

航锦锦西氯碱化工有限公司

2022 年土壤及地下水自行监测方案

委托单位：航锦锦西氯碱化工有限公司

编制单位：沈阳泽尔检测服务有限公司



2022 年 10 月

目 录

1 工作背景	- 1 -
1.1 工作由来	- 1 -
1.2 工作内容	- 1 -
1.3 调查依据	- 2 -
1.4 组织分工与职责	- 4 -
1.5 工作流程	- 5 -
2 区域概况	- 1 -
2.1 地理位置	- 1 -
2.2 气象条件	- 4 -
2.3 地形地貌	- 5 -
2.4 地质结构	- 6 -
2.5 水文状况	- 7 -
3 企业概况	- 8 -
3.1 单位基本情况	- 8 -
3.2 产品及原辅料使用情况	- 19 -
3.3 主要产品生产设备明细表	- 21 -
3.4 主要产品工艺流程及产物节点	- 26 -
3.5 三废产生及处置情况	- 37 -
3.6 历史监测情况	- 41 -
4 重点监测单元识别	- 69 -
5 测试项目及分析方法	- 91 -

5.1 关注污染物筛选	- 91 -
5.2 土壤测试项目及分析方法	- 92 -
5.3 地下水测试项目及分析方法	- 100 -
5.4 监测频次	- 108 -
6 监测点位布设	- 109 -
6.1 点位布设	- 109 -
6.2 采样深度	- 119 -
7 样品采集、保存、流转与制备	- 122 -
7.1 样品采集	- 122 -
7.2 样品保存与样品流转	- 127 -
8 样品保证与质量控制	- 132 -
8.1 自行监测质量管理体系的建立	- 132 -
8.2 监测方案制定环节质量控制	- 133 -
8.3 采样过程质量控制	- 134 -
8.4 样品保存与流转质量控制	- 137 -
8.5 样品分析测试质量控制	- 140 -
9 监测结果公开时限	- 143 -
10 安全防护和应急处置计划	- 144 -
10.1 安全防护	- 144 -
10.2 应急处置计划	- 144 -

1 工作背景

1.1 工作由来

为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》和《辽宁省土壤污染防治工作方案》，推进辽宁省土壤污染防治工作，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法》等法律法规，《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，列入“土壤污染重点监管单位名录”的企业需开展土壤环境自行监测。航锦锦西氯碱化工有限公司作为“2022 年辽宁省土壤污染重点监管单位名录”以及“2022 年土壤污染重点监管单位名录”的土壤污染重点监管单位，需要按照辽宁省土壤污染重点监管单位自行监测技术指南完成土壤环境自行监测任务，因此开展了土壤和地下水自行监测工作。

受航锦锦西氯碱化工有限公司的委托，沈阳泽尔检测服务有限公司编制了《航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年度土壤及地下水自行监测方案》，明确了调查企业的土壤与地下水监测点位、监测指标以及监测方法，据此编制本企业土壤及地下水监测方案，为本年度企业的土壤及地下水调查与监测工作提供依据。

1.2 工作内容

本次土壤及地下水自行监测方案主要包括以下九方面：

- （1）地块所在区域水文地质情况介绍；
- （2）通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等方法，了解本地块基本情况，历史使用情况，企业的产品产量，原辅料使用情况，生产工艺流程、排污节点，以及调查资料的收集情况等内容；
- （3）识别和判断调查企业可能存在污染问题的区域，并结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）确定各重点监测单元关注污染物；
- （4）确定本次需要进行监测布点的区域，并制定安全防护和应急处置计划，现场防护措施、现场应急措施等，并结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）制定企业土壤和地下水自行监测方案；
- （5）结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）

确定监测项目，确定实验方法和实验室选择；

(6) 确定监测点位及数量，根据本区域水深，确定钻探及采样深度；

(7) 样品采集的工作安排，包括土孔钻探方法、地下水采样井建井与洗井、钻探深度和采样深度的确定、采样方法和采样设备的选择、样品数量、现场质控工作安排等；

(8) 样品保存和流转工作安排，样品保存和运输条件、样品流转安排；

(9) 质量保证与质量控制工作安排，质控人员设置、现场采样环节、样品保存环节、流转环节等方面的质控内容。

1.3 调查依据

1.3.1 政策法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019 年 1 月 1 日施行）；

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；

(4) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（国家环境保护部，环发〔2008〕48 号）；

(5) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日起施行）；

(6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号，2017 年 7 月 1 日起施行）；

(7) 《关于印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》（辽政发〔2016〕58 号）；

(8) 《辽宁省建设用地土壤污染风险管控和修复管理办法（试行）》（辽政发〔2019〕21 号）；

(9) 《工矿用地土壤环境管理办法》（环境保护部令 2018 年第 3 号）；

(10) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告

2021 年第 1 号)。

1.3.2 技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)；
- (4) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019)；
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019)；
- (6) 《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)；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)；
- (9) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)；
- (10) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ1209-2021)；
- (11) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)。

1.3.3 评价标准

- (1) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- (2) 《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)；
- (3) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。

1.3.4 企业资料

- (1) 《方大锦化化工科技股份有限公司 3 万吨/年氯化苯生产线技术改造项目环境影响报告书》(2012.4)；
- (2) 《方大锦化 12 万吨/年离子膜烧碱装置技改项目环境影响报告书》(2014.7)；
- (3) 《航锦科技股份有限公司 1500m³/h 污水站提标改造工程环境影响报告书》(2019.1)；
- (4) 《航锦科技股份有限公司排污许可证》(2021.9)；
- (5) 《航锦科技股份有限公司环境应急预案》(2018.9)；

- (6) 《航锦科技股份有限公司风险评估报告》（2018.9）；
- (7) 《方大锦化化工科技股份有限公司原水银电解车间及其周边汞污染土壤修复工程钻探报告》（2018）；
- (8) 《方大锦化化工科技股份有限公司安全评价报告》（2018）。

1.4 组织分工与职责

1.4.1 土地使用权人

本地块的土地使用权人为“航锦锦西氯碱化工有限公司”，其主要职责如下：

- (1) 提供“航锦锦西氯碱化工有限公司”地块环评、地勘、排污许可、应急预案等基础资料，并保证资料的真实性和可靠性；
- (2) 配合方案编制人员做好企业现场情况的介绍，配合做好现场踏勘和点位确认，确定布点所在区域内是否存在地下管线和地下装置；
- (3) 做好企业安全生产、安全作业的贯宣，提示现场工作人员企业内安全注意事项；
- (4) 配合采样单位进行现场采样，为土壤及地下水样品采集提供必要的支持，如提供采样场地、维护取样现场秩序等。

1.4.2 土壤和地下水环境自行监测工作方案编制单位

“航锦锦西氯碱化工有限公司”地块土壤和地下水环境自行监测工作方案编制及实施由沈阳泽尔检测服务有限公司负责，其主要任务和职责如下：

- (1) 成立专项工作小组，明确项目负责人和技术负责人，做好参与人员的技术培训工作，提高参与人员技术水平。
- (2) 按照具体分工，制定各工作阶段的工作计划；
- (3) 完成单位所承担的地块的土壤和地下水环境自行监测工作方案编制和审查；
- (4) 按照相关技术规定，对本项目开展过程中各个环节开展“自审”和“内审”工作，并对各阶段工作的成果质量负责；
- (5) 按照相关技术规定编制自行监测成果报告；
- (6) 协助配合业主单位完成不同阶段的工作任务；
- (7) 为企业土壤隐患排查工作提供技术支持。

1.4.3 检测实验室

本企业选择的采样和实验分析单位，其主要职责如下：

- (1) 根据自行监测方案要求完成土壤及地下水样品采集工作；
- (2) 负责土壤样品及地下水样品的保存与流转，确保样品保存与流转满足方案要求，检测实验室收到样品后，按照样品运送单要求，尽快完成分析测试工作；
- (3) 实验室在正式开展自行监测分析测试前，完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认，并形成相关质量记录，正式开展自行监测分析测试中，按照相关技术规定要求开展空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制、分析测试数据记录与审核和实验室内部质量评价等六个环节的实验室内部质量控制工作，并形成相关质量记录；
- (4) 检测实验室在自行监测过程中严格遵守相关质量保证与质量控制要求，样品测试完成后提供相应的质控报告作为样品检测报告的附件。

1.5 工作流程

本地块土壤环境状况自行监测项目依照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求开展相关工作。工作内容主要包括：资料收集和现场踏勘、排查重点场所及设施设备、确定重点监测单元、对重点监测单元进行分类、制定布点计划、采样点现场确定、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品采集、地下水样品采集、样品保存和流转、样品测试分析、监测报告编制与评审、成果汇交与信息公开等。具体工作程序如图所示。土壤环境状况自行监测的工作流程如图1.5-1所示：

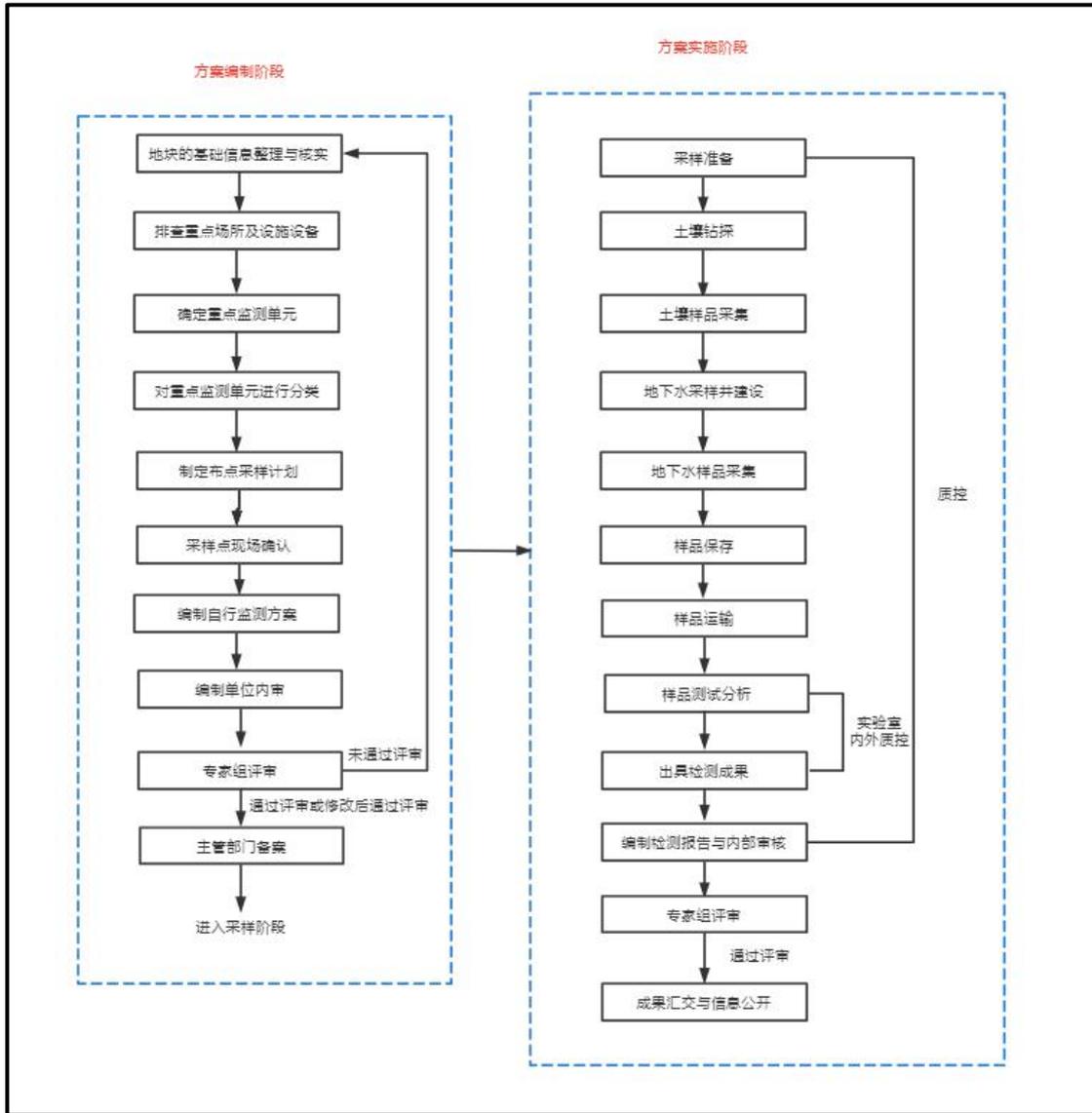


图1.5-1 航锦锦西氯碱化工有限公司土壤及地下水自行监测工作流程图

2 区域概况

2.1 地理位置

航锦锦西氯碱化工有限公司位于辽宁省葫芦岛市化工街 1 号，葫芦岛市中心地理方位为东经 120°38′，北纬 40°56′，总面积 10415 平方公里，地处辽宁省西南部，东临锦州，西接山海关，南邻渤海辽东湾，与大连、营口、秦皇岛、青岛等市构成环渤海经济圈，是中国东北的西大门，为山海关外第一市。

航锦锦西氯碱化工有限公司地块占地面积为 2020403.63m²，厂址中心位于东经 120°48′33.0750″；北纬 N：40°44′45.3133″，厂界北侧为锦西天然气化工有限公司，西北侧为团南村，西南侧分别为华兴锆钛、精工呖喃化学、海油葫芦岛精细化工，南侧为锦西石化公司，东北侧为惠民社区，东北侧是化工一区，企业地理位置图见图 2.1-1，地块周边关系图见图 2.1-2。



图2.1-1 企业地理位置图



2.2 气象条件

葫芦岛位于北温带半湿润气候区，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春季多风。随濒临渤海，但受大陆性气候影响较大，高低压活动频繁，四季分明。据当地多地面气象观测资料统计：年平均风速 3.6m/s，常年主导风向 SSW，频率 20.5%，冬季以 NNE 为主；年平均气温 9.6℃，极端最高气温 41.5℃，极端最低气温-25℃，最热月平均气温 24.2℃，最冷月平均气温-9℃；年平均降雨量 613.7mm，多集中在 6~9 月份，占全年降雨量 79%；多年平均蒸发量 1700mm，年平均相对湿度夏季为 82%，冬季为 52%；年平均日照 2801 小时；区域标准冻深 1.12cm；雾多出现于春秋两季，年平均大雾日为 46 天。

其它气象参数为：

夏季通风室外计算温度：28℃

冬季采暖室外计算温度：-15℃

夏季平均室外风速：3.7m/s

冬季平均室外风速：3.9m/s

极端最大风速：32m/s

最大降雪深度：14cm

基本风压（N=50）：0.45KN/m

基本雪压（N=50）：0.30KN/m

最大冻土深度：112cm

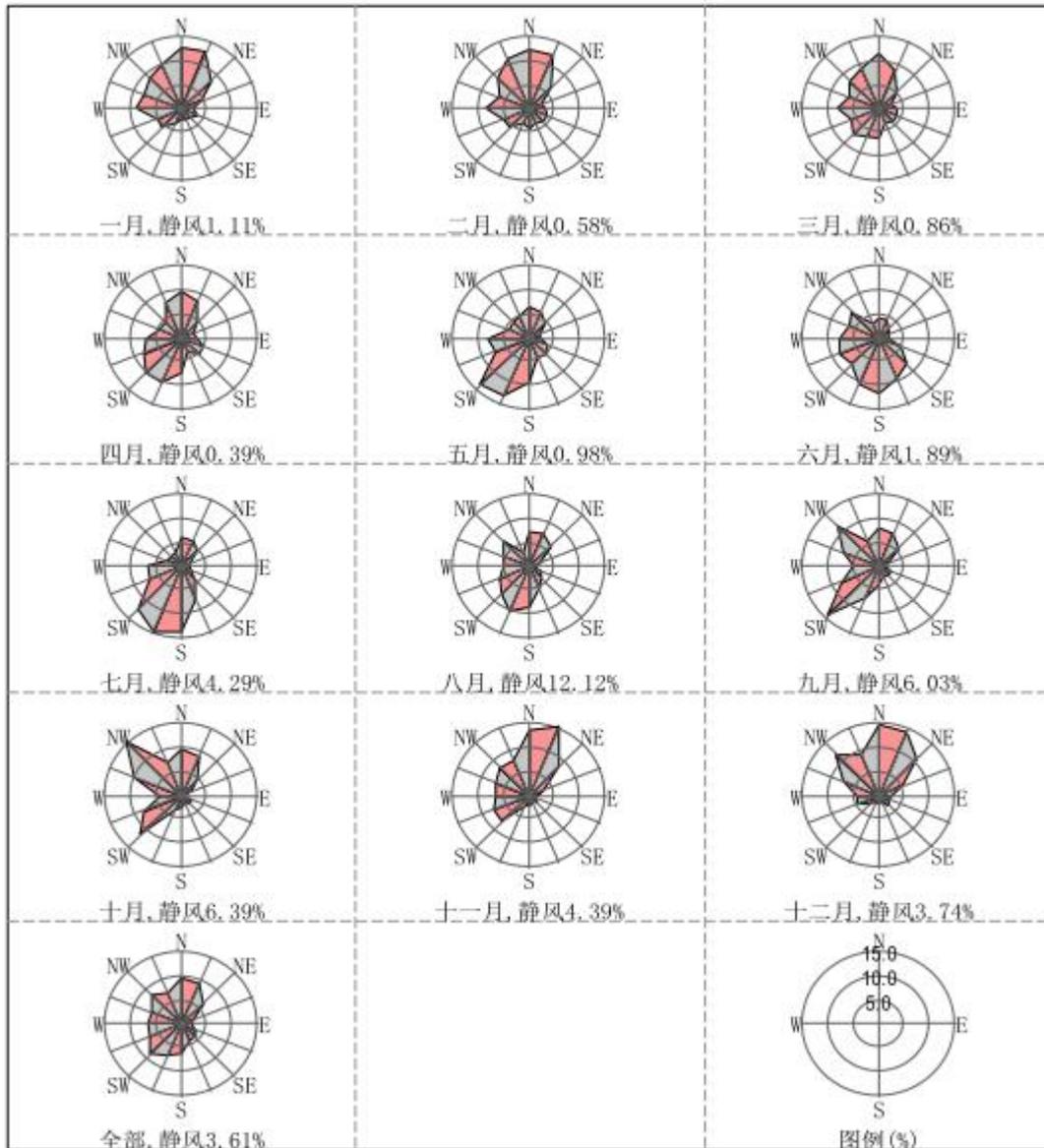


图 2.2-1 葫芦岛地区风玫瑰图

2.3 地形地貌

企业所在地区地处渤海辽东湾西岸，属辽西丘陵地带，地势自西北向东南呈阶梯状倾斜，西北为山区，平均海拔高度 400m 以上地貌形态及成因可划分为剥蚀丘陵，剥蚀堆积扇，裙裾及冲积，冲海积平原。所在地位于沿海冲积平原上，地面较为开阔，区域地势西南高东北低，西南部最高高程 50m，东北部最低标高 20m，高差 30m。

企业所在地区原地貌单元为河流阶地，地势起伏不大，场地经人工平整回填后高程介于 21.29m~25.63m，高差为 4.430m。场地内回填土层厚度为 1.2~6.0m，场地原地貌单元为河流阶地，地质成因以冲洪积为主。本地区地震烈度为 6 度。

2.4地质结构

地层从上到下依次为：①杂填土；②粉土；③粗砂；④砾砂；⑤圆砂；⑥全风化砂岩；⑦强风化砂岩；⑧中风化砂岩。

①层杂填土（Q4ml）：杂色，主要由粘性土及碎砖块等建筑垃圾为主，干~饱和，结构松散，成分不均匀。该土层场地内全场分布，回填年限大于 5 年。该层厚 0.60~3.80m，平均厚度 1.90m。

②层粉质粘土（Q4al）：灰褐色，主要由粘粒、粉粒为主，硬可塑状态为主，稍有光泽，无摇晃反应，韧性中等，中等压缩性，含少量碎石，该土层场地近全场分布。该层厚度 0.40~2.70m，平均厚度 1.7m。

③层粗砂（Q4al）：褐黄色，主要成分以长石、石英为主，饱和，松散~稍密， $\geq 0.5\text{mm}$ 的颗粒含量约 55%，级配一般。该土层场地内局部分布。该层厚度 0.50~1.90m，平均厚度 0.9m。

④层砾砂（Q4al）：褐黄色，主要成分以长石、石英为主，饱和，中密~密实状态， $\geq 0.5\text{mm}$ 的颗粒含量约 35%，级配一般。该土层场地内全部分布，本次勘察终止于该层。该层揭露厚度 3.50~6.90m，平均揭露厚度 5.5m。

⑤层圆砂：厚度 2.7m。

⑥层全风化砂岩：厚度 2.3m。

⑦强风化砂岩：厚度 2.0m。

⑧中风化砂岩：未穿透该层。

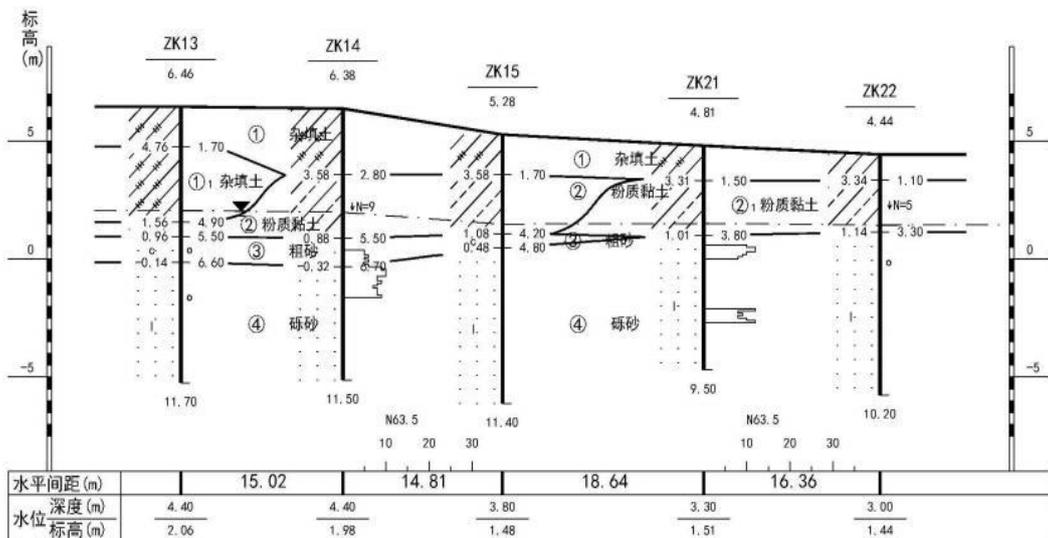


图 2.4-1 厂区地质剖面图

2.5 水文状况

地表水系：流经葫芦岛市区的主要河流有五里河、连山河和茨山河，均为季节性河流，雨季泄洪，其它季节流量很小，流向自西北向东南，最终注入辽东湾。

地下水类型：根据工程勘察报告，在③层粗砂、④层砾砂层中见有丰富的地下水，地下水的类型属微承压水，初见水位埋深 0.80-4.90m，稳定水位埋深 0.90-4.80m，补给来源主要为大气降水和区域地下水侧向补给，地区地下水位年变幅为 1.5m 左右。

包气带：含水层上覆包气带广泛分布，厚度为 0.40-3.1m，为粉质粘土，黄褐色、黄色，分布连续，分散，渗透系数 $6.7 \times 10^{-3} \text{cm/s} \sim 4.8 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，透水性中等。

根据企业地勘报告，所在区域地下水流向为东北向西南。

编制单位现场实际勘察，了解到勘察期间的地下水埋深约为 3.9m。

3 企业概况

3.1 单位基本情况

单位名称：航锦锦西氯碱化工有限公司

注册地址：辽宁省葫芦岛市化工街 1 号

行业类别：无机碱制造(C2612)，有机化学原料制造(C2614)，初级形态塑料及合成树脂制造-聚氯乙烯(C2651-1)，水处理通用工序，火力发电(D4411)

生产经营场所地址：辽宁省葫芦岛市化工街 1 号

统一社会信用代码：91211400123728536M

法定代表人（主要负责人）：蔡卫东

技术负责人：张家亮

企业规模：大型股份有限公司

成立时间：1950 年

生产经营场所正门经度 120.821118，纬度 40.748091

占地面积：2020403.63m²，

目前主营产品：烧碱、氯化苯、环氧丙烷、聚醚、聚乙烯。

企业环保管理部门：设有环保部，设部长 1 名，副部长 1 名，专职环保员 6 人，

各分厂分别设环保管理人员。

3.1.1 企业地块范围

经现场调查与企业负责人介绍确认，航锦锦西氯碱化工有限公司位于辽宁省葫芦岛市化工街 1 号，厂区面积 2020403.63 平方米，企业边界图见图 3.1-1。



图 3.1-1 企业边界示意图

3.1.2 企业平面布置图



图 3.1-2 企业平面布置图

表 3.1-3 地块各个功能区的占地面积情况

序号	区域名称	占地面积 (m ²)	状态
1	氯碱分厂	332800	在产
2	聚醚分厂(包括环氧丙烷生产)	189700	在产
3	树脂分厂	135000	在产
4	热电分厂	135000	在产
5	苯基苯酚生产车间	74800	已拆除
6	环氧丙酮生产车间	22000	已拆除
7	锦纶车间	62900	已拆除
8	原料油储罐区	68520	已拆除
9	皂化/电石渣堆场	171340	在产
10	铸造车间	98000	已拆除
11	污水处理站	91451.08	在用

3.1.3 周边企业及敏感目标

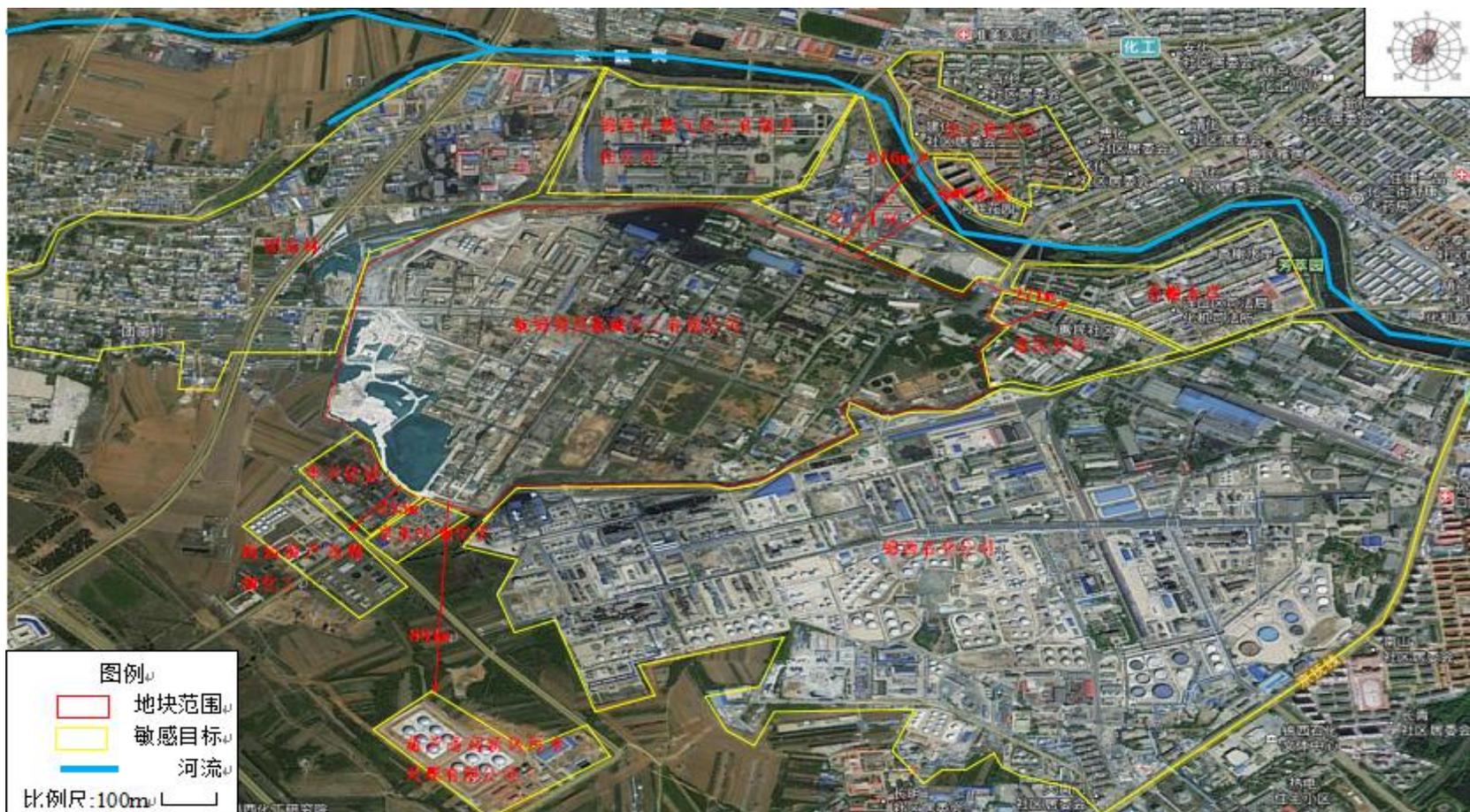


图 3.1-3 周边企业及敏感目标分布图

表 3.1-4 周边企业及敏感目标统计表

序号	企业	方向	距离 (m)
1	航锦锦西氯碱化工有限公司	/	/
2	团南村	西北	紧邻
3	锦西石化公司	南	紧邻
4	葫芦岛高新区污水处理有限公司	南	891
5	海油葫芦岛精细化工	西南	255
6	京东呖喃化学	西南	紧邻
7	华兴锆钛	西南	紧邻
8	锦西天然气化工责任有限公司	北	50
9	化工一区	东北	65
10	惠民社区	东北	52
11	香榭水岸	东	271
12	河畔花园	东北	610
13	化工住宅区	东北	616

地块水流流向为东北向西南，周边企业主要分布为地块下游，因此影响较小。

3.1.4 地块利用现状

航锦锦西氯碱化工有限公司占地面积 2020403.63.m²，目前下设 4 个分厂：氯碱分厂、树脂分厂、聚醚分厂（包括环氧丙烷生产）、热电分厂。在以往生产历史上，还曾建有锻造分厂、有机分厂（包括苯基苯酚生产车间、锦纶车间、环氧丙酮车间），均已拆除，现在为空地或场地作为储运、公辅设施区使用。此外，厂内东南有一套四氯化钛生产装置，为外部企业租用航锦锦西氯碱化工有限公司空地进行生产，目前已停产，不在本方案的监测范围内。

