

土壤和地下水自行监测方案

企业名称： 山东华安新材料有限公司 （盖章）

编制日期： 二〇二二年五月

目录

| | |
|---------------------|-----------|
| 1 编制目的和依据 | 1 |
| 1.1 编制目的 | 1 |
| 1.2 编制依据 | 1 |
| 2 场地自然概况 | 3 |
| 2.1 地理位置 | 3 |
| 2.3 地形地貌 | 5 |
| 2.4 地表水 | 5 |
| 2.5 地下水 | 6 |
| 2.6 土壤 | 7 |
| 3 污染物识别 | 8 |
| 3.1 企业基本情况 | 8 |
| 3.2 原辅材料介绍 | 12 |
| 3.3 主要生产工艺 | 12 |
| 3.4 产排污环节及防治措施 | 23 |
| 3.5 污染物识别 | 24 |
| 3.6 涉及的有毒有害物质 | 25 |
| 3.7 污染物可能迁移途径分析 | 25 |
| 4 重点设施及重点区域 | 26 |
| 4.1 重点场所、重点设施设备排查 | 26 |
| 4.2 重点单元识别与分类 | 27 |
| 5 监测点位布设及示意图 | 31 |
| 5.1 点位布设原则 | 31 |
| 5.2 点位布设位置及原因 | 31 |
| 6 监测指标、项目及频次 | 36 |
| 6.1 监测点位指标选取要求 | 36 |
| 6.2 各监测点位指标选取原因 | 36 |
| 6.3 各监测点位指标检测方法 | 38 |
| 7 样品监测及质量控制 | 41 |
| 7.1 采样准备 | 41 |
| 7.2 采样方法及程序 | 42 |
| 7.3 样品保存、流转与制备 | 46 |
| 7.4 质量控制 | 48 |
| 8 自行监测分析报告编制 | 52 |
| 9 监测设施维护 | 53 |
| 9.1 监测井的保护措施 | 53 |
| 9.2 监测井的归档资料 | 53 |
| 9.3 监测井的维护和管理要求 | 53 |
| 10 附图及附件 | 54 |

1 编制目的和依据

1.1 编制目的

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《山东省土壤污染防治条例》和《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》的规定，依据山东省生态环保厅发布的《关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发[2020]5号），按照淄博市生态环境局发布的《关于进一步加强土壤污染重点监管单位监管工作的通知》（淄环函[2022]36号，2022.4.26）的要求，列入名单的重点监管企业应根据《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，开展土壤及地下水自行监测工作。重点监管单位要严格按照自行监测方案要求开展监测，可自行或委托第三方定期开展土壤和地下水监测，并对监测数据的真实性、完整性、准确性负责，监测完后要对数据进行分析，编制自行监测年度报告。重点监管单位应当对监测数据及信息公开内容的真实性、准确性负责，主动将自行监测年度报告在山东省重点监管企业自行监测信息平台发布，监测数据同时报各区县生态环境部门，采取适当形式进行信息公开。

我公司积极开展在产活动中的土壤及地下水污染隐患排查工作，识别可能造成土壤及地下水污染的污染物、污染设施和生产活动，根据现场勘查及资料搜集的结果，对照国家有关标准、文件，编制了本监测方案，并邀请专家对本方案进行了评审，根据专家意见：本方案编制较为规范、内容比较全面，确定的监测点位、监测指标和监测频次基本合理，选取的样品采集与分析方法、质量保证与质量控制措施基本合适，监测方案经修改完善后可作为企业开展自行监测的依据。

1.2 编制依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订版，2015年1月1日起实施）；
- 2、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订版，2018年1月1日起实施）；
- 4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- 5、《山东省土壤污染防治条例》（2019年11月29日发布，2020年1月1日实施）；
- 6、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日起施行）；
- 7、《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；

- 8、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）；
- 9、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 10、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）；
- 11、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 12、《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办[2014]99 号）；
- 13、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 14、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- 15、《关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发[2020]5号）；
- 16、淄博市生态环境局《关于进一步加强土壤污染重点监管单位监管工作的通知》（淄环函[2022]36号）；

2 场地自然概况

2.1 地理位置

山东省淄博市周村区位于淄博西部，地理坐标为东经 117°41'至 117°58'，北纬 36°39'至 36°54'。东临张店区，南接淄川区，西南与章丘区接壤，西北与邹平市毗邻，东北与桓台县连界。东距市政府驻地张店 20 公里，西距山东省会济南 82.5 公里。南北最大纵距 27.3 公里，东西最大横距 25.3 公里。区域总面积 307 平方公里。

山东华安新材料有限公司成立于 2007 年 11 月，是一家主要从事新型环保制冷剂系列产品生产的氟化工企业，主要产品包括五氟乙烷(R125)、偏二氟乙烷(R152a)、二氟一氯乙烷(R142b)、四氟乙烷(R134a)、四氟丙烯(R1234yf)等。公司位于淄博市周村区恒通路 979 号，属于山东省人民政府认定的第一批化工重点监控点。现有东、西两个厂区，两厂区一路之隔。地理位置见图 1。



图 1 山东华安新材料有限公司地理位置

2.2 气候与气象

(1) 气候特征

周村区境内春季平均 50 天(4 月 1 日~5 月 20 日)，回暖迅速，干旱多风，十有八年春旱。夏季平均为 108 天(5 月 21 日~9 月 5 日)温热多雨，雨热同季，自然灾害较多。秋季平均为 61 天(9 月 6 日~11 月 5 日)雨量减少，气温下降快，秋高气爽，十有五年秋旱。冬季平均 146 天(11 月 6 日~3 月 31 日)干冷少雨雪，多北风和西北风，十有五年暖冬。

(2)日照

周村区境内年平均日照时数2513.5小时。最高年份2663.1小时，出现在1987年；最低年份2376.6小时，出现在1999年。月平均最多日照时数在5月份，为263.8小时，月平均最少日照时数在12月份，为160小时。年平均日照百分率为57%，年最多日照百分率60%，出现在1987年。年最少日照百分率54%，出现在1999年。日照百分率最高月份是4月，为64%，最低月份在7月，为48%。日照量别日数 $\geq 60\%$ 的年平均为221天， $\leq 20\%$ 的年平均为69天。

(3)气温

周村区境内年平均气温 13.5°C ，最高年平均气温 15.0°C ，出现在1998年，最低年平均气温 13.1°C ，出现在1986年。年平均最高气温 19.8°C ，极端最高气温为 41.8°C ，出现在2005年，极端最低气温 -18.8°C ，出现在2016年，年平均最低气温为 8.9°C 。1月份最冷，平均气温 -1.8°C ，7月份最热，平均气温 28.0°C 。4月份升温较快，平均每4天升高 1°C ；11月份降温最快，平均每4天降低 1°C 。气温稳定 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 年平均302天，稳定 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年平均为225天，稳定 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 年平均135天，年平均气温稳定通过 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上的积温为 4598.0°C ， $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 以下的负积温为 -73.3°C 。

(4)风速

周村区境内主要风向西南风(南至西南风)，其次是西北风(西至西北风)。年平均风速为2.2米/秒。春季风多，风大多西南风；夏季风小风少，多东南风；秋季西北风增加；冬季西北风明显加强。8级以上大风，每年四季都有发生，平均每年5天。大风日数3~5月出现最多，12月最少。年最大风速为16.0米/秒，风向北北东，出现在1995年6月23日。

(5)湿度

周村区境内年平均水汽压12.1毫巴，年平均相对湿度66%。水汽压年最大40.0毫巴，出现在1991年7月23日，年最小为0.3毫巴，出现在1986年2月26日。相对湿度年最小1%，出现在1996年4月19日。根据资料统计：湿度的大小与风向风速有直接的关系，一般在西南风和西北风时湿度较小，东风和东南风时湿度较大。3~5月份湿度最小，7~9月湿度最大。

(6)蒸发

周村区境内年平均蒸发量为1682.6毫米，比年平均降水量多1093.3毫米。6月份

蒸发最大，为252.1毫米，1月份最小，为38.9毫米。

2.3 地形地貌

周村区地势南高北低，以胶济铁路为界，南部多为丘陵，北部为平原。南部地势最高点在王村镇西宝山，海拔351.8米，最低处在大姜镇北部邓家村北，海拔高度约24.2米。地面坡降1.09‰，南北相对高差327.6米，最高最低处相距30公里。

周村区地处华北平原拗陷区、济阳拗陷区的南部，为淄博凹陷的西北边缘。由于倾斜沉积盆地向北倾斜的簸箕状，形成自南而北由老到新的地层，为新生代第四系地层覆盖。

①褶皱：周村区位于淄博向斜的西翼，地质构造比较简单，南部王村镇一带的岩层走向东西向偏南东至北西向，倾向北偏东。由彭阳至周村一带岩层走向呈北西至南东向，倾向北东，倾角较缓。淄博向斜的轴部位于萌山至高塘一线，呈南北向。此轴线以东为淄博向斜的东翼，地层走向为北东至南西向，倾向北西。

②断裂：境内主要断裂构造，有南北向禹王山断裂带和东西向碾子山断层及北东向朱家庄断层。次为次级断裂构造，主要有北西南东向小断层，其中多被中基性岩浆岩充填，形成雁列状岩脉岩墙群。倾角陡立，分布极广。

周村区南部地势最高点在王村镇西宝山，海拔351.8米。山东华安新材料有限公司厂区地形较平坦，总体地势北高南低、西高东低，高差约0.10m。

2.4 地表水

周村区境内主要河流有7条，皆属小清河水系。分别为孝妇河、范阳河、泔沟河、淦河、米沟河、玉带河、青杨河。拟建项目附近地表水体为东侧5.3km的孝妇河。

(1) 孝妇河

孝妇河全长蜿蜒曲折117公里，仅淄博市境内流程就达77公里，横穿博山、淄川、经张店、绕周村入桓台马踏湖，后经广饶、博兴等地入小清河注入渤海。

(2) 范阳河

该河分南、西两支，南支发源于区境内宝山、五股泉、博山区青龙湾一线；西支发源于邹平县长白山、白云山、跑马岭一带。两支流在萌山水库汇合，后至张店区马尚与孝妇河汇流。区境内南支长17.5公里，西支长16公里，流域面积199.9平方公里。

(3) 泔沟河

泔沟河起源于邹平县的白云山东南山麓，从王村镇西阳夕村入境，至城北路办

事处沈家村北，在邹平县汇入孝妇河，境内长度17公里。流域面积98平方公里，旱季常断流，河道最大行洪能力125立方米/秒。在周村区自上而下建有河东、丁家、周村和王家庄四座小水库。2001年对王家庄水库至周村凤阳路河段进行了综合治理工程。工程总投资459.3万元，铺设污水管道5788米，硬化河床2000平方米，砌石墙3200米，建设小坝7座，铺设人行路面6197平方米。

(4) 淦河

淦河是泅沟河的支流，源于凤凰山北麓，流至周村城区西南汇入泅沟河，长为7公里，属季节性河流。2000年，周村区实施了淦河综合治理工程。工程完成河道清淤土方6.6万方，硬化河床5600米，完成河底防渗4500平方米、河岸防渗12000平方米，铺设污水管路5030米，新建1座总库容4万平方米的塘坝，配套橡胶坝6座，建设溢流井73座，检查井120座，铺设人行道5000平方米，完成绿化面积9000平方米。

(5) 米沟河

米沟河起源于山头村一带，自南而北流经周村城东建国村、桃园村至后沟，在邹平县汇入孝妇河，境内长度14.85公里，流域面积14.95平方公里，属季节性河流。2001年10月实施了米沟河综合治理工程。工程总投资300万元，工程完成河道清淤土方1.5万方，硬化河床2000米，完成河底防渗2000平方米、河岸防渗8000平方米，铺设污水管路2000米。

(6) 玉带河

玉带河俗称中央河。系范阳河西支白泥河最上游一段。发源于邹平县白云山的跑马岭及境内西宝山南麓一带。境内流域面积31.03平方公里，属季节性河流。

(7) 青杨河

青杨河发源于博山区双堆山一线中低山区，流经岭子镇西部边缘，经章丘市汇入小清河。区内长度7.3公里，流域面积16.55平方公里。

2.5 地下水

周村区域地下水可分为孔隙水、裂隙水、岩溶裂隙水三类，松散岩孔隙含水岩系有第四系山前冲积含水岩组。裂隙含水岩系有第三系、侏罗系、二迭系碎屑岩含水岩组；变质岩，侵入岩类含水岩层。岩溶裂隙含水岩系有石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩含水岩层组；中、下奥陶统碳酸盐岩含水岩组；中、下寒武统碳酸盐岩夹碎屑含水岩组；中、下寒武统碎屑岩夹碳酸盐岩含水岩组。该地区场地地下水属第四系孔隙潜水，地下水埋深为19.00~20.05m，相对标高18.02~18.30m。

其动态特征受大气降水影响明显。地下水补给资源约 27.29 万 m^3/d ，其中降水入渗补给量为 8.55 万 m^3/d ，侧向径流补给量为 8.01 万 m^3/d ，其它补给量(主要是地表水渗漏补给)约 10.83 万 m^3/d 。深层地下水允许开采量为 27.18 万 m^3/d 。地下水流向与地形一致，自南向北，水质情况良好。

2.6 土壤

本次搜集了《山东华安新材料有限公司职工食堂岩土工程勘察报告》，场区在钻探揭露深度范用内地层可划分为 6 层，现将各地层情况分述如下：

①素填土 (Q^{4pd})：褐色，稍湿，稍密。以粘性土为主，含植物根系及砖块等杂质。层厚 0.40~0.90m，层底标高 29.30~29.90m，层底埋深 0.40~0.90m。

②粉质粘土 (Q^{4al+pl})：褐黄色，硬塑。该层顶部普遍有 50cm 左右灰褐色粉质粘土，含铁锰结核及细粒姜石。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。该层在场地内均有分布。层厚 2.50~3.20m，层底标高 26.58~27.38m，层底埋深 2.90~3.70m。

③粉土 (Q^{3al+pl})：褐黄色，稍湿，密实。土质较均匀，上部含少量姜石，粒径 2~3cm。摇振反应迅速，无光泽，干强度及韧性低。该层在场地内均有分布。层厚 1.10~1.80m，层底标高 25.31~25.68m，层底埋深 4.60~5.00m。

④含砂姜粉土 (Q^{3al+pl})：黄色，稍湿，密实。该层含有姜石，粒径 3~5cm，含量 10~30%，下部含量减少。摇振反应迅速，无光泽，干强度及韧性低。该层在场地内均有分布。层厚 3.50~3.80m，层底标高 21.75~22.00m，层底埋深 8.30~8.50m。

⑤粉质粘土 (Q^{3al+pl})：褐色—黄褐色，硬塑。局部递变为粘土。含有铁锰氧化物及铁锰结核，少来那个细粒姜石。无摇振反应，切面光滑，干强度中等，韧性中等偏高。层厚 7.80~8.00m，层底标高 13.95~14.00m，层底埋深 16.30m。

⑥粉质粘土 (Q^{3al+pl})：棕红色，坚硬。含有铁锰结核及少量姜石。无摇振反应，切面光滑，干强度中等，韧性中等偏高。本层未穿透，最大揭露深度 20.00m，控制厚度 3.70m。

由项目厂址岩土勘察报告可知，项目厂址包气带防护性能中等，在地表水与地下水补给过程可有效过滤水体中污染物及杂质。

3 污染物识别

根据企业内各设施的分布情况，各设施涉及的工艺流程，原辅材料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出的情况，三废处理及排放情况，识别各重点设施运行过程中涉及的，可能导致潜在污染或对周边目标产生影响的有毒有害物质。

