

联合环境水处理（大丰）有限公司

土壤和地下水自行监测报告



建设/编制单位：联合环境水处理（大丰）有限公司

编制日期：2023 年 05 月

目 录

1. 工作背景	1
1.1. 工作由来	1
1.2. 工作依据	1
1.2.1. 法律法规	1
1.2.2. 标准及规范	2
1.2.3. 项目技术材料	2
1.3. 工作内容及技术路线	3
2. 企业概况	4
2.1. 企业名称、地址、坐标等	4
2.2. 企业用地历史、行业分类、经营范围等	7
2.2.1. 用地历史	7
2.2.2. 行业分类、经营范围	10
2.3. 企业用地已有的环境调查与监测信息	10
3. 地勘资料	11
3.1. 地质信息	11
3.2. 水文地质信息	11
4. 企业生产及污染防治情况	13
4.1. 企业生产概况	13
4.1.1. 建设项目概况	13
4.1.2. 原辅料及产品情况	13
4.1.3. 主要设备	16
4.1.4. 主体设施建设内容	23
4.1.5. 生产工艺及产污环节	25
4.1.6. 项目产排污环节	36
4.2. 企业总平面布置	43
4.3. 各重点场所、重点设施设备情况	44
5. 重点监测单元识别与分类	51
5.1. 重点单元情况	51
5.2. 识别/分类结果及原因	51
5.3. 关注污染物	54
6. 监测点位布设方案	55

6.1. 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	55
6.2. 各点位布设原因	57
6.3. 各点位监测指标及选取原因	59
7. 样品采集、保存、流转与制备	67
7.1. 现场采样位置、数量和深度	67
7.2. 采样方法及程序	68
7.2.1. 土壤	68
7.2.2. 地下水	68
7.3. 样品保存、流转与制备	70
7.3.1. 样品保存	70
7.3.2. 样品流转	72
7.3.3. 样品制备	73
8. 监测结果及分析	74
8.1. 土壤监测结果分析	74
8.1.1. 分析方法	74
8.1.2. 各点位监测结果	75
8.1.3. 监测结果分析	88
8.2. 地下水监测结果分析	89
8.2.1. 分析方法	89
8.2.2. 各点位监测结果	91
8.2.3. 监测结果分析	96
9. 质量保证和质量控制	97
9.1. 自行监测质量体系	97
9.2. 监测方案制定的质量保证与控制	98
9.3. 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	98
9.3.1. 现场采样质量控制措施	98
9.3.2. 样品的保存	99
9.3.3. 实验室检测分析质量控制措施	100
10. 结论与措施	106
10.1. 监测结论	106
10.2. 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	106

1. 工作背景

1.1. 工作由来

《中华人民共和国土壤污染防治法》（以下简称《土壤法》）第二十一条明确规定，土壤污染重点监管单位应当履行“建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散”的义务。《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》第十一条规定，重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

2016年5月，国务院发布《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）。随后，江苏省人民政府印发《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发[2016]169号）。各文件均要求强化未污染的土壤保护，严控新增土壤污染，并要求土壤污染重点监管单位建立土壤污染隐患排查制度，及时发现隐患并予以消除。

联合环境水处理（大丰）有限公司被列入土壤环境污染重点监管单位名单中，根据要求，需承担用地土壤污染防治主体责任，应当及时开展土壤污染隐患排查。重点对涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等开展排查，制定土壤污染隐患整改方案，落实整改措施，并建立隐患定期排查制度。

2023年3月我公司委托江苏鹿华检测科技有限公司进行土壤、地下水检测工作，并出具检测报告（综）字第（H230536）号。根据现场踏勘、资料收集和检测报告，联合环境水处理（大丰）有限公司于2023年5月编制了《联合环境水处理（大丰）有限公司2023年度土壤、地下水环境质量自行监测报告》，并向社会公开。

1.2. 工作依据

1.2.1. 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）；
- （3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；

- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (6) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (9) 《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办〔2013〕246 号）；
- (10) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 3 号）；
- (11) 《江苏省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169 号）。

1.2.2. 标准及规范

- (1) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (4) 《关于发布建设用地土壤环境调查评估技术指南的公告》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）；
- (5) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (6) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (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》（HJ164-2020）；
- (9) 《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- (10) 《水质 采样技术导则》（HJ 494-2009）；
- (11) 《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010）；
- (12) 《场地土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）。

1.2.3. 项目技术材料

- (1) 联合环境水处理（大丰）有限公司历年来环境影响评价和验收报告；
- (2) 《联合环境水处理（大丰）有限公司突发环境事件应急预案》；
- (3) 联合环境水处理（大丰）有限公司其他相关资料。

