液分离	DMF、N-甲基吗啉、二氯甲烷、哌啶、甲醇、甲基叔丁基醚、DIC、DIEA 等	
	脱去 FMOC 基团、固液分离		
	肽键形成、固液分离		
	脱去保护基和树脂	DMF、TFA、甲基叔丁基醚、苯甲硫醚、1,2-乙二硫醇、乙醚、TIS、石油醚、异丙醇、丙酮、正庚烷、乙醇、四氢呋喃、乙酸乙酯等	冷凝+树脂吸附+次钠喷淋+碱喷淋+除雾装置+活性炭
	结晶甩滤		次钠喷淋+碱喷淋+除雾装置+活性炭
	酶技术、灭活	甲基叔丁基醚等	冷凝+次钠喷淋+碱喷淋+除雾装置+活性炭
	环化反应	甲基叔丁基醚、DMSO 等	冷凝+次钠喷淋+碱喷淋+除雾装置+活性炭
	色谱分离旋转蒸发、纯化、冻干	甲基叔丁基醚、乙腈、TFA、醋酸、三乙胺、磷酸、甲酸等	次钠喷淋+除雾装置+活性炭
	桶装物料上料	VOCs	车间废气装置处理后外排（树脂吸附+酸喷淋/次钠喷淋+碱喷淋+除雾装置+活性炭）
固体物料投料	颗粒物	车间废气装置处理后外排（酸喷淋/次钠喷淋+碱喷淋+除雾装置+活性炭）	
公用工程废气	危废暂存场所废气	恶臭气体等	次钠喷淋+碱喷淋
	污水处理站	乙腈、TFA、恶臭气体等	预处理废气经冷凝+活性炭处理后接入次钠喷淋+碱喷淋，其他废气直接接入次钠喷淋+碱喷淋

3、固废

根据项目实施情况，企业固废处置见表 2.4-5。

表 2.4-5 企业固废处置情况

来源	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性(危险废物或一般工业固废别)	废物代码	危险特性	产生量(t/a)	产废周期	处置情况
多肽产品	废液	固液分离	液态	DMF、二氯甲烷、FMOC 氨基酸、杂质等	危险废物	276-002-02	T	2220.673	每批产生	委托有资质单位处理
	废树脂	固液分离	固态	多 DMF、二氯甲烷、TFA、甲基叔丁基醚、杂质等	危险废物	276-004-02	T	6.818	每批产生	
公用工程	危化品废包装材料	原辅料拆包	固体	包装材料	危险废物	900-041-49	T/In	15	每天产生	
	清洗废液	设备清洗	液态	有机杂质	危险废物	276-002-02	T	100		

	废气吸附树脂	废气处理	固体	树脂、有机杂质	危险废物	900-041-49	T/In	5.5	每季度产生		
	冷凝废液	废气处理	液态	有机杂质等	危险废物	276-002-02	T	10	每天产生		
	废活性炭	废气处理	固体	活性炭、有机杂质	危险废物	900-041-49	T/In	25.5	每月产生		
	废过滤介质	纯水制备	固体	树脂、活性炭	一般工业固废	276-001-99	/	1.5	每年产生	外售综合利用	
	生化污泥	废水处理	固体	污泥等	一般工业固废	276-001-62	/	20	每月产生		
	物化污泥	废水处理	固体	污泥等	危险废物	772-006-49	T/In	20	每月产生	委托有资质单位处理	
	预处理废液	废水预处理	液体	有机杂质等	危险废物	276-002-02	T	553.159	每天产生		
	生活垃圾	职工生活	半固体	生活垃圾	/	/	/	60	每天产生	环卫清运	
合计	危险废物								2956.6502	/	/
	一般废物								21.5	/	/
	生活垃圾								60	/	/

2.5 企业周边情况

2.5.1 周边敏感目标

根据对周边环境调查情况，地块周边 1 公里内存在福源村、茶园头村、沈家湾村、石山头村及茶场新村等敏感目标，具体见表 2.5-1，图 2.5-1。

表 2.5-1 浙江湃肽生物股份有限公司地块周边主要敏感目标

编号	名称	方位	与厂界最近距离 (m)
1	福源村	西南	80
2	茶园头村	西北	470
3	沈家湾村	东	360
4	茶场新村	东北	490
5	石山头村	西南	820



图 2.5-1 企业周围敏感目标

2.5.2 周边企业分布

根据对周边环境调查情况，地块周边存在瑞思特环保科技有限公司污染源，瑞思特环保科技有限公司主要从事塑料制品回收加工，基本对本次自行监测企业无可能产生土壤和地下水污染的风险，具体见表 2.5-2，图 2.5-2。

表 2.5-2 企业周边情况

序号	名称	方位	与本企业围墙最近距离 (m)	可能涉及污染物
1	瑞思特环保科技有限公司	东北	20	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)



图 2.5-2 企业周边情况

3 自行监测方案及方案执行

3.1 布点数量及位置

按照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》中关于在产企业的相关技术要求，浙江湃肽生物股份有限公司地块的布点数量和位置根据园区整体布点规划，确定如下：（本次自行监测主要新增了 2D 及 2E 区域）

（1）2A 区域：区域面积为 2014.4 平方米，2 个土壤采样点位，1 个地下水采样点位，土壤（编码：1A01）点位位于 GMP 车间外北侧硬化地面，土壤（编码：1A02）和地下水（编码：2A01）点位位于 GMP 车间外西南侧绿化带内，避开地下管线 1m 范围内可钻探。

（2）2B 区域：区域面积为 459.1 平方米，2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位，土壤（编码：1B01）和地下水（编码：2B01）点位位于原料车间一外北侧硬化地面，土壤（编码：1B02）点位位于原料车间一外南侧硬化地面，避开地下管线 1m 范围内可钻探。

（3）2C 区域：区域面积为 952.3 平方米，2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位，土壤（编码：1C01）和地下水（编码：2C01）点位位于仓库及固废、废水处理区外东南侧，土壤（编码：1C02）点位位于仓库及固废、废水处理区外西北侧，避开地下管线 1m 范围内可钻探。

（4）2D 区域：区域面积 1298 平方米，2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位，土壤（编码：1D01）和地下水（编码：2D01）点位位于原料车间二北侧，土壤（编码：1D02）点位位于原料仓库西侧，避开地下管线 1m 范围内可钻探

（5）2E 区域：区域面积为 1241 平方米，2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位，土壤（编码：1E01）和地下水（编码：2E01）点位位于事故应急池及南侧，土壤（编码：1E02）点位位于事故应急池北侧，避开地下管线 1m 范围内可钻探

