



安徽皖维高新材料股份有限公司  
2024 年度土壤和地下水自行监测报告  
(备案稿)



项目委托单位：安徽皖维高新材料股份有限公司

报告编制单位：国盟（安徽）生态科技有限公司

二〇二四年十二月

## 目 录

1	工作背景.....	1
1.1	工作由来.....	1
1.2	工作依据.....	2
1.2.1	法律法规.....	2
1.2.2	相关规定与政策.....	2
1.2.3	技术导则与规范.....	2
1.2.4	评价标准.....	3
1.2.5	其他资料.....	3
1.3	工作内容及技术路线.....	3
2	企业概况.....	6
2.1	企业基本信息.....	6
2.2	企业用地历史.....	6
2.3	企业用地已有的环境调查与监测信息.....	11
2.3.1	2022 年监测结论.....	12
2.3.2	2023 年监测结论.....	12
3	地勘资料.....	15
3.1	地质信息.....	15
3.1.1	地形地貌.....	15
3.1.2	地层分布及岩性特征.....	16
3.2	水文地质信息.....	17
4	企业生产及污染防治情况.....	18
4.1	企业生产概况.....	18
4.1.1	基本生产概况.....	18
4.1.2	企业生产工艺.....	19
4.1.3	污染防治情况.....	28
4.2	企业总平面布置.....	34
4.3	各重点场所、重点设施设备情况.....	35
4.3.1	重点设备情况.....	35
4.3.2	重点设备涉及的有毒有害物质.....	35
5	重点监测单元识别与分类.....	37
5.1	重点单元情况.....	37

---

5.2	识别/分类结果及原因 .....	37
5.2.1	识别原因.....	37
5.2.2	污染物潜在迁移途径.....	38
5.2.3	关注污染物重点区域划分结果.....	38
5.3	关注污染物.....	39
6	监测点位布设方案.....	41
6.1	重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 .....	41
6.2	各点位布设原因.....	42
6.3	各点位监测指标及选取原因.....	44
7	样品采集、保存、流转与制备.....	46
7.1	现场采样位置、数量和深度.....	46
7.1.1	土壤.....	46
7.1.2	地下水.....	46
7.2	采样方法及程序.....	47
7.2.1	土壤.....	47
7.2.2	地下水.....	49
7.3	样品保存、流转与制备.....	52
7.3.1	样品保存.....	52
7.3.2	样品流转.....	53
7.3.3	样品制备.....	53
8	监测结果及分析.....	54
8.1	土壤监测结果分析.....	54
8.1.1	分析方法.....	54
8.1.2	各点位监测结果.....	57
8.1.3	监测结果分析.....	60
8.2	地下水监测结果分析.....	62
8.2.1	分析方法.....	62
8.2.2	各点位监测结果.....	65
8.2.3	监测结果分析.....	68
9	质量保证和质量控制.....	71
9.1	自行监测质量体系.....	71
9.2	监测方案制定的质量保证与控制.....	71

---

9.3	样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制.....	71
9.3.1	样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制.....	71
9.3.2	样品分析的质量保证与控制.....	75
10	结论与措施.....	77
10.1	结论.....	77
10.1.1	土壤监测结果.....	77
10.1.2	地下水监测结果.....	77
10.2	企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因.....	77
	附件.....	79
	附件 1 重点监测单元清单.....	80
	附件 2 土壤样品采集照片.....	81
	附件 3 土壤样品采集原始记录表.....	86
	附件 4 土壤采集现场筛查记录表.....	91
	附件 5 钻孔记录单.....	92
	附件 6 地下水监测井建设照片.....	98
	附件 7 地下水监测井建井记录单.....	103
	附件 8 地下水洗井记录单.....	108
	附件 9 地下水样品采集照片.....	112
	附件 10 地下水样品采样原始记录表.....	122
	附件 11 样品接收单.....	129
	附件 12 设备日常校准记录.....	137
	附件 13 实验室样品检测报告.....	142

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

为进一步贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护令第42号）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令2018年第3号令）、《安徽省土壤污染防治工作方案》（皖政〔2016〕116号）、《合肥市土壤污染防治工作方案》、《合肥市环境保护局关于转发<安徽省环保厅关于加强土壤环境污染重点监管企业土壤环境监管的通知>的通知》（合环土函〔2018〕230号）、《合肥市生态环境局关于印发合肥市2024年环境监管重点单位名录的通知》的要求，企业应当定期开展土壤和地下水监测，若发现土壤和地下水污染迹象，便采取措施防止新增污染，实现在产企业土壤和地下水污染的源头预防。

为此，合肥市巢湖市生态环境分局印发《关于开展2024年巢湖市重点监管单位土壤污染隐患排查和自行监测的通知》（合环巢湖土函〔2024〕5号），要求重点单位按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》等技术规范要求完成本年度土壤污染隐患排查工作；已完成隐患排查的重点单位2-3年要重新开展一次隐患排查；未达到2-3年的单位应根据往年度土壤污染隐患排查和自行监测情况，查缺补漏，继续做好土壤和地下水的自行监测工作。

安徽皖维高新材料股份有限公司（以下简称“皖维公司”）作为合肥市土壤重点单位，于2023年开展了自行监测，依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求开展2024年度土壤和地下水的自行监测工作。鉴于土壤和地下水监测的专业性，同时也是保持监测数据的真实有效性，皖维公司委托国盟（安徽）生态科技有限公司（以下简称“安徽国盟公司”）开展2024年度公司厂区范围内的土壤和地下水的自行监测工作。本工作旨在通过现场调查所获得的企业基本信息、企业内各区域及设施信息、敏感受体信息、企业生产工艺、原辅材料、产品及废物排放情况等，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制自行监测报告并依法向社会公开监测信息。

安徽国盟公司组织专业技术人员对本项目地块进行了现场踏勘，收集了相关的资料，根据企业实际情况编制了自行监测方案，确定了地块内的土壤和地下水监测采样点，并委托合肥斯坦德优检测技术有限公司于2024年9月对厂区内的土壤、地下水进行了采样分析；经过对检测数据的分析和评估，最终编制了本报告，并由此判断地块内是否存在土壤和地下水环境风险，以便皖维公司整体掌握厂区内的土壤和地下水环境质量现状，调查结果作为后续土壤和地下水污染防治工作的依据。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规

- 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年04月29日修订）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日施行）。

### 1.2.2 相关规定与政策

- 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号）；
- 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令2018年第3号令）；
- 《安徽省土壤污染防治工作方案》（皖政〔2016〕116号）；
- 《合肥市环境保护局关于转发<安徽省环保厅关于加强土壤环境污染重点监管企业土壤环境监管的通知>的通知》（合环土函〔2018〕230号）；
- 《合肥市生态环境局关于印发合肥市2024年环境监管重点单位名录的通知》；
- 《关于开展2024年巢湖市重点监管单位土壤污染隐患排查和自行监测的通知》（合环巢湖土函〔2024〕5号）。

### 1.2.3 技术导则与规范

- 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；  
《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；  
《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部2014年11月）；  
《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发[2017]72号）；  
《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》（试行）（生态环境部办公厅2021年1月5日印发）；  
《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。

#### 1.2.4 评价标准

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；  
《深圳市地方标准建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）；  
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；  
《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》。

#### 1.2.5 其他资料

《安徽皖维高新材料股份有限公司土壤污染隐患排查报告》（2022年11月）；  
《安徽皖维高新材料股份有限公司土壤污染隐患排查及自行监测报告》《2023年度》；  
安徽皖维高新材料股份有限公司排污许可证。

### 1.3 工作内容及技术路线

本次皖维公司土壤和地下水自行监测主要工作内容包括：制定监测方案、建设与管理监测设施、实施监测方案、监测质量保证与质量控制、报送和公开监测数据等。具体工作内容和路线如下：

#### （1）制定监测方案

企业应通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案。监测方案内容至少包括：监测点位及布置

图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。

### **(2) 建设与管理监测设施**

企业应根据监测方案确定的监测点位与监测指标，按照 HJ164 的要求建设并管理地下水监测井。

地下水监测井应建成长期监测井。

### **(3) 实施监测方案**

企业应按照监测方案，根据自身条件和能力自行或委托相关机构定期开展监测活动，并将相关内容纳入企业自行监测年度报告，及排污许可证年度执行报告（仅限已核发排污许可证的企业）。

### **(4) 做好监测质量保证与质量控制**

企业应建立自行监测质量体系，按照本标准及相关技术规范要求做好各环节质量保证与质量控制。

### **(5) 报送和公开监测数据**

企业应按照相关法规的要求，将监测数据报生态环境主管部门并向社会公开监测结果。

工作技术路线如下图 1.3-1 所示。



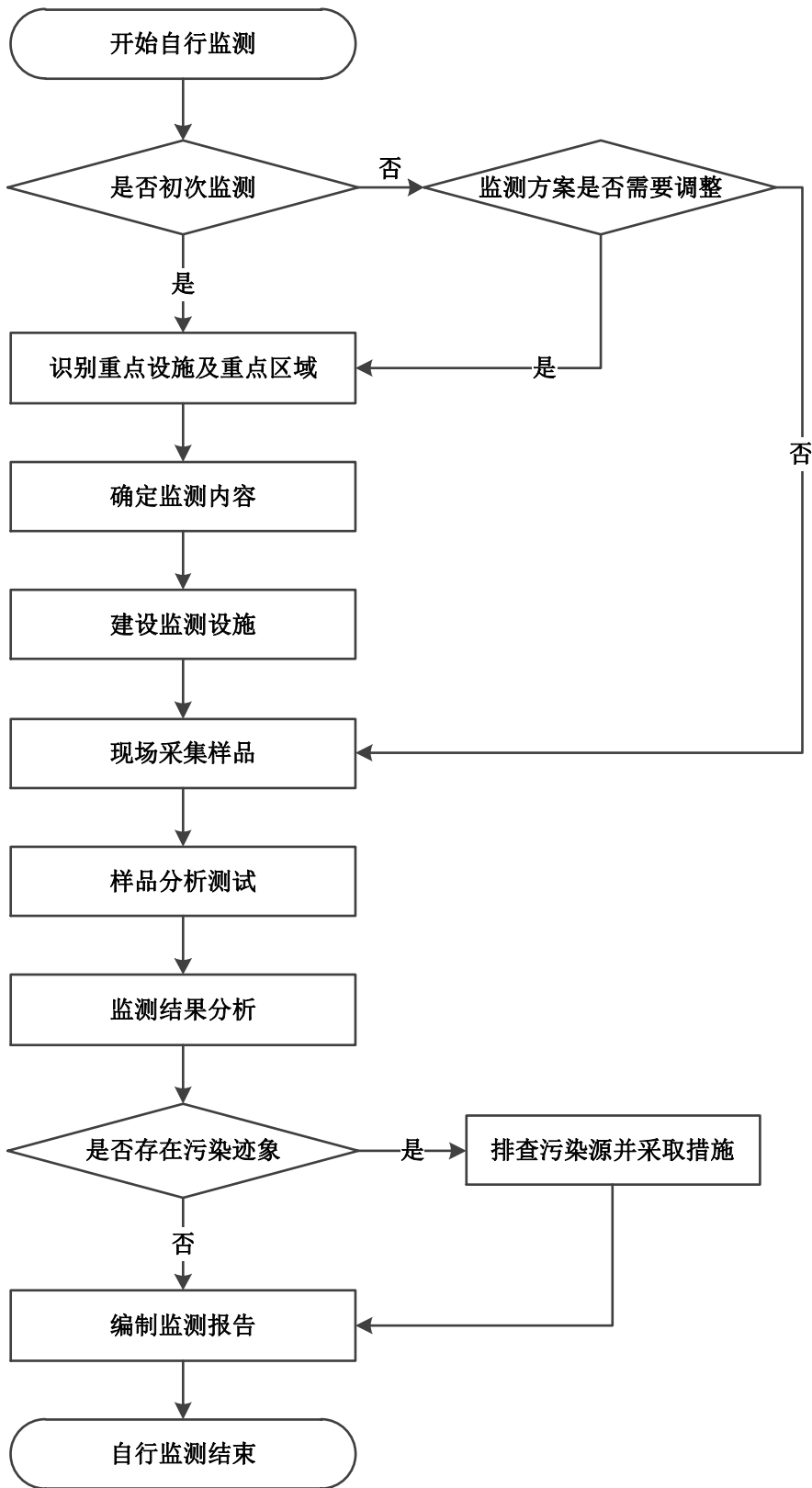


图 1.3-1 在产企业土壤和地下水自行监测工作内容与程序

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本信息

安徽皖维高新材料股份有限公司成立于1969年，其前身是安徽省维尼纶厂，位于安徽省巢湖市巢维路56号，地块占地面积约220万m<sup>2</sup>。1969年10月开始筹建，1978年7月试车成功，1982年底维纶生产线建设大部分完成，1983年4月正式交付生产。此后，对未完成工程继续进行建设，又扩建、改建和新建了热电、涤纶、煤气回收利用等工程。1997年5月，在原厂基础上成立安徽皖维高新材料股份有限公司。公司目前的主要产品有聚乙烯醇、高强高模聚乙烯醇、PVB膜用树脂、PVA光学薄膜、聚酯切片、VAE乳液、氧气、水泥、熟料等，历史上也进行过乙炔、醋酸乙烯、醋酸酐、冰醋酸等产品的生产。厂区主要包括预处理车间、废水处理区域、危废暂存仓库。

企业基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本信息一览表

企业名称	安徽皖维高新材料股份有限公司		
法人代表	吴福胜	统一社会信用代码	91340100153584043T
所属行业	维纶纤维制造	企业类型	股份有限公司
始建年份	1969年	最新改扩建年份	2024年
地址	巢湖市巢维路56号	邮编	238000
联系人	连波	联系电话	1595652309
主要产品	聚乙烯醇、高强高模聚乙烯醇、PVB膜用树脂、聚酯切片、VAE乳液、氧气、水泥熟料等	生产能力	/
中心经度	117°52'0.20"E	中心纬度	31°38'45.68"N
占地面积	约220万 m <sup>2</sup>	从业人数	3000余人

### 2.2 企业用地历史

皖维公司 1969 年 10 月开始筹建，1978 年 7 月试车成功，1982 年底维纶生产线建设大部分完成，1983 年 4 月正式交付生产。此后，对未完成工程继续进行建设，又扩建、改建和新建了热电、涤纶、煤气回收利用等工程。1997 年 5 月，在原厂基础上成立安徽皖维高新材料股份有限公司。公司目前的主要产品有聚乙烯醇、高强高模聚乙烯醇、PVB 膜用树脂、PVA 光学薄膜、聚酯切片、氧气、水泥、熟料等，历史上也进行过乙炔、醋酸乙烯、醋酸酐、冰醋酸等产品的生产。地块历史影像图见图 2.2-1，





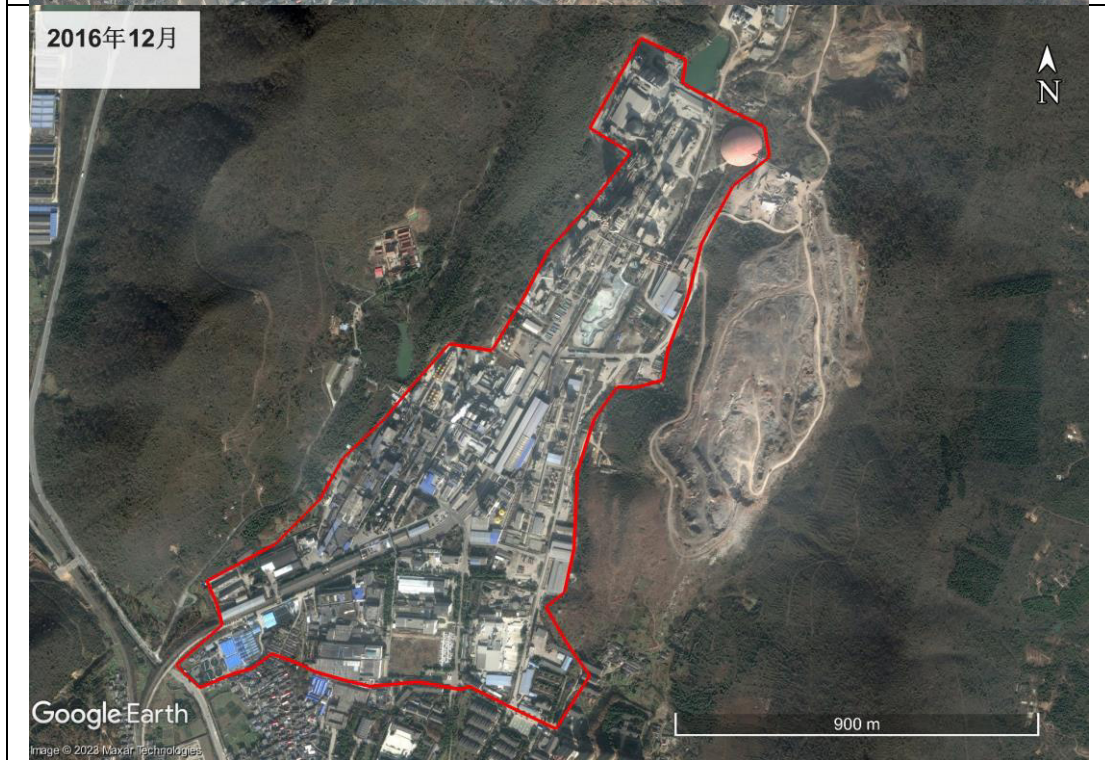






图 2.2-1 地块 2010 年~2021 年历史卫星影像图

### 2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

皖维公司于 2022 年、2023 年分别进行了土壤和地下水自行监测。具体监测结果如下：

### 2.3.1 2022年监测结论

#### 2.3.1.1 土壤

2022年监测厂区内土壤监测点17个，对照点2个，共19个土壤监测点，采集土壤监测样品19件，实验室内平行样品2件，共计采集土壤样品21件。检测结果如下：

(1) 重金属：所有土壤样品中的砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

(2) 挥发性有机物（VOCs）：土壤样品中的VOCs均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求，符合标准要求；