1.3. 工作内容及技术路线

重点企业自行或委托第三方开展土壤环境监测工作，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

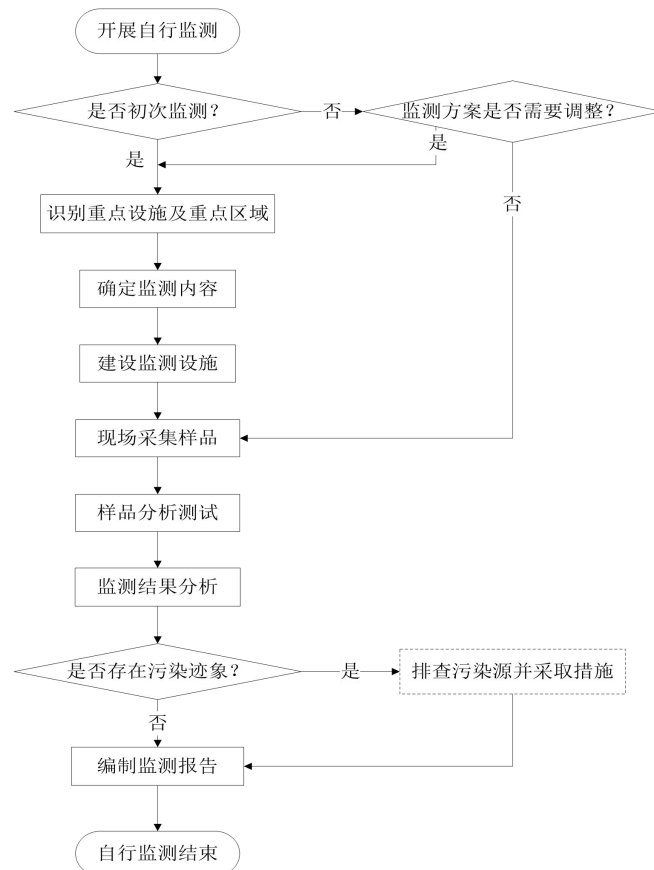


图 1.3-1 在产企业土壤和地下水自行监测的工作程序

2. 企业概况

2.1. 企业名称、地址、坐标等

联合环境水处理（大丰）有限公司（简称“联合公司”，下同）前身为江苏丰港生化水处理发展有限公司，是江苏腾龙集团的子公司，于 2008 年 12 月变更为联合环境水处理（大丰）有限公司，位于大丰港石化新材料产业园，主要经营工业污水、生活污水处理。

根据产业园污水处理的需求，目前厂区已建成日处理 40000 吨废水的规模，其中日处理 20000 吨工业园区废水项目（一期）、日处理 20000 吨工业废水技改项目环境影响评价专题论证报告、日处理 20000 吨工业废水处理设施变更环境影响评价专题报告、日处理 20000 吨工业废水项目污泥产生量重新核算专题报告、联合环境水处理（大丰）有限公司 2 万吨/日污水处理二期扩建工程项目、联合环境水处理（大丰）有限公司水处理设施技改项目、联合环境水处理（大丰）有限公司“三废”综合治理项目、联合环境水处理（大丰）有限公司一级 A 提标改造工程项目，均已取得环评批复并通过验收。

联合公司现有职工人数约 54 人，年工作日为 365 天，每天 24 小时运行，年总运行时间为 8760 小时，四班三转。

企业生产至今，厂区平面布局未发生变化，文件要求的地面防渗措施与现状一致，未发生突发环境事故。

表 2.1-1 企业基本情况汇总表

项目名称	联合环境水处理（大丰）有限公司土壤污染隐患排查		
企业名称	联合环境水处理（大丰）有限公司		
企业地址	大丰港石化新材料产业园内联合环境水处理（大丰）有限公司		
法定代表人	肖建中	企业类型	有限责任公司(中外合资)
联系人	王鑫华	联系电话	15861959382
经度	120°44'00.50"E	纬度	33°10'36.40"N
行业代码	D4620	行业类别	污水处理及其再生利用
主要产品	工业污水、生活污水处理	历史事故	无
主要原辅料	30%NaOH、FeSO ₄ ·7H ₂ O、27.5%H ₂ O ₂ 、98%H ₂ SO ₄ 、絮凝剂（PAM）、活性焦等		