3.1 企业基本情况

3.1.1 企业简介

山东华安新材料有限公司成立于 2007 年 11 月，是一家主要从事新型环保制冷剂系列产品生产的氟化工企业，主要产品包括五氟乙烷(R125)、偏二氟乙烷(R152a)、二氟一氯乙烷(R142b)、四氟乙烷(R134a)、四氟丙烯(R1234yf)等。公司位于淄博市周村区恒通路 979 号，位于周村城北工业聚集区，属于山东省人民政府认定的第一批化工重点监控点，现有东、西两个厂区，两厂区一路之隔，东厂区占地面积 8.24hm²，主要建设有 R1234yf 装置、R142b 装置、R152a 装置、氯化钙装置、焚烧炉、污水站、危废仓库、原辅材料及产品罐区等；西厂区占地面积 7.24hm²，主要建设有 R125 联产 R134a 装置、原料罐区等。

现有项目三同时执行情况见下表 3-1。

表 3-1 现有项目三同时执行情况一览表

| 工程名称 | 产品产能 | 环评手续文号 | 验收手续文号 | 备注 |
|---|---|---------------------------|---------------------------|-----|
| 年产 5000 吨新型高效绿色制冷剂(R125)项目 | R125: 5000 吨/年 | 淄环审[2006]8 号, 2006.7.14 | 周环验[2008]16 号, 2008.7.16 | 东厂区 |
| 年产 15000 吨新型高效绿色制冷剂(R152a)项目 | R152a: 15000 吨/年 | 淄环审[2007]33 号, 2007.8.15 | 周环验[2008]15 号, 2008.7.16 | 东厂区 |
| 20000t/a 偏二氟乙烷(R152a)扩产改造项目 | R152a: 20000 吨/年 | 淄环审[2013]16 号, 2013.3.4 | 淄环验[2016]46 号, 2016.7.22 | 东厂区 |
| 5000t/a 二氟一氯乙烷(R142b)联产 3000t/a 三氟乙烷(R143a)项目 | R142b: 5000 吨/年 R143a/ R32: 3000 吨/年 | 淄环审[2008]97 号, 2008.12.31 | 周环验[2009]58 号, 2010.1.7 | 东厂区 |
| 年产 10000 吨新型环保制冷剂扩建改造项目 | R32: 10000 吨/年 | 淄环审[2015]31 号, 2015.2.26 | 淄环验[2016]76 号, 2016.11.7 | 东厂区 |
| 新增氯二氟甲烷(R22)球罐项目 | R22 球罐 1 个 | 现状评估备案号: 周环报告书[2016]3 号 | | 东厂区 |
| 年产 5000 吨新型高效绿色制冷 | R125: 5000 吨/年 | 淄环审[2013]2 号, 2013.1.7 | 淄环验[2013]83 号, 2013.11.18 | 西厂区 |

| 工程名称 | 产品产能 | 环评手续文号 | 验收手续文号 | 备注 |
|---|---|-----------------------------|---|-----|
| 剂（R125）项目 | | | | |
| 15000 吨/年环保制冷剂（五氟乙烷）扩建项目 | R125：15000 吨/年 | 淄环审[2015]46 号，2015.3.19 | 淄环验[2016]45 号 2016.7.22 | 西厂区 |
| 12000 吨/年新型环保制冷剂项目 | R143a：12000 吨/年 | 淄环审[2015]47 号，2015.3.24 | 淄环验[2016]77 号 2016.11.7 | 西厂区 |
| 能源优化综合利用节能改造项目 | 高强度免烧砖：2000 万块/年 | 淄环审[2019]15 号 2019.3.19 | 2019.12 完成自主验收 | 西厂区 |
| 焚烧炉项目 | 焚烧能力 350kg/h | 周环书[2019]2 号 2019.7.23 | 2019.11 完成自主验收 | 东厂区 |
| 15.2 万吨/年新型环保制冷剂项目 | R32：5 万吨/年 | 淄环审[2019]60 号 2019.9.5 | 2019.11 完成自主验收 | 东厂区 |
| | R125：6 万吨/年 R125/R134a：3 万吨/年 | | | 西厂区 |
| 5000 吨/年新一代低碳环保制冷剂及 1920 吨/年含氟精细化学品改建项目 | 四氟丙烯（R1234yf）：5000 吨/年 六氟乙烷：300 吨/年 | 淄环审[2016]95 号， 2016.9.12 | 5000t/a 四氟丙烯已建成投产，2018.11 完成自主验收；300t/a 六氟乙烷装置尚未建设，承诺不再建设 | 东厂区 |
| | 二氟乙醇：520 吨/年、三氟乙酸：置 1000 吨/年、二氟乙胺：100 吨/年 | | 520t/a 二氟乙醇装置已建成投产，2019.6 完成自主验收；三氟乙酸和二氟乙胺装置正在建设 | 西厂区 |
| 新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷项目 | VDF：8600 吨/年 PVDF：8000 吨/年 | 淄环审[2014]36 号， 2014.6.3 | PVDF 装置已建成，正在验收中 | 西厂区 |
| | R142b：20000 吨/年 | | 20000 吨/年 R142b 装置已建成，由于配套的下游 PVDF 装置未建成，R142b 仅运行配额规定的 5000 吨/年，15000 吨/年未运行 | 东厂区 |
| 工业副产物和废弃物资源化循环利用项目 | ①建氯化钙装置：无水氯化钙产能 30356.18t/a、35%氯化钙溶液产能 26274.86t/a；②新建氟化氢装置：产能 2159.94t/a；③新建氢氧化锡装置：产能 53.61t/a；④新建高沸物资源化装置：四氟乙烷产能 693.33t/a、五氟乙烷产能 70.31t/a ⑤新建一台焚烧能力 350kg/h 焚烧炉 | 淄环审[2016]1 号， 2016.1.13 | ①35%液体氯化钙装置已建成运行，通过验收，产能 40000t/a； ②无水氯化钙装置、氟化氢装置、氢氧化锡装置、高沸物资源化装置尚未建设； ③焚烧炉装置已重新环评周环书[2019]2 号，正常运行 | 东厂区 |

3.1.2 企业平面布置

山东华安新材料有限公司现有东、西两个厂区，两厂区一路之隔，2007 年开始

在此建厂，目前东厂区已基本建设完毕，西厂区尚有部分预留发展用地。东厂区占地面积 8.24hm²，主要建设 R1234yf 装置、R142b 装置、R152a 装置、氯化钙装置、焚烧炉、污水站、危废仓库、原辅材料及产品罐区等；西厂区占地面积 7.24hm²，主要建设有 R125 联产 R134a 装置、原料罐区等以及正在建设的 PVDF 项目。厂内现有各装置区及罐区场地已按照相关规范要求进行了地面硬化以及防腐防渗工作。

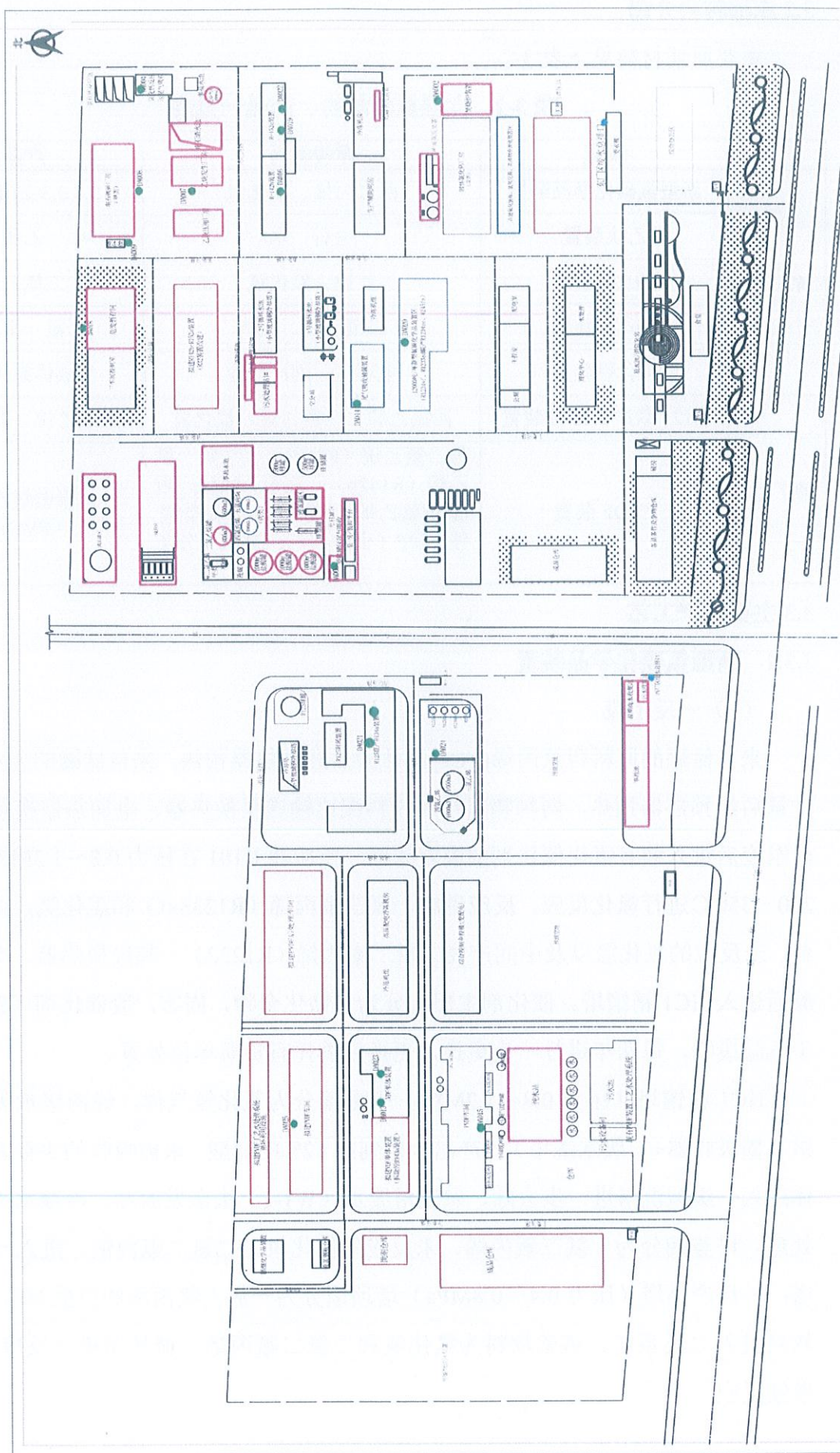


图 3-1 山东华安新材料有限公司平面布置图

3.2 原辅材料介绍

主要原辅材料见下表 3-2。

表 3-2 主要原辅材料、产品一览表

| 厂区 | 装置 | 原辅材料 | 产品 |
|-----|------------------|--|--------------|
| 东厂区 | 新型氟碳化学品装置 | 四氯乙烯、氟化氢 | 2,3,3,3-四氟丙烯 |
| | 乙炔装置 | 电石、水 | 乙炔 |
| | R152a 装置 | 乙炔、氟化氢 | 二氟乙烷 |
| | R142b 装置 | 二氟乙烷、氯气 | 二氟一氯乙烷 |
| | 氯化钙装置 | 电石渣、副产盐酸 | 液体氯化钙 |
| 西厂区 | R125 联产 R134a 装置 | 四氯乙烯、三氯乙烯、氟化氢 | 五氟乙烷、四氟乙烷 |
| | PVDF 装置 | 偏二氟乙烷 (R152a)、二氟一氯乙烷 (R142b)、液氯、液碱、丙酮偏氟乙烯 (VDF)、全氟辛酸铵、IPP (引发剂)、DEM (分子量调节剂) | 聚偏氟乙烯 (PVDF) |

3.3 主要生产工艺

3.3.1 新型氟碳化学品装置

(1) 一反工段

来自储罐的原料四氯乙烯(TCP)经计量后经预热器预热，来自储罐的无水 HF 经计量后经预热器预热，两种物料按照投料配比输送至换热器、电加热器换热达到反应温度后进入装有氟化催化剂的固定床第一反应器 R101 在压力 0.8~1.3MPa，温度 250~350℃进行氟化反应，反应生成一氯三氟丙烯 (R1233xf) 和氯化氢，该部分物料、未反应的氟化氢以及中间产物二氯二氟丙烯 (R1232) 一起经换热器、冷凝器冷凝后进入 HC1 精馏塔。催化剂主要成分为含铬化合物，固态，废催化剂 (S1-1) 属于危险废物，每两年进行一次更换，更换后委托有资质单位处置。

HC1 精馏塔 (压力 0.8~1.2MPa) 塔顶馏分为氯化氢气体，经两级水吸收 (一级石墨吸收器+一级水洗塔) 后产出合格副产 32% 的盐酸，未被吸收的少量氯化氢气体进入一级碱洗塔进一步去除，碱洗塔废水 (W1-1) 去蒸发脱盐，冷凝水去污水处理站处理。塔釜馏分为一氯三氟丙烯、未反应的氟化氢、二氯二氟丙烯，进入一反产品塔；一反产品塔 (压力 0.4~0.8MPa) 塔顶馏分为一氯三氟丙烯和少量 HF，该部分物料进入二反系统。塔釜物料为氟化氢和二氯二氟丙烯，循环至第一反应器 R101 继续反应。

(2) 二反工段

一反工段产生的一氯三氟丙烯和无水 HF 经一反产品塔采出计量后，按照投料配比输送预热器混合预热达到反应温度后进入事先加入催化剂四氯化锡的第二反应釜 R102a、R102b 中，在压力 0.1~1.0MPa，温度 20~100℃进行氟化反应，反应生成一氯四氟丙烷（R244bb）、HCl 以及少量副反应产物五氟丙烷（R245fa）。未反应的 HF，一氯三氟丙烯经回流塔绝大部分回流到反应釜中继续反应，回流塔塔顶脱出 HCl 气相，经两级水吸收（一级石墨吸收器+一级水洗塔）后产出合格副产 32%的盐酸，未被吸收的少量氯化氢气体进入一级碱洗塔进一步去除，碱洗塔废水（W1-1）去蒸发脱盐，冷凝水去污水站处理。液相采出为一氯四氟丙烷，少量 HF 和一氯三氟丙烯进入相分罐。

催化剂失去活性后废催化剂（S1-2）排入废催化剂储罐内，委托有资质单位定期外运处置。催化剂平均每年更换一次。

相分罐上层为 HF，返回第二反应釜继续反应；相分罐下层为一氯四氟丙烷和一氯三氟丙烯以及少量 HF，进入水碱洗系统（一级水洗+一级碱洗）。经水洗、碱洗呈中性的物料进入精馏萃取系统。水洗塔副产 30%氢氟酸，碱洗塔废水（W1-2）去蒸发脱盐，冷凝水去污水站处理。

碱洗后的物料进入粗品罐，再将物料输送至脱气塔（压力 0.2~0.8MPa），塔顶馏出轻组分不凝气（G1-1），不凝气间歇排放，根据塔内压力控制开阀时间，根据设计资料，约每天开阀排放 2 次，一次排气时间 30min，经管道排入拟建项目尾气处理系统采用深冷+两级活性炭吸附处理后经 35m 排气筒排放；塔釜馏分为一氯四氟丙烷和一氯三氟丙烯，进入精馏塔。精馏塔（压力 0.2~0.6MPa）塔顶馏分主要为一氯四氟丙烷和一氯三氟丙烯，塔底高沸物（S1-3）主要为多氯化合物，属于危险废物，委托有资质单位定期外运处置。