(3) 半挥发性有机物（SVOCs）：土壤样品中半挥发性有机物（SVOCs）均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求，符合标准要求。

#### 2.3.1.2 地下水

2022年监测设厂区内地下水监测点8个，对照点2个，共10个地下水监测点，采集监测样品10件，实验室内平行样品1件，共计采集地下水样品11件。检测结果如下：

部分样品中耗氧量指标达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，其他监测点位和监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

### 2.3.2 2023年监测结论

#### 2.3.2.1 土壤监测结果

2023年监测厂区内土壤监测点17个，土壤对照点2个，共19个土壤监测点，采集土壤监测样品19件，实验室内平行样品3件，共计采集土壤样品22件。检测结果如下：

(1) 重金属：地块内砷、镉、铜、铅、汞、镍和氟化物所有点位的样品均有检出；六价铬在2个点位（S09、S19）样品有检出，检出率10.5%。所有土壤样品中的砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍含量均低于《土壤环境质



量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，符合标准要求。

（2）挥发性有机物（VOCs）：采集的土壤样品中的苯、苯乙烯、甲苯在部分点位有检出。其中苯仅在1个点位（S09）有检出，检出率5.3%；苯乙烯在14个点位检出，检出率73.7%；甲苯在16个点位检出，检出率84.2%。但所有土壤样品中的挥发性有机物（VOCs）含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，符合标准要求；

（3）半挥发性有机物（SVOCs）：采集的土壤样品中苯并（a）蒽、苯并（a）芘、蒽仅在1个点位（S18）有检出，检出率5.3%。所有土壤样品中半挥发性有机物（SVOCs）含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，符合标准要求。

（4）石油烃类（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）：采集的土壤样品总石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）在所有点位所有样品种均有检出，但含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，符合标准要求。

（5）氟化物：采集的土壤样品中氟化物在所有点位所有样品中均有检出，但含量均低于《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）中工业/商服用地筛选值，符合标准要求。

### 2.3.2.2 地下水监测结果

2023年监测厂区内地下水监测点8个，地下水对照点2个，共10个地下水监测点，采集地下水监测样品10件，实验室内平行样品2件，共计采集地下水样品12件。检测结果如下：

（1）除硫酸盐外，厂区内外地下水井其他监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准；

（2）硫酸盐指标除W02井（电石渣池旁）不满足IV类水标准外，其余井均达到III类水标准及以上；

（3）所有地下水样品中的石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）与《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（石油烃 C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）筛选值进行对比，地下水中的石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）浓度均达到一类用地标准。

综上所述，安徽皖维高新材料股份有限公司地块内，除电石渣池周边地下水可能收到长期存渣影响而导致硫酸盐指标未达到要求外，其他区域土壤和地下水未明显受到企业生产活动的影响，土壤和地下水各项监测指标都在相应的标准要求范围内。

### 3 地勘资料

#### 3.1 地质信息

##### 3.1.1 地形地貌

项目处于巢湖流域地处江淮丘陵地带，四周分布有银屏山、冶父山、大别山、防虎山、浮槎山等低山丘陵，并形成东西长、南北窄的不规则形状，地形为西高东低、中间低洼平坦。巢湖湖泊形态呈东西两端向北翘起，中间向南突出，成凹子形，状如鸟巢。按流域地貌成因，巢湖地形地貌可以划分为如下几种类型：中切割低山区、浅切割低山区丘陵区、丘陵岗地区、岗冲地和冲积平原。

###### ①构造侵蚀地形

中切割低山区，主要分布于西部大别山区，北部浮槎山区，东部及东南部凤凰山、银屏山区等。海拔高度一般在 400~500 米，河流上游最高峰海拔 1539 米（万佛山主峰老佛顶）。低山区分布面积为 1768 平方公里，该区地貌特点是山岭纵横，河谷发育，多为河流上游地段，属于中切割构造侵蚀地形。

###### ②侵蚀剥蚀地形

主要可分为两种类型，即浅切割低山区丘陵区 and 丘陵岗地区。其中，浅切割低山区丘陵主要分布于流域东南部耙耙山，南部冶父山及中部与中切割低山区的接壤地区。海拔高度一般为 200~300 米，面积 472.5 平方公里。其地貌特征为山坡较缓，沟谷较开阔，多为支流、小流交汇地段。丘陵岗地区主要分布于流域西部防虎山并零星镶嵌于低山丘陵外侧。海拔高度一般为 100 米，面积 416.5 平方公里。其地貌特征为缓坡宽谷，主、干河流基本成，为河流的中上游地段，属于侵蚀剥蚀地形。

###### ③侵蚀堆积地形

主要可分为两种类型：岗冲地区和冲积平原区。其中，岗冲地区主要分布于低山丘陵与冲积平原之间广阔过渡地带。海拔高度 50~100 米，地形多呈现平缓状的波浪式起伏。分布面积 3953.3 平方公里，多为二级阶地或部分一级阶地。冲积平原区则主要围绕巢湖沿岸及主、干河流中下游河段两侧分布。海拔高度在几米至十几米之间，面积为 3761.3 平方公里，为河流下泻泥沙冲积而形成，开阔平坦，属侵蚀堆积地形。

### 3.1.2 地层分布及岩性特征

本厂区地质剖面图如图 3.1-1，厂区地层自上而下依次可分为：①杂填土；②含砾粘土；③强风化泥岩；④中风化泥岩；⑤强风化硅质页岩；⑥中风化灰岩。现分述如下：

①杂填土（ $Q^{ml}$ ）：普遍分布，层厚 1.5~4.5m，层底标高 42.0~42.8m，杂色，主要为粘土回填，含砾、砖块、呈松散状，该层底部为耕土。

②含砾粘土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：普遍分布，层厚 8.9~12.0m，层底标高 33.9~40.0m，浅黄色，湿，可塑~硬塑状，切面光滑，干强度高，韧性高，含大量砂岩碎石，呈次圆状，含量约 25%左右，砾径 0.5~1cm。

③强风化泥质页岩（ $P_{2l}$ ）：普遍分布，层厚 2.1~3.1m，层底标高 30.8~37.9m，黄色夹黑色，泥质结构，薄层状构造，已风化成砂土状，原岩结构难辨，遇水软化，手捏易碎。此层属于低压缩性极软岩。

④中风化泥岩（ $P_{2l}$ ）：普遍分布，层厚 4.8~5.8m，层底标高 25.0~33.0m，灰黄色，泥质结构，薄层状构造，已风化成砂土状，原岩结构难辨，遇水软化，手捏易碎。此层属于低压缩性极软岩。

⑤强风化硅质页岩（ $P_1$ ）：普遍分布，层厚 6.4~6.7m，层底标高 18.6~26.4m，褐色，稍湿，呈薄层状，致密状态，裂隙发育，岩芯较破碎，此层属于强风化软岩，中等偏低压缩性。

⑥中风化灰岩（ $P_1$ ）：普遍分布，此层未揭穿，深灰色，中厚层结构，块状构造，裂隙较发育，多为方解石及泥质充填，岩芯较完整。

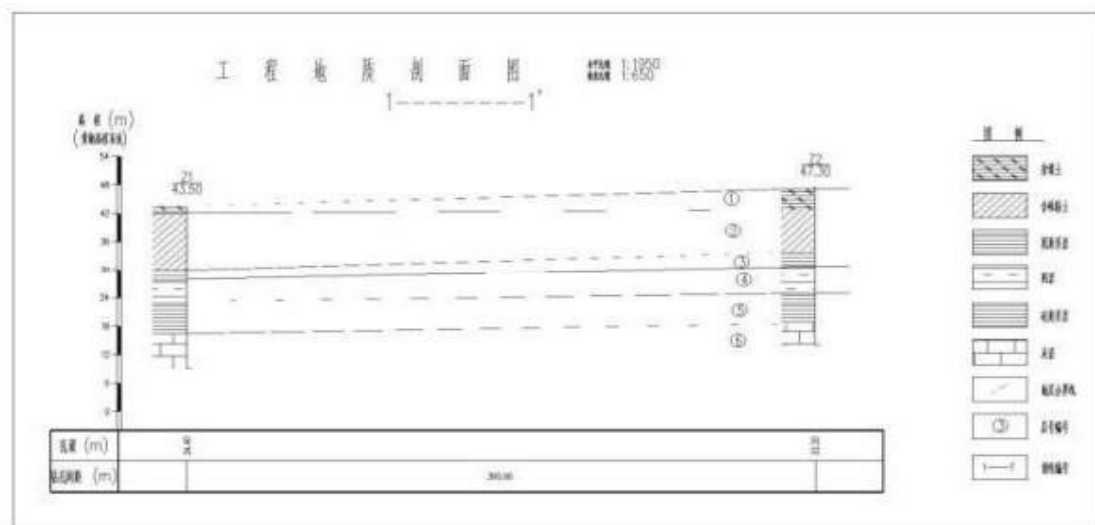


图 3.1-1 厂区地层剖面图

## 3.2 水文地质信息

厂区地下水的类型和分布，是符合区域水文地质规律的。根据地下水的埋藏深度、储存、运动和排泄特点，也可分为松散岩类孔隙水、裂隙水及裂隙岩溶水。

### ①松散岩类孔隙水

厂区松散岩类孔隙水主要为人工填土（粘性土）和冲、洪积物。人工填土以粉质粘土为主，基本不含水，冲洪积物含水层主要岩性为粉质粘土混砾石，粒径0.5~1.0cm，砾石含量不均，5%~25%，砾石底部含量大于上部含量，厚度薄厚不均，一般3m左右，最深12.0m，含泥量较高，没有良好的储水空间，故富水性极其贫乏，在旱季基本无水。单井涌水量一般小于 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型主要以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，矿化度小于 $0.25\text{g/L}$ 。pH：6~8。地下水水力特征为潜水。

大气降水是松散岩类孔隙水的主要补给来源，径流受地形地貌影响明显，向地表排泄是其主要排泄途径。地下水运动的方向基本上是自西北一东南向河谷中心运动，动态随季节变化。

### ②碎屑岩类裂隙水

厂区碎屑岩裂隙水含水层主要为二叠系上统龙潭组地层，岩性主要为黄色局部黑色，薄层状强风化页岩夹泥岩。岩石呈风化呈砂土状，胶结紧密，裂隙短小封闭，抗风化能力较差。一般强风化层厚度在10m左右，弱风化、微风化可达60~70m，水量贫乏。根据周边的钻孔抽水试验资料，一般的水井水量都小于 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型水，矿化度一般 $0.4\sim 0.5\text{g/L}$ 。

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 基本生产概况

1969年10月开始筹建，1978年7月试车成功，1982年底维纶生产线建设大部分完成，1983年4月正式交付生产。此后，对未完成工程继续进行建设，又扩建、改建和新建了热电、涤纶、煤气回收利用等工程。1997年5月，在原厂基础上成立安徽皖维高新材料股份有限公司。公司目前的主要产品有聚乙烯醇、高强高模聚乙烯醇、PVB膜用树脂、PVA光学薄膜、聚酯切片、氧气、水泥、熟料等，历史上也进行过乙炔、醋酸乙烯、醋酸酐、冰醋酸等产品的生产。

表 4.1-1 公司现有项目产品方案及产能

分厂名称	项目名称	备注
有机分厂	聚乙烯醇技改工程项目	正在运行
	5kt/a 功能性聚乙烯醇树脂项目	正在运行
	6万吨年乙炔法特种聚乙烯醇树脂升级改造项目	正在运行
VAE分厂	60Kt/aVAE项目	正在运行
	60Kt/aVAE项目（二期）	在建
聚酯分厂	2万吨直接纺差别化涤纶长丝工程项目	正在运行
	35Kt/a 差别化 PET 聚酯切片项目	正在运行
大维分厂	高强高模 PVA 纤维技术改造项目	正在运行
	四浴废水回用项目	正在运行
PVA膜分厂	500万 m <sup>2</sup> /a 聚乙烯醇光学薄膜项目	正在运行
PVB分厂	年产1万吨 PVB 膜用树脂技改项目	正在运行
	10Kt/年汽车胶片级聚乙烯醇缩丁醛树脂项目	正在运行
	20kta 多功能 PVB 树脂项目	在建
水泥分厂	日产4500吨水泥熟料生产线技改项目	正在运行
	年产100万吨水泥粉磨站技改工程	正在运行
	余热综合利用工程建设项目	正在运行
	4500吨/日新型干法水泥熟料生产线脱硝技改项目	正在运行
	1000吨年工业废弃物综合处置项目	正在运行
污水处理场	污水处理场技术升级改造项目	正在运行
	污水处理场除臭及节能降噪改造工程项目	正在运行
	中水回用项目	正在运行
	污水处理升级提标改造工程项目	正在运行
危险化学品综合仓库	危险化学品综合仓库技改项目	正在运行

## 4.1.2 企业生产工艺

### 4.1.2.1 聚乙烯醇（PVA）

醋酸乙烯装置以乙烯、醋酸和氧气为原料，经醋酸乙烯合成、醋酸乙烯精制等工序得到醋酸乙烯中间体；再经醋酸乙烯聚合、聚醋酸乙烯醇解、醋酸乙烯回收、包装等工序得到聚乙烯醇（PVA）产品，并副产醋酸甲酯、乙醛和乙酸钠溶液。聚乙烯醇装置以醋酸乙烯为原料，经过聚合、醇解后得到聚乙烯醇产品。生产工艺流程图见图4.1-1。

