

福建鸿燕化工有限公司
土壤和地下水自行监测报告

委托单位：福建鸿燕化工有限公司

编制单位：福建省思创环保科技有限公司

二〇二四年一月

目录

1 工作背景	1
1.1 工作由来.....	1
1.2 工作依据.....	1
1.3 工作内容及技术路线.....	3
2 企业概况	4
2.1 企业名称、地址、坐标等.....	4
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围.....	4
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况.....	7
2.3.4 历史土壤和地下水环境监测信息.....	17
3 地勘材料	21
3.1 地质信息.....	21
3.2 水文地质信息.....	24
4 企业生产及污染防治情况	25
4.1 企业生产概况.....	25
4.2 企业总平面布置.....	44
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	46
5 重点监测单元识别与分类	52
5.1 重点单元情况.....	52
5.2 识别/分类结果及原因.....	53
5.3 关注污染物.....	60
6 监测点位布设方案	61
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....	61
6.2 各点位布设原因.....	63
6.3 各点位监测指标及选取原因.....	67
7 样品采集、保存、流转与制备	71
7.1 现场采样位置、数量、深度.....	71
7.2 采样方法及程序.....	71
7.3 样品保存、流转与制备.....	75

8 监测结果分析	79
8.1 土壤监测结果分析	79
8.2 地下水监测结果分析	85
9 质量保证与质量控制	92
9.1 自行监测质量体系	92
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	92
9.3 样品采样、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	95
10 结论和建议	100
10.1 结论	100
10.2 建议	100
附件	
附件 1：重点监测单元清单	错误！未定义书签。
附件 2：自行监测方案评审意见	错误！未定义书签。
附件 3：检测报告	错误！未定义书签。
附件 4：土壤及地下水采样、样品保存、运送记录单	错误！未定义书签。
附件 5：环评批复	错误！未定义书签。
附件 6：验收意见	错误！未定义书签。
附件 7：地勘材料	错误！未定义书签。

1 工作背景

1.1 工作由来

福建鸿燕化工有限公司，成立于 2014 年 9 月。该企业位于福建省三明市将乐县经济开发区积善工业园区鹏程大道五路 1 号，是一家以精细化工产品纤维素酯研究开发、生产和贸易为主的股份制企业，企业位于将乐积善工业园区。企业于 2014 年 10 月 20 日委托福建闽科环保技术开发有限公司编制《福建鸿燕化工有限公司年产 3 万吨纤维素酯项目环境影响报告书》，2015 年 4 月 24 日三明市环保局以明环审[2015]24 号文对该项目环境影响报告书进行了批复。项目 2015 年 5 月开工建设，于 2018 年 7 月建设完成，投入试生产。于 2020 年 4 月进行了现阶段年产 15000 吨纤维素酯环保竣工验收，具体见表 1.1-1。

表 1.1-1 企业环保相关手续审批验收情况一览表

文件名称	批复/验收单位	批复时间	验收时间
《福建鸿燕化工有限公司年产 30000 吨纤维素酯项目环境影响报告书》	三明市生态环境局	2015 年 4 月 24 日	2019 年 12 月 17 日
《鸿燕化工锅炉改建项目建设项目环境影响报告表》	三明市生态环境局	2022 年 3 月 11 日	暂未验收

为贯彻落实国家《土壤污染防治行动计划》和《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》，切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，我省要求进一步推动和规范土壤环境重点监管企业自行监测和信息公开工作。受福建鸿燕化工有限公司委托，福建省思创环保科技有限公司（原三明市思创环保技术有限公司）按照相关标准要求对其开展厂区土壤及地下水环境自行监测工作，在资料搜集、现场踏勘、人员访谈以及对重点区域及设施识别的基础上，依据国家有关标准、文件编制《福建鸿燕化工有限公司土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- (4) 《福建省土壤污染防治办法》（2016 年 2 月 1 日实施）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；

- (6) 《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》（闽政〔2016〕45号）；
- (7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；
- (8) 《关于发布<重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）>的公告》（生态环境部2021年第1号）。
- (9) 《福建省生态环境厅关于进一步规范土壤污染重点监管单位土壤隐患排查工作的通知》（闽环保土〔2021〕5号）。

1.2.2 技术规范与标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (4) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (6) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《排污单位自行监测技术指南 化学纤维制造业》（HJ1139-2020）；
- (8) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南（试行）》（生态环境部，2017年12月5日）；
- (9) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (10) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。

1.2.3 其他相关文件

- (1) 《三明市生态环境局关于更新2023年度土壤污染重点监管单位名录的通知》；
- (2) 《福建鸿燕化工有限公司年产30000吨纤维素酯项目环境影响报告书》，2013年；
- (3) 《鸿燕化工锅炉改建项目建设项目环境影响报告表》，2022年；
- (4) 《福建鸿燕化工有限公司年产30000吨纤维素酯项目（现阶段年产15000吨纤维素酯）竣工环境保护验收监测报告》，2020年；
- (5) 《福建鸿燕化工有限公司突发环境事件应急预案》，2022年；
- (6) 《福建鸿燕化工有限公司排污许可证》（91350428315326080H001P）；
- (7) 人员访谈及其相关材料。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

(1) 污染识别：通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等形式，获取企业所有区域及设施的分布情况、企业生产工艺等基本信息，识别和判断调查企业可能存在的特征污染物种类。

(2) 取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有相关标准导则要求制定监测方案，进行调查取样与实验室分析检测。根据文件要求以及企业实际情况设置取样点位，通过检测结果分析判断调查企业实际污染状况。

(3) 结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤和地下水环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度，编制土壤环境自行监测报告并依法向社会公开监测信息。

1.3.2 技术路线

土壤环境自行监测工作的技术路线，如图 1.3-1 所示。

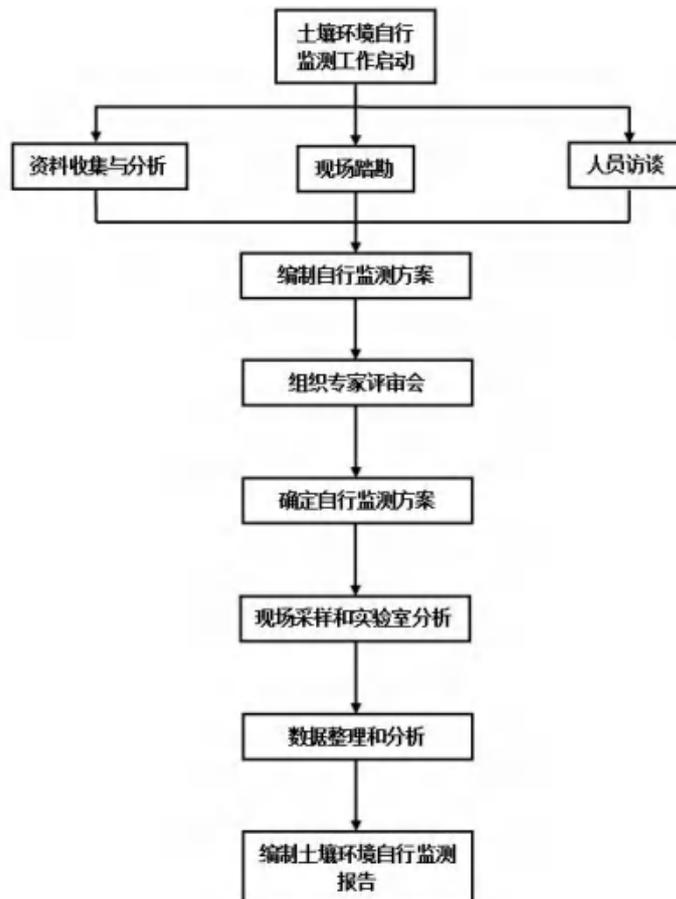


图 1.3-1 土壤环境自行监测工作技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

福建鸿燕化工有限公司企业基本信息见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业概况一览表

单位名称	福建鸿燕化工有限公司
法定代表人	密
单位所在地	
中心经度	
所属行业类别	
现厂址建厂时间	
主要联系方式	
企业现有规模	
面积	
从业人员	
工作制度	
建设用地类型	

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

福建鸿燕化工有限公司位于福建省三明市将乐县经济开发区积善工业园区鹏程大道五路 1 号，所属行业类别为有机化学原料制造（2614）。根据《福建将乐经济开发区总体规划环境影响报告书》材料，2006 年该地块为林地，后规划为积善工业园区，进行了土地平整。本项目于 2015 年 5 月开工建设，于 2018 年 7 月建设完成，投入试生产。

地块的用地红线图见图 2.2-1，地块的历史和现状卫星图片如图 2.2-2 所示，由于 2014 年以前无清晰卫星图片故未附图。



图 2.2-1 项目红线图



2014年3月卫星图片，地块内仅平整土地，无任何建筑



2015年1月卫星图片，地块内仅平整土地，无任何建筑



2017年12月卫星图片，地块内福建鸿燕化工有限公司主体工程已建成



2018年3月卫星图片，地块内为福建鸿燕化工有限公司



图 2.2-2 地块的历史及现状卫星图

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

2.3.1 区域环境概况

2.3.1.1 地理位置及周边概况

将乐县地处福建省西北部武夷山下，东邻顺昌县，南连明溪县，西接泰宁县，北毗邵武市，东南与沙县接壤，全境东西宽 45 公里，南北长 80 公里，总面积 2246 平方公里，地理坐标东经 117°05'~17°40'，北纬 26°25'~27°04'。

古镛镇位于将乐县中部，东临高唐镇、漠源乡，南连南口乡，西接光明乡、黄潭镇，北连万安镇，中间夹着水南镇，金溪自南向北转东流贯全境，古镛、水南两镇总面积 193km²。将乐县城位于古镛、水南两镇境内，县城城区布局于金溪、龙池溪两岸的山间盆地。古镛镇政府所在地为将乐县政府所在地。福建省将乐经济开发区积善工业园位于将乐县城东北郊，规划总用地面积为 1200hm²，四周环山。金溪由西向东流经积善园的南部边缘，再由南向北流经积善园的东部边缘；安福口溪由南向北流经积善园的西部，在积善园的西南端汇入金溪。福银高速公路穿越积善园的西南部。

福建鸿燕化工有限公司位于福建省三明市将乐县经济开发区积善工业园区鹏程大道五路 1 号。现阶段企业基本建设完成，除一栋甲类仓库未建设，厂区地势自北向南逐级递减。企业地理位置图见图 2.3-1，厂区周边 200m 范围关系图见图 2.3-2。

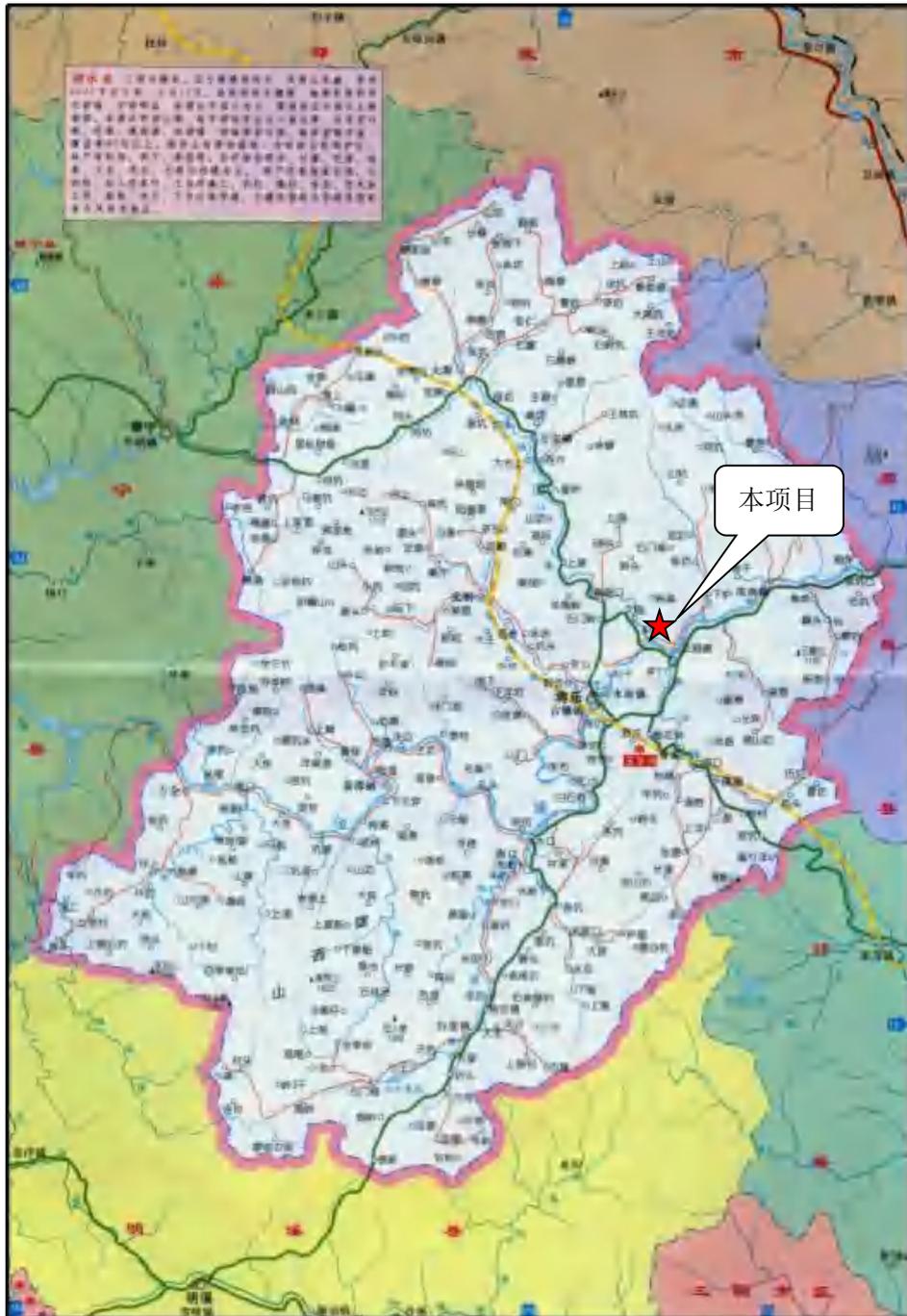


图 2.3-1 企业地理位置图



图 2.3-2 厂区周边 200m 范围关系图

2.3.1.2 地形地貌

将乐县位于福建省西北山区，县境内丘陵起伏，山地绵亘，地质为典型溶岩地貌，境内有较多的天然溶洞。县城是典型的河谷盆地，海拔+155~+205m 之间，四周高山环抱，金溪从城区中间穿过，金溪以北地势为西高东低，金溪以南地势平坦开阔。将乐县境内土壤有 6 个土类，15 个亚类，44 个土属，以红壤、黄壤和水稻土为主。

积善园地处低山丘陵坡地，规划用地呈长方形状，东西长 5km，南北宽约 3km，海拔在+150m 至+250m 之间，整体地势为北高南低，由北向南倾斜。

2.3.1.3 气候气象

将乐县属中亚热带海洋与大陆相互影响的季风气候，四季均匀、温暖湿润，年平均气温 19.0℃，全年主导风向为偏北风。夏季盛行偏南风，全年平均风速 1.0m/s，年平均降雨量 1600~1800mm，全年雨雪天数 174.2d。