（6）对照点（S1/W1）：点位位于企业外西北侧空地内。

合计，地块内土壤采样点位总数 10 个，地块内地下水采样点位总数 5 个。场地外对照点土壤采样点位总数 1 个，地下水采样点位数 1 个。

表 3.1-1 采样点布置一览表

布点区域	编号	布点位置	布点位置确定理由	是否为地下水采样点	建议土壤钻探深度	筛管深度范围
2A	1A01	GMP 车间外北侧硬化地面	生产车间内进行钻探需要破坏地面防渗层，影响企业正常生产，造成二次污染，车间内不满足采样条件，因此在 GMP 车间外北侧硬化地面进行布点。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	/
	1A02	GMP 车间外东南侧绿化带内	生产车间内进行钻探需要破坏地面防渗层，影响企业正常生产，造成二次污染，车间内不满足采样条件，因此在 GMP 车间西南侧进行布点。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	1.0-6 米
2B	1B01	原料车间一外北侧硬化地面	原料车间一内进行钻探需要破坏地面防渗层，影响企业正常生产，造成二次污染，车间内不满足采样条件，因此在原料车间外北侧硬化地面。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	1.0-6 米
	1B02	原料车间一外南侧硬化地面	原料车间一内进行钻探需要破坏地面防渗层，影响企业正常生产，造成二次污染，车间内不满足采样条件，因此在原料车间一外北侧硬化地面。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6m	/
2C	1C01	固废仓库外东南侧	仓库内进行钻探需要破坏地面防渗层，影响企业正常生产，造成二次污染，车间内不满足采样条件，因此在仓库及固废、废水处理区外东南侧进行布点。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	1.0-6 米
	1C02	固废仓库外北南侧	仓库内进行钻探需要破坏地面防渗层，影响企业正常生产，造成二次污染，车间内不满足采样条件，因此在仓库及固废、废水处理区外西北侧进行布点。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6m	/
2D	1D01	原料车间二北侧绿化带	原料车间二内进行钻探需要破坏地面防渗层，影响企业正常生产，造成二次污染，车间内不满足采样条件，因此在原料车间二外北侧硬化地面布点。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	1.0-6 米
	1D02	原料仓库外西侧绿化带	原料仓库内进行钻探需要破坏地面防渗层，影响企业正常生产，造成二次污染，车间内不满足采样条件，因此在原料仓库外西侧绿化带进行布点。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	/
2E	1E01	事故应急池北	事故应急池内部钻探需要破坏地面防渗层，影响企业正常生产，造成二次污染，事故应急池不满足采	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6m	/

			样条件,因此在事故应急池北侧绿化带内布点。			
	1E02	事故应急池南侧	事故应急池内部钻探需要破坏地面防渗层,影响企业正常生产,造成二次污染,事故应急池内不满足采样条件,因此在事故应急池南侧绿化带内布点	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	1.0-6 米
对照点	S1/W1	企业外西北侧空地内	设置一组对照点,位于企业上游西北侧外空地内	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	1.0-6 米

注:本地块存在LNAPL类污染物石油烃(C₁₀-C₄₀),来自企业设备维护及产品生产工艺,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年最高水位。地块地下水埋深为1.25m-5.50m,筛管设置了0.2-4m。



图 3.1-1 浙江湃肽生物股份有限公司地块采样布点位置图

3.2 监测因子及监测频次

3.2.1 监测因子

根据制定的自行监测方案，浙江湃肽生物股份有限公司自行监测因子如下表 3.2-1。

表 3.2-1 浙江湃肽生物股份有限公司地块分析项目一览表

采样区块	布点编号	分析项目	备注
2A 区域	1A01	①《GB36600-2018》45 项基本项目： 重金属和无机物： 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、镍、汞； 挥发性有机污染物： 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、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、1,1,1,2-四氯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机污染物： 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； ②特征污染物： pH、乙腈、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	土壤
	1A02		
2B 区域	1B01		
	1B02		
2C 区域	1C01		
	1C02		
2D 区域	1D01		
	1D02		
2E 区域	1E01		
	1E02		
对照区域	S1		
2A 区域	2A01	①《GB14848-2017》35 项基本项目： 35 项基本项目： 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； ②特征污染物： 乙腈、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、AOX（可吸附有机卤化物）、二氯甲烷	地下水
2B 区域	2B01		
2C 区域	2C01		
2D 区域	2D01		
2E 区域	2E01		
对照区域	W1		

3.2.2 监测频次

监测频次及监测时间安排见表 3.2-2。

表 3.2-2 监测频次及时间

序号	项目	频次
1	土壤：土壤基本 45 项+特征因子：pH、乙腈、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	重点单位在自行监测方案编制当年完成土壤和地下水监测点位所有项目全因子监测工作，全因子(深层)监测每 3 年开展一次，表层土 1 年/次，土壤 45 项超标因子+特征因子监测频次为每年 1 次；地下水对应 35 项常规因子+特征因子监测频次为每年 1 次。
2	地下水：地下水常规指标 35 项+乙腈、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、AOX（可吸附有机卤化物）、二氯甲烷	
注：本次 2023 年度自行监测因子中，土壤点位 1A01、1A02、1B01、1B02、1C01、1C02 仅检测特征因子，土壤点位 1D01、1D02、1E01、1E02 检测全因子； 地下水监测地下水常规指标 35 项+乙腈、石油烃（C₁₀-C₄₀）、AOX（可吸附有机卤化物）、二氯甲烷。		

4 土壤和地下水样品采集

4.1 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 4.1-1，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 4.1-1 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	GP2000+	1	台
	GPS	1	台
	RTK	1	台
样品采集	竹铲	3	个
	采样瓶	24	组
	采样袋	24	组
样品保存	冰柜	1	个
	保温箱	2	个
	蓝冰	10	块
	稳定剂	4	组
样品运输	越野车	1	辆
地下水样品采集	气囊泵	1	台
	贝勒管	4	根
	采样瓶	4	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)	手持移动终端 (PDA)	1	台
	数码相机	1	台
	一次性手套	3	盒
	口罩	4	盒
	安全帽	4	个
	签字笔	2	支
	白板笔	1	支
	白板	1	个

4.2 土孔钻探

在开展土孔钻探前，需根据实际调查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；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。

4.2.1 土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，本地块主要使用 GP 2000+设备进行钻孔取样。GP 2000+采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。在进场采样之前，需根据实际调查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。

4.2.2 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。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。

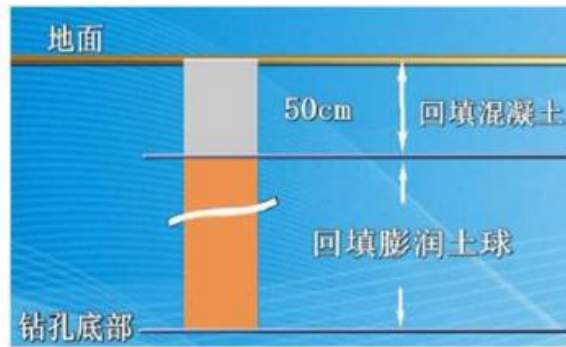


图 4.2-1 封孔示意图

(6) 点位复测

钻孔结束后，使用手持式 GPS 定位仪对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

(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废处置要求进行收集处置。

4.3 土壤样品采集

(1) 样品采集操作

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，在土壤样品采集过程中应尽量减少对样品的扰动，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 1 cm~2 cm 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 5 g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10 mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40 mL 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；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

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，使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。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

本地块共设置了 7 个土壤采样点，每个采样点涉及三个采样层位，土壤需要采集平行样。每份平行样品需要采集 2 个，送往实验室检测。

平行样在土样同一位置采集，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）土壤空白样品采集

每个采样批次需采集 1 套土壤的空白样，包括 1 个运输空白和 1 个全程序空白样。采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水（使用前需经过空白检验，确认在目标物的保留时间区间内无干扰色谱峰出现或其中的目标物质量浓度低于方法检出限）作为空白试剂水放入 40ml 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