精馏塔塔顶料进入萃取精馏塔（压力 0~0.3MPa）内，以四氯丙烯为萃取剂进行萃取精馏，塔顶得到合格的一氯四氟丙烷，收集至储罐，再打入三反系统，塔底物料送入闪蒸塔（压力 0~0.3MPa）进行闪蒸分馏，闪蒸塔塔釜采出四氯丙烯萃取剂回萃取精馏塔循环利用，闪蒸塔塔顶物料为一氯三氟丙烯，返回第二反应釜 R102ab 继续反应。

(3) 三反工段

二反工段产生的一氯四氟丙烷经计量后，输送至预热器预热，再经换热器、电

加热器换热达到反应温度后进入装有氟化催化剂的固定床第三反应器 R103b, (压力 0.8~1.3MPa, 温度 320~420℃) 进行反应, 反应生成 2,3,3,3-四氟丙烯 (R1234yf) 和 HCl, 该部分物料和未反应的一氯四氟丙烷一起经换热器、冷凝器冷凝后进入 HCl 精馏塔。催化剂主要成分为含铬化合物, 固态, 废催化剂 (S1-4) 属于危险废物, 每两年进行一次更换, 更换后委托有资质单位处置。

HCl 精馏塔 (压力 0.8~1.2MPa) 塔顶馏分为氯化氢气体, 经两级水吸收 (一级石墨吸收器+一级水洗塔) 后产出合格副产 32% 的盐酸, 未被吸收的少量氯化氢气体进入一级碱洗塔进一步去除, 碱洗塔废水 (W1-1) 去蒸发脱盐, 冷凝水去污水处理。塔釜馏分为 2,3,3,3-四氟丙烯、少量氟化氢和一氯四氟丙烷, 进入三反产品塔; 三反产品塔 (压力 0.3~1.1MPa) 塔顶馏分为 2,3,3,3-四氟丙烯、少量氟化氢和一氯四氟丙烷, 该部分物料进入水碱洗系统。塔釜馏分为一氯四氟丙烷, 进入回收塔; 回收塔 (压力 0.1~0.8MPa) 塔顶馏分为一氯四氟丙烷, 循环至第三反应器 R103b 继续反应; 塔底少量 R1233xf 返回第二反应器继续反应; 塔釜残留少量高沸物 (S1-5), 委托有资质单位定期外运处置。

从三反产品塔塔顶分离出 2,3,3,3-四氟丙烯、少量氟化氢和少量一氯四氟丙烷进入水碱洗系统 (一级水洗+一级碱洗), 经水洗、碱洗呈中性的物料进入精馏系统。水洗塔副产 30% 氢氟酸, 碱洗塔废水 (W1-3) 去蒸发脱盐, 冷凝水去污水处理。

(4) 精馏工段

碱洗后的物料先进入粗品罐, 再输送至脱气塔 (压力 0.4~1.3MPa), 塔顶馏出轻组分不凝气 (G1-2), 不凝气间歇排放, 根据塔内压力控制开阀时间, 根据设计资料, 约每天开阀排放 2 次, 一次排气时间 30min, 经管道排入拟建项目尾气处理系统采用深冷+两级活性炭吸附处理后经 35m 排气筒排放; 塔釜馏分为 2,3,3,3-四氟丙烯和少量一氯四氟丙烷, 进入精馏塔。精馏塔 (压力 0.1~0.8MPa) 塔顶馏分要合格 2,3,3,3-四氟丙烯产品, 2,3,3,3-四氟丙烯产品经分子筛脱水合格后, 打入成品罐。塔釜馏分为少量一氯四氟丙烷, 经干燥合格后返回第三反应器 R103b 继续反应。

(5) 分子筛再生

该装置设置 2 套分子筛干燥器 (一用一备), 分子筛连续运行 1 个月后由于吸附了水分, 干燥效果降低需进行再生一次。再生时先将系统物料释放干净, 并切换至备用分子筛, 再在需要再生的分子筛干燥器壳程通蒸汽加热, 管程抽真空即可使分子筛完成再生, 时间约为 24h, 抽真空废气 (G1-3) 引入拟建项目尾气处理系统采

用深冷+两级活性炭吸附处理后经 35m 排气筒排放。分子筛与主体装置同寿命，中途不更换。2,3,3,3-四氟丙烯生产工艺流程及产污环节见图 3-3。

图 3-3-1 2,3,3,3-四氟丙烯生产工艺流程及产污环节图

偏二氟乙烷装置采用乙炔、氟化氢为原料，以氟磺酸为催化剂，在 $10\sim 35^{\circ}\text{C}$ 、 $0.1\sim 0.3\text{MPa}$ 条件下发生加成反应生成偏二氟乙烷，再经碱洗除杂、精馏分离、干燥等处理，得到产品。由于乙炔气体易燃易爆，存储、运输方面存在很大风险；催化剂氟磺酸具有强腐蚀性，因此厂区配套建设电石生产乙炔、氯磺酸制备催化剂氟磺酸装置。



工艺简述如下:

排入渣池，经压滤机压滤，滤出的水分循环利用，电石渣（S2-1）作为建材外售综合利用。

3.3.3 R152a 装置

偏二氟乙烷工艺流程：

偏二氟乙烷装置采用乙炔、氟化氢为原料，以氟磺酸为催化剂，在 10~35℃、0.1~0.3MPa 条件下发生加成反应生成偏二氟乙烷，再经碱洗除杂、精馏分离、干燥等处理，得到产品。由于乙炔气体易燃易爆，存储、运输方面存在很大风险；催化剂氟磺酸具有强腐蚀性，因此厂区配套建设电石生产乙炔、氯磺酸制备催化剂氟磺酸装置。

反应方程式如下：



工艺简述如下：

乙炔的生产：将电石加入盛有水的乙炔发生器内，乙炔与水发生反应生成乙炔气，气体经洗涤器洗涤降温后输入气柜备用。反应生产的副产品氢氧化钙（电石渣）排入渣池，经压滤机压滤，滤出的水分循环利用，电石渣（S2-1）作为建材外售综合利用。

氟磺酸生产流程：氯磺酸与氟化氢在催化剂反应器内反应生成氟磺酸，氟磺酸作为生产偏二氟乙烷的催化剂使用。该反应同时副产氯化氢气体，经水吸收生产盐酸（31%），作为副产品外售。

偏二氟乙烷生产流程：乙炔气体以鼓泡形式进入盛有无水氟化氢的反应釜内，乙炔与氟化氢在氟磺酸催化剂下发生加成反应生成粗品偏二氟乙烷。粗品偏二氟乙烷进入水洗塔，其中的氟化氢经水吸收生产氢氟酸外售，经碱洗塔进一步中和其中的酸性组分后进入精馏塔，塔顶分离出低沸组分返回反应釜重新反应，剩余的粗品经分子筛干燥后制得成品偏二氟乙烷。

原废催化剂的回收：催化剂在使用过程中吸收了系统中的微量水分，逐渐分解成氟化氢和硫酸，失去催化活性。这些失效的废催化剂主要含有氟化氢、硫酸和含高碳分子的固体物料，把这些物料压入加热转炉，受热挥发的氟化氢、硫酸等气体

进入精馏塔精馏，剩余的固体为含高碳分子的固体黑渣（S2-4），现作为危险废物委托有资质单位处置。氟化氢、硫酸等气体进入精馏塔后，塔顶分离氟化氢经水吸收后作为副产品外售，塔底组分为硫酸（S2-5），作为危险废物委托有资质单位处置。在项目实际运行过程中，因废硫酸中夹杂少量碳粉，使其颜色变深，无法作为副产品销售，将产生的“黑酸”在反应池中进行加水稀释后，缓慢向反应池中投加电石渣进行中和反应并持续搅拌，得到含有氟化钙、硫酸钙沉淀的浊液。反应尾气尾气经水洗塔、碱洗塔吸收去除其中的酸性气体后经 15m 高排气筒高空排放。浊液进入压滤机进行压滤去除其中的氟化钙、硫酸钙沉淀，压滤出的清液进入厂区污水处理系统。

黑酸处理工艺原理如下：



偏二氟乙烷生产工艺流程及产污环节见图 3-4。

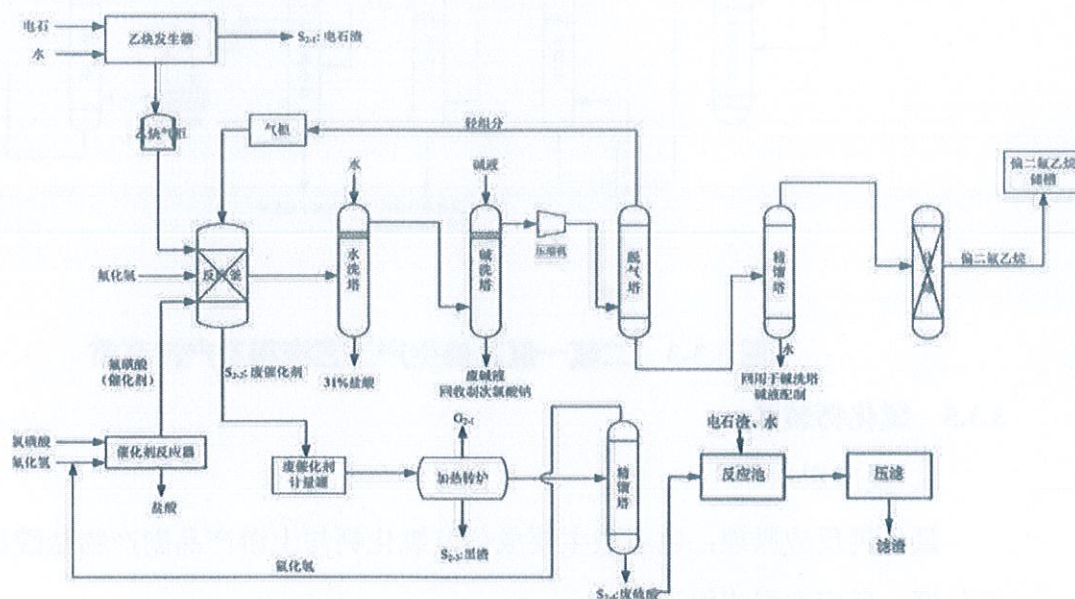


图 3.3-2 偏二氟乙烷变更后生产工艺流程及产污环节

3.3.4 R142b 装置

二氟一氯乙烷工艺流程：

二氟一氯乙烷装置采用偏二氟乙烷与氯气为原料，在光照作用下进行光氯化反应生成二氟一氯乙烷，反应方程式如下：



工艺流程简述：

偏二氟乙烷和氯气经计量后以一定比例通入混合器，混合后进入氯化反应器，在光照条件下生成粗品二氟一氯乙烷及氯化氢气体，经石墨吸收器进入二级水洗塔，反应副产物氯化氢经水吸收制得 22% 的工业盐酸外售，随后气体进入碱洗塔经碱液吸收粗品中的氯气制得次氯酸钠。粗品二氟一氯乙烷经冷冻脱水、压缩、两级冷凝后进入脱气塔，塔顶脱除的低沸物返回光氯化反应器进行反应，塔釜组分再进入精馏塔，精馏塔塔顶收集二氟一氯乙烷成品，塔釜高沸物（S3-1）委托有资质单位处置。二氟一氯乙烷生产工艺流程及产污环节见图 3-5。

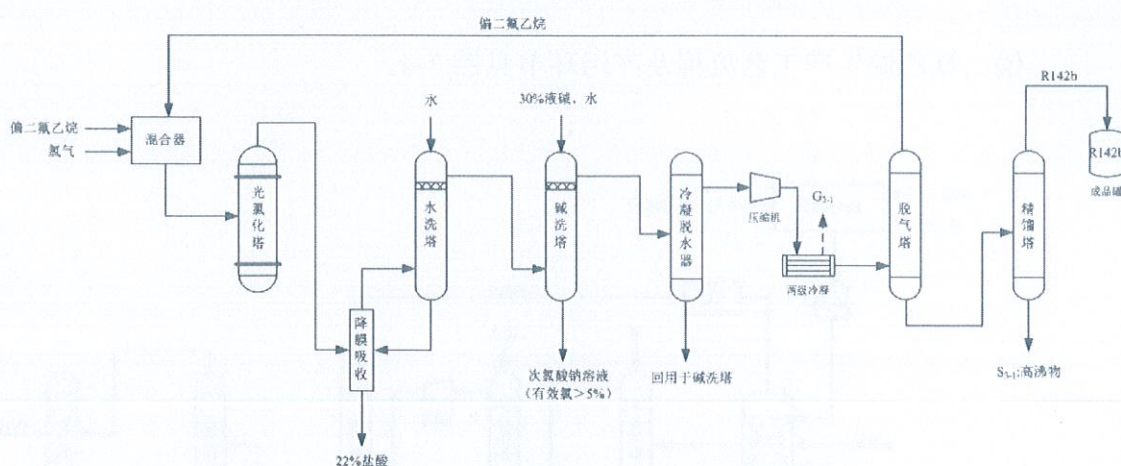


图 3.3-3 二氟一氯乙烷生产工艺流程及产污环节

3.3.5 氯化钙装置

1、反应原理

氯化钙反应原理：电石渣主要成分氢氧化钙与上游产品副产物盐酸反应，生成氯化钙。反应方程式如下：



2、工艺流程简述

(1) 化池工段主要流程：浓度为 31% 左右的盐酸与电石渣反应，反应液用氢氧化钙中和调节 PH 值，中和液经压滤器压滤，滤液用于制备氯化钙。

(2) 造粒物料流程：氯化钙原料液通过输送泵进入浓缩蒸发器内进行蒸发作用，

蒸发到一定浓度后进入高温液暂存槽，然后经雾化泵输送进入喷雾流化床干燥造粒机内完成造粒干燥过程，大部分颗粒经过颗粒整形机后进入冷却机冷却后作为成品包装，少部分细粉回收处理。在此过程中，氯化钙液的流量全自动调节。

(3) 干燥介质流程：经过热风炉燃烧产生的洁净烟气作为造粒干燥工艺的干燥介质，在喷雾造粒干燥机内与氯化钙料液进行充分的热交换，完成造粒干燥作用后的尾气经旋风分离器及湿式除尘器两级除尘后由系统引风机排空。

(4) 烟气流程：热风炉产生的高温洁净烟气分为两部分，一部分做为干燥介质在系统中在鼓风机的作用下与雾化泵泵入喷雾造粒流化床内的高浓度溶液进行充分的热交换，热交换后的热空气经旋风分离器气固分离后进入湿法除尘器后被系统引风机引走排空。另一部分高温烟气直接进入浓缩蒸发器，完成对料液的蒸发作用，然后经系统引风机吸引排空。氯化钙生产工艺流程及产污环节见图 3-6。