企业厂区内功能区划见图 3.1-4。



3.1.5 地块利用历史

1939 年日本侵略者侵占葫芦岛，并在 1942 年在航锦锦西氯碱化工有限公司厂区所在地建成 1 座炼油厂。新中国成立后，航锦锦西氯碱化工有限公司前身为锦西化工厂 1950 年正式成立。锦西化工厂利用炼油厂的生产设备进行生产，在此后的发展中，先后建成烧碱、电解、漂粉车间，建成电解食盐化学工厂。1982 年锦西化工厂更名为锦西化工总厂，下设若干分厂。1996 年公司改制，改名为锦化化工（集团）有限公司。1997 年改名为方大锦化化工科技股份有限公司。2018 年，由于资产重组，正式更名为航锦锦西氯碱化工有限公司。

综合分析企业的发展历史，可归纳为表 3.1-5。

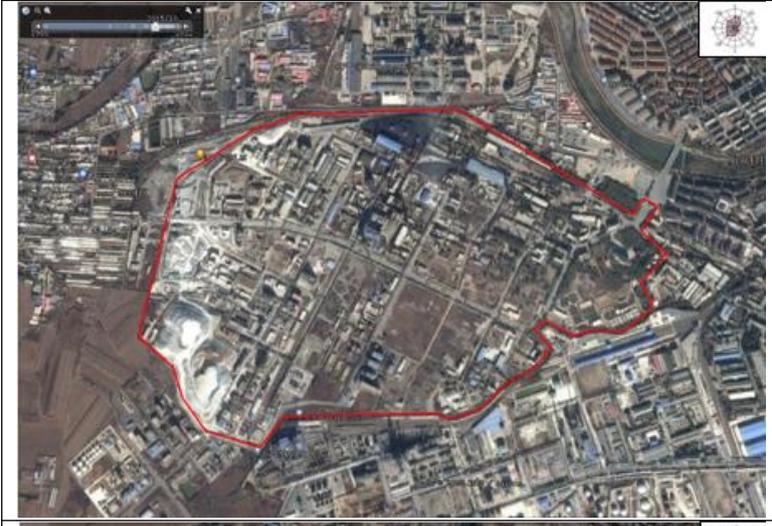
表 3.1-5 地块利用历史情况

时间	土地性质	用途	结束时间	用地性质
/	荒地	未经利用	1941	未利用
1942	工业用地	日寇炼油厂	1950	25 石油加工、炼焦和核燃料加工业
1950	工业用地	锦西化工厂	1982	无机碱制造(C2612)，有机化学原料制造(C2614)，初级形态塑料及合成树脂制造-聚氯乙烯(C2651-1)，其他基础化学原料制造(C2619)，火力发电(D4411)
1982	工业用地	锦西化工总厂	1996	
1996	工业用地	锦化化工（集团）有限公司	1997	
1997	工业用地	方大锦化化工科技股份有限公司	2018	
2018	工业用地	航锦锦西氯碱化工有限公司	至今	

本地块所在区域的最早的历年卫星遥感影像为 2003 年 7 月，最新影像为 2021 年 1 月。

表 3.1-6 地块利用历史变更情况卫星航拍影响记录

	<p>2003 年 7 月，方大锦化化工科技股份有限公司，生产现状已基本形成，由氯碱分厂、造化/电石渣堆场、热电分厂、树脂分厂、原料罐区、锦纶车间、废水处理站等组成，各分厂正常运行中</p>
	<p>2010 年 3 月，无变化</p>
	<p>2013 年 2 月，锦纶车间位于厂区中部，该车间已于 2012 年进行拆除</p>

	<p>2014 年 12 月，无变化</p>
	<p>2015 年 10 月，无变化</p>
	<p>2016 年 1 月，无变化</p>

	<p>2017 年 11 月，无变化</p>
	<p>2018 年 11 月，无变化</p>
	<p>2019 年 12 月，资产重组，正式更名为航锦锦西氯碱化工有限公司。</p>

	<p>2020 年 11 月，无变化</p>
	<p>2021 年 1 月，无变化</p>
	<p>2022 年 9 月，无变化</p>

3.2 产品及原辅料使用情况

表 3.2-1 原辅材料、产品情况

序号	分厂名称	物质名称	用途	存储位置	污染物
1	氯碱分厂	氢氧化钠（溶液）	原料	碱罐区	氢氧化钠

		氢氧化钠（固体）		车间库房	氢氧化钠
		氢	产品	无储存	/
		液氯		液氯罐区	氯化氢、氯气
		盐酸		车间罐区	氯化氢
		次氯酸钠（溶液）		车间储罐	氯化氢
		硫酸		原料	车间储罐
		苯	原料	车间储罐	苯
		氯化苯	产品	车间储罐	氯化苯
		1,4-二氯苯		车间储罐	1,4-二氯苯
		2	树脂分厂	乙炔	原料
电石	原料			电石库房	镍、镉、铬（六价铬）、砷
聚氯乙烯	产品			车间储罐	氯乙烯
二氯乙烷				车间储罐	二氯乙烷
副产酸(23%)				车间储罐	pH
氯乙烯				车间储罐、 车间气柜	氯乙烯
三氯乙烯				车间储罐	三氯乙烯
氯化汞	废触媒			危废库	汞、烷基汞
3	环氧丙烷分厂	氯气	原料	氯碱分厂	氯化物
		丙烯		车间储罐	丙烯
		石灰石		车间库房	钙
		环氧丙烷	产品	车间储罐	环氧丙烷
		二氯丙烷		车间储罐	二氯丙烷
4	热电厂	煤	燃料	煤场	汞、砷、铅、氟化物等
5	聚醚分公司	环氧丙烷	原料	车间储罐	环氧丙烷
		环氧乙烷			环氧乙烷
		甘油			石油烃类
		氢氧化钾			氢氧化钾
		乙二醇			醇类

		二甲胺			二甲胺
		聚醚	产品	车间储罐	聚醚化合物

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

查阅对照《危险化学品名录》2015版中CAS码，企业生产过程中使用到的氢氧化钠、液氯、盐酸、次氯酸钠、硫酸、苯、氯化苯、乙炔、电石、聚氯乙烯、二氯乙烷、氯乙烯、三氯乙烯、氯化汞、氯气、丙烯、环氧丙烷、二氯丙烷、环氧乙烷、氢氧化钾、乙二醇、二甲胺属于危险化学品名录控制范围，需重点关注和管理。

查阅《国家危险废物名录》（2021版），本企业生产过程中产生的废汞触媒属于HW29，需做重点关注和管理。

3.3 主要产品生产设备明细表

表 3.3-1 企业主要产品生产设备明细

氯碱厂					
序号	设备名称	设备参数	数量	单位	备注
1	苯脱水罐	容积 10.5m ³	1	个	/
2	粗馏塔	容积 4.75m ³	1	个	/
3	碱洗罐	容积 20m ³	1	个	/
4	精馏塔	容积 3.27m ³	1	个	/
5	氯化槽	容积 4.65m ³	1	个	/
6	水洗罐	容积 38m ³	1	个	/
7	化盐池（槽）	容积 380m ³	4	个	/
8	精制槽	容积 330m ³	2	个	/
9	电解槽	离子膜面积 36×1.71m ²	52	个	/
10	电解槽	离子膜面积 70×2.88m ²	14	个	/
11	电解槽	离子膜面积 3.276×74m ²	10	个	/
12	合成炉	600（直径）×7754（长度） mm	4	个	/
13	氯化氢吸收塔（降膜吸收器）	直径 6m	2	个	/

树脂厂

序号	设备名称	设备参数	数量	单位	备注
1	颚式破碎机	破碎能力 8~25t/h	2	台	/
2	电石皮带机	输送能力 50t/h	2	台	/
3	乙炔发生器	产气量 1200m ³ /h	2	台	/
4	碱洗塔	处理能力 2600m ³ /h	2	台	/
5	清净塔	处理能力 2600m ³ /h	2	台	/
6	氯乙烯转化器	生产能力 210t/h	25	个	/
7	脱汞器	/	1	个	/
8	水洗塔	处理能力 2600m ³ /h	2	台	/
9	干燥器	生产能力 7t/h	1	个	/
10	包装机	生产能力 20t/h	2	个	/
11	浆料汽提塔	生产能力 20m ³ /h	1	个	/
12	聚合釜	生产能力 3.1t/h	2	个	/
13	精馏塔	处理能力 10m ³ /h	2	个	/

聚醚厂

序号	设备名称	设备参数	数量	单位	备注
1	第二氯醇塔	直径 600mm	2	台	/
2	挥发性有机液体装载设施	直径 5050mm	8	台	环氧丙烷储槽
3	挥发性有机液体装载设施	直径 7250mm	1	台	环氧丙烷检验槽
4	挥发性有机液体装载设施	直径 10400mm	1	台	环氧丙烷成品槽
5	精馏塔	直径 2800mm	1	台	/
6	精馏塔	直径 1500mm	1	台	/
7	氯醇化塔	直径 2000mm	1	台	/
8	前馏塔	直径 1700mm	1	台	/
9	皂化塔	直径 3800mm	1	台	/
10	皂化塔	直径 2700mm	1	台	/
11	反应釜	温度 170℃	2	台	/
12	配料釜	温度-15℃~90℃	2	台	/
13	熟化釜	温度 170℃	2	台	/
14	脱单体釜	温度 150℃	2	台	/
15	脱气釜	温度 150℃	4	台	/

热电厂

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

序号	设备名称	设备参数	数量	单位	备注
1	4#锅炉	WGZ220/9.8-17	1	台	备用
2	5#锅炉	YG240/9.8-M8	1	台	/
3	4#炉引风机	AYX220-5N ₂ 26F 右 135°	2	台	/
4	4#炉鼓风机	G4-73-13No.15D	2	台	/
5	4#炉湿式电除尘器	472 管湿式电除尘器	1	台	/
6	4#炉宏兴脱硫脱硝一体净化塔	LBT-E	1	台	/
7	5#炉湿式电除尘器	DN10400	1	台	/
8	5#炉脱硫塔	/	1	台	/
9	5#炉一次风机	AGX240-9No.21.3D	1	台	/
10	5#炉二次风机	AGX130-2CNo.17.2D	1	台	/
11	5#炉 1#2#引风机	AYX220-5BN ₂ 24.5F	2	台	/

污水处理站

聚醚废水预处理系统

序号	设备名称	设备参数	数量	单位	备注
1	洗釜水提升泵（洗釜水收集池）	Q=1m ³ /h、H=10m、N=0.75kW	2	台	一用一备
2	POP 废水提升泵（POP 废水收集池）	Q=1m ³ /h、H=10m、N=0.75kW	2	台	一用一备
3	污水提升泵（调节池）	Q=15m ³ /h、H=10m、N=1.5kW	2	台	一用一备
4	潜水搅拌机（调节池）	N=2.2kW	2	台	混合搅拌
5	污水提升泵（中间水池）	Q=15m ³ /h、H=10m、N=1.5kW	2	台	一用一备
6	潜水搅拌机（中间水池）	N=2.2kW	2	台	混合搅拌
7	潜水搅拌机（厌氧水解池）	N=2.2kW	1	台	混合
8	生物填料（厌氧水解池）	辫带式生物填料；填料直径不低于 50mm，安装间距不低于 100mm×100mm，填充比 50%~70%	400	m ³	/

污水站处理系统

1	混合搅拌机（絮凝反应池）	减速搅拌机 N=2.2kW	1	台	絮凝搅拌
2	污水提升泵（生化调节池）	卧式离心泵，Q=600m ³ /h、H=12m、N=37kW	4	台	可切换至冷却塔 2 用 2 备
3	立式曲面搅拌机（生化调节池）	PLB-2000，搅拌桨 FRP，N=5.0kW	2	台	/

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

4	冷却塔（生化调节池）	循环水量：0~400m ³ /h；无填料逆流喷雾式，N=15kW；水温从 60℃ 到 38℃	4	座	3 用 1 备
5	生物填料（水解酸化池）	辫带式生物填料；填料直径不低于 50mm，安装间距不低于 100mm×100mm，填充比 50%~70%	3500	m ³	/
6	曝气器（水解酸化池）	旋流式曝气器，主要起曝气搅拌	1	批	/
7	生物填料（接触氧化池 A）	辫带式生物填料；填料直径不低于 50mm，安装间距不低于 100mm×100mm，填充比 50%~70%	4000	m ³	/
8	曝气器（接触氧化池 A）	旋流式曝气器	1	批	/
9	搅拌机（絮凝沉淀池）	框式搅拌机；N=2.2kW	4	台	/
10	排泥泵（絮凝沉淀池）	Q=150m ³ /h、H=16m、N=15kW	4	台	2 用 2 备
11	斜管填料（絮凝沉淀池）	PP 或 PVC	1	批	/
12	接触氧化填料（臭氧氧化剂）	陶瓷鲍尔环	1	批	/
13	循环泵（臭氧氧化剂）	卧式离心泵，Q=600m ³ /h、H=12m、N=37kW	4	台	2 用 2 备
14	曝气器（接触氧化池 B）	旋流式曝气器	1	批	/
15	生物填料（接触氧化池 B）	辫带式生物填料；填料直径不低于 50mm，安装间距不低于 100mm×100mm，填充比 50%~70%	2500	m ³	/
16	臭氧发生器系统（臭氧制备间）	氧气源、30kg/h、210kW	2	台	/
17	冷却水循环系统（臭氧制备间）	150m ³ /h	1	台	/
18	臭氧投加系统（臭氧制备间）	配套	1	批	/
19	臭氧尾气破坏器（臭氧制备间）	配套	2	套	/
20	主要仪表（臭氧制备间）	臭氧浓度检测、臭氧尾气检测等	1	批	/
21	配电柜（臭氧制备间）	配套，负责给除臭氧发生器之外的用电设备配电	1	台	/
22	控制系统（臭氧制备间）	配套	1	批	/
23	冷却塔（臭氧制备间）	配套 150m ³ /h	1	座	/
24	PFS 投加装置（加药间①）	成套装置，投加液体聚合硫酸铁①加药泵 2 台，1 用 1 备；	1	套	/

		计量泵 Q=0~1500L/h, H=0.4Mpa, N=0.75kW②储罐 5m ³ , 材质玻璃钢			
25	PAM 投加装置 (加药间 ①)	成套装置, 10kg/h (粉剂) 三厢式, 配制浓度 0.2%, 外送浓度 0.1%。 ①加药泵 2 台, 1 用 1 备, 螺杆泵 Q=0~3000L/h, H=0.4Mpa, 功率 0.75kW②自动加药仓, 漏斗 1 套, 材质 304③箱体 1 套, 材质 Q235A④搅拌机 1 套, 材质 304	1	套	/
26	pH 调节装置 (加药间 ②)	成套装置, 投加浓盐酸①浓盐酸储罐 1 台, 材质玻璃钢 30m ³ ②加药泵 2 台, 1 用 1 备, 计量泵。介质 36%盐酸, 流量 Q=0~1500L/h, H=0.4MPa	1	套	投加盐酸
27	H ₂ O ₂ 投加装置 (加药间 ②)	成套装置, 过氧化氢投加浓度 30%	1	套	/
28	PFS 投加装置 (加药间 ②)	成套装置, 投加液体聚合硫酸铁①加药泵 6 台, 4 用 2 备; 计量泵 Q=0~1000L/h, H=0.4Mpa, N=0.55kW②储罐 10m ³ , 材质玻璃钢	1	套	/
29	PAM 投加装置 (加药间 ②)	成套装置, 10kg/h (粉剂) 三厢式, 配制浓度 0.2%, 外送浓度 0.1%。①加药泵 3 台, 2 用 1 备, 螺杆泵 Q=0~2000L/h, H=0.4Mpa, 功率 0.75kW②自动加药仓, 漏斗 1 套, 材质 304③箱体 1 套, 材质 Q235A④搅拌机 1 套, 材质 304	1	套	/
30	PAM 投加装置 (加药间 ③)	成套装置, 10kg/h (粉剂) 三厢式, 配制浓度 0.2%, 外送浓度 0.1%。①加药泵 2 台, 1 用 1 备, 螺杆泵 Q=0~3000L/h, H=0.4Mpa, N=0.75kW②自动加药仓, 漏斗 1 套, 材质 304③箱体 1 套, 材质 Q235A④搅拌机 1 套, 材质 304	1	套	/
31	曝气池鼓风机 (鼓风机房)	空气悬浮鼓风机 Q=150m ³ /min、N _轴 =186kW、H=7m	7	台	5 用 2 备

3.4 主要产品工艺流程及产物节点

3.4.1 氯碱分厂

(1) 烧碱生产工艺

氯碱厂采用离子膜法烧碱生产工艺，由4IM离子膜烧碱(4万t/a)和8IM离子膜烧碱(15万t/a、12万t/a)组成，生产工序包括：一次盐水、二次盐水、电解及淡盐水脱氯、氯氢处理、液氯及包装、固碱蒸发、盐酸生产等。

1) 一次盐水

外购的原盐通过上料皮带贮存在盐仓中，再通过皮带机输送到化盐桶中，用水溶解，再通过加入NaOH、Na₂CO₃、BaCl₂等，使盐水中的Mg²⁺、Ca²⁺、SO₄²⁻等有害物质以沉淀形式通过沉降器和砂滤器除去，合格一次盐水送往二次盐水工段。沉降过滤产生的盐泥浆液打入板框压滤机，压滤后的滤液回收用于化盐，滤渣装车外运。

2) 二次盐水

合格的一次盐水通过盐水过滤器、树脂塔进一步除去悬浮固体、Mg²⁺、Ca²⁺等杂质，合格二次精制盐水送入电解工序。

树脂塔再生使用盐酸、烧碱、和纯水，定期再生产生的酸、碱废水中和后回用于化盐工序。

3) 电解及淡盐水脱氯

二次精制盐水加入到每台电解槽进行电解，产生电解液(32%烧碱)、氢气、氯气、淡盐水。



电解液(32%烧碱)和氢气分离后，电解液(32%烧碱)送固碱蒸发工序，氢气送氢气处理工序。

淡盐水和氯气进入淡盐水箱，氯气从淡盐水中分离出来送氯气处理工序，淡盐水经真空脱氯塔脱氯后，送至一次盐水工段淡盐水贮槽，经提浓后与过滤盐水混合。

4) 氢气处理

电解工序来的高温湿氢气经洗涤、冷却、压缩后，再冷却器冷却至10℃，

送往高纯盐酸工段或其它耗氢装置。

5) 氯气处理

电解工序来的高温湿氯气经洗涤、冷却后，温度为12-16 °C的氯气在两段干燥塔内与浓硫酸进行逆流接触干燥，干燥后的氯气送氯气压缩工段。干燥用的浓硫酸定期更换，产生75%的稀硫酸送至贮罐区作为副产品外售。

6) 液氯及包装

干氯气经液化后，液氯进入气液分离器，液氯靠位差进入液氯贮槽，用液下泵送液氯装瓶，不凝废气进入废气分配台，去高纯盐酸工段。

7) 烧碱蒸发、固碱生产

电解液经I效蒸发器、II效蒸发器、III效蒸发器蒸发处理，32%的液碱提纯至浓度45%或50%的成品烧碱，再将大部分50%烧碱浓缩成高温熔融烧碱，经冷却节片后制成固碱。

8) 合成盐酸、高纯盐酸

由氯氢处理工段过来的氯气和氢气经缓冲罐和过滤器，进入二合一炉，燃烧生成氯化氢气体，冷却后用稀酸吸收成高纯盐酸。成品高纯盐酸送至二次盐水工段使用或外售。

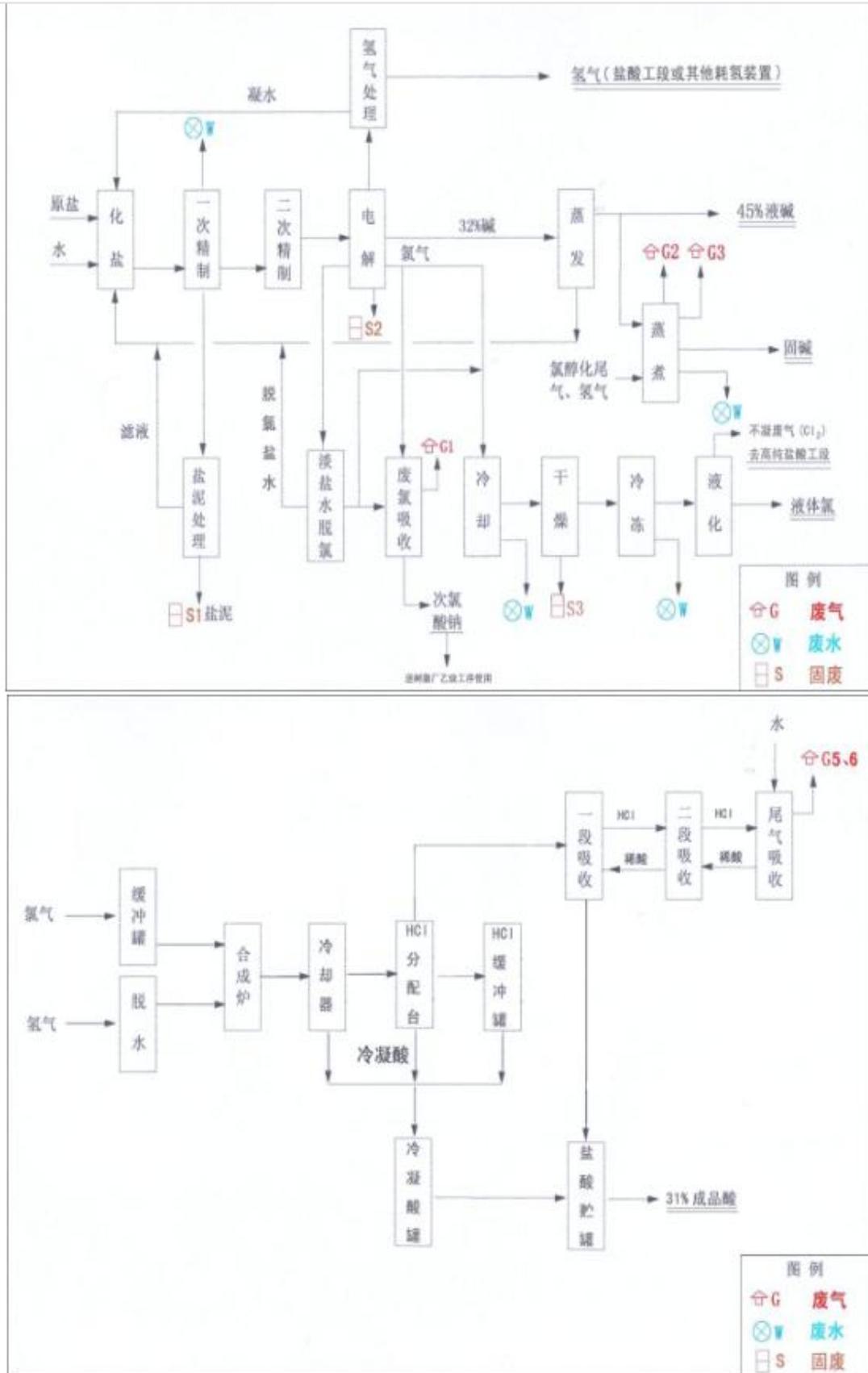
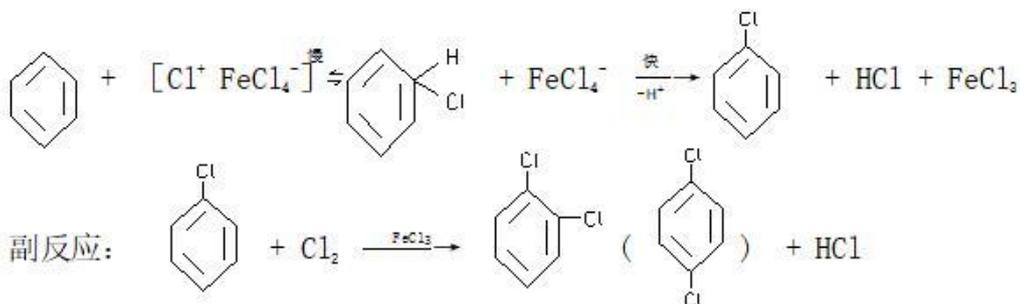
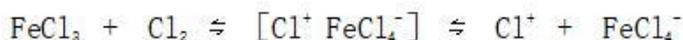
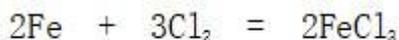


图 3.4-1 氯碱工艺流程及产物节点

(2) 氯化苯生产工艺

铁与氯气反应生成三氯化铁，作为苯与氯气反应的催化剂。原苯和氯气在氯化槽底部进行反应，生产氯化苯与盐酸气，氯化苯经粗馏、精馏分离后送至成品罐。盐酸气经清水吸收后送至成品酸罐。



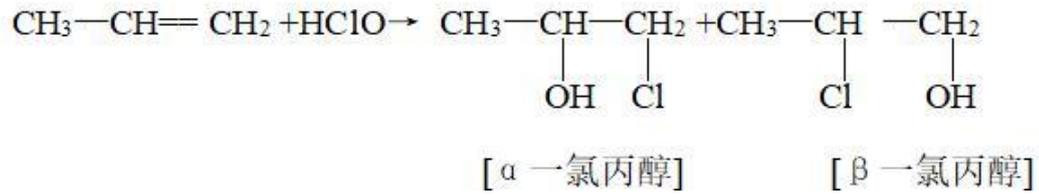
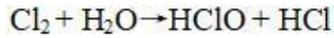
3.4.2 聚醚分厂（环氧丙烷）

环氧丙烷生产采用氯醇法生产工艺，由 4 万 t/a 和 8 万 t/a 氯醇法环氧丙烷生产系统组成，分为氯醇化工序、皂化工序、精馏工序。

工业水、氯气、丙烯分别进入反应器，发生氯醇化反应。在管道化反应后中间物料共同从塔式反应器底部进入，继续进行反应，进一步提高氯丙醇 PCH 的浓度。氯丙醇与石灰乳在皂化塔内由于蒸汽的加热作用而发生皂化反应，生成环氧丙烷。皂化系统主要设备是皂化塔，该装置有两套皂化系统采用并联操作。精制工序的主要设备是前馏塔、精馏塔，粗 PO 经前馏塔、精馏塔提纯后生成产品环氧丙烷。经氯醇化和精馏工序分离出的二氯丙烷送入二氯丙烷储槽。

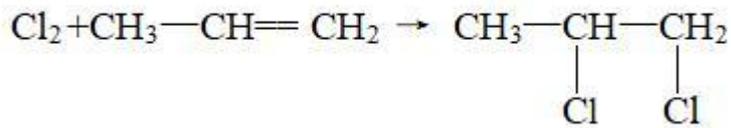
1) 氯醇化工序

工业水和氯气通入管道化反应器和氯醇化塔，生成次氯酸，再与通入的丙烯气体反应生成浓度为 3.5~4.5 % 的氯丙醇溶液。未反应的丙烯与反应中产生的 HCl 及部分副产品二氯丙烷等自反应器顶部排出，经过冷凝回收大部分丙烯，副产物二氯丙烷经过冷凝移出，剩余气体被加压循环利用，发生下列反应：

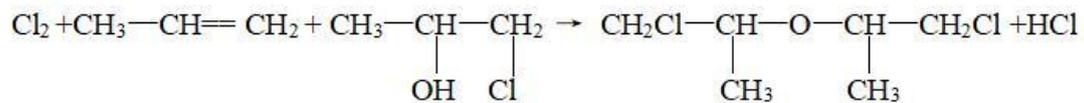


同时，系统中还发生下列副反应：

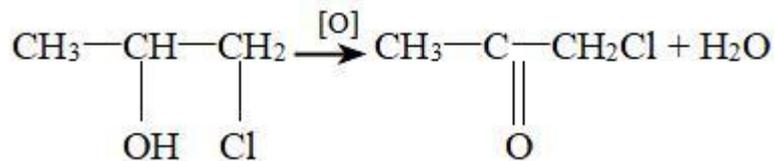
①丙烯和氯气直接接触生成二氯丙烷 PDC：



②丙烯、氯气和氯丙醇反应生成二氯异丙醚 DCIP：

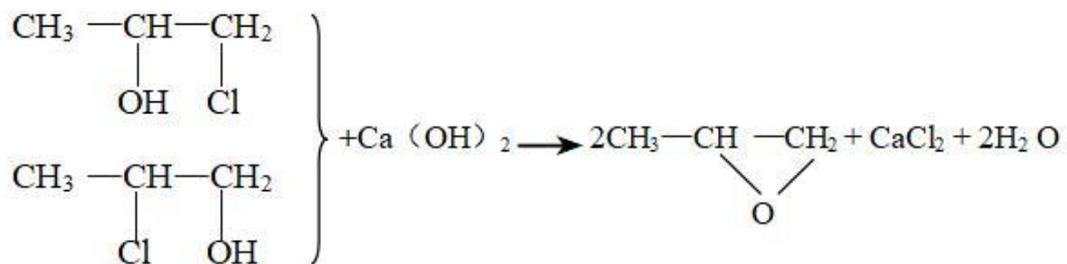


③氯丙醇与杂质氧气反应生成氯代丙酮 MCA：

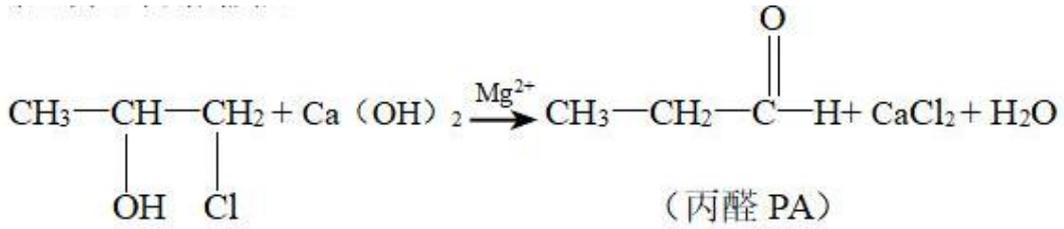


2) 皂化工序：

氯丙醇溶液与石灰乳溶液或电石泥经预热后加入皂化塔中进行皂化反应，皂化生成的粗 PO 由塔釜以蒸汽气提至塔顶蒸出，皂化污水由釜底排出后，污水经沉降池回收过量的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 上部液体送污水处理厂。生成环氧丙烷：



同时还发生下列副反应：



3) 精馏工序:

粗 PO 经初馏塔除去低沸点物质, 通过精馏塔除去高沸点物质, 在两塔出来的 PO 冷却至 10°C 以下确认合格后, 成品 PO 送至环氧丙烷储槽。

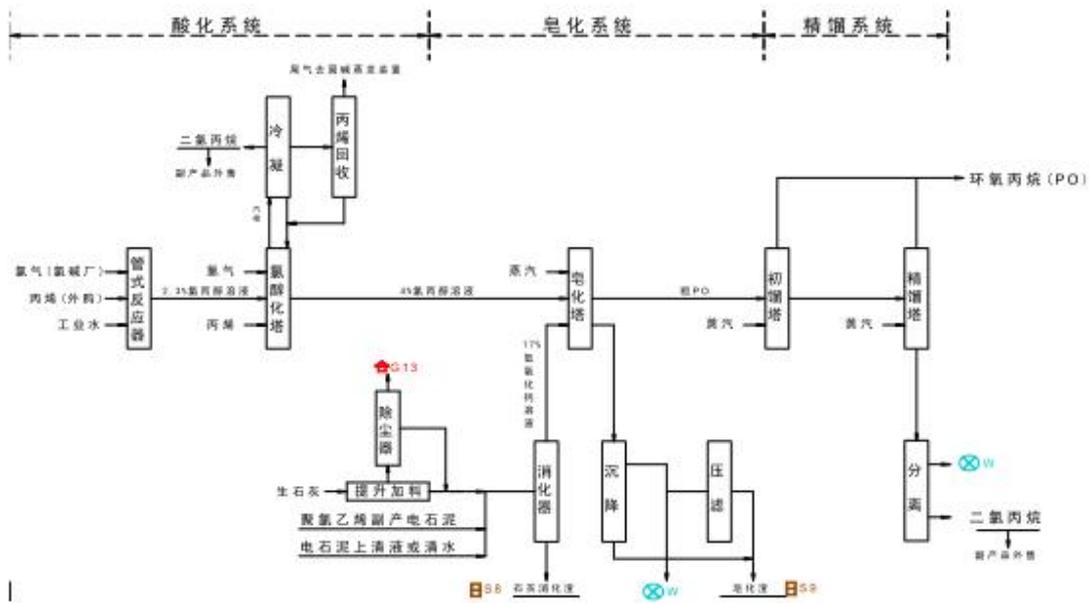


图 3.4-2 环氧丙烷生产工艺流程

3.4.3 聚醚分厂 (聚醚生产)

聚醚多元醇(PPG)生产采用聚合法生产工艺, 由4万t/a和8万t/a聚合法PPG生产系统组成, 分成两个生产系列, A线用于生产软泡PPG, B线用于生产硬泡PPG, 生产工序包括: 反应工序、中和工序、过滤工序等。

(1) 反应工序

聚醚由环氧烃(环氧丙烷、环氧乙烷)为聚合单体, 强碱KOH作为催化剂, 以含烃基化合物或含氨基化合物等为起始剂, 均聚或共聚制得。

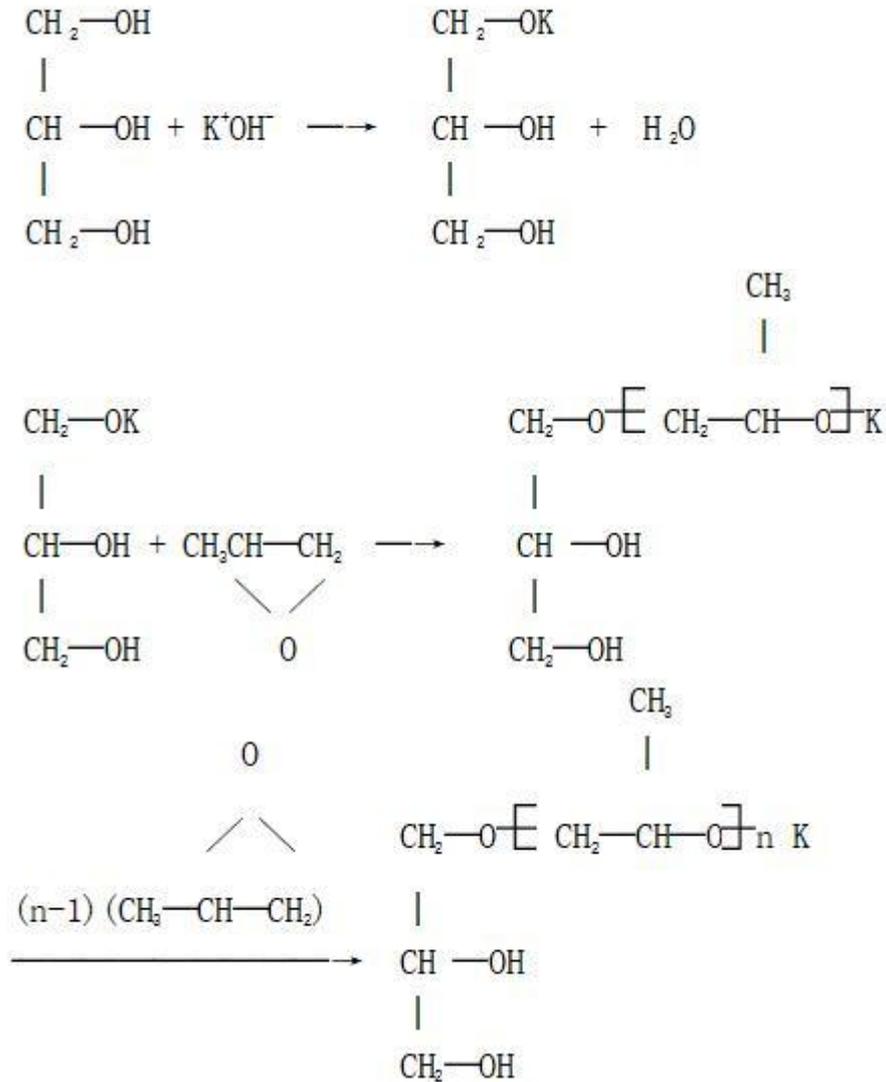
(2) 中和工序

聚合反应得到的粗聚醚加入中和剂, 通过中和反应除去溶解的催化剂KOH, 真空脱出水分, 脱气除去低挥发物, 同时为控制指标, 加入硅藻土类吸附剂达到精致的目的。

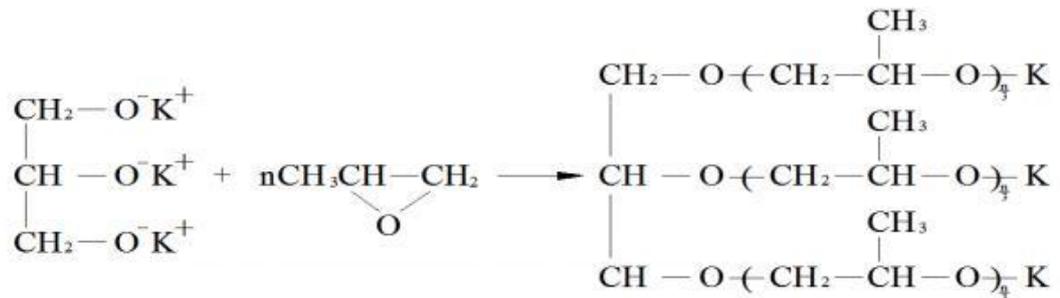
(3) 过滤工序

加入精制及进行精制、然后将中和盐和吸附剂过滤，得到合格的聚醚多元醇产品。

1) 聚合机理：（以甘油为起始剂为例）



假若GN上3个羟基都与KOH作用，3个链同时增长，则有



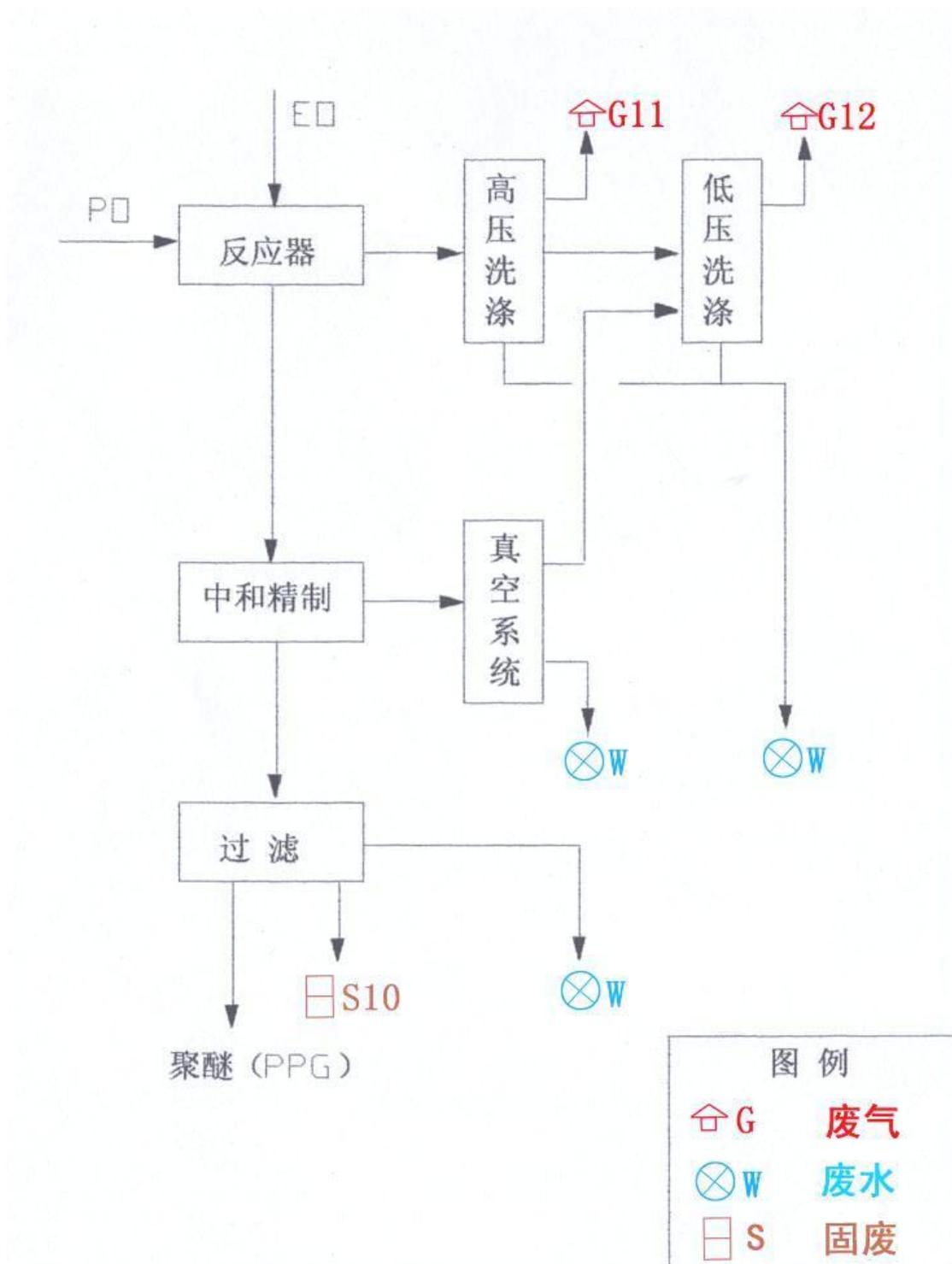


图 3.4-3 聚醚分公司生产工艺流程及产物节点

3.4.4 树脂分厂

(1) 聚氯乙烯生产工艺

5万t/a聚氯乙烯生产系统采用电石法生产工艺，生产工序包括：氯化氢供给或合成、乙炔发生、氯乙烯合成、氯乙烯的聚合等。

(1) 氯化氢供给或合成

氯化氢供给：正常情况下，直接使用TDI送过来的氯化氢，如果TDI停车，则使用备用的石墨炉生产氯化氢。

氯化氢合成：来自氯碱厂的 H_2 和 Cl_2 经阻火器，按一定的配比进入石墨合成炉，在灯头上燃烧，生成的 HCl 气体经夹套冷却水冷却，然后从石墨合成炉顶部导出，通过空冷器和石墨冷凝器进一步降温得到合格的氯化氢，送氯乙烯合成工序。系统中的水份冷却生成的盐酸进入盐酸贮槽。

(2) 乙炔发生

电石经破碎后，定量加入乙炔发生器。电石水解产生的粗乙炔气由发生器顶部逸出，再通过冷却塔、水洗塔降温，然后通过清净塔除去粗乙炔气中的其他杂质，得到纯净的乙炔气体，送氯乙烯合成工序。

(3) 氯乙烯合成

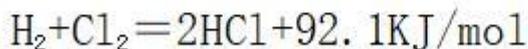
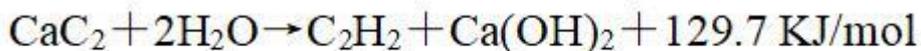
乙炔气和氯化氢在混合器中混合，然后通过进一步降温进行混合脱水，用 $-35\text{ }^\circ\text{C}$ 盐水间接冷却除去其中的水分，形成废酸去除。再在 $HgCl_2$ 触媒的催化作用下，使乙炔与氯化氢合成反应转化为氯乙烯气体，此氯乙烯气体经过水洗、碱洗除去未反应的氯化氢气体，然后通过氯乙烯压缩机进一步压缩，冷冻盐水冷却后形成液态氯乙烯单体，没有冷却的气体进入尾气回收系统处理达标后排放。粗氯乙烯单体中含有的低沸点和高沸点杂质，通过低沸点塔和高沸点塔除去，得到纯净的聚乙烯单体。

(4) 氯乙烯的聚合

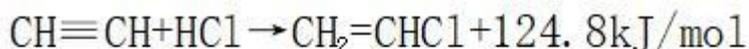
各种原料与助剂加入到反应釜内，在搅拌的作用下充分均匀分散，然后加入适量的引发剂开始反应，反应完成后的料浆经汽提塔脱析出VCM后送干燥工序，通过离心机离心脱水和沸腾床干燥脱水得到满足要求的聚氯乙烯成品。

(5) 反应方程

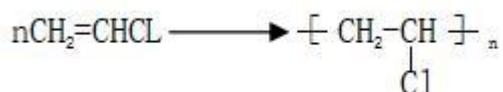
电石与水反应生成乙炔气，经净化后除去杂质气体后送氯乙烯转化工序，与氯气和氢气合成生成的氯化氢，在氯化汞触媒的作用下，转化生成氯乙烯，经加压、精馏后制成精氯乙烯液相单体。精单体与脱盐水在聚合釜内以悬浮聚合的方法，加入引发剂发生聚合反应，生成聚氯乙烯浆料，聚氯乙烯浆料经汽提、离心分离和干燥后，经包装制成成品聚氯乙烯。反应过程如下：



乙炔与氯化氢在氯化汞触媒存在下的气相加成反应式为：



氯乙烯悬浮聚合反应，属于自由基链锁加聚反应，反应式如下：



3.4.5 热电分厂

热电厂燃用阜新矿务局煤。燃煤进厂后暂存于煤堆场，现有煤堆场位于厂区北部，呈东西向。东部设露天贮煤场，占地面积8650m²，贮煤量3.55万t；西部设干煤棚(含石灰石场)，占地面积3400 m²，贮煤量1.5万t。现有贮煤场和干煤棚地面已采取水泥硬化防渗措施。贮煤场周围建有1.5 m高围墙。干煤棚采用钢结构，原设计四周及棚顶为彩板和石棉瓦，但由于年久失修，干煤棚顶及四周已几无遮挡。现有贮煤场和干煤棚无自动喷淋设施，干燥天时采用人工方式喷淋。

燃料煤经破碎、筛分和磨粉后与石灰石混合，送入主厂房煤粉仓中，经给料机加入锅炉中。通过燃煤在锅炉内燃烧，将其化学能转变为热能，将经过处理的水加热成高温高压蒸汽，蒸汽推动汽轮机，带动发电机发电和供氯碱厂、树脂厂、聚醚厂生产用汽或厂内冬季采暖。

热电厂2#、3#锅炉烟气采用煤中加石灰石脱硫+三电场高压静电除尘器治理，脱硫效率为50%，除尘效率为99.2%。脱硫除尘后的烟气经引风机后由烟囱排入大气。2#、3#锅炉烟气排入同一座高150 m烟囱。但炉内脱硫石灰石的加入不好核查，实际脱硫效率按0考虑。热电厂2#、3#锅炉现已停用（待拆除）。

热电厂4#锅炉烟气采用煤中加石灰石脱硫+四电场高压静电除尘器治理，脱硫效率为72%，除尘效率为99.8%。5#锅炉烟气采用煤中加石灰石脱硫+布袋除尘器治理，脱硫效率分别为85%，除尘效率为99.9%。脱硫除尘后的烟气经引风机后由烟囱排入大气。4#、5#锅炉烟气排入同一座高180m烟囱。

4#锅炉采用水力除灰除渣，灰渣全部综合利用。

5#锅炉采用灰渣分离、干式除灰、机械式除渣的独立除灰系统，灰渣全部综合利用。

热电厂化学水车间经过三次扩建后，现有机械过滤器6台，设备总出水能力700 t/h；固定逆流再生阳、阴离子交换器各9台，设备总出水(一级除盐水)能力800t/h；混合离子交换器2台，反渗透装置1套，二级除盐水设备总出水能力450t/h。现有化学水车间一级、二级除盐水供应量能满足企业生产需求，且尚有较大富余量。

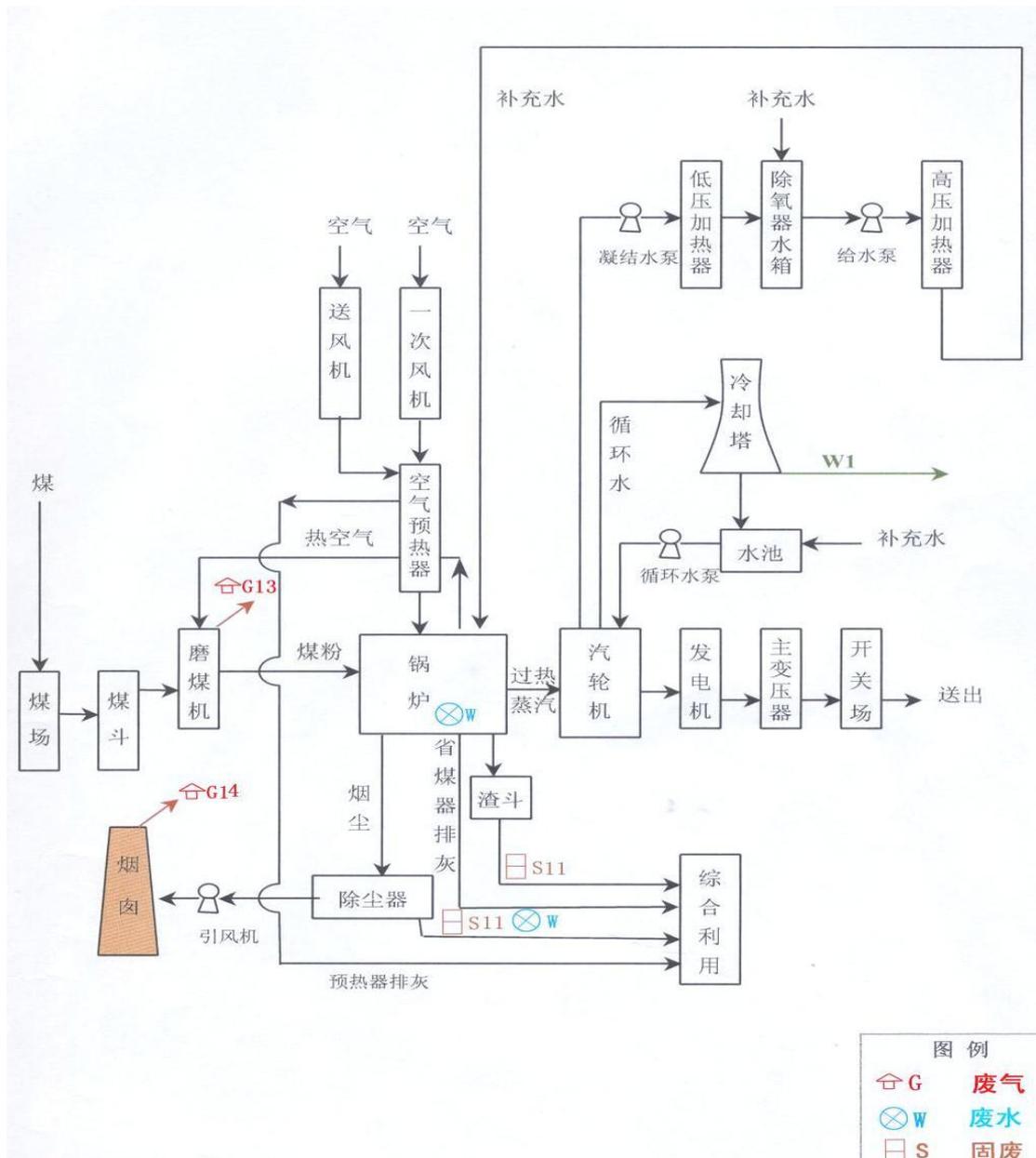


图 3.4-4 热电厂生产工艺流程及产物节点

3.5 三废产生及处置情况

3.5.1 废气

氯碱厂：设有废氯吸收塔，处理电解工序、次盐水工序、脱氯工序、干燥工序产生的废氯气以及事故状态下的氯气紧急处置。合成盐酸装置和高纯盐酸装置现有氯化氢尾气吸收装置各1套，采用三级水洗吸收制合成盐酸或副产盐酸。盐酸装车产生的氯化氢采用负压抽吸的方式，回收至盐酸吸收装置制酸。

树脂厂：老聚氯乙烯厂电石破碎工段破碎机倒料口和皮带机下料处有电石粉尘产生，对这些产尘点采用集气罩集气、布袋除尘器除尘措施。氯化氢合成工序设事故处理措施，包括水喷射器，将炉内气体抽至膜吸收器。氯乙烯工序尾气冷凝器的不凝气体和氯乙烯精馏尾气中含有氯乙烯单体，安装了氯乙烯精馏尾气膜吸收设施，通过膜选择性过滤吸收尾气中的氯乙烯单体，又增加了一套变压吸附装置达标排放。聚氯乙烯干燥包装尾气主要污染物为粉尘，采用1台旋风除尘器处理。

聚醚厂：环氧丙烷厂石灰乳制备工序石灰破碎产生石灰粉尘，采用布袋除尘器除尘措施。2套环氧丙烷生产装置，均为氯醇化法，生产过程中，有氯醇化尾气产生，主要成分为丙烯、丙烷，目前8万吨环氧丙烷装置的氯醇化尾气经回收送热电厂锅炉做燃料。

热电厂：热电厂2#、3#锅炉长期不用，准备拆除。现有锅炉烟气采用煤中加石灰石脱硫+三电场高压静电除尘器治理。脱硫除尘后的烟气经引风机后由烟囱排入大气。2#、3#锅炉烟气排入同一座高150 m烟囱。热电厂5#炉为主要生产锅炉，4#炉目前闲置，作为备用锅炉。5#炉产生的燃煤烟气设计采用燃煤添加石灰石在炉膛内脱硫+四电场高压静电除尘器措施进行治理。两台锅炉安装了一套脱硫脱氮一体化烟气治理设施。现有煤堆场呈东西向。东部设露天贮煤场，占地面积8650m²；西部设干煤棚(含石灰石场)，占地面积3400m²。露天贮煤场为半封闭加抑尘网。贮煤场和干煤棚无自动喷淋设施，干燥天时采用人工方式喷淋。

3.5.2 废水

a、氯碱厂、树脂厂

氯碱厂和树脂厂均设中和池，生产废水进行中和处理使其pH值达到6~9，

然后排入全厂污水处理站。

b、聚醚厂目前，2套环氧丙烷装置产生皂化废水量为1750m³/d，皂化废水主要含氯化钙，经沉降槽沉降分离后，皂化渣去板框压滤处理，废水排入全厂污水处理站。

c、热电厂

化学水处理系统产生反渗透浓水和再生时的酸碱废水，在化学水车间设中和池，采用中和法进行处理使其pH值达到6~9，然后排入全厂污水处理站。

d.生活污水处理

全厂生活污水产生量1536.5m³/d，经化粪池处理后进入全厂污水处理厂，与生产废水一同进行生化处理。

e.含汞废水一体化处理设备

①处理能力与设计进出水水质

含汞废水处理单元设计处理水量3 m³ /h。设计年操作时数4000小时，该装置可在设计能力的75%~110%负荷下操作。装置产水率达95%以上。

②工艺流程

处理工艺流程框图如图所示。

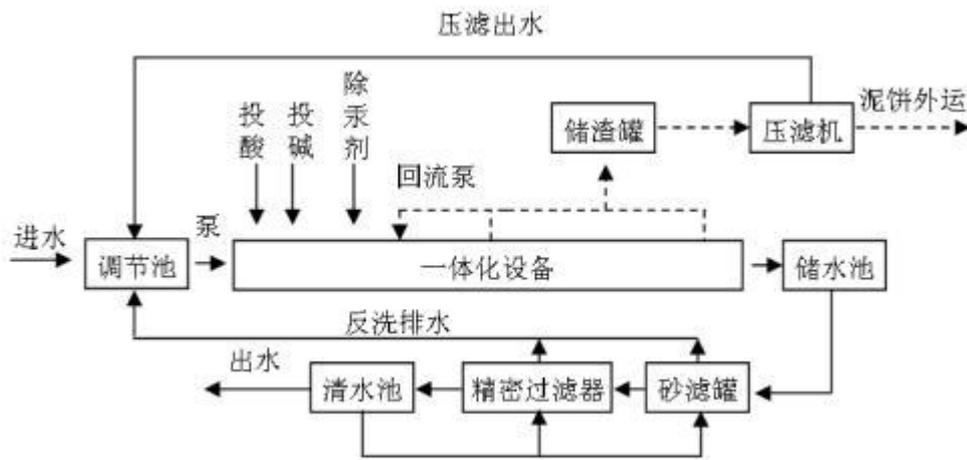


图3.5-1 污水处理工艺流程图

工艺流程说明：

含汞废水经预中和处理后由泵提升入一体化设备，在一体化设备中首先经过加酸或碱调节pH值到7~8。经过中和反应后的出水，自流入一体化设备中的除汞池，投加硫化剂和复合助剂充分混合，使汞转入固相，并自流入初沉池。初沉

池中复合助剂沉淀并回流至除汞池循环使用，上清液流入混凝池进行混凝搅拌。经混凝搅拌后的水自流入二沉池，沉淀物排入储渣罐，去除废水中大部分的Hg，上清液流入储水池。初沉池中复合助剂循环使用，当复合助剂中Hg含量达到3~5%时排入储渣池，由螺杆泵送入压滤机压滤处理产生的泥饼外运，压滤出水回调节池。储水池的废水经泵提升依次送入砂滤罐、精密过滤器，最终出水排入清水池，用户回用或达标外排。经处理后出水做为砂滤罐反冲洗水，由反冲洗泵送入砂滤罐，反洗出水排入调节池。

e.全厂废水集中处理

航锦科技污水处理厂始建于1988年，设计能力16800 m³/d。1999年为适应全厂污水水质，进行了改造，并于2000年通过环保验收，改扩建后的污水处理能力为38840m³/d，目前处理量为23593.3m³/d。航锦科技污水处理厂采用三级生化处理工艺，即水解酸化—活性污泥—接触氧化。污水厂设事故池一座，容积8840m³。

氯碱厂、树脂厂、聚醚厂、热电厂生产废水经预处理后，进入全厂污水处理厂进行生化处理；生活污水经化粪池处理后也送进全厂污水处理厂。为提高污水的可生化性，在处理过程中还需加入氮磷等营养物质。废水经处理达标后经五里河排海管网入IV类海域。

f.在线监测设施

航锦科技总排水口安装水流量在线监测设施(2001年安装)、ELOS-100型COD在线监测设施(2003年安装) 和氨氮在线监测设施，对公司的排水量、COD、氨氮排放浓度进行在线监测。

3.5.3 固废

固废均按相关要求安全处置：能回收利用的一般固废由集团或外单位综合利用，实现固体废物的资源化处置；不能综合利用的一般固体废物送渣场堆放；危险废物交有危废处置资质的单位进行无害化处理。具体处置措施如下：

1.氯碱厂

(1)盐泥：一次盐水工序框压滤机压滤产生滤饼—盐泥，主要成分为NaCl、Mg(OH)₂、CaCO₃、助剂，产生量3.2万t/a，外售作为生产粉煤灰激发剂的原料进行综合利用。

(2)废离子膜：定期更换电解槽中离子膜综合利用。

(3)废硫酸：氯气处理工序干燥用的浓硫酸定期更换，产生75 %的稀硫酸0.5万t/a，进行综合利用，送至聚醚厂，用于环氧丙烷皂化碱性废水的中和处理。

2.树脂厂

(1)电石渣：乙炔发生工序电石渣浆压滤产生电石渣，产生量7.2万t/a（干基），主要成分为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 、 SiO_2 ，运往聚醚厂4万t/a环氧丙烷工序，作为制皂化剂的原料进行综合利用。

(2)废汞触媒：氯乙烯合成工序加成转化塔内 HgCl_2 触媒定期更换产生废触媒，产生量27t/a，为危险废物，暂存在树脂厂的为危废间，定期由有资质单位处置。

(3)PVC落地废料：聚氯乙烯工序离心干燥工段产生PVC落地废料，产生量0.05万t/a，回收后外售。厂内临时渣场情况：在厂区西南角设有皂化渣临时堆存场一座，占地约85000 m^2 ，堆高超过50m，现堆存量为1000多万 m^3 。

3.聚醚厂

(1)石灰消化渣：环氧丙烷工序石灰消化产生消化渣0.6万t/a，主要成分为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 ，作为建材原料外售综合利用。

(2)皂化渣

环氧丙烷装置产生的皂化废渣主要成分为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CaCl_2 ，产生量11.79万t/a(干基)，该皂化废渣曾作为填海材料综合利用了一部分，现全部运至厂区西南侧皂化渣山堆存。

(3)聚醚渣：聚醚工序过滤工段产生聚醚渣0.164万t/a，主要成分为PPG、磷酸盐，回收后作为副产品外售。

4.热电厂

锅炉灰渣

热电厂现有装置共产生的锅炉灰渣12.528万t/a。除灰渣系统采用灰渣分除、水力除灰、水力除渣。灰经静电除尘进入灰仓，水喷淋送入贮灰罐，定期外售；水力除下来的渣进入渣池，定期捞出外售。厂内建有灰仓1座，容识340 m^3 ；建有水渣池1座，容识400 m^3 。热电厂的锅炉灰渣全部综合利用，做水泥的掺合料，或直接用做建筑材料。

5.污水处理厂污泥：污水处理厂产生的污泥为一般工业废物，年产生量为

200t/a, 主要成分为Ca²⁺、有机物, 送至渣场填埋。

3.6历史监测情况

为了解厂区内地下水及土壤质量情况, 航锦锦西氯碱化工有限公司在厂区内于 2021 年进行过土壤及地下水井钻探及采样分析工作, 土壤监测结果见表 3.6-1~3.6-7, 地下水监测结果见表 3.6-8~3.6-9。监测点位、监测因子及监测结论如下所示, 已有调查监测点位图见 3.6-1。