2.3.1.4 水文特征

金溪是闽江上游支流富屯溪的一级支流，也是闽江最大的二级支流。金溪由建宁的濞溪和泰宁的杉溪在泰宁池潭水库（金湖）汇合而成，出库后于开善乡出

泰宁、万全乡流入将乐境内，经将乐黄潭镇、南口乡、城关（古镛镇、水南镇）、高唐镇，于樟应出将乐，进入南平顺昌。金溪总流域面积 7201km²，河总长 253km，平均比降 1.2‰，多年平均径流量 59.8 亿 m³，多年平均流量为 187.6m³/s，90% 保证率最枯月流量 35.9m³/s。金溪在将乐境内河长 93km，主要支流有开善溪、常溪、池湖溪、龙池溪、安福口溪、漠村溪等。

金溪池潭以下河段共建设九个梯级水电站，从上游至下游依次为池潭、良浅、大言、黄潭、孔头、范厝、高唐、漠武和贵岭，其中大言、黄潭、孔头、范厝、高唐五级位于将乐县境内。目前九个梯级水电站均已建成发电。

金溪流域下游为顺昌县城城区饮用水源取水口（顺昌水南水厂），相距污水厂尾水排放口 19km。

2.3.1.5 区域植被

县境植被区划隶属闽西博平岭山地常绿栎类照叶林小区，是常年温暖的照叶林地带。典型植被类型的建群种中，杉木、马尾松、毛竹是县境内森林主要植被，面积大，生长良好。在郁闭的常绿阔叶林下草本植物不多，常见的有狗脊、中华里白、油沙草、地矜等。全县森林覆盖率达 84.4%。园区周边山地现有植被系由人工绿化群落和野生草丛群落组成，以人工绿化群落为主。植被覆盖情况良好，植被覆盖度一般可达到 95%左右。

2.3.1.6 水文特征

金溪是闽江上游支流富屯溪的一级支流，也是闽江最大的二级支流。金溪由建宁的濉溪和泰宁的杉溪在泰宁池潭水库（金湖）汇合而成，出库后于开善乡出泰宁、万全乡流入将乐境内，经将乐黄潭镇、南口乡、城关（古镛镇、水南镇）、高唐镇，于樟应出将乐，进入南平顺昌。金溪总流域面积 7201km²，道河总长 253km，平均比降 1.2‰，多年平均径流量 59.8 亿 m³，多年平均流量为 187.6m³/s，90% 保证率最枯月流量 35.9m³/s。金溪在将乐境内河长 93km，主要支流有开善溪、常溪、池湖溪、龙池溪、安福口溪、漠村溪等。

金溪池潭以下河段共建设九个梯级水电站，从上游至下游依次为池潭、良浅、大言、黄潭、孔头、范厝、高唐、漠武和贵岭，其中大言、黄潭、孔头、范厝、高唐五级位于将乐县境内。目前九个梯级水电站均已建成发电

2.3.2 环境功能区划

2.3.2.1 地表水

项目所处地地表水金溪河水质目标为Ⅲ类，评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。标准详见表 2.3-1。

表 2.3-1 地表水环境质量标准（单位：mg/m³）

序号	分类		单位	Ⅲ类
1	pH 值(无量纲)	/	/	/
2	高锰酸盐指数	≤	mg/	6
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤	mg/L	4
4	溶解氧	≥	mg/L	5
5	化学需氧量（COD）	≤	mg/L	20
6	氨氮(NH ₃ -N)	≤	mg/L	1.0
7	总磷（以P 计）	≤	mg/L	0.2
8	石油类	≤	mg/L	0.05
9	粪大肠菌群	≤	个/L	10000

2.3.2.2 大气环境

项目所在区域为大气环境二类功能区，根据《福建鸿燕化工有限公司年产 3 万吨纤维素酯项目环境影响报告书》，环境空气质量中的常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准；非甲烷总烃环境质量标准参照中国环境科学出版社出版的《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）的解释，以 2.0mg/m³ 为非甲烷总烃的小时浓度均值；醋酸环境空气质量参照执行《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）最大允许浓度；总挥发性有机物 TVOC 参照《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）标准限值（标准已废止，本次 TVOC 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值）。具体标准值见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境空气质量标准

污染物名称	平均时间	限值	标准来源说明
SO ₂	年平均	60ug/m ³	GB3095-2012
	24 小时平均	150ug/m ³	
	1 小时平均	500ug/m ³	
NO ₂	年平均	40ug/m ³	
	24 小时平均	80ug/m ³	

	1 小时平均	200ug/m ³	
PM ₁₀	年平均	200ug/m ³	
	24 小时平均	300ug/m ³	
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》
醋酸	最大一次	0.2mg/m ³	CH245-71
TVOC	8h 平均	600ug/m ³	HJ2.2-2018 附录 D 表 D.1

2.3.2.3 土壤环境

项目用地属于第二类建设用地，土壤环境质量执行土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值标准，具体标准值见表 2.3-3。

2.3-3 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	60 ^①	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1, 2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-c,d]芘	15	151
45	萘	70	700

2.3.2.4 地下水环境

根据《福建鸿燕化工有限公司年产3万吨纤维素酯项目环境影响报告书》，区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，具体标准值见表2.3-4。

表 2.3-4 地下水质量标准

序号	监测指标	单位	GB/T14848-2017 中的 III 类标准
1	pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5
2	色	度	≤15

序号	监测指标	单位	GB/T14848-2017 中的 III 类标准
3	嗅和味	/	无
4	浑浊度	NTU	≤3
5	肉眼可见物	/	无
6	总硬度	mg/L	≤450
7	溶解性总固体	mg/L	≤1000
8	硫酸盐	mg/L	≤250
9	氯化物	mg/L	≤250
10	铁	mg/L	≤0.3
11	锰	mg/L	≤0.10
12	铜	mg/L	≤1.0
13	锌	mg/L	≤1.00
14	铝	mg/L	≤0.20
15	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
16	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
17	耗氧量	mg/L	≤3.0
18	氨氮	mg/L	≤0.50
19	硫化物	mg/L	≤0.02
20	钠	mg/L	≤200
21	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00
22	硝酸盐	mg/L	≤20.0
23	氰化物	mg/L	≤0.05
24	氟化物	mg/L	≤1.0
25	碘化物	mg/L	≤0.08
26	汞	mg/L	≤0.001
27	砷	mg/L	≤0.01
28	硒	mg/L	≤0.01
29	镉	mg/L	≤0.005
30	六价铬	mg/L	≤0.05
31	铅	mg/L	≤0.01
32	三氯甲烷	μg/L	≤60
33	四氯化碳	μg/L	≤2.0
34	苯	μg/L	≤10.0
35	甲苯	μg/L	≤700
36	石油类	mg/L	/

2.3.3 环境保护目标

本项目主要环境保护目标见表 2.3-5.项目主要环境保护目标情况详见图 2.3-3。

表 2.3-5 主要环境敏感目标

环境因素	保护目标	相对位置 距最近厂界距离(m)	性质规模	环境功能及保护要求
大气环境	积善村	WS 1360m	行政村, 约 1960 人	GB3095—1996 二级标准
	文曲村	W 1150m	行政村, 约 1106 人	
	坡上自然村	WN 1800m	自然村, 约 62 人	
	余兴坑自然村	WN 2500m	自然村, 约 69 人	
	将溪新村	ES 2450m	自然村搬迁新址, 约 161 人	
	新厝自然村	ES 1640m	自然村, 约 45 人	
	三涧渡自然村	ES 2400m	自然村, 约 54 人	
	将乐县 积善学校	WS 1360m	教育机构	



图 2.3-3 主要环境保护目标图

2.3.4 历史土壤和地下水环境监测信息

(1) 土壤

本项目最近一次土壤监测为福建三明厚德检测技术有限公司于2019年8月5日对项目地块进行了土壤环境监测（T1：厂区东南侧；T2：厂区西南侧；T3：厂区西北侧）。T1位于事故应急池东南侧，T2位于污水处理区的西南侧，T3位于危废暂存间的西北侧，基本可以监测到对应重点区域的土壤污染情况。根据土壤环境的监测结果，地块的铜、铅、镉、镍、砷、汞、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物等指标监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中第二类用地的筛选值标准。石油烃符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表2中第二类用地的筛选值标准。

表 2.3-6 土壤监测结果一览表

序号	监测项目	单位	监测结果			标准限值	结果评价
			厂区东南侧	厂区西南侧	厂区西北侧		
1	铜	mg/kg	5.22	28.2	5.81	18000	达标
2	铅	mg/kg	26.4	24.4	26.1	800	达标
3	镉	mg/kg	0.021	0.086	0.089	65	达标
4	镍	mg/kg	16.0	53.3	16.5	900	达标
5	砷	mg/kg	4.84	15.9	4.35	60	达标
6	汞	mg/kg	0.043	0.049	0.012	38	达标
7	六价铬	mg/kg	<2	<2	<2	5.7	达标
8	氯甲烷	mg/kg	<0.001	<0.001	<0.001	37	达标
9	氯乙烯	mg/kg	<0.001	<0.001	<0.001	0.43	达标
10	1,1-二氯乙烯	mg/kg	<0.001	<0.001	<0.001	66	达标
11	二氯甲烷	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	616	达标
12	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	54	达标
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	9	达标
14	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	596	达标
15	氯仿	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.9	达标
16	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	840	达标
17	四氯化碳	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	2.8	达标
18	苯	mg/kg	<0.0019	<0.0019	<0.0019	4	达标
19	1,2-二氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5	达标
20	三氯乙烯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8	达标
21	1,2-二氯丙烷	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	5	达标

22	甲苯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200	达标
23	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8	达标
24	四氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	53	达标
25	氯苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	270	达标
26	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	10	达标
27	乙苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28	达标
28	间,对-二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	570	达标
29	邻二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	640	达标
30	苯乙烯	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290	达标
31	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	6.8	达标
32	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.5	达标
33	1,4-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	20	达标
34	1,2-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560	达标
35	苯胺	mg/kg	<2	<2	<2	260	达标
36	2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
37	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标
38	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标
39	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
40	蒎	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
43	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
45	二苯并[a、h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	35	2030	106	4500	达标

(2) 地下水

本项目最近一次地下水监测为福建三明厚德检测技术有限公司于2019年8月5日、6日对厂区东南侧地下水监测井(D1)进行了监测, D1监测点位于场区地下水流向下游, 上游存在污水处理区及危废暂存间等重点单元, 基本根据地下水的监测结果厂区东南侧地下水中pH、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性总固体、氨氮、挥发酚、硫酸盐、氯化物、氟化物、总砷、总汞、总镉、六价铬、总铅等均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。现状氨氮及氟化物接近限值, 可能与水层自然地质岩层结构有关: 地层中的硝酸盐可在厌氧微生物的作用下还原成亚硝酸盐和氨, 致水中氨氮增高; 地层地质构成中含有丰富的氟化物矿物, 这些矿物在长期的地质作用下溶解释放出氟化物, 导致地下水中氟化物含量增高。

表 2.3-7 地下水监测结果一览表

监测日期	监测项目	单位	检测结果			标准限值	结果评价
			1	2	均值或范围		
8.5	pH	无量纲	7.52	7.43	7.43~7.52	6.5~8.5	达标
	总硬度	mg/L	98.7	98.0	98.4	450	达标
	溶解性总固体	mg/L	140	133	136	1000	达标
	硫酸盐	mg/L	72.4	70.5	71.4	250	达标
	氯化物	mg/L	3.36	2.61	2.98	250	达标
	挥发性酚类	mg/L	0.0006	0.0008	0.0007	0.002	达标
	耗氧量	mg/L	1.55	1.46	1.50	3.0	达标
	氨氮	mg/L	0.408	0.434	0.421	0.50	达标
	氟化物	mg/L	0.784	0.441	0.612	1.0	达标
	汞	mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.001	达标
	砷	mg/L	0.0003	0.0003	0.0003	0.01	达标
	镉	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.005	达标
	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.05	达标
铅	mg/L	0.027	0.026	0.026	0.01	达标	
8.6	pH	无量纲	7.48	7.41	7.41~7.48	6.5~8.5	达标
	总硬度	mg/L	93.1	93.0	93.0	450	达标
	溶解性总固体	mg/L	134	143	138	1000	达标
	硫酸盐	mg/L	76.5	76.4	76.4	250	达标
	氯化物	mg/L	2.46	3.59	3.02	250	达标
	挥发性酚类	mg/L	0.0006	0.0007	0.0006	0.002	达标
	耗氧量	mg/L	1.75	1.75	1.75	3.0	达标
	氨氮	mg/L	0.415	0.428	0.422	0.50	达标
	氟化物	mg/L	0.446	0.800	0.623	1.0	达标
	汞	mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.001	达标
	砷	mg/L	0.0003	0.0003	0.0003	0.01	达标
	镉	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.005	达标
	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.05	达标
铅	mg/L	0.024	0.023	0.024	0.01	达标	



图 2.3-4 历史土壤和地下水监测点位示意图

3 地勘材料

3.1 地质信息

根据《福建鸿燕化工有限公司年产 30000 吨纤维素酯项目岩土工程勘查报告》，地块岩土层分布及特征情况如下：

场地地层岩性为侏罗系漳平组粉砂岩地层，据区域地质构造资料及本次现场勘察，未发现断裂破碎带等不良地质构造现象。

根据本次钻探揭露，场地内分布的地层自上而下依次为：①素填土、②砂土状强风化粉砂岩、③碎块状强风化粉砂岩及④中风化粉砂岩。现将各岩土层的岩性特征分述如下：

①素填土(Q^m)：黄褐色，松散，稍湿，主要以粘性土为主，局部含有少量碎石、块石，堆填时间约 2 年。该层在场地内仅 ZK21-ZK23、ZK25、ZK27、ZK29、ZK30、ZK32-ZK34 有分布，该层层厚度为 0.50-13.00m。经杆长修正后标贯击数 N=4.90~7.40 击。

②砂土状强风化粉砂岩：褐黄色，组织结构大部分破坏，岩芯呈碎块状，属极软岩，岩体破碎，岩体基本质量等级为V级。本次勘察仅 ZK11、ZK12、ZK21-ZK27、ZK29-ZK35、ZK37、ZK49、ZK52 孔有分布，该层层厚度为 0.80-7.00m，顶板埋深为 0.00-13.00m，顶板高程为 188.87-204.64m，工程地质性能较好，经杆长修正后标贯击数 N=28.80~67.20 击。

③碎块状强风化粉砂岩 (J_{2z})：褐黄、紫红色，组织结构大部分破坏，岩芯呈碎块状，属极软岩，岩体破碎，岩体基本质量等级为V级。本次勘察局部孔有分布，局部未揭穿，层厚度为 1.10-6.90m，顶板埋深为 0.00m，顶板高程为 201.96-205.32m，揭穿厚度为 1.70-8.10m，顶板埋深为 0.80-18.00m，顶板高程为 183.87-202.00m，工程地质性能较好。

④中风化粉砂岩 (J_{2z})：褐黄、紫红色，组织结构部分破坏，岩芯呈柱状，属软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级为IV级。本次勘察大部分分布、未揭穿，控制厚度为 1.40-7.90m，顶板埋深为 0.00-6.90m，顶板高程为 196.56-207.45m，工程地质性能好。