（4）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。

（5）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。

（6）土壤样品现场快速检测

1) 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度水平，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于土壤钻孔采样记录单。

2) 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。

4.4 地下水监测井建设

4.4.1 地下水钻探设备

同土壤样品采样选择 GP 2000+设备进行地下水孔钻探。

1、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 HJ/T 164 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 1m 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：

- 1) 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；
- 2) 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。

4.4.2 监测井设计

在产企业设置长期井（隐藏式井台，与地面齐平），便于企业后期自测。长期采样井结构示意图见下图，具体包括井管、滤水管、填料、井台等。

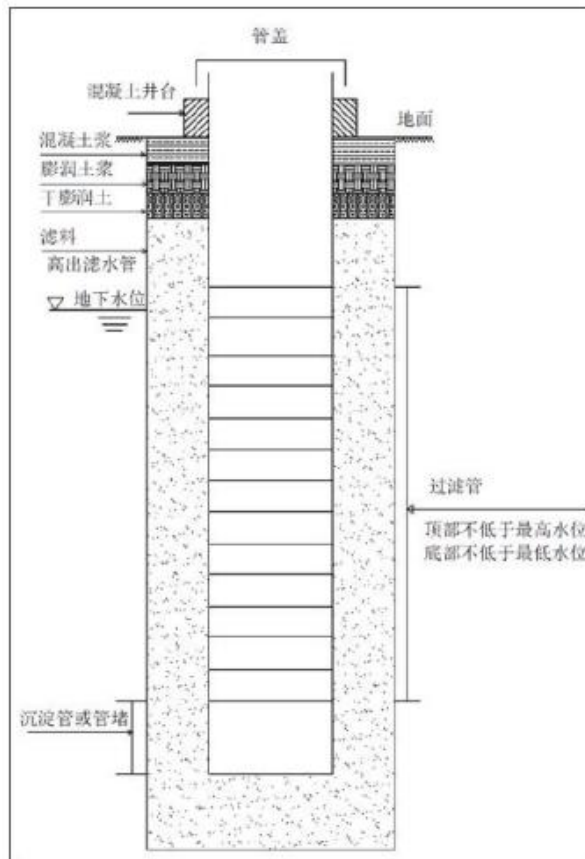


图 4.4-1 地下水长期采样井结构示意图

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 1mm~2mm 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。

4.4.3 监测井建设

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

GeoProbe 2000+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、地下水采样井洗井记录单；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。

4.4.4 监测井洗井

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 ± 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。

4.4.5 监测井维护

对监测井进行维护，要求如下：（1）每五年应对监测井洗井一次；（2）每年应对监测井井深复测一次；（3）应根据井深和井管检查结果对监测井的运行状况进行评估，确定监测井的损毁状况，并提出修复建议；（4）应根据井深和井管检查结果对监测井的运行状况进行评估，确定监测井的损毁状况，并提出修复建议。

4.5 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，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。

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/T164-2004）》，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）地下水平行样采集

本地块共设置了4个地下水样品采样点。每份平行样品需要采集2套，送往实验室检测。

平行样在水样同一位置采集，在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。

（3）地下水空白样品采集

每个采样批次需采集1套地下水的空白样，包括1个运输空白和1个全程序空白样。采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水（使用前需经过空白检验，确认在目标物的保留时间区间内无干扰色谱峰出现或其中的目标物质质量浓度低于方法检出限）作为空白试剂水放入40ml地下水样品中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

（4）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。

5 样品保存和流转

5.1 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）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术规范》HJ25.2-2019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）、《地下水质量标准》（GB14848-2017）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

5.2 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，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。

（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。

6 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。

该地块规划用途为工业用地，土壤评价标准参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值，检出限核对参考第一类用地筛选值标准；乙腈参考《美国环保署地区筛选值（RSL）》[US EPA Regional Screening Levels（RSLs）Summary Table]标准。

地下水评价标准参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标限值和《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）第二类用地筛选值，乙腈参考《美国环保署地区筛选值（RSL）》[US EPA Regional Screening Levels（RSLs）Summary Table]标准。

本次地块采集的样品委托有资质的实验室进行检测分析。土壤和地下水中无评价标准的因子通过厂区外对照点与厂区内各点位检出浓度对比进行分析。土壤、地下水分析测试方法、检出限及评价标准分别见表 6-1 和表 6-2。

表 6-1 土壤样品分析测试方法

序号	检测项目	实验室检测方法及检出限		质控实验室检测方法及检出限		评价标准 (mg/kg) *	
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	第一类 用地筛 选值	第二类 用地筛 选值
1	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	1.0µg/kg	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	1.0µg/kg	12	37
2	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	1.0µg/kg	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	1.0µg/kg	0.12	0.43
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	1.0µg/kg	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	1.0µg/kg	12	66
4	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	1.5µg/kg	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	1.5µg/kg	94	616
5	反式-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	1.4µg/kg	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	1.4µg/kg	10	54
6	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	3	9
7	顺式-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	1.3µg/kg	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	1.3µg/kg	66	596
8	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	1.1µg/kg	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	1.1µg/kg	0.3	0.9
9	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	1.3µg/kg	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	1.3µg/kg	701	840
10	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	1.3µg/kg	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	1.3µg/kg	0.9	2.8
11	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	1.3µg/kg	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	1.3µg/kg	0.52	5

序号	检测项目	实验室检测方法 & 检出限		质控实验室检测方法 & 检出限		评价标准 (mg/kg) *	
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	第一类 用地筛 选值	第二类 用地筛 选值
12	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	1.9µg/kg	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	1.9µg/kg	1	4
13	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	0.7	2.8
14	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	1.1µg/kg	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	1.1µg/kg	1	5
15	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	1.3µg/kg	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	1.3µg/kg	1200	1200
16	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	0.6	2.8
17	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	1.4µg/kg	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	1.4µg/kg	11	53
18	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	68	270
19	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	2.6	10
20	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	7.2	28
21	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	163	570
22	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	222	640
23	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	1.1µg/kg	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	1.1µg/kg	1290	1290

序号	检测项目	实验室检测方法 & 检出限		质控实验室检测方法 & 检出限		评价标准 (mg/kg) *	
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	第一类 用地筛 选值	第二类 用地筛 选值
24	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	1.6	6.8
25	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	1.2µg/kg	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	1.2µg/kg	0.05	0.5
26	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	1.5µg/kg	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	1.5µg/kg	5.6	20
27	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	1.5µg/kg	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	1.5µg/kg	560	560
28	苯胺	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机物美国环保局 EPA 8270E-2018	0.01 mg/kg	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	0.01 mg/kg	92	260
29	2-氯苯酚	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	0.06mg/kg	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	0.06mg/kg	250	2256
30	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 mg/kg	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	0.09mg/kg	34	76
31	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 mg/kg	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	0.09mg/kg	25	70
32	蒎	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 mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1 mg/kg	490	1293
33	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 mg/kg	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 mg/kg	5.5	15
34	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 mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.2 mg/kg	5.5	15
35	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 mg/kg	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 mg/kg	55	151