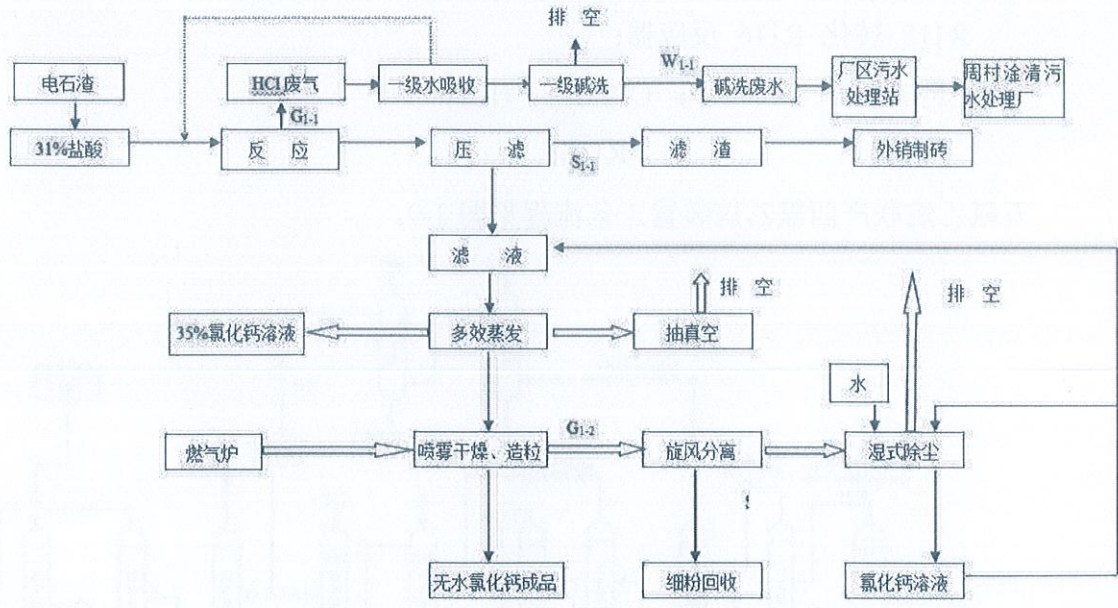


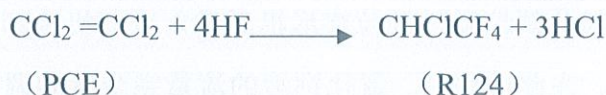
图 3.3-4 氯化钙工艺流程及产污环节图

3.3.6 R125 联产 R134a 装置

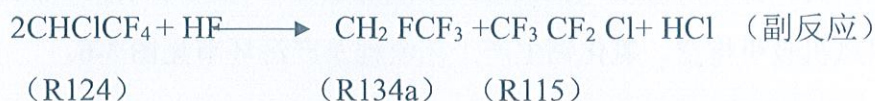
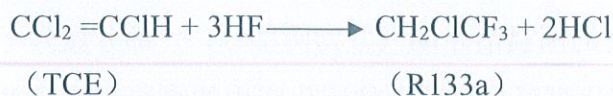
1、反应原理

四氯乙烯（PCE）、三氯乙烯（TCE）与氟化氢在催化剂作用下，首先生成 R124、R133a，然后再进一步转化成 R125 和 R134a，粗品经分离、水碱洗、精馏、萃取得到 R125，同时联产 R134a，并副产盐酸和氢氟酸。对联产装置产生的一氯五氟乙烷（R115）中间产物再进行一步氟化反应，生产六氟乙烷（R116）副产品。反应机理如下：

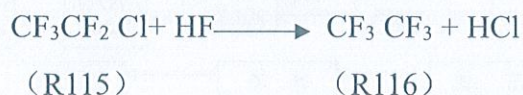
第一反应器:



第二反应器:



R115 转化 R116 反应器:



五氟乙烷联产四氟乙烷装置工艺流程见图 3-9。

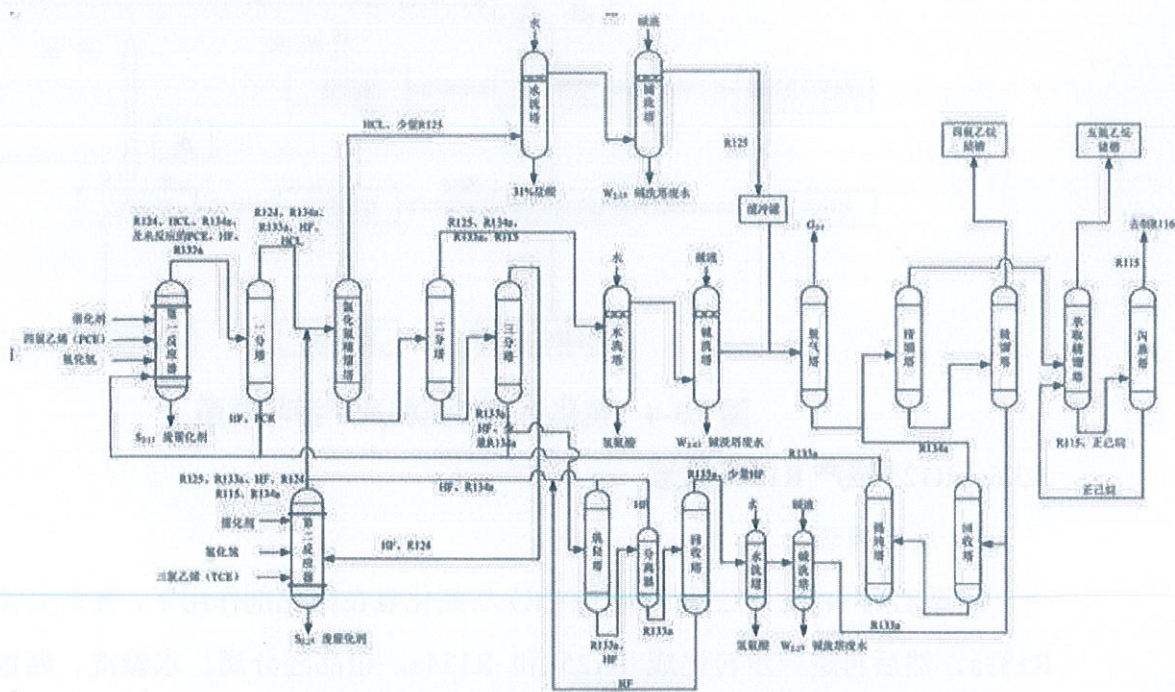


图 3.3-5 五氟乙烷联产四氟乙烷装置工艺流程及产污环节图

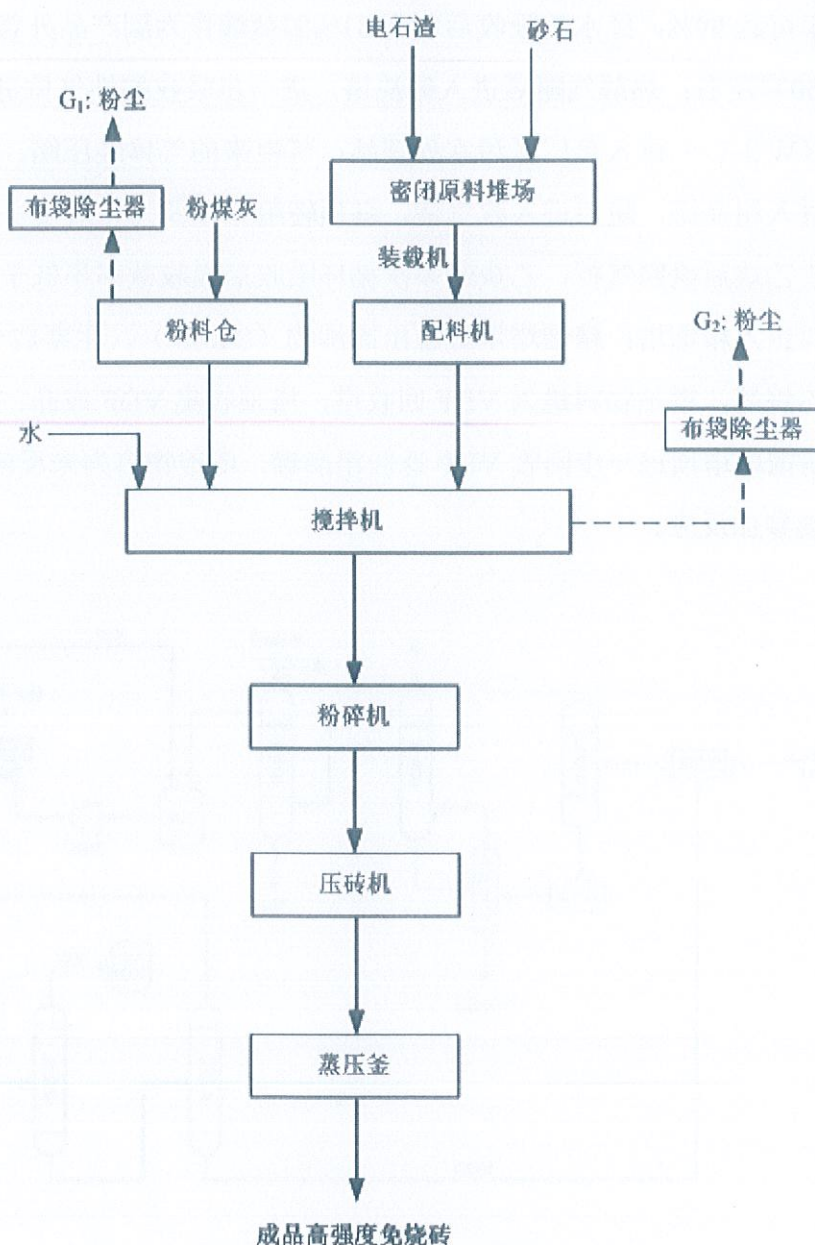


图 3.3-6 制砖车间工艺流程及产污环节

3.3.7 PVDF 装置

聚偏氟乙烯 (PVDF) 主要工艺路线为以二氟一氯乙烷 (R142b) 为原料生产中间产品偏氟乙烯 (VDF), VDF 进一步聚合后制得 PVDF。

偏氟乙烯 (VDF) 工艺流程简述:

R142b 经加热气化并预热至 200℃ 后进入裂解炉, 在工艺给定的温度 (600~800℃) 下发生裂解反应, 裂解炉采用电加热, 高温裂解气经急冷器冷却, 温度降至 400℃ 左右。

热解气进入降膜吸收器及水洗塔, 以水吸收其中的 HCl、HF 等酸性气体, 吸

收效率可达 99%，经水洗吸收后制得 31% 的盐酸作为副产品外售，此时裂解气温度降至 50℃ 左右；热解气随后进入碱洗塔，进一步吸收酸性气体进入气柜，碱洗塔废碱液（W 2-1）排入东厂区污水处理站；气柜来的气体经压缩、两级冷凝后变为液体后进入粗品罐，随后进入脱气塔，塔顶轻组分主要为乙炔及少量 VDF，由丙酮溶液吸收乙炔后返回气柜，乙炔经多次循环吸收后吸收效率不低于 99.9%，脱气塔塔底物料进入精馏塔；精馏塔塔底脱出高沸物（S 2-2），主要成分为一氟一氯乙烯、三氟乙烷等，塔顶物料进入 VDF 回收塔，塔顶收集 VDF 成品，塔釜物料进入精馏塔；精馏塔塔顶进一步回收 VDF 返回粗品罐，塔釜物料为未反应的 R142b，返回系统继续参加反应。

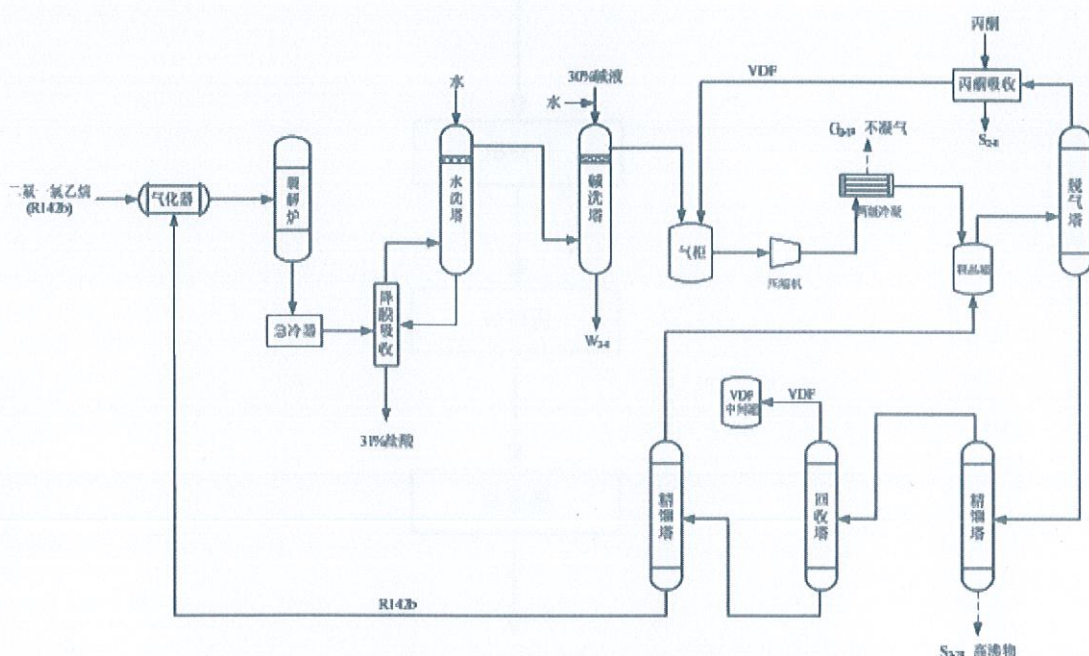


图 3.3-7 VDF 工艺流程及产污环节

聚偏氟乙烯（PVDF）工艺流程简述：

在高压聚合釜中加入定量的去离子水和全氟辛酸铵，用 N₂ 置换出氧，然后压入少量气化后的 VDF 单体，搅拌升温到设定反应温度（160℃），压入 VDF 至设定压力（1.0~5.0MPa），泵入 IPP、DEM 溶液和剩余 VDF 单体，控制反应温度（160℃），直到设定量 VDF 参与聚合。