厂区地理位置示意图见图 2.1-1，排查范围见图 2.1-2。



图 2.1-1 地理位置示意图



图 2.1-2 排查范围

2.2. 企业用地历史、行业分类、经营范围等

2.2.1. 用地历史

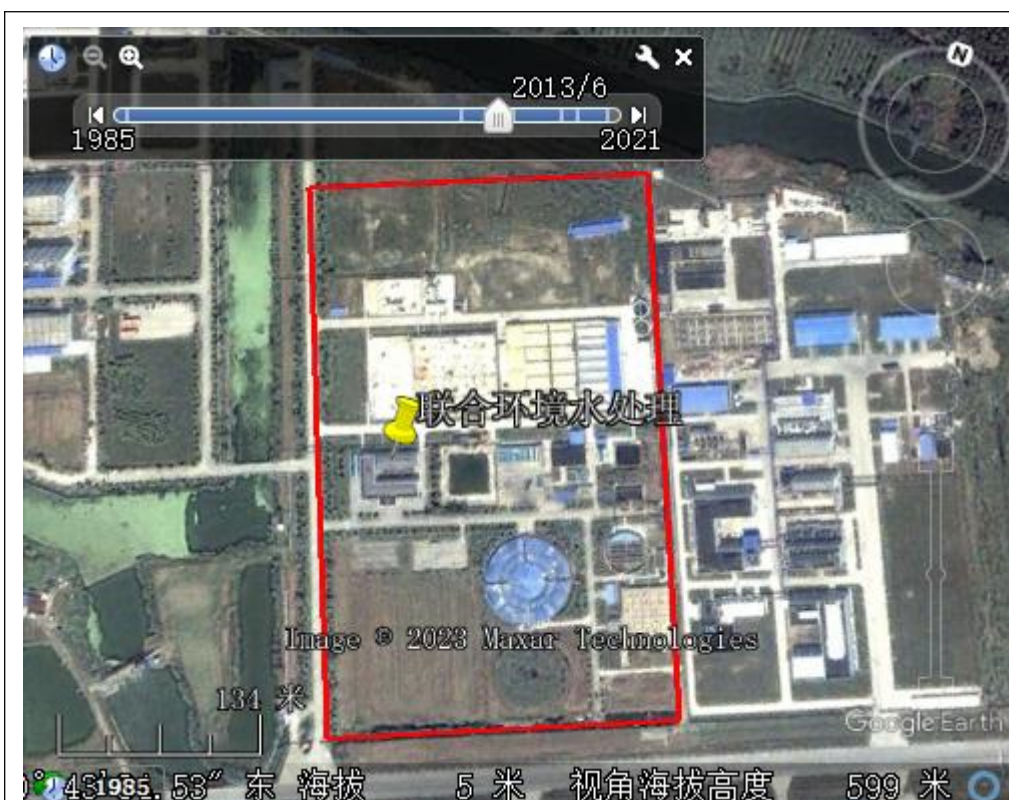
根据历史影像图、现场踏勘和人员访谈得知，前身为江苏丰港生化水处理发展有限公司，是江苏腾龙集团的子公司。于 2008 年 12 月变更为联合环境水处理（大丰）有限公司，位于大丰港石化新材料产业园。地东侧为盐城迪赛诺制药有限公司，南侧为纬二路，西侧为华丰中心河，北侧为王港河。

2010 年及以前地块及周边均为农田及空地，2018 年地块内厂房基本建成，项目地块在联合环境水处理（大丰）有限公司建厂之前为农田及空地，地块历史上无其他工业企业，也未有其他用途开发利用；