序号	检测项目	实验室检测方法 & 检出限		质控实验室检测方法 & 检出限		评价标准 (mg/kg) *	
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	第一类 用地筛 选值	第二类 用地筛 选值
36	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 mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1 mg/kg	0.55	1.5
37	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 mg/kg	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 mg/kg	5.5	15
38	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 mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1 mg/kg	0.55	1.5
39	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	1mg/kg	土壤和沉积物中铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1mg/kg	2000	18000
40	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	3mg/kg	土壤和沉积物中铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	3mg/kg	150	900
41	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	0.1mg/kg	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	0.1mg/kg	400	800
42	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	0.01mg/kg	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	0.01mg/kg	20	65
43	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	0.01mg/kg	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	0.01mg/kg	20	60
44	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 22105.2-2008	0.002mg/kg	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	0.002mg/kg	8	38

序号	检测项目	实验室检测方法及其检出限		质控实验室检测方法及其检出限		评价标准 (mg/kg) *	
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	第一类 用地筛 选值	第二类 用地筛 选值
45	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	0.5mg/kg	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	0.5mg/kg	3.0	5.7
46	pH 值	土壤 pH 值的测定电位法 HJ 962-2018	/	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	/	/
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	826	4500
48	乙腈	土壤和沉积物丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.3mg/kg	土壤和沉积物丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.3mg/kg	810	3400

注：土壤基本项目参考《建设用地土壤污染风险管控标准》中的筛选值，乙腈参考《美国环保署地区筛选值 (RSL)》[US EPA Regional Screening

Levels (RSLs) Summary Table]标准。

表 6-2 地下水样品分析测试方法

序号	检测项目	实验室检测方法及其检出限		质控实验室检测方法及其检出限		评价标准*
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	
1	铜	水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.01mg/L	水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.01mg/L	1.50mg/L
2	砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.25μg/L	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.25μg/L	0.05mg/L
3	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.025μg/L	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.025μg/L	0.002mg/L
4	铅	地下水水质分析方法 第 21 部分: 铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰 原子	1.24 μg/L	地下水水质分析方法 第 21 部分: 铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰 原	1.24 μg/L	0.10mg/L

序号	检测项目	实验室检测方法及其检出限		质控实验室检测方法及其检出限		评价标准*
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	
		吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021		子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021		
5	镉	地下水水质分析方法 第 21 部分:铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰 原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	0.17 µg/L	地下水水质分析方法 第 21 部分:铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰 原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	0.17 µg/L	0.01mg/L
6	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	0.004 mg/L	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L	0.10mg/L
7	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 HJ 1147-2020	/	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 HJ 1147-2020	/	/
8	二氯甲烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.5µg/L	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.5µg/L	500µg/L
9	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集仪/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4 µg/L	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集仪/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4 µg/L	300µg/L
10	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 HJ639-2012	0.4µg/L	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4µg/L	50.0µg/L
11	甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.3µg/L	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.3µg/L	1400µg/L
12	色	水质 色度的测定 GB11903-1989	/	水质 色度的测定 GB11903-1989	/	25
13	嗅和味	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	/	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	/	无
14	浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	/	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	/	10
15	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	/	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	/	无

序号	检测项目	实验室检测方法及其检出限		质控实验室检测方法及其检出限		评价标准*
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	
16	总硬度	地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠滴定法测定硬度 DZ/T 0064.15-2021	5mg/L	地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠滴定法测定硬度 DZ/T 0064.15-2021	5mg/L	650mg/L
17	溶解性总固体	地下水水质检验方法 溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-2021	/	地下水水质检验方法 溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-2021	/	2000mg/L
18	硫酸盐	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 HJ 84-2016	0.018 mg/L	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 HJ 84-2016	0.018 mg/L	350mg/L
19	氯化物	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 HJ 84-2016	0.007 mg/L	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 HJ 84-2016	0.007 mg/L	350mg/L
20	铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.01 mg/L	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.01 mg/L	2.0mg/L
21	锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.01 mg/L	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.01 mg/L	1.50mg/L
22	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.01 mg/L	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.01 mg/L	5.00mg/L
23	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	2.5 µg/L	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	2.5 µg/L	0.50mg/L
24	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003 mg/L	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003 mg/L	0.01mg/L
25	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	0.05mg/L	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	0.05mg/L	0.3mg/L
26	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.05 mg/L	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.05 mg/L	10.0mg/L

序号	检测项目	实验室检测方法及其检出限		质控实验室检测方法及其检出限		评价标准*
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	
27	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	1.50mg/L
28	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005 mg/L	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005 mg/L	0.10mg/L
29	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11904-1989	0.003 mg/L	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11904-1989	0.003 mg/L	400mg/L
30	亚硝酸盐	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 HJ 84-2016	0.005mg/L	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 HJ 84-2016	0.005mg/L	4.80mg/L
31	硝酸盐	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 HJ 84-2016	0.004 mg/L	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 HJ 84-2016	0.004 mg/L	30.0mg/L
32	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009	0.004mg/L	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009	0.004mg/L	0.10mg/L
33	氟化物	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 HJ 84-2016	0.006 mg/L	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 HJ 84-2016	0.006 mg/L	2.0mg/L
34	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L	0.50mg/L
35	硒	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.1 μg/L	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.1 μg/L	0.10mg/L
36	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集仪/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4 μg/L	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集仪/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4 μg/L	120μg/L
37	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L	1.2mg/L

序号	检测项目	实验室检测方法及其检出限		质控实验室检测方法及其检出限		评价标准*
		检测依据	检出限	检测依据	检出限	
38	乙腈	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006	0.025mg/L	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006	0.025mg/L	0.13mg/L
39	AOX	水质 可吸附有机卤素(AOX)的测定 离子 色谱法 HJ/T 83-2001	AOCl: 15µg/L AOF: 5µg/L AOBr: 9µg/L	水质 可吸附有机卤素(AOX)的测定 离子 色谱法 HJ/T 83-2001	AOCl: 15µg/L AOF: 5µg/L AOBr: 9µg/L	/

*注：GB/T14848-2017 地下水IV标准限值，《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）第二类用地筛选值，乙腈参考《美国环保署地区筛选值（RSL）》[US EPA Regional Screening Levels（RSLs）Summary Table]标准。

7 质量保证与质量控制

7.1 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。

7.2 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。土壤和地下水样品采集时，每批需采集 1 套全程序空白和运输空白等质控样品。

(3) 取样体积和重量严格按照重点行业企业用地样品分析方法的统一规定要求，特别是含水率高的土壤样品，应根据现场情况适当增加取样量，避免取样量不足而导致实验室拒收的情况。

(4) 当现场出现采集不到土壤样品的情况时，采集单位应与方案编制单位及时沟通处理。

7.3 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) 样品防损，运输过程中做好防撞、磕碰、泄露、标签磨损等防护措施，严防样品损失、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。

(5) 对于有时效要求的样品，如分析氰化物的样品，采样单位应做好送样计划，采样前与检测单位事做好沟通，并按照相关要求做好运输保存等措施。

7.4 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) 土壤样品制备时，每件样品完成制备后，应清洁制样用的设备、器材、

工具和工作台，避免交叉污染。

7.5 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°C 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，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