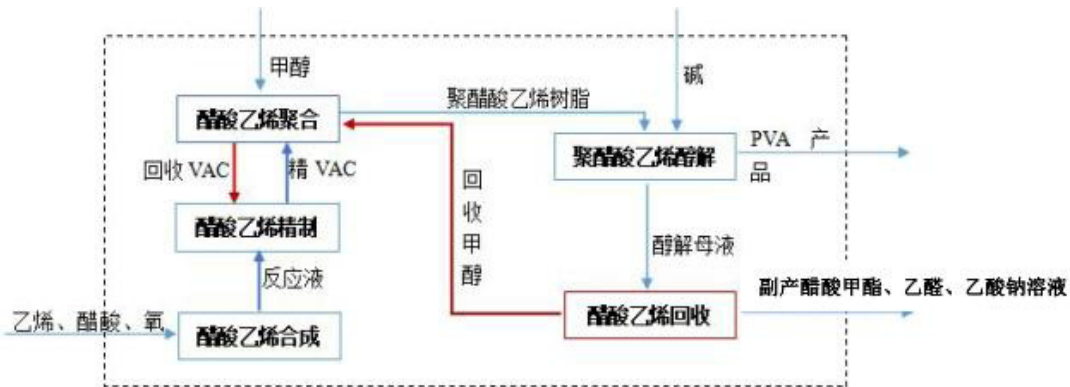
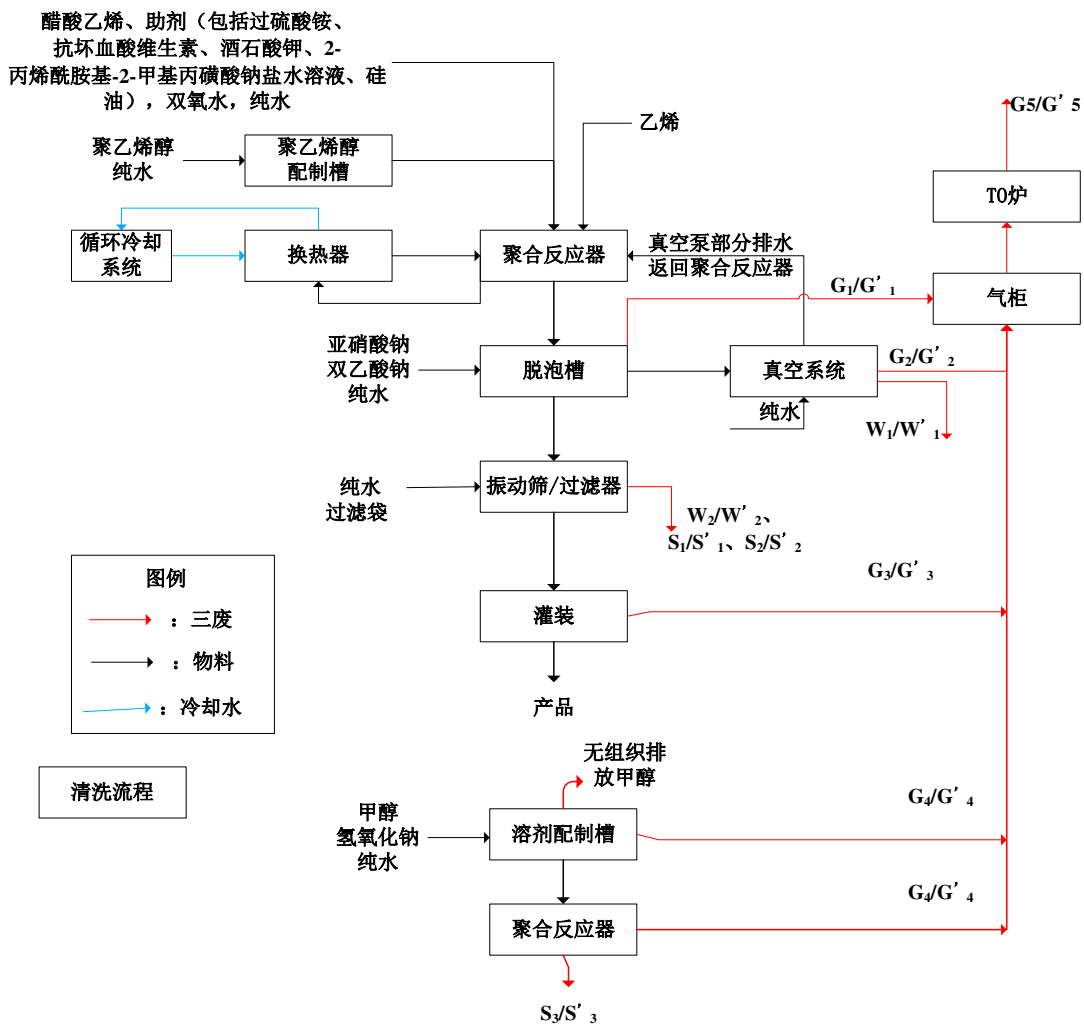


图 4.1-1 聚乙烯醇（PVA）生产工艺流程图

### 4.1.2.2 醋酸乙稀—乙烯共聚乳液（VAE乳液）

采用釜式半连续乳液聚合工艺，该工艺装置运行稳定，操作弹性大，方便不同牌号VAE乳液的生产。聚合反应包括醋酸乙烯与乙烯、乙烯与乙烯、醋酸乙烯与醋酸乙烯的共聚反应（转化率>99%，本项目以99%计），生成VAE共聚乳液，并依据聚合单体中醋酸乙烯（或乙烯）含量不同而得到不同牌号的产品。

生产工艺流程主要包括：备料、聚合、脱泡、振动、过滤、包装、清洗等。生产工艺流程图见图4.1-2。



注：G/W/S为普通VAE乳液“三废”污染源编号，G'/W'/S'为特种VAE乳液“三废”污染源编号。

图 4.1-2 VAE 乳液/特种 VAE 乳液生产工艺流程图

### 4.1.2.3 聚乙烯醇缩丁醛（PVB）膜用树脂

PVB生产采用聚乙烯醇（PVA）与丁醛在盐酸催化下发生缩合。生产工艺流程图见图4.1-3。



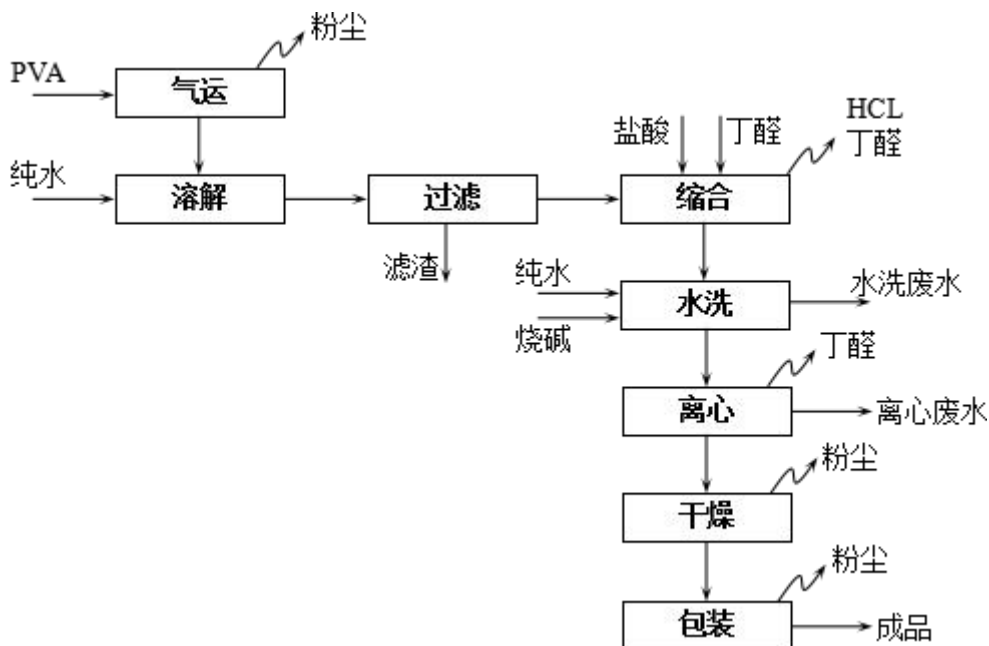


图 4.1-3 PVB 膜用树脂生产工艺流程图

详细工艺流程：

#### (1) 气运、称量

采用空气将PVA气运至PVA储罐中，PVA经过脉冲除尘后落入到PVA储罐中（PVA储罐顶部加装袋滤器，共2套）。

#### (2) 溶解

将去离子水加入到溶解釜中，开动搅拌，边搅拌边投入PVA原料，加入完毕后，再继续搅30min后升温至90℃以上，保温1h，待PVA原料完全溶解后采用滤芯开始过滤。

#### (3) 过滤

先将溶解釜排放阀门打开，然后打开进入缩合釜的阀门，开动过滤泵。1h过滤完后，向溶解釜内加入适量的水，开启过滤泵，使溶解釜内水循环流动，以冲洗板式换热器、过滤泵和过滤管道。清洗水回用到下一批料的溶解中。

#### (4) 缩合

将盐酸、丁醛、液碱用泵分别抽入各自的高位槽。在过滤的同时，开始搅拌，同时缩合釜夹套通乙二醇冷冻液对釜内溶液进行冷却降温至一定温度，打开氮气阀门和盐酸、丁醛计量罐阀门，开丁醛计量泵并通入氮气直至丁醛滴加完毕。缩合反应首先在5℃条件下反应1h，然后通过热乙二醇溶液平稳升温至釜内温度达60℃，缩合反应时间共12h。反应过程中少量的气相丁醛、HCl经玻

璃冷凝器冷凝后回流至缩合釜，玻璃冷凝器采用氯化钙冷冻盐水冷却。反应完毕，加碱调溶液pH值打开放料阀，放料至水洗釜。

#### (5) 水洗

首先开动真空泵，抽干后，加入去离子水（可用回用水），以洗去残余的丁醛，一共抽洗四至五次，每次时间间隔为20分钟。加入适量NaOH液，调节pH为14，再放置2小时。开动真空泵，将碱液抽净，再用去离子水抽洗2次使pH在9左右，后2次的洗料水收集后回用至下一批料的水洗工序，然后将清洗好的物料放入离心甩干机。水洗水一般水洗5遍以，加后的水可回用。

#### (6) 甩干和气流干燥系统

离心机将物料甩干至水分含量约为40%，从离心机出来的物料进入气流干燥系统，气流干燥系统包括干燥塔、旋风分离器、布袋除尘，旋风分离器与布袋除尘捕集的物料进入包装段。干燥塔引风机位于23米楼顶上，甩干、过筛、气流干燥为连续操作，每批料甩干、气流干燥需4h；共有8套干燥系统。

#### (7) 气送、包装

①制作好的树脂采用气流将PVB树脂输送至集料仓，再采用气流将PVB树脂送入PVB树脂成品罐中（集料仓和成品罐顶部加装袋滤器，共7个，高度为16米），等待包装。原料投加方式：项目原料PVA来自于厂区PVA生产车间，采用气运至本项目储罐；

②HCl、烧碱、丁醛通过管道打入各自高位槽，本项目设置HCl、烧碱、丁醛储罐各一个，50m<sup>3</sup>。

③装置为全封闭系统。

### 4.1.2.4 功能性聚酯切片

功能性聚酯切片生产详细工艺流程：原料PTA、EG等按一定的比例投入打浆釜，经浆料泵送至酯化釜，在加热状态下进行酯化反应，生成的水经精馏排出。将第一酯化釜中的物料导入第二酯化釜，继续进行酯化反应，并在第二酯化釜中加入缩聚催化剂及有关助剂（如消化剂TiO<sub>2</sub>等），再将物料导入-预缩聚釜。

导入缩聚釜的酯化单体，在一定的温度和真空度的条件下，系统进行缩聚反应，反应过程中，将反应体系中的EG排出，通过一预缩聚釜的熔体分子链增

长到一定的分子量，则通过给浆泵源源不断进入二预缩聚釜，在二预缩聚釜中反应温度比一预缩聚反应温度略高，真空度比一预缩聚高。

通过两级预缩聚后，熔体特性粘度达到0.4~0.5之间，再将预缩聚后的熔体通过给浆泵送到终缩聚釜，在缩聚过程中，真空度要求在1mmHg以，反应温度在280~290℃之间，并且不断地将反应生成的水和乙二醇抽真空系统排出，使反应向一方进行，聚酯熔体分子量不断增加，直到达到纺丝要求终缩聚后的熔体经过给浆增压泵送至熔体预过滤器，过滤掉熔体中的杂质，经造粒后即得产品。生产工艺流程图见图4.1-4。

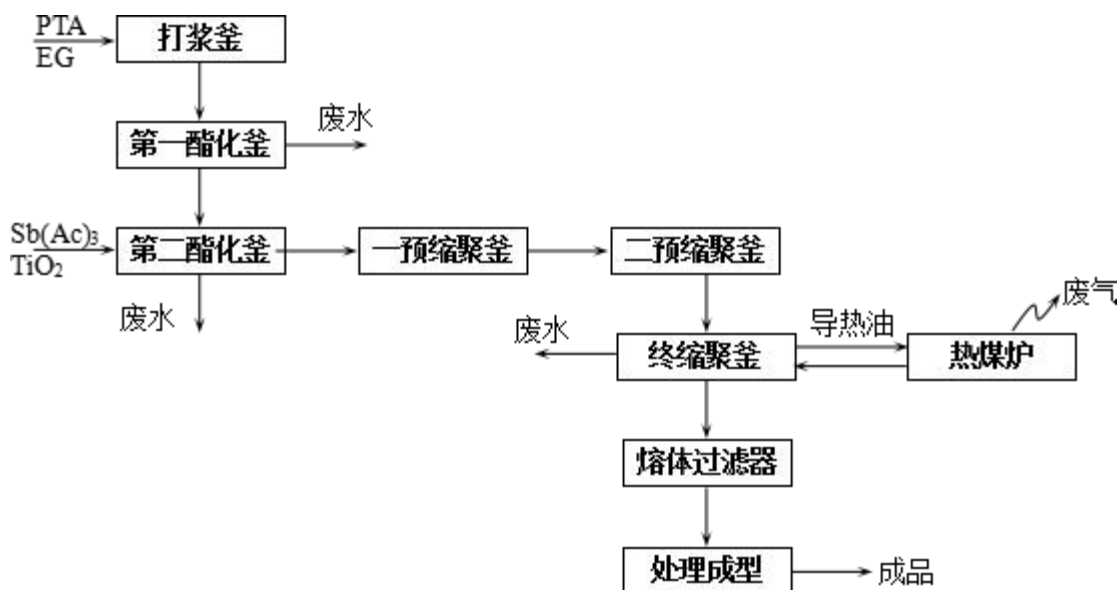


图 4.1-4 功能性聚酯切片生产工艺流程图

#### 4.1.2.5 高强高模PVA纤维

PVA纤维的工艺路线为电石—乙炔法，其基本工艺过程为石灰石经过粉碎、焙烧生产出电石，然后经过合成、精馏、皂化等工序生产聚乙烯醇，聚乙烯醇在通过水洗、溶解、脱泡、纺丝、热处理等工序生产PVA纤维。生产工艺流程图见图4.1-5。