表 3.6-1 污水处理站区域土壤监测结果统计表

检测项目	污水处理站区域检测结果						单位	限值
	T1-1 (1A02)	T1-2 (1A02)	T1-3 (1A02)	T2-1 (1A01)	T2-2 (1A01)	T2-3 (1A01)		
	0-0.5m	1.5-2.0m	2.5-3.0m	0-0.5m	2.5-3.0m	3.5-4.0m		
pH	8.65	8.43	7.96	7.58	7.96	8.33	无量纲	/
石油烃	6L	9	6L	6L	6L	6L	mg/kg	4500mg/kg
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	mg/kg	135mg/kg
氟化物	502	646	328	662	593	504	mg/kg	/
苯酚	0.04L	0.07	0.31	0.39	0.07	0.80	mg/kg	/
亚硝酸盐	2.20	8.55	5.40	2.61	6.39	10.0	mg/kg	/
砷	4.8	4.9	7.9	1.4	13.9	7.7	mg/kg	60mg/kg
镉	1.39	1.62	0.93	1.04	0.41	0.66	mg/kg	65mg/kg
六价铬	1.5	0.7	1.0	1.3	1.0	1.1	mg/kg	5.7mg/kg
铜	25.8	23.0	21.6	75.1	92.7	72.8	mg/kg	18000mg/kg
铅	50	23	18	95	98	123	mg/kg	800mg/kg
汞	8.29	7.24	6.14	25.2	4.38	1.17	mg/kg	38mg/kg
镍	14	14	24	44	51	1.16×10 ³	mg/kg	900mg/kg
四氯化碳	2.0	2.0	1.3L	1.8	1.7	1.3L	μg/kg	2.8mg/kg
氯仿	1.1L	1.9	1.1L	2.9	8.3	21.9	μg/kg	0.9mg/kg
氯甲烷	14.1	12.5	1.0L	15.1	37.2	193	μg/kg	37mg/kg
1,1-二氯乙烷	3.8	4.3	1.2L	5.5	6.5	17.9	μg/kg	9mg/kg

1,2-二氯乙烷	2.9	3.2	1.3L	2.4	4.5	10.6	μg/kg	5mg/kg
1,1-二氯乙烯	5.3	4.1	1.0L	3.8	3.8	3.9	μg/kg	66mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	3.0	4.8	1.3L	3.5	2.5	4.5	μg/kg	596mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	3.2	3.1	1.4L	3.3	1.4L	3.3	μg/kg	54mg/kg
二氯甲烷	11.8	1.5L	1.5L	1.5L	5.2	9.7	μg/kg	616mg/kg
1,2-二氯丙烷	4.7	6.8	1.1L	3.8	6.2	19.3	μg/kg	5mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	1.7	1.9	1.2L	1.5	1.5	1.2L	μg/kg	10mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	9.2	10.2	1.2L	15.0	11.6	21.5	μg/kg	6.8mg/kg
四氯乙烯	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	11.7	μg/kg	53mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	2.9	3.0	1.3L	2.5	2.4	2.8	μg/kg	840mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	4.6	5.7	1.2L	7.2	92.2	164	μg/kg	2.8mg/kg
三氯乙烯	12.4	39.9	1.2L	9.6	9.6	27.9	μg/kg	2.8mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	63.3	66.2	1.2L	143	9.9	26.8	μg/kg	0.5mg/kg
氯乙烯	8.6	7.2	1.0L	7.8	6.8	1.0L	μg/kg	0.43mg/kg
苯	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	4.6	20.6	μg/kg	4mg/kg
氯苯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	7.9	83.3	μg/kg	270mg/kg
1,2-二氯苯	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	6.7	μg/kg	560mg/kg
1,4-二氯苯	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	10.0	μg/kg	20mg/kg
乙苯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	4.4	μg/kg	28mg/kg
苯乙烯	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	8.5	μg/kg	1290mg/kg

甲苯	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	6.6	µg/kg	1200mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	10.5	µg/kg	570mg/kg
邻二甲苯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.4	9.5	µg/kg	640mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	76mg/kg
苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/kg	260mg/kg
2-氯酚	0.24	0.24	0.06L	0.24	0.06L	0.06L	mg/kg	2256mg/kg
苯并[a]蒽	8.1	0.6	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
苯并[a]芘	6.2	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3	mg/kg	1.5mg/kg
苯并[b]荧蒽	48.4	1.3	0.6	0.7	0.3	0.3	mg/kg	15mg/kg
苯并[k]荧蒽	32.5	0.2	0.2	0.3	0.1L	0.1L	mg/kg	151mg/kg
蒽	15.5	1.5	0.4	0.5	0.3	0.3	mg/kg	1293mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	mg/kg	1.5mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	11.7	0.8	0.4	0.5	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
萘	2.72	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	70mg/kg

注：“L”表示结果低于分析方法检出限

表 3.6-2 原环氧丙酮车间、原苯基苯酚车间区域土壤监测结果统计表

检测项目	原环氧丙酮车间、原苯基苯酚车间区域检测结果						单位	限值
	T3-1 (1B01)	T3-2 (1B01)	T3-3 (1B01)	T11-1 (1B02)	T11-2 (1B02)	T11-3 (1B02)		
	0-0.5m	1.0-1.5m	3.5-4.0m	0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-3.5m		
pH	7.12	7.67	8.65	7.65	7.14	8.03	无量纲	/

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

石油烃	68	6L	6L	8	6L	6	mg/kg	4500mg/k
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	mg/kg	135mg/kg
氟化物	760	589	448	730	490	452	mg/kg	/
苯酚	1.22	0.97	0.68	0.36	0.04L	0.04L	mg/kg	/
亚硝酸盐	2.54	35.8	24.9	2.2	8.46	21	mg/kg	/
砷	18.8	7.7	25.2	9.5	8.1	6	mg/kg	60mg/kg
镉	0.89	2.04	0.51	1.36	0.68	0.15	mg/kg	65mg/kg
六价铬	1.1	1.3	1.5	0.8	0.7	0.8	mg/kg	5.7mg/kg
铜	94.0	164	612	234	79.3	26.1	mg/kg	18000mg/
铅	103	251	53	151	76	26	mg/kg	800mg/kg
汞	6.75	2.02	3.56	20.1	93.6	25.1	mg/kg	38mg/kg
镍	87	689	48	49	29	27	mg/kg	900mg/kg
四氯化碳	1.4	1.5	1.3L	1.5	5.2	1.7	µg/kg	2.8mg/kg
氯仿	23.2	17.0	13.5	1.1L	32	4	µg/kg	0.9mg/kg
氯甲烷	120	6.0	71.5	14.7	47.6	98.8	µg/kg	37mg/kg
1,1-二氯乙烷	4.7	3.4	3.5	3.3	5.3	1.2L	µg/kg	9mg/kg
1,2-二氯乙烷	14.9	26.4	246	2.6	53.5	7.9	µg/kg	5mg/kg
1,1-二氯乙烯	3.5	1.0L	1.0L	3.2	3.5	4.7	µg/kg	66mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	3.8	1.6	1.3L	1.4	1.5	2	µg/kg	596mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	3.5	1.4L	1.4L	1.6	1.8	2.4	µg/kg	54mg/kg

二氯甲烷	82.1	78.6	37.6	101	6.21×10 ³	679	μg/kg	616mg/kg
1,2-二氯丙烷	7.4	3.4	3.7	5.5	208	3.1	μg/kg	5mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2L	1.8	1.2L	1.2L	1.6	1.2L	μg/kg	10mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	17.0	17.9	21.5	15.3	11.6	17.6	μg/kg	6.8mg/kg
四氯乙烯	50.7	31.6	2.0	66.3	275	1.4L	μg/kg	53mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	2.0	2.2	3.9	5.8	5.6	2.4	μg/kg	840mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	5.5	11.1	43.8	2	10	1.2L	μg/kg	2.8mg/kg
三氯乙烯	104	4.7	83.0	23.7	34.5	12.3	μg/kg	2.8mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	72.2	12.4	7.2	82.6	84.2	96.8	μg/kg	0.5mg/kg
氯乙烯	7.2	7.0	1.12×10 ⁴	1.0L	7.1	1.0L	μg/kg	0.43mg/kg
苯	439	960	83.7	25.4	2.32×10 ³	282	μg/kg	4mg/kg
氯苯	25.9	63.6	9.9	47.6	130	217	μg/kg	270mg/kg
1,2-二氯苯	56.7	4.7	28.6	48.4	20.9	77.9	μg/kg	560mg/kg
1,4-二氯苯	68.2	9.9	23.6	130	56	212	μg/kg	20mg/kg
乙苯	12.3	12.5	1.1L	1.2L	8.1	10.1	μg/kg	28mg/kg
苯乙烯	1.1L	1.1L	18.5	1.1L	1.1L	1.1L	μg/kg	1290mg/k
甲苯	83.1	27.4	45.6	1.3L	7.6	1.3L	μg/kg	1200mg/k
间二甲苯+对二甲苯	17.9	17.7	11.6	1.2L	16.8	1.3	μg/kg	570mg/kg
邻二甲苯	21.3	14.1	0.09L	1.2L	23.5	2.4	μg/kg	640mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.34	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	76mg/kg

苯胺	0.34	0.33	0.25	0.05L	0.05L	0.05L	mg/kg	260mg/kg
2-氯酚	0.25	0.24	0.1	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg	2256mg/k
苯并[a]蒽	0.3	0.1L	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
苯并[a]芘	0.3	0.3	0.5	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.4	0.3	0.2	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg	15mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1	0.1L	0.5	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	151mg/kg
蒽	0.7	0.4	0.2	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1293mg/k
二苯并[a,h]蒽	0.2	0.2	0.4	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.4	0.3	0.09	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
萘	0.30	0.09L	83.7	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	70mg/kg

注：“L”表示结果低于分析方法检出限

表 3.6-3 原锦纶车间区域土壤监测结果统计表

检测项目	原锦纶车间区域检测结果						单位	限值
	T4-1 (1C01)	T4-2 (1C01)	T4-3 (1C01)	T12-1 (1C02)	T12-2 (1C02)	T12-3 (1C02)		
	0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-3.5m	0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-3.5m		
pH	8.11	7.93	7.64	8.64	7.19	7.45	无量纲	/
石油烃	6L	6L	110	6L	88	16	mg/kg	4500mg/kg
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	mg/kg	135mg/kg
氟化物	703	588	483	492	650	451	mg/kg	/
苯酚	0.87	0.91	0.42	0.04L	0.04L	0.19	mg/kg	/
亚硝酸盐	38	29.5	9.79	24.2	39.9	30.5	mg/kg	/

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

砷	8.4	9	1.7	9.1	7.5	9.5	mg/kg	60mg/kg
镉	1.65	2.49	0.55	0.7	0.17	0.32	mg/kg	65mg/kg
六价铬	1	1.1	1.2	0.6	0.5L	0.5	mg/kg	5.7mg/kg
铜	57.9	68.6	18	57.5	36.6	42.3	mg/kg	18000mg/kg
铅	186	160	39	89	34	36	mg/kg	800mg/kg
汞	1.48	26.3	1.6	125	9.44	6.47	mg/kg	38mg/kg
镍	38	48	15	24	23	30	mg/kg	900mg/kg
四氯化碳	1.3	1.3L	1.6	1.7	2.4	1.4	μg/kg	2.8mg/kg
氯仿	10.1	21	3.4	30.3	11.2	3.2	μg/kg	0.9mg/kg
氯甲烷	25	103	1.0L	19.6	21	56.2	μg/kg	37mg/kg
1,1-二氯乙烷	18.1	49.4	969	5.8	3.6	3	μg/kg	9mg/kg
1,2-二氯乙烷	5.6	8.7	12.4	32.6	4	3.2	μg/kg	5mg/kg
1,1-二氯乙烯	6.3	15	18.2	3.8	3.3	4.1	μg/kg	66mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	10	5.7	62.9	66.1	3.5	1.3L	μg/kg	596mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	10.8	18.4	43.2	3.9	1.7	1.9	μg/kg	54mg/kg
二氯甲烷	6.2	75.6	5.3	1.25×10 ³	2.21×10 ³	763	μg/kg	616mg/kg
1,2-二氯丙烷	5.2	3.3	7.9	63.7	33.4	5	μg/kg	5mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg	10mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	13.5	18.5	8.9	12.7	16	13.7	μg/kg	6.8mg/kg
四氯乙烯	9.5	47.5	1.4L	712	110	1.4L	μg/kg	53mg/kg

1,1,1-三氯乙烷	2	2.3	2.5	1.3L	2.3	1.9	µg/kg	840mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	3.7	1.2L	4	42.6	5.5	3.8	µg/kg	2.8mg/kg
三氯乙烯	410	197	76.4	1.00×10 ³	48.8	10.4	µg/kg	2.8mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	71.7	60.3	83.1	13.9	13.2	94	µg/kg	0.5mg/kg
氯乙烯	21.9	48.3	240	7.5	6.8	1.0L	µg/kg	0.43mg/kg
苯	20.2	40.4	7.1	1.23×10 ³	11.2	15.3	µg/kg	4mg/kg
氯苯	11.2	27.3	28.2	48.3	47.5	91.9	µg/kg	270mg/kg
1,2-二氯苯	1.5L	1.7	1.5L	45	36.4	40	µg/kg	560mg/kg
1,4-二氯苯	1.5L	2.8	1.5L	122	104	116	µg/kg	20mg/kg
乙苯	7.5	18.9	1.2L	1.06×10 ³	40.3	4	µg/kg	28mg/kg
苯乙烯	1.1L	1.1L	1.1L	38.7	1.1L	1.1L	µg/kg	1290mg/kg
甲苯	1.3L	19.5	1.3L	3.75×10 ³	21.8	1.3L	µg/kg	1200mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	1.2L	5	1.2L	1.66×10 ³	79.4	8.2	µg/kg	570mg/kg
邻二甲苯	2.3	10.6	1.2L	1.34×10 ³	66.9	8.4	µg/kg	640mg/kg
硝基苯	0.09L	0.12	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	76mg/kg
苯胺	0.53	0.34	0.33	0.05L	0.05L	0.05L	mg/kg	260mg/kg
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.24	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg	2256mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
苯并[a]芘	0.3	0.3	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.3	0.3	0.6	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg	15mg/kg

苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.2	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	151mg/kg
蒽	0.3	0.3	0.6	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1293mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.2	0.2	0.2	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.3	0.3	0.4	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	70mg/kg

注：“L”表示结果低于分析方法检出限

表 3.6-4 树脂分厂区域土壤监测结果统计表

检测项目	树脂分厂区域检测结果									单位	限值
	T7-1 (1D03)	T7-2 (1D03)	T7-3 (1D03)	T8-1 (1D01)	T8-2 (1D01)	T8-3 (1D01)	T15-1 (1D02)	T15-2 (1D02)	T15-3 (1D02)		
	0-0.5m	0.8-1.3m	3.0-3.5m	0-0.5m	1.0-1.5m	3.5-4.0m	0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-3.5m		
pH	7.77	7.19	8.14	9.03	8.53	8.46	7.96	7.62	8.05	无量纲	/
石油烃	6L	13	6L	mg/kg	4500mg/kg						
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	mg/kg	135mg/kg						
氟化物	875	733	786	433	557	453	511	819	328	mg/kg	/
苯酚	0.76	15	2.17	1.45	0.22	1.45	0.3	0.14	0.05	mg/kg	/
亚硝酸盐	27.4	48.2	60.7	74.2	45.5	12.9	21.1	24.3	8.49	mg/kg	/
砷	8.9	7.8	5.5	9	11.9	9.9	7.6	5.7	6	mg/kg	60mg/kg
隔	0.37	0.26	0.31	0.3	0.08	0.18	0.3	0.25	0.12	mg/kg	65mg/kg
六价铬	1.2	1.8	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.4	1.3	mg/kg	5.7mg/kg
铜	5.1	3.7	3.3	5.4	2.9	5.2	37.4	30.5	32.2	mg/kg	18000mg/k

铅	45	31	48	247	69	54	49	41	40	mg/kg	800mg/kg
汞	3.95	24	31.3	118	33.7	22	37.1	23.7	3.49	mg/kg	38mg/kg
镍	77	35	45	38	26	71	26	22	21	mg/kg	900mg/kg
四氯化碳	5.2	1.3L	1.3L	1.4	1.5	1.47×10 ³	1.6	1.3L	1.3	µg/kg	2.8mg/kg
氯仿	37.8	1.1L	1.1L	121	50.1	7.66×10 ³	8.7	1.1L	1.1L	µg/kg	0.9mg/kg
氯甲烷	26.2	1.0L	1.0L	25	28	55.6	20.4	6.1	10.5	µg/kg	37mg/kg
1,1-二氯乙烷	7.6	1.2L	1.2L	762	875	1.29×10 ³	9	9.5	3.3	µg/kg	9mg/kg
1,2-二氯乙烷	17	3.4	1.3L	18.8	17.5	145	6.6	2.2	1.9	µg/kg	5mg/kg
1,1-二氯乙烯	4.2	1.0L	1.0L	388	51.5	3.66×10 ³	3.3	3.4	3.2	µg/kg	66mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	1.3L	1.3L	1.3L	4.27×10 ³	3.33×10 ³	2.50×10 ⁴	9.4	4.4	1.7	µg/kg	596mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	13.7	1.4L	1.4L	3.67×10 ³	1.56×10 ³	3.47×10 ⁴	5.8	2.6	1.4	µg/kg	54mg/kg
二氯甲烷	452	28.4	1.5L	65.4	92	109	1.62×10 ³	86.6	254	µg/kg	616mg/kg
1,2-二氯丙烷	7.6	1.1L	1.1L	236	18.4	1.1L	5.4	3.4	3.1	µg/kg	5mg/kg
1,1,1,2-四氯乙	1.2L	1.2L	1.2L	11.6	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	µg/kg	10mg/kg
1,1,2,2-四氯乙	98	24	1.2L	734	1.56×10 ⁴	5.74×10 ⁴	16.8	9.1	8.7	µg/kg	6.8mg/kg
四氯乙烯	133	121	88.5	2.87×10 ⁴	3.15×10 ³	1.4L	72.1	1.4L	1.4L	µg/kg	53mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	1.3L	1.3L	1.3L	1.9	1.9	17.8	2.3	2.1	2.1	µg/kg	840mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	7.7	1.2L	1.2L	622	269	1.2L	7.7	4	3.7	µg/kg	2.8mg/kg
三氯乙烯	94.9	45.9	1.2L	6.47×10 ⁴	4.94×10 ³	1.2L	72	8.5	2.8	µg/kg	2.8mg/kg

1,2,3-三氯丙烷	58.6	68	1.2L	85.6	23.9	59.2	12.7	80.6	81.2	µg/kg	0.5mg/kg
氯乙烯	36.2	1.0L	1.0L	415	1.42×10 ³	1.54×10 ⁴	6.8	7.1	6.7	µg/kg	0.43mg/kg
苯	424	287	1.9L	59.1	22.8	484	6.9	1.9L	1.9L	µg/kg	4mg/kg
氯苯	9.29×10 ³	2.16×10 ⁴	1.60×10 ⁵	2.41×10 ³	2.67×10 ³	1.2L	33.8	2.7	6.8	µg/kg	270mg/kg
1,2-二氯苯	8.55×10 ³	5.60×10 ³	1.77×10 ⁴	3.25×10 ³	695	636	25	3.2	4.4	µg/kg	560mg/kg
1,4-二氯苯	1.75×10 ⁴	1.22×10 ⁴	2.53×10 ⁴	7.04×10 ³	1.47×10 ³	910	78.1	11.2	17.1	µg/kg	20mg/kg
乙苯	20.7	3.9	1.2L	7.7	6.0	1.2L	6.8	1.2L	1.2L	µg/kg	28mg/kg
苯乙烯	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	µg/kg	1290mg/kg
甲苯	112	165	416	61.9	48.9	1.3L	37.8	1.3L	1.3L	µg/kg	1200mg/kg
间二甲苯+对二	5.8	1.2L	1.2L	13.9	8.2	1.2L	10.1	1.2L	1.2L	µg/kg	570mg/kg
邻二甲苯	9.3	1.2L	1.2L	16.3	7.3	1.2L	49.4	1.2L	1.2L	µg/kg	640mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	76mg/kg
苯胺	0.34	0.33	0.33	0.33	0.33	5.18	0.05L	0.05L	0.05L	mg/kg	260mg/kg
2-氯酚	0.25	0.24	0.06L	0.25	0.24	2.69	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg	2256mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.7	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
苯并[a]芘	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg	15mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	151mg/kg
蒽	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	1.4	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1293mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2	3.0	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg

茚并[1,2,3-c,d]	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	76.7	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	70mg/kg

注：“L”表示结果低于分析方法检出限

表 3.6-5 氯碱分厂区域土壤监测结果统计表

检测项目	氯碱分厂区域检测结果						单位	限值
	T5-1 (1E01)	T5-2 (1E01)	T5-3 (1E01)	T13-1 (1E02)	T13-2 (1E02)	T13-3 (1E02)		
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m	0-0.5m	2.0-2.5m	3.5-4.0m		
pH	7.24	8.03	8.41	7.69	8.09	8.72	无量纲	/
石油烃	6L	6L	6L	6L	6L	32	mg/kg	4500mg/kg
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	mg/kg	135mg/kg
氟化物	796	455	645	609	764	713	mg/kg	/
苯酚	0.04L	0.04L	4.2	0.0-4L	0.04L	0.07	mg/kg	/
亚硝酸盐	34.1	24	9.43	24.2	36.7	2.2	mg/kg	/
砷	13.2	8.8	8.6	5.6	6.5	6.7	mg/kg	60mg/kg
镉	0.81	0.87	0.02	1.19	0.37	0.26	mg/kg	65mg/kg
六价铬	1.3	1.3	1.4	0.7	1	1.1	mg/kg	5.7mg/kg
铜	14.5	8	3.8	191	52.6	107	mg/kg	18000mg/k
铅	178	444	56	139	49	75	mg/kg	800mg/kg
汞	5.78	14.1	47.4	4.36×10 ³	1.39×10 ³	2.90×10 ³	mg/kg	38mg/kg
镍	70	47	49	47	24	28	mg/kg	900mg/kg
四氯化碳	2.2	2.1	3.1	1.3	1.3	1.3L	μg/kg	2.8mg/kg

氯仿	40.8	127	29.3	3.1	1.1L	3.6	μg/kg	0.9mg/kg
氯甲烷	22.4	26.8	11.2	16.4	9.3	44.7	μg/kg	37mg/kg
1,1-二氯乙烷	6.1	3.6	4.5	3.1	3	3.2	μg/kg	9mg/kg
1,2-二氯乙烷	1.46×10 ³	2.55×10 ³	3.80×10 ³	2.7	2.0	4.0	μg/kg	5mg/kg
1,1-二氯乙烯	3.3	1.0L	4	3.2	3.4	3.5	μg/kg	66mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	1.3L	1.3L	1.4	1.7	1.4	2.4	μg/kg	596mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	1.8	1.4L	1.6	1.5	1.5	1.8	μg/kg	54mg/kg
二氯甲烷	43.1	19.6	27.3	264	197	682	μg/kg	616mg/kg
1,2-二氯丙烷	1.1L	2.68×10 ³	2.38×10 ⁴	9.5	3.5	3.7	μg/kg	5mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2L	9.3	38.7	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg	10mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	13	9.7	8.9	9.1	8.5	12	μg/kg	6.8mg/kg
四氯乙烯	1.4L	359	2.74×10 ³	1.4L	1.4L	1.4L	μg/kg	53mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	1.9	2.0	3.1	1.9	2.0	2.1	μg/kg	840mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	1.21	25.3	85.8	3.6	3.6	3.7	μg/kg	2.8mg/kg
三氯乙烯	1.2L	206	1.2L	4.8	3.0	6.4	μg/kg	2.8mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	168	137	774	73.0	68.6	73	μg/kg	0.5mg/kg
氯乙烯	1.0L	6.8	1.0L	1.0L	6.7	6.9	μg/kg	0.43mg/kg
苯	3.67×10 ⁴	5.35×10 ⁴	6.76×10 ⁴	21.2	9.8	44.9	μg/kg	4mg/kg
氯苯	1.2L	1.2L	1.2L	54.1	11.9	244	μg/kg	270mg/kg
1,2-二氯苯	1.51	3.12×10 ⁴	1.5L	19.9	9.6	305	μg/kg	560mg/kg

1,4-二氯苯	1.5L	1.5L	1.5L	45.2	24.3	823	μg/kg	20mg/kg
乙苯	1.2L	13.9	1.2L	1.2L	1.2L	8.6	μg/kg	28mg/kg
苯乙烯	1.1L	17.6	540	1.1L	1.1L	1.1L	μg/kg	1290mg/kg
甲苯	1.3L	928	8.91×10 ³	1.3L	1.3L	1.3L	μg/kg	1200mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	1.2L	95.8	1.85×10 ³	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg	570mg/kg
邻二甲苯	1.2L	95.1	1.92×10 ³	2.8	1.2L	2.4	μg/kg	640mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	76mg/kg
苯胺	0.33	0.33	0.33	0.05L	0.05L	0.05L	mg/kg	260mg/kg
2-氯酚	0.26	0.27	0.26	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg	2256mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
苯并[a]芘	0.3	0.3	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.3	0.3	0.3	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg	15mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	151mg/kg
蒽	0.3	0.3	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1293mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.2	0.2	0.2	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.3	0.3	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	70mg/kg

注：“L”表示结果低于分析方法检出限

表 3.6-6 聚醚分厂区域土壤监测结果统计表

检测项目	聚醚分厂区域检测结果
------	------------

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

	T10-1 (1G02)	T10-2 (1G02)	T10-3 (1G02)	T14-1 (1G01)	T14-2 (1G01)	T14-3 (1G01)	单位	限值
	0-0.5m	1.0-1.5m	3.5-4.0m	0-0.5m	2.0-2.5m	3.5-4.0m		
pH	8.15	7.53	7.64	7.53	7.46	7.55	无量纲	/
石油烃	6L	53	69	26	65	72	mg/kg	4500mg/kg
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	mg/kg	135mg/kg
氟化物	569	493	457	570	493	534	mg/kg	/
苯酚	0.37	1.41	0.35	0.04L	0.96	0.041	mg/kg	/
亚硝酸盐	44.9	36.5	13.3	21.1	18	30.5	mg/kg	/
砷	9	6.5	7.6	5.2	5.1	3.2	mg/kg	60mg/kg
镉	0.2	0.22	0.13	0.19	0.09	0.18	mg/kg	65mg/kg
六价铬	1.5	1.4	1.5	1.1	1.3	1.3	mg/kg	5.7mg/kg
铜	2.9	2.7	3.5	40.3	42	23.9	mg/kg	18000mg/k
铅	31	25	77	26	24	20	mg/kg	800mg/kg
汞	35.4	7.5	15.9	109	75.8	43.0	mg/kg	38mg/kg
镍	30	23	25	30	24	21	mg/kg	900mg/kg
四氯化碳	2.7	1.3L	1.3L	1.7	1.9	1.6	μg/kg	2.8mg/kg
氯仿	25.1	49.9	56.1	5.7	6.5	5.6	μg/kg	0.9mg/kg
氯甲烷	35.6	200	136	14.2	39.4	218	μg/kg	37mg/kg
1,1-二氯乙烷	5.8	1.2L	1.2L	3.2	3.5	3.2	μg/kg	9mg/kg
1,2-二氯乙烷	7.3	8.1	2.12×10 ³	2.8	4.3	3.0	μg/kg	5mg/kg

1,1-二氯乙烯	3.3	5.6	4.1	3.3	3.3	3.6	µg/kg	66mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	13.2	10.8	8.2	1.6	1.6	2.2	µg/kg	596mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	7.1	7.6	2.9	1.6	1.5	3	µg/kg	54mg/kg
二氯甲烷	57.3	39.5	129	1.14×10 ³	1.64×10 ³	854	µg/kg	616mg/kg
1,2-二氯丙烷	95.4	412	97.5	9	5.9	4.2	µg/kg	5mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2L	1.21	1.21.	1.2L	1.2L	1.2L	µg/kg	10mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	2.29×10 ³	2.79×10 ³	1.37×10 ³	16.2	15.2	20.4	µg/kg	6.8mg/kg
四氯乙烯	386	1.23×10 ³	137	29	8	1.4L	µg/kg	53mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	3.6	1.3L	2.5	2.1	2.2	2.3	µg/kg	840mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	37.4	43.1	33.4	6.3	4.7	1.2L	µg/kg	2.8mg/kg
三氯乙烯	2.78×10 ³	5.80×10 ³	591	4.7	4.8	2.5	µg/kg	2.8mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	66.7	27.6	11.3	91.3	14.3	74.9	µg/kg	0.5mg/kg
氯乙烯	7.2	1.0L	1.0L.	6.9	6.8	1.0L	µg/kg	0.43mg/kg
苯	3.67×10 ⁴	5.35×10 ⁴	6.76×10 ⁴	5.4	63.9	11.6	µg/kg	4mg/kg
氯苯	1.2L	1.2L	1.2L	34.5	37.3	228	µg/kg	270mg/kg
1,2-二氯苯	1.5L	3.12×10 ⁴	1.5L	45.2	31.7	80.8	µg/kg	560mg/kg
1,4-二氯苯	1.5L	1.5L	1.5L	140	105	243	µg/kg	20mg/kg
乙苯	1.2L	13.9	1.21.	30.4	15.8	13.4	µg/kg	28mg/kg
苯乙烯	1.1L	17.6	540	3.3	1.1L	1.1L	µg/kg	1290mg/kg
甲苯	1.3L	928	8.91×10 ³	140	83.4	1.3L	µg/kg	1200mg/kg

间二甲苯+对二甲苯	1.2L	95.8	1.85×10 ³	59.8	35.2	2.7	µg/kg	570mg/kg
邻二甲苯	1.2L	95.1	1.92×10 ³	45.3	26	4.6	µg/kg	640mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	76mg/kg
苯胺	0.33	0.33	0.33	0.05L	0.05L	0.05L	mg/kg	260mg/kg
2-氯酚	0.26	0.27	0.26	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg	2256mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
苯并[a]芘	0.3	0.3	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.3	0.3	0.3	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg	15mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	151mg/kg
蒽	0.3	0.3	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1293mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.2	0.2	0.2	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.3	0.3	0.3	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	70mg/kg

注：“L”表示结果低于分析方法检出限

表 3.6-7 皂化/电石渣堆场区域土壤监测结果统计表

检测项目	皂化/电石渣堆场区域检测结果						单位	限值
	T6-1 (1J02)	T6-2 (1J02)	T6-3 (1J02)	T9-1 (1J01)	T9-2 (1J01)	T9-3 (1J01)		
	0-0.5m	2.0-2.5m	3.5-4.0m	0-0.5m	2.0-2.5m	3.5-4.0m		
pH	8.34	8.16	7.42	7.82	7.65	8.42	无量	/