在勘探过程中未发现洞穴、临空面及软弱夹层等不良地质作用。

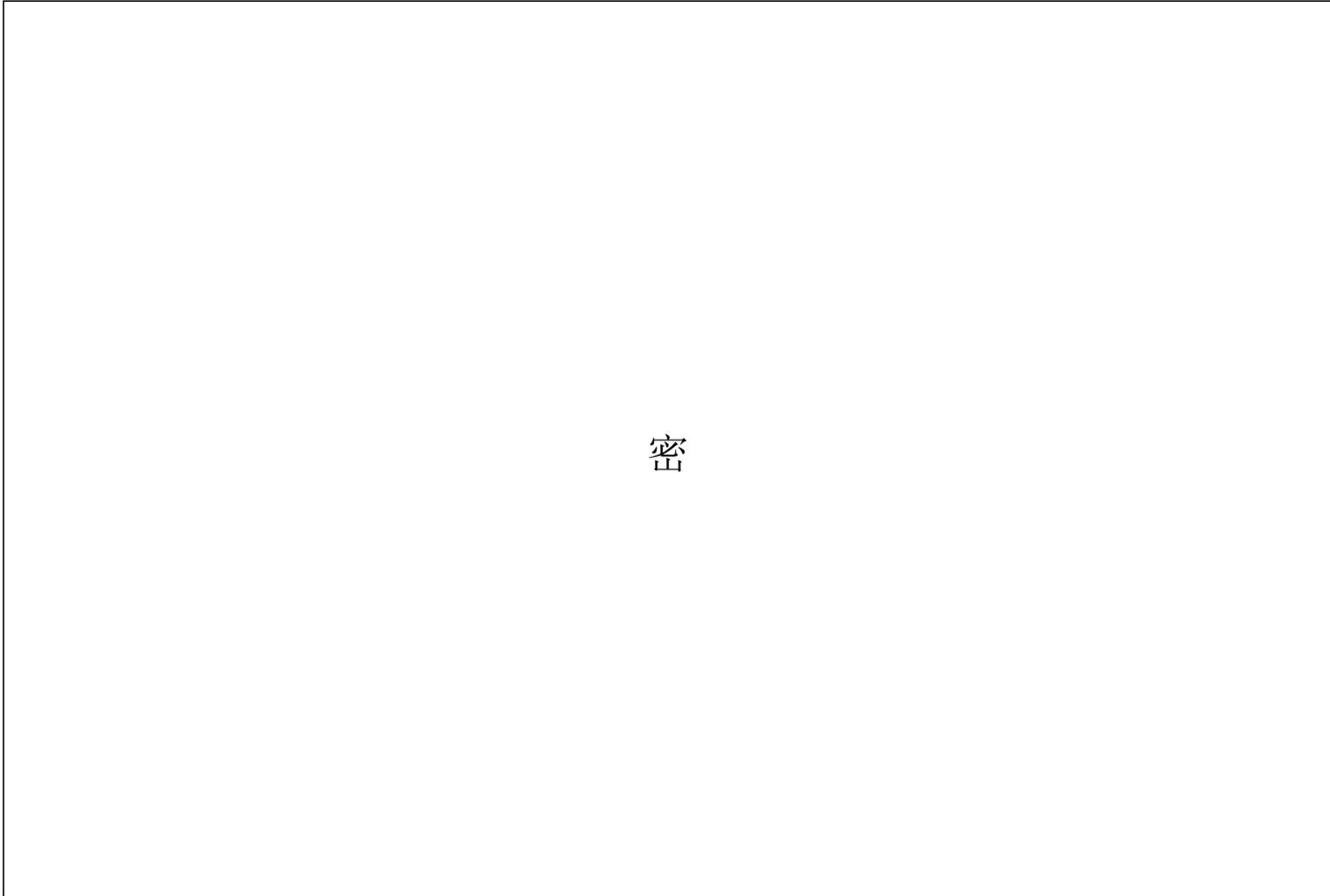


图 3.1-1 勘探点平面图

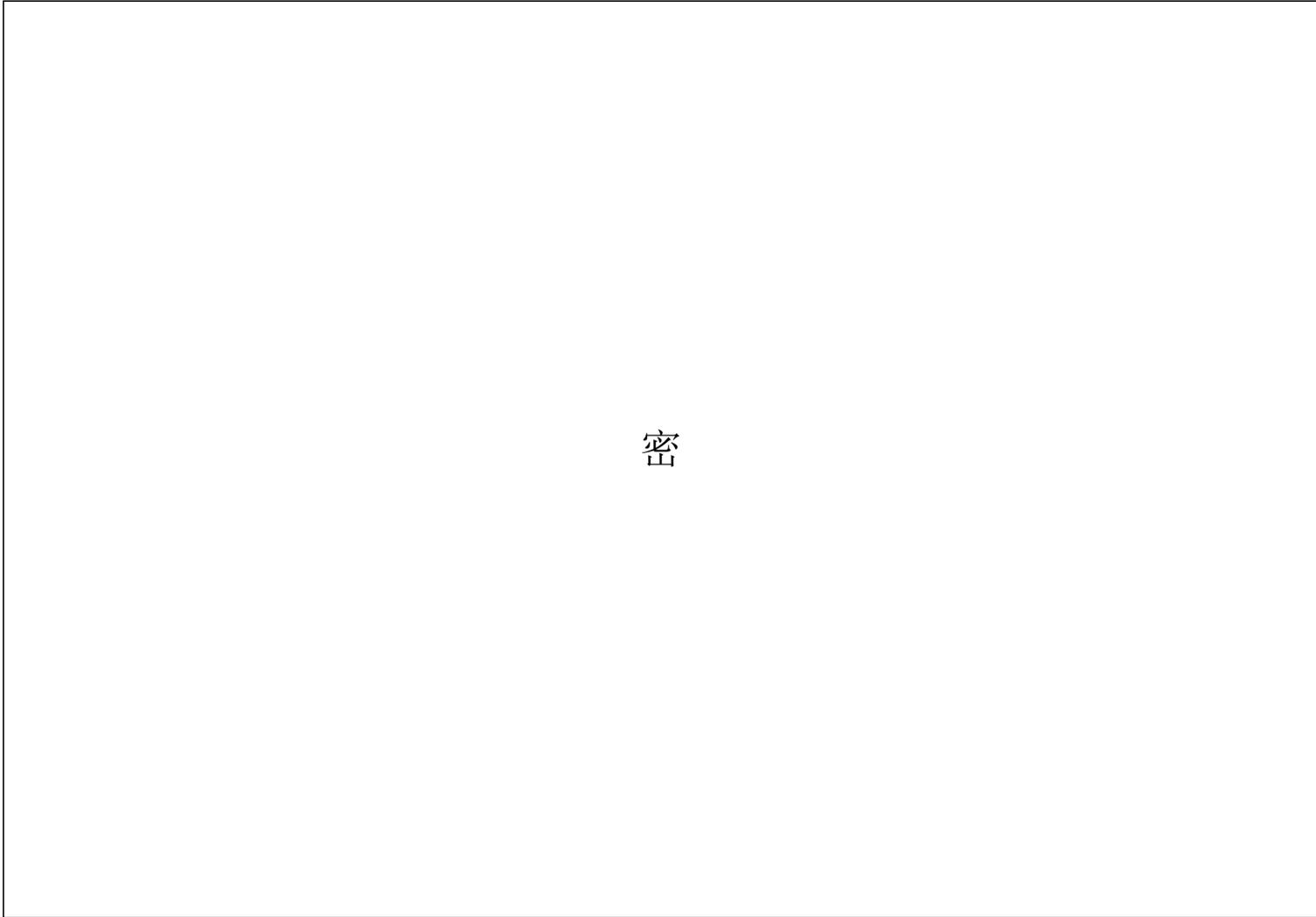


图 3.1-2 工程地质剖面图

3.2 水文地质信息

根据《福建鸿燕化工有限公司年产 30000 吨纤维素酯项目岩土工程勘察报告》，场地范围内勘察期间未发现地下水和地表水。根据《福建鸿雁化工有限公司年产 30000 吨纤维素酯项目环境影响报告书》中水文材料可知厂区内地下水主要自中部向东南、南、西南方向迳流，并向厂区外地势较低的阶地迳流，最终向下游溪沟排泄。场内设置一处地下水监测井，位于消防水池旁，监测井直径 5cm，井深约 27m。

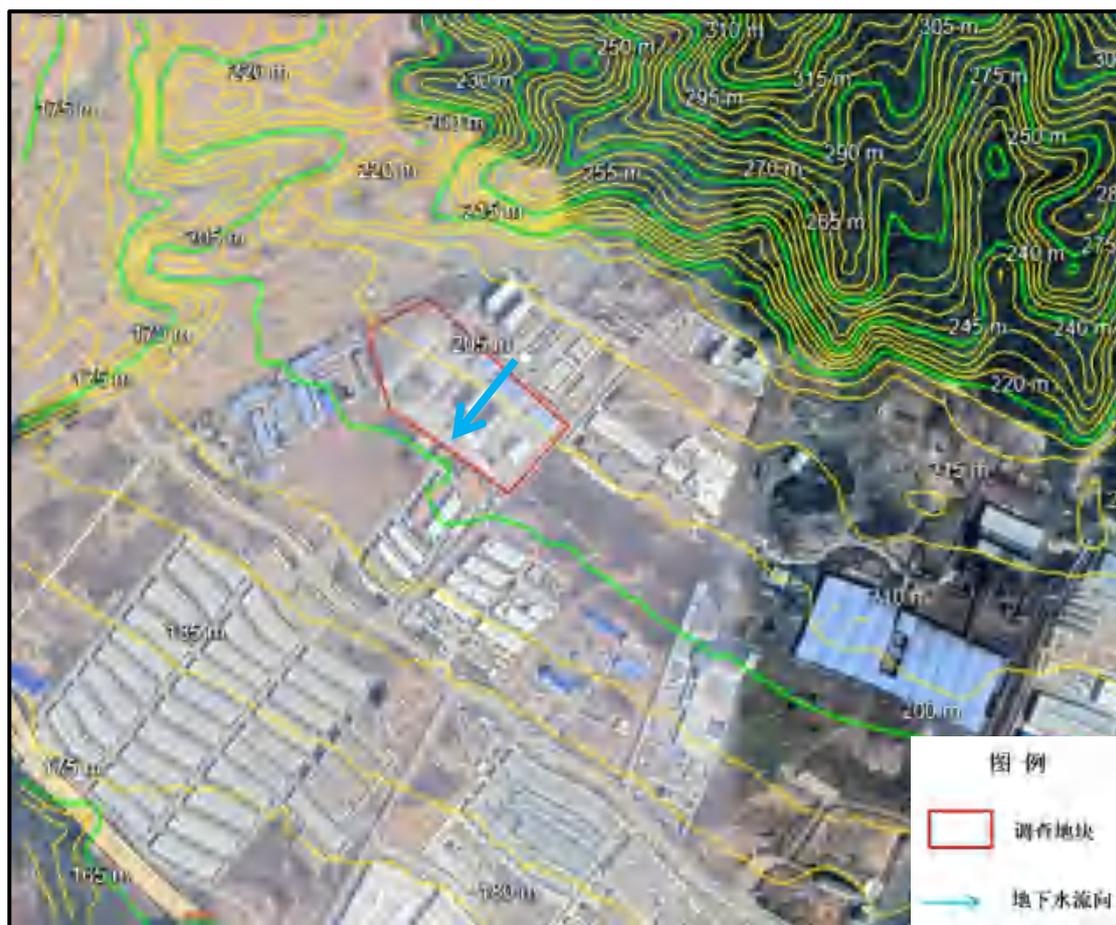


图 3.2-1 地下水流向示意图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 项目工程组成

项目工程组成见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目工程组成一览表

序号	生产区域	建设内容
一	主体工程	
1	车间一	建设安装纤维素酯生产线中的棉短绒活化、酯化、水解、蒸煮工序的生产设备与设施（车间基底面积 1027.1m ² ，建筑面积 3152.9m ² ，室外设备区基底面积 360m ² ）
2	车间二	建设安装纤维素酯生产线中的酯化滤液萃取、共沸精馏、萃取剂回收、间歇精馏工序（混合酸回收）以及副产原料（丁酸酐）、副产品（乙二醇二乙酸酯）合成分离工序的生产设备与设施（车间基底面积 840m ² ，建筑面积 2520m ² ，3F 框架结构（楼高 23.7m），甲类车间；室外设备区基底面积 300m ² ）
3	综合车间	建设安装纤维素酯生产线中的棉短绒切断、输送工序以及纤维素酯离心、干燥、包装工序的生产设备与设施 车间基底面积 1728m ² ，建筑面积 2592m ² ，1F 框架结构（楼高 11.2m），丙类厂房
二	辅助工程	
1	罐区	建设安装 70m ³ 乙酸正丙酯储罐 2 个（甲类），200m ³ 乙酸储罐 2 个（乙类），200m ³ 乙酸酐储罐 2 个（乙类），70m ³ 丙酸储罐 2 个（乙类），70m ³ 丁酸储罐 2 个（丙类），70m ³ 丙酸酐储罐 2 个（丙类），70m ³ 丁酸酐储罐 2 个（丙类），共计 14 个；配套装卸泵房基底面积 105m ² ，建筑面积 105m ² ，1F 框架结构，甲类
2	综合仓库	基底面积 1152m ² ，建筑面积 1152m ² ，1F 钢结构，丙类库房，储存棉短绒、乙酸纤维素酯、乙酸丁酸纤维素酯、配套设置装卸区
3	综合车间二	基底面积 1152m ² ，建筑面积 3456m ² ，1F 框架结构，储存催化剂、片碱等桶装原料与产品，内建设硫酸暂存间一间，旧设备综合仓库
4	甲类仓库	待建，现阶段未建设
5	质检化验综合楼	基底面积 672m ² ，建筑面积 3360m ² ，5F 框架结构，民用（含办公区、浴室、厕所等配套设施）
6	辅助楼	基底面积 306m ² ，建筑面积 918m ² ，3F 框架结构，丙类，设置配件房、食堂等
7	动力车间	基底面积 441m ² ，建筑面积 1323m ² ，3F 框架结构，丙类，设置变配电设施、空压冷冻设备等
8	厂区道路	厂区道路呈环状布置，水泥混凝土路面，主干道路面宽 6m，次干道路面宽 4m，厂区内路网设计满足交通和消防要求
9	锅炉房	基底面积 720m ² ，1F 框架结构（丁类），设置一台 15t/h 生物质燃烧