7.6 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）中要求进行实验室质量控制，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等。

7.6.1 空白试验

（全程空白）采集 1 个土全程序空白样和 1 个地下水水全程序空白样。采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖或密封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查从样品采集到分析全过程是否收到污染。

(运输空白)采集 1 个土运输空白样和 1 个地下水运输空白样。采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封, 将其带到采样现场。采样时不开封, 之后随样品运回实验室, 按与样品相同的操作步骤进行试验, 用于检查样品运输过程中是否收到污染。

(设备空白)每批次地下水样品应采集 1 个设备空白样。采样前将空白试剂水带到现场, 使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线, 尽快收集浸泡后的水样, 放入地表水样品瓶中密封, 随样品运回实验室, 按与样品相同的分析步骤进行处理和测定, 用于检查采样设备是否受到污染。设备空白样一般应在完成潜在污染较重的监测井地表水采样之后采集。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果高于样品检出限, 应查找原因并采取适当的纠正和预防措施, 并重新对样品进行测试分析。

7.6.2 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

本项目连续进样分析时, 每 24 h 分析一次校准曲线中间点浓度, 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 30% 以内, 有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 50% 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。

7.6.3 精密度控制

通过平行样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行样分析。若平行样测定值的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行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% 的平行样分析比例，直至总合格率达到 95%。

平行样中各指标项的统计表可见表 7.6-1~表 7.6-2。

表 7.6-1 项目土壤平行样质量控制汇总

检测点位 检测类型	1C02 (0-0.5m)			相对 偏差 控制 要求%	1D01 (0-0.5m)			相对 偏差 控制 要求%	S1 (3.0-4.0m)			相对偏差 控制要 求%	结果符 合性
	土壤				土壤				土壤				
	原样 浓度 mg/kg	实验室 间平行 样浓度 mg/kg	相对偏 差%		原样浓 度 mg/kg	实验室 间平行 样浓度 mg/kg	相对偏 差%		原样浓度 mg/kg	实验室 间平行 样浓度 mg/kg	相对偏 差%		
pH 值 (无量纲)	7.56	7.51	0.05	/	7.23	7.20	0.03	/	7.49	7.46	0.03	/	合格
石油烃	18	23	12.2	70	73	46	22.7	70	69	38	29.0	70	合格
铜	/	/	/	40	47	40	8.0	40	73	87	8.8	40	合格
铅	/	/	/	40	21.1	19.6	3.7	40	33.8	32.1	2.6	40	合格
六价铬	/	/	/	40	ND	ND	NC	40	ND	ND	NC	40	合格
砷	/	/	/	40	6.34	7.55	8.7	40	6.14	7.61	10.7	40	合格
汞	/	/	/	40	0.080	0.082	1.2	40	0.037	0.045	9.8	40	合格
镍	/	/	/	40	118	114	1.7	40	252	220	6.8	40	合格
镉	/	/	/	40	0.06	0.07	7.7	40	0.03	0.04	14.3	40	合格
挥发性有机 物 27 项	/	/	/	/	ND	ND	NC	80	ND	ND	NC	80	合格
半挥发性有 机物 11 项	/	/	/	/	ND	ND	NC	70	ND	ND	NC	70	合格

注 1：相对偏差控制要求根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》数据确定。
注 2：ND 表示浓度均低于检出限，该组相对偏差不计算。

检测点位	1C02 (0-0.5m)			相对 偏差 控制 要求%	1D01 (0-0.5m)			相对 偏差 控制 要求%	S1 (3.0-4.0m)			相对偏差 控制要 求%	结果符 合性
检测类型	土壤				土壤				土壤				
检测项目	原样 浓度 mg/kg	实验室 间平行 样浓度 mg/kg	相对偏 差%		原样浓 度 mg/kg	实验室 间平行 样浓度 mg/kg	相对偏 差%		原样浓度 mg/kg	实验室 间平行 样浓度 mg/kg	相对偏 差%		
注 3: 表中 pH 偏差数值是差值的绝对值。													
注 4: 1C02 仅监测特征因子, 1D01、S1 监测全因子。													

表 7.6-2 项目地下水平行样质量控制汇总

检测项目	检测结果			相对偏差控制要求%	结果符合性
	地下水 2A01				
	原样浓度	实验室间平行样浓度	相对偏差%		
硫酸盐 mg/L	32.1	34.0	2.9	50	合格
氯化物 mg/L	5.61	5.25	3.3	50	合格
总硬度 mg/L	210	203	1.7	50	合格
溶解性总固体 mg/L	462	473	1.2	50	合格
砷 μg/L	0.46	0.40	6.9	50	合格
氟化物 mg/L	0.101	0.107	2.9	50	合格
钠 mg/L	15	18.5	10.4	50	合格
氨氮 mg/L	0.470	0.454	1.7	50	合格
汞 μg/L	0.07	0.08	6.7	50	合格
铁 mg/L	0.06	0.05	9.1	50	合格
锰 mg/L	0.07	0.08	6.7	50	合格
其他因子（共涉及 28 项）	/	/	/	/	/

注：相对偏差控制要求根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》数据确定；
其他检测因子浓度均低于检出限，该组相对偏差不计算。

从表 7.6-1~表 7.6-2 的平行样样品检测结果表明，项目土壤样品数 20 个、地下水样品数 4 个，质控检测样品数分别为土壤 3 个、地下水 1 个，平行样的采样比例分别达到了土壤 15%、地下水 25%，满足平行样比例要求。平行样测试合格率均大于 95%，因此实验室平行样的相对偏差符合质控要求。

小结：本次检测中，检测过程的随机误差符合相对偏差符合控制要求。

7.6.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时,应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5%的比例插入标准物质样品;当批次分析样品数 <20 时,应至少插入 1 个标准物质样品(如果分析挥发性有机物,则比例为 10%)。实际分析中,每批样品都带有测质控样品,在测定的精密度合格的前提下,质控样测定值必须落在质控样保证值范围之内,否则本批结果无效,需重新分析测定。

(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。本次检测中,准确度控制加标质控检测结果显示:检测过程中待测指标的测出率符合回收率要求。

8 土壤和地下水评价

8.1 土壤评价

该地块规划用途为工业用地，土壤评价标准参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值，检出限核对参考第一类用地筛选值标准；乙腈参考《美国环保署地区筛选值（RSL）》[US EPA Regional Screening Levels（RSLs）Summary Table]标准。具体评价指标见表 6-1，土壤检测结果汇总见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤样品检测结果汇总表（表格列出 2021 年情况、2022 年特征因子检测情况以及 2023 检测情况）