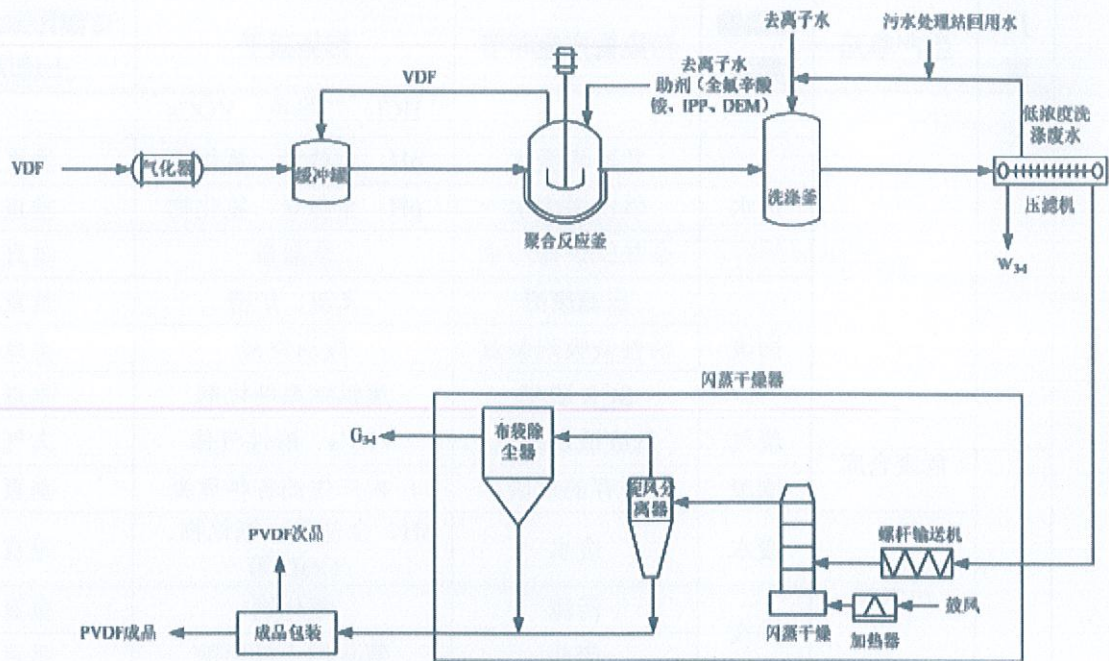


图 3.3-8 PVDF 工艺流程及产污环节

3.4 产排污环节及防治措施

污染物产生及排放情况见表 3-4。

表 3-4 污染物产生及排放情况一览表

| 厂 区 | 生产单元 | 污染物类别 | 污染物产生环节 | 污染因子 | 可能污染地下水、土壤的途径 |
|-------|------------|-------|----------|--|---------------|
| 东 厂 区 | 新型氟碳化学品装置区 | 废气 | 脱气塔不凝气 | R1234yf、R245fa | 大气沉降 |
| | | | 分子筛再生废气 | R1234yf | 大气沉降 |
| | | 废水 | 碱洗塔废水 | pH、全盐量、氟化物、COD 等 | 垂直入渗 |
| | | 固废 | 废催化剂 | SnCl ₄ 、含铬化合物 | 垂直入渗 |
| | | | 塔底高沸物 | 多氯高沸物 | 垂直入渗 |
| | 乙炔装置区 | 废气 | 电石破碎粉尘 | 颗粒物 | 大气沉降 |
| | | | 乙炔发生投料粉尘 | 颗粒物 | 大气沉降 |
| | R152a 装置区 | 废水 | 碱洗塔废水 | pH、全盐量、氟化物、COD 等 | 垂直入渗 |
| | | 固废 | 电石渣 | 氢氧化钙 | 垂直入渗 |
| | | | 废催化剂 | 氟磺酸 | 垂直入渗 |
| | R142b 装置区 | 废气 | 不凝气 | R152a | 大气沉降 |
| | | 固废 | 精馏残液 | 含氟高沸物 | 垂直入渗 |
| | 氯化钙装置区 | 废气 | 反应尾气 | 氯化氢 | 大气沉降 |
| | | 固废 | 反应废渣 | 二氧化硅等 | 垂直入渗 |
| | 焚烧炉 | 废气 | 焚烧烟气 | 烟尘、SO ₂ 、NO _x 、HF、 | 大气沉降 |

| 厂 区 | 生产单元 | 污染物 类别 | 污染物产生环节 | 污染因子 | 可能污染地下水、 土壤的途径 |
|-------------|---------------------|-----------|-----------|----------------------------|-------------------|
| 西 厂 区 | | 废水 | 急冷塔废水 | HCl、二噁英、VOCs pH、全盐量、氟化物 | 垂直入渗 |
| | | | 碱洗塔废水 | pH、全盐量、氟化物 | 垂直入渗 |
| | | | 余热锅炉排污水 | 全盐量 | 垂直入渗 |
| | | 固废 | 压滤废渣 | 飞灰、炉渣 | 垂直入渗 |
| | | | 活性炭吸附装置 | 废活性炭 | 垂直入渗 |
| | | | SCR 脱硝 | 废钒钛系催化剂 | 垂直入渗 |
| | 危废仓库 | 废气 | 危废散发废气 | VOCs、酸性气体 | 大气沉降 |
| | | 固废 | 暂存的危废 | 厂内产生的各种危废 | 垂直入渗 |
| | 污水站 | 废水 | 废水 | pH、全盐量、氟化物、 COD 等 | 垂直入渗 |
| | | 固废 | 污泥 | 氟化钙 | 垂直入渗 |
| | | | 废盐 | 氯化钠、氟化钠 | 垂直入渗 |
| | 原料及产品罐区 | 废气 | 呼吸尾气 | 氯化氢、二氯甲烷、四 氯丙烯、三氯乙烯 | 大气沉降 |
| | R125 联产 R134a 装置 | 废气 | 脱气塔不凝气 | R125、R134a | 大气沉降 |
| | | 废水 | 碱洗塔废水 | pH、全盐量、氟化物、 COD 等 | 垂直入渗 |
| | | 固废 | 废催化剂 | 含铬化合物 | 垂直入渗 |
| | | | R116 精馏塔底 | 一氟五氟乙烷 | 垂直入渗 |
| | 原料罐区 | 废气 | 呼吸尾气 | 四氯乙烯 | 大气沉降 |
| | PVDF 装置 | 废气 | 干燥废气 | PVDF 粉尘 | 大气沉降 |
| | | | VDF 装置不凝气 | 乙炔、VDF | 大气沉降 |
| | | 固废 | 丙酮吸收废液 | 丙酮、乙炔等 | 垂直入渗 |
| | | | 精馏残液 | 含氟高沸物 | 垂直入渗 |

3.5 污染物识别

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

经现场调查，项目自行监测方案中选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中 45 项基本项目加关注污染物 pH 值、铬、钙、氯化物（氯离子）、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英和《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中 39 项常规项目加关注污染物 1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、锡、铬、钙、总有机碳。

3.6 涉及的有毒有害物质

原料二氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯属于《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》、《优先控制化学品名录（第一批）》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》、《突发环境事件风险物质及临界量清单》中的物质。

原料氯气、四氯乙烯、三氯乙烯、中间产物氯化氢、乙炔属于《突发环境事件风险物质及临界量清单》中的物质。

废催化剂、精馏塔塔底高沸物、废水蒸发装置废盐、废活性炭、废矿物油、污水站污泥及焚烧炉渣飞灰属于《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 年）。

3.7 污染物可能迁移途径分析

根据现场及资料调查结合场地历史及现状分析，本场地土壤的污染扩散途径包括：

(1) 地表污染物水平迁移：污染物可能通过跑冒滴漏、遗撒、堆放等途径落地，后随地表径流或粉尘扩散等进行水平的迁移，在迁移路径上污染物吸附于土壤介质；

(2) 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通过途径的土壤及地下水。

(3) 污染物随地下水迁移：进入含水层中的污染物会随着地下水的流动同时进行水平和垂直迁移，并对更广泛的土壤及地下水造成污染。

(4) 大气扩散：生产过程中产生的烟气和风吹引起的地表物的扩散会对更广的地表区域造成污染。

4 重点设施及重点区域

4.1 重点场所、重点设施设备排查

根据各设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

存在土壤或地下水污染隐患的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。

参照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》中表 2 确定排查重点场所或者重点设施设备清单，相关要求详见表 4.1-1。

表 4.1-1 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

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

本厂区主要分为生产区、罐区、机房。各生产区内再区分原辅材料、产品是否涉及有毒有害物质的基础上，重点关注了重点设施生产区、罐槽或管线区及废物（废水、固体废物）处理处置排放区进行土壤或地下水污染隐患重点设施的识别，厂区内重点场所、重点设施设备识别结果见下表 4.1-2。

表 4.1-2 重点场所或重点设施设备清单

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或设施设备 | 名称 | 占地面积 (m ²) |
|----|--------|-----------|------------------|------------------------|
| 1 | 生产区 | 东厂区生产装置区 | 乙炔装置 | 6000 |
| 2 | | | R142b 和 R152a 装置 | 4200 |
| 3 | | | 氯化钙装置 | 5950 |
| 5 | | | 新型氟碳化学品装置 | 2000 |
| 6 | | 西厂区生产装置区 | R125 联产 R134a 装置 | 3800 |

| | | | | |
|----|-------|----------|----------|------|
| 7 | | | PVDF 车间 | 6100 |
| 8 | | | VDF 单体装置 | 4450 |
| 9 | | | 精细化学品装置 | 400 |
| 10 | 液体储存 | 东厂区液体存储区 | 东厂区成品罐区 | 3500 |
| 11 | | | 东厂区原料罐区 | 6300 |
| 12 | | 西厂区液体存储区 | 西厂区原料罐区 | 1700 |
| 13 | 其他活动区 | 危险废物贮存 | 危废暂存间 | 2100 |
| 14 | | 水处理 | 东厂区污水处理站 | 4750 |
| 15 | | | 西厂区污水处理站 | 1600 |
| 16 | | 应急收集设施 | 西厂区事故池 | 900 |
| 17 | 货物存储 | 成品仓库 | 东厂区成品仓库 | 4250 |
| 18 | | | 西厂区成品仓库 | 5000 |

4.2 重点单元识别与分类

根据第 4.1 章节参照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》中表 2 确定排查重点场所或者重点设施设备清单，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。重点监测单元确定后，依据表 4.2-1 所述原则对其进行分类。

表 4.2-1 重点监测单元分类表

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

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

根据前期重点场所/设施设备清单及分布情况，将重点场所或者重点设施设备清单划分为 11 个重点监测单元，具体重点监测单元见表 4.2-2 及图 4.2-1 所示。

表 4.2-2 重点场所或者重点设施设备清单

| 企业名称 | | 山东华安新材料有限公司 | | 所属行业 | 化学原料和化学制品制造业 | | | 占地面积 (m ²) |
|------|----------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--|-------------------------------|-------------|------------------------|
| 填写日期 | | 2022.5.10 | | 填报人员 | 盖文革 | 联系方式 | 13869376511 | |
| 序号 | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 占地面积 (m ²) | 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 | 设施坐标 (中心点坐标) | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别 (一类/二类) |
| 单元 A | 新型氟碳化学品装置 | 2000 | 生产装置区 | 二氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯以及危险废物 | 地下水: 1,1-二氯乙烷、二氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、锡、铬、钙、总有机碳、土壤: pH 值、铬、钙、氯化物 (氯离子)、氟化物、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、二噁英 | E: 117.83308° N: 36.83666° | 否 | 二类 |
| | 东厂区成品仓库 | 4250 | 存储 | | | E: 117.83204° N: 36.83632° | 否 | |
| 单元 B | 氯化钙装置 | 5950 | 生产装置区 | | | E: 117.83410° N: 36.83660° | 否 | 二类 |
| 单元 C | 部分 R142b 和 R152a 装置 | 1950 | 生产装置区 | | | E: 117.83410° N: 36.83725° | 否 | 一类 |
| | 部分乙炔装置 | 2600 | 生产装置区 | | | E: 117.83417° N: 36.83756° | 是 | |
| 单元 D | 部分 R142b 和 R152a 装置 | 2250 | 生产装置区 | | | E: 117.83315° N: 36.83758° | 否 | 二类 |
| | 部分乙炔装置 | 3400 | 生产装置区 | | | E: 117.83413° N: 36.83791° | 否 | |
| 单元 E | 危废暂存间 | 2100 | 危险废物贮存 | | | E: 117.83315° N: 36.83804° | 否 | 二类 |
| | 东厂区成品罐区 | 3500 | 液体储存 | | | E: 117.83222° N: 36.83796° | 否 | |
| 单元 F | 东厂区污水处理站 | 4750 | 污水处理 | | | E: 117.83309° N: 36.83715° | 是 | 一类 |
| 单元 G | 东厂区原料罐区 | 6300 | 液体储存 | | | E: 117.83214° N: 36.83730° | 是 | 一类 |

| | | | | | | | | | |
|------|---------------------|------|-------|--|--|-------------------------------|---|----|------|
| 单元 H | R125 联产 R134a 装置 | 3800 | 生产装置区 | | | E: 117.83081° N: 36.83704° | 否 | 一类 | 6400 |
| | 西厂区原料罐 区 | 1700 | 液体储存 | | | E: 117.83079° N: 36.83657° | 否 | | |
| | 西厂区事故池 | 900 | 应急收集 | | | E: 117.83069° N: 36.83569° | 是 | | |
| 单元 I | PVDF 车间 | 6100 | 生产装置区 | | | E: 117.82915° N: 36.83720° | 否 | 二类 | 6100 |
| 单元 J | 精细化学品装 置 | 400 | 生产装置区 | | | E: 117.82803° N: 36.83734° | 否 | 二类 | 5400 |
| | 西厂区成品仓 库 | 5000 | 存储 | | | E: 117.82800° N: 36.83625° | 否 | | |
| 单元 K | VDF 单体装置 | 4450 | 生产装置区 | | | E: 117.82873° N: 36.83672° | 否 | 一类 | 6050 |
| | 西厂区污水处 理站 | 1600 | 污水处理 | | | E: 117.82890° N: 36.83577° | 是 | | |

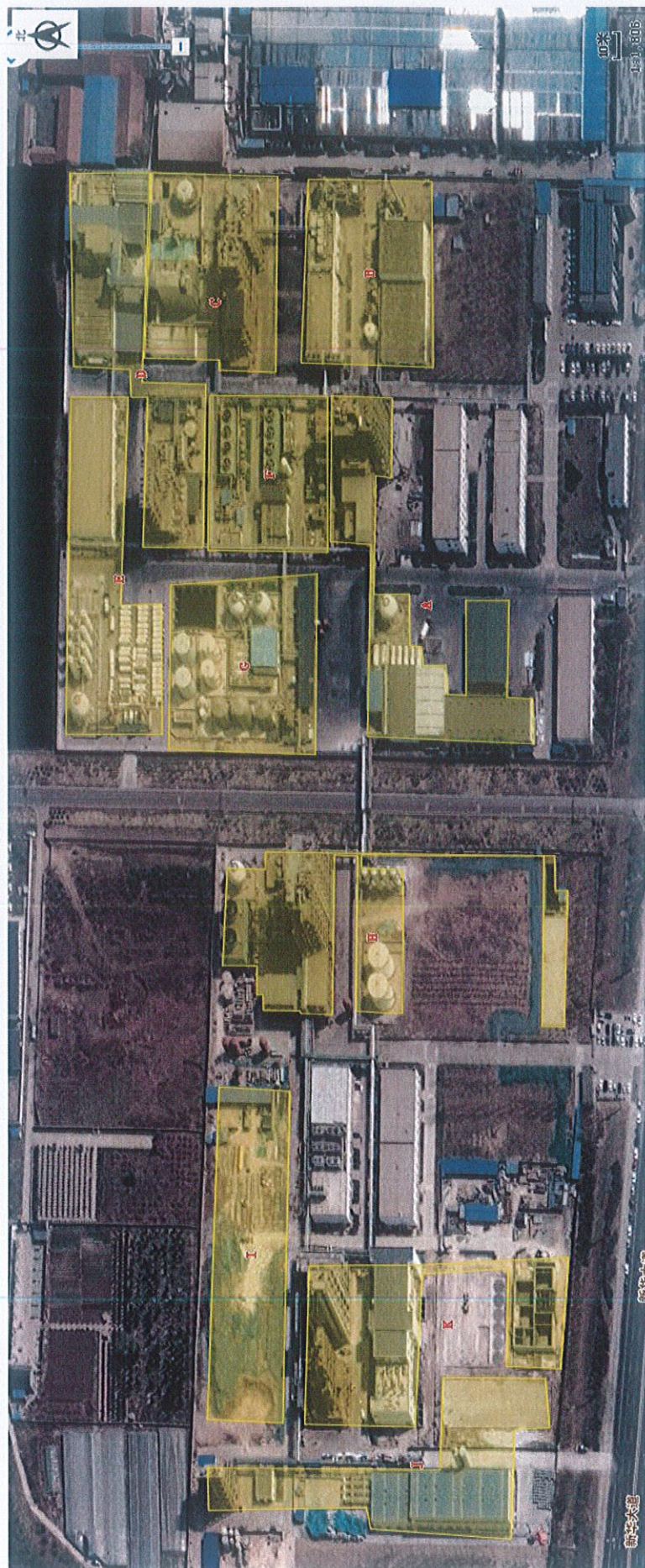


图 4.2-1 重点监测单元分布图

5 监测点位布设及示意图

5.1 点位布设原则

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）监测点位布设原则如下：

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

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

3、根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

5.2 点位布设位置及原因

根据以上分析，山东华安新材料有限公司重点监测单元划分 11 个。按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）规定，相关监测点布设要求具体如下：