序号	生产区域	建设内容
		锅炉。
10	生物质燃料堆场	基底面积 1440m ² ，1F 框架结构（丙类），用于存放生物质燃料。
三	公用工程	
1	供电	项目的供电来自园区电网；厂内建设高压总配电室（动力车间内），综合车间、动力车间、循环水泵房内分散设置变配电室；同时设置一台 200kW 柴油备用发电机
2	供水	自来水由园区自来水管网引至厂区，供生活或生产所需，厂内建设循环冷却水系统、自来水给水系统、消防给水系统
3	排水	排水采用雨污分流、清污分流制，生产废水、生活污水经收集后排入厂内污水处理设施处理至园区污水处理厂设计进水水质标准（严于《污水综合排放标准》GB8978-1996 三级）后排入园区污水处理厂进一步处理；雨水经厂内雨水沟收集，排入园区现有雨水管网
4	空压（气动仪表）	生产控制采用集散控制系统（DCS），配套不间断电源系统（UPS），自控仪表采用 0.6~0.7MPa 压缩空气，空压机房设于动力车间
5	供热	依托场内建设的 15t/h 的生物质锅炉进行供热
6	冷却（循环水）	项目冷却循环水约需 4000t/h，建设一座 2000m ³ 循环水池、一座 1200m ³ 循环消防合用水池，配套冷却塔、循环冷水泵、泵房等设备与设施
7	冷冻	设置 2 台 LSBLG290 水冷式冷水机组提供 3~7℃ 低温水，设于动力车间
四	运营期环保工程	
1	生产废水	项目建设一座能力为 3000m ³ /d 的污水处理站，采用调节→（二级）芬顿预处理装置→中和→厌氧→缺氧→好氧→二沉池混凝沉淀工艺，可满足全厂废水处理需求，并预留处理能力；生产废水明管铺设，全厂清污分流、雨污分流
2	生活污水	配套建设总容积 60m ³ 的化粪池，食堂设隔油池，生活污水经化粪池处理后排入污水站处理
3	废气	综合车间棉短绒切断、储存及输送，纤维素酯烘干包装设置于室内，密封操作，安装旋风除尘器，配套除尘布袋及排气筒；一车间、二车间均建设废气收集系统（含集气装置、密闭间、吸风支管、总管、引风机等），末端均配套建设尾气冷凝/水洗/碱洗/排气筒装置各一组；挥发性有机液体装卸采取全密闭、液下装载等方式；罐区储罐均安装呼吸阀，配套建设废气收集系统（尾气支管、总管），末端设置尾气水洗/碱洗装置一组；设锅炉进行供热；
4	噪声	隔声、消声、减振，加强管理与维护
5	固废	危险废物设置规范化危废临时暂存间，定期委托南平人立环保科技有限公司处理；一般固废综合利用；生活垃圾定点分类收集，及时清运
6	地下水、土壤	将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，并采取对应的防渗措施；设地下水监测井及土壤监控点

序号	生产区域	建设内容
7	应急措施	生产装置区、桶装原料仓库（设浅围堰）及原料罐区（设切换阀门）等区域按规范设置围堰，制定突发环境事件应急预案，建设一座800m ³ 事故地下池，配套事故水泵与备用电源，定期开展应急演练；生产车间、重要仓库设事故沟、浅围堰，雨水总管出口设置切换阀门；设置自控仪表与报警装置；按规范建设消防管网，配备合格消防器材
8	环境管理	设立专职环保人员，负责日常环境管理和环境监测；建立环保档案，存档保存环保文件和监测资料，落实监测计划；建设规范化排污口，落实批复的总量控制指标；施工期聘请资质单位开展环境监理工作
9	生态与社会	厂区加强绿化，绿地率16.12%，按园区水土保持方案及批复落实水土流失防治措施；配合园区落实社会稳定措施

4.1.2 主要产品及原辅材料

本项目产品生产情况见表 4.1-2，原辅材料消耗见表 4.1-3。

表 4.1-2 产品生产情况一览表

密

表 4.1-3 原辅料消耗情况表（2022 年 9 月至 2023 年 9 月）

密

4.1.3 主要生产设备

企业主要生产设备详见表 4.1-4。

表 4.1-4 企业主要生产设备一览表

密	
---	--

密

密

密

4.1.4 企业主要生产工艺流程及产排污情况

4.1.4.1 乙酸纤维素酯（CA）

工艺流程图见图 4.1-1。

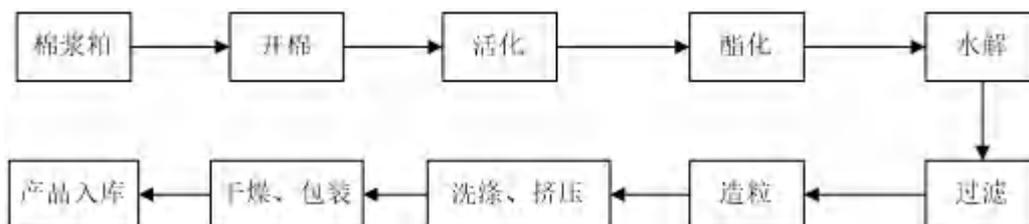


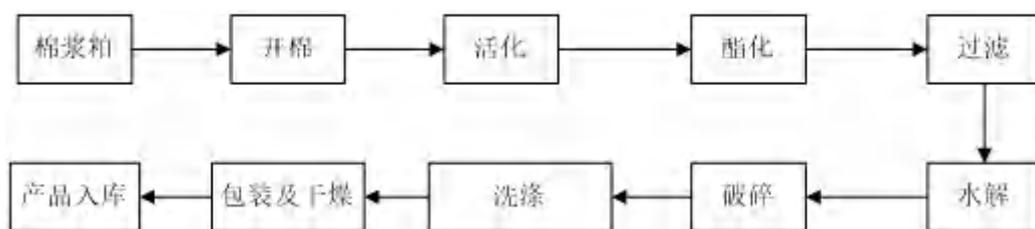
图 4.1-1 乙酸纤维素酯生产主要工艺流程图

密

密

4.1.4.2 乙酸丁酸纤维素酯（CAB）

工艺流程图见图 4.1-2。



密

密

4.1.4.3 丁酸酐

工艺流程图见 4.1-3。



密

密

4.1.4.4 乙二醇二乙酸酯

工艺流程图见 4.1-4。

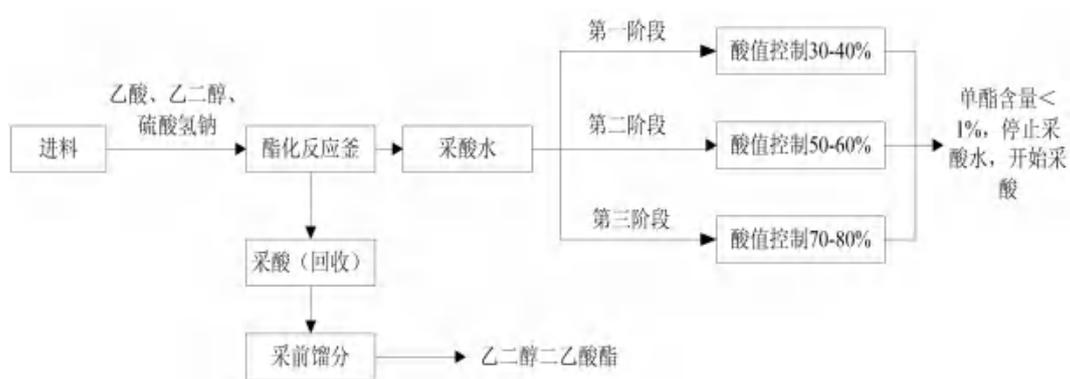


图 4.1-4 工艺流程图

密

密

4.1.4.5 产排污环节汇总

本项目主要产污环节及处理措施见表 4.1-5。

表 4.1-5 主要产污环节表

序号	名称	处理措施	特征污染物
废水	纤维素酯离心母液	废水通过管道收集至场内污水处理站处理（调节→（二级）芬顿预处理→气浮→UASB 厌氧→水解酸化→接触氧化→混凝沉淀）	pH、COD、BOD ₅ 脂肪酸
	副产品酯化废水		pH、COD、BOD ₅ 脂肪酸
	尾气水洗/碱洗系统碱洗废水		pH、COD、BOD ₅
	车间地面冲洗水		pH、COD、 BOD ₅ 、SS
	生活污水		SS、COD、 BOD ₅ 、氨氮
	实验室及在线监测废液	委托南平人立环保科技有限公司处置	有机溶剂
废气	锅炉废气	锅炉废气通过“低氮燃烧+湿静电除尘”处理后通过 40m 排气筒排放	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x 、汞及其化合物
	一车间废气	通过尾气收集系统收集一起进入碱洗喷淋尾气	颗粒物
	二车间废气		

序号	名称	处理措施	特征污染物
	罐区储罐呼吸废气	塔处理后通过 28m 排气筒排放。	
	纤维素酯烘干废气	废气通过布袋除尘器处理后通过 15m 排气筒排放。	颗粒物

4.1.5 “三废”排放情况及其治理措施

4.1.5.1 废气防治措施

本项目运营期产生的废气主要是锅炉废气、一车间、二车间的工艺废气、罐区储罐呼吸废气、纤维素酯烘干废气、污水处理区调节池、厌氧池、水解酸化池废气。

(1) 锅炉废气

本项目建设一台 15t/h 的锅炉，主要用于纤维素酯生产线精馏萃取等工序供热，生物质颗粒蒸汽锅炉采用低氮燃烧技术，烟气经湿静电除尘后由 1 根 40m 烟囱排放

(2) 一车间、二车间的工艺废气、罐区储罐呼吸废气

一二车间运行过程中产生的工艺废气及罐区储罐的呼吸废气通过引风微负压收集，通过碱洗喷淋处理后由一根 28m 烟囱排放。

(3) 纤维素酯烘干废气

纤维素酯经烘干工艺过程中产生的颗粒物经“旋风分离+布袋除尘”处理后通过 1 跟 15m 烟囱排放。

(4) 污水处理区调节池、厌氧池、水解酸化池废气

项目污水处理区调节池、厌氧池、水解酸化池均加盖，废气收集后废气收集后引入尾气喷淋塔处理。

4.1.5.2 废水防治措施

本项目运营期产生废水类型主要为生产废水和生活污水。生产废水、生活污水经收集后排入场内污水站处理至园区污水处理厂进水水质标准后排入园区污水厂进一步处理；雨水经场内雨水沟收集排放至场外。初期雨水通过切换阀收集至应急池内，应急池内废水通过管道输送至场内污水站处理。

现有场内建设污水处理站一座，设计处理能力为 3000m³/d，生产废水、生

生活污水、应急池废水均通过管道收集至厂内污水处理站，厂内污水处理装置污水处理工艺为“均质调节池→芬顿预处理→气浮→UASB 厌氧→水解酸化→接触氧化→斜板沉淀”处理后排放至园区污水处理厂。污水处理过程产生的污泥排至污泥池，通过污泥脱水机，暂存于危废间内，委托南平人立环保科技有限公司处置。

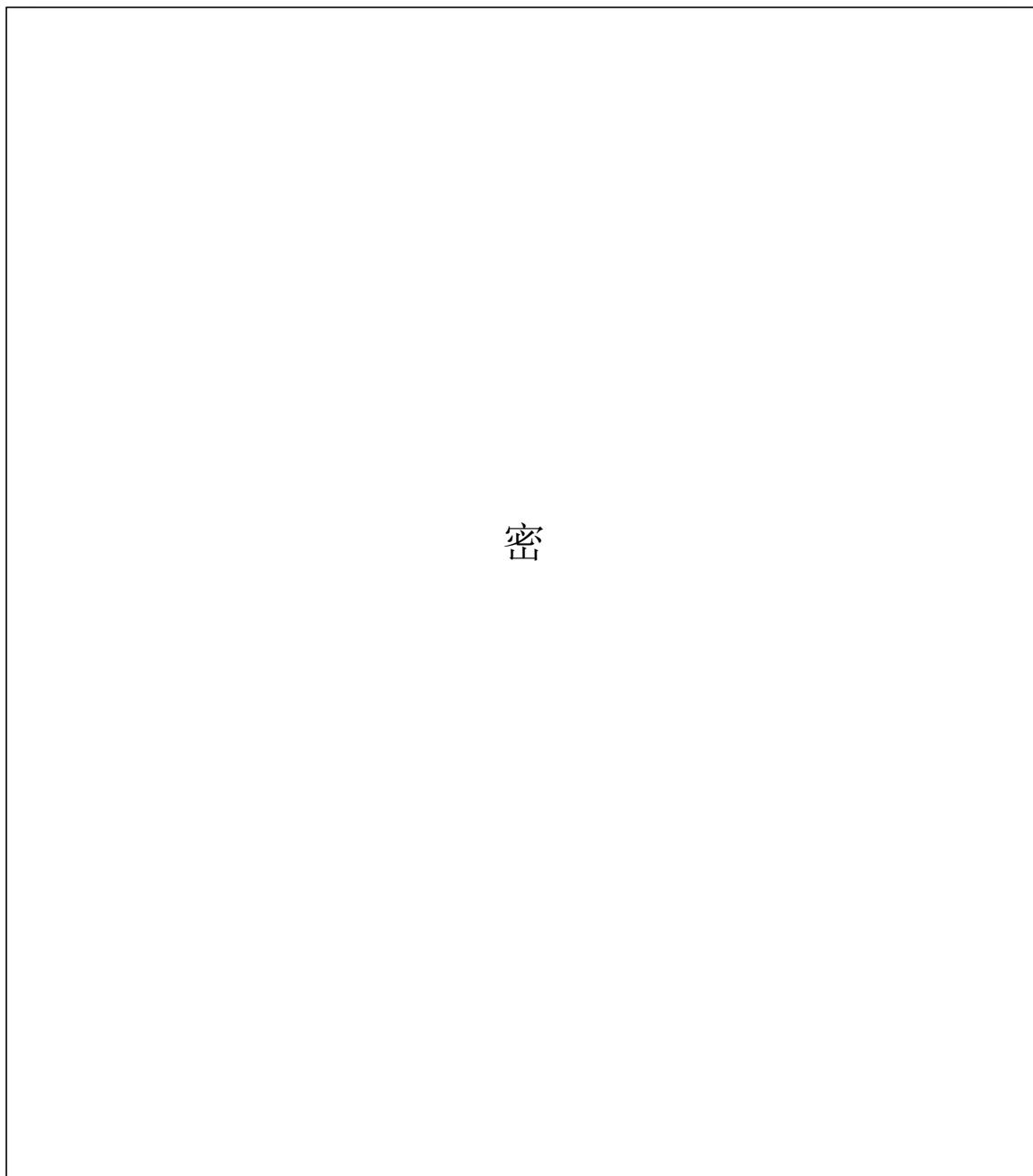


图 4.1-6 污水处理工艺流程图



加药房



调节罐



调节池



芬顿反应池



气浮池



厌氧池



曝气池（左），水解酸化池（右）



斜板沉淀池



图 4.1-7 污水处理设施照片

4.1.5.3 固体防治措施

本项目固体废物包括废机油（HW08）、精馏釜残液（HW11）、污水处理污泥（HW13）、废包装物（HW49）、有机类树脂废物（HW13）、实验室及在线监测废液（HW49）、生活垃圾、废包装品等，产生、排放情况见表 4.1-6。

表 4.1-6 固废产生及处置情况一览表（2022 年 9 月至 2023 年 9 月）

序号	固废名称	产生量 (t/a)	固废类型	处理方式
1	废包装品	48.1	一般固废	回收利用
2	生活垃圾	10	一般固废	园区环卫所清运
3	废机油	0	危险废物 HW11 900-013-11	暂存于危废暂存间内，委托南平人立环保科技有限公司处置。
4	精馏釜残液	17.563	危险废物 HW08 900-249-08	
6	污水处理污泥	6.05	危险废物 HW13 265-104-13	
7	废包装物	1.262	危险废物 HW49 900-041-49	
8	有机类树脂废物	78	危险废物 HW13 265-103-13	
9	实验室及在线监测废液	0.451	危险废物 HW49 900-047-49	