检测时间	检测项目		检出限 (mg/kg)	二类用地筛 选值标准 (mg/kg)	背景点检测情况（1 个土壤点）				地块内检测情况（6 个土壤点）			
					数据个数 (个)	浓度范围 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)	数据个 数(个)	浓度范围(mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)
2021 年	重金属和 无机物 7 项	六价铬	0.5	5.7	4	低于检出限	0	0	19	低于检出限	0	0
		铜	1	18000	4	12-25	100	0	19	16-105	100	0
		镍	3	900	4	14-34	100	0	19	12-324	100	0
		镉	0.01	65	4	0.09-0.24	100	0	19	0.06-0.26	100	0
		铅	10	800	4	21.0-41.5	100	0	19	14.5-64.5	100	0
		汞	0.002	38	4	0.055-0.120	100	0	19	0.080-0.145	100	0
		砷	0.01	60	4	3.70-9.68	100	0	19	3.36-17.8	100	0
	挥发性有 机物 27 项	/	/	/	每种 4 个	低于检出限	0	0	每种 19 个	低于检出限	0	0
	半挥发性 有机物 11 项	/	/	/	每种 4 个		0	0	每种 19 个		0	0
	特征因子	pH 值	/	/	4	6.62-6.80	100	/	19	6.50-7.40	100	/
石油烃		6	826	4	20-226	100	0	19	17-81	100	0	
乙腈		0.3	10000	4	低于检出限	0	0	19	低于检出限	0	0	
2022 年	仅特征因 子	pH 值	/	/	3	6.09-6.55	100	0	17	6.04-7.06	100	0
		石油烃	6	826	3	11-116	100	0	17	43-196	100	0
		乙腈	0.3	10000	3	低于检出限	0	0	17	低于检出限	0	0
时间	检测项目		检出限 (mg/kg)	二类用地筛 选值标准 (mg/kg)	背景点检测情况（1 个土壤点）				地块内检测情况（10 个土壤点）			
2023 年	重金属和 无机物 7 项	六价铬	0.5	5.7	3	低于检出限	0	0	12	低于检出限	0	0
		铜	1	18000	3	61-73	100	0	12	14-76	100	0
		镍	3	900	3	152-270	100	0	12	22-262	100	0
		镉	0.01	65	3	0.03-0.14	100	0	12	0.03-0.22	100	0
		铅	10	800	3	22.0-33.8	100	0	12	8.56-32.7	100	0
		汞	0.002	38	3	0.037-0.086	100	0	12	0.02-0.107	100	0
		砷	0.01	60	3	4.80-7.25	100	0	12	1.08-7.83	100	0

	挥发性有机物 27 项	/	/	/	每种 3 个	低于检出限	0	0	12	低于检出限	0	0
	半挥发性有机物 11 项	/	/	/	每种 3 个		0	0	12		0	0
	特征因子	pH 值	/	/	3	7.03-7.49	100	/	18	6.92-7.70	100	/
		石油烃	6	826	3	31-69	100	0	18	9-147	100	0
		乙腈	0.3	10000	3	低于检出限	0	0	18	低于检出限	0	0
注：本次 2023 年检测中，土壤点位 1A01、1A02、1B01、1B02、1C01、1C02 仅检测特征因子；新增的 1D01、1D02、1E01、1E02 检测全因子。												

根据上表的 2021 年度、2022 年度以及 2023 年度土壤检测结果，对各指标评估结论如下：

1、pH 值

2021 年土壤样品的 pH 值在 6.50-7.40 之间，2022 年土壤样品的 pH 值在 6.04-7.06 之间，2023 年土壤样品的 pH 值在 6.92-7.70 之间，表明土壤呈中性，pH 值无相关标准，不做达标评价。

2、重金属和无机物

根据 2021 年度土壤样品重金属检测结果，土壤样检测中六价铬浓度均低于检出限，其余重金属和无机物因子均有检出。其中铜检出浓度范围为 12-105mg/kg，镍检出浓度范围为 12-324mg/kg，铅检出浓度范围为 14.5-64.5mg/kg，镉检出浓度范围为 0.06-0.26mg/kg，汞检出浓度范围为 0.055~0.145mg/kg，砷检出浓度范围为 3.36-17.8mg/kg，均低于《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值标准。

由于 2021 年（2A、2B、2C 区域）重金属和无机物检出浓度均符合相关标准，未超标，故 2022 年及 2023 年不再对（2A、2B、2C 区域）重金属和无机物进行检测。2D、2E 区域为本次项目新增，因此，2023 年对该区域 4 个点位重金属和无机物等做了检测，土壤样检测中六价铬浓度均低于检出限，其余重金属和无机物因子均有检出。其中铜检出浓度范围为 14-76mg/kg，镍检出浓度范围为 22-270mg/kg，铅检出浓度范围为 8.56-33.8mg/kg，镉检出浓度范围为 0.03-0.22mg/kg，汞检出浓度范围为 0.02-0.107mg/kg，砷检出浓度范围为 1.08-7.83mg/kg，均低于《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值标准。

3、挥发性有机物及半挥发性有机物

2021 年（2A、2B、2C 区域）挥发性有机物及半挥发性有机物检测结果均低于检出限，检出限低于《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值标准。

由于 2021 年（2A、2B、2C 区域）挥发性有机物及半挥发性有机物检出浓度均符合相关标准，未超标，故 2022 年不再对（2A、2B、2C 区域）挥发性有机物及半挥发性有机物进行检测。

2D、2E 区域为本次项目新增，因此对该区域 4 个点位挥发性有机物及半挥发性有机物做了检测，检测结果均低于检出限，检出限低于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值标准。

4、其他

根据 2021 年检测结果，石油烃检出浓度为 17-226mg/kg，乙腈低于检出限；2022 年石油烃检出浓度为 43-196mg/kg，乙腈低于检出限；2023 年石油烃检出浓度为 9-147mg/kg，乙腈低于检出限。

各点位检出浓度均符合《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值和《美国环保署地区筛选值（RSL）》[US EPA Regional Screening Levels（RSLs）]中的标准。

总综上所述，相较于 2021 年以及 2022 年的检测结果，本次 2023 年检测结果检出浓度变化不大，且 2023 年土壤因子浓度呈下降趋势，表明地块在过去的 2 年中未受到污染，土壤状况良好。

8.2 地下水评价

地下水评价标准参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标限值和《上海市建设用地区域土壤污染状况调查、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）第二类用地筛选值，乙腈参考《美国环保署地区筛选值（RSL）》[US EPA Regional Screening Levels（RSLs） Summary Table]标准。具体评价指标见表 6-2，地下水检测结果汇总见表 8.2-1、8.2-2。

表 8.2-1 2021 年地下水检测结果表 单位：mg/L，除注明外

检测点位		地块内采样点			背景采样点	IV类水质标准/参考限值	达标情况
采样日期		2021 年 10 月 23 日			2021 年 10 月 23 日		
点位		2A01	2B01	2C01	W1	/	/
样品性状		澄清无色	澄清无色	澄清无色	澄清无色	/	/
检测指标	pH 值（无量纲）	7.1	7.2	7.2	7.1	/	达标
	砷	0.49	6.58	0.51	0.53	50µg/L	达标
	色度	5	5	5	5	25	达标
	嗅和味	无	无	无	无	无	达标
	浊度	2.2	2.0	1.8	2.0	10	达标