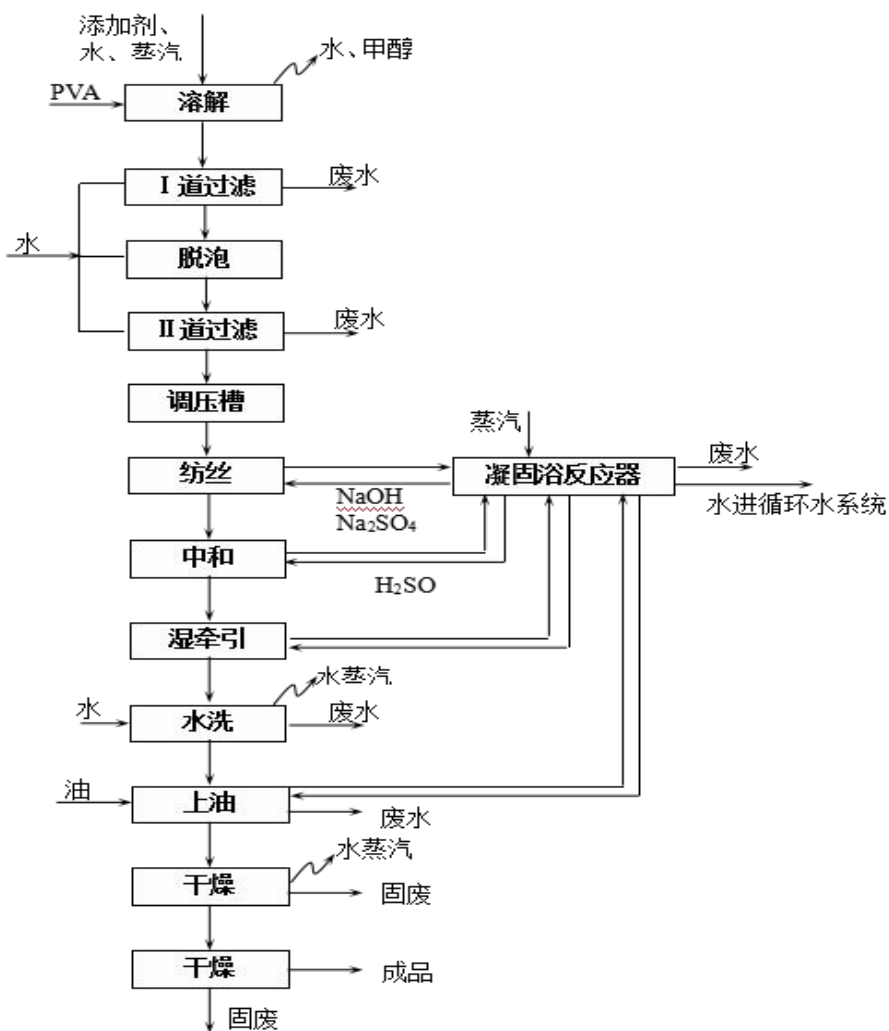


图 4.1-5 高强高模 PVA 纤维生产工艺流程图

#### 4.1.2.6 PVA光学薄膜

##### (1) 原液制备

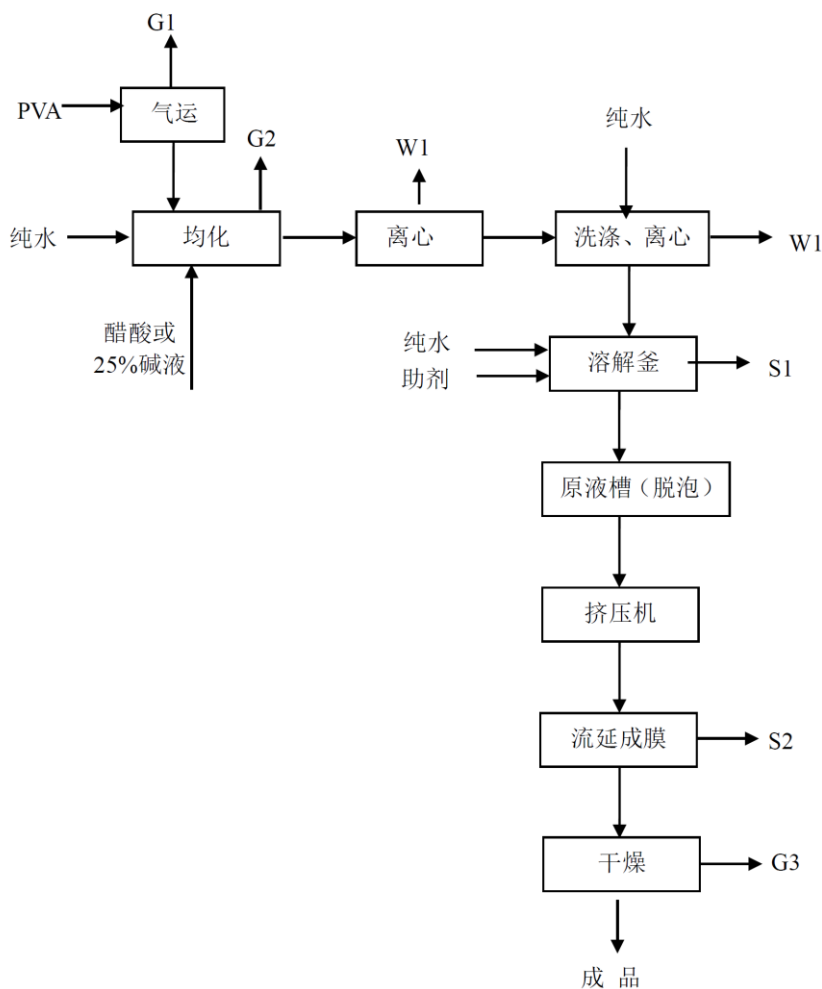
均化釜内加入定量水和原料PVA，搅拌混合均化，加入少量碱液（浓度25%）或醋酸调节搅拌液pH值，使其达到中性。混合液为水溶性胶状物（为固液混合物），用离心机甩干，液相流入废水槽送至污水处理厂。均化合格的PVA送入净化釜。釜内加入脱盐水连续洗涤，取样分析直至合格。混合液由离心机甩干，液相流入废水槽送至污水处理厂，固相加入溶液釜。釜内加入定量水和助剂，釜夹套通入蒸汽升温（120℃）溶解，浓度合格后送入原液槽储存，静置脱泡，供给下道工序使用，不合格液进入废液槽。

##### (2) 薄膜制备

原液送入螺杆挤出机挤出进入“T”形模头流延成膜，流延滚筒内通入热水（90℃），滚筒外部吹入热风（120℃），对薄膜进行干燥。干燥后薄膜进

入干燥导辊进行进一步干燥。经品质检测，不合格品单独收卷，合格品送入热处理烘箱，使用高温（约200℃）热风进行热处理，成品进入收卷机，成品包装入库。干燥和热处理中产生的热风部分循环利用，部分排出，排风量约150Nm<sup>3</sup>/min，其中所含水蒸气约2.5Kg/min。

该生产线废水量约为95m<sup>3</sup>/d，全部送入厂区内污水处理厂进行处理。原液挤出量约200Kg/h，日均制膜约15000m<sup>2</sup>，预计年总产量500万m<sup>2</sup>。



注：G1—粉尘、G2—醋酸、G3—水蒸气、W1—水洗废水、S1—废液、S2—废膜

图 4.1-6 PVA 光学薄膜生产工艺流程图

#### 4.1.2.7 日产 4500 吨水泥熟料

水泥熟料生产工艺流程简述：石灰石（含石灰厂尾矿）破碎与均化储存，辅助原料的储存与输送，经电石渣脱水，生料配料，生料制备及废气处理（烟气脱硝），生料均化与窑尾喂料，烧成系统等工序后，熟料储存、散装。生产工艺流程图见图4.1-7。

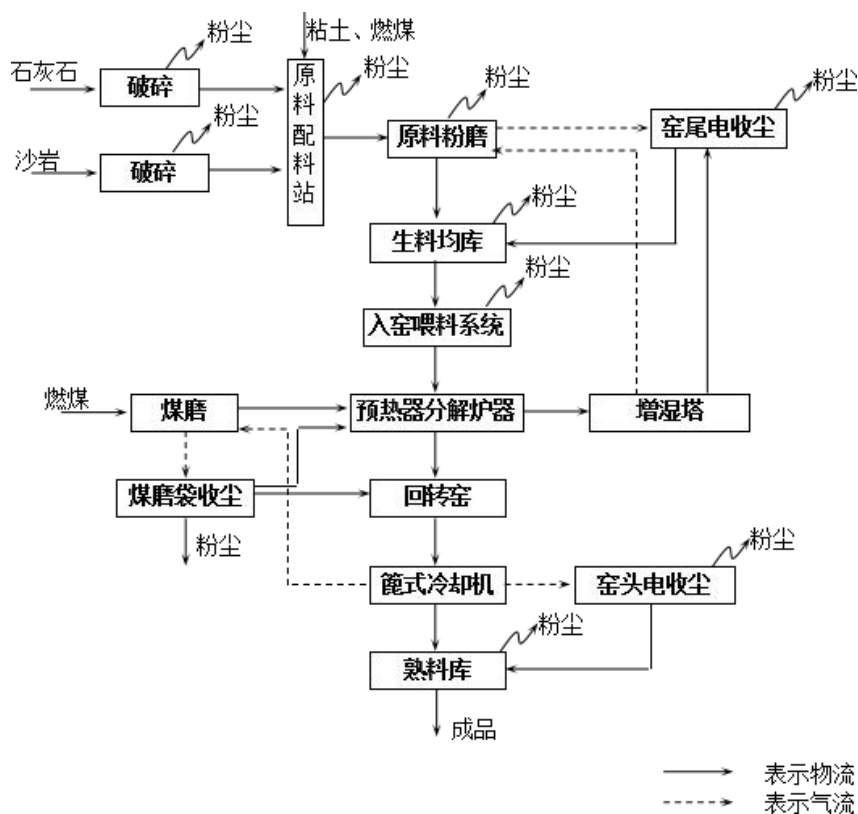


图 4.1-7 日产 4500 吨水泥熟料生产工艺流程图

#### 4.1.2.8 年产 100 万吨水泥粉磨站

水泥粉磨系统由调配站供料，调配站设有熟料和多种混合材等几个库，为了提供磨机产量及降低电耗等因素，现在混合料胶带输送机上增设有电磁除铁器和金属探测器，以除去熟料中的铁件，保护粉磨系统中的辊压机设备。

本水泥粉磨系统采用一套辊压机预粉磨系统对应一套管磨机的开流系统，水泥磨规格为 $\phi 3.8 \times 13\text{m}$ 。水泥配合料经胶带输送机输送，和经辊压机挤压的细粉物料一同由提升机提升喂入V型选粉机内，经V型选粉机打散分级选粉后，粗物料由底部排料口卸入。

稳料仓中，稳流仓设有荷重传感器，以保持仓内料位，满足辊压机的喂料要求，稳流仓中的物料经仓稳流后，又经下料管喂入辊压机中在挤压碾磨，经过挤压后的物料和来自配料站的物料由提升机提升到V型选粉机中，如此循环。V型选粉机选出的细粉随气流从动态选粉机的底部进入动态选粉机中，经高效动态选粉机进一步分级选粉，满足入磨要求细粉经旋风筒收集后由管道喂入磨机粉磨；经动态选粉机选出来的粗粉经排料口由下料管送到稳流仓内，和物流仓中物料一起再经过辊压机的挤压碾磨。

出旋风筒的废气经循环风机后，大部分作为V型旋风筒的工作介质；设置系统布袋除尘器除尘一台，保证系统处于负压运行状态，出旋风筒的少部分含尘气体经系统布袋除尘器除尘后排入大气，系统各扬尘点均设置收尘风管，经系统布袋除尘器收尘后排入大气，排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

更换现有水泥磨内部结构含（隔仓板，衬板，钢球，钢段），由于配合料经过辊压机预粉磨双选粉工艺过程后，进入水泥磨的细粉比表面积接近300，因此，水泥磨的功能已由传统粗碎仓，研磨仓转换为直接研磨和颗粒外形的整形功能，采用开流磨工艺，通过和辊压机预粉磨双选粉工艺系统的配合，即充分利用和挖掘材料原有的本质性能，同时又满足市场对水泥颗粒宽粒径正态分布的需求。磨尾废气进入布袋收尘器，系统废气经收尘处理后排入大气，排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。收集的细粉通过输送设备送入成品库。生产工艺流程图见图4.1-8。

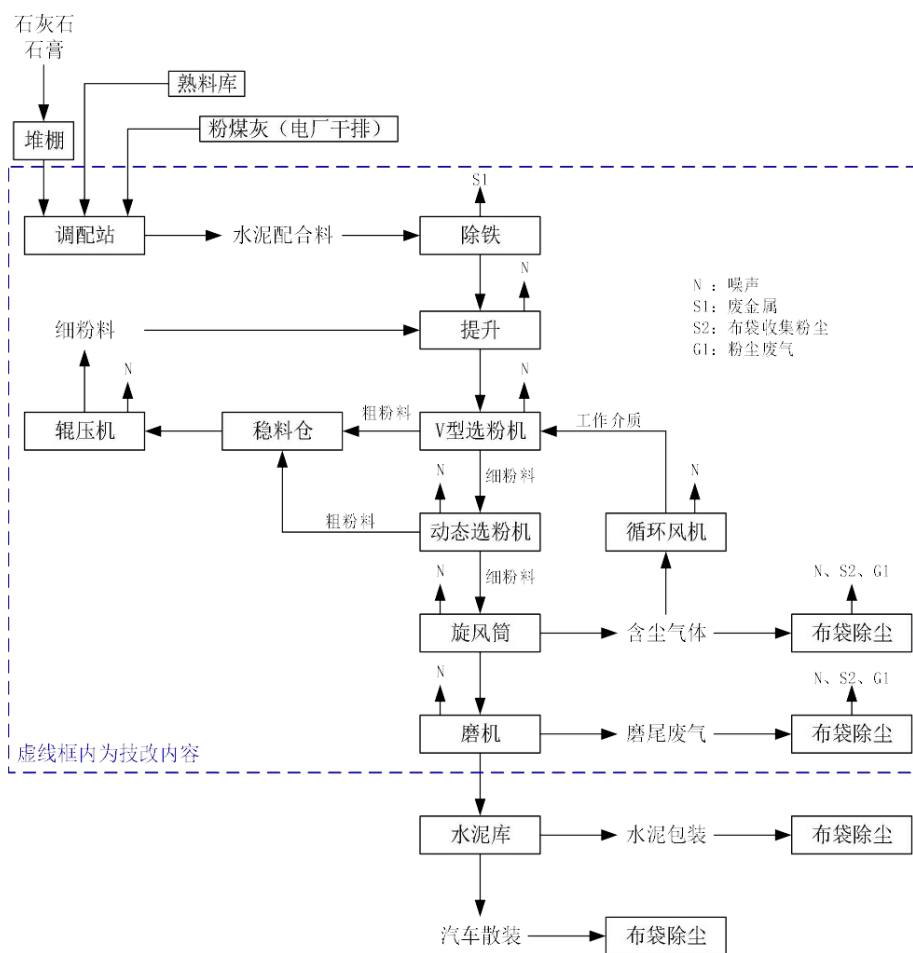


图 4.1-8 年产 100 万吨水泥粉磨站工艺流程及产污环节

### 4.1.3 污染防治情况

#### 4.1.3.1 废气

##### 4.1.3.1.1 有机分厂

聚合、醇解工序不凝尾气采用两级深冷（-7℃，效率95%）+水吸收（甲醇95%，醋酸乙烯等65%计）处理后由15米高1#排气筒排放。筛分包装尾气采用布袋除尘（除尘效率99%）处理后由20米高2#排气筒排放。萃取、精馏分离工序尾气采用两级深冷（-7℃，效率95%）+水吸收（甲醇95%，醋酸乙烯等65%计）处理后由15米高3#排气筒排放。

##### 4.1.3.1.2 VAE分厂

装置废气、灌装废气及清洗废气均送气柜缓冲经1套TO炉（直燃式废气焚烧炉，TO炉设计废气排放量14000Nm<sup>3</sup>/h），废气经TO炉处理后由35米高排气筒排放。

##### 4.1.3.1.3 聚酯分厂

（1）投料口及二酯化投料工序通过集气罩收集，收集后废气通过布袋除尘器处理，处理后由一根20m高排气筒排放。

（2）工艺废气及车间各类中间储槽等呼吸气通过排气管收集，由二级喷淋塔处理，处理后由一根20m高排气筒排放。

##### 4.1.3.1.4 大维分厂

（1）打包机打包废气采用水喷淋处理后，高空排放。

（2）三浴循环槽废气采用碱喷淋吸收后，高空排放。

##### 4.1.3.1.5 PVA膜分厂

PVA膜分厂废气污染物种类主要粉尘、醋酸。

（1）原料输入粉尘：本项目原料PVA采用 556Nm<sup>3</sup>/h 空气将 PVA 气运至 PVA 储罐中，PVA 经过脉冲除尘后落入到 PVA 储罐中，由于 PVA 颗粒较大，不易产生粉尘，本项目采用布袋除尘系统收集粉尘，除尘效率为 99%。

（2）醋酸：为了减少醋酸的挥发量，在均化釜上加盖，尽量让醋酸和烧碱中和。少量醋酸挥发出来，采用上送侧下回气流方式，无组织挥发的醋酸通过屋顶排风机排放。



#### 4.1.3.1.6 PVB树脂分厂

(1) 干燥工序产生废气经二级旋风分离器+布袋除尘器处理，处理后通过4根23m排气筒排放。

(2) 原料仓顶设置1套布袋除尘器，包装工序设置1套布袋除尘器处理。

#### 4.1.3.1.7 水泥分厂

水泥分厂排放的废气主要为物料破碎、输送、粉磨、煅烧、储存等生产过程产生的含尘废气以及熟料煅烧过程产生的含SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>废气，粉尘主要为原料粉尘、煤粉尘以及熟料粉尘等。这些粉尘大多数是有组织排放源，窑头窑尾各配备一台静电除尘器，其他产尘点13处共设置布袋除尘器。

#### 4.1.3.1.8 污水处理场

污水处理厂RTO炉主要处理污水处理厂BAF池、中间水池等污水处理装置产生的有机及恶臭废气、PET装置有机废气和聚酯分厂罐区有机废气均进RTO炉处理。

#### 4.1.3.2 废水

巢湖凤凰山化工集中区内各分厂产生的各类废水全部由安徽皖维高新材料股份有限公司污水处理厂集中处置，处理达标后部分尾水进厂内中水回用系统处理后做循环冷却水系统补水，其他排入裕溪河。

安徽皖维高新材料股份有限公司污水处理厂（以下简称“皖维污水处理厂”）位于皖维集团总厂区西南侧，主要处理皖维集团中安徽皖维高新材料股份有限公司和巢湖皖维金泉实业有限公司的生产废水及员工生活污水，设计处理能力为24000m<sup>3</sup>/d，实际处理量约1.5万m<sup>3</sup>/d，部分进中水回用系统回用于循环冷却水系统。

污水处理厂采用分质预处理+生化处理+深回用水度处理工艺，分质预处理包括酯化废水预处理、含磷废水预处理、PVB废水预处理。废水经皖维污水处理厂处理尾水达到《巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值》（DB34/2710-2016）表3中化学工业中其他化学原料及其化学制品业的规定（其中未做规定的污染物按照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准执行）后，部分进中水回用系统后回用于循环冷却系统，其他排放。

皖维污水处理厂和中水回用系统处理工艺如下：

- (1) 酯化废水预处理：采用铁碳微电解；
- (2) PVB废水预处理：调节沉淀+铁碳微电解；
- (3) 含磷废水预处理：芬顿氧化+高效沉淀；
- (4) 生化处理：调节池→初沉池→厌氧水解池→水解沉淀池→MBBR池→二沉池；
- (5) 深度处理：臭氧氧化+BAF生物滤池”处理；
- (6) 中水回用系统：设计处理规模为450m<sup>3</sup>/h。采用工艺：
- (7) 沉淀+砂滤+活性炭吸附+NF系统。