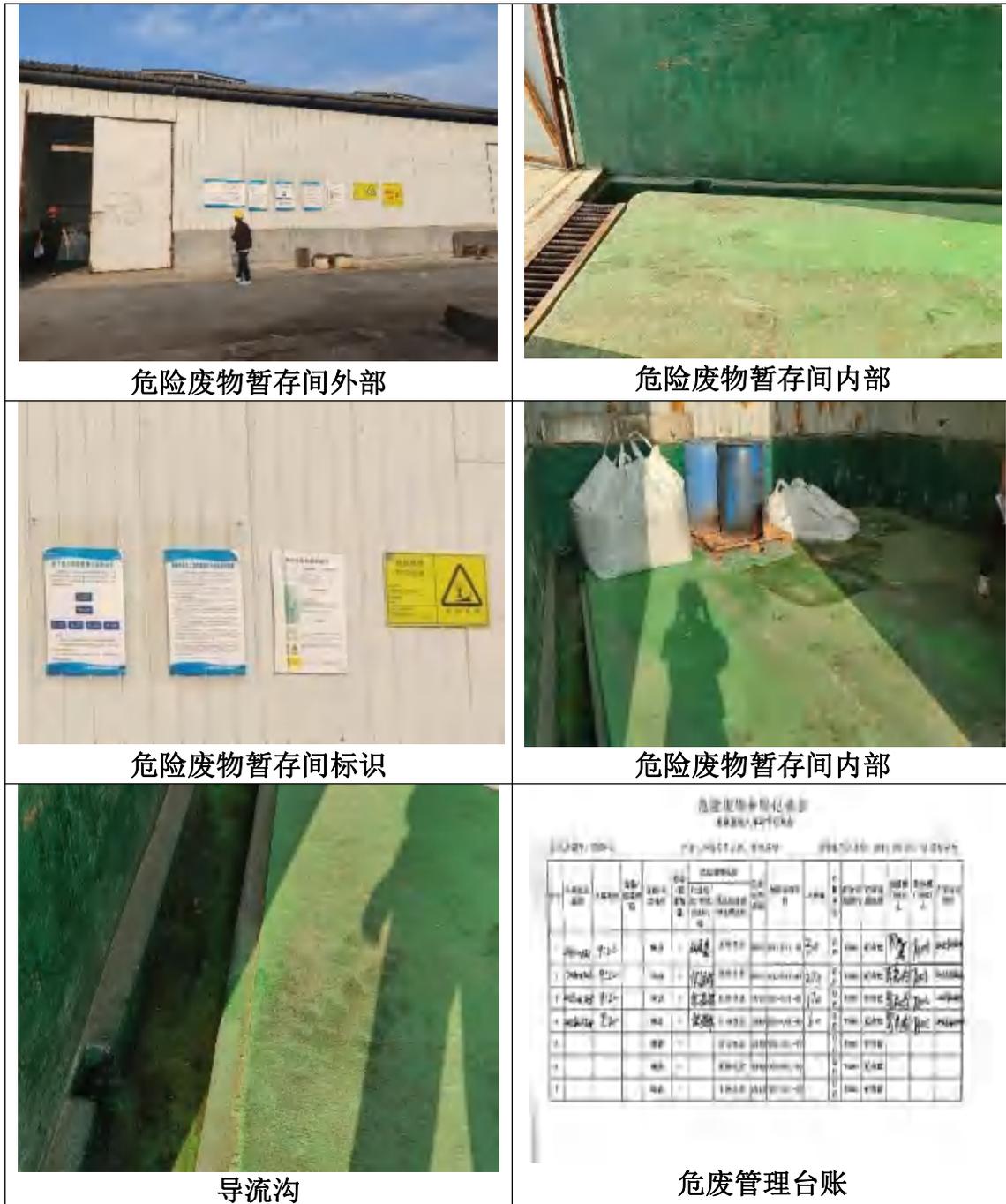


图 4.1-8 危废暂存间现场照片

4.1.5.4 环境风险防控措施

企业根据对应的突发环境风险事故，制定了对应的环境风险防控措施，生产装置区、桶装原料仓库（设浅围堰）及罐区（设切换阀门）等区域按规范设置围堰，制定突发环境事件应急预案，具体措施见表 4.1-7。

表 4.1-7 环境风险防控措施一览表

防控与应急措施	设置情况
事故排水收集措施	<p>厂区设置两处事故应急池，一处位于污水处理区（220m³），用于污水处理区事故废水的收集和暂存，动力车间的东南侧设置事故应急池（800m³）设置切换阀收集初期雨水及事故废水。事故应急池采用混凝土建设，池内进行了涂刷环氧树脂进行防渗处理。</p>
雨水系统防控措施	<p>厂区实行雨污分流，雨水经雨水沟渠向场外排放，初期雨水收集至事故应急池，同污水经管道收集至场内污水处理站处理后通过管道收集至园区污水站继续处理。</p>
废水系统防控措施	<p>污水经均质调节池→芬顿预处理→气浮池→UASB厌氧→水解酸化→接触氧化→斜板沉淀处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准（污水处理池为混凝土建设，池内进行了涂刷环氧树脂进行防渗处理）。</p>
危险废物	<p>使用相应的装置进行包装，厂区设置危险废物临时贮存场所，危废间地面涂刷了环氧树脂、设置导流沟等措施，委托南平人立环保科技有限公司处置。</p>

4.1.6 管道或地下设施泄漏情况分析

(1) 管道

从投产运行至今，企业尚未发现泄漏情况发生。

(2) 地下设施

项目主要地下设施为事故应急池、废水收集池，均采用混凝土硬化，采用环氧树脂进行防渗处理，从投产运行至今，尚未发现泄漏情况发生。

4.1.7 环境污染事故、污染痕迹

根据现场踏勘情况和企业提供的信息，厂区范围内无废弃物随意堆放现象，厂区具有完善的废水处理系统和专门的废弃物堆放区。经查询 12369 环保投诉网站以及将乐县人民政府网站官网后，未发现企业存在土壤及地下水的环境污染事故处罚及环保投诉。

4.1.8 迁移途径信息

(1) 污染物通过地表下渗造成污染

企业厂区已进行分区防渗，生产车间周边路面均进行压实处理并铺设水泥地面，对于危废间等地面和四壁均进行了重点防渗处理。但在生产过程中，可能存在地面防渗开裂情况，会发生污染物等泄漏并沿地表防渗层开裂区域逐渐下渗，对表层土壤产生不同程度污染。

(2) 污水管线开裂及泄漏污染

污水管线可能会有开裂破损现象，造成区域土壤污染。

(3) 烟囱尾气迁移与干湿沉降造成污染

长期生产过程进行，烟囱尾气等污染物受季风与对流影响，通过大气干湿沉降可能对厂区内各区域造成不同程度污染。沉积于地表的污染物受雨水淋溶下渗，通过垂直迁移逐渐污染下层土壤。

(4) 土壤中污染物横向与纵向迁移

进入场地土壤中的污染物，可能因地层分布的不同而产生不同程度的水平与垂直迁移。污染物均可通过渗透性较好的土层向下迁移，遇到连续的基岩层或隔水层则可能沿地下水流向产生横向迁移，已迁移至深层土壤中的挥发性有机污染物可以通过不断挥发迁移至浅层及地表区域。需根据厂区地质条件分析判断具体污染情况及范围。

(5) 周边地块可能存在的污染源对本地块的影响

本项目位于将乐工业园区内，厂址地势较高，根据地下水流向及地表水径流情况，场区北侧存在福建金化科技有限公司、将乐县天成天然气有限公司，可能存在污染物通过地表径流及地下渗漏经地下水迁移导致地块污染的可能。

4.2 企业总平面布置

本项目位于福建省三明市将乐县经济开发区积善工业园区内。本项目总平面根据厂区的地形，生产厂房的组成、生产工艺的流程、物流的进出以及周边的交通运输情况进行布置。场区布置工艺流程顺畅、原材料与各种物料的运输路线便捷顺畅。

场区雨水采用路面集水、厂房雨水采用管道收集至明沟，通过暗管汇集后排入雨水管网，然后排放至工业园区雨水管网；污水处理站位于厂区的西北侧，场内污水经管道收集至污水处理站处理后排放至园区污水处理站处理，污水处理站旁设置一个 220m³ 的事故应急池，设置切换阀用于污水处理站的事故性废水收集；罐区位于厂区的中西部，罐区地面进行了硬化，设置围堰，内部进行了防渗防腐处理；事故应急池（800m³）位于场区东南侧，一般情况下保持空置状态，事故池入口处及雨水排放口设置闸门，当发生突发环境事件时关闭雨水排放口阀门，打开事故池入口阀门，将事故废水引入事故池内暂存。本项目高噪声设备主要为污水处理站、生产区的短棉绒切片机等设备，设备均设置于厂区中部远离厂界位置，并进行基础减震，厂房隔声。现阶段一栋甲类仓库待建（70m³）。项目总平面布置图（含雨污管网）见图 4.2-1。



图 4.2-1 总平面布置图（含雨污管网）

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 涉及的有毒有害物质

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，有毒有害物质主要为：

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.其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

根据企业现有资料结合现场排查分析，结合企业生产工艺、生产设备、原辅材料特点，对照以上清单，企业涉及的有毒有害的物质见表 4.3-1。

表 4.3-1 企业涉及的有毒有害物质一览表

序号	类别	名称	形态	涉及的有毒有害物质	产生环节	储存位置	储存方式	CAS 号/风险物质序号 a/废物代码 b	识别依据
1	产品及原料	乙酸酐	液体	乙酸酐	/	罐区	储罐	108-24-7	其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质
2		乙酸	液体	乙酸			储罐	64-19-7	
3		丁酸	液体	丁酸			储罐	107-92-6	
4		丁酸酐	液体	丁酸酐			储罐	106-31-0	
5		乙酸正丙酯	液体	乙酸正丙酯			储罐	109-60-4	
6		乙二醇	液体	乙二醇		综合仓库一	桶装	107-21-1	
7		乙二醇二乙酸酯	液体	乙二醇二乙酸酯		综合仓库一	桶装	111-55-7	
8		片碱	固体	氢氧化钠		综合仓库二	包装袋	1310-73-2	
9		硫酸	液体	硫酸		综合车间二	桶装	7664-93-9	
10	危险废物	精馏釜残液	液体	聚合物	二车间精馏混合废液	危废暂存间	桶装	HW11 900-013-11	《国家危险废物名录(2021)》
11		含矿物油废物	液体	矿物油	设备更换废润滑油(回用)		桶装	HW08 900-249-08	
12		污泥	固体	有机物质、污泥	污水处理沉淀池		袋装	HW13 265-104-13	

13	废包装物	固体	沾染物料的包装物	废包装袋、桶		袋装	HW49 900-041-49	
14	有机树脂类废物	固体	高沸点酸、纤维素酯、酸酐	一车间合成工序过滤的杂质		袋装	HW13 265-103-13	
15	实验室及在线监测废液	液体	有机溶液	实验室废液及在线监测废液		桶装	HW49 900-047-49	《国家危险废物名录(2021)》

4.3.2 各重点场所、重点设施设备情况

根据识别出来的有毒有害物质清单,进一步识别有毒有害物质的重点场所和重点设施设备,有潜在土壤污染隐患重点常说或重点设备设备情况如下:

表 4.3-2 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备 (有则选√)
1	液体储存	<input type="checkbox"/> 地下储罐 <input checked="" type="checkbox"/> 接地储罐 <input type="checkbox"/> 离地储罐 <input checked="" type="checkbox"/> 废水暂存池 <input checked="" type="checkbox"/> 污水处理池 <input type="checkbox"/> 初级雨水收集池
2	散装液体转运与厂内运输	<input checked="" type="checkbox"/> 散装液体物料装卸 <input checked="" type="checkbox"/> 管道运输 <input type="checkbox"/> 导淋 <input type="checkbox"/> 传输泵
3	货物的储存和传输	<input type="checkbox"/> 散装货物储存和暂存 <input type="checkbox"/> 散装货物运输 <input checked="" type="checkbox"/> 包装货物储存和暂存 <input type="checkbox"/> 开放式装卸
4	生产区	<input checked="" type="checkbox"/> 生产装置区
5	其他活动区	<input checked="" type="checkbox"/> 废水排水系统 <input checked="" type="checkbox"/> 应急收集设施 <input type="checkbox"/> 车间操作活动 <input checked="" type="checkbox"/> 分析化验室 <input type="checkbox"/> 一般工业固体废物贮存场 <input checked="" type="checkbox"/> 危险废物贮存库

表 4.3-3 重点场所或重点设施设备情况一览表

序号	涉及工业活动	重点场所或重点设施名称	重点场所或重点设施设备情况
1	液体储存	罐区	储罐采用钢制储罐,设施阴极保护系统,及泄漏检测系统,储罐四周设置围堰,进行了防渗(环氧树脂)处理。
2		污水处理区调节罐	采用塑料储罐进行储存,设置顶棚防雨,四周采用水泥进行硬化,建设围堰。
3		污水处理站	污水处理区池体为地面储存池采用混凝土修建,池内进行了涂刷环氧树脂,具备一定的防腐防渗能力。
4		车间废水收集池	车间废水收集池为地下储存池,采用混凝土修建,池内进行了涂刷环氧树脂防渗处理,收集池口加盖进行了防雨措施,四周设置了围挡。

5	散装液体转运 与厂内运输	罐区装卸区	储罐装卸区为密闭装卸系统，使用罐车装卸，设置溢流保护装置
6		原料输送及生产 输送系统	管道输送系统为密闭循环系统，管道输送系统进行四周加固。
7	货物的储存和 传输	综合仓库 1#、综 合车间 2#	室内堆放采用木质托盘堆放，采用袋装或纸箱包装，厂房内可防止雨水进入，储存区地面硬化，并对地面进行防渗防腐处理。 综合车间 2#一侧设置一处液体贮存仓库，液体采用地吨桶储存，地面进行混凝土硬化，四周设置围堰。
8	生产区	生产线	位于厂房内部，厂房地面硬化并进行防腐防渗处理，生产物料通过密闭管道运输，车间 1、车间 2 外设置废水收集池，通过管道进入场内污水处理区处理后排入园区污水处理厂处理。
9	其他活动区	事故应急池	事故应急池为地下池，采用混凝土修建，并进行防腐防渗处理
10		分析化验室	分析化验室地面采取涂刷环氧树脂处理，化验室废液收集后置于废液桶内收集危废暂存间内，委托南平人立环保科技有限公司处置。
11		危废暂存间	危废暂存间为混凝土地面、涂刷环氧树脂进行防腐防渗处理，地面设置导流沟及收集槽，能有效收集渗漏液体，防止危废滴漏进入土壤中。