检测点位	地块内采样点			背景采样点	IV类水质	达标 情况
采样日期	2021年10月23日			2021年10月 23日	标准 /参考限值	
肉眼可见物	无	无	无	无	无	达标
总硬度	192	222	236	212	650	达标
溶解性总固体	572	502	532	488	2000	达标
硫酸盐	38.6	29.6	33.4	37.5	350	达标
氯化物	3.28	3.10	3.65	2.85	350	达标
铁	0.02	0.05	0.03	0.01	2.0	达标
锰	0.04	0.06	0.03	0.02	1.50	达标
铝 $\mu\text{g/L}$	3.7	6.5	2.9	3.8	500 $\mu\text{g/L}$	达标
耗氧量	2.7	2.5	2.6	2.6	10.0	达标
亚硝酸盐	0.128	0.132	0.141	0.125	4.80	达标
硝酸盐	1.18	1.22	1.35	1.14	30.0	达标
氟化物	0.165	0.162	0.174	0.155	2.0	达标
氨氮	0.459	0.371	0.404	0.428	1.5	达标
AOX $\mu\text{g/L}$	52.0	45.0	65.0	42.0	/	达标
其他 20 项	低于检出限				/	达标

表 8.2-2 2022 年地下水检测结果表 单位: mg/L, 除注明外

检测点位	地块内采样点			背景采样点	IV类水质	达标 情况	
采样日期	2022年8月16日			2022年8月 16日	标准 /参考限值		
点位	2A01	2B01	2C01	W1	/	/	
样品性状	澄清无色	澄清无色	澄清无色	澄清无色	/	/	
检测指标	pH 值 (无量纲)	7.1	7.1	7.2	7.0	/	达标
	砷	1.28	2.12	1.13	1.71	50 $\mu\text{g/L}$	达标
	色度	5	5	5	5	25	达标
	嗅和味	无	无	无	无	无	达标
	浊度	2.3	2.0	2.1	2.4	10	达标
	肉眼可见物	无	无	无	无	无	达标
	总硬度	323	262	286	161	650	达标
	溶解性总固体	628	522	588	328	2000	达标
	硫酸盐	16.3	150	22.2	7.39	350	达标
	氯化物	24.8	10.7	33.7	14.0	350	达标
	钠	12.2	12.4	16.5	10.5	400	达标
	锰	<0.01	<0.01	0.06	0.06	1.50	达标
	铝	193	178	140	45.6	500 $\mu\text{g/L}$	达标
	耗氧量	2.4	2.8	2.6	1.8	10.0	达标
	亚硝酸盐	0.464	0.141	0.569	<0.005	4.80	达标
硝酸盐	1.41	3.83	2.03	0.124	30.0	达标	

检测点位		地块内采样点			背景采样点	IV类水质	达标 情况
采样日期		2022年8月16日			2022年8月 16日	标准 /参考限值	
	氟化物	0.501	0.388	0.413	0.498	2.0	达标
	AOX $\mu\text{g/L}$	135	180	249	98.5	/	达标
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.03	0.03	0.04	0.03	/	达标
	氨氮	0.354	0.183	0.098	0.143	1.50	达标
	硒	1.40	2.45	1.42	1.26	100 $\mu\text{g/L}$	达标
	镉	<0.17	<0.17	0.43	<0.17	10 $\mu\text{g/L}$	达标
	汞	0.320	0.341	0.286	0.307	2 $\mu\text{g/L}$	达标
	其他 16 项	低于检出限				/	达标

表 8.2-3 2023 年地下水检测结果表 单位: mg/L, 除注明外

检测点位		地块内采样点					背景采样点	IV类水质标准 /参考限值	达标情况
采样日期		2023 年 6 月 19 日					2023 年 6 月 19 日		
点位		2A01	2B01	2C01	2D01	2E01	W1	/	/
样品性状		澄清无色	澄清无色	澄清无色	澄清无色	澄清无色	澄清无色	/	/
检测指标	pH 值 (无量纲)	7.2	7.3	7.2	7.3	7.4	7.1	/	达标
	砷	0.46	8.51	4.47	1.92	0.04	0.70	50µg/L	达标
	色度	5	5	5	5	5	5	25	达标
	嗅和味	无	无	无	无	无	无	无	达标
	浊度	2.3	2.0	2.1	2.5	2.2	2.0	10	达标
	肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无	达标
	总硬度	210	172	202	226	218	186	650	达标
	溶解性总固体	462	376	410	468	448	392	2000	达标
	硫酸盐	32.1	32.0	32.4	2.79	35.6	7.98	350	达标
	氯化物	5.61	22.4	14.8	7.43	13.4	10.2	350	达标
	钠	15.0	24.6	19.6	7.23	15.9	10.7	400	达标
	锰	0.07	0.06	0.07	0.05	0.08	0.06	1.50	达标
	铁	0.06	0.21	0.07	0.02	0.03	0.24	1.50	达标
	耗氧量	2.5	2.3	2.0	2.5	2.4	2.6	10.0	达标
	亚硝酸盐	<0.005	0.511	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	4.80	达标
	硝酸盐	<0.004	<0.004	<0.004	0.065	0.071	0.072	30.0	达标
	氟化物	0.101	0.784	0.741	0.493	0.224	0.183	2.0	达标
汞	0.070	0.104	0.099	0.136	0.152	0.091	2µg/L	达标	
AOXµg/L	200	151	160	179	83	56	/	达标	

检测点位	地块内采样点					背景采样点	IV类水质标准 /参考限值	达标情况
采样日期	2023年6月19日					2023年6月19日		
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	达标
铝	185	150	38.1	35.8	72.3	122	500μg/L	达标
氨氮	0.470	0.394	0.419	0.453	0.439	0.377	1.50	达标
其他 11 项	低于检出限						/	达标