根据相关资料及人员访谈记录，结合场地利用历史变迁卫星图可知，场地历史变化情况如下：



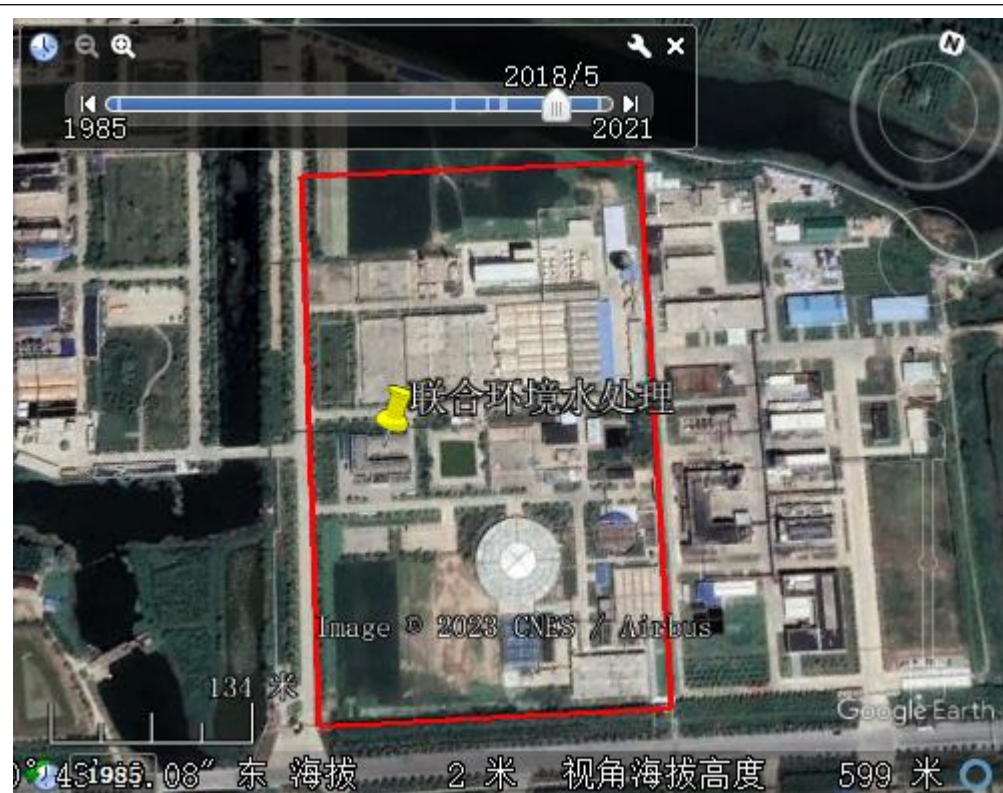
2010 年 11 月 google earth 首次历史影像，仅一期建设



2013 年
06 月
google
earth
历史影
像，二
期开始
建设



2014 年
10 月
google
earth
历史影
像，污
泥脱水
间、废
气处理
设施开
始建设



2018 年
05 月
google
earth
历史影
像，一
期增加
水解酸
化池，
二期建
设完



2019 年
07 月
google
earth
历史影
像，废
气处理
设施建
设完



图 2.2-1 历史变迁卫星图

2.2.2. 行业分类、经营范围

联合环境水处理（大丰）有限公司所属行业为 D4620 污水处理及其再生利用。主要经营工业污水、生活污水处理。

2.3. 企业用地已有的环境调查与监测信息

公司于 2023 年开展了土壤和地下水自行监测工作，并编制了在产企业自行监测报告。综合而言，本地块土壤与地下水环境质量基本良好，企业生产经营过程中产生的污染物未对土壤、地下水造成不可接受的环境污染，不属于污染地块，可以用于企业后续的生产经营活动。

3. 地勘资料

3.1. 地质信息

（1）区域位置

大丰区位于江苏省中部，盐城市东南，北纬 $32^{\circ}56'$ ~ $33^{\circ}36'$ ，东经 $120^{\circ}13'$ ~ $120^{\circ}56'$ 。东邻黄海，南与东台市接壤，西与兴化市毗邻，北与射阳、亭湖两县(区)交界，全市总面积 3059 平方公里。

（2）地形地貌

大丰区地形南宽北窄，呈不规则的三角形，为平原地貌。地面标高为 1.9~4.5 米，高差 2.6 米。除沿海滩涂外全市地势东高西低，南高北低。中部老斗龙港两侧为槽形洼地，宽 3~6 公里，自西南向东北纵贯全市，地面标高一般 1.8~2.4 米之间。中南部古河、小洋河两侧也为槽形洼地，宽 2~3 公里，自东南向西北纵贯中南部，地面标高一般 2.2 米~2.8 米之间。东南部川东港以南地区为高亢地，地面标高一般 3.5 米~4.5 米之间。

大丰港所在区域为滨海平原，工程地质岩组划分属滨海海积平原松散岩组，地表为灰黄色亚砂土，结构松散、压缩性小、含盐量高，再往下为厚层的亚粘土层或亚砂土。水文地质条件简单，地下水的赋存受地层、岩性及微地貌控制，类型属于松散岩类孔隙水，其中浅层水水质较咸，矿化度高，无供水意义，深层水水质微咸。海底底质沉积物分布均匀，王港河口因位于辐射沙洲区域，水动力条件极为活跃，深槽及水下沙脊大面积分布着细沙，西洋深槽向岸则主要是沙脊粉砂、粉砂和粘土质粉砂，具有典型的潮流沙特征。

3.2. 水文地质信息

大丰区境内有川东港、江界河、王港河、二卯西河、四卯西河、斗龙港、西潮河、大丰干河等入海河流，平均地表径流量 5.1 亿立米，客水过境量为 25 亿立米左右。大丰还有丰富的地下淡水资源。