罐区



调节罐



调节池



芬顿预处理池



罐区装卸区



综合仓库



生产区



事故应急池



分析化验室



危废暂存间

图 4.3-1 重点场所设施设备照片

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

5.1.1 资料收集

本次工作收集的企业资料清单见表 5.1-1。

表 5.1-1 资料清单一览表

分类	信息项目	企业资料	目的
基本信息	1、企业名称、排污许可证编号、地址、坐标	√	确定企业基本情况；可根据总平面布置图分区开展企业生产信息调查，并作为底图用于重点单元及监测点位的标记
	2、企业行业分类、经营范围	√	
	3、企业总平面布置图及面积	√	
生产信息	4、企业各场所、设施、设备分布图	√	确定各设施设备涉及的工艺流程；原辅用料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出情况；涉及的有毒有害物质情况；废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。便于重点单元的识别、分类及相应关注污染物的确定
	5、企业生产工艺流程图	√	
	6、各场所或设施设备的功能/涉及的生产工艺/使用、贮存、转运或产出的原辅用料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息	√	
	7、涉及有毒有害物质的管线分布图	√	
	8、各场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况	√	
水文地质信息	9、地面覆盖、地层结构、土壤质地、岩土层渗透性等特性；地下水埋深/分布/径流方向	√	确定企业地质及水文地质情况，便于识别污染物运移路径
生态环境管理信息	10、企业用地历史	√	识别企业所在地土壤/地下水背景值、分辨可能由历史生产造成的污染、明确应执行的土壤/地下水相关标准等
	11、企业所在地地下水功能区划	√	
	12、企业现有地下水监测井信息	×	
	13、土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录	√	

5.1.2 现场踏勘

在收集企业相关资料，了解企业生产工艺、各区域功能及设施布局的前提下，我司技术人员对企业进行现场踏勘，对企业内部的信息进行补充和确认，并核查所收集资料的有效性，同时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。

5.1.3 人员访谈

为了更好地了解企业情况，对企业 3 人(生产车间主要负责人员、企业环保管理人员)进行了访谈，访谈问题与情况具体总结如下：

(1) 本地块调查范围内历史上除本企业外不存在其他工业企业。

(2) 根据现场走访调查及历史资料收集情况，项目地块内未曾发生过泄漏等环境污染事故。

(3) 场地内设置有 1 处室内堆放危险废物，堆放地面均有硬化和防渗措施。

5.2 识别/分类结果及原因

5.2.1 重点监测单元识别

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）中要求：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。

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。

根据收集到的资料、现场踏勘情况进行综合分析，厂区内重点场所或重点设备主要有：污水处理站、危废暂存间、一车间、二车间、罐区、事故应急池。

危废暂存间、污水处理站（调节池、芬顿反应池、调节罐）均位于西北侧，合并为一个重点监测单元；污水处理站（后端处理池）位于西侧，与罐区距离相近，合并为一个重点监测单元；事故应急池与一车间、二车间相距较近，合并为一个中点监测单元；。

综上，厂区内共划定 3 个重点监测单元，具体见表 5.2-1，重点监测单元照片见图 5.2-1，潜在污染单元分布见图 5.2-2，

表 5.2-1 识别的潜在污染单元一览表

单元编号	重点监测单元主要内容	面积（单位：m ² ）
单元 A	危废暂存间+污水处理站（调节池、芬顿反应池、调节罐）	1610
单元 B	污水处理站（后端处理池）+罐区、事故应急池	6150
单元 C	一车间+二车间+事故应急池	4280



危废暂存间 (单元 A)



芬顿反应池 (单元 A)



调节罐 (单元 A)



调节池 (单元 A)



污水处理区事故应急池 (单元 B)



污水处理站处理池 (单元 B)



罐区 (单元 B)



事故应急池 (单元 C)



一车间（单元 C）



二车间（单元 C）



一车间废水收集池（单元 C）



二车间废水收集池（单元 C）

图 5.2-1 重点监测单元现状照片



图 5.2.2 重点监测单元示意图

5.2.2 重点监测单元分类

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），重点单元确定后，应依据表 5.2-2 对其进行分类，重点监测单元分布图见图 5.2-3。

表 5.2-2 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。

表 5.2-3 重点监测单元清单

企业名称		福建鸿燕化工有限公司		所属行业		2614 有机化学原料制造	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	场所/设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施设备	单元类别（一类/二类）
单元 A	危废暂存间	危废暂存	废机油、精馏釜残液、污水处理污泥、废包装物、有机类树脂废物、实验室及在线监测废液	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E117.511198° N26.784473°	否	二类
	污水处理站（调节池、芬顿反应池、调节罐）	污水处理前处理（调节和预处理）			E117.511006° N26.784283°	否	
单元 B	污水处理站（后端处理池）	污水处理后处理（气浮池+厌氧池+水解酸化池+曝气池+沉淀池）	乙酸、乙酸酐、丁酸、丁酸酐、乙酸正丙酯、乙二醇、乙二醇二乙酸酯、氢氧化钠、硫酸	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、脂肪酸、石油类、有机碳、乙酸、乙酸酐、丁酸、丁酸酐、乙酸正丙酯、乙二醇	E117.510580° N26.783890°	否	一类
	污水处理站（事故应急池）	污水处理事故废水暂存罐区			E117.510940° N26.784007°	是	
	罐区	原料储存			E117.510957° N26.783651°	否	
单元 C	一车间	纤维素酯生产线			E117.511618° N26.783080°	否	一类
	二车间	纤维素酯生产线			E117.511326° N26.783299°	否	
	一车间废水收集池	一车间生产废水收集			E117.511765° N26.783348°	是	
	二车间废水收集池	二车间生产废水收集			E117.511461° N26.783611°	是	
	事故应急池	事故废水收集			E117.511365° N26.782651°	是	

注：关注污染物中乙酸、乙酸酐、丁酸、丁酸酐、乙酸正丙酯、乙二醇无相关检测方法及标准，本次未纳入监测。



图 5.2-3 重点监测单元分布图

5.3 关注污染物

企业生产过程中产生的主要污染物来自生产过程中废水、废气、固体废物。

(1) 废气

本项目产生的废气主要为锅炉废气、工艺废气、罐区储罐废气、烘干废气，主要污染物为：颗粒物、SO₂、NO_x、汞及其化合物。

(2) 废水

本项目废水主要为纤维素酯离心母液、副产品酯化废水、尾气水洗/碱洗系统碱洗废水、车间地面冲洗水、生活污水、实验室及在线监测废液。主要污染物为pH、COD、BOD₅、脂肪酸、SS。

(3) 固体废物

本项目精馏釜残液、含矿物油废液、污泥、废包装物、有机树脂类废物，主要污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 布设原则

(1) 监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

(2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设备占地面积较大时，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。

6.1.2 土壤监测点

6.1.2.1 基本原则

(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一个表层土壤监测点，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 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

②表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

单元内部及周边 20m 范围内地面已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。

6.1.2.2 点位布设

区域主导风向为西南风，地块内地下水流向自东北向西南方向。

本次土壤和地下水自行监测共划分了 3 个重点监测单元，其中 2 个一类单元，1 个二类单元。

各单元均各布设了 1 个表层土壤监测点，由于每个区域均有布设 1 个地下水监测点，故点位数量符合“一类单元涉及的每个隐蔽重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点”、“每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点”和“下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点”要求。

在地块内西南侧即地块上风向，布设 1 个土壤对照点。

6.1.3 地下水监测点

6.1.3.1 基本原则

(1) 监测点位置及数量

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。

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能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ610 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。

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 HJ164 的筛选要求，可作为地下水对照点或污染物监测井。

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。

6.1.3.2 点位布设

地块内地下水总体流向自东北向西南方向。

本次土壤和地下水自行监测共划分了 3 个重点监测单元，其中 2 个一类单元，1 个二类单元。

各单元均布设了 1 个地下水监测点，地块内西南侧布设了 1 个地下水对照点，共计布设 4 个地下水监测井。地下水监测点数量符合“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”的要求。

6.2 各点位布设原因

本次自行监测企业共有 3 个重点监测单元，厂区内共布设 3 个土壤监测点，3 个地下水监测点，并同时布设一个背景监测点，具体监测点位信息见表 6.2-1，布点位置及理由见表 6.2-2，监测点示意图见 6.2-1。

表 6.2-1 监测点位信息表

企业名称	福建鸿燕化工有限公司			行业类别	C2614 有机化学原料制造	
地下水	点位名称	井口内径		井深	采样深度	点位坐标
	BJS01	≥50mm		/	水位下 0.5m	117.510957°E 26.784665°N
	S1	≥50mm		/		117.511035°E 26.783942°N
	S2	20cm		27m		117.510043°E 26.783634°N
	S3	≥50mm		/		117.511248°E 26.782541°N
土壤 (工业用地 M2)	点位名称	土壤类型	地形地貌	土壤质地	采样深度	点位坐标
	BJT01	砂质土	丘陵(现已平整、地势沿北至南递减)	粘土	0-0.5m	117.510859°E 26.784799°N
	T1					117.511192°E 26.784065°N
	T2					117.510573°E 26.783451°N
	T3					117.511380°E 26.782689°N
注：地下水监测井原则上只调查潜水。本项目未涉及地下取水。现阶段未进行地下水建井取样，实际井深及筛管位置以实际建井取样为准。						

表 6.2-1 监测布点位置及布点理由一览表

区域编号	点位编号	布点位置	布点理由	采样深度	经度	纬度	备注
对照点	BJT01	厂区北侧	位于场区地表径流上方	表层土壤 (0-0.5m)	117.510859°E	26.784799°N	/
	BJS01	厂区北侧	地下水流向上游	水位下 0.5m	117.510957°E	26.784665°N	/
单元 A	T1	综合车间 2#西侧	T2 点位于单元 A 雨水回流和积聚区域, 布设土壤监测点以验证污染物是否发生泄漏对区域土壤的影响;	表层土壤 (0-0.5m)	117.511192°E	26.784065°N	/
	S1	罐区北侧	S1 位于单元 A 地下水侧向下游, 布设地下水监测点以验证污水处理站 (调节池、芬顿反应池) 及危险废物暂存间的污染物是否发生泄漏对地下水产生影响。	水位下 0.5m	117.511035°E	26.783942°N	/
单元 B	T2	罐区西南侧	T2 位于单元 B 南侧, 布设土壤监测点以验证污水处理区污染物是否发生泄漏对地块内土壤产生影响	表层土壤 (0-0.5m)	117.510573°E	26.783451°N	/
	S2	消防水池旁	S2 位于单元 B 地下水侧向下游, 布设地下水监测点以验证污染物是否发生泄漏对地下水产生影响。	水位下 0.5m	117.510043°E	26.783634°N	2019 年验收监测中场内已有地下水监测点
单元 C	T3	应急池南侧	T3 位于事故应急池南侧, 布设土壤监测点以验证事故应急池是否发生泄漏对区域土壤造成影响。	表层土壤 (0-0.5m)	117.511380°E	26.782689°N	/
	S3	动力车间南侧	S3 位于单元 C 地下水侧向下游, 布设地下水监测点以验证废水缓冲池及应急池污染物是否发生泄漏对地下水产生影响。	水位下 0.5m	117.510963° E	26.782797° N	/





图 6.2-1 厂区地下水及土壤监测点布设示意图

6.3 各点位监测指标及选取原因

6.3.1 监测指标确定原则

(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）》（HJ1209-2021），企业初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括《地下水的质量标准》（GB/T14848-2017）表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外），并结合企业重点监测单元涉及上述范围外的关注污染物，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。

关注污染物一般包括：

①企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；

②排污许可证相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；

③企业生产过程中的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；

④涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

(2) 后续监测

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少包括：

①该重点单元对应的任一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，超标的判定参照 HJ1209-2021 第 7 章，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。

6.3.2 监测指标确定

根据项目具体情况（包含：原辅材料的使用，废气、废水、固废在处理过程中产生的污染物并结合《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）附录 F 中行业的特征项目确定本项目自行监测土壤及地下水监测指标。

1.根据环境影响评价报告，环保竣工验收等资料中识别出的污染物有：

废气主要污染物为：非甲烷总烃、二氧化硫、汞及其化合物、颗粒物、氮氧化物、；

废水主要污染物为：pH、COD、BOD₅、脂肪酸、SS；

固体废物主要污染物为：石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.涉及《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）附录 F 对应的特征项目（仅限地下水监测）

本项目属于 C2614 有机化学原料制造，属于《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）附录 F 中基础化学原料制造（有机），根据企业实际生产情况结合 HJ164 分析可知，地下水潜在特征项目为 pH、耗氧量、氨氮、石油类。

综上，地块内可能存在的特征污染因子有：pH、脂肪酸、石油类、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

初次监测指标详见表 6.3-1。

后续监测根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标应包括：

①该重点单元对应的任一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，超标的判定参照 HJ1209-2021 第 7 章，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：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、耗氧量（地下水）、氨氮（地下水）、石油类（地下水）。

③由于企业尚未进行初次监测，无法确定是否有超标污染物，后续监测指标将根据企业初次监测实际结果进行调整。

表 6.3-1 企业监测指标一览表

序号	检测项目	监测点位	污染物类别	初次监测指标	依据	后期监测指标
1	土壤	BJT01、T1、T2、T3	GB36600-2018 表 1 中土壤 45 项基本指标 +pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、有机碳	砷、铅、铬(六价)、镉、铜、镍、汞、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、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、有机碳	根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021),企业初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 基本项目及根据企业原辅材料、环境影响评价文件及其批复可能存在的污染物。	按 HJ 1209 中后续监测要求确定监测因子
2	地下水	BJS01、S1、S2、S3	GB/T14848-2017 常规指标 (微生物指标、放射性指标除外)+石油类+总有机碳	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、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、总有机碳	根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021),企业初次监测原则上所有地下水监测井的监测指标至少应包括《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表 1 常规指标 (微生物指标、放射性指标除外)及根据企业原辅材料、环境影响评价文件及其批复可能存在的污染物。	按 HJ 1209 中后续监测要求确定监测因子

6.3.3 监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），企业自行监测的最低监测频次按照表 6.3-2 的要求执行。

表 6.3-2 自行监测的最低频次

监测对象		监测点位	监测频次
土壤	表层土壤	BJT01、T1、T2、T3	年
地下水	一类单元	S2、S3	半年
	二类单元	BJS01、S1	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。

6.3.4 监测方案变更

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），除下列情况外，监测方案不宜随意变更：

- (1) 国家相关法律法规或标准发生改变；
- (2) 企业的重点场所或重点设施设备位置、功能、生产工艺等发生变动；
- (3) 企业在原有基础上增加监测点位、监测指标或监测频次。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量、深度

7.1.1 采样前准备

采样计划应包括：采样目的、采样点位、采样项目、采样频次、采样时间、采样人员及分工、采样过程的质量保证和质量控制措施、采样设备和器具、现场记录表、需要现场监测的项目、安全保障等。

7.1.2 采样设备和器具

(1) 土壤采样设备和器具

原状取土器：薄壁取土器、对开式取土器或直压式取土器等

非扰动采样器：普通非绕动采样器、一次性塑料注射器或不锈钢专用采样器等。

自封袋：容积约 500ml，聚乙烯材质。

土壤样品瓶：具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶、60ml 棕色广口瓶（或大于 60ml 其他规格的玻璃瓶）

(2) 地下水采样设备和器具

监测井钻探设备：空心钻杆螺纹钻、直接旋转钻、钢丝绳套管直接旋转钻、双壁反循环钻或绳索钻具等。

成井洗井设备：潜水泵、贝勒管或惯性泵等。

地下水人工采样设备：单阀门贝勒管或双阀门贝勒管。聚四氟乙烯、不锈钢或聚乙烯材质、聚乙烯材质的贝勒管为一次性使用。贝勒管外径应小于井管内径的 3/4。配流速调节阀。