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

石油烃	6	13	6L	6L	6L	6L	mg/kg	4500mg/kg
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	mg/kg	135mg/kg
氟化物	456	763	537	634	643	695	mg/kg	/
苯酚	0.27	0.96	0.6	1.09	0.25	0.74	mg/kg	/
亚硝酸盐	6.22	20.1	16.4	2.45	38.1	27.8	mg/kg	/
砷	13.5	6.0	2.9	12.2	5.7	2.9	mg/kg	60mg/kg
镉	1.04	0.1	0.17	0.17	0.07L	0.07L	mg/kg	65mg/kg
六价铬	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.5	mg/kg	5.7mg/kg
铜	9.7	5.1	4.6	3	1.8	1.6	mg/kg	18000mg/kg
铅	98	29	41	64	36	25	mg/kg	800mg/kg
汞	17.8	22.2	17.4	8.65	169	24.4	mg/kg	38mg/kg
镍	81	40	40	29	23	25	mg/kg	900mg/kg
四氯化碳	1.6	1.3L	1.3L	3.4	2.9	1.3L	μg/kg	2.8mg/kg
氯仿	9.4	1.1L	6.3	180	554	1.1L	μg/kg	0.9mg/kg
氯甲烷	52.8	1.0L	52.3	210	141	1.0L	μg/kg	37mg/kg
1,1-二氯乙烷	3.2	1.2L	3	117	86.5	1.2L	μg/kg	9mg/kg
1,2-二氯乙烷	26.3	37.1	4.7	22	141	1.3L,	μg/kg	5mg/kg
1,1-二氯乙烯	1.0L	1.0L	1.0L	27.6	31.4	1.0L	μg/kg	66mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	1.3L	1.3L	1.3L	995	3.70×10 ³	1.3L	μg/kg	596mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	1.4L	8.6	1.4L	269	1.22×10 ³	1.4L	μg/kg	54mg/kg

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

二氯甲烷	36.6	56.6	26	114	149	1.5L.	µg/kg	616mg/kg
1,2-二氯丙烷	7.7	1.1L	3.6	73.5	24.7	1.1L	µg/kg	5mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2L	1.2L	1.5	1.2L	3.3	1.2L	µg/kg	10mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	16.1	53.8	39.7	4.32×10 ⁴	1.38×10 ⁵	1.2L	µg/kg	6.8mg/kg
四氯乙烯	72.7	1.4L	1.4L	1.48×10 ³	1.61×10 ⁴	1.4L	µg/kg	53mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	2.0	1.3L	2.2	2.5	2.3	1.3L	µg/kg	840mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	7.6	1.2L	4.1	171	950	1.2L	µg/kg	2.8mg/kg
三氯乙烯	72.8	1.2L	5.1	2.24×10 ⁴	6.74×10 ³	1.2L	µg/kg	2.8mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	15.6	20.7	14.9	78.2	14.8	1.2L	µg/kg	0.5mg/kg
氯乙烯	11	1.0L	7.0	106	255	1.0L	µg/kg	0.43mg/kg
苯	1.23×10 ³	2.00×10 ³	76.7	185	5.91×10 ³	1.9L	µg/kg	4mg/kg
氯苯	2.00×10 ⁴	4.34×10 ³	2.40×10 ³	2.47×10 ³	532	1.2L	µg/kg	270mg/kg
1,2-二氯苯	1.77×10 ⁴	2.57×10 ³	2.46×10 ³	901	240	1.5L	µg/kg	560mg/kg
1,4-二氯苯	2.70×10 ⁴	5.10×10 ³	4.73×10 ³	2.19×10 ³	621	1.5L	µg/kg	20mg/kg
乙苯	8.5	4.8	6.0	24.5	2.8	1.2L	µg/kg	28mg/kg
苯乙烯	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	µg/kg	1290mg/kg
甲苯	79.4	13.1	1.31	11.3	1.3L	1.3L	µg/kg	1200mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	25.4	1.2L	1.2L	7.4	13	1.2L	µg/kg	570mg/kg
邻二甲苯	26.3	1.2L	1.2L	15.7	9.0	1.2L	µg/kg	640mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	76mg/kg

苯胺	0.33	0.33	0.33	0.01L	0.01L	0.33	mg/kg	260mg/kg
2-氯酚	0.24	0.06L	0.24	0.24	0.06L	0.24	mg/kg	2256mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15mg/kg
苯并[a]芘	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	mg/kg	1.5mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	mg/kg	15mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.2	mg/kg	151mg/kg
蒽	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	mg/kg	1293mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.2	0.2	0.2	0.11.	0.2	0.2	mg/kg	1.5mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	mg/kg	15mg/kg
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	70mg/kg

注：“L”表示结果低于分析方法检出限

表 3.6-8 地下水监测结果统计表

检测项目	地下水监测结果					单位	检测限值
	S1 (2E01)	S2 (2A01)	S3 (2D01)	S4 (2G01)	S5 (2E02)		
水温	11.2	8.7	9.1	13.2	8.9	℃	/
pH	8.88	6.77	6.91	6.82	8.71	无量纲	6.5-8.5
井深	8.6	13	7.1	7.7	5.8	m	/
水位	2.1	1.7	1.9	2.5	1.4	m	/
挥发性酚类	0.856	0.055	0.137	0.006	0.214	mg/L	≤0.002
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.311	0.014	0.076	0.041	0.22	mg/L	1.0
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L	≤0.05
氟化物	0.864	0.204	0.118	0.174	0.466	mg/L	≤1.0
汞	5.2×10^{-4}	5.1×10^{-4}	4.9×10^{-4}	5.1×10^{-4}	5.9×10^{-4}	mg/L	0.001
砷	7.07×10^{-3}	5.87×10^{-3}	1.48×10^{-3}	8.80×10^{-4}	1.58×10^{-2}	mg/L	0.01
镍	3.09×10^{-2}	0.401	7.35×10^{-3}	5.27×10^{-3}	1.29×10^{-2}	mg/L	0.02
镉	2.80×10^{-4}	1.62×10^{-2}	4.58×10^{-2}	7.85×10^{-3}	6.58×10^{-3}	mg/L	0.005
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L	0.05
石油类	27.9	1.11	2.3	0.01L	0.328	mg/L	≤0.3
苯并[a]芘	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	μg/L	≤0.01
1,1,1-三氯乙烷	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	μg/L	2000
苯	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	μg/L	10.0
1,2-二氯乙烷	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	μg/L	30.0

三氯乙烯	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	μg/L	70.0
1,2-二氯丙烷	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	μg/L	5.0
甲苯	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	μg/L	700
1,1,2-三氯乙烷	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	μg/L	5.0
四氯乙烯	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	μg/L	40.0
氯苯	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	μg/L	300
二甲苯	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	μg/L	500
氯乙烯	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	μg/L	5.0
1,1,2,2-四氯乙烷	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	μg/L	/
1,4-二氯苯	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	μg/L	300

表 3.6-9 地下水监测结果统计表

检测项目	地下水监测结果		单位	检测限值
	S6 (2B01)	S7 (2C01)		
水温	8.6	7.9	℃	/
pH	7.12	7.93	无量纲	6.5-8.5
井深	8	9.6	m	/
水位	1.7	1.9	m	/
挥发性酚类	0.018	0.021	mg/L	≤0.002
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.061	0.004	mg/L	1.0
氰化物	0.004L	0.004L	mg/L	≤0.05
氟化物	0.18	0.25	mg/L	≤1.0
汞	4.60×10 ⁻⁴	2.90×10 ⁻⁴	mg/L	0.001
砷	4.80×10 ⁻⁴	1.05×10 ⁻²	mg/L	0.01
镍	4.10×10 ⁻³	7.37×10 ⁻³	mg/L	0.02
镉	1.90×10 ⁻⁴	9.50×10 ⁻⁴	mg/L	0.005
六价铬	0.004L	0.004L	mg/L	0.05
石油类	0.01L	0.08	mg/L	≤0.3
苯并[a]芘	0.004L	0.981	μg/L	≤0.01
1,1,1-三氯乙烷	0.4L	0.4L	μg/L	2000
苯	0.4L	191	μg/L	10.0
1,2-二氯乙烷	0.4L	0.4L	μg/L	30.0
三氯乙烯	0.4L	1.94×10 ³	μg/L	70.0
1,2-二氯丙烷	0.4L	34.5	μg/L	5.0
甲苯	0.3L	0.3L	μg/L	700
1,1,2-三氯乙烷	0.4L	1.9	μg/L	5.0
四氯乙烯	0.2L	34.4	μg/L	40.0
氯苯	0.2L	0.2L	μg/L	300
二甲苯	0.2L	0.2L	μg/L	500
氯乙烯	0.2L	2.94×10 ³	μg/L	5.0
1,1,2,2-四氯乙烷	0.4L	0.4L	μg/L	/
1,4-二氯苯	0.4L	0.4L	μg/L	300

注：①“(L)”表示低于分析方法检出限。

②监测结果参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准限值。

根据表 3.6-1-3.6-7 监测结果,地块内污水处理站前期监测土壤点位均为深层土壤采样点,采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南(试行)》

(HJ1209-2021)的要求,土壤样品各检测因子浓度中除镍均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值(试行)》,原环氧丙酮车间、原苯基苯酚车间区域前期监测土壤点位均为深层土壤采样点,采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南(试行)》(HJ1209-2021)的要求,土壤样品各检测因子浓度中除汞、氯乙烯、萘均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值(试行)》,原锦纶车间区域前期监测土壤点位均为深层土壤采样点,采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南(试行)》(HJ1209-2021)的要求,土壤样品各检测因子浓度中除汞均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值(试行)》,树脂分厂区域前期监测土壤点位均为深层土壤采样点,采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南(试行)》(HJ1209-2021)的要求,土壤样品各检测因子浓度中除汞、氯仿、三氯乙烯、氯乙烯、1,4-二氯苯、萘均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值(试行)》,氯碱分厂前期监测土壤点位均为深层土壤采样点,采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南(试行)》(HJ1209-2021)的要求,土壤样品各检测因子浓度中除汞、1,2-二氯丙烷、苯均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值(试行)》,聚醚分厂区域前期监测土壤点位均为深层土壤采样点,采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南(试行)》(HJ1209-2021)的要求,土壤样品各检测因子浓度中除汞、1,1,2,2-四氯乙烷、三氯乙烯、苯均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值(试行)》,皂化/电石渣堆场区域前期监测土壤点位均为深层土壤采样点,采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南(试行)》(HJ1209-2021)的要求,土壤样品各检测因子浓度中除汞、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、三氯乙烯、苯、1,4-二氯苯均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污

染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》。

根据表 3.6-8、3.6-9 监测结果，地块内地下水氯碱分厂地下水各检测因子（除 pH、挥发性酚类）浓度均为未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，污水处理站地下水各检测因子（除挥发性酚类、镍）浓度均为未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，树脂分厂地下水各检测因子（除挥发性酚）浓度均为未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，聚醚分厂地下水各检测因子（除挥发性酚）浓度均为未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，原苯基苯酚生产车间地下水各检测因子（除挥发性酚）浓度均为未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，原锦纶车间地下水各检测因子（除挥发性酚类、苯并[a]芘、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、氯乙烯）浓度均为未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准值、石油类浓度未超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

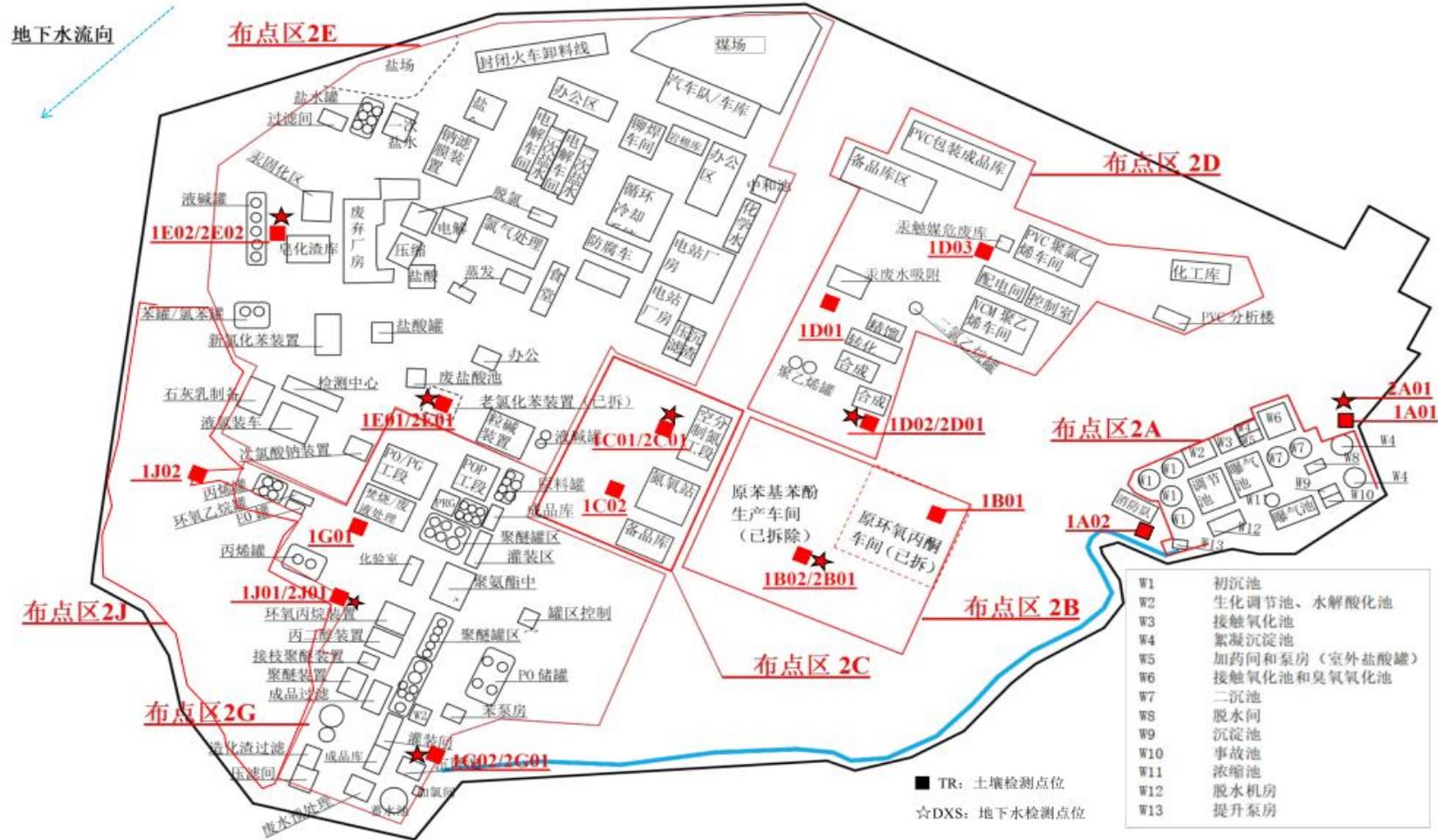
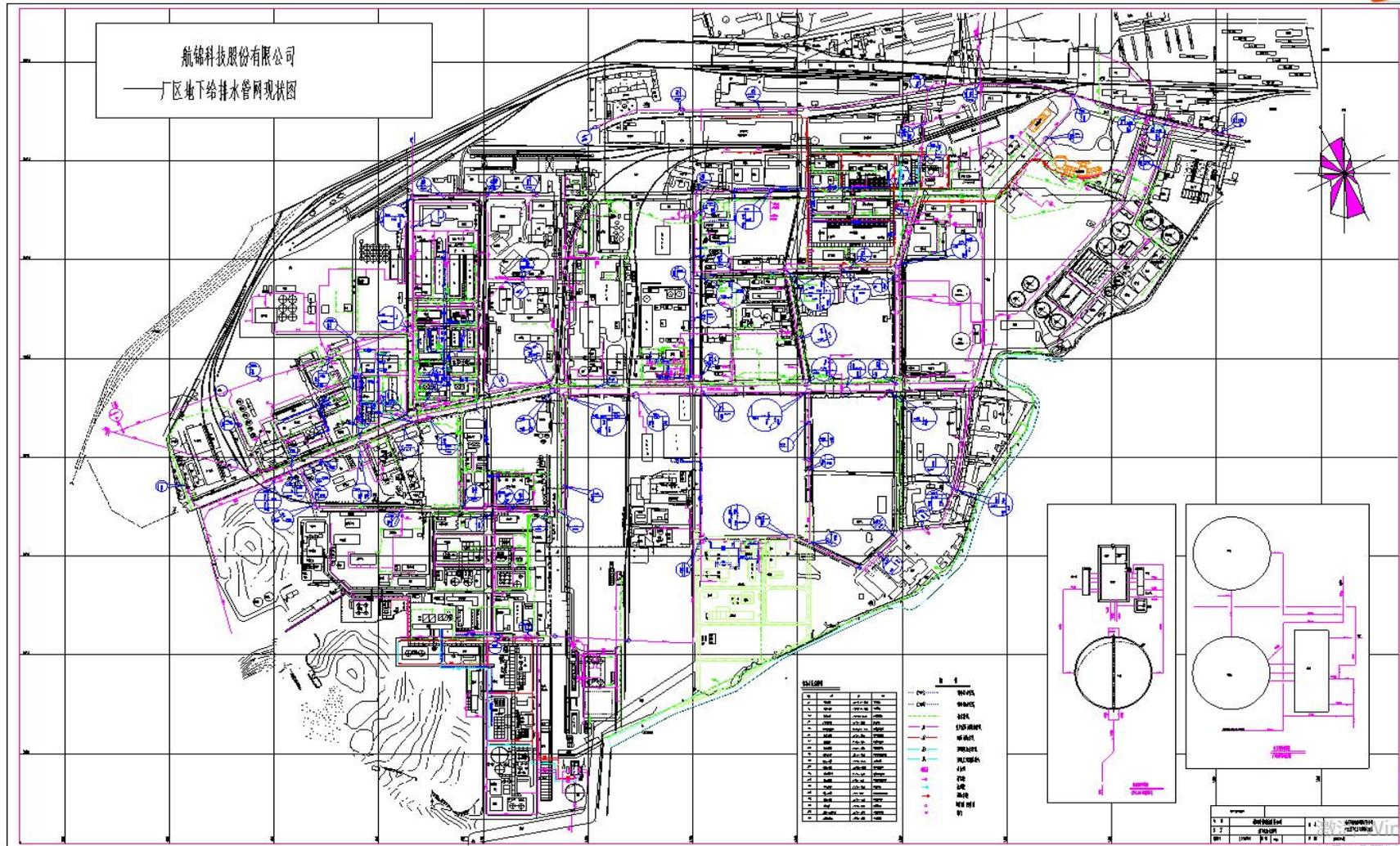


图 3.6-1 航锦锦西氯碱化工有限公司地块现有监测点位图



3.6-2 航锦锦西氯碱化工有限公司排水管线图

4 重点监测单元识别

4.1 识别原则

基于地块踏勘、人员访谈获取的相关信息，综合考虑企业生产污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等，了解企业生产工艺、生产设施布局等，重点关注污染物排放点及污染防治设施区域，包括生产废水排放点、废液收集和处理系统、废水处理设施、固体废物堆放区域等，根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》

（HJ1209-2021）等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，重点场所或重点设施设备分布较密集的区域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，并按照重点监测单元分类表对重点监测单元进行分类。

按照表 4.1-1 识别重点场所及重点设施设备：

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表

序号	涉及工业活动	重点场所或重点设施设备
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	散装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、危险废物贮存库

按照表 4.1-2 将重点监测单元分类：

表 4.1-2 重点监测单元分类表

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

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

4.2 识别过程

根据现场踏勘及了解到的各功能区使用情况，对航锦锦西氯碱化工有限公司存在潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备进行排查，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物的场所或设施设备识别为重点监测单元，航锦锦西氯碱化工有限公司潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备见表 4.2-1。

将航锦锦西氯碱化工有限公司按主要功能分区，其中涉及生产区域 6 个，分别为氯碱分厂、聚醚分厂、树脂分厂+检修车间、原锻造分厂、原锦纶车间、原苯基苯酚生产车间；储存区 1 个，分别为原料油罐区；水处理区 1 个，污水处理站，其他类型区域 1 个，分别为皂化/电石堆场。

表 4.2-1 具有污染隐患的重点场所及重点设施设备表

涉及工业活动	类型	重点场所	重点设施设备	是否存在污染可能性
液体储存区 散装液体运输与厂内运输	储罐类存储设施	树脂分厂+检修车间	氯乙烯单体储罐	是
			氯乙烯单体储罐	是
			盐酸储罐	是
			二氯乙烷储罐	是
			液碱储罐	是
		聚醚分厂	环氧丙烷储罐	是
			环氧乙烷储罐	是
			甲醇储罐	是
			丙烯腈储罐	是
		氯碱分厂	液碱罐	是
			盐酸储罐	是
			次氯酸钠储罐	是
			苯罐	是
			硫酸储罐	是
	液氯储罐		是	
	池体类存储设施	污水处理站	污水处理站处理池	是
		氯碱分厂	废盐酸池	是
散装液体物料装卸	/	/	/	
管道运输	废水输送管线	各生产车间废水输送管线	是	

	传输泵	污水处理站	废水输送泵	是
		聚醚分厂	苯储罐输送泵	是
货物的储存和传输	散装货物的储存和暂存	煤场	/	是
		皂化/电石堆场	/	是
	散装货物封闭式/开放式传输	原煤的厂内运输	/	是
		皂化/电石的厂内运输	/	是
	包装货物的存储和暂存	/	/	/
	包装货物开放式装卸	/	/	/
	包装货物开放式运输	/	/	/
生产区	/	氯碱分厂	氯化苯生产装置	是
			粒碱生产装置	是
		聚醚分厂	环氧丙烷装置	是
			丙二醇装置	是
			聚醚装置	是
		树脂分厂	聚乙烯车间	是
其他活动区域	废水排水系统	污水处理站	污水处理站排水管线	是
		氯碱分厂	排水管线	是
		聚醚分厂	排水管线	是
	车间操作活动	氯碱分厂	氯化苯生产装置	是
			粒碱生产装置	是
		聚醚分厂	环氧丙烷装置	是
			丙二醇装置	是
			聚醚装置	是
	树脂分厂	聚乙烯车间	是	
	一般工业固体废物贮存场和危险废物贮存库	树脂分厂汞触媒危险废物暂存库	/	是
	分析化验室	聚醚分厂化验室	/	是
氯碱分厂检测中心		/	是	

各个功能区的主要使用情况如下：

1.污水处理站

位于厂区的东北，目前处理量为 23593.3m³/d，占地面积 91451.08m²。污水处理站负责全厂污水的处理，主要处理氯碱厂、树脂厂、聚醚厂、热电厂生产废水，生活污水等废水。污水处理站内重点设施包括调节池、生化调节池、水解酸化池、接触氧化池。

处理池体为半地下式，埋地约 6m，自聚醚分厂发出，沿着厂区东北边界建有一条 1.3km 的废水明渠，排入污水处理站。厂区进入污水站生产装置区域采用地上混凝土及钢制槽体，设施外地面硬化较为完整；区域场地未见明显异味、污染痕迹，无泄漏历史。考虑到此区域存在地下装置，且涉及的污染物较多，废水排放量较大，综合判定如发生土壤及地下水污染，污染程度会较重，属于土壤污染风险较高区域。

该区域涉及到的污染物主要包括氢氧化钠、盐酸、氯乙烯、总石油烃、汞、烷基汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、亚硝酸盐、镍、镉、铬（六价铬）、砷等。

2. 热电厂

热电厂锅炉和发电设备位于厂区中部偏西位置，厂区西北另设有一座煤场，占地面积 135000m²，属于典型的燃煤、发电工艺，结合区域实际情况，主要污染物为燃煤废气以及散煤堆积沉积至土壤中的重金属铅、砷、汞等。

3. 氯碱分厂

氯碱分厂包括烧碱生产和氯化苯生产两个工段，氯化苯生产使用的原料氯气来自于烧碱生产过程，企业将这个工段合并划为氯碱分厂。该生产区位企业的西侧。氯化苯、烧碱生产区涉及有毒有害危险物质储存及生产总占地面积为 110841m²。

现场踏勘发现此区域存在液碱罐、盐酸储罐、次氯酸钠储罐、苯罐、硫酸储罐、液氯储罐、氯化苯成品罐等辅助设施，物料管线架空敷设，现场踏查发现氯碱分厂生产装置区地面均已硬化，但在非装置区存在裸漏地表，面积较大。

现场踏查未见明显异味、污染痕迹，无泄漏历史。结合原辅料使用、产品生产过程、产排污实际情况，综合判定如发生土壤及地下水污染，存在土壤污可能根据前期调查结果及企业提供的材料，该地块由企业成立之初生产至今，使用功能及产品类别未发生变化，主要污染物为二氯丙烷、苯、二氯苯、氯苯、石油烃等。

4. 树脂分厂+检修车间

树脂分厂位于厂区中部偏右侧，占地面积 135000m²，已于 2018 年停产，企业计划逐步拆除。该生产区曾包含聚乙烯车间，氯乙烯单体储罐、盐酸储罐、硫酸储罐、二氯乙烷储罐、液碱储罐等辅助设施。现场踏查未见明显异味、污染痕

迹，无泄漏历史。结合原辅料使用、产品生产过程、产排污实际情况，综合判定如发生土壤及地下水污染，存在土壤污可能，10.检修分厂

检修分厂位于厂区东部，占地面积为 66000m²，其中检修车间占地面积为 4000m²，主要负责对日常及检修周期期间的全厂的设备维护检修任务，设备检修过程可能或产生废机油、废润滑油的危险废物，判定该区可能存在污染的可能。因紧邻树脂分厂，因此划为一个生产区域。

该生产区涉及使用电石作为原料，设有汞触媒危险废物暂存库。同时产品包括氯乙烯、副产品氯化汞，设备检修过程可能或产生废机油、废润滑油的危险废物，故主要污染物为石油烃、汞、烷基汞、氯乙烯及重金属（电石中含有镍、镉、铬（六价铬）、砷）等。

5.聚醚分厂（生产区）

聚醚分厂位于厂区西南，占地面积 189700m²，生产运行历史自公司成立之初至今，生产工艺及原辅料种类未发生变化。该生产区包含环氧丙烷储罐、环氧乙烷储罐、甲醇储罐、丙烯腈储罐等辅助设施。

现场踏查发现氯碱分厂生产装置区地面均已硬化，但在非装置区存在裸漏地表，面积较大。现场踏查未见明显异味、污染痕迹，无泄漏历史。结合原辅料使用、产品生产过程、产排污实际情况，综合判定如发生土壤及地下水污染，存在土壤污可能。

综合分析所使用的的原辅料、生产反映过程、产排污情况，判定此生产区主要污染物：盐酸、丙烯腈、氯乙烯、总石油烃、汞、、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷等。

6.皂化/电石渣堆场

位于地块西侧，占地面积 171340m²，自企业成立运行使用至今，储存的原料种类为皂化渣、电石渣、盐泥。无地上或地下管线。地面未完全硬化，地表裸漏面积较大。该地块所在区域未发现污染痕迹与异味，无泄漏及污染历史。现场踏查未见污染痕迹、异味，无泄漏历史，但结合区域实际情况，废物堆积时间较长，且电石中含有镍、镉、铬（六价铬）、砷，判定该区可能存在污染的可能。

7.原料油罐区

原料油储罐区位于厂区中部偏南，占地面积 68520m²，主要污染物为总石油烃等。原料油储罐区自企业成立运行使用至今，储存的原料种类不变，原料油储

罐区设有地上物料管线，罐区以内地面已硬化，防火堤外地面未完全硬化，裸漏地表面积较大。现场踏查未见污染痕迹、异味，无泄漏历史，但结合区域实际情况，判定该区可能存在污染的可能。

8.原苯基苯酚生产车间、环己酮生产车间

原苯酚生产车间和环己酮生产车间位于厂区中部偏东南区域。原苯酚生产车间车间占地面积 74800m²，原环己酮生产车间占地面积 22000m²，于 2000 年前后停产，目前原有的设备、设施已基本拆除完毕，原地面硬化层已基本拆除，场地恢复为平整空地。

考虑到生产历史，经与企业生产技术人员核实，此生产区域的生产过程会产生石油烃、苯、苯并[a]芘、苯乙烯、苯酚等物质，在土壤中易迁移，且苯类化合物毒性较大。综合判定如发生土壤及地下水污染，污染程度会较重，属于土壤污染风险较高区域。

9.原锦纶车间

原锦纶车间位于厂区中部，占地面积 62900m²，该车间 2012 年进行拆除，目前场地恢复为平整空地，目前仅留有部分办公用房作为辅助工程用房。

现场踏查未见地下管线、明显异味、污染痕迹，无泄漏历史。结合原辅料使用、产品生产过程、产排污实际情况，综合判定如发生土壤及地下水污染，存在土壤污染可能。

考虑到生产历史，经与企业生产技术人员核实，该地块主要污染物为总石油烃等。

10.锻造分厂

铸造车间位于厂区北侧，2013 年前已停产，企业已对生产设备、设施进行拆除。经现场复核，无地下管线。现场踏查发现该区地面未完全硬化，现场踏查未见污染痕迹、异味，无泄漏历史。铸造生产过程产生的污染种类主要为粉尘，经与企业核对，铸造车间不使用含有机成分的脱模剂，故判定该区存在土壤及地下水污染的可能性较小。

该地块所属企业自建厂未发生过泄露事故，根据其功能性划分为 11 个功能区（地块办公区及其他活动区等非生产用途未进行识别），各功能区情况汇总详见表 4.2-2，各功能区面积统计表见表 4.2-3，各功能区分布图见图 4.2-1。

表4.2-2 各功能区情况汇总

序号	功能区	识别依据	特征污染物
1	氯碱分厂	生产区内包含氯化苯生产装置、烧碱生产装置，以及液碱罐、盐酸储罐、次氯酸钠储罐、苯罐、硫酸储罐、液氯储罐、氯化苯成品罐等辅助设施。生产过程中涉及到的污染物主要为酸碱、苯、二氯苯、氯化苯、石油烃等，车间地面硬化设施良好，生产期间管线及阀门存在泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染	pH、苯、二氯苯、氯苯、石油烃、二氯丙烷
2	树脂分厂+检修车间	已于2018年停产企业计划逐步拆除。该生产区曾包含聚乙烯车间，氯乙烯单体储罐、盐酸储罐、盐酸储罐、二氯乙烷储罐、液碱储罐等辅助设施。生产过程中涉及到的污染物主要为酸碱、汞、氯乙烯、镍、镉、六价铬、砷、石油烃，车间地面硬化设施良好，生产期间管线及阀门存在泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染，检修车间主要负责对日常及检修周期期间的全厂的设备维护检修任务，设备检修过程可能或产生废机油、废润滑油的危险废物，可能造成土壤及地下水污染	pH、汞、烷基汞、氯乙烯、镍、镉、六价铬、砷、石油烃
3	生产区 聚醚分厂	生产区内包含环氧丙烷装置、丙二醇装置、聚醚装置，以及环氧丙烷储罐、环氧乙烷储罐、甲醇储罐、丙烯腈储罐等辅助设施。生产过程中涉及到的污染物主要为盐酸、氯乙烯、总石油烃、汞、2-氯-2-甲基丁烷、1-氯-2-丙醇、二氯丙烷、甲苯、2-甲基-2-戊烯醛、氯苯、苯乙烯、二氯异丙醚、三氯乙烷、四氯乙烷、丙烯、丙烷等，车间地面硬化设施良好，生产期间管线及阀门存在泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染	pH、氯乙烯、总石油烃、汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、丙烯腈
4	热电分厂	该区域有热电厂锅炉和发电设备，厂区西北另设有一座煤场，，主要污染物为燃煤废气以及散煤堆积沉积至土壤中的重金属铅、砷、汞、等，造成土壤及地下水污染	铅、砷、汞、氟化物
5	原苯基苯酚生产车间、环己酮生产车间	于2000年前后停产，目前原有的设备、设施已基本拆除完毕，原地面硬化层已基本拆除，场地恢复为平整空地。考虑到生产历史，经与企业生产技术人员核实，此生产区域的生产过程会产生石油烃、苯、苯并芘、苯乙烯等物质，在土壤中易迁移，造成土壤及地下水污染	石油烃、苯、苯并芘、苯乙烯、苯酚