1、土壤检测点

a) 监测点位置及数量

(1) 一类单元

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

(2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

b) 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。

2、地下水监测井

a) 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。

b) 监测井位置及数量

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

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

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

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。

c) 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。

综上要求，根据企业历史使用情况及现场踏勘所得现场实际污染程度，重点单元监测点/监测井布设见下表 5.2-1 和表 5.2-2，布置图见图 5.2-1 和图 5.2-2。

表 5.2-1 土壤采样布点位置一览表

| 重点单元 | 点位编号 | 布点位置 | 点位坐标 | 单元类别 | 单元面积(m ²) |
|------|------|--------------------|-------------------------------|------|-----------------------|
| 对照点 | 1#B | 厂区外 | E: 117.83344° N: 36.83520° | / | / |
| 单元 A | 2#B | 新型氟碳化学品装置东侧 | E: 117.83347° N: 36.83675° | 二类 | 6250 |
| 单元 B | 3#B | 氯化钙装置东侧 | E: 117.83456° N: 36.83664° | 二类 | 5950 |
| 单元 C | 4#B | R142b 和 R152a 装置南侧 | E: 117.83400° N: 36.83709° | 一类 | 4550 |
| | 4#S | | | | |
| 单元 D | 5#B | 乙炔装置西侧 | E: 117.83350° N: 36.83766° | 二类 | 5650 |
| 单元 E | 6#B | 危废暂存间南侧 | E: 117.83339° N: 36.83785° | 二类 | 5600 |
| 单元 F | 7#B | 东厂区污水处理站南侧 | E: 117.83290° N: 36.83717° | 一类 | 4750 |
| | 7#S | | | | |
| 单元 G | 8#B | 东厂区原料罐区西侧 | E: 117.83174° N: 36.83746° | 一类 | 6300 |
| | 8#S | | | | |
| 单元 H | 9#B | 西厂区原料罐区 | E: 117.83080° N: 36.83654° | 一类 | 6400 |
| | 9#S | | | | |
| 单元 I | 10#B | PVDF 车间南侧 | E: 117.82857° N: 36.83703° | 二类 | 6100 |
| 单元 J | 11#B | 精细化学品装置南侧 | E: 117.82800° N: 36.83707° | 二类 | 5400 |
| 单元 K | 12#B | 西厂区污水处理站南侧 | E: 117.82916° N: 36.83562° | 一类 | 6050 |
| | 12#S | | | | |

表 5.2-2 地下水采样布点位置一览表

| 点位编号 | 布点位置 | 点位坐标 |
|------|----------|--------------------------------|
| 1# | 上游井（北谢村） | E: 1117.83092° N: 36.83342° |
| 2# | 东厂区内井 | E: 117.83216° N: 36.83576° |
| 3# | 西厂区内井 | E: 117.82913° N: 36.83566° |
| 4# | 下游井（隋家村） | E: 117.83230° N: 36.84238° |

注：“B”表示表层土采样点位，“S”表示深层土采样点位，“W”表示地下水采样点位。点位前提在不影响企业正常工作情况下布设，若现场采样过程中突遇点位需调整移动的情况，可在原点位就近 5 米以内寻找合适点位（根据地下水流向、染物迁移等情况判断）钻孔。

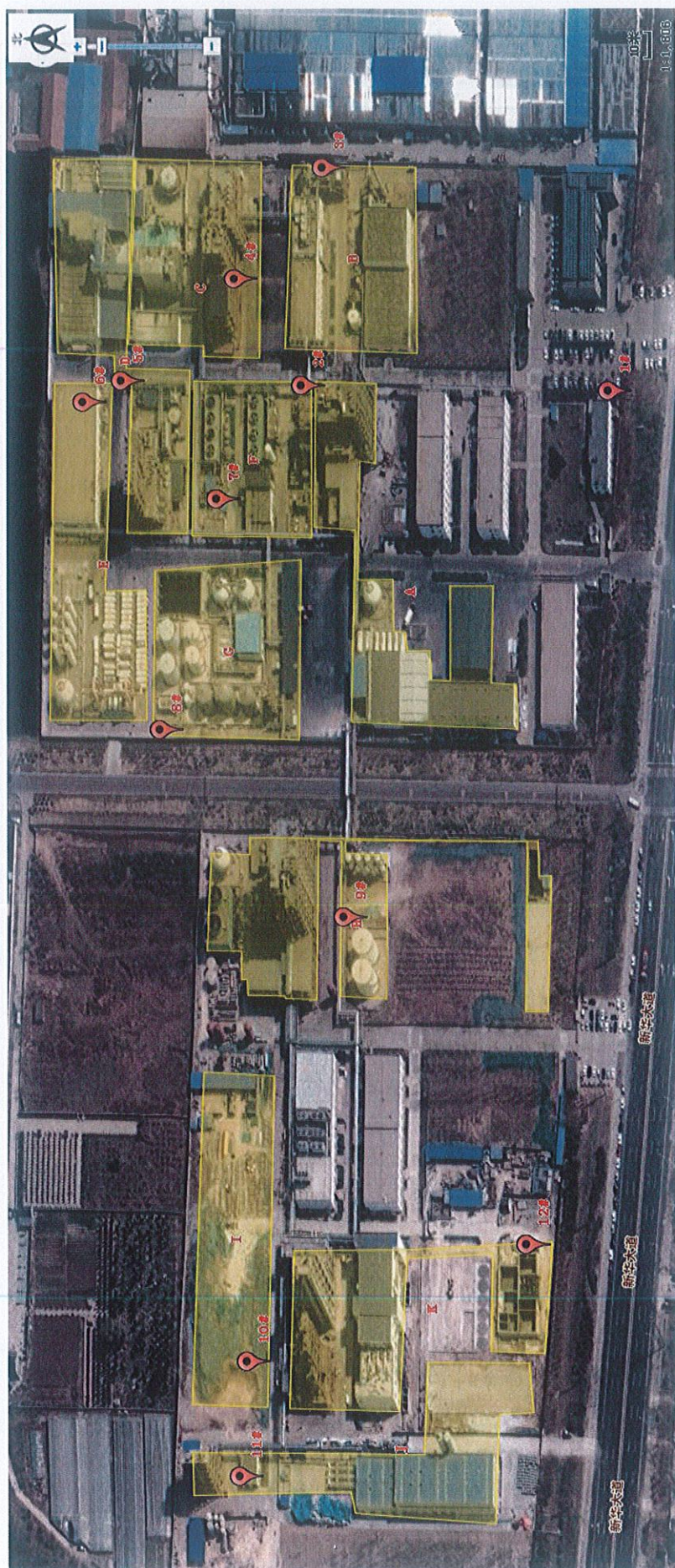


图 5.2-1 土壤采样布点图



图 5.2-2 地下水采样布点图

6 监测指标、项目及频次

6.1 监测点位指标选取要求

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）规定，监测指标选取要求为：

a) 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。

b) 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：

- 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，超标的判定参见本标准，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。

6.2 各监测点位指标选取原因

1、根据 3.5 污染物识别结果，确定企业的特征污染物。

2、根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》要求，土壤样品分析测试项目为《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 中规定的 45 项基本项目为必测项目。

3、地下水样品分析测试项目包括 GB/T14848 表 1 常规指标。

监测指标、项目及频次见下表 6-1。

表 6-1 监测指标、项目及频次一览表

| 类别 | 重点单元 | 布点编号 | 监测项目 | 监测频次 | 采样深度 | 备注 |
|---------|------|------|---|---------|------------------|------------------|
| 土壤采样点位 | 对照点 | 1#B | 常规因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、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、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、萘共 45 项； 特征因子：pH 值、铬、钙、氯化物（氯离子）、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英共 7 项。 | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | 单元 A | 2#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | 单元 B | 3#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | 单元 C | 4#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | | 4#S | | 1 次/3 年 | / | 深层样 |
| | 单元 D | 5#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | 单元 E | 6#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | 单元 F | 7#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | | 7#S | | 1 次/3 年 | / | 深层样 |
| | 单元 G | 8#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | | 8#S | | 1 次/3 年 | / | 深层样 |
| | 单元 H | 9#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | | 9#S | | 1 次/3 年 | / | 深层样 |
| | 单元 I | 10#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | 单元 J | 11#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | 单元 K | 12#B | | 1 次/年 | 0~0.5m | 表层样 |
| | | 12#S | | 1 次/3 年 | / | 深层样 |
| | 备注 | | 只有 1#、3#、6#检测特征因子二噁英。 深层样采样深度略低于隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。 | | | |
| 地下水采样点位 | 1# | | 常规因子：pH 值、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数（细菌总数）、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、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、总α放射性、总β放射性共 39 项； 特征因子：1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、锡、铬、钙、总有机碳共 8 项。 | 1 次/半年 | 地下水位线附近 50cm 范围内 | 地下水位线附近 50cm 范围内 |
| | 2# | | | | | |
| | 3# | | | | | |
| | 4# | | | | | |

6.3 各监测点位指标检测方法

6.3.1 土壤监测

土壤监测分析方法见下表：

表 6.3-1 土壤监测分析方法

| 检测项目 | | 依据及分析方法 |
|---------|--------------|--|
| 重金属和无机物 | 砷 | HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解、原子荧光法 |
| | 镉 | GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 |
| | 铬（六价） | HJ 1082-2019 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 |
| | 铜 | HJ 491-2019 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 |
| | 铅 | |
| | 镍 | |
| | 汞 | HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解、原子荧光法 |
| 挥发性有机物 | 四氯化碳 | HJ 605-2011 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 |
| | 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 | |
| 挥发性有机物 | 苯 | HJ 605-2011 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 |
| | 氯苯 | |
| | 1,2-二氯苯 | |
| | 1,4-二氯苯 | |
| | 乙苯 | |
| | 苯乙烯 | |
| | 甲苯 | |
| | 间二甲苯+对二甲苯 | |
| | 邻二甲苯 | |
| 半挥发性有机物 | 硝基苯 | 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 |
| | 苯胺 | |
| | 2-氯酚 | |

| 检测项目 | | 依据及分析方法 |
|------|---|---|
| | 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-c,d] 芘 | |
| | 苯 | |
| 特征因子 | pH 值 | HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法 |
| | 铬 | HJ 491-2019 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 |
| | 钙 | NY/T 296-1995 土壤全量钙、镁、钠的测定 |
| | 氯化物 (氯离子) | NY/T 1378-2007 土壤氯离子含量的测定 |
| | 氟化物 | HJ 873-2017 土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 |
| | 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 |
| | 二噁英 | HJ77.4-2008 土壤和沉积物二恶英类的测定 |

6.3.2 地下水监测

地下水监测分析方法见下表:

表 6.3-2 地下水监测分析方法

| 检测项目 | | 依据及分析方法 |
|-------------|--------------|--|
| 感官性状及一般化学指标 | pH 值 | HJ 1147-2020 水质 pH 值的测定 电极法 |
| | 色度 | GB/T 11903-1989 水质 色度的测定 3 铂钴比色法 |
| | 嗅和味 | GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 3.1 嗅气和尝味法 |
| | 浑浊度 | GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 2.2 目视比浊法 |
| | 肉眼可见物 | GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 4.1 直接观察法 |
| | 总硬度 | GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法 |
| | 溶解性总固体 | GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8.1 称量法 |
| | 硫酸盐 | GB/T 11899-1989 水质 硫酸盐的测定 重量法 |
| | 氯化物 | GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 2.1 硝酸银容量法 |
| | 铁、锰、铜、锌、铝、钠 | HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 |
| 一般化学指标 | 挥发性酚类 (以苯酚计) | HJ 503-2009 水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法方法 1 萃取分光光度法 |
| | 阴离子表面活性剂 | GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 10.1 亚甲蓝分光光度法 |
| | 耗氧量(高锰酸盐指数) | GB/T 11892-1989 水质 高锰酸盐指数的测定 |

| 检测项目 | | 依据及分析方法 |
|-------|-------------------------|---|
| | 氨氮 | HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 |
| | 硫化物 | GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 |
| 微生物指标 | 总大肠菌群 | GB/T 5750.12-2006 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 2.1 多管发酵法 |
| | 菌落总数（细菌总数） | HJ 1000-2018 水质 细菌总数的测定 平皿计数法 |
| 毒理学指标 | 亚硝酸盐（以 N 计） | GB/T 7493-1987 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 |
| | 硝酸盐（以 N 计） | HJ/T 346-2007 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 |
| | 氰化物 | GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法 |
| | 氟化物 | GB/T 7484-1987 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 |
| 毒理学指标 | 碘化物 | GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 11.1 硫酸铈催化分光光度法 |
| | 汞、砷、硒 | HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 |
| | 镉 | GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 9.1 无火焰原子吸收分光光度法 |
| | 铬（六价） | GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法 |
| | 铅 | GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 11.1 无火焰原子吸收分光光度法 |
| | 三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯 | HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 |
| | 总 α 放射性 | GB/T 5750.13-2006 生活饮用水标准检验方法 放射性指标 1.1.6.5.1 厚样法 |
| | 总 β 放射性 | GB/T 5750.13-2006 生活饮用水标准检验方法 放射性指标 2.1 薄样法 |
| 特征因子 | 1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯 | HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 |
| | 锡、铬、钙 | HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 |
| | 总有机碳 | HJ 501-2009 水质 总有机碳的测定 燃烧氧化-非分散红外吸收法 |

7 样品监测及质量控制

7.1 采样准备

采样全过程中严格依照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)进行,在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备,具体内容包括:

(1) 召开工作组调查启动会,按照自行监测方案,明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

(2) 制定并确认采样计划,选择适合的钻探方法和设备,与钻探单位和检测单位进行技术交底,明确任务分工和要求。钻探设备的选取应综合考虑地块的建筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素,并满足取样的要求。其中,挥发性有机物土壤的采样,应采用非扰动的钻探设备。

(3) 由采样单位、企业和钻探单位组织进场前安全培训,培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

(4) 按照自行监测方案,开展现场踏勘。根据企业设施分布实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整,采用钉桩、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

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

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

(7) 根据土壤和地下水采样现场监测需要,准备适合的现场便携式设备,包括 pH 计、电导率、PID、XRF 和氧化还原电位仪等现场快速检测设备和手持智能终端,检查设备运行状况,使用前进行校准。

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

(9) 准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

(10) 准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、防雨器具、影像记录设

备、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤采样要求

7.2.1.1 采样总体要求

采用金属探测器和探地雷达等设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

依据《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》和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)中的要求进行。水位以上采取无水干钻，水位以下待取水样后采用清水或不产生附加污染的可生物降解的酯基洗孔液。钻进深度最大偏差 $\pm 0.05\text{m}$ 。岩芯采取率粘土层 $\geq 90\%$ ，地下水位以上砂土层 $\geq 80\%$ ，地下水位以下砂土层 $\geq 70\%$ ，淤泥等软土层 $\geq 80\%$ ，杂填土层 $\geq 70\%$ 。回次进尺粘性土中不超过 2.0m，饱和砂土中不超过 1.0m，软土中不超过 1.0m。