地下水样品瓶：具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶。

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），土壤样品采集方法按照 HJ25.2-2019、HJ/T166-2004 和 HJ1019-2019 的要求开展。土壤样品采集应遵循以下原则进行：

(1) 表层土壤样品的采集

①表层土壤样品的采集一般采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等筒

单工作，也可进行钻孔取样。

②土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

(2) 深层土壤样品的采集

①深层土壤的采集以钻孔取样为主，也可采用槽探的方式进行采样。

②钻孔取样可采用人工或机械钻孔后取样。手工钻探采样的设备包括螺纹钻、管钻、管式采样器等。机械钻探包括实心螺旋钻、中空螺旋钻、套管钻等。

③槽探一般靠人工或机械挖掘采样槽，然后用采样铲或采样刀进行采样。槽探的断面呈长条形，根据场地类型和采样数量设置一定的断面宽度。槽探取样可通过锤击敞口取土器取样和人工刻切块状土取样。

(3) 挥发性有机污染、易分解有机物污染、恶臭污染土壤的采集，应采用无扰动式的采样方法和工具。钻孔取样可采用快速击入法、快速压入法及回转法，主要工具包括土壤原状取土器和回转取土器。槽探可采用人工刻切块状土取样。采样后立即将样品装入密封的容器，以减少暴露时间。

(4) 如需采集土壤混合样时，将等量各点采集的土壤样品充分混拌后四分法取得土壤混合样。易挥发、易分解及含恶臭的样品必须进行单独采样，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

根据以上原则，本次土壤样品采集的具体方法与步骤如下：

采样时先用铁铲切割一个大于取土量的 20cm 深的土方，再用木（竹）铲去掉铁铲接触面后装入样品袋或玻璃瓶。

用于检测挥发性有机物（VOCs）的土壤样品优先单独采集，在土壤样品采集过程中应尽量减少对样品的扰动，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。用一次性塑料注射器将新鲜切面土样快速推入装有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40ml 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶倾斜，防止保护剂溅出。VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。然后采集用于检测重金属、无机物、半挥发性有机物（SVOCs）等指标的土壤样品，用木铲或铁铲将新鲜切面土样转移至广口瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口清洁以防止密封不严。

土壤现场采样时认真填写土壤采样记录表、样品标签和样品流转记录表等。土壤采样记录表主要记录内容包括：地块名称、采样点编号、天气情况、采样点

坐标、地面高程、初见地下水位埋深、土壤质地、土壤湿度、土壤颜色、污染痕迹、采样深度、采样工具、检测项目、样品保存方式、XRF 和 PID 检测结果、采样人员信息等。

7.2.2 地下水

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），地下水监测应建井：钻孔、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤；

(1) 要求

a) 监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分，即不能干扰监测过程中对地下水中化合物的分析；

b) 施工中应采取安全保障措施，做到清洁生产文明施工。避免钻井过程污染地下水；

c) 监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部；

d) 监测井滤水管要求，丰水期间需要有 1m 的滤水管位于水面以上；枯水期需有 1m 的滤水管位于地下水水面以下；

e) 井管的内径要求不小于 50mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

f) 井管各接头连接时不能用任何粘合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管；

g) 监测井建设完成后必须进行洗井，保证监测井出水水清砂净。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等；

h) 洗井后需进行至少 1 个落程的定流量抽水试验，抽水稳定时间达到 24 h 以上，待水位恢复后才能采集水样。

(2) 井管结构

井管由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管，沉淀长度为 50cm。

口径：井管内径为 50mm、外径为 63mm；

材料：硬质聚氯乙烯管（PVC）。

(3) 填砾及止水

填砾：填砾材料采用的是质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂；

止水：止水材料采用的是隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质的球状膨润土。

(4) 井位坐标测量

建井完成后，进行井位坐标测量。

样品采样前应进行洗井，采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。采用贝勒管进行采样，洗井操作流程如下：

①将塑料布平铺于井口周围，防止尼龙绳和贝勒管受到污染；

②将尼龙绳系井的贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体；

③将贝勒管缓慢、匀速地提出井管；

④将贝勒管中的水样倒入水桶，以计算总的洗井体积；

⑤继续洗井，直至达到 3 倍井体积的水量；

⑥采用便携式水质监测仪，每 5~15min 监测水质指标，直至稳定，即至少 3 项达到以下稳定标准：pH 变化范围为 ± 0.1 ；温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；氧化还原电位变化在 $\pm 10\%$ 以内，或在 $\pm 10\text{mV}$ 以内；溶解氧变化在 $\pm 10\%$ 以内，或在 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内；浊度 $> 10\text{NTU}$ 时，变化在 $\pm 10\%$ 以内或浊度 $< 10\text{NTU}$ 。

⑦若洗井水量达到 5 倍井体积后，水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据具体情况确定是否采样。

采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

监测井进行洗井后，本次地下水样品采集的具体方法与步骤如下：

①采样前测量并记录水位，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。

②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。

③采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，控制出水流速在 100~500ml/min。使用低流量潜水泵采样时，还应将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

④使用贝勒管进行地下水 VOCs 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，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

⑤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。

⑥地下水装入样品瓶后，使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。

⑦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。

⑧地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。同时采集全程序空白样。

⑨使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。采用柴油发电机为地下水采集设备提供动力时，应将柴油机放置于采样井下风向较远的位置。

⑩地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶），以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

样品保存涉及采样现场样品保存、样品暂存保存和样品流转保存要求，应遵循以下原则进行：

(1) 土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）的要求进行。地下水样品保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164）的要求进行。

监测单位应与检测实验室沟通最终确定样品保存方法及保存时限要求。特别注意各检测项目对于保护剂的要求，应在实验室内完成保护剂添加并记录加入量。

(2) 现场样品保存。采样现场需配备样品保温箱，保温箱内放置冷冻的蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存。

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

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

7.3.2 样品流转

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

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、保存方法、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

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

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。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，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。样品运送单应作为样品检测报告的附件。实验室收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.3.3 样品制备

土壤中重金属检测项目土壤制备过程分为以下几个步骤：

①风干：在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2-3cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体，做好样品标识，进行低温烘干或风干。

②粗磨：将风干室风干后的样品过 10 目尼龙筛，过筛后的样品用玛瑙研钵研细，研细后的样品混匀用四分法取两份样（锥堆后压平，四分后取对角样），分装足量，称重，一份交样品库存放，另一份做样品的细磨用。

③细磨样品：用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过 60 目筛，用于农药或土壤有机质等项目分析；另一份研磨到全部过 100 目筛，用于土壤元素全量分析。

④研磨混匀后的样品，分别装于样品袋，填写土壤标签一式两份，袋内一份，袋外一份。

土壤挥发性有机物、半挥发性有机物项目样品前处理

对土壤其他挥发性有机物、半挥发性有机物项目样品的前处理根据相应处理规范进行处理。

表 7.3-1 土壤前处理方法一览表

序号	分析标准	样品制备方法
1	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	<p>①低含量样品的测定：若初步判定样品中挥发性有机物含量小于 200ug/kg 时，用 5g 样品直接测定；初步判定含量为 200~1000ug/kg 时，用 1g 样品直接测定；</p> <p>②高含量样品的测定：对于初步判定目标物含量大于 1000 μg/kg 的样品，从 60ml 样品瓶（或大于 60ml 其他规格的样品瓶）中取 5g 左右样品于预先称重的 40ml 无色样品瓶中，称重（精确至 0.01g）。迅速加入 10.0ml 甲醇，盖好瓶盖并振摇 2min。静置沉降后，用一次性巴斯德玻璃吸液管移取约 1ml 提取液至 2ml 棕色玻璃瓶中，必要时，提取液可进行离心分离。用微量注射器分别量取 10.0~100 μl 提取液、10.0 μl 内标标准溶液和 10.0 μl 替代物标准溶液至用气密性注射器量取的 5.0ml 空白试剂水中作为试料，放入 40ml 样品瓶中（若无自动进样器，则直接放入吹扫管中），进行测定。</p>
2	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	<p>土壤置于搪瓷托盘中，剔除土壤以外的侵入体，使用干燥剂法对新鲜土样进行制备，后经索氏提取，氮吹浓缩，层析柱净化，浓缩及加标后，待测。</p>
3	土壤和沉积物酚类化合物的测定气相色谱法 HJ703-2014	<p>土壤置于搪瓷托盘中，剔除土壤以外的侵入体，称取 10.00g 左右的样品，加入无水硫酸钠，研磨成细粒状，后经超声提取、净化、萃取浓缩后，待测。</p>
4	土壤和沉积物多环芳烃的测定气相色谱-质谱法 HJ805-2016	<p>土壤置于搪瓷托盘中，剔除土壤以外的侵入体，称取 20.00g 左右的样品，加入无水硫酸钠，研磨成细粒状，后经索氏提取、氮吹浓缩、固相萃取脱硫、硅酸镁净化后，待测。</p>

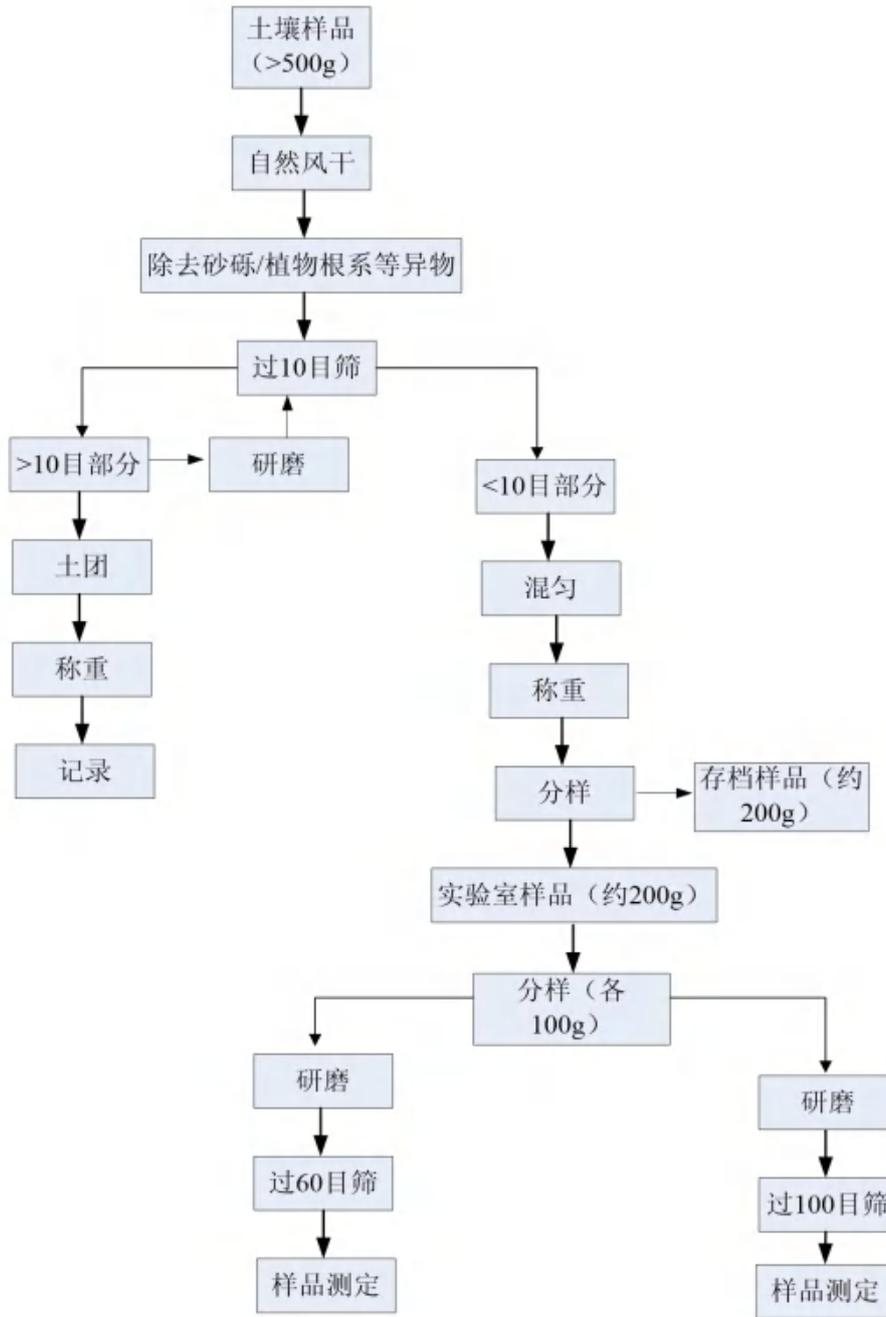


图 7.3-1 土壤常规监测制样过程

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）本次监测项目土壤污染物分析方法见表 8-1。

检测项目	检测标准（方法）名称 及编号（含年号）	仪器型号及名称	方法检出限
pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	PHS-3C/pH 计	/(无量纲)
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	火焰原子吸收分光光度计 -安捷伦 240FS	0.5mg/kg
汞(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/T22105.1-2008	原子荧光光谱仪 -AFS-230E	0.002mg/kg
砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T22105.2-2008	双道原子荧光光度计-AFS-9700	0.01mg/kg
铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 (附带机械泵) -Agilent 7900	2mg/kg
镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 (附带机械泵) -Agilent 7900	0.07mg/kg
*铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计 -Agilent 240FS	1mg/kg
*镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计 -Agilent 240FS	3mg/kg
*挥发性有机物	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	气相色谱/质谱联用仪-Agilent	/

	法 HJ 605-2011	7890B/5977MS	
*半挥发性 有机物	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	气相色谱/质谱联用仪-Agilent GC6890N-5973MS	/
*石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱/质谱联用仪-Agilent 7890B	6mg/kg
#有机碳	土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法 HJ 615-2011	V-5000 可见分光光度计 HHJC/YQ-100 DH-16 台式高速离心机 HHJC/YQ-125	0.06%

8.1.2 各点位监测结果

土壤监测情况见表 8-2。

表 8-2 土壤监测结果一览表

检测项目	单位	BJT01	T1	T2	T3	评价标准	评价情况
pH	无量纲	5.3	5.16	5.24	4.74	/	/
铜	mg/kg	28	43	38	21	18000	达标
镍	mg/kg	71	65	54	50	900	达标
镉	mg/kg	ND	0.23	ND	ND	65	达标
汞(总汞)	mg/kg	0.064	0.068	0.077	0.051	38	达标
砷	mg/kg	3.69	9.32	8.53	5.96	60	达标
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	5.7	达标
铅	mg/kg	31	41	31	45	800	达标
氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	37	达标
氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	0.43	达标
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	66	达标
二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	616	达标
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	54	达标

检测项目	单位	BJT01	T1	T2	T3	评价标准	评价情况
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
氯仿	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标
苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	达标

检测项目	单位	BJT01	T1	T2	T3	评价标准	评价情况
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	6.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
间,对-二甲苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	570	达标
邻-二甲苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	640	达标
1,4-二氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	20	达标
1,2-二氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	560	达标
2-氯苯酚	mg/Kg	ND	ND	ND	ND	2256	达标
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	76	达标
萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	70	达标
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	15	达标
蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	1293	达标
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	15	达标
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	151	达标
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	1.5	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	15	达标
二苯并(ah)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	1.5	达标