6		原锦纶车间	该车间2012年进行拆除，目前场地恢复为平整空地，目前仅留有部分办公用房作为辅助工程用房。考虑到生产历史，经与企业生产技术人员核实，该地块主要污染物为总石油烃，在土壤中易迁移，造成土壤及地下水污染	石油烃
7	原料储存区	原料油罐区	原料油储罐区自企业成立运行使用至今，储存的原料种类不变，该地块主要污染物为总石油烃，在土壤中易迁移，造成土壤及地下水污染	石油烃
8	污水处理区	污水处理站	污水处理站负责全厂污水的处理，主要处理氯碱厂、树脂厂、聚醚厂、热电厂生产废水，生活污水等废水。污水处理站内重点设施包括调节池、生化调节池、水解酸化池、接触氧化池。处理池体为半地下式，埋地约6m，自聚醚分厂发出，沿着厂区东北边界建有一条1.3km的废水明渠，排入污水处理站。此区域存在地下装置，且涉及的污染物较多，废水排放量较大，可能造成土壤及地下水污染	pH、氯乙烯、总石油烃、汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、亚硝酸盐、镍、镉、铬（六价铬）、砷
9	其他	皂化/电石渣堆场	该区域自企业成立运行使用至今，储存的原料种类为皂化渣、电石渣、盐泥。废物堆积时间较长，且电石中含有镍、镉、铬（六价铬）、砷，可能造成土壤及地下水污染	镍、镉、铬（六价铬）、砷

表4.2-3 各功能区面积统计情况表

序号	区域类型	功能区编码	功能区名称	面积 (m ²)
1	生产区	1A	氯碱分厂	332800
2	生产区	1B	树脂分厂+检修车间	139000
3	生产区	1C	聚醚分厂	189700
4	生产区	1D	热电分厂	135000
5	生产区	1E	原苯酚生产车间、环己酮生产车间	74800
6	生产区	1F	原锦纶车间	62900
7	原料储存区	1G	原料油罐区	68520
8	污水处理区	1H	污水处理站	91451.08
9	其他	1I	皂化/电石渣堆场	171340
重点区域总面积汇总				1265511.08
其他区面积小计				754892.55

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

序号	区域类型	功能区编码	功能区名称	面积 (m ²)
地块总面积				2020403.63

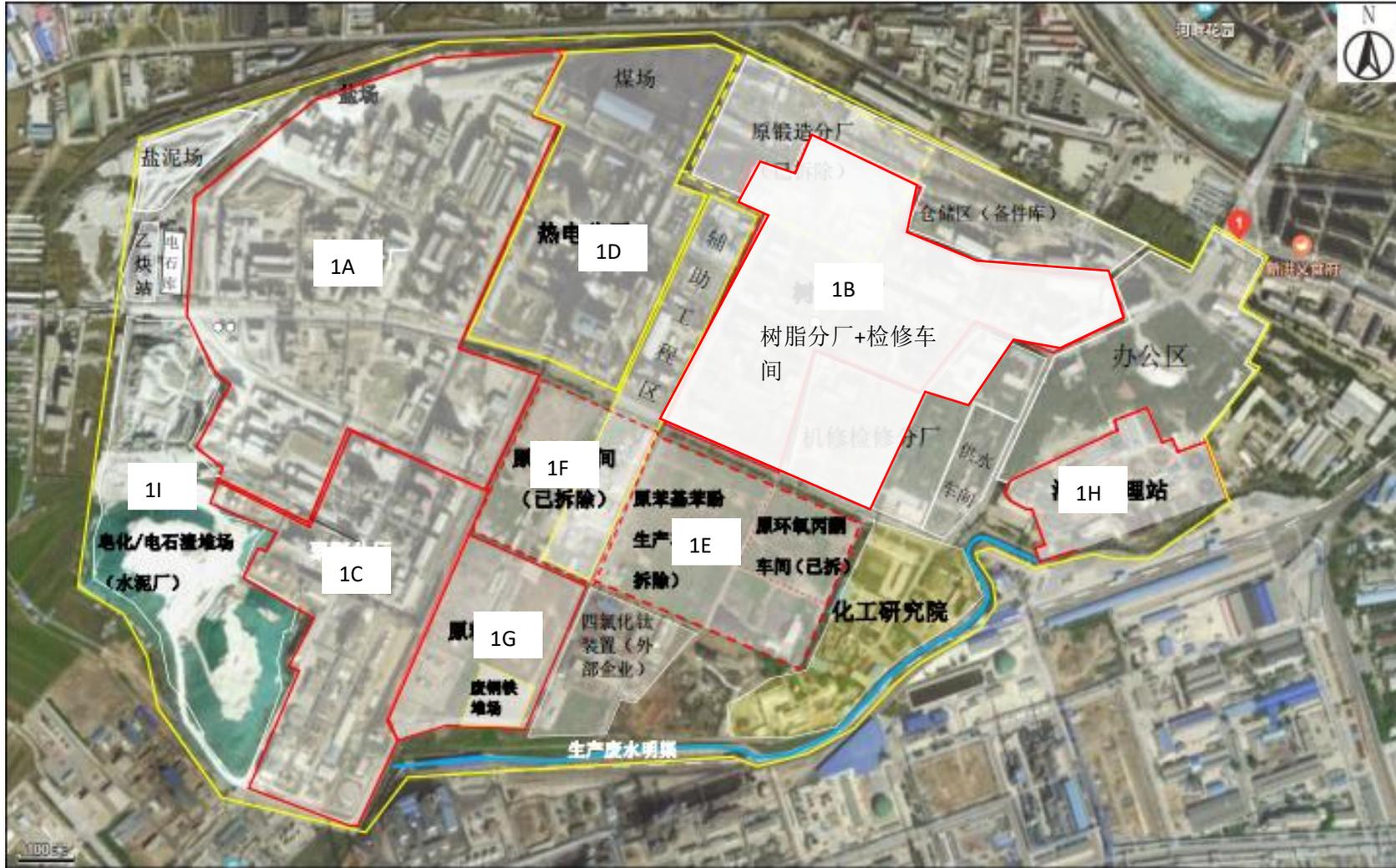


图 4.2-1 航锦锦西氯碱化工有限公司地块各功能区域分布图

根据识别原则，识别以下重点区域：

(1) 污水处理站

位于厂区的东北，目前处理量为 23593.3m³/d，占地面积 91451.08m²。污水处理站负责全厂污水的处理，主要处理氯碱厂、树脂厂、聚醚厂、热电厂生产废水，生活污水等废水。污水处理站内重点设施包括调节池、生化调节池、水解酸化池、接触氧化池。

处理池体为半地下式，埋地约 6m，自聚醚分厂发出，沿着厂区东北边界建有一条 1.3km 的废水明渠，排入污水处理站。污水处理厂运行过程中存在溢流、渗漏可能性。考虑到地下部分可能出现因池体老化而造成池体出现裂痕导致污水泄露时不易发觉造成周边土壤污染的可能，因此本次的自行监测工作，优先将此处作为布点采样的区域。由于该区域内存在半地下污水处理池，为隐蔽性重点设施设备，故将其识别为一类重点单元，主要涉及的特征污染物包括 pH、氯乙烯、总石油烃、汞、烷基汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、亚硝酸盐、镍、镉、铬（六价铬）、砷等。



图 4.2-2 污水处理站

(2) 热电厂

热电厂锅炉和发电设备位于厂区中部偏西位置，厂区西北另设有一座煤场，占地面积 135000m²，燃煤废气以及散煤堆积沉积至土壤中对周边土壤造成污染的可能性。该区域涉及到的污染物主要为铅、砷、汞、，因此，优先将此处作为布点采样的区域。该区域不存在隐蔽性重点设施设备，故将其识别为二类重点单元。



图 4.2-3 热电厂

(3) 氯碱分厂

氯碱分厂包括烧碱生产和氯化苯生产两个工段，氯化苯生产使用的原料氯气来自于烧碱生产过程，企业将这个工段合并划为氯碱分厂。该生产区位企业的西侧。氯化苯、烧碱生产区涉及有毒有害危险物质储存及生产总占地面积为 110841m²。此区域存在物料管线架空敷设以及液碱罐、盐酸储罐、次氯酸钠储罐、苯罐、硫酸储罐、液氯储罐、氯化苯成品罐等辅助设施。车间地面硬化设施良好，原料及产品在生产、储存过程中存在发生泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染。因此，优先将此处作为布点采样的区域。该区域存在半地下盐酸储槽，地下深度为 2m，故将其识别为一类重点单元。主要涉及的特征污染物包括 pH、苯、二氯苯、氯苯、二氯丙烷、石油烃等。



图 4.2-5 车间内碱罐



图 4.2-6 车间内盐酸罐



图 4.2-7 苯罐



图 4.2-8 氯化苯罐



图 4.2-9 硫酸罐



图 4.2-10 次氯酸钠罐



图 4.2-11 12 万吨 98%硫酸储槽

(4) 树脂分厂+检修车间

树脂分厂位于厂区中部偏右侧，占地面积 135000m²，已于 2018 年停产，企业计划逐步拆除。该生产区曾包含聚乙烯车间，氯乙烯单体储罐、盐酸储罐、盐酸储罐、二氯乙烷储罐、液碱储罐等辅助设施，设施为地上设施，该生产区涉及使用电石作为原料，设有汞触媒危险废物暂存库。同时产品包括氯乙烯、副产品氯化汞。检修车间紧邻树脂车间，占地面积为 4000m²，主要负责对日常及检修周期期间的全厂的设备维护检修任务，该区域涉及的污染物主要为石油烃。设备维修过程产生的润滑油可能渗入土壤，造成土壤及地下水污染。

该区域不存在隐蔽性重点设施设备，故将其识别为二类重点单元，纳入本次自行监测调查范围。故主要污染物为石油烃、汞、烷基汞、氯乙烯及重金属（电石中含有镍、镉、铬（六价铬）、砷）等。车间地面硬化设施良好，生产期间管线及阀门存在泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染。因此，优先将此处作为布点采样的区域。该区域不涉及地下及半地下设施，故将其识别为二类重点单元。



图 4.2-12 聚氯乙烯罐



图 4.2-13 二氯乙烷贮罐

(5) 聚醚分厂

聚醚分厂位于厂区西南，占地面积 189700m²，生产运行历史自公司成立之初至今，生产工艺及原辅料种类未发生变化。该生产区包含环氧丙烷储罐、环氧乙烷储罐、甲醇储罐、丙烯腈储罐等辅助设施。涉及到的污染物主要为盐酸、氯乙烯、总石油烃、汞、丙烯腈、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、等。氯碱分厂生产装置区地面均已硬化，但在非装置区存在裸漏地表，面积较大，生产期间管线及阀门存在泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染。因此，优先将此处作为布点采样的区域。该区域不存在隐蔽性重点设施设备，废水自聚醚分厂发出，沿着厂区东北边界建有一条 1.3km 的废水明渠，排入污水处理站，故将其识别为二类重点单元。



图 4.2-14 环氧丙烷储罐



图 4.2-15 环氧乙烷储罐



图 4.2-16 甲醇储罐



图 4.2-17 丙烯腈储罐

(6) 皂化/电石渣堆场

位于地块西侧，占地面积 171340m²，自企业成立运行使用至今，储存的原料种类为皂化渣、电石渣、盐泥。无地上或下管线。地面未完全硬化，地表裸漏面积较大。该区域涉及的污染物主要为镍、镉、铬（六价铬）、砷。废物堆积过程存可能导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染。因此，优先将此处作为布点采样的区域。考虑到该区域污染可能性较大，故将其识别为一类重点单元。



图 4.2-18 皂化/电石渣堆场

(7) 原料油罐区

原料油储罐区位于厂区中部偏南，占地面积 68520m²，主要污染物为总石油烃等。原料油储罐区设有地上物料管线，罐区以内地面已硬化，存储期间管线及阀门存在泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染。因此，优先将此处作为布点采样的区域。原料油储罐均为地上储罐，该区域不存在隐蔽性重点设施设备，故将其识别为二类重点单元。

(8) 原苯基苯酚生产车间、环己酮生产车间

原苯酚生产车间和环己酮生产车间位于厂区中部偏东南区域。原苯酚生产车间车间占地面积 74800m²，原环己酮生产车间占地面积 22000m²，于 2000 年前后停产，目前原有的设备、设施已基本拆除完毕，原地面硬化层已基本拆除，场地恢复为平整空地。

考虑到生产历史，经与企业生产技术人员核实，此生产区域的生产过程会产生石油烃、苯、苯并芘、苯乙烯等物质，在土壤中易迁移，且苯类化合物毒性较大。可能造成土壤及地下水污染。该区域不存在隐蔽性重点设施设备，故将其识别为二类重点单元，纳入本次自行监测调查范围。

(9) 原锦纶车间

原锦纶车间位于厂区中部，占地面积 62900m²，该车间 2012 年进行拆除，目前场地恢复为平整空地，目前仅留有部分办公用房作为辅助工程用房。考虑到生产历史，经与企业生产技术人员核实，该地块主要污染物为总石油烃，可能造成土壤及地下水污染。因此，优先将此处作为布点采样的区域。该区域不存在隐蔽性重点设施设备，故将其识别为二类重点单元。

4.3 识别结果汇总

表 4.3-1 重点监测单元识别情况汇总表

编号	重点监测单元	识别过程	识别原因	特征污染物	单元类别	面积 (m ²)
1A	氯碱分厂	生产区内包含氯化苯生产装置、烧碱生产装置，以及液碱罐、盐酸储罐、次氯酸钠储罐、苯罐、硫酸储罐、液氯储罐、氯化苯成品罐等辅助设施。生产过程中涉及到的污染物主要为酸碱、苯、二氯苯、氯化苯、石油烃等，车间地面硬化设施良好，生产期间管线及阀门存在泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染	涉及有毒有害物质，原料及产品在生产、转运过程中存在泄露隐患	pH、苯、二氯苯、氯苯、二氯丙烷、石油烃	一类重点单元	332800
1B	树脂分厂+检修车间	已于 2018 年停产企业计划逐步拆除。该生产区曾包含聚乙烯车间，氯乙烯单体储罐、盐酸储罐、硫酸储罐、二氯乙烷储罐、液碱储罐等辅助设施。生产过程中涉及到的污染物主要为酸碱、汞、氯乙烯、镍、镉、六价铬、砷、石油烃，车间地面硬化设施良好，生产期间管线及阀门存在泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土	历史上涉及有毒有害物质，原料及产品在生产、转运过程中存在泄露隐患	pH、汞、烷基汞、氯乙烯、镍、镉、六价铬、砷、石油烃	二类重点单元	139000

		壤，造成土壤及地下水污染，紧邻树脂分厂为检修车间，主要负责对日常及检修周期期间的全厂的设备维护检修任务，设备检修过程可能或产生废机油、废润滑油的危险废物，可能造成土壤及地下水污染				
1C	聚醚分厂	生产区内包含环氧丙烷装置、乙二醇装置、聚醚装置，以及环氧丙烷储罐、环氧乙烷储罐、甲醇储罐、丙烯腈储罐等辅助设施。生产过程中涉及到的污染物主要为盐酸、氯乙烯、总石油烃、汞、2-氯-2-甲基丁烷、1-氯-2-丙醇、二氯丙烷、甲苯、2-甲基-2-戊烯醛、氯苯、苯乙烯、二氯异丙醚、三氯乙烷、四氯乙烷、丙烯、丙烷等，车间地面硬化设施良好，生产期间管线及阀门存在泄漏可能性，导致有毒有害原料渗入土壤，造成土壤及地下水污染	涉及有毒有害物质，原料及产品在生产、转运过程中存在泄露隐患	pH、氯乙烯、总石油烃、汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、丙烯腈	二类重点单元	189700
1D	热电分厂	该区域有热电厂锅炉和发电设备，厂区西北另设有一座煤场，主要污染物为燃煤废气以及散煤堆积沉积至土壤中的重金属铅、砷、汞等，造成土壤及地下水污	涉及有毒有害物质，原煤存在因雨水冲刷而对周边土壤造成污染的可能性	铅、砷、汞	二类重点单元	135000

		染				
1E	原苯基苯酚生产车间、环己酮生产车间	于 2000 年前后停产，目前原有的设备、设施已基本拆除完毕，原地面硬化层已基本拆除，场地恢复为平整空地。考虑到生产历史，经与企业生产技术人员核实，此生产区域的生产过程会产生石油烃、苯、苯并芘、苯乙烯等物质，在土壤中易迁移，造成土壤及地下水污染	历史上涉及有毒有害物质，生产和转运过程中存在泄露隐患	石油烃、苯、苯并芘、苯乙烯	二类重点单元	74800
1F	原锦纶车间	该车间 2012 年进行拆除，目前场地恢复为平整空地，目前仅留有部分办公用房作为辅助工程用房。考虑到生产历史，经与企业生产技术人员核实，该地块主要污染物为总石油烃，在土壤中易迁移，造成土壤及地下水污染	历史上涉及有毒有害物质，生产及储存过程存在存在泄露隐患	石油烃	二类重点单元	62900

1G	原料油罐区	原料油储罐区自企业成立运行使用至今，储存的原料种类不变，该地块主要污染物为总石油烃，在土壤中易迁移，造成土壤及地下水污染	涉及有毒有害物质，存储期间管线及阀门存在泄露隐患	石油烃	二类重点单元	68520
1H	污水处理站	污水处理站负责全厂污水的处理，主要处理氯碱厂、树脂厂、聚醚厂、热电厂生产废水，生活污水等废水。污水处理站内重点设施包括调节池、生化调节池、水解酸化池、接触氧化池。处理池体为半地下式，埋地约 6m，自聚醚分厂发出，沿着厂区东北边界建有一条 1.3km 的废水明渠，排入污水处理站。此区域存在地下装置，且涉及的污染物较多，废水排放量较大，可能造成土壤及地下水污染	涉及有毒有害物质，废水处理、储存过程中存在泄露隐患	pH、氯乙烯、总石油烃、汞、烷基汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、亚硝酸盐、镍、镉、铬（六价铬）、砷	一类重点单元	91451.08
1I	皂化/电石渣堆场	该区域自企业成立运行使用至今，储存的原料种类为皂化渣、	涉及有毒有害物质，存储和转运过程中存在泄露隐患	镍、镉、铬（六价铬）、砷	一类重点单元	171340

		电石渣、盐泥。废物堆积时间较长，且电石中含有镍、镉、铬（六价铬）、砷，可能造成土壤及地下水污染				
--	--	---	--	--	--	--

5 测试项目及分析方法

5.1 关注污染物筛选

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

航锦锦西氯碱化工有限公司的行业类别为无机碱制造(C2612)，有机化学原料制造(C2614)，初级形态塑料及合成树脂制造-聚氯乙烯(C2651-1)，水处理通用工序，火力发电(D4411)，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），确定该地块的土壤特征污染物，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）及《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）附录 F，确定该地块的地下水特征污染物。如下表 5.2-1 所示：

表 5.1-1 关注污染物一览表

类别名称	关注污染物
土壤关注污染物	pH、苯、二氯苯、氯苯、石油烃、二氯丙烷、镍、镉、六价铬、砷、汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、氯乙烯、苯并芘、1,1,2,2-四氯乙烷、苯酚、氟化物、丙烯腈

地下水关注污染物	pH、苯、二氯苯、氯苯、石油烃、镍、镉、六价铬、砷、汞、烷基汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、氯乙烯、苯并[a]芘、1,1,2,2-四氯乙烷、二氯丙烷、亚硝酸盐、氟化物、丙烯腈
----------	--

5.2 土壤测试项目及分析方法

5.2.1 土壤测试项目

(1) 基本项目：《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建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）45项指标。

(2) 关注污染物：根据企业环评及批复以及排污许可和生产过程的原辅用料、生产工艺得知本项目关注污染物包括：pH、苯、二氯苯、石油烃、镍、镉、六价铬、砷、汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、氯乙烯、苯并芘、1,1,2,2-四氯乙烷、亚硝酸盐、苯酚、氟化物、丙烯腈。

考虑到企业于2021年根据《辽宁省土壤污染重点监管单位自行监测技术指南》（暂行）对重点监测单元土壤均开展过自行监测，污水处理站前期监测土壤点位均为深层土壤采样点，采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，土壤样品各检测因子浓度中除镍均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》，原环氧丙酮车间、原苯基苯酚车间区域前期监测土壤点位均为深层土壤采样点，采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，土壤样品各检测因子浓度中除汞、氯乙烯、萘均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》，原锦纶车间区域前期监测土壤点位均为深层土壤采样点，采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，土壤样品各检测因子浓度中除汞均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》，树脂分厂区域前期监测土

壤点位均为深层土壤采样点，采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，土壤样品各检测因子浓度中除汞、氯仿、三氯乙烯、氯乙烯、1,4-二氯苯、萘均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》，氯碱分厂前期监测土壤点位均为深层土壤采样点，采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，土壤样品各检测因子浓度中除汞、1,2-二氯丙烷、苯均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》，聚醚分厂区域前期监测土壤点位均为深层土壤采样点，采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，土壤样品各检测因子浓度中除汞、1,1,2,2-四氯乙烷、三氯乙烯、苯均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》，皂化/电石渣堆场区域前期监测土壤点位均为深层土壤采样点，采样深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，土壤样品各检测因子浓度中除汞、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、三氯乙烯、苯、1,4-二氯苯均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》监测结果详见3.6历史监测情况。

本次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，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。土壤监测项目一览表见表5.2-1。

表5.2-1 土壤监测指标一览表

类型	编号	点位	检测指标	监测指标数量
土壤	T1	盐酸储槽西南侧	汞+pH、苯、二氯苯、氯苯、石油烃、1,2 二氯丙烷	7
	T2	盐酸储罐附近		
	T3	氯化苯储罐附近		
	T4	原生产车间	氯仿、三氯乙烯、1,4-二氯苯、萘+pH、汞、氯乙烯、镍、镉、六价铬、砷、石油烃、烷基汞	12
	T5	原废水吸附车间		
	T6	电修车间附近		

T7	机修车间附近		
T8	废液处理车间西南侧	三氯乙烯、苯+pH、氯乙烯、总石油烃、汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、丙烯腈	13
T9	聚醚罐区西南侧		
T10	环氧丙烷装置		
T11	厂区西北侧煤场附近	45 项+氟化物	46
T12	原苯基苯酚生产车间位置	汞、氯乙烯、萘+石油烃、苯、苯并[a]芘、苯乙烯、苯酚	8
T13	原环氧丙酮生产车间位置		
T14	原锦纶生产车间库房	汞+石油烃	2
T15	储罐附近	45 项+石油烃	46
T16	污水处理站西南角	pH、氯乙烯、总石油烃、汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、亚硝酸盐、镍、镉、铬（六价铬）、砷、烷基汞	15
T17	污水处理站西北侧		
T18	浓缩池东侧		
T19	沉淀池与曝气池之间		
T20	堆场北部	汞、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、三氯乙烯、苯、1,4-二氯苯、镍、镉、铬（六价铬）、砷	10

5.2.2 土壤评价标准及分析方法

航锦锦西氯碱化工有限公司地块为工业用地，土壤基本项目评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 中 45 项及表 2 第二类用地筛选值，土壤特征污染物评价标准执行《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》中表 2 第二类用地筛选值。具体可见表 5.2-2。

5.2-2 土壤样品分析项目检测方法等信息汇总

序号	基质	参数	方法名称	检出限	评价标准
1	土壤	总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	60
2	土壤	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	65
3	土壤	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	5.7
4	土壤	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	18000
5	土壤	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	800
6	土壤	总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	38
7	土壤	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg	900
8	土壤	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	0.43
9	土壤	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.01mg/kg	66
10	土壤	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	616mg/kg
11	土壤	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	31mg/kg

序号	基质	参数	方法名称	检出限	评价标准
12	土壤	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	9mg/kg
13	土壤	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.008mg/kg	596mg/kg
14	土壤	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	0.9mg/kg
15	土壤	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	840mg/kg
16	土壤	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.03mg/kg	2.8mg/kg
17	土壤	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3µg/kg	5mg/kg
18	土壤	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9µg/kg	4mg/kg
19	土壤	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.009mg/kg	2.8mg/kg
20	土壤	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.008mg/kg	5mg/kg
21	土壤	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.006mg/kg	1200mg/kg
22	土壤	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	2.8mg/kg

序号	基质	参数	方法名称	检出限	评价标准
23	土壤	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	53mg/kg
24	土壤	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.005mg/kg	270mg/kg
25	土壤	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	10mg/kg
26	土壤	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.006mg/kg	28mg/kg
27	土壤	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.009mg/kg	570mg/kg
28	土壤	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	640mg/kg
29	土壤	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	1290mg/kg
30	土壤	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	6.8mg/kg
31	土壤	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	0.5mg/kg
32	土壤	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.008mg/kg	56mg/kg
33	土壤	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02mg/kg	560mg/kg

序号	基质	参数	方法名称	检出限	评价标准
34	土壤	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	3μg/kg	37mg/kg
35	土壤	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg	76mg/kg
36	土壤	苯胺	土壤和沉积物 13 种苯胺类和 2 种联苯胺类化合物的测定 液相色谱-三重四极杆质谱法 HJ1210-2021	2μg/kg	260mg/kg
37	土壤	2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	0.04mg/kg	2256mg/kg
38	土壤	萘	土壤和沉积物 的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016	3μg/kg	70mg/kg
39	土壤	蒽	土壤和沉积物 的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016	3μg/kg	1293mg/kg
40	土壤	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016	4μg/kg	15mg/kg
41	土壤	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016	5μg/kg	15mg/kg
42	土壤	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016	5μg/kg	151mg/kg
43	土壤	苯并[a]芘	土壤和沉积物 的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016	5μg/kg	1.5mg/kg
44	土壤	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016	5μg/kg	1.5mg/kg

序号	基质	参数	方法名称	检出限	评价标准
45	土壤	茚并[1,2,3-c,d]芘	土壤和沉积物 的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016	4μg/kg	15mg/kg
46	土壤	pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	/	/
47	土壤	石油烃	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	4500mg/kg
48	土壤	苯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	0.04mg/kg	/
49	土壤	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	0.7mg/kg	/
50	土壤	丙烯腈	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.3mg/kg	/

注：①执行标准参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）二类用地筛选值、《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》；

②以上方法为推荐使用方法；

③检测实验室需有能力出具带有CMA认证的检测报告。

5.3 地下水测试项目及分析方法

5.3.1 地下水测试项目

(1) 基本项目：《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中除放射性及微生物检测项目；

(2) 关注污染物：根据企业环评及批复以及排污许可和生产过程的原辅用料、生产工艺得知本项目关注污染物包括：pH、苯、二氯苯、氯苯、石油烃、镍、镉、六价铬、砷、汞、烷基汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、氯乙烯、苯并芘、1,1,2,2-四氯乙烷、二氯丙烷、亚硝酸盐、氟化物、苯酚、丙烯腈。

因此本次地下水监测项目计划选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中除放射性及微生物检测项目和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中所要求的关注污染物，监测项目包括：地下水 35 项（pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）+特征污染物 15 项（二氯苯、氯苯、石油烃、烷基汞、二氯丙烷、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、氯乙烯、苯并芘、1,1,2,2-四氯乙烷、二氯丙烷、苯酚、氟化物、丙烯腈）共 50 项。

考虑到企业于2021年根据《辽宁省土壤污染重点监管单位自行监测技术指南》（暂行）对重点监测单元地下水开展过自行监测，氯碱分厂地下水各检测因子（除pH、挥发性酚类）浓度均为未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，污水处理站地下水各检测因子（除挥发性酚类、镍）浓度均为未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，树脂分厂地下水各检测因子（除挥发性酚）浓度均为未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，聚醚分厂地下水各检测因子（除挥发性酚）浓度均为未超出《地下水质量标准》

(GB/T 14848-2017) 中的 III 类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准, 原苯基苯酚生产车间地下水各检测因子 (除挥发性酚) 浓度均为未超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类标准值、石油类浓度超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准, 原锦纶车间地下水各检测因子 (除挥发性酚类、苯并[a]芘、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、氯乙烯) 浓度均为未超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类标准值、石油类浓度未超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。监测结果详见 3.6 历史监测情况。

本次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, 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。地下水监测项目一览表见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水监测指标一览表

类型	编号	点位	检测指标	监测指标数量
土壤	S1	液碱罐附近	pH、挥发酚、石油类+苯、二氯苯、氯苯	6
	S2	厂区中部原生产车间附近	挥发酚+pH、汞、烷基汞、氯乙烯、镍、镉、六价铬、砷、石油类	10
	S3	树脂分厂下游		
	S4	沉淀池附近	挥发酚+pH、氯乙烯、石油类、汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、丙烯腈	11
	S6	热电分厂下游	35 项	35
	S5	皂化/电石渣堆场下游		
	S7	原苯酚生产车间、环己酮生产车间下游	挥发酚+石油类、苯、苯并芘、苯乙烯、苯酚	6
	S8	原锦纶生产车间	挥发酚、苯并[a]芘、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、石油类	6
	S9	原料油罐区下游	35+石油类	36
	S10	污水处理站东北侧	挥发酚、镍、石油类+pH、氯乙烯、汞、烷基汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、亚硝酸盐、镍、镉、铬(六价铬)、砷	17
	S11	污水处理站下游		

5.3.2 地下水评价标准及分析方法

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类，航锦锦西氯碱化工有限公司地块所在区域属于 III 类地下水。因此执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准，具体可见表 5.3-2。