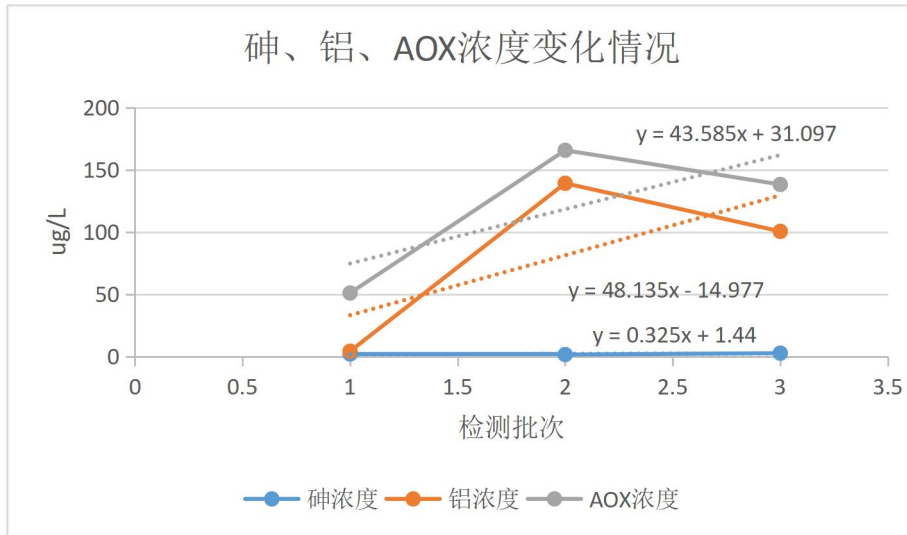


图 8.2-1 砷、铝、AOX 浓度变化情况

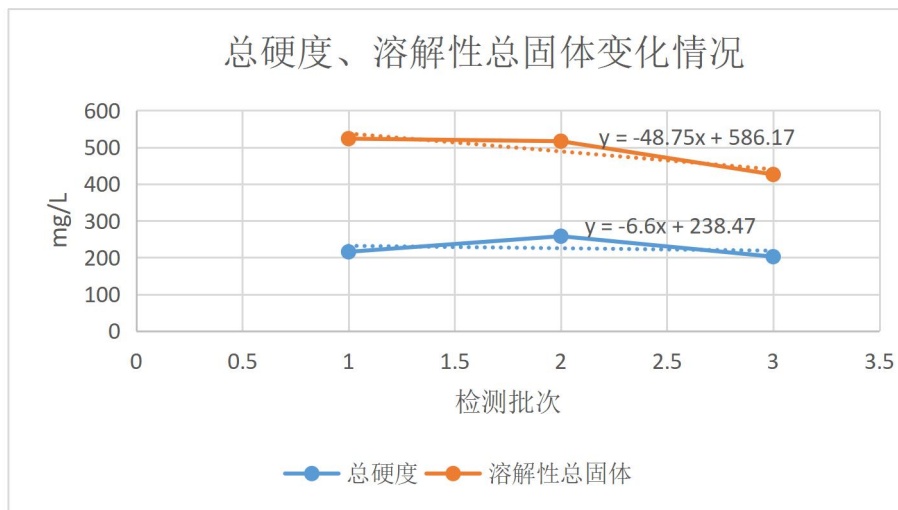


图 8.2-2 总硬度、溶解性总固体浓度变化情况

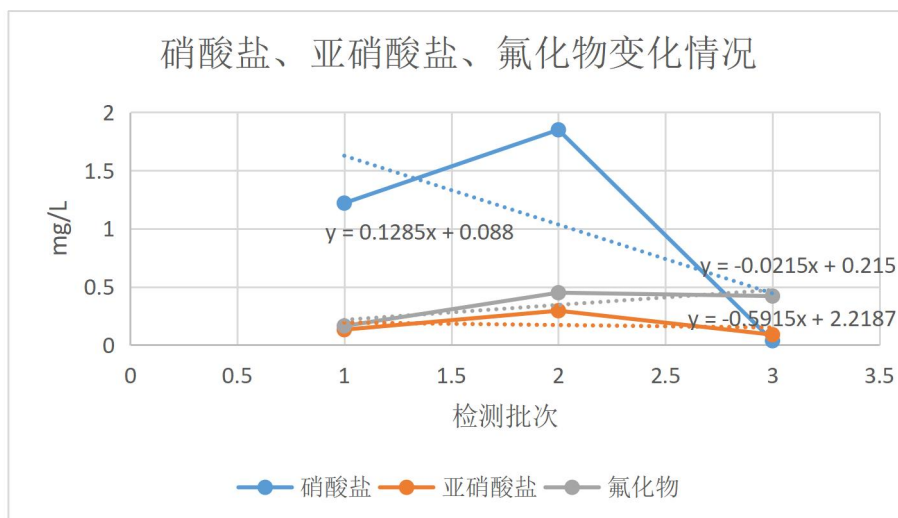


图 8.2-3 硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物浓度变化情况

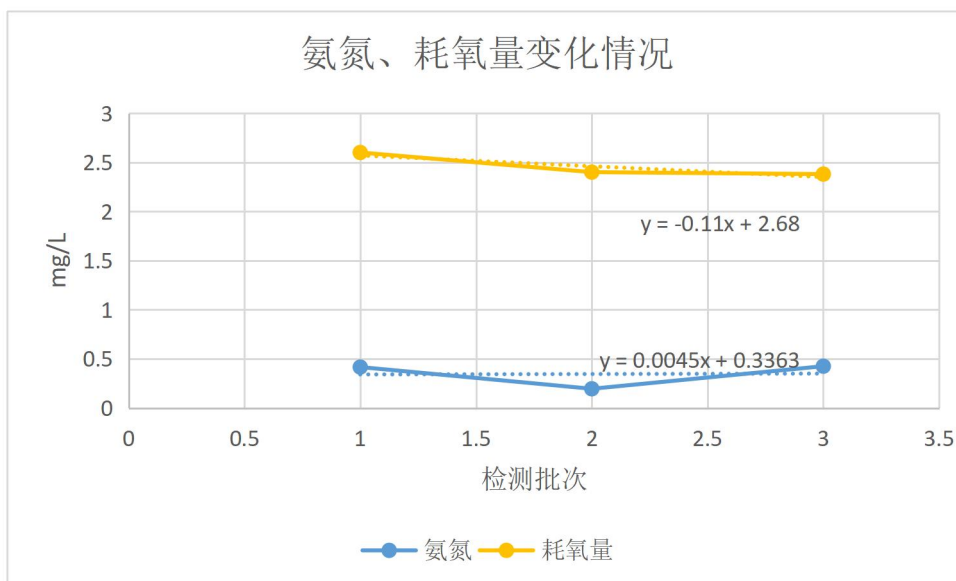


图 8.2-4 氨氮、耗氧量浓度变化情况

根据上图以及地下水检测结果，对各指标评估结论如下：

1、常规因子

地下水常规指标所有点位的其他常规检测因子检测结果均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值和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）第二类用地筛选值。2023年度检测的常规因子较2022年度检测因子有所下降，2023年度砷、铝等金属检测因子浓度较2022年度检测因子浓度略有下降。

2、其他

根据检测结果，检测因子中 AOX 无相关评价标准，但 2023 年场地内检出浓度为 83-200ug/L，较场外对照点检出浓度 56ug/L 略高，但在可接受范围内，故判断该区域地下水无 AOX 污染。其余特征因子均低于检出限，检出限低于相关标准限值要求。

本次 2023 年度地下水整体检测因子检出浓度较 2022 年略有下降，部分因子浓度的突变主要原因为地下水流动的不确定性导致，可能造成地下水污染物浓度变化较大。但对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值和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）第二类用地筛选值后，各污染物浓度均能符合相关标准。因此，判定企业本次 2023 年度地下

水状况良好，地下水基本未受到污染。

8.3 检测分析结论

本次对自行监测地块的土壤和地下水的检测结果分析如下：

根据 2023 年度土壤检测结果，地块内土壤各检测因子与背景点各因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值，2023 年石油烃较 2022 年有所下降，其中特征因子乙腈浓度低于检出限，检出限符合《美国环保署地区筛选值（RSL）》[US EPA Regional Screening Levels（RSLs）Summary Table]标准。

根据 2023 年度地下水检测结果，地块各个因子检测浓度与背景点各因子检测浓度均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标限值和《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）第二类用地筛选值，其中乙腈浓度低于检出限，检出限浓度符合《美国环保署地区筛选值（RSL）》[US EPA Regional Screening Levels（RSLs）]中的标准。因此，本次 2023 年度地下水检测结果符合相关标准要求。

经分析，2023 年度企业土壤特征因子和地下水各因子检测结果均能够达到相关标准要求。同时，土壤特征因子浓度变化基本不大，地下水点位因子浓度变化的原因为地下水流动影响，土壤和地下水因子浓度均符合相关标准要求，总体来说企业所在区域土壤和地下水状况良好，未受到污染。同时建议企业建立和完善的土壤和地下水污染防治方案，减少生产过程中对土壤和地下水的污染。