#### 4.1.3.3 固体废物

根据危废协议，目前年危险废物处置量见下表4.1-2：

表4.1-2 各分厂固体废物产生及处置情况（2024年） 单位：t/a

序号	对应产废环节名称	行业俗称/单位内部名称	国家危险废物名录名称	危险废物类别	危险废物代码	有害成分名称	形态	危险性	本年度预计产生量	计量单位	处置方式	利用/处置方式代码	自行利用设施设计能力
1	检维修	废矿物油	其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物	HW08	900-249-08	矿物油	液态	易燃性	10	吨	自行处置	R15	10吨
2	振动筛	废渣	树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液）、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣	HW13	265-103-13	VAE乳液	固态	易燃性	6	吨	光大绿色环保固废处置（滁州）有限公司	D10	6吨
3	过滤器	废滤袋	树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液）、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣	HW13	265-103-13	VAE乳液	固态	易燃性	25	吨	光大绿色环保固废处置（滁州）有限公司	D10	25吨
4	预处理	污泥	树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液）、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂合成过程中产生的废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）	HW13	265-104-13	VAE	固态	腐蚀性	70	吨	自行处置	C1	70吨
5	包装	废包装桶	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	HW49	900-041-49	化工原料	固态	易燃性	6	吨	自行处置	C1	1吨
											光大绿色环保固废处置（滁	D10	3吨

											州)有限公司		
											芜湖海螺环保科技有限公司	C1	2吨
6	包装	废包装袋	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	HW49	900-041-49	化工原料	固态	易燃性	1	吨	自行处置	C1	1吨
7	防腐	废油漆桶	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	HW49	900-041-49	废油漆	固态	毒性	1.5	吨	光大绿色环保固废处置(滁州)有限公司	D10	1.5吨
8	化验室	废试剂瓶	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	HW49	900-041-49	化学试剂	固态	毒性,腐蚀性	1.5	吨	自行处置	C1	0.5吨
											光大绿色环保固废处置(滁州)有限公司	D10	1吨
9	化验室、环境监测	废化验室试剂	生产、研究、开发、教学、环境检测(监测)活动中,化学和生物实验室(不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室)产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液,含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液,废酸、废碱,具有危险特性的残留样品,以及沾染上述物质的一次性实验用品(不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品)、包装物(不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器)、过滤吸附介质等	HW49	900-047-49	乙醇、二氯乙烷等	液态	毒性,易燃性	3	吨	光大绿色环保固废处置(滁州)有限公司	D10	3吨

10	聚酯、PVB	化工废液	树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液）、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣	HW13	265-103-13	丁醛、乙醛	液态	易燃性	80	吨	自行处置	C1	80吨
11	有机、PVB	有机树脂类废物	树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液）、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣	HW13	265-103-13	废树脂	固态	毒性，腐蚀性	10	吨	自行处置	C1	5吨
											光大绿色环保固废处置（滁州）有限公司	D10	5吨
12	VOC治理	废活性炭	烟气、VOCs治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29类废物）	HW49	900-039-49	活性炭	固态	易燃性	2	吨	自行处置	C1	2吨

## 4.2 企业总平面布置

企业厂区平面布置情况详见图 4.2-1。

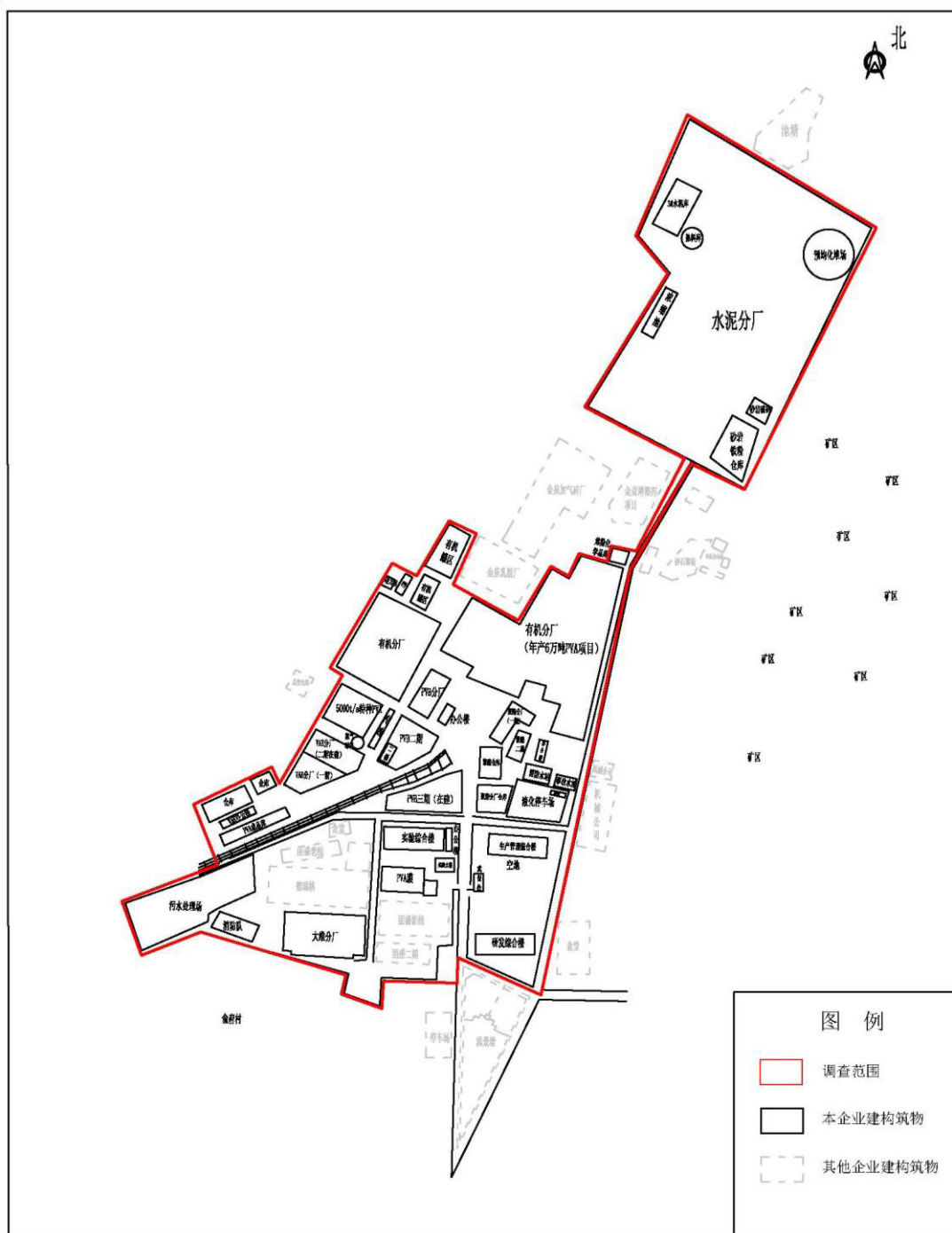


图 4.2-1 厂区平面布置图

### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

#### 4.3.1 重点设备情况

根据隐患排查报告，公司潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备见下表 4.3-1。重点关注区域包括：有机分厂、PVB 分厂、大维分厂、聚酯分厂、危废库、污水处理场等。

表 4.3-1 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备
1	液体储存	各分厂的的储罐区
2	散装液体转运与厂内运输	污水处理场地下污水管道、地上物料管道、物料传输泵、液体装卸站
3	生产区	有机分厂、PVB 分厂、VAE 分厂、大维分厂、PVA 膜分厂、聚酯分厂、水泥分厂
4	其他活动区	危废库、污水处理场

#### 4.3.2 重点设备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；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；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；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；⑤列入优先控制化学品名录内的物质；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。

通过对企业生产过程中原辅料、产品储存、装卸、转运等生产过程中排放的大气、废水、固体废弃物等中污染物，分析对照查阅以上资料可知，安徽皖维高新材料股份有限公司生产过程中涉及的有毒有害物质详见表2.5-1。

表 2.5-1 涉及的有毒有害物质一览表

企业涉及主要物质	是否为有毒有害物质	CAS 号	有毒有害物质来源	涉及重点设施
醋酸乙烯	是	108-05-4	醋酸乙烯储罐	有机分厂储罐区
甲醇	是	67-56-1	甲醇储罐	有机分厂储罐区
盐酸	是	7647-01-0	盐酸储罐	PVB 分厂储罐区
醋酸	是	64-19-7	醋酸储罐	有机分厂储罐区
硫酸	是	7664-93-9	硫酸储罐	液体装卸站
液碱	是	1310-73-2	液碱储罐	PVB 分厂储罐区

乙烯	是	74-85-1	乙烯储罐	VAE分厂储罐区 有机分厂储罐区
乙醛	是	75-07-0	乙醛储罐	有机分厂储罐区
丁醛	是	123-72-8	丁醛储罐	PVB分厂储罐区
EG(乙二醇)	否			
PTA(对苯二甲酸)	否			
石灰石	否			
聚乙烯醇	否			
VAE乳液	否			
PVB膜用树脂	否			
聚酯切片	否			
高强高模PVA纤维	否			
PVA光学薄膜	否			
水泥、熟料	否			
石油烃(C10-C40)	是		废机油	危废库
危险废物	是		废油漆桶、废包装桶、有机树脂类废物、废试剂瓶、废包装袋、废化验室试剂	危废库



## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

为具有针对性的展开调查工作，以地块主要功能区为基础，将各区域主要特征总结如表 5.1-1 所示。生产原辅材料和产品涉及的有毒有害物质主要为固废，所以在生产区、废水治理区、固体废物贮存或处置区等均为本次调查的重点区域。

表 5.1-1 各功能区情况表

重点区域	名称	备注
生产区	水泥分厂、有机分厂、PVB 分厂、VAE 分厂、大维分厂、聚酯分厂、PVA 膜分厂	各工艺生产过程中涉及污染物可能存在跑冒滴漏，易造成土壤和地下水污染，故识别为优先布点区域。
废水治理区	污水处理场	污水处理场采用分质预处理+生化处理+深回用水度处理工艺，分质预处理包括酯化废水预处理、含磷废水预处理、PVB 废水预处理，可能存在泄露风险，故识别为优先布点区域。
固体废物贮存或处置区	危废暂存仓库	用于贮存待处理危废，储存袋装危险废物，根据现场踏勘，袋子直接堆放在地面，可能存在滴漏，故识别为优先布点区域。

### 5.2 识别/分类结果及原因

#### 5.2.1 识别原因

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的相关规定，本次地下水自行监测对重点设施及重点区域的划分将遵循以下几个方面开展：

- (1) 重点设施（一般包括但不限于）：
  - a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
  - b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
  - c) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
  - d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
  - e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。
- (2) 重点区域：重点设施分布较为密集的区域。

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查

评估技术指南》等要求，结合土壤及地下水隐患排查结果、历史影像图、现场踏勘和人员访谈，采用专业判断法进行土壤监测点布设，每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

由于企业生产性质，为防止造成二次污染，本次布点均在厂区靠近重点区域绿化带无硬化地面。

### 5.2.2 污染物潜在迁移途径

根据水文地质资料和现场踏勘等工作分析，本地块土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

（1）污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

（2）污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和地块地形有关，从地块地势高部分向地势低处扩散。

（3）污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响土壤。

### 5.2.3 关注污染物重点区域划分结果

重点区域划分见图 5.2-1。重点区域有：水泥分厂、有机分厂、聚酯分厂、PVB 分厂、VAE 分厂、PVA 膜分厂、大维分厂、污水处理场，共计 8 个重点单元。

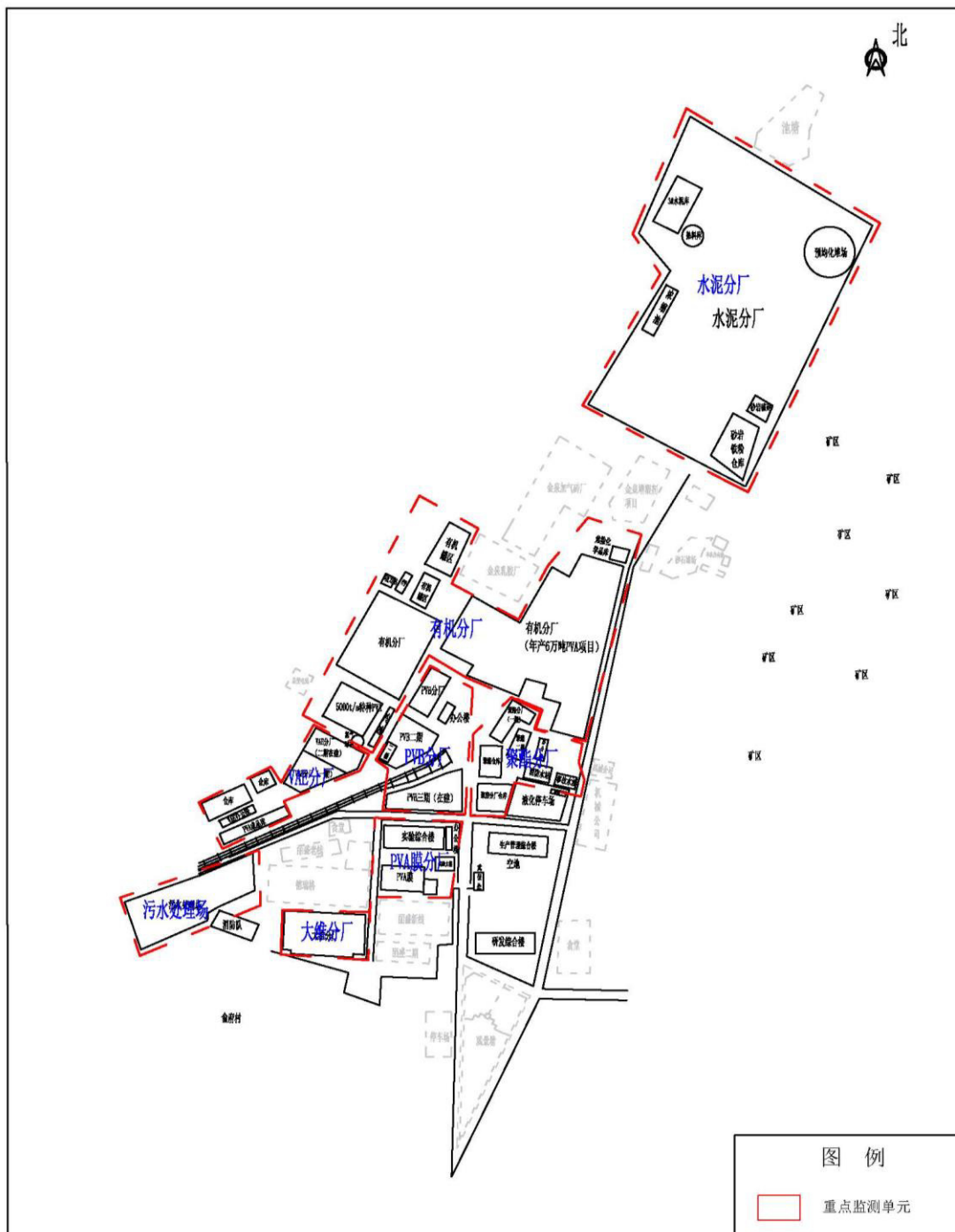


图 5.2-1 关注污染物重点区域

### 5.3 关注污染物

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

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

(4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；

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

**表 5.3-1 关注污染物识别**

物质	关注污染物
土壤	pH 值、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃、氟化物
地下水	重金属、苯、甲苯、苯并[a]芘、石油烃

## 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

基于第一阶段地块环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）以及2022年污染隐患排查结果确定安徽皖维高新材料股份有限公司厂区内土壤污染隐患的重点区域，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》等要求进行监测布点。

土壤环境监测布点的重点区域有：水泥分厂、有机分厂、聚酯分厂、PVB分厂、VAE分厂、PVA膜分厂、大维分厂、污水处理场，共计8个重点单元。本次自行监测总共布设了20个土壤监测点位（包含1个土壤对照点、1个污染扩散监测点）、11个地下水监测点位（包含1个地下水对照点、1个污染扩散监测点）。监测点/监测井的布设情况见下表6.1-1、图6.1-1。