表5.3-2 地下水监测项目分析方法一览表

序号	基质	项目	方法名称	检出限	评价标准
1	地下水	pH	玻璃电极法 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (5.1)	/	6.5~8.5
2	地下水	色度	铂-钴标准比色法 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (1.1)	5 度	≤15 度
3	地下水	嗅和味	臭气和尝味法 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (3.1)	/	无
4	地下水	浑浊度	散射法-福尔马肼标准/目视比浊法-福尔马肼标准 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (2.1/2.2)	1NTU	≤3NTU
5	地下水	肉眼可见物	直接观察法 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (4.1)	/	无
6	地下水	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (7)	1.0mg/L	≤450mg/L
7	地下水	溶解性总固体	称量法 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	4mg/L	≤1000mg/L
8	地下水	硫酸盐	离子色谱法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (1.2)	0.188mg/L	≤250mg/L
9	地下水	氯化物	硝酸银容量法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (2.1)	1.0mg/L	≤250mg/L
10	地下水	铁	原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (2)	0.1mg/L	≤0.3mg/L

序号	基质	项目	方法名称	检出限	评价标准
11	地下水	锰	原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (3)	0.02mg/L	≤0.10mg/L
12	地下水	铜	无火焰/火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	5μg/L	≤1.00mg/L
13	地下水	锌	火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (5.1)	0.01mg/L	≤1.00mg/L
14	地下水	铝	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (1.3)	10μg/L	≤0.20mg/L
15	地下水	挥发性酚类	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法 /4-氨基安替吡啉直接分光光度法 GB/T 5750.4-2006	0.002mg/L	≤0.002mg/L
16	地下水	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (10.1)	0.050mg/L	≤0.3mg/L
17	地下水	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 (1.1)	0.05mg/L	≤3.0mg/L
18	地下水	氨氮	纳氏试剂分光光度法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (9.1)	0.02mg/L	≤0.50mg/L
19	地下水	硫化物	N, N-二乙基对苯二胺分光光度法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (6.1)	0.02mg/L	≤0.02mg/L
20	地下水	钠	火焰原子吸收分光光度法/离子色谱法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.015mg/L	≤200mg/L
21	地下水	亚硝酸盐	重氮偶合分光光度法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 (10.1)	0.001mg/L	≤1.00mg/L

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

序号	基质	项目	方法名称	检出限	评价标准
22	地下水	硝酸盐	紫外分光光度法/离子色谱法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.038mg/L	≤1.00mg/L
23	地下水	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法异烟酸-巴比妥酸分光光度法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L	≤0.05mg/L
24	地下水	氟化物	离子色谱法 生活饮用水标准检验方法 GB/T 5750.5-2006 (3.2) 法 无机非金属指标	0.025mg/L	≤1.00mg/L
25	地下水	碘化物	硫酸铈催化分光光度法/高浓度碘化物比色法 /高浓度碘化物容量法 GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L	≤0.08mg/L
26	地下水	汞	氢化物原子荧光法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (8.1)	0.1μg/L	≤0.001mg/L
27	地下水	砷	氢化物原子荧光法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (6.1)	1.0μg/L	≤0.01mg/L
28	地下水	硒	氢化物原子荧光法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (7.1)	0.4μg/L	≤0.01mg/L
29	地下水	镉	无火焰/火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.5μg/L	≤0.005mg/L
30	地下水	铬(六价)	铬(六价) 二苯碳酰二肼分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (10.1)	0.004mg/L	≤0.05mg/L
31	地下水	铅	无火焰/火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	2.5μg/L	≤0.01mg/L
32	地下水	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	1.1μg/L	≤60μg/L

序号	基质	项目	方法名称	检出限	评价标准
33	地下水	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.8µg/L	≤2.0µg/L
34	地下水	苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.8µg/L	≤10µg/L
35	地下水	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	1.0µg/L	≤700µg/L
36	地下水	镍	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (15.1)	3µg/L	≤0.02mg/L
37	地下水	1,1,1-三氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.8µg/L	≤2000µg/L
38	地下水	1,1,2-三氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.9µg/L	≤5.0µg/L
39	地下水	1,2-二氯丙烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.8µg/L	≤5.0µg/L
40	地下水	1,1,1,2-四氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.6µg/L	/
41	地下水	1,1,2,2-四氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.9µg/L	/
42	地下水	氯苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	1.0µg/L	≤300µg/L
43	地下水	苯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.8µg/L	≤20.0µg/L

序号	基质	项目	方法名称	检出限	评价标准
44	地下水	1,2-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.9µg/L	≤1000µg/L
45	地下水	1,4-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.8µg/L	≤300µg/L
46	地下水	氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	5µg/L	/
47	地下水	石油类	水质 石油类的测定紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	0.01mg/L	0.3mg/L
48	地下水	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	0.01µg/L
49	地下水	苯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	0.5µg/L	/
50	地下水	甲基汞	水质 烷基汞的测定 吹扫捕集/气相色谱-冷原子荧光光谱法 HJ977-2018	0.02ng/L	1.0×10 ⁻⁶ mg/L
51	地下水	乙基汞	水质 烷基汞的测定 吹扫捕集/气相色谱-冷原子荧光光谱法 HJ977-2018	0.02ng/L	/
52	地下水	丙烯腈	水质 丙烯腈的测定 气相色谱法 HJ/T 73-2001	0.6mg/L	/

注：①评价标准参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水三类标准

②以上方法为推荐使用方法

③检测实验室需有能力出具带有 CMA 认证的检测报告

5.4 监测频次

自行监测的最低监测频次按照下表要求执行。

表6.3-2 自行监测的最低频次

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

注 1：初次监测应包括所有监测对象

注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样

6 监测点位布设

6.1 点位布设

6.1.1 点位布设原则

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。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后可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。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，可不进行相应的检测，应提供证明材料并予以说明。

6.1.1.1 土壤监测点位

1. 监测点位置及数量

(1) 一类单元

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

(2) 二类单元

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

6.1.1.2 地下水监测点位

1. 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 HJ61 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，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《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）及 HJ1645 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井数据的连续性。

2.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。

6.1.1.3 本年度土壤和地下水监测点位区别

本年度土壤和地下水监测点位与上一年的区别主要为各重点场所占地面积较大，加密采样点位，新增重点场所区域内下游地下水点位，各重点场所根据是否涉及接地及地下设施划分为一类单元和二类单元，并根据实际情况采集深层土和表层土样品。

6.1.2 布点位置及情况说明

6.1.2.1 氯碱分厂监测点位布设

氯碱分厂 1A 为一类单元，区域内设有地下储罐，物料管线采用空中架设，污水管线为地上明渠设置。采样点的布设充分考虑了本区域由东北向西南的地下水流方向及各隐蔽性重点设施设备的位置，如半地下池体以及储罐的布设位置，在保证不破坏地下储罐的同时，尽可能靠近盐酸储槽，并且需保证不影响企业的正常生产活动，因此计划在氯碱分厂盐酸储槽西南侧布设一个深层土壤采样点，盐酸储槽埋深 2m，且整体处在盐酸储槽下游方向，可作为控制点作为盐酸储槽对下游方向土壤的影响，点位编号定为 T1；在盐酸储罐附近布设浅层土壤检测点，点位编号定为 T2，在氯化苯储罐附近布设浅层土壤检测点，点位编号定为 T3，在液碱罐附近原有监测水井作为本次自行监测的地下水监测井 S1，可涵盖液碱罐附近土壤及地下水的影响，因地下有电缆等现场情况不允许，不能再本地块东南侧设置地下水井，在本区域西南侧皂化/电石渣堆场下游设置地下水井作为本次自行监测的地下水监测井，检测结果可代表皂化/电石渣堆场及本区域地下水污

染总体水平，点位编号定为S5。

编号	T1
坐标	E: 120.802970°; N: 40.745668°
位置	盐酸储槽西南侧6米
编号	T2
坐标	E: 120.801961°; N: 40.747696°
位置	盐酸储罐附近
编号	T3
坐标	E: 120.802862°; N: 40.747309°
位置	氯化苯储罐附近
编号	S1
坐标	E: 120.799996°; N: 40.748630°
位置	液碱罐附近
编号	S5
坐标	E: 120.799613°; N: 40.740273°
位置	皂化/电石渣堆场下游

6.1.2.2 树脂分厂+检修车间监测点位布设

树脂分厂+检修车间1B为二类单元，已于2018年停产企业计划逐步拆除。该生产区曾包含聚乙烯车间、检修车间，氯乙烯单体储罐、盐酸储罐、盐酸储罐、二氯乙烷储罐、液碱储罐等辅助设施。本区域内无地下及半地下设施，物料管线采用空中架设，污水管线为地上明渠设置。因此计划在原生产车间位置布设一个浅层土壤采样点T4，可作为控制历史上车间生产储存过程对附近土壤的影响，在原废水吸附车间位置布设一个浅层土壤采样点T5，可作为控制历史上车间生产储存过程对附近土壤的影响，再厂区中部原生产车间附近利用原有地下水监测井S2，可作为控制历史上车间生产储存过程对附近土壤及地下水的影响，在电修

车间附近设置一个表层土壤点位T6，在机修车间附近设置一个表层土壤点位T7，可作为控制历史上车间生产储存过程对附近土壤的影响，在下游土壤采样点附近，设置地下水井作为本次自行监测的地下水监测井。检测结果可代表本区域地下水污染总体水平，点位编号定为S3。

编号	T4
坐标	E: 120.812111°; N: 40.749230°
位置	原生产车间
编号	T5
坐标	E: 120.811403°; N: 40.747470°
位置	原废水吸附车间
编号	T6
坐标	E: 120.814085°; N: 40.747041°
位置	电修车间附近
编号	T7
坐标	E: 120.812851°; N: 40.745593°
位置	机修车间附近
编号	S2
坐标	E: 120.811923°; N: 40.747282°
位置	厂区中部原生产车间附近
编号	S3
坐标	E: 120.811703°; N: 40.745335°
位置	树脂分厂下游

6.1.2.3 聚醚分厂监测点位布设

聚醚分厂1C为二类单元，本区域内无地下及半地下设施，物料管线采用空

中架设，污水管线为地上明渠设置。因此计划在废液处理车间西南侧布设一个浅层土壤采样点T8，可作为控制车间生产储存过程对附近土壤的影响，在聚醚罐区西南侧布设一个浅层土壤采样点T9，可作为控制罐区储存过程对附近土壤的影响，在环氧丙烷装置附近位置布设一个浅层土壤采样点T10，可作为控制装置生产储存过程对附近土壤的影响，在沉淀池附近利用原有监测井S4，可作为控制沉淀池储存过程对附近土壤及地下水的影响，因聚醚分厂西南侧为皂化/电石渣堆场，因此与皂化/电石渣堆场下游地下水监测点位作为本次自行监测的地下水监测井。检测结果可代表本区域地下水污染总体水平，点位编号定为S5。

编号	T8
坐标	E: 120.802186°; N: 40.743683°
位置	废液处理车间西南侧6米
编号	T9
坐标	E: 120.803206°; N: 40.743511°
位置	聚醚罐区西南侧6米
编号	T10
坐标	E: 120.801747°; N: 40.741666°
位置	环氧丙烷装置
编号	S4
坐标	E: 120.802748°; N: 40.739976°
位置	沉淀池附近
编号	S5
坐标	E: 120.799613°; N: 40.740273°
位置	皂化/电石渣堆场下游

6.1.2.4 热电分厂监测点位布设

热电分厂1D为二类单元，本区域内无地下及半地下设施，厂区西北侧设有

一座煤场，因此计划在厂区西北侧煤场附近布设一个浅层土壤采样点T11，在下游设置地下水井作为本次自行监测的地下水监测井。检测结果可代表本区域地下水污染总体水平，点位编号定为S6。

编号	T11
坐标	E: 120.809391°; N: 40.750769°
位置	厂区西北侧煤场附近
编号	S6
坐标	E: 120.808203°; N: 40.749342°
位置	热电分厂下游

6.1.2.5 原苯酚生产车间、环己酮生产车间监测点位布设

原苯酚生产车间、环己酮生产车间1E为二类单元，于2000年前后停产，目前原有的设备、设施已基本拆除完毕，原地面硬化层已基本拆除，场地恢复为平整空地。考虑到生产历史，因此计划在原苯基苯酚生产车间位置处布设一个浅层土壤采样点T12，可作为控制车间生产储存过程对附近土壤的影响，在原环氧丙酮生产车间位置处布设一个浅层土壤采样点T13，可作为控制车间生产储存过程对附近土壤的影响，在本区域下游设置地下水井作为本次自行监测的地下水监测井。检测结果可代表本区域地下水污染总体水平，点位编号定为S7。

编号	T12
坐标	E: 120.809804°; N: 40.743683°
位置	原苯基苯酚生产车间位置
编号	T13
坐标	E: 120.812411°; N: 40.743340°
位置	原环氧丙酮生产车间位置
编号	S7
坐标	E: 120.798218°; N: 40.751857°

位置	原苯酚生产车间、环己酮生产车间下游
----	-------------------

6.1.2.6 原锦纶车间监测点位布设

原锦纶车间1F为二类单元，该车间2012年进行拆除，目前场地恢复为平整空地，目前仅留有部分办公用房作为辅助工程用房。考虑到生产历史，因此计划在原库房位置处布设一个浅层土壤采样点T14，可作为控制库房储存过程对附近土壤的影响，在原锦纶生产车间位置利用原有地下水监测井S8，可作为控制此区域曾生产情况对附近土壤及地下水的影响。

编号	T14
坐标	E: 120.807063°; N: 40.743291°
位置	原库房
编号	S8
坐标	E: 120.808036°; N: 40.744911°
位置	原锦纶生产车间

6.1.2.7 原料油罐区监测点位布设

原料油罐区1G为二类单元，原料油储罐区自企业成立运行使用至今，储存的原料种类不变，原油管线采用空中架设。因此计划在储罐附近处布设一个浅层土壤采样点T15，可作为控制储罐储存过程对附近土壤的影响，在本区域下游设置地下水井作为本次自行监测的地下水监测井。检测结果可代表本区域地下水污染总体水平，点位编号定为S9。

编号	T15
坐标	E: 120.805030°; N: 40.741194°
位置	储罐附近
编号	S9
坐标	E: 120.803245°; N: 40.740178°
位置	原料油罐区下游

6.1.2.8 污水处理站监测点位布设

污水处理站1H为一类单元，区域内包括调节池、浓缩池、沉淀池等多座地下池体，污水采用明渠方式输送。采样点的布设充分考虑了本区域由东北向西南的地下水流方向及各隐蔽性重点设施设备的位置，如地下池体的布设位置，在保证不破坏池体的同时，尽可能靠近废水池体，并且需保证不影响企业的正常生产活动。由于污水处理站地下装置布设密集，因此对该区域进行了加密布点，在污水处理站内靠近废水池体西南角处布设一个深层土壤采样点T16，废水池体埋深6m,整体处在污水处理站下游方向，可作为控制点整体把握污水处理站对下游方向土壤的影响；在污水处理站靠近废水池体的西北侧布设深层土壤检测点，点位编号定为T17，在浓缩池东侧布设一个深层采样点，点位编号T18，在污水处理站调节池与曝气池之间布设一个表层采样点，点位编号T19。在污水处理站靠近废水池体的东北侧原有监测水井作为本次自行监测的地下水监测井S10，下游原有地下水井作为本次自行监测的地下水监测井。检测结果可代表本污水处理站区域地下水污染总体水平，点位编号定为S11。

编号	T16
坐标	E: 120.816778°; N: 40.743576°
位置	污水处理站西南角
编号	T17
坐标	E: 120.817647°; N: 40.744917°
位置	污水处理站西北侧
编号	T18
坐标	E: 120.819268°; N: 40.744069°
位置	浓缩池东侧
编号	T19
坐标	E: 120.818249°; N: 40.744520°
位置	调节池与曝气池之间

编号	S10
坐标	E: 120.819760°; N: 40.745045°
位置	污水处理站东北侧
编号	S11
坐标	E: 120.814355°; N: 40.742596°
位置	污水处理站下游

6.1.2.9 皂化/电石渣堆场监测点位布设

皂化/电石渣堆场II因污染可能性较大考虑划分为一类单元，该区域自企业成立运行使用至今，储存的原料种类为皂化渣、电石渣、盐泥。废物堆积时间较长，可能造成土壤及地下水污染，考虑原料堆存高度较高，因此选取堆场东部位置布设一个深层土壤监测点位T20，在地下水下游方向，皂化/电石渣堆场西南侧位置布设一个地下水监测井,可以有效捕捉到皂化/电石渣堆场可能产生的地下水污染，点位编号为S5。

编号	T20
坐标	E: 120.798839°; N: 40.745507°
编号	S5
坐标	E: 120.799613°; N: 40.740273°
位置	皂化/电石渣堆场下游

6.1.2.11 地下水对照点布设

在厂区东北角门卫室附近土壤裸露位置布设一个地下水监测井为地下水对照点，该点位距离处于地下水流向上游处，且距离生产厂房较远，受企业生产过程影响较小，点位编号定为S12。

编号	S12
坐标	E: 120.820619°; N: 40.747792°
位置	门卫室南侧2米处



图 6.1-1 监测点位示意图

6.2 采样深度

6.2.1 土壤采样深度

根据《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，深层土壤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。表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

6.2.2 地下水采样深度

根据《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，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。

表 6.3-1 采样点位及深度统计表

编号	经纬度	采样深度 (m)	位置	样品
T1	E: 120.802970°; N: 40.745668°	0~0.5m (平行样)	盐酸储槽西南侧 6 米	7
		0.5~2m		
		2m~3m		
T2	E: 120.801961°; N: 40.747696°	0~0.5m	盐酸储罐附近	
T3	E: 120.802862°; N: 40.747309°	0~0.5m	氯化苯储罐附近	
S1	E: 120.799996°; N: 40.748630°	水位线下 0.5m	液碱罐附近	
T4	E: 120.812111°; N: 40.749230°	0~0.5m	原树脂分厂生产车间	
T5	E: 120.811403°; N: 40.747470°	0~0.5m	原树脂分厂废水吸附车间	
T6	E: 120.814085°; N: 40.747041°	0~0.5m	电修车间附近	
T7	E: 120.812851°; N: 40.745593°	0~0.5m	机修车间附近	
S2	E: 120.811923°; N: 40.747282°	水位线下 0.5m	厂区中部原生产车间附近	
S3	E: 120.811703°; N: 40.745335°	水位线下 0.5m	树脂分厂下游	

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

T8	E: 120.802186°; N: 40.743683°	0~0.5m (平行样)	聚醚分厂废液处理车间 西南侧 6 米	6
T9	E: 120.803206°; N: 40.743511°	0~0.5m	聚醚罐区西南侧 6 米	
T10	E: 120.801747°; N: 40.741666°	0~0.5m	环氧丙烷装置	
S4	E: 120.802748°; N: 40.739976°	水位线下 0.5m	沉淀池附近	
S5	E: 120.799613°; N: 40.740273°	水位线下 0.5m	皂化/电石渣堆场下游	
T11	E: 120.809391°; N: 40.750769°	0~0.5m	厂区东侧煤场附近	
S6	E: 120.808203°; N: 40.749342°	水位线下 0.5m	热电分厂下游	
T12	E: 120.809804°; N: 40.743683°	0~0.5m	原苯基苯酚生产车间位 置	3
T13	E: 120.812411°; N: 40.743340°	0~0.5m	原环氧丙酮生产车间位 置	
S7	E: 120.810147°; N: 40.742771°	水位线下 0.5m	原苯酚生产车间、环己 酮生产车间下游	
T14	E: 120.807063°; N: 40.743291°	0~0.5m	原锦纶生产车间库房	3
S8	E: 120.808036°; N: 40.744911°	水位线下 0.5m (平行 样)	原锦纶生产车间	
T15	E: 120.805030°; N: 40.741194°	0~0.5m	原料油储罐附近	2
S9	E: 120.803245°; N: 40.740178°	水位线下 0.5m	原料油罐区下游	
T16	E: 120.816778°; N: 40.743576°	0~0.5m (平行样)	污水处理站西南角	16
		0.5~4m		
		4m~6m		
T17	E: 120.817647°; N: 40.744917°	0~0.5m	污水处理站西北侧	
		0.5~4m		
		4m~6m		
T18	E: 120.819268°;	0~0.5m (平行样)	浓缩池东侧	

航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年土壤及地下水自行监测方案

	N: 40.744069°	0.5~2m		
T19	E: 120.818249°; N: 40.744520°	0~0.5m (平行样)	调节池与曝气池之间	
		0.5~2m		
S10	E: 120.819760°; N: 40.745045°	水位线下 0.5m (平行样)	污水处理站东北侧	
S11	E: 120.814355°; N: 40.742596°	水位线下 0.5m	污水处理站下游	
T20	E: 120.798839°; N: 40.745507°	0~0.5m	皂化/电石渣堆场东侧	2
		0.5~4m		
S12	E: 120.820619°; N: 40.747792°	水位线下 0.5m	门卫室南侧 2 米处	1
合计				48

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 样品采集

7.1.1 采样准备

(1) 钻孔设备

根据航锦锦西氯碱化工有限公司地块现场踏勘和点位布设情况，本次钻探设备采用 C30 钻机，钻探过程中全孔套管跟进，该钻探设备满足本地块取样要求。采样点最终深度视地层情况具体确定，依据实际钻探情况做调整。

(2) 建井材料

建井材料主要包括聚四氟乙烯（PTFE）井管、水管（割缝管）、填料（石英砂）、水泥等。

(3) 采样工具

本次土壤样品采集工作采用冲击钻，重金属和 SVOC 样品采用竹铲取样，VOC 样品采用专用非扰动取样器取样，土壤样品现场快速检测采用 XRF 和 PID；洗井设备采用低流量气囊泵和贝勒管进行洗井，地下水现场快速检测采用集成式水质分析仪，地下水取样采用低流量气囊泵。

(4) 样品保存工具

样品保存工具主要由采样单位统一提供，有自封袋、样品箱和蓝冰等，部分保存工具由采样单位自备，有取样产、取样管、取样手柄自配等。

(5) 其他准备

1. 采样前与土地使用权人沟通，确认进场时间，提出现场采样调查需要土地使用权人的配合。

2. 由我单位、土地使用权人组织进场前安全培训情况说明，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。

3. 准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等个人防护用品。

4. 备采样记录单、影响记录设备、防雨防雪器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

7.1.2 土孔钻探

（一）钻孔深度

根据区域水文地质条件，该地块地下水埋深 3.9m，因此地下水井计划钻探深度为 3.9m。

1.开展调查前，收集区域水文地质资料，掌握了潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

2.钻探全程跟进套管，在接近设计钻孔深度时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若未发现明显污染，钻进至设计深度停止钻探。

（二）土孔钻探技术要求

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

1.根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

2.开孔直径选用 146mm 钻头开孔，钻进 10-20cm，开孔深度超过钻具长度，正常钻进采用 127mm 钻头。

3.每次钻进深度为 50-100cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%。

选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置。钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

4.钻孔过程中参照“土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建构物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；

钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；

岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

5. 钻孔结束后，对土壤采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

6. 钻孔结束后，使用 GPS-RTK 系统对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

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

7.1.3 土壤样品采集

（1）采样准备和工作布置

采样前由采样负责人会同建设单位联系人踏勘现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

采样工具：GPS 定位仪、便携式 pH 计、便携式流速测算仪、PVC 采水桶、量杯、量筒、30 钻、土壤采样器、竹铲、橡胶手套、样品袋、样品瓶、顶空瓶、进样针、低温冷藏箱等。

（2）土壤样品的采集与保存

①土壤样品的采集

整个采样过程严格依照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及各检测项目的标准方法要求进行样品采集。

无机物采样次序自下而上，先采剖面的底层样品，再采中层样品，最后采上层样品。测量重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤，再用其取样。

使用直压式取土器采集柱状土土芯，用非扰动不锈钢管在土芯中取出约 5g 样品后，快速将样品注入装有 5ml 甲醇的棕色土壤样品瓶中，清除瓶口螺纹处的土壤，拧紧瓶盖后封存在密封袋中，4℃低温保存，运回实验室后可直接用于测定挥发性有机物；另取一份土壤样品装入 60ml 土壤样品瓶中，用于测定非挥发性有机物。填写样品标签、采样记录。标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目等信息。采样结束，需逐项检查采样记录、样品标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。将底土和表土按原层回填到采样坑中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集剖面样品。

在采集土样、装瓶时，始终使用干净的一次性丁腈手套。每个土样的采集，从土样从机械上剥离，到土样灌装入样品瓶的全过程，需在使用新的一次性手套状态下完成。

样品采集后应做好恢复及防渗工作，防止二次污染。

7.1.4 地下水采样

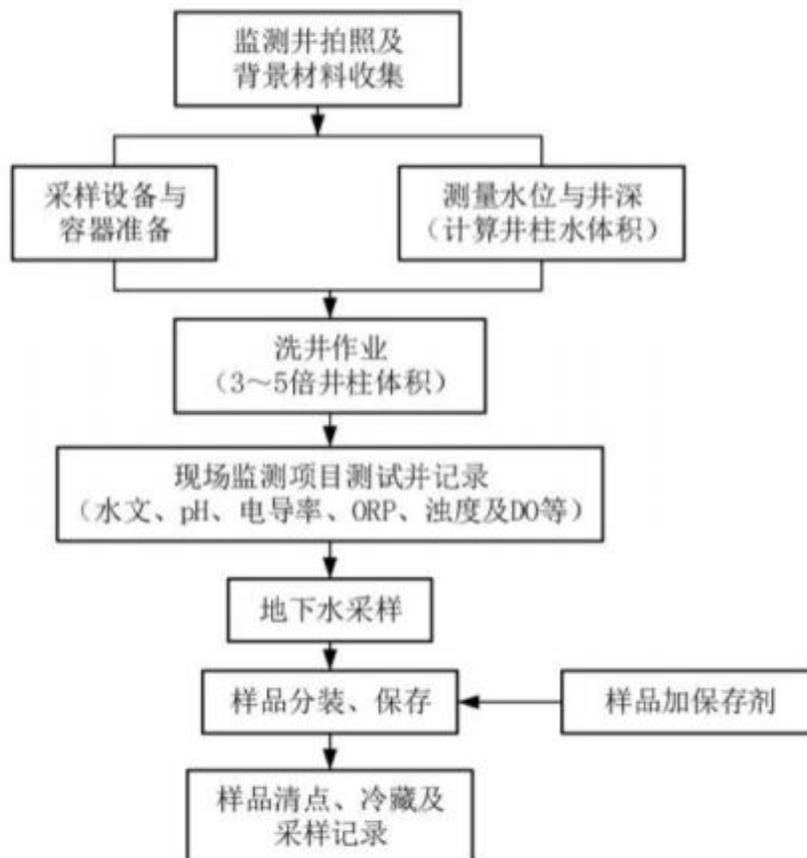


图 7.1-1 地下水采样工作流程

地下水样品采集包括采样前洗井和地下水样品采集两个部分。

(1) 采样前洗井

采样前洗井要至少在成井洗井 24h 后开始。采样前洗井要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，泵体进水口要置于水面下 1.0m 左右，抽水速率应不大于 0.3L/min，洗井过程要测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，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，贝勒管汲水位置为井管底部，要控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积要达到 3~5 倍滞水体积。

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，填写“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）和浊度的测量数据。

(2) 地下水样品采集要求

1. 一般要求

地下水样品采集要先采集用于检测 VOCs 的水样，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，地下水采样前要用待采集水样润洗 2~3 次。

采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，地下水样品采集要在 2h 内完成；按照相关水质环境监测分析方法标准的规定，预先在地下水样品瓶中添加相应保护剂；采样过程中要控制出水流速一般不超过 100mL/min，当实际情况不满足前述条件时可适当增加出水流速，最高不超过 300mL/min，尽可能降低出水流速；从输水管线的出口直接采集水样，使水样流入地下水样品瓶中，注意避免冲击产生气泡；水样应在地下水样品瓶过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡要重新采样。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，要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。使用贝勒管取有机样品时，要采集贝勒管的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下

水样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min；将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡要重新采样。

低渗透性含水层采样方法：当地下水面位于筛管上端以上时，要将潜水泵置于筛管下端，缓慢抽出井内积水，当水位将至筛管上端时，尽快完成采样。当地下水面位于筛管之间时，要将井内积水抽干，在 2h 之后且水量恢复至满足采样要求时，尽快完成采样。

装有地下水样品的样品瓶，要单独密封在自封袋中，避免交叉污染，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

2.地下水平行样要求

地下水平行样要不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 组。

3.地下水空白样品要求

每批水样分析时，应同时测定现场空白和实验室空白样品，当空白值明显偏高，或两者差异较大时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

4.地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程要对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量检查。

5.其他要求

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

地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

7.2 样品保存与样品流转

7.2.1 样品保存

- (1) 实验室具备单独的样品贮存间，测试前的样品和留样样品分别存放。
- (2) 样品贮存间配备了冷藏柜和空调，满足样品对贮存温度的要求。

(3) 样品贮存间有防水、防盗和保密措施，可以保证样品的安全。

(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) 土壤样品保存：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°C 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。

(6) 地下水样品保存：能在现场测定的项目均应在现场测定；需要进行现场快速筛查的项目，在现场快筛仪器准备齐全的条件下，可进行现场测定。现场监测项目包括水位、水温、pH 值、电导率、浑浊度、氧化还原电位、色、嗅和味、肉眼可见物等指标，同时还应测定气温、描述天气状况和收集近期降水情况。地下水样品保存方法参照《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》中规定、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164) 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。样品保存时间执行相关水质环境监测分析方法标准的规定。

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。样品采集完成后，放置于低温冷藏箱中，运输过程中密封、避光、4°C 以下冷藏，24 小时内送至实验室分析。送样时，填写完成的样品清单，立即由样品管理员清点样品，确认无误后按公司流程管理进行测试分析。有机污染物样品运至实验室后，若不能及时分析，应于 4°C 冷藏、避光、密封保存，保存时间不超过 10 天。

表 7.2-1 土壤样品容积及保存条件

序号	检测项目	容器	保存条件
1	金属（砷、镉、铜、铅、六价铬、镍、锌）	自封袋	4°C 以下
2	半挥发性有机物	250mL 棕色玻璃瓶	4°C 以下
3	挥发性有机物	40mL 棕色玻璃瓶	4°C 以下
4	汞	250mL 棕色玻璃瓶	4°C 以下

表 7.2-2 地下水样品保存条件统计表

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量 (体积/重量)	样保存条件	保存时间 (d)
地下水	溶解性总固体	棕色玻璃瓶	/	500mL	0-4℃避光	10d
	硫酸盐、氯化物					30d
	亚硝酸盐氮、硝酸盐氮					7d
地下水	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	棕色玻璃瓶	加 0.5ml 浓硝酸, 使 pH 降至 1.5	250mL	0-4℃避光	10d
	铁、锰、铜、锌、铝、铅、钠、镉、砷、硒、镍					14d
地下水	阴离子表面活性剂	棕色玻璃瓶	加入 1% 的 40% 甲醛溶液	250mL	4℃	4d
地下水	耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 计)	棕色玻璃瓶	硫酸, pH 至 1-2	500mL	0-4℃, 暗处	2d
	氨氮(以 N 计)					7d
地下水	硫化物	棕色玻璃瓶	每升中性水样加 1mL 氢氧化钠、2mL 乙酸锌-乙酸钠溶液	250mL	常温避光	7d
地下水	氟化物	聚乙烯瓶	/	250mL	4℃	14d
	铬(六价)					10d
	pH 值					10d
地下水	碘化物	棕色玻璃瓶	加饱和氢氧化钠, 调节 pH 约为 12	500mL	0-4℃避光保存	10d
地下水	汞	棕色玻璃瓶	加入 1.25mL 盐酸 (1.19g/mL)	250mL	4℃	14d