检测项目	单位	BJT01	T1	T2	T3	评价标准	评价情况
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	260	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	883	13	23	113	4500	达标
有机碳	%	3.36	7.32	6.73	4.85	/	/
<p>备注：评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；“ND”表示未检出，即检测结果小于检出限。pH、有机碳未见评价标准，本次不进行评价。2-氯苯酚即 2-氯酚。</p>							

8.1.3 土壤检测结果分析

(1) 土壤 pH

土壤样品中 pH 检测结果范围为 4.74-5.30。

(2) 重金属和无机物

除六价铬、镉（T1 检出）未检出外，其余均有检出，对比《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，检测结果均未超标。

(3) 挥发性有机物

挥发性有机物因子均未检出，对比《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，检测结果均未超标。

(4) 半挥发性有机物

半挥发性有机物因子均未检出，对比《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，检测结果均未超标。

(5) 其他特征污染物

本地块内石油烃（C10-C40）和有机碳有检出，石油烃（C10-C40）对比《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，检测结果未超标（未查询有机碳的相关限值标准，本次不对有机碳进行分析评价）。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

根据地下水质量标准中的推荐方法，本次地下水监测分析方法见表 8-3。

表 8-3 地下水检测标准一览表

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器型号及名称	方法检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	DZB-712 便携式多参数分析仪	/无量纲
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 8 称重法 GB/T 5750.4-2006	CP512 电子天平	/（mg/L）
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	25ml 酸式滴定管	5mg/L

检测项目	检测标准（方法）名称 及编号（含年号）	仪器型号及名 称	方法检出限
高锰酸盐 指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	25ml 酸式滴定 管	0.5mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	AA-6880/原子 吸收分光光度 计（带石墨炉）	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
铜	水质 铜 锌 铅 镉的测定原子吸收 分光光度法 GB 7475-87	AA-6880/原子 吸收分光光度 计（带石墨炉）	0.05mg/L
锌			0.05mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-89	AA-6880/原子 吸收分光光度 计（带石墨炉）	0.01mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原 子荧光法 HJ 694—2014	AFS-8220/原 子荧光分光光 度计	4×10^{-5} mg/L
砷			3×10^{-4} mg/L
硒			4×10^{-4} mg/L
镉	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局编 第三篇第 四章七（四）石墨炉原子吸收法测 定镉、铜、铅	AA-6880/原子 吸收分光光度 计（带石墨炉）	1×10^{-4} mg/L
铅			1×10^{-3} mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度 GB7467-1987	T6 新悦/可见 分光光度计	4×10^{-3} mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	T6 新悦/可见 分光光度计	0.025mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度 法 GB/T7493-1987	T6 新悦/可见 分光光度计	3×10^{-3} mg/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	T6 新世纪 /紫 外可见分光光 度计	0.08mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/ T 342-2007	T6 新悦/可见 分光光度计	2mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484—2009	T6 新悦/可见 分光光度计	1×10^{-3} mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法 HJ 488-2009	T6 新世纪 /紫 外可见分光光 度计	0.02mg/L
氯化物	水质氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	25ml 酸式滴定 管	10mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	T6 新悦/可见 分光光度计	3×10^{-3} mg/L
苯	水质 苯系物的测定	GC-2014C/气	2 μ g/L

检测项目	检测标准（方法）名称 及编号（含年号）	仪器型号及名称	方法检出限
甲苯	顶空/气相色谱法 HJ1067-2019	相色谱仪	2 μg/L
色度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 4.1 铂-钴标准比色法	/	5度
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 6.1 嗅气和尝味法	/	/
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 5.1 散射法-福尔马肼标准	WGZ-2A/散射式浑浊度仪	0.5NUT
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 7.1 直接观察法	/	/
挥发性酚类	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 12.1 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	T6 新悦/可见分光光度计	2×10 ⁻³ 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
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ970-2018	T6 新世纪 /紫外可见分光光度计	0.01mg/L
三氯甲烷		气相色谱/质谱联用仪	1.4μg/L
四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	-Agilent 7890B/5977MS	1.5μg/L
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	V-5000 可见分光光度计 HHJC/YQ-100	25μg/L
总有机碳	水质 总有机碳的测定 燃烧氧化-非分散红外吸收法 HJ 501-2009	TOC2000TOC 分析仪 HHJC/YQ-096	0.1mg/L

8.1.2 各点位监测结果

地下水检测情况见表 8-4。

表 8-4 地下水检测结果一览表

检测项目	单位	BJS01	S1	S2	评价标准	评价情况
pH	无量纲	7.3	7.3	7.5	6.5-8.5	达标
溶解性总固体	mg/L	159	103	802	1000	达标
总硬度	mg/L	103	114	126	450	达标
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	mg/L	2.8	2.2	0.9	3	达标
铁	mg/L	<0.03	0.22	<0.03	0.3	达标
锰	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	达标
铜	mg/L	<0.05	0.32	<0.05	1	达标
锌	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	1	达标
铝	mg/L	0.018	0.052	0.035	0.2	达标
钠	mg/L	0.06	20.6	17.2	200	达标
汞	mg/L	<4×10 ⁻⁵	8×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	0.001	达标
砷	mg/L	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	0.01	达标

检测项目	单位	BJS01	S1	S2	评价标准	评价情况
硒	mg/L	$<4 \times 10^{-4}$	6×10^{-4}	5×10^{-4}	0.01	达标
镉	mg/L	$<1 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-4}$	0.005	达标
铅	mg/L	$<1 \times 10^{-3}$	2×10^{-3}	$<1 \times 10^{-3}$	0.01	达标
六价铬	mg/L	9×10^{-3}	0.045	0.011	0.05	达标
氨氮	mg/L	0.13	0.4	0.16	0.5	达标
亚硝酸盐氮	mg/L	<0.003	0.037	3×10^{-3}	1	达标
硝酸盐氮	mg/L	0.087	0.168	0.111	20	达标
硫酸盐	mg/L	21	107	28	250	达标
氰化物	mg/L	$<1 \times 10^{-3}$	$<1 \times 10^{-3}$	$<1 \times 10^{-3}$	0.05	达标
氟化物	mg/L	0.43	0.58	0.57	1	达标
氯化物	mg/L	<10	<10	<10	250	达标
硫化物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	达标
苯	$\mu\text{g/L}$	<2	<2	<2	10	达标
甲苯	$\mu\text{g/L}$	<2	<2	<2	700	达标
色度	度	5	12	10	15	达标
浑浊度	NTU	<0.5	3	2.55	3	达标

检测项目	单位	BJS01	S1	S2	评价标准	评价情况
臭和味	/	无	无	无	无	达标
肉眼可见物	/	无	无	无	无	达标
挥发性酚类	mg/L	$<3 \times 10^{-4}$	1.8×10^{-3}	1.6×10^{-3}	0.002	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	0.3	达标
石油类	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.3	达标
*三氯甲烷	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	60	达标
*四氯化碳	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	2	达标
#碘化物	μg/L	<0.025	<0.025	<0.025	0.08	达标
#总有机碳	mg/L	1.2	8.4	1.7	/	/
备注： 石油类的风险评价筛选值参考《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准，总有机碳不进行评价。						

8.2.3 地下水检测结果分析

本次方案布设 4 个地下水监测点位(地块内布设 3 个监测点及一个背景点),现场 S3 无地下水渗出(根据业主提供的岩土勘查报告可知 S3 无地下水(浅层))。

本项目地下水背景点 (BJS01) 各项指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

本项目地下水 S1 监测点各项指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

本项目地下水 S2 监测点各项指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准

由于地下水是流动状态,本次仅对现场的地下水环境状况进行了部分调查,本次调查中关于地下水的监测仅代表采样期间地下水的监测情况,无法宽泛的代表福建鸿燕化工整体的地下水监测情况。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

自行监测的承担单位应具备与监测任务相适应的工作条件，配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员，并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。企业全部或部分委托相关机构开展监测工作的，应确认机构的能力满足自行监测的质量要求。

承担单位应根据工作需求，梳理监测方案制定与实施各环节中为保证监测工作质量应制定的工作流程、管理措施与监督措施，建立自行监测质量体系。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业应自行对监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括：

(1) 重点单元的识别与分类依据应充分，并按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求提供重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图。

(2) 监测点/监测井的位置、数量和深度应符合以下要求

①监测点位布设原则

I、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。

II、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可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

III、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。

②土壤监测点

I、监测点位置及数量

i、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。

ii、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。

II、采样深度

i、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 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

ii、表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

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。

③地下水监测井

I、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。

II、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 HJ610 和 HJ964 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检测井数量，但不得少于 1 个监测井。

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 HJ164 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。

III、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 HJ164 对监测井取水位置的相关要求。

(3) 监测指标与监测频次应符合以下要求：

①监测指标

I、初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 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。

关注污染物一般包括：

企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；

排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；

企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；

上述污染物在土壤或地下水中转化或讲解产生的污染物；

涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

II、后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

i、该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中出现以

下情况的污染物：土壤污染物浓度超过 GB36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；地下水污染物监测连续 4 次以上呈上升趋势。

ii、该重点单元涉及的所有关注污染物。

②监测频次

自行监测的最低监测频次：表层土壤每年监测一次，深层土壤每 3 年监测一次。地下水一类单元每半年监测一次，若周边 1km 范围内存在地下水环境敏感区的企业每季度监测一次；二类单元每年监测一次，若周边 1km 范围内存在地下水环境敏感区的企业每半年监测一次。其中初次监测应包括所有监测对象，应选取每年中相对固定的时间采样，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。

9.3 样品采样、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

(1) 样品采集的质量保证与控制

①土壤采样的质量控制

I、采样方法为人工法，在表层（0~50cm）采集土壤样品。

II、用于检测挥发性有机物（VOCs）的土壤样品不允许进行均质化处理，也不得采集混合样。采样时应用非扰动采样器采集。检测 VOCs 的土壤样品采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

III、用于检测含水率、重金属、半挥发性有机物、石油烃（C10~C40）等指标的土壤样品，应用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内装满填实。

IV、样品的保存条件和保存时间符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中表 9-1 的要求。

V、采样标签和土壤现场采样记录表当场填写，内容完整，按照标准要求判断土壤性状，并对每个点位拍照存档。

VI、采样过程有照片记录，以及标记编号，对土壤采样过程及土壤样品进行拍照记录，附报告后。

VII、有原始记录、流转记录，同时记录点位的地理坐标，样品状态、采样

深度等。

VIII、土壤现场采样质控样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样等，总数应不少于总样品数的 10%，其中现场平行样比例不少于 5%。

②地下水采样的质量控制

I、在采样前先测地下水位，采样洗井达到要求后，测量并记录水位，记录于“地下水采样记录表”。

II、从井中采集水样，是在充分抽汲后进行的，抽汲水量不得少于井内水体积的 2 倍，采样深度在地下水水面 0.5m 以下，保证水样能代表地下水水质。

III、测定的各项目在水样单独采样分装并按照要求加入保存剂，所需水样采集量已考虑重复分析和质量控制的要求，并留有余地。水样保存、容器洗涤和采样体积符合《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）附录 A 的要求。

IV、采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签内容包括监测井号、采样日期和时间、监测项目、采样人等。在现场填写《地下水采样记录表》，字迹应端正、清晰，各栏内容填写齐全。

V、采样过程有照片记录，以及标记编号，地下水成井、洗井及采样也同样拍照记录。

VI、有原始记录、流转记录，同时记录点位的地理坐标、样品状态、地下水水位及取样深度等。

VII、地下水现场采样质控样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样等，总数应不少于总样品数的 10%，其中现场平行样比例不少于 5%。

(2) 样品保存、运输和交接的质量控制

样品的保存、运输和交接符合各个监测项目标准方法规定的要求。

①土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2004）要求进行。

②采样现场需配备样品保温箱，保温箱内放置冷冻的蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存。

③样品采集记录参照《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2004）编制完成。

④样品的运输，由采样人员当天带回并交接。

⑤样品交接，样品到达实验室后，接样员需对样品进行仔细的核对，核对内容包括样品数量、标签、送样单要求，并将样品状态详细记录在送样单上，确认

样品无误后，在样品流转单签上姓名和日期。

⑥接样员接收样品后，将样品及流转单交由分析技术人员，分析技术人员将样品按标准要求保存并分析。

(3) 实验室质量控制

①样品制备的质量控制

I、制样工具及容器：针对土壤样品盛样用的搪瓷盘；粗粉碎用木棒、木铲等；细磨用玛瑙研钵等；过筛有 0.15mm 至 2mm 的尼龙筛；装样容器有玻璃瓶、聚乙烯塑料瓶、聚乙烯塑料袋等，规格视样品量而定。避免使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的样品瓶或样袋品盛装样品。

II、土壤风干：将样品从冷冻库搬出至土壤样品风干室，将样品放置于干净的搪瓷盘中并摊成 2~3cm 的薄层进行风干，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核、动植物残体等，同时用木槌进行压碎，并经常翻动。

III、样品粗磨：将已风干好的样品转移至土壤研磨室，样品研磨可选择土壤粉碎机、土壤研磨机及玛瑙研磨等方式进行。粉碎过的样品经孔径 2mm（10 目）尼龙筛过筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份做样品的细磨用。

IV、细磨样品：用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm（60 目）筛，用于土壤有机质等项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。土壤有机样品一般采用鲜样或冷冻干燥样分析，应按分析方法的时间要求进行处理和样品测定。

V、样品分装：研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

②检测过程的质量控制

I、空白实验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，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方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较

稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室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。

II、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）均须做平行样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 10% 的样品进行平行样分析；当批次样品数 <10 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行样分析。

对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%。

III、准确度控制

1) 选择有证标准物质作为质控样，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95% 的置信水平）范围之内，每批次同类型分析样品中，应按 10% 的样品数量分析质控样；当批次分析样品数 <10 时，应至少分析 1 个质控样。当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 10% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 <10 时，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，最好能进行替代物加标回收率试验。

2) 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。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

3) 若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则视为不合格。

4) 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。

IV、数据记录与审核

检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试

结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。原始记录和检测报告执行三级审核制度。

10 结论和建议

10.1 结论

本次土壤环境监测自行监测共布设 4 个土壤监测点（BJT01 为背景点），共采集 4 份土壤样品；布设 4 个地下水监测点（BJS01 为背景点），共采集 3 份地下水样品。

土壤监测结果表明：福建鸿燕化工有限公司厂内布设的土壤监测点，各监测指标：《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 45 项基本指标+pH、石油烃（C10-C40）、有机碳，各监测指标监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的土壤污染风险筛选值和管控值。

地下水监测结果表明：福建鸿燕化工有限公司厂内布设的地下水监测点各监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

10.2 建议

1、建议企业在后期生产运营过程中，依据相关文件、规范要求及时、合理的开展土壤及地下水监管工作，跟踪监测厂内的土壤和地下水。

2、针对此次土壤和地下水自行监测数据中 S1 及 S2 地下水监测点的超标因子，企业应做好跟踪监测，后续监测应包括超标因子及识别的污染因子。具体见表 10-1 后续监测因子一览表。

表 10-1 后续监测因子一览表

序号	检测项目	监测点位	后续监测指标	依据
1	土壤	BJT01、T1、T2、T3	pH、石油烃（C10-C40）、有机碳	根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少包括： ①该重点单元对应的任一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，超标的判定参照HJ1209-2021 第 7 章，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。
2	地下水	BJS01、S1、S2	pH、耗氧量、氨氮、石油类、总有机碳	