表 3.1-1 监测点/监测井的布设位置表

布点区域	编号	坐标		布点位置	土壤采样深度（m）
		X	Y		
水泥分厂	S01	3503912.0954	582627.2689	粉磨站、危废库	0.2
水泥分厂	S02	3503632.2924	582512.7185	浓缩池	0.2
水泥分厂	S03/W02	3503232.8146	582513.8842	原电石渣池	0.2
有机分厂	S04/W01	3503130.0345	582457.8517	危险化学品库	0.2
有机分厂	S05	3502988.6945	582282.7957	6万吨PVA项目侧	0.2
有机分厂	S09	3502916.6360	581969.7740	罐场	0.2
有机分厂	S10	3502521.7702	581635.1294	有机5kt项目侧	0.2
有机分厂	S20/W12	3503002.7382	581925.4527	有机分厂西侧	0.2
聚酯分厂	S07	3502701.1949	582140.3646	一、二期之间	0.2
聚酯分厂	S16/W09	3502864.0643	582099.0782	液体装卸区	0.2
PVB分厂	S06	3502779.9734	582238.7932	PVB三期东侧	0.2
PVB分厂	S08/W04	3503127.9143	582061.2617	PVB车间外	0.2
VAE分厂	S17	3502698.6432	581891.2716	特种PVA区	0.2
VAE分厂	S11/W11	3502463.6267	581683.7891	VAE分厂车间南侧	0.2
污水处理场	S12	3502575.4765	582051.1117	污水排口	0.2
污水处理场	S13/W06	3502382.8971	581877.0313	MBBR池侧	0.2、1、2.5、4、6
PVA膜分厂	S14/W08	3502724.8945	582371.2999	原1788南侧	0.2
大维分厂	S15/W07	3502812.8054	581913.9410	大维分厂南广场	0.2
厂区外	S18/W05	3503904.0434	582937.6368	厂区外西北角	0.2
厂区外	S19/W10	3502319.7546	582023.5245	厂区外南侧门岗	0.2

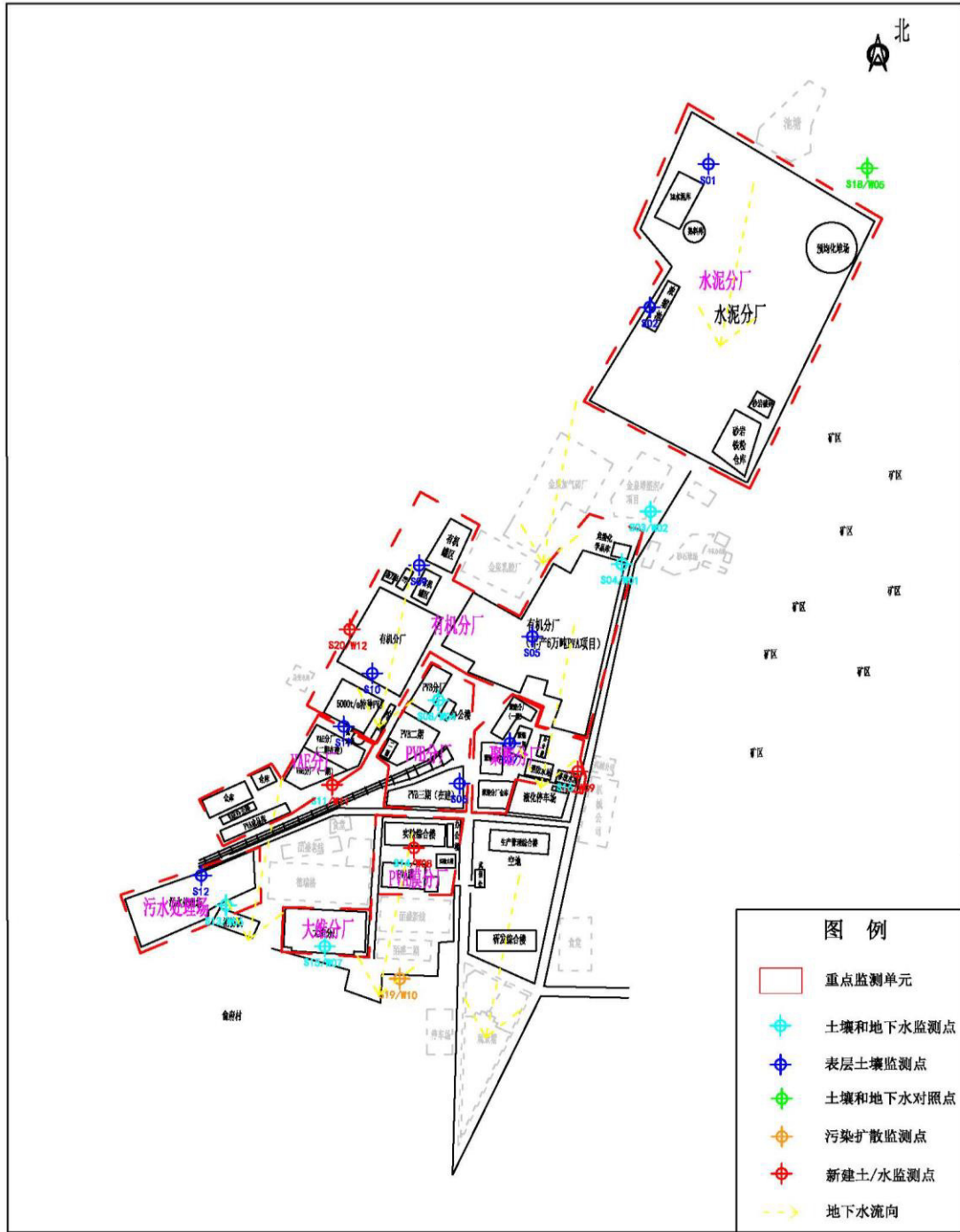


图 6.1-1 土壤和地下水监测点位布置平面图

## 6.2 各点位布设原因

**土壤：**基于第一阶段地块环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，并根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求，土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0-0.2m）为重点采样层，开展采样工作，采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度。对于生产过程涉及挥发性有机物的重点设施周边或重点区域，如未设置土壤气采样点位，应在深层土壤

(1-5m 处) 增设采样点位。本次调查共布设 20 个土壤自行监测点位 (包含 1 个土壤对照点、1 个污染扩散监测点)。

本次调查考虑到地块内土壤存在的潜在污染方式主要由地面以上污染源由地面自上而下进行渗透迁移导致表层土壤受到污染。故本次监测以重点设施或重点区域内表层土壤为重点采样层, 开展采样工作。

**地下水:** 基于第一阶段地块环境调查 (资料搜集、现场踏勘和现场访谈) 结果, 并根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南 (试行)》要求, 监测点位应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。

可根据重点区域内部重点设施的分布情况, 统筹规划重点区域内部监测点位的布设, 布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

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。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井, 如果符合本指南要求, 可以作为地下水对照点或污染物监测井。

应在各重点设施上游处布设土壤和地下水对照点至少各 1 个, 对照点应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

地下水对照点与地下水污染物监测井应设置在同一含水层。

本次调查采用判断布点法在各重点区域内或重点设施周边共布设 10 个监测井 (包含 1 个对照点、1 个污染扩散监测点)。

布点原因见表 6.2-1。

**表 6.2-1 监测点位布设原因**

布点区域	编号	布点位置	类别	布点原因
水泥分厂	S01	粉磨站、危废库	表层土壤监测点	靠近重点设施危废库
水泥分厂	S02	浓缩池	表层土壤监测点	靠近主要生产线
水泥分厂	S03/W02	原电石渣池	表层土壤监测点	靠近原固废堆场
有机分厂	S04/W01	危险化学品库	表层土壤监测点	靠近危险化学品库
有机分厂	S05	6万吨 PVA 项目侧	表层土壤监测点	靠近重点设施有机分厂生产区
有机分厂	S09	罐场	表层土壤监测点	靠近重点设施有机分厂储罐区

有机分厂	S10	有机5kt 项目侧	表层土壤监测点	靠近重点设施有机分厂生产区
有机分厂	S20/W12	有机分厂西侧	表层土壤监测点	靠近重点设施有机分厂生产区
聚酯分厂	S07	一、二期之间	表层土壤监测点	靠近生产区
聚酯分厂	S16/W09	液体装卸区	表层土壤监测点	靠近重点设施液体装卸区
PVB 分厂	S06	PVB 三期东侧	表层土壤监测点	靠近重点设施聚酯分厂储罐区
PVB 分厂	S08/W04	PVB 车间外	表层土壤监测点	靠近重点设施 PVB 分厂储罐区
VAE 分厂	S17	特种 PVA 区	表层土壤监测点	靠近扩建项目生产设施
VAE 分厂	S11/W11	VAE 分厂车间南侧	表层土壤监测点	靠近生产区
污水处理场	S12	污水排口	深层土壤监测点	靠近重点设施污水处理站
污水处理场	S13/W06	MBBR 池侧	表层土壤监测点	重点设施污水处理站下游
PVA 膜分厂	S14/W08	原1788南侧	表层土壤监测点	重点设施下游
大维分厂	S15/W07	大维分厂南广场	表层土壤监测点	重点设施大维分厂生产区下游
厂区外	S18/W05	厂区外西北角	表层土壤监测点	上游对照点
厂区外	S19/W10	厂区外南侧门岗	表层土壤监测点	下游污染扩散监测点

### 6.3 各点位监测指标及选取原因

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- (1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- (2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；



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

(4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；

(5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

表 6.3-1 监测指标选取

序号	类别	监测指标	选取原因
1	地下水监测井	GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）感官性状及一般化学指标：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，共 20 项；毒理学指标：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，共 15 项。	GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）
		其他关注污染物：苯并[a]芘、石油烃	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。
2	土壤监测点	GB 36600 表 1 基本项目重金属与无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，共 7 项；挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，共 27 项；半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘，共 11 项。	GB 36600 表 1 基本项目
		其他关注污染物：pH 值、石油烃、氟化物	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。

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 土壤

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 定位仪在现场确定采样点的具体位置，并根据实际情况判断打孔位置，具体点位见下表 7.1-1 所示：

表 7.1-1 自行监测土壤采样点布点位置信息表

编号	坐标		采样深度 (m)
	X	Y	
S01	3503912.095	582627.2689	0.2
S02	3503632.292	582512.7185	0.2
S03	3503232.815	582513.8842	0.2
S04	3503130.035	582457.8517	0.2
S05	3502988.695	582282.7957	0.2
S06	3502779.973	582238.7932	0.2
S07	3502701.195	582140.3646	0.2
S08	3503127.914	582061.2617	0.2
S09	3502916.636	581969.774	0.2
S10	3502521.77	581635.1294	0.2
S11	3502463.627	581683.7891	0.2
S12	3502575.477	582051.1117	0.2
S13	3502382.897	581877.0313	0.2、1、2.5、4、6
S14	3502724.895	582371.2999	0.2
S15	3502812.805	581913.941	0.2
S16	3502864.064	582099.0782	0.2
S17	3502698.643	581891.2716	0.2
S18	3503904.043	582937.6368	0.2
S19	3502319.755	582023.5245	0.2
S20	3503002.738	581925.4527	0.2

#### 7.1.2 地下水

本次地下水布点具体点位见下表 7.1-2 所示：

表 7.1-2 自行监测地下水采样点布点位置信息表

编号	坐标	
	X	Y
W01	3503130.035	582457.8517

W02	3503232.815	582513.8842
W04	3503127.914	582061.2617
W05	3503904.043	582937.6368
W06	3502382.897	581877.0313
W07	3502812.805	581913.941
W08	3502724.895	582371.2999
W09	3502864.064	582099.0782
W10	3502319.755	582023.5245
W11	3502463.627	581683.7891
W12	3503002.738	581925.4527

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 土壤

#### 7.2.1.1 土壤采样过程

##### (1) 土壤样品采集一般要求

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：

用刮刀剔除约1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。

针对检测 VOCs 的土壤样品，用非扰动采样器采集不少于5g 原状岩芯的土壤样品推入加有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，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

为了防止样品瓶上编码信息丢失，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，字迹清晰可辨。

土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

##### (2) 土壤平行样设置

本次调查土壤平行样按照不少于地块总样品数的10%设置，本地块土壤检测样品数为28个，平行样品为3个。平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检

测方法应一致，已在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

### (3) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少1张照片，以备质量控制。

### (4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；

采样前后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；

采样过程填写采样记录单。

## 7.2.1.2 土壤样品现场快速检测

(1) 根据地块污染情况，推荐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。

(3) 将土壤样品现场快速检测结果记录于土壤钻孔采样记录单，应根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

## 7.2.1.3 土壤采样结果

本次调查共布设上游对照点1个，污染监测点18个，下游污染扩散监测点1个，共20个土壤监测点，**采集土壤监测样品24件，实验室内平行样品3件，共计采集土壤样品27件。**

## 7.2.2 地下水

### 7.2.2.1 监测井安装

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

#### ① 钻孔

采样井建设钻孔流程和土壤钻孔相同，本地块地下水采样井建设点位和部分土壤采样点位重合，故在土壤采样点位基础上建设，钻孔过程需要拍照。

#### ② 下管

下管前应校正孔深，按照先后次序将实心管和滤水管排列、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确。对已割缝的滤水管和井管连接过程拍照记录。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，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管，下管过程拍照记录。

#### ③ 填充滤料

将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，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。在滤料填充过程中应当边填充边测量滤料深度，确保滤料层上端高出滤水管上端 50cm。

#### ④ 密封止水

止水材料拍照记录，密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，最后回填混凝土浆层。完成后，拍照记录密封止水、封井。采样井建设过程中及时填写成井记录单，绘制成井结构示意图，拍照以备质量控制。

#### ⑤ 井台构筑

若地下水采样井需建成长期监测井，则应设置保护性的井台构筑。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。在产企业地下水采样井应建成长期监测井。

#### ⑥ 成井洗井

地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。使用贝勒管洗井，成井洗井初步判断要求，直观表现为水质均一稳定，无沉砂，同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳

定（至少三个指标连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），或浊度小于50NTU。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，清洗废水要统一收集处置。

#### ⑦成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写“地下水采样井成井记录单”和“地下水采样井洗井记录单”。

### 7.2.2.2 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

(1) 采样前洗井应至少在成井洗井48h后开始。

(2) 采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口应置于水面下1.0 m左右，抽水速率应不大于0.3 L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于10 cm。若洗井过程中水位下降超过10 cm，则需要适当调低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。

若采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到3~5倍滞水体积。

(3) 洗井前对 pH 计、溶解氧仪、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，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔5分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：

a) pH 变化范围为 $\pm 0.1$ ；

b) 温度变化范围为 $\pm 0.5$  °C；

c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；

d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 DO < 2.0 mg/L 时，其变化范围为 $\pm 0.2$  mg/L；

e) ORP 变化范围 $\pm 10$  mV；

f) 10 NTU < 浊度 < 50 NTU 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 < 10 NTU 时，其变化范围为 $\pm 1.0$  NTU；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50$  NTU 时，要求连续三次测量浊度变化值小于5 NTU。

(4) 若现场测试参数无法满足（3）中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

(5) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

(6) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

### 7.2.2.3 样品采集过程

(1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位，待地下水水位变化小于10cm后，开始采样。

(2) 地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗2~3次。

(3) 因条件限制，本次检测 VOCs 的水样使用贝勒管进行地下水样品采集。采集过程中特别注意了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。

(4) 地下水装入样品瓶后，记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。

(5) 地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(6) 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。本地块地下水样品总数为8个，则采集了1个实验室内平行样和1个实验室间平行样。

(7) 地下水样品采集过程均对洗井、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了拍照记录，具体见附件。

### 7.2.2.4 地下水采样结果

本次调查布设上游对照点1个，污染监测点9个，下游污染扩散监测点1个，共11个地下水监测点。其中 W12未采集到地下水，本次共**采集到地下水监测样品10件，实验室平行样2件，共计12件地下水样品**。地下水井信息见表7.2-1。

表 7.2-1 地下水井信息一览表

编号	坐标		井深/m	水位/m
	X	Y		
W01	3503130.0345	582457.8517	3.3	1.41
W02	3503232.8146	582513.8842	8	1.53
W04	3503127.9143	582061.2617	4	1.61
W05	3503904.0434	582937.6368	8	6.59
W06	3502382.8971	581877.0313	5.4	2.40
W07	3502812.8054	581913.9410	5.5	2.42
W08	3502724.8945	582371.2999	5.1	1.21
W09	3502864.0643	582099.0782	5.5	1.46
W10	3502319.7546	582023.5245	5.5	1.26
W11	3502463.6267	581683.7891	5.7	2.25
W12	3503002.7382	581925.4527	2.4	

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

- (1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。
- (2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。
- (3) 预留样品在样品库造册保存。
- (4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。
- (5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。
- (6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T 166-2004）。
- (7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率，地下水颜色、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。
- (8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，密码平行样比例不少于 10%，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