7.2.1.2 采样控制要求

(1) 钻孔控制

①进行钻孔操作的设备，包括手套和其它采样设备，在使用前或变换操作地点时应彻底清洁，清除液体，以避免交叉污染。

②采样工具严格分开，一个样品用一套工具。

③及时记录覆盖建筑层厚度。

(2) 土样的采集控制

①取样由专业人员操作，为了避免污染，取样时使用专用手套。

②将采集到的样品依据不同的检测项目放入各自专用容器中，挥发性有机物样品放入棕色样品瓶、半挥发性有机物样品放入玻璃瓶并用锡纸包裹避光密封保存、金属样品放入聚乙烯自封袋。

7.2.1.3 采样方法要求

根据自行监测方案确定的采样点坐标，在企业用地范围内查找相应的采样点位置，用 GPS 校正并确定该点的正确位置，做好记录。采样现场如果遇到现场条件无法进行采样，需要对采样点位调整时，做好详细记录。

(1) 挥发性有机物土壤样品采样

由于 VOCs 样品的敏感性，取样时严格按照取样规范进行操作，VOCs 样品采

集分以下几步：

①剖制取样面：在进行 VOCs 土壤取样前，应去除取样点硬化层，并去除表层 10-30cm 土壤，以去除硬化层渣砾和排除因取样管接触或空气暴露造成表层土壤 VOCs 流失。

②取样保存：在 40ml 土壤样品瓶中预先加入 5ml 甲醇，采集的土壤立即转移至土壤样品瓶中，并快速清除瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖。

(2) Non-VOCs 土壤样品采样

Non-VOCs 是指半挥发性有机物、重金属，为确保样品质量和代表性，本项目 Non-VOCs 样品取样过程与 VOCs 大致相同，只是 Non-VOCs 样品取出后，采用专用的广口瓶盛放，装满，密封。土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中暴露时间，且尽量将容器装满(消除样品顶部空气)。土壤样品采集完成后，在样品上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集完成后及时送至实验室分析。

7.2.1.4 样品保存要求

样品采样过程中质量控制措施严格按照《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)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中的技术规范进行操作：

(1) 防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，第一个钻孔开钻前要进行设备清洗；同一钻机在不同点位钻孔时，应对钻探设备进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗等。

(2) 所有样品采集后应立即用特氟龙膜密封，所有样品放置在冷藏箱并在 48h 内运至实验室分析。

7.2.1.5 样品交接与运输控制

(1) 现场采样人员对采集的样品及时进行标识、加贴标签。加贴标签上应包括采样地点、分析项目及样品编号等信息。

(2) 根据采样规范的要求，妥善保存和安全运输，需要加固定剂的，应现场添加固定剂，需要低温或避光保存的，应立即进行低温或避光保存(包括运输过程中)，防止运输过程中的沾污、变质和损坏。

(3) 现场采样人员将样品交样品管理人员，并在《样品交接记录单》上双方签字确认。

(4) 样品管理人员接收到样品后，检查样品的状况，填写《样品交接记录单》。

注明样品的编号、数量、特征、状态和是否有异常情况，对接收样品再加实验室编号，及时将样品转交分析人员，并说明是否留样。

(5) 样品用密封性良好材料进行包装，样品运输要根据对温度、湿度的要求分类处理。测定有机物的样品需要冷藏可以根据冷藏温度和运送所需时间决定用冷藏箱、车载冷柜等方式。在运送过程中，要保证条件能够持续保障。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可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。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

7.2.1.6 土壤采样监测注意事项

(1) 防止采样过程的交叉污染在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。采样过程中要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都须将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。液体汲取器则为一次性使用。

(2) 防止采样的二次污染每个采样点钻探结束后，应将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；洗井及设备清洗废水应使用塑料容器进行收集，不得随意排放。

(3) 现场质量控制规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。采集质量控制样：现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数 10%。规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单必须注明填写人和核对人。

7.2.2 地下水采集要求

7.2.2.1 采样总体要求

在企业平面图上标记采样点，根据平面图查找相应采样点位置，在确定该点可实施采样工作后，用 GPS 读取该点方向坐标。如果遇到现场条件无法进行采样，则由专业人员提出采样点位调整方案，并做好详细记录。在监测井洗井稳定 24 到 48 小时后，对监测井中地下水 pH 值、电导率、温度等指标进行测定，读数稳定在±10% 以内，方可进行地下水样的采集。

7.2.2.2 地下水监测井建设要求

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)进行,新凿监测井一般在地下潜水层即可,按以下步骤进行:

(1) 用 $\phi 110\sim 130\text{mm}$ 的钻具钻孔,至潜水层再往下3米~4.5米。

(2) 用扩孔器或 $\phi 170\text{mm}$ 的钻具进行扩孔。

(3) 安装 $\Phi 168\text{mm}$ 的钢管及 $\Phi 60\sim 70\text{mm}$ 的PVC管,PVC管底部1米为滤水管,其余为盲水管。滤水管应安装于水井底端,水井顶端的盲水管上需安装一个10厘米长的管帽。井的顶端一般超过地面0.5米~1米。

(4) 为了避免滤料与含水层产生不必要的化学反应干扰地下水的化学性质,选取纯净石英砂(一般40目或60目)作为滤料。将石英砂注入 $\Phi 60\text{mm}\sim 70\text{mm}$ 的PVC管和 $\Phi 168\text{mm}$ 的钢管之间,直至石英砂高出滤水管部分约30cm,然后投入30mm~40cm高的黄泥土形成一个环型密封圈起隔离作用,再灌入混凝土,以密封地下水监测井。在灌入混凝土的过程中,必须边灌混凝土边拔 $\Phi 168\text{mm}$ 钢管,直至混凝土灌至孔口位置,留下1.5m左右钢管(其中地表以上0.5m)于监测井中,最后用混凝土修筑井台,安装井盖,并放置井牌。

7.2.2.3 洗井要求

地下水样品采样采用钻机达到指定深度,确保放入贝勒管时能够保持预定厚度的滤层,建立地下水取样井。

监测井井管的深度、筛管的长度和位置应该根据地块所在区域地下水水位历史变化情况、含水层厚度以及监测目的等进行调整。对于非承压水监测井,井管底部不得穿透潜水含水层的隔水层底板;对于承压水监测井,应分层止水。丰水期时一般需要有1m的筛管位于地下水面以上,枯水期一般需要1m的筛管位于地下水面以下,以保证监测井的水量满足采样需求。当地下水中含非水相液体时,筛管应在以下位置:当地下水中含低密度非水相液体时,筛管中间应在地下水面处。

当地下水中含高密度非水相液体时,筛管下端应在含水层的底板处。取样井钻探完成后,安装一根封底的内径为70mm的硬质PVC井管,硬质PVC井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。取样井筛管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$ 的清洁石英砂回填作为滤水层,石英砂回填至地下水位线处,其上部再回填不透水膨润土,最后在井口处用水泥浆回填至自然地坪处。监测井建设完成后,至少稳定8h后开始成井洗井。采用成井洗井设备,通过超量抽水、汲取等方式进行

洗井。至少洗出约 3 倍井体积的水量。

成井洗井应满足 HJ25.2 相关要求，使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：

- (1) 浊度连续三次测定的变化在 10%以内；
- (2) 电导率连续三次测定的变化在 10%以内；
- (3) pH 连续三次测定的变化在 10%以内。

成井洗井结束后，监测井至少稳定 48h 后开始采集地下水样品。地下水采样前应进行采样前洗井，在现场使用便携式水质检测仪，每间隔 5min 后测定输水管线出口的出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到下表的稳定标准；如洗井 4h 后出水水质未能达到稳定标准，可采用贝勒管采样方法进行采样。洗井完成后，必须在 2h 内完成地下水采样，洗井需做好记录等工作，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

7.3.1.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范（HJ/T166-2004）》和全国土壤污染状况详查相关技术规定，按土壤样品名称、编号和粒径分类保存。

(1) 新鲜样品的保存

对于易分解或挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土壤，采集后用可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。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

(2) 预留样品

预留样品在样品库造册保存。

(3) 分析取用后的剩余样品

分析取用后的剩余样品，待测定后全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(4) 保存时间

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。特殊、珍稀、

仲裁、有争议样品一般要永久保存。

(5) 样品库要求

保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；要定期清理样品，防止霉变、鼠害及标签脱落；样品入库、领用和清理均需记录。

7.3.1.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》

(HJ164-2020) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。

(1) 每个监测单位应设样品贮存间，用于进站后测试前及留样样品的存放，两者需分区设置，以免混淆。

(2) 样品贮存间应置冷藏柜，以贮存对保存温度条件有要求的样品。必要时，样品贮存间应配置空调。

(3) 样品贮存间应有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。

(4) 样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。

(5) 地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。

7.3.2 样品流转

(1) 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中，要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后，需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

(2) 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置

一个运输空白样品。

(3) 样品接收

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

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.3.3 样品前处理

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成2~3cm的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用20目尼龙筛进行过滤、混匀，用球磨机磨细，过100目筛后混匀后分2份，其中测As、Hg的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取3%的样品，从中分出5g过筛检查，过筛率大于95%，合格后送实验室分析检测，不合格者全部返工。

VOCs 样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

SVOCs 样品：根据《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质朴法》（HJ834-2017）中对半挥发性有机物的土壤样品制备要求，将样品放在搪瓷盘或不锈钢上，混匀，除去枝棒、叶片、石子等异物，按照HJ/T166进行四分法粗分，采用冻干法或干燥剂法进行干燥，取适量混匀后样品，放入真空冷冻干燥机中进行干燥脱水。干燥后的土壤样品进行研磨过0.25mm孔径的筛子，均化处理成60目左右的颗粒，然后进行提取。

7.4 质量控制

7.4.1 自行监测质量体系

自行监测各个阶段都要进行质量控制，包含监测方案编制、样品采集、保存、流转、检测过程及结果分析；各环节质量保证与控制要求见以下内容。

7.4.2 监测方案制定的质量保证与控制

(1) 监测方案编制过程要求资料收集齐全、人员访谈步骤不可少；

- (2) 监测指标考虑企业历史生产情况;
- (3) 监测点位要求方案编制人员与企业代表现场确认;
- (4) 方案编制完成后, 编制单位实行两级审核, 请有经验的专家进行评审。

7.4.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

7.4.3.1 样品采集前的质量控制

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

- (1) 对采样人员进行专门的培训, 采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法;
- (2) 在采样前应该做好个人的防护工作, 佩戴安全帽和一次性防护口罩;
- (3) 根据自行监测方案, 准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图;
- (4) 准备手持式 GPS 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等;
- (5) 确定采样设备和台数;
- (6) 进行明确的任务分工;
- (7) 现场定点, 依据布点检测方案, 采样前一天或采样当天, 进行现场踏勘工作, 采用手持式 GPS 定位仪、小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高, 在现场做记号, 并在图中相应位置标出。

7.4.3.2 样品采集过程中的质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括:

- (1) 防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中, 在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁, 同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗, 与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗;
- (2) 现场采集样品过程中, 应该详细说明现场观察的资料, 比如土壤层的深度, 沉积物的颜色, 分界线类型, 土壤质地, 气味, 水的颜色, 气象条件, 以便用于后期详细采样和地块修复工作。当样品从场地转入清洁样品容器时, 应该保持采样设备的清洁; 当不用采样设备进行采样或对采样设备保存时, 应该对采样设备进行清洗, 防止样品的交叉感染;
- (3) 现场采样时详细填写现场记录单, 包括采样土壤深度、土壤质地、气味、

XRF 测试数据等，以便为后续分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中样品质量。依据相关技术要求，在采样过程中，采集不低于 10%的平行样。

7.4.3.3 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

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

(2) 运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污；

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

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

7.4.3.4 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行有效的隔离，能够避免相互之间的影响。土壤制样室是在下吸风通风柜中内进行，每次制样后进行清理，避免样品之间相互干扰和影响。制样过程中的质量控制：

(1) 保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；

(2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；

(3) 人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；

(4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；

(5) 当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回原位，供实验室其它部门使用；

(6) 提供样品风干或冻干、磨碎、分筛等前处理的全过程记录及图片作证材料。

7.4.3.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品保存按样品名称、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)中表 9-1;

(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,地下水的颜色、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,共采集 3 份现场平行样。

7.4.3.6 实验室分析质量控制

实验室的质量保证与质量控制措施包括:分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、内部空白检验、平行样加标检验、基质加标检验、替代物加标检验,相关分析数据的准确度和精密度需满足以下要求:

(1) 实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行 CNAL/AC01:2003《检测和校准实验室认可准则》体系和计量认证体系要求;

(2) 样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸质记录并达到相关规定的要求;

(3) 实验室分析过程中的实验室空白、平行样、基质加标数据检验。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内,实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内;

(4) 空白实验。每批次样品(每 20 个样品为一批次)应至少作一个全程序空白和实验室空白,目标化合物的浓度应低于检出限;

(5) 平行样测定。每批样品应进行不少于 10%的平行样品测定,95%以上的平行双样测定结果相对偏差应在 $100\pm 20\%$ 以内;

(6) 空白加标。每批样品应进行不少于 5%的空白加标回收率测定,加标回收率应在 70%~130%以内;

(7) 替代物加标回收率测定。每批样品应进行不少于 5%的替代物加标回收率测定,加标回收率应在 70%~130%。

8 自行监测分析报告编制

企业应当结合自行监测年度报告，增加土壤及地下水自行监测相关内容，并按照国家及地方生态环境主管部门的要求进行信息公开。土壤及地下水自行监测报告内容主要包括：

- (1) 企业执行的自行监测方案描述（至少涵盖重点监测单元清单，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，重点单元识别与分类过程描述，监测点位置、数量和深度的描述，各点位监测指标与频次及其选取原因描述，样品采集、保存、流转、制备等方法描述等）；
- (2) 监测结果及分析，各监测指标选取的分析方法及检出限应在报告中明确；
- (3) 质量保证与质量控制；
- (4) 企业针对监测结果拟采取的主要措施。

9 监测设施维护

9.1 监测井的保护措施

为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井应建有井台、井口保护管、锁盖等。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。

(1) 采用明显式井台的，井管地上部分约 30~50cm，超出地面的部分采用管套保护，保护管顶端安装可开合的盖子，并有上锁的位置。安装时，监测井井管位于保护管中央。井口保护管建议选择强度较大且不宜损坏材质，管长 1m，直径比井管大 10cm 左右，高出平台 50cm，外部刷防锈漆。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

(2) 采用隐蔽式井台的，其高度原则上不超过自然地面 10cm。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下的部分设置直径比井管略大的井套套在井管外，井套外再用水泥固定并筑成土坡状。井套内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

9.2 监测井的归档资料

监测井归档资料包括监测井设计、原始记录、成果资料、竣工报告、建井验收书的纸质和电子文档等，归档资料应在企业及当地生态环境主管部门备案。

9.3 监测井的维护和管理要求

(1) 对每个监测井建立环境监测井基本情况表，监测井的撤销、变更情况应记入原监测井的基本情况表内，新换监测井应新建立环境监测井基本情况；

(2) 每年应指派专人对监测井的设施进行维护，设施一经损坏，必须及时修复；

(3) 每年测量监测井井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管，应及时清淤；

(4) 每 2 年对监测井进行一次透水灵敏度试验。当向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间超过 15min 时，应进行洗井；