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量 (体积/重量)	样保存条件	保存时间 (d)
地下水	三氯甲烷、四氯化碳、苯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、六氯丁二烯、苯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	40mL 棕色玻璃瓶，具硅橡胶-聚四氟乙烯衬垫螺旋盖	每 40mL 样品需加入 25mg 抗坏血酸(总余氯每超过 5mL 需多加 25mg 抗坏血酸)，加 1+1 盐酸使样品 pH≤2，若加入盐酸后产生大量气泡时，应弃去该样品，重新采样，并注明为酸化。	2×40 mL，采样应使水样在样品瓶中溢流而不留空间	<4℃	酸化后样品，14d 分析完毕；未酸化样品 24h 内分析
地下水	挥发性酚类(以苯酚计)	棕色玻璃瓶	磷酸酸化至 pH 约 4.0，并加适量硫酸铜，使样品中硫酸铜质量浓度约为 1 g/L	1L	4℃	24h
地下水	氰化物	聚乙烯瓶或玻璃瓶	加入氢氧化钠调节至 pH≥9	500ml	4℃	24h

7.2.2 样品流转

（一）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”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达检测实验室。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

（二）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检测实验室。

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。

（三）样品接收

检测实验室收到样品箱后，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，检测实验室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，检测实验室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。检测实验室收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

8 样品保证与质量控制

8.1 自行监测质量体系的建立

在航锦锦西氯碱化工有限公司的统筹下，向方案编制单位提供编制所需材料，如环评、验收、批复、排污许可证、厂区平面布置图、管线分布图以及现有调查报告及监测数据等，材料齐全后由沈阳泽尔检测服务有限公司负责对航锦锦西氯碱化工有限公司地块的自行监测方案进行编制，编制完成后组织进行公司内部三审，将审核后的方案发与航锦锦西氯碱化工有限公司环保专员进行信息确认，确认无误后安排专家进行审核，根据最终审核通过后的方案委托专业的检测单位进行采样分析，自行监测的承担单位应具备与监测任务相适应的工作条件，配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员，并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。据此，本方案根据工作需求，梳理了监测方案制定与实施各环节，为保证工作质量，建立了包含工作流程、管理措施与监督措施等内容的自行监测质量体系。

8.1.1 工作流程

自行监测工作流程如下图所示：

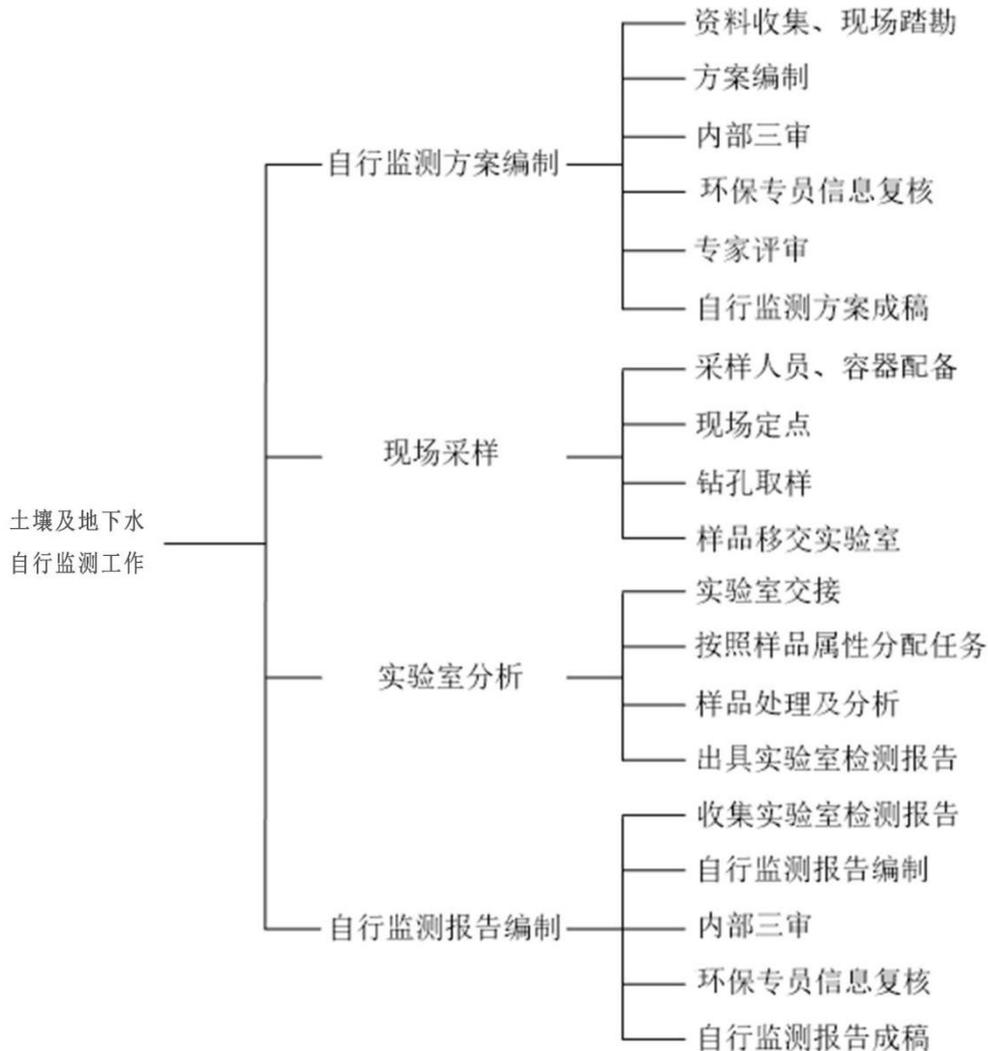


图 8.1-1 自行监测工作流程图

8.1.2 管理措施与监督措施

本次自行监测过程质量保证与质量控制分 4 个环节进行,包括监测方案制定环节质量控制、采样过程质量控制、样品保存与流转质量控制、样品分析测试质量控制。具体质量控制要求见章节 8.2~8.5。

8.2 监测方案制定环节质量控制

8.2.1 方案编制

1、方案编制人员培训

由编制单位总工办组织本方案编制人员对编制内容及编制要点进行培训,以保证报告编制内容的规范性。

2、现场确认

由报告编制人员会同环保专员进行现场踏勘，确保点位所在位置满足编制要求及采样要求。

8.2.2 方案审核

1、内部审核

由编制单位技术工程师组成内部审核组，实行三级审核制度，严格把控报告编制质量。

2、环保专员审核

企业应对方案的适用性和准确性进行评估，评估内容应包含一下内容：

(1) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照本标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；

(2) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合要求；

(3) 监测指标与监测频次是否符合要求；

(4) 所有监测点位是否已核实具备采样条件。

3、组织专家评审

对内部审核及环保专员确认后的方案进行专家评审，评审专家将严格按照指南内容提出改正措施及建议。

8.3 采样过程质量控制

8.3.1 人员培训

1、采样人员培训

由项目负责人组织本方案编制人员对现场采样人员进行采样技术交底，以保证采样过程的规范性。

2、安全培训

进场前，企业安全和环保负责人组织采样进场人员（采样人员、内审人员、钻探人员等）进行本企业安全作业培训，以保证安全施工，以免发生事故。

8.3.2 采集器具和样品保存设施

现场内审人员核查土壤快速检测设备、地下水现场检测设备、土壤和地下水样品采集设备、土壤和地下水样品保存设备与标准技术要求一致，核查与《自行监测工作方案》一致。

8.3.3 采样点位位置核查

采样负责人采用 GPS-RTK 定点设备现场核实，与原点位变差较大时，需要重新复核点位置，由采样负责人填写“采样点位变更记录表”，经项目负责人签字确认后，即可施工。如计划调整位置超出以上范围，经企业确认后，由项目负责人提交点位调整申请书，由区县生态环境分局进行确认后，方可调整。

8.3.4 样品采集

钻孔取样整个施工过程，严格按照《岩土工程勘察技术规定》（JK/ZW2）及《岩土工程勘察外业施工规程》（JK/ZW3）执行保证质量。取土使用 SH-30 钻机。钻机每次进土 50cm，钻探过程中应全程套管跟进，防止钻孔坍塌；不同采样点间应清洗钻头、钻杆、套管及采样管（与样品无直接接触或使用一次性的除外）等；从钻头侧面开口处用竹制或木质、塑料等不含金属的铲子去除土柱外围的土壤，获取土芯作为土壤样品。收集土壤样时，剔除其中杂物。用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。采样前后应对采样器进行除污和清洗，采样过程中全程佩戴手套，不同土壤样品应更换手套，避免交叉污染。

钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面；利用优质无污染的膨润土球和水泥浆封填；封井应从井底至地面下 50cm 全部用直径为 20mm~40mm 的优质无污染的膨润土球封堵。地面以下 50cm 以内宜用水泥浆封填。

钻孔结束后，采样负责人复测钻孔位置，使用 RTK 设备对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。现场使用采样、现场监测表格记录描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时现场拍照，保留现场相关影像记录，核查其内容、页码、编号编制是否齐全，如有改动注明修改人及时间。

8.3.5 监测井质量控制

1、建井

建井工艺流程见图 8.3-1。地下水环境监测井结构示意图详见图 8.3-2。主要为单管单层监测井，滤水管段与井管中线相垂直的平行间隔横切缝或使用缠丝包埋过滤器；监测层位为浅层地下水，特殊情况下覆盖目标含水层；井管内径 75mm；井管材质为井管专用 PVC 或不锈钢，监测井井深低于浅层地下水水位，井口应设立保护及警示装置。

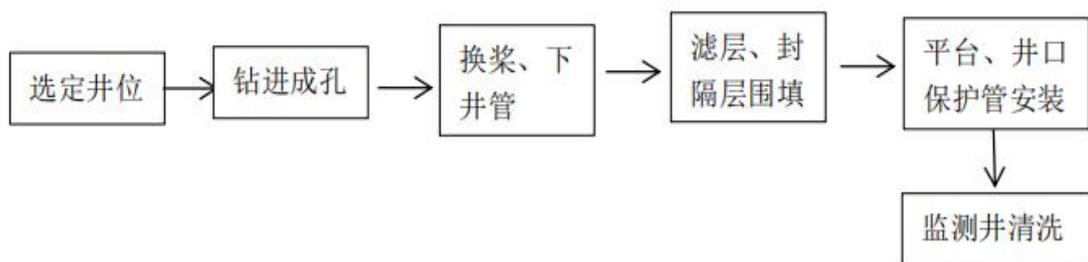


图 8.3-1 监测井建井工艺流程图

2、洗井

从井中采集水样，充分洗井后进行，清洗地下水用量不少于 3~5 倍井容积，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。每次清洗过程中抽取的地下水，进行 pH 值和温度等参数的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；洗出的每个井容积水的 pH 值和温度或溶解氧和电导率连续三次的测量值误差小于 10%。采样深度在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。充分洗井后监测井中水体稳定 24h 以后进行地下水样品采样。水样采集使用一次性贝勒管，做到一井一管。地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润 2~3 次。

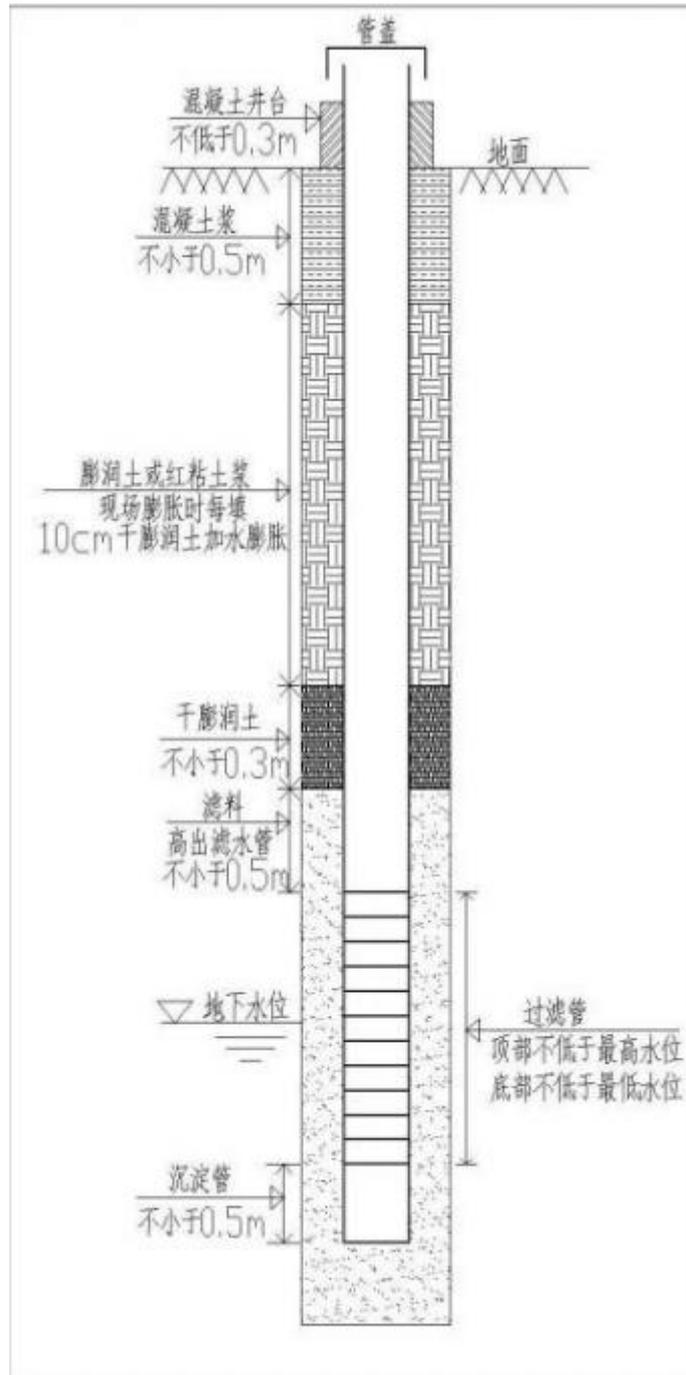


图 8.3-2 地下水环境监测井结构示意图

8.4 样品保存与流转质量控制

8.4.1 土壤样品保存

(1) 检测 VOCs 土壤样品使用非扰动采样器采集；样品采集至少 3 瓶 40mL 的 VOCs 样品（如需采集平行样、外送样可增加采样数量），其中分析水分及留存样品不添加甲醇保护剂，其余 VOCs 样品均需添加甲醇保护剂；最后置于低温

保温箱封装保证避光环境；

(2) 用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。最后置于低温保温箱封装保证避光环境。

8.4.2 地下水样品保存

水样品按照不同的测试项目选取不同的容器并加入保护剂。同时，样品按照要求取满并密封，最后使用低温保温箱封装保证避光环境。

8.4.3 样品流转

现场采样人员及内审人员负责样品装运前的核对，检查无误后，将所有样品经分类、编码、整理、造册后包装，24 小时内发往检测单位，当日样品保存于 4℃ 的保温箱中（蓝冰保持低温）。样品运输装箱时用波纹纸板垫底和间隔，用于防震。直至进入分析实验室。

8.4.4 平行样及空白样

平行样不少于该地块总样品数的 10%。每份平行样品需要采集 2 个。为监控运输过程，土壤样品及水样采集时均设置空白样品。空白样品保证与采集样品保存在相同环境中，直到进入实验室。

8.4.5 记录表格及拍照环节

(1) 现场内审人员负责检查“土壤钻孔采样记录单”、“样品保存检查记录单”和“样品运送单”等记录表的完整性、规范性，具体如下：

①土壤钻孔采样记录单土壤钻孔采样记录单应该准确填写地块名称、采样点编号及采样点坐标、天气情况、钻孔直径及钻孔深度、PID 及 XRF 型号及最低检测限、初见水位及稳定水位，正确填写钻进深度、变层深度以及地层描述和污染情况描述。同时钻孔负责人、工作组自审人员、采样单位内审人员签字及日期应该完整、准确、清晰。

②成井记录单

成井记录单应准确填写采样井编号及钻探深度、地块名称、周边情况、钻机

类型、井管直径、井管材料、井管总长、孔口距地面高度、滤水管类型、滤水管长度、沉淀管长度。正确填写建孔日期起始时间，正确绘制孔位略图，准确填写砾料起始深度和终止深度、砾料规格、止水起始深度、止水厚度、封孔厚度、封孔材料、护台高度。同时钻探负责人、工作组组长、采样单位内审人员签字及日期应该完整、准确、清晰。

③地下水采样井洗井记录单

地下水采样井洗井记录单应正确填写地块名称、采样日期、采样单位、采样井编号、天气状况。如实填写采样井锁扣完整情况、48 小时是否存在强降雨、采样点地面是否积水。正确填写洗井资料及现场检测仪器情况，包括洗井方式、洗井起始时间等。

④地下水采样记录单

地下水采样记录单应正确填写企业名称、采样日期、采样单位、天气情况、地下水采样井编号。如实填写 48 小时是否存在强降雨、采样点地面是否积水等情况。填写现场检测信息（包括电导率、溶解氧、氧化还原电位、pH 值等信息）。

⑤样品保存检查记录单

准确填写样品保存检查记录单，包括样品编号、保存情况、保存条件、检查人、检查时间等相关信息。

(2) 对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；

(3) 钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

(4) 地下水采样井建设照片应包括钻孔、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；

(5) 土壤样品采集

对每个采样单位都应进行拍照，同时针对采样工具、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；

(6) 地下水样品采集

对每个采样单位都应进行拍照，同时地下水样品采集过程应对洗井、装样(用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶)、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片。

(7) 样品临时保存

包括样品保存箱照片，样品临时保存情况检查照片。

8.5 样品分析测试质量控制

8.5.1 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，立即按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损等情况，具体如下：

- ①样品箱是否有破损；
- ②样品的时效性应满足相应检测指标的检测周期要求；
- ③样品保存条件（包括温度、气泡及保护剂）应满足全部送检样品要求；
- ④样品包装容器应无破碎，封装完好；样品标签中信息应完整、清晰、可辨识，标签上的样品编码应与采样单中的完全一致；

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。

8.5.2 分析过程质量控制

(1) 检测实验室与外控实验室均通过 CMA 认证，针对本地块监测项目因子、分析方法、检出限均一致。

(2) 检测实验室与外控实验室仪器除按照规定定期检定外，在进行样品分析时还应对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控。每个

测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。实验室主要从以下几个方面进行内部质量控制：

①检测实验室与外控实验室在正式开展自行监测分析测试前，需通过协商，统一检测项目的前处理方法。

②检测实验室与质量控制室要在正式开展自行监测分析测试前，参照《环境监测分析方法标准制修订技术导则》（HJ168-2010）的有关要求，完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认，并形成相关质量记录。

③空白试验

每批次样品分析时，均进行至少 1 次空白试验，并保证空白样品分析测试结果低于方法检出限。

④精密度控制

每批次样品分析时，每个监测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。每批次分析样品中，随机抽取 10% 的样品进行平行样分析。

若平行双样测定值的标准偏差在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。

⑤准确度控制

在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质进行测试，按 10% 的比例插入。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。

⑥当没有合适的土壤基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。

⑦检测实验室要按相关技术规定妥善保存已完成检测的留存样品或有机样品提取液，以备省生态环境厅组织飞行检查、留样复检等其他外部质量控制。

（3）数据分析比对质量控制

检测实验室和质量控制实验室分析测试比对结果按照《重点行业企业用地调

查质量保证与质量控制技术规定（试行）》相关要求的质量评价，在允许范围内视为合格，否则为不合格结果。按合同任务批次统计，土壤样品和地下水样品实验室内密码平行样品累积检测质量合格率均要达到 90%，实验室间密码平行样品累积检测质量合格率均要达到 85%。

留样复检结果质量按《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》有关要求，统计计算得出的留样复检合格率进行评价，要求实验室对土壤样品和地下水样品单个项目留样复检合格率均应达到 95%。

8.5.3 分析测试数据记录与审核

1.检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

2.分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

3.审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

9 监测结果公开时限

监测报告纸质版设专人定点存档，电子版上传网站。监测结果（以监测报告形式）每年都在辽宁省重点排污单位自行监测信息公开平台上公开。

10 安全防护和应急处置计划

在采样调查过程中，各参与单位需严格遵守《中华人民共和国安全生产法》等国家和地方有关法律法规及管理规定，遵守《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）等企业安全生产及设备使用相关技术规范，做好初步采样调查过程中的安全隐患防范。

采样单位在进场前针对当前地块的特点制定相应的安全防护和应急处置计划：进场前识别出作业场所中的危险因素，并通过人员访谈、现场踏勘等方式摸清地下槽罐、雨污管线、电力管线、燃气管线、通讯管线等地下设施线路的位置、走向和埋深等。

经现场踏勘核实，所布设点位均无地下设施，建议进场点位复核时与知情人员再次核对。结合相关要求及项目地块实际情况，现场采样时的安全防护和应急处置计划如下：

10.1 安全防护

（1）人身安全：进入采样现场人员均需配备安全可靠的防护用品，必须佩戴安全帽、工作服、防护鞋以及反光背心，塑胶手套、防护口罩定期更换。施工现场人员不可直接接触污染土壤和地下水。

（2）消防安全：现场注意防火，施工过程禁止吸烟，施工过程中严格配备灭火器材。

（3）周边安全：采样期间，在作业周边区域设置警戒线，并设置路障，除采样施工人员外，安排专人看管现场周围，施工过程中严禁外部人员进入，以免引起安全事故。

（4）成立应急医疗小组，由项目负责人担任组长，小组内配备医疗箱。现场确保采样人员按规范佩戴好相关的安全防护装备，采样过程中监督采样人员按安全规范进行操作。

10.2 应急处置计划

（1）因各种原因导致的采样设备无法及时进场或无法继续使用

与钻探单位保持联系，确保设备定期维护保养，状态良好；现场工程师及设备操作员应接受过设备维修技术培训，能够及时提供维修服务；若设备故障无法立即修复的，应及时更换新设备。

（2）现场非预期情况（地下管线意外、危险物质超预期等）

若调查过程中发现地下设施受到破坏、危险物质超预期等，应首先保证现场施工人员安全，并立即告知企业和地块相关管理部门，按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）尽快落实应急处置相关事宜。

（3）人员安全意外（火灾、重物坠落伤人等）

现场严格配备灭火器，定时检查更新并确保余量足够，定期对现场人员进行安全培训。若现场发生人员受伤，立即拨打 120 并对伤员实施简单处理，等待救援。

（4）恶劣天气导致采样设备无法进场

进场采样前制定采样计划表，提前确定天气情况是否适合施工，施工现场配备雨具，针对可能发生的恶劣天气需提前与地块负责人沟通采样计划。

附件一、营业执照

附件二、重点监测单元清单

企业名称	航锦锦西氯碱化工有限公司			所属行业	—				
填写日期	2022.10.9			填报人员	—				
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动)	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	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)	该单元对应的监测点位编号及坐标	
1A	氯碱分厂	生产区	3, 4, 5	pH、苯、二氯苯、氯苯、石油烃、二氯丙烷	E: 120.803045 N: 40.748447	是	一类单元	土壤 T1	E: 120.802970°; N: 40.745668°
								土壤 T2	E: 120.801961°; N: 40.747696°
								土壤 T3	E: 120.802862°; N: 40.747309°
								地下水 S1	E: 120.799996°; N: 40.748630°
1B	树脂分厂	生产区	1,2,3, 4	pH、汞、烷基汞、氯乙烯、镍、镉、六价铬、砷、石油烃	E: 120.811950 N: 40.747331	否	二类单元	土壤 T4	E: 120.812111°; N: 40.749230°
								土壤 T5	E: 120.811403°; N: 40.747470°
								土壤 T6	E: 120.814085°; N: 40.747041°

								土壤 T7	E: 120.812851°; N: 40.745593°
								地下水 S2	E: 120.811923°; N: 40.747282°
								地下水 S3	E: 120.811703°; N: 40.745335°
1C	聚醚分厂	生产区	1,2,3, 4,5	pH、氯乙烯、总石油烃、汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烷、丙烯腈	E: 120.802680 N: 40.741494	否	二类单元	土壤 T8	E: 120.802186°; N: 40.743683°
								土壤 T9	E: 120.803206°; N: 40.743511°
								土壤 T10	E: 120.801747°; N: 40.741666°
								地下水 S4	E: 120.802748°; N: 40.739976°
								地下水 S5	E: 120.799613°; N: 40.740273°
1D	热电分厂	生产区	1,2,3, 4	铅、砷、汞、氟化物	E: 120.807658 N: 40.748758	否	二类单元	土壤 T11	E: 120.809391°; N: 40.750769°
								地下水 S6	E: 120.808203°; N: 40.749342°
1E	原苯基苯酚生产车间、环己酮生产车间	生产区	3, 4,5	石油烃、苯、苯并芘、苯乙烯、苯酚	E: 120.811263 N: 40.743307	否	二类单元	土壤 T12	E: 120.809804°; N: 40.743683°
								土壤 T13	E: 120.812411°; N: 40.743340°
								地下水 S7	E: 120.810147°;

									N: 40.742771°
1F	原锦纶车间	生产区	3, 4	石油烃	E: 120.807572 N: 40.744809	否	二类单元	土壤 T14	E: 120.807063°; N: 40.743291°
								地下水 S8	E: 120.808036°; N: 40.744911°
1G	原料油罐区	原料储存区	3, 4	石油烃	E: 120.804525 N: 40.741247	否	二类单元	土壤 T15	E: 120.805030°; N: 40.741194°
								地下水 S9	E: 120.803245°; N: 40.740178°
1H	污水处理站	污水处理区	1, 2, 3, 4, 5	pH、氯乙烯、总石油烃、汞、烷基汞、二氯丙烷、甲苯、氯苯、苯乙烯、三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、亚硝酸盐、镍、镉、铬（六价铬）、砷	E: 120.819031 N: 40.743930	是	一类单元	土壤 T16	E: 120.816778°; N: 40.743576°
								土壤 T17	E: 120.817647°; N: 40.744917°
								土壤 T18	E: 120.819268°; N: 40.744069°
								土壤 T19	E: 120.818249°; N: 40.744520°
								地下水 S10	E: 120.819760°; N: 40.745045°
								地下水 S11	E: 120.814355°; N: 40.742596°
1I	皂化/电石渣堆场	其他	1,2,3,4,5	镍、镉、铬（六价铬）、砷	E: 120.799375 N: 40.743619	否	一类单元	土壤 T20	E: 120.798839°; N: 40.745507°
								地下水 S5	E: 120.799613°; N: 40.740273°

								土壤 T22	E: 120.812851°; N: 40.745593°
								地下水 S14	E: 120.812379°; N: 40.745003°

注：

- 1.列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物（《有毒有害水污染物名录（第一批）》）；
- 2.列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物（《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》）；
- 3.《中华人民共和国固体废物污染防治法》规定的危险废物（《国家危险废物名录（2016）》及根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物）
- 4.国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准的污染物（《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（GB36600-2018）》）；
- 5.列入优先控制化学品名录内的物质（《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》）；
- 6.其他根据国家法律有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

航锦锦西氯碱化工有限公司

2022 年度土壤及地下水自行监测方案专家评审意见

2022 年 10 月 12 日，航锦锦西氯碱化工有限公司组织专家对《航锦锦西氯碱化工有限公司 2022 年度土壤及地下水自行监测方案》以下简称《方案》进行函审，形成函审意见如下：

《方案》编制规范，内容较全面，符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求。《方案》进一步修改完善后，可作为航锦锦西氯碱化工有限公司土壤和地下水自行监测的依据。

建议：

- 1、图 6.1-1 监测点位示意图，标明地下水流向；
- 2、补充说明本年度土壤和地下水监测点位与上一年的区别；
- 3、补充皂化/电石渣堆场照片，建议将其调整为一类重点监测单元；
- 4、完善地下隐蔽工程调查，细化说明地下管线位置和埋深，并在图中标注；
- 5、完善树脂分厂聚醚分厂生产装置、原料油储罐区储罐建设形式和接地关系及污水收集输送调查，分析确定为二类单元的合理性；
- 6、完善历史监测点位图，应与监测统计表中点位代号一致，并对超标点位进行分析。

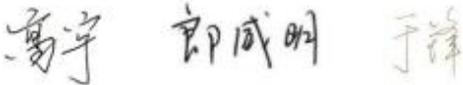
专家组：

高宇 郎成明 于锋

2022 年 10 月 12 日

航锦锦西氯碱化工有限公司

2022年土壤地下水自行监测方案专家意见修改说明

企业名称	航锦锦西氯碱化工有限公司	
地块地址	辽宁省葫芦岛市化工街1号	
时间	2022年10月12日	
编制单位	沈阳泽尔检测服务有限公司	
审核意见	修改说明	
<p>1、图 6.1-1 监测点位示意图，标明地下水流向；</p> <p>2、补充说明本年度土壤和地下水监测点位与上一年的区别；</p> <p>3、补充皂化/电石渣堆场照片，建议将其调整为一类重点监测单元；</p> <p>4、完善地下隐蔽工程调查，细化说明地下管线位置和埋深，并在图中标注；</p> <p>5、完善树脂分厂聚醚分厂生产装置、原料油储罐区储罐建设形式和接地关系及污水收集输送调查，分析确定为二类单元的合理性；</p> <p>6、完善历史监测点位图，应与监测统计表中点位代号一致，并对超标点位进行分析；</p>	<p>1、已补充图 6.1-1 监测点位示意图中地下水流向，详见p116；</p> <p>2、已补充说明本年度土壤和地下水监测点位与上一年的区别，详见p107；</p> <p>3、已补充皂化/电石渣堆场照片，并将其调整为一类重点监测单元，详见p82；</p> <p>4、已完善地下隐蔽工程调查，细化说明地下管线位置和埋深，并在图中标注，详见p77-83；</p> <p>5、已完善树脂分厂聚醚分厂生产装置、原料油储罐区储罐建设形式和接地关系及污水收集输送调查，分析确定为二类单元的合理性，详见p80-82；</p> <p>6、已完善并统一历史监测数据点位带号及监测点位图，并对超标点位进行分析，详见p42-66。</p>	
<p>专家组复核确认：</p> <div style="text-align: center; font-size: 2em; margin-top: 10px;">  </div>		