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/T166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）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/T164-2004）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

### 7.3.2 样品流转

#### （1）装运前核对

由工作组中样品管理员和质量监督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，放入采样单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、样品寄送人等信息。采样单用防水封套保护，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。

#### （2）样品运输

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

#### （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，按照采样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“样品单”中“备注”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

### 7.3.3 样品制备

土壤样品的制备按照 GB/T 32722、HJ 25.2、HJ/T 166 和拟选取分析方法的要求进行。

地下水样品的制备按照 HJ 164、HJ 1019 和拟选取分析方法的要求进行。

## 8 监测结果及分析

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 8.1.1 分析方法

##### 8.1.1.1 实验室测试分析

本地块样品检测实验室为合肥斯坦德优检测技术有限公司，土壤各检测因子实验室检测方法见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤样品测试分析方法

序号	污染物项目	检测实验室分析及编号	检出限
1	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01 mg/kg
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg
3	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1 mg/kg
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg
6	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002 mg/kg
7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3 mg/kg
8	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 HJ605-2011	1.3 µg/kg
9	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 HJ605-2011	1.1 µg/kg
10	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 HJ605-2011	1.0 µg/kg
11	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 HJ605-2011	1.2 µg/kg
12	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 HJ605-2011	1.3 µg/kg
13	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 HJ605-2011	1.0 µg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	1.3 µg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	1.4 µg/kg
16	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 HJ605-2011	1.5 µg/kg
17	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 HJ605-2011	1.1 µg/kg
18	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 HJ605-2011	1.2 µg/kg

序号	污染物项目	检测实验室分析方法及编号	检出限
19	1,1,2,2-四氯乙烯	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 HJ605-2011	1.2 µg/kg
20	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 HJ605-2011	1.4 µg/kg
21	1,1,1-三氯乙烯	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 HJ605-2011	1.3 µg/kg
22	1,1,2-三氯乙烯	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 HJ605-2011	1.2 µg/kg
23	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 HJ605-2011	1.2 µg/kg
24	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 HJ605-2011	1.2 µg/kg
25	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 HJ605-2011	1.0 µg/kg
26	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 HJ605-2011	1.9 µg/kg
27	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 HJ605-2011	1.2 µg/kg
28	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 HJ605-2011	1.5 µg/kg
29	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 HJ605-2011	1.5 µg/kg
30	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 HJ605-2011	1.2 µg/kg
31	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 HJ605-2011	1.1 µg/kg
32	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 HJ605-2011	1.3 µg/kg
33	间二甲苯+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 HJ605-2011	1.2 µg/kg
34	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 HJ605-2011	1.2 µg/kg
35	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 HJ834-2017	0.09 mg/kg
36	苯胺	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1 mg/kg
37	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.06 mg/kg
38	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 HJ834-2017	0.1 mg/kg
39	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 HJ834-2017	0.1 mg/kg
40	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 HJ834-2017	0.2 mg/kg
41	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 HJ834-2017	0.1 mg/kg
42	蒽	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

序号	污染物项目	检测实验室分析及编号	检出限
43	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 HJ834-2017	0.1 mg/kg
44	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 HJ834-2017	0.1 mg/kg
45	萘	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	0.09 mg/kg
46	pH	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018	-
47	石油烃	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6 mg/kg
48	水溶性氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》(HJ 873-2017)	0.7 mg/kg

### 8.1.1.2 评价标准

本地块属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地中的工业用地（M），故本次监测应主要选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值进行土壤环境质量状况分析。

而对于识别出的污染因子氟化物不在《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）所列指标中，本次监测采用《深圳市地方标准建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）中第二类用地筛选值进行对比分析。本地块土壤污染风险评价标准情况见表8.1-2所示。

表8.1-2 土壤污染风险评价标准

污染物名称	评价标准（mg/kg）
砷	60
镉	65
铜	18000
铅	800
汞	38
镍	900
氟化物 <sup>①</sup>	10000
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	4500

### 8.1.2 各点位监测结果

本次自行监测共布设土壤上游对照点 1 个，厂区土壤监测点 18 个，下游污染扩散监测点 1 个，共 20 个土壤监测点，采集土壤监测样品 24 件，实验室内平行样品 3 件，共计采集土壤样品 27 件。本次监测点位具体结果汇总见表 8.1-3。

表 8.1-3 2024 年土壤自行监测结果一览表

序号	检测参数	单位	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13-1	S13-2	S13-3	S13-4	S13-5	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
1	砷	mg/kg	16.9	16.5	23.1	12.8	10.1	10.7	9.69	13.9	6.15	12.8	9.97	11.8	11.2	13.4	16.8	13.7	14.1	11.7	5.36	12.9	13.6	10.7	10.5	14.9
2	镉	mg/kg	4.08	8.97	0.40	0.52	0.68	0.06	0.11	0.40	1.24	5.01	0.10	0.04	0.22	0.73	1.18	4.21	2.86	0.25	2.66	1.61	0.29	0.37	0.20	4.41
3	六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	铜	mg/kg	84	102	42	37	32	29	28	28	52	36	29	285	34	35	45	46	52	37	35	52	33	34	31	36
5	铅	mg/kg	58.0	46.6	32.4	38.8	35.2	52.7	53.9	46.9	56.4	47.2	32.1	47.6	52.1	41.7	52.6	54.8	41.8	48.0	35.6	45.6	35.4	43.4	47.1	53.6
6	汞	mg/kg	0.124	0.190	0.161	0.125	0.095	0.045	0.070	0.084	0.036	0.171	0.052	0.048	0.126	0.080	0.422	0.217	0.274	0.082	0.085	0.145	0.052	0.088	0.068	0.140
7	镍	mg/kg	68	118	32	43	41	40	38	45	40	40	38	41	42	38	79	73	73	37	34	51	41	33	39	40
8	氟化物	mg/kg	668	1.62×10 <sup>3</sup>	626	775	826	478	777	621	706	749	616	583	933	935	1.01×10 <sup>3</sup>	1.10×10 <sup>3</sup>	948	676	655	754	768	808	544	778
9	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	氯仿	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

序号	检测参数	单位	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13-1	S13-2	S13-3	S13-4	S13-5	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
26	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
42	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
46	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
47	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	550	110	85	48	96	65	81	36	75	190	78	38	229	116	196	1780	1620	69	44	152	120	147	88	190

### 8.1.3 监测结果分析

#### 8.1.3.1 污染物检出情况

##### 1、pH 值

本次监测地块的土壤 pH 值在7.94-8.62之间，上游对照点土壤 pH 值8.35，下游污染扩散监测点土壤 pH 值8.19，地块土壤 pH 值与区域对照点、监测点差异不大。

##### 2、重金属和无机物

对地块送检的24件土壤样品（包括1件对照点样品、1件监测点样品，不含平行样）中的6种重金属（砷、汞、铅、镉、铜、镍）、六价铬、氟化物进行了检测分析。检出浓度情况见表8.1-4所示。

表8.1-4 土壤样品重金属检出情况一览表

污染物名称	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	检出率
砷	5.4	23.1	100.00%
镉	0.04	8.97	100.00%
六价铬	ND	ND	0.00%
铜	28	285	100.00%
铅	32.1	58.0	100.00%
汞	0.036	0.422	100.00%
镍	5.4	23.1	100.00%
氟化物①	478	1620	100.00%

通过对地块内土壤重金属、六价铬、氟化物进行统计分析：

- (1) 砷、镉、铜、铅、汞、镍和氟化物在所有点位的样品中均有检出。
- (2) 六价铬所有样品中均未检出。

##### 3、有机物

对地块送检的 24 件土壤样品（包括 1 件对照点样品、1 件监测点样品，不含平行样）中的 VOCs、VOCs、石油烃类等有机物指标进行检测分析。检出浓度情况见表 8.1-5 所示。

表8.1-5 土壤样品有机物检出情况一览表

污染物名称	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	检出率
挥发性有机物			
四氯化碳	ND	ND	0.00%



氯仿	ND	ND	0.00%
氯甲烷	ND	ND	0.00%
1,1-二氯乙烷	ND	ND	0.00%
1,2-二氯乙烷	ND	ND	0.00%
1,1-二氯乙烯	ND	ND	0.00%
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0.00%
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0.00%
二氯甲烷	ND	ND	0.00%
1,2-二氯丙烷	ND	ND	0.00%
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0.00%
1,1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0.00%
四氯乙烯	ND	ND	0.00%
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0.00%
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0.00%
三氯乙烯	ND	ND	0.00%
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0.00%
氯乙烯	ND	ND	0.00%
苯	ND	ND	0.00%
氯苯	ND	ND	0.00%
1,2-二氯苯	ND	ND	0.00%
1,4-二氯苯	ND	ND	0.00%
乙苯	ND	ND	0.00%
苯乙烯	ND	ND	0.00%
甲苯	ND	ND	0.00%
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0.00%
邻二甲苯	ND	ND	0.00%
半挥发性有机物			
硝基苯	ND	ND	0.00%
苯胺	ND	ND	0.00%
2-氯苯酚	ND	ND	0.00%
苯并(a)蒽	ND	ND	0.00%
苯并(a)芘	ND	ND	0.00%
苯并(b)荧蒽	ND	ND	0.00%
苯并(k)荧蒽	ND	ND	0.00%
蒽	ND	ND	0.00%
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	0.00%
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	0.00%
萘	ND	ND	0.00%
石油烃类			
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	36	1780	100.00%

通过对地块内土壤有机物指标进行统计分析：

- (1) VOCs、SVOCs 所有样品中均未检出。
- (2) 石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）在所有点位所有样品中均有检出。

### 8.1.3.2 污染物超标情况分析

将地块内所有土壤监测点位样品检出的重金属和无机物（砷、镉、铜、铅、汞、镍、氟化物）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的浓度与《土壤环境质量 建设用地土壤

污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值和《深圳市地方标准建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）中第二类用地筛选值对比，所有点位的监测结果均低于评价标准，未超标。具体见下表8.1-6。

表8.1-6 土壤污染因子评价结果

污染物名称	最大值 (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)	是否超标
砷	23.1	60	否
镉	8.97	65	否
铜	285	18000	否
铅	58.0	800	否
汞	0.422	38	否
镍	118	900	否
氟化物 <sup>①</sup>	1620	10000	否
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	1780	4500	否

## 8.2 地下水监测结果分析

### 8.2.1 分析方法

#### 8.2.1.1 实验室测试分析方法

本地块地下水样品检测实验室为合肥斯坦德优检测技术有限公司，地下水各检测因子实验室检测方法见表 8.2-1。

表8.2-1 地下水样品测试分析方法

序号	污染物项目	检测实验室分析及编号	检出限
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	/
2	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）	5度
3	臭和味	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2023）（4.1）	/
4	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）（5.2）	1 NTU
5	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）	/
6	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》（GB/T 7477-1987）	0.75mg/L
7	溶解性总固体	《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）（11）	10 mg/L
8	氟化物		0.05 mg/L

序号	污染物项目	检测实验室分析及编号	检出限
9	氯化物	《水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法》 (HJ 84-2016)	0.75 mg/L
10	硫酸盐		0.025 mg/L
11	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 (HJ 503-2009) 方法1萃取分光光度法	0.0003 mg/L
12	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)	0.05 mg/L
13	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 第7部分: 有机物综合指标》 (GB/T 5750.7-2023) (4.1)	0.1 mg/L
14	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
15	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 (HJ 1226-2021)	0.003 mg/L
16	硝酸盐氮 (以氮计)	《水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、P <sub>4</sub> O <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、S <sub>3</sub> O <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、S <sub>4</sub> O <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) 的测定 离子色谱法》 (HJ 84-2016)	0.025 mg/L
17	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 第5部分: 无机非金属指标》 (GB/T 5750.5-2023) (7.1)	0.002 mg/L
18	碘化物	《生活饮用水标准检验方法 第5部分: 无机非金属指标》 (GB/T 5750.5-2023) (13.2)	0.00625 mg/L
19	亚硝酸盐氮 (以氮计)	《水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法》 (HJ 84-2016)	0.003 mg/L
20	石油烃 (C10-C40)	《水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》 (HJ 894-2017)	0.01 mg/L
21	总汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 (HJ 694-2014)	0.04μg/L
22	总砷		0.3μg/L
23	硒		0.4μg/L
24	苯并[a]芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 (HJ 478-2009)	0.004μg/L
25	六价铬	《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
26	铅	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ 700-2014)	0.09μg/L
27	镉		0.05μg/L
28	铜	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 (HJ 776-2015)	0.011mg/L
29	锌		0.006mg/L
30	铁		0.03mg/L
31	锰		0.01mg/L
32	铝		1.15μg/L
33	钠		6.36mg/L
34	苯		0.4μg/L
35	甲苯		0.3μg/L
36	四氯化碳		0.4μg/L
37	氯仿 (三氯甲烷)	0.4μg/L	

### 8.2.1.2 评价标准

本次监测采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准值作为筛选值作为水质评价标准。

石油烃作为本地块的特征污染物，国家尚未发布相关标准，本次监测采用上海市生态环境局2020年3月发布的《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的筛选值进行对比分析。本地块地下水污染风险评价标准情况见表8.2-2所示。

表 8.2-2 地下水污染风险评价标准

检测指标	评价标准	单位
pH 值	9.0	无量纲
总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	650	mg/L
溶解性总固体	2000	mg/L
硫酸盐	350	mg/L
氯化物	350	mg/L
铁	2	mg/L
锰	1.50	mg/L
铜	1.5	mg/L
锌	5	mg/L
铝	500	μg/L
挥发酚	0.01	mg/L
阴离子表面活性剂	0.3	mg/L
耗氧量	10	mg/L
氨氮	1.5	mg/L
硫化物	0.1	mg/L
钠	400000	μg/L
亚硝酸盐氮	4.8	mg/L
硝酸盐氮	30	mg/L
氰化物	0.1	mg/L
氟化物	2	mg/L
碘化物	0.5	mg/L
汞	0.002	μg/L
砷	50	μg/L
硒	100	μg/L
镉	10	μg/L
铬（六价）	0.1	mg/L
铅	100	μg/L
氯仿	300	μg/L
四氯化碳	50	μg/L
苯	120	μg/L
甲苯	1400	μg/L
苯并[a]芘	0.5	μg/L
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	1.2	mg/L
石油烃采用《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》筛选值标准。		

### 8.2.2 各点位监测结果

本次自行监测共布设上游对照点1个，厂区地下水监测点9个，下游污染扩散监测点1个，共11个地下水监测点，其中 W12未采集到地下水，采集地下水监测样品10件，实验室内平行样品2件，共计采集地下水样品12件。本次监测点位具体结果汇总见表 8.2-3。

表 8.2-3 地块地下水自行监测结果

编号	检测指标	单位	W01	W02	W04	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11
1	pH 值	无量纲	8.0	8.0	7.9	8.1	7.9	7.5	8.0	9.2	7.9	7.6
2	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	105	299	338	273	282	359	125	70	257	240
3	溶解性总固体	mg/L	382	564	462	432	562	668	22.4	34.8	643	6.83
4	硫酸盐	mg/L	41.9	95.8	11.0	40.9	127	162	6.26	60.0	244	172
5	氯化物	mg/L	54.7	63.2	2.50	16.8	47.9	34.7	46.9	57.9	23.2	61.4
6	铁	mg/L	0.50	ND	ND	ND	ND	ND	0.35	0.90	ND	1.06
7	锰	mg/L	0.07	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.13	ND	1.46
8	铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	铝	μg/L	ND	ND	32.2	ND	ND	9.44	29.3	102	21.6	ND
11	挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	耗氧量	mg/L	2.8	2.5	1.8	1.9	1.3	2.9	2.2	2.7	5.0	2.4
14	氨氮	mg/L	0.263	0.206	0.115	0.244	0.129	0.219	0.075	0.674	0.353	0.762
15	硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	钠	μg/L	24200	114000	25000	10200	51100	125000	13000	30600	36500	39800
17	亚硝酸盐氮(以氮计)	mg/L	ND	0.006	0.007	ND	0.004	ND	ND	0.063	ND	0.067
18	硝酸盐氮(以氮计)	mg/L	6.18	1.14	0.94	4.16	0.90	0.67	6.43	6.47	0.92	6.43
19	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	氟化物	mg/L	0.54	0.54	0.68	0.68	0.83	0.57	0.51	0.42	0.83	0.63
21	碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	0.06
22	汞	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

23	砷	μg/L	ND	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	1.0	2.3	0.4
24	硒	μg/L	ND	3.8	ND	5.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	镉	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.28	ND	ND
26	铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	铅	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	4.49	44.1	62.1	ND	ND
28	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	mg/L	0.61	0.11	0.10	0.11	0.11	0.13	0.20	0.21	0.95	0.29