(5) 井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，必须及时修复。

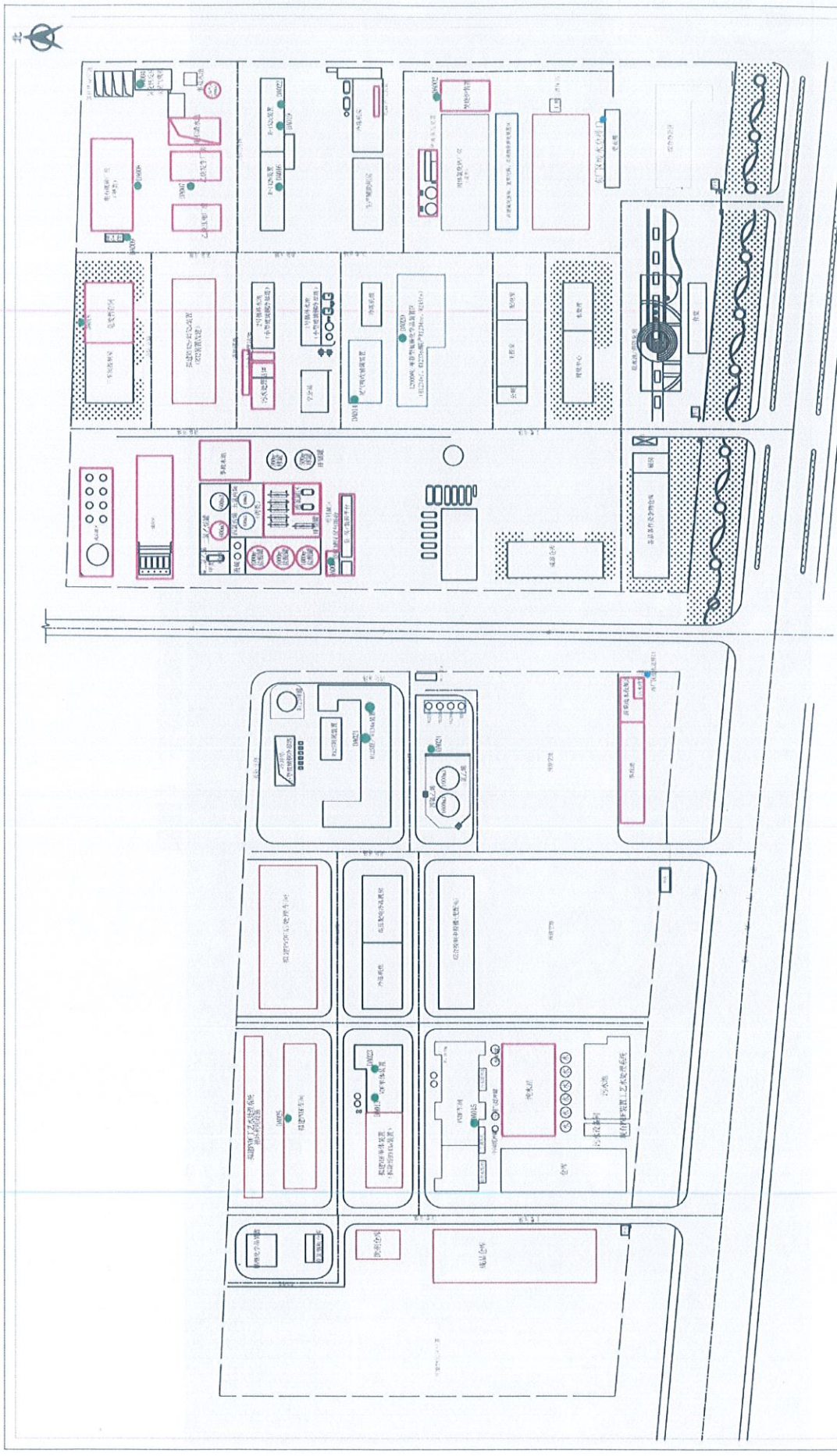
10 附图及附件

附图 1: 厂区平面布置图

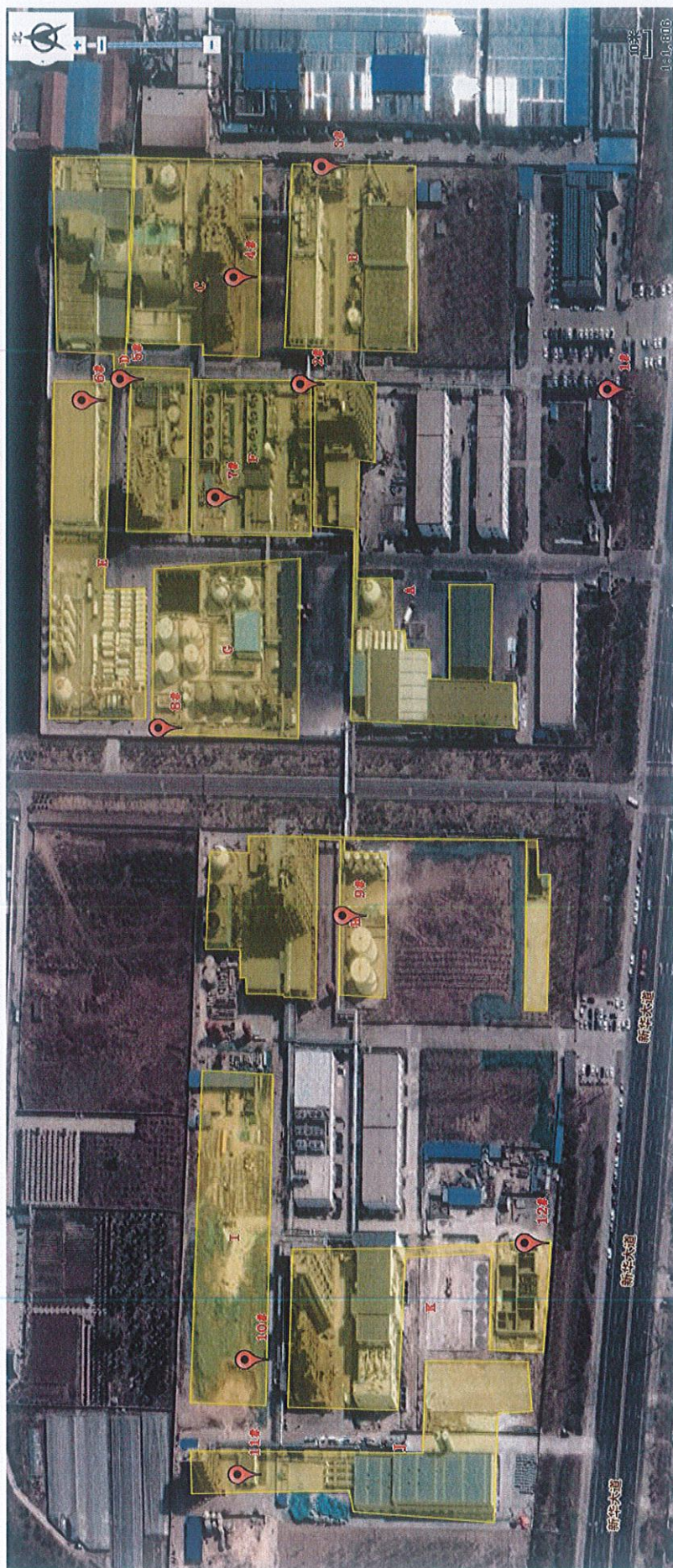
附图 2: 土壤监测布点图

附图 3: 地下水监测布点图

附件 4: 人员访谈



附图 1 厂区平面布置图



附图 2 土壤监测布点图



附图3 地下水监测布点图

附件 4：人员访谈

人员访谈记录表

| | | | | |
|------|--|-----|------|-------------|
| 受访人员 | 姓名 | 张永林 | 联系电话 | 18453359523 |
| | 职务 | 副厂长 | 工作年限 | 8年 |
| 受访单位 | 山东华安新材料有限公司 | | | |
| 受访日期 | 2022年05月16日 | | | |
| 访谈问题 | 1、本企业地块历史上是否有其他工业企业存在？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，企业名称是什么？ 起止时间是 年至 年 | | | |
| | 2、本企业地块内目前职工人数是多少？（仅针对在产企业提问） 14人 | | | |
| | 3、本企业地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？ <input type="radio"/> 正规 <input type="radio"/> 非正规 <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？ | | | |
| | 4、本企业地块内是否有工业废水排放沟渠或深坑？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否有无硬化或防渗的情况？ | | | |
| | 5、本企业地块内是否有地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，是否发生过泄漏？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 6、本企业地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 7、是否有废气排放？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气在线监测装置？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气治理设施？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |

| | |
|----|---|
| | <p>8、是否有工业废水产生？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水在线监测装置？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水治理设施？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>9、本企业地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>10、本企业地块内危险废物是否曾自行利用处置？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>11、本企业地块内土壤是否曾受到过污染？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>12、本企业地块内地下水是否曾受到过污染？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> |
| 其他 | |

人员访谈记录表

| | | | | |
|------|--|----|------|-------------|
| 受访人员 | 姓名 | 刘源 | 联系电话 | 13070699976 |
| | 职务 | 职工 | 工作年限 | 13年 |
| 受访单位 | 山东华安新材料有限公司 | | | |
| 受访日期 | 22年05月16日 | | | |
| 访谈问题 | 1、本企业地块历史上是否有其他工业企业存在？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，企业名称是什么？ 起止时间是 年至 年 | | | |
| | 2、本企业地块内目前职工人数是多少？（仅针对在产企业提问） 14人 | | | |
| | 3、本企业地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？ <input type="radio"/> 正规 <input type="radio"/> 非正规 <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？ | | | |
| | 4、本企业地块内是否有工业废水排放沟渠或深坑？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否有无硬化或防渗的情况？ | | | |
| | 5、本企业地块内是否有地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，是否发生过泄漏？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 6、本企业地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 7、是否有废气排放？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气在线监测装置？ <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气治理设施？ <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |

| | |
|----|---|
| | <p>8、是否有工业废水产生？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水在线监测装置？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水治理设施？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>9、本企业地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>10、本企业地块内危险废物是否曾自行利用处置？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>11、本企业地块内土壤是否曾受到过污染？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>12、本企业地块内地下水是否曾受到过污染？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> |
| 其他 | |

人员访谈记录表

| | | | | |
|------|--|-----|------|-------------|
| 受访人员 | 姓名 | 张永 | 联系电话 | 15189300799 |
| | 职务 | 操作工 | 工作年限 | 6年 |
| 受访单位 | 山东华安新材料有限公司 | | | |
| 受访日期 | 2022年5月16日 | | | |
| 访谈问题 | 1、本企业地块历史上是否有其他工业企业存在？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，企业名称是什么？ 起止时间是 年至 年 | | | |
| | 2、本企业地块内目前职工人数是多少？（仅针对在产企业提问） 20人 | | | |
| | 3、本企业地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？ <input type="radio"/> 正规 <input type="radio"/> 非正规 <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？ | | | |
| | 4、本企业地块内是否有工业废水排放沟渠或深坑？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否有无硬化或防渗的情况？ | | | |
| | 5、本企业地块内是否有地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，是否发生过泄漏？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 6、本企业地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 7、是否有废气排放？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气在线监测装置？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气治理设施？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |

| | |
|----|---|
| | <p>8、是否有工业废水产生？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水在线监测装置？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水治理设施？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>9、本企业地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>10、本企业地块内危险废物是否曾自行利用处置？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>11、本企业地块内土壤是否曾受到过污染？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>12、本企业地块内地下水是否曾受到过污染？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> |
| 其他 | 无 |

人员访谈记录表

| | | | | |
|------|--|-----|------|-------------|
| 受访人员 | 姓名 | 孙化超 | 联系电话 | 15065862306 |
| | 职务 | 职工 | 工作年限 | 4 |
| 受访单位 | 山东华安新材料有限公司 | | | |
| 受访日期 | 2022年5月16日 | | | |
| 访谈问题 | 1、本企业地块历史上是否有其他工业企业存在？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，企业名称是什么？ 起止时间是 年至 年 | | | |
| | 2、本企业地块内目前职工人数是多少？（仅针对在产企业提问） 14 | | | |
| | 3、本企业地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？ <input type="radio"/> 正规 <input type="radio"/> 非正规 <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？ | | | |
| | 4、本企业地块内是否有工业废水排放沟渠或深坑？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否有无硬化或防渗的情况？ | | | |
| | 5、本企业地块内是否有地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，是否发生过泄漏？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 6、本企业地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 7、是否有废气排放？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气在线监测装置？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气治理设施？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |

| | |
|----|---|
| | <p>8、是否有工业废水产生? <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水在线监测装置? <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水治理设施? <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>9、本企业地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味? <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>10、本企业地块内危险废物是否曾自行利用处置? <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>11、本企业地块内土壤是否曾受到过污染? <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>12、本企业地块内地下水是否曾受到过污染? <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> |
| 其他 | |

人员访谈记录表

| | | | | |
|------|--|-----|------|-------------|
| 受访人员 | 姓名 | 刘国飞 | 联系电话 | 18560359058 |
| | 职务 | 班长 | 工作年限 | 12 |
| 受访单位 | 山东华安新材料有限公司 | | | |
| 受访日期 | 2022 年 5 月 16 日 | | | |
| 访谈问题 | 1、本企业地块历史上是否有其他工业企业存在？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，企业名称是什么？ 起止时间是 年 至 年 | | | |
| | 2、本企业地块内目前职工人数是多少？（仅针对在产企业提问） | | | |
| | 3、本企业地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？ <input type="radio"/> 正规 <input type="radio"/> 非正规 <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？ | | | |
| | 4、本企业地块内是否有工业废水排放沟渠或深坑？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否无硬化或防渗的情况？ | | | |
| | 5、本企业地块内是否有地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等？ <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 若选是，是否发生过泄漏？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 6、本企业地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？ <input type="radio"/> 是（发生过 次） <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |
| | 7、是否有废气排放？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气在线监测装置？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 是否有废气治理设施？ <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 不确定 | | | |

| | |
|----|---|
| | <p>8、是否有工业废水产生？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水在线监测装置？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定 是否有废水治理设施？ <input checked="" type="radio"/>是 <input type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>9、本企业地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>10、本企业地块内危险废物是否曾自行利用处置？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>11、本企业地块内土壤是否曾受到过污染？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> <p>12、本企业地块内地下水是否曾受到过污染？ <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 <input type="radio"/>不确定</p> |
| 其他 | 无 |

山东华安新材料有限公司

2022 年度土壤和地下水检测方案专家评审意见

评审意见:

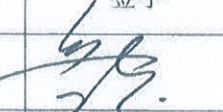
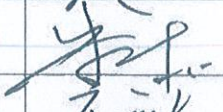
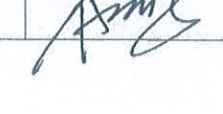
1、根据企业重点区域、设施及企业路面硬化现状情况优化了土壤布点，核实补充了土壤和地下水的检测参数。该检测方案比较详实，可根据此方案开展土壤和地下水定期检测。

2、若通过检测发现检测指标超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准的要求或检测点检测数据与背景点数据存在较大差异时，应采取必要的土壤和地下水污染防治措施。

3、企业应建立隐患排查制度，定期开展隐患排查，并填写隐患排查记录、隐患整改方案、隐患整改结果记录等；依据国家法律法规和相关标准落实企业环保主体责任，加强土壤和地下水隐患管控力度，确保环保设施正常运行，各项污染物达标排放。

二〇二二年五月二十日

评审专家签字表

| 姓名 | 单 位 | 职称/职务 | 联系方式 | 签字 |
|-----|--------------|-------|-------------|---|
| 童玉 | 山东树源工程技术有限公司 | 高级工程师 | 15898722760 |  |
| 朱劲松 | 淄博鑫能能源集团有限公司 | 高级工程师 | 13705335520 |  |
| 崔永强 | 山东华度检测有限公司 | 工程师 | 15898732276 |  |