## 8.2.3 监测结果分析

### 8.2.3.1 污染物检出情况

#### 1、一般化学指标

对地块及其周边10口地下水监测井样品进行一般化学指标：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠等指标的检测分析，检出情况见表8.2-4所示。

表8.2-4 地下水样品一般化学指标检出情况一览表

检测指标	单位	最小值	最大值	检出率
pH 值	无量纲	7.5	8.9	100.00%
总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	70	359	100.00%
溶解性总固体	mg/L	348	668	100.00%
硫酸盐	mg/L	11.0	244.0	100.00%
氯化物	mg/L	2.5	63.2	100.00%
铁	mg/L	0.35	1.06	40.00%
锰	mg/L	0.03	1.46	40.00%
铜	mg/L	ND	ND	0.00%
锌	mg/L	ND	ND	0.00%
铝	μg/L	9.4	102.0	50.00%
挥发酚	mg/L	ND	ND	0.00%
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	0.00%
耗氧量	mg/L	1.3	6.1	100.00%
氨氮	mg/L	0.075	0.762	100.00%
硫化物	mg/L	ND	ND	0.00%
钠	μg/L	10200.0	125000.0	100.00%

通过对地块内地下水一般化学指标进行统计分析：

(1) 10口监测井地下水 pH 值在7.5-8.9之间，上游对照点地下水 pH 值8.1，下游污染扩散监测点地下水 pH 值7.9，地块地下水 pH 值与区域对照点、监测点差异不大。

(2) 总硬度、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、钠在所有样品中均有检出。

(3) 铁、锰、铝在部分样品中有检出。

(4) 铜、锌、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物所有样品中均未检出。

#### 2、毒理学指标



对地块及其周边10口地下水监测井样品进行多种毒理学指标：硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷（氯仿）、四氯化碳、苯、甲苯、苯并（a）芘、石油类C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>等指标的检测分析，检出浓度情况见表8.2-5所示。

**表8.2-5 地下水样品毒理学指标检出情况一览表**

检测指标	单位	最小值	最大值	检出率
亚硝酸盐氮（以氮计）	mg/L	0.004	0.067	50.00%
硝酸盐氮（以氮计）	mg/L	0.67	6.47	100.00%
氰化物	mg/L	ND	ND	0.00%
氟化物	mg/L	0.42	0.83	100.00%
碘化物	mg/L	0.05	0.06	20.00%
汞	μg/L	ND	ND	0.00%
砷	μg/L	0.4	2.3	40.00%
硒	μg/L	3.8	5.5	20.00%
镉	μg/L	0.3	0.3	10.00%
铬（六价）	mg/L	ND	ND	0.00%
铅	μg/L	4.5	62.1	30.00%
三氯甲烷	μg/L	ND	ND	0.00%
四氯化碳	μg/L	ND	ND	0.00%
苯	μg/L	ND	ND	0.00%
甲苯	μg/L	ND	ND	0.00%
苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	0.00%
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	mg/L	0.10	0.95	100.00%

通过对地块内地下水毒理学指标进行统计分析：

（1）硝酸盐氮（以氮计）、氟化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）在所有样品均有检出。

（2）亚硝酸盐氮（以氮计）、碘化物、砷、硒、镉、铅在所有样品中有部分检出。

（3）氰化物、汞、铬（六价）、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、苯并[a]芘在所有样品均未检出。

### 8.2.3.2 污染物超标情况分析

将地块内所有土壤监测点位样品检出的一般化学指标和毒理学指标与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准值和《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）》第二类用地筛选值对比，所有点位的监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准。具体见下表 8.2-6。

表8.2-6 地下水污染因子评价结果

检测指标	最大值	标准值	单位	是否超标
pH 值	8.9	9.0	无量纲	否
总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	359	650	mg/L	否
溶解性总固体	668	2000	mg/L	否
硫酸盐	244.0	350	mg/L	否
氯化物	63.2	350	mg/L	否
铁	1.06	2	mg/L	否
锰	1.46	1.50	mg/L	否
铝	102.0	500	μg/L	否
耗氧量	5.0	10	mg/L	否
氨氮	0.762	1.5	mg/L	否
钠	125.0	400	mg/L	否
亚硝酸盐氮（以氮计）	0.067	4.8	mg/L	否
硝酸盐氮（以氮计）	6.47	30	mg/L	否
氟化物	0.83	2	mg/L	否
碘化物	0.06	0.5	mg/L	否
砷	2.3	50	μg/L	否
硒	5.5	100	μg/L	否
镉	0.3	10	μg/L	否
铅	62.1	100	μg/L	否
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	0.95	1.2	mg/L	否

## 9 质量保证和质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水监测的实验室分析工作由合肥斯坦德优检测技术有限公司统一负责，该公司拥有主管部门颁发的检验检测机构资质认定证书（CMA 编号：201212051679），符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

基于第一阶段调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等要求进行布点。

### 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

#### 9.3.1 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制

按照技术规定，对地块现场采样过程进行严格的质量控制。

（1）由具有地块调查经验且掌握土壤、地下水采样规范的专业技术人员组成采样小组，组织学习相关技术规范和导则，工作前对相关流程和规范进行交底，为样品采集做好人员和技术准备。

（2）采样工具和设备应干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修，不能和待采样品发生反应，防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，对连续多次钻孔的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、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进行清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土让或清洁土进行清洗。此次采样用清水进行清洗，防止样品受到污染或变质。

（3）盛装样品的容器必须满足以下要求：容器材质不与样品物质发生反应，没有渗透性；使用前应洗净干燥，具有符合要求的盖塞；容器采用棕色瓶或用铝箔包裹的玻璃瓶，避免目标物质发生光解。

（4）采样工具保持清洁，必要时应用水和有机溶剂清洗，避免采集的样品间的交叉污染。

(5) 采样时应及时填写采样记录表, 包括样品的名称、采样点位、采样层次、采样量、采样日期、采样人员等信息。样品制备完成后在 4°C 以下的低温环境中保存, 24h 内送至实验室分析。

参照《土壤环境监测技术规范》和《地下水环境监测技术规范》的要求。样品完成采集后, 现场填写样品运输单, 记录信息包括样品编号、采集日期、分析的参数、送样联系人等信息。采样现场需配备样品保温箱, 样品采集后应立即存放至保温箱内, 保证样品在 4°C 低温保存; 如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测, 样品需用冷藏柜低温保存, 冷藏柜温度应调至 4°C; 样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内, 4°C 低温保存流转。土壤和地下水样品的保存条件和保存时间见表 9.3-1、9.3-2。

在采样小组分工中应明确现场核对负责人, 样品装运前应进行样品清点核对, 逐件与采样记录单进行核对, 保存核对记录, 核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同, 应及时查明原因, 并进行说明。样品装运同时需填写样品运送单, 明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

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

样品由专人送至实验室, 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。

表 9.3-1 土壤样品的保存条件和保存时间

样品	测试项目	容器	保护剂	规格	保存条件	保存时间 (d)
土壤	重金属 (砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)、pH 值	自封袋	—	250g	密封避光小于 4°C 冷藏	28d
土壤	SVOCs (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)、石油烃	具塞磨口棕色玻璃瓶	—	250mL 瓶装满, 约 250g	密封避光小于 4°C 冷藏	SVOCs 10d, 石油烃 14d 内完成萃取, 40d 内分析

样品	测试项目	容器	保护剂	规格	保存条件	保存时间(d)
土壤	VOCs (四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、三氯甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷、六氯苯)	40mL 棕色专用吹扫捕集瓶+100mL 棕色玻璃瓶	低浓度: 无 高浓度: 10mL 甲醇	2份5g 左右装入含有保护剂的样品瓶; 2份5g 左右装入含有清洁磁力搅拌子; 1份100g 左右的土壤样品于棕色玻璃瓶	0-4°C 冷藏密封避光	7

表 9.3-2 地下水样品的保存条件和保存时间

样品	测试项目	容器	保护剂	规格	保存条件	保存时间(d)
水质	色	G, P		250	小于4°C, 避光冷藏	12h
水质	嗅和味	G		200	小于4°C, 避光冷藏	6h
水质	浑浊度	G, P		250	小于4°C, 避光冷藏	12h
水质	肉眼可见物	G		200	小于4°C, 避光冷藏	12h
水质	pH	G, P		200	小于4°C, 避光冷藏	12h
水质	总硬度	G, P	加 HNO <sub>3</sub> , pH<2	250	小于4°C, 避光冷藏	24h
水质	溶解性总固体	G, P		250	小于4°C, 避光冷藏	24h
水质	硫酸盐	G, P		250	小于4°C, 避光冷藏	7d
水质	氯化物	G, P		250	小于4°C, 避光冷藏	30d
水质	钠	P	加 HNO <sub>3</sub> 酸化使 pH1~2	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	铁	G, P	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到1%	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	锰	G, P	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到1%	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	铜	P	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到1%	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	锌	P	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到1%	250	小于4°C, 避光冷藏	14d

水质	挥发性酚类	G	用 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 调至 pH 约为4, 用0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	1000	小于4°C, 避光冷藏	24h
水质	阴离子表面活性剂	G, P	加入甲醛, 使甲醛体积浓度为1%	250	小于4°C, 避光冷藏	7d
水质	耗氧量	G		500	小于4°C, 避光冷藏	2d
水质	硝酸盐	G, P		250	小于4°C, 避光冷藏	24h
水质	亚硝酸盐	G, P		250	小于4°C, 避光冷藏	24h
水质	氨氮	G, P	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2	250	小于4°C, 避光冷藏	24h
水质	氟化物	P		250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	碘化物	G, P		250	小于4°C, 避光冷藏	24h
水质	氰化物	G, P	NaOH, pH>12	250	小于4°C, 避光冷藏	12h
水质	汞	G, P	1L 水样中加浓 HCl10ml	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	砷	G, P	1L 水样中加浓 HCl10ml	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	硒	G, P	1L 水样中加浓 HCl2ml	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	镉	G, P	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到1%	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	六价铬	G, P	NaOH, pH8~9	250	小于4°C, 避光冷藏	24h
水质	铅	G, P	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到1%	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	镍	G, P	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到1%	250	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	铝	G, P	加 HNO <sub>3</sub> , pH<2	100	小于4°C, 避光冷藏	30d
水质	石油类	G	加入 HCl 至 pH<2	500	小于4°C, 避光冷藏	3d
水质	硫化物	G, P	1L 水样中加入5ml 氢氧化钠溶液 (1mol/L 和4g 抗坏血酸, 使样品的 pH≥11, 避光保存	250	小于4°C, 避光冷藏	24h
水质	挥发性有机物	40ml 棕色 G	用1+10HCl 调至 pH≤2, 加入0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	40/个	小于4°C, 避光冷藏	14d
水质	多环芳烃	G	若水中有余氯则1L 水样加入80mg 硫代硫酸钠	1000	小于4°C, 避光冷藏	7d
地下水	石油烃	具磨口塞的棕色玻璃瓶, 1L	盐酸溶液	2L	小于4°C 冷藏	14d 内完成萃取, 40d

### 9.3.2 样品分析的质量保证与控制

#### (1) 实验室分析

样品采集完成后，密封保存，尽快送入实验室进行分析。分析过程严格按照监测方案中规定的分析测试方法进行实验室分析，并用现场平行、全程空白、盲样、加标等手段做好质量保证质量控制工作，以保证测试结果的精密度和准确度。在实验室分析过程中，通过分析平行样品、加标回收、环保部有证盲样、过程空白等手段对检测过程进行质量控制，确保实验室分析过程准确无误。

#### (2) 检测报告

根据检测数据出具检测报告，并对检测结果根据相应的排放标准、标准限值超标与否进行研判。检测报告经三级审核，授权签字人签发后按合同要求交付委托方。

#### (3) 质量保障体系

为保证给客户提供的服务，公司制定了严格的质量管理体系，同时实验室建立有清晰、可操作的内部质量控制与质量监督制度，并根据实验室的发展不断地进行完善，具体包括：

**质量考核：**实验室质量部定期实施质量考核计划，以进一步了解人员的测试能力。

**质量监督：**在各个关键流程点实施质量监督，以及时发现并第一时间进行解决和预防。

**内审：**为保证管理体系按照质量文件要求运行，促进管理体系规范有序的运作，以期达到预期的目的和要求，实验室每年至少开展一次内审工作，以全面了解体系的进行状况、对管理体系运行的符合性进行自我评价，从而有效的保证测试结果的准确性。

**管理评审：**为了衡量管理体系是否符合自身实际状况，评价管理体系对自身管理工作是否真正有效，是否能够保证方针和目标的实现，实验室最高管理者定期开展管理评审会议，确保管理体系持续适用和有效，并进行管理体系的不断改进。

**实验室日常质量控制数据统计：**实验室定期对质控样品的测试结果进行统计，更全面地了解质控结果的总体情况，为质控计划的有效实施提供依据。

能力验证：实验室除积极参加国家规定的的能力验证外，也要主动积极参与非强制性的能力验证，借此考核实验室分析人员的能力，将实验室质量考核常态化。

合肥斯坦德优检测技术有限公司也将接受委托方安排的能力考核，用以检查其检测能力。

#### (4) 质量控制结果

本次土壤和地下水样品的质量控制方式和结果基本满足质控要求，质量控制统计见表 9.3-3。

表 9.3-3 质量控制统计结果

序号	质控方式		要求	结果
1	现场质控	现场平行样	HJ 25.2-2019 要求同种采样介质，至少一个	符合
2		VOCs 运输空白	HJ 25.2-2019 要求每次运输至少采集一个	符合
3		地下水空白	按要求每批次至少 1 个	符合
4		样品跟踪记录 现场照片、采样照片、视频等	按照检测方法规定和实验室质控作业指导书执行	符合
5	实验室方法空白	符合		
6	实验室平行样	符合		
7	实验室质控样	符合		
8	/	样品保存和分析时间		符合



## 10 结论与措施

### 10.1 结论

#### 10.1.1 土壤监测结果

本次自行监测共布设厂区土壤监测点 18 个，土壤对照点 1 个，污染扩散监测点 1 个，共 20 个土壤监测点，采集土壤监测样品 24 件，实验室内平行样品 3 件，共计采集土壤样品 27 件。土壤样品检测指标主要包括 pH、GB36600-2018 表 1 基本项目 45 项、石油烃类（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和氟化物。

地块内所有土壤监测点位样品检出的重金属和无机物（砷、镉、铜、铅、汞、镍、氟化物）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的浓度与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《深圳市地方标准建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）中第二类用地筛选值对比，所有点位的监测指标均低于评价标准，未超标。

#### 10.1.2 地下水监测结果

本次自行监测共布设厂区地下水监测点 9 个，地下水对照点 1 个，污染扩散监测点 1 个，共 11 个地下水监测点，其中 W12 未采集到地下水，采集地下水监测样品 10 件，实验室内平行样品 2 件，共计采集地下水样品 12 件。地下水样品检测指标主要包括 GB/T14848 表 1 常规 35 项感官性状及一般化学指标、毒理学指标（微生物指标、放射性指标除外）、苯并[a]芘和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。检测结果如下：

地块内所有土壤监测点位样品检出的一般化学指标和毒理学指标与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准值和《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）》第二类用地筛选值对比，所有点位的监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）建立隐患排查制度，加强隐患排查，一定时间内对特定生产项目、特定区域或特定材料进专项巡查，如生产区、贮罐区、公用工程区、地下设

施等识别泄露、扬撒和溢漏的潜在风险，如有泄露，及时消除隐患，并做好检查记录，尽可能减少土壤和地下水被污染的风险。

（2）鉴于地块调查的不确定性，从人群健康角度考虑，生产地块在后续生产经营过程中如发现严重异味等异常情况应立即停止生产并征询主管部门意见。

（3）按照要求和规范每年对生产地块开展土壤、地下水环境监测，并向社会公开监测结果。

（4）建议对厂区地下水进行持续跟踪监测。在地块后续使用过程及新改扩建项目中，建议企业规范作业，进一步做好三废管理，避免相关物料泄漏污染地块土壤及地下水环境。

## 附件

附件 1 重点监测单元清单	80
附件 2 土壤采样照片记录	81
附件 3 土壤样品采集原始记录表	86
附件 4 土壤采集现场筛查记录表	91
附件 5 钻孔记录单	92
附件 6 地下水监测井建设照片	98
附件 7 地下水监测井建井记录单	103
附件 8 地下水洗井记录单	108
附件 9 地下水样品采集照片	112
附件 10 地下水样品采样原始记录表	122
附件 11 样品接收单	129
附件 12 设备日常校准记录	137
附件 13 实验室样品检测报告	142