企业废水经丰港污水处理厂集中处理达标后，通过专用管道排入竹围闸闸外，王港河河面宽 150 米，枯水期水深 4.2 米，流速 0.7 米/秒，流量 99.8 立米/秒，其功能主要是农灌、排洪。

江苏沿海北部和南部全部受旋转潮波和前进潮波的控制，两潮波波峰线在距

大丰港 50 公里的港外辐合。能量的集中使该地区的潮波振幅最大，成为江苏乃至全国潮差最大的海区，也是江苏沿海辐射状水下沙脊群形成和演变的主要水动力条件。江苏沿海潮汐性质一般为正规半日潮，王港河口一带海域浅海分潮明显。王港河口外西洋的潮位特征值为：平均高潮位为 2.10 米；平均低潮位为-1.58 米；平均潮差为 3.68 米；平均海面为 0.34 米；10%高潮位为 2.66 米；90%低潮位为 -2.15 米；校核高潮位为 4.16 米；校核低潮位为-3.35 米。

王港闸严格执行控制运用原则，当闸上水位在控制水位以上时，每天两潮放水冲淤，每天基本保持开闸三、四个小时；当闸上水位在控制水位上下摆动时，每天两潮在闸上下 0.5 米水位差时放水冲淤；闸上水位在 0.6 米水位一下时，每天一潮在闸上下 0.8 米水位差时放水冲淤；遇一年干旱需蓄水灌溉时，每两天按 0.8 米水位差放水一潮冲淤；遇特大干旱闸上水位低于 0.4 米时，每 2—3 天按 0.8 米水位差放水一潮冲淤。在大汛期间，开启全部闸门放水冲淤，做到大潮大冲。在小汛时，就适当调节阀门放水冲淤，做到小潮小冲，开闸时根据水位控制水位差，关闸时做到顶

潮关闭。

大丰区地处黄河之滨，里下河水域下游，为滨海平原地带，区内松散岩类孔隙水可采资源为 1995 万吨/年，是该市居民生活、工农业生产的重要水源之一。大丰区在地质构造上属苏北坳陷的大丰凹陷，新生代地层发育，在 400 米以浅的松散岩类中有五个层水层组，为冲积沉降平原型孔隙含水层。

4. 企业生产及污染防治情况

4.1. 企业生产概况

4.1.1. 建设项目概况

表 4.1-1 联合环境水处理（大丰）有限公司现有项目情况一览表

编号	项目名称	批复情况	建设情况	试生产情况	验收情况	运行情况	处理能力（吨/天）
1	日处理 20000 吨工业园区废水项目（一期）	盐环管[2007]48 号	已建设	已完成试运行	盐环验[2012]24 号	正常运行	20000
2	日处理 20000 吨工业废水技改项目环境影响评价专题论证报告	盐环表复[2009]43 号					
3	日处理 20000 吨工业废水处理设施变更环境影响评价专题报告	盐环表复[2010]151 号					
4	日处理 20000 吨工业废水项目污泥产生量重新核算专题报告	盐环表复[2012]61 号					
5	联合环境水处理（大丰）有限公司 2 万吨/日污水处理二期扩建工程项目	大环[2012]133 号	已建设	正完成试运行	大环验[2016]21 号	正常运行	20000
6	联合环境水处理（大丰）有限公司水处理设施技改项目	大环管[2014]102 号					
7	联合环境水处理（大丰）有限公司“三废”综合治理项目	大环审[2015]36 号	已建设	正完成试运行	大环验[2016]21 号	正常运行	40000
8	一级 A 提标改造工程项目	大行审环管[2019]68 号	已建设一期（日处理 20000 吨）	正完成试运行	自主验收	正常运行	20000

4.1.2. 原辅料及产品情况

4.1.2.1. 产品情况

项目产品方案见表 4.1-2。

表 4.1-2 联合环境水处理（大丰）有限公司产品方案

工程名称(生产线)	日处理能力(万 m ³ /d)	位置	年运行时数(h/a)
日处理 20000 吨工业园区废水项目（一期）	2	厂区南侧	8760
2 万吨/日污水处理二期扩建工程项目	2	厂区中间	8760
三废综合治理项目	4	厂区北侧	8760
一级 A 提标改造工程项目（一期）	2	厂区北侧	8760

4.1.2.2. 主要原辅材料

公司原辅材料由供货商运至厂内，主要运输方式为船运和陆运，在运输道路上，尽量避免居民区多的区域，风险由运输商承担。

公司使用的主要原辅材料在采购、运输、储存、使用中的监管措施有：

（1）严格控制原辅材料的质量，保障产品的品质，同种原辅材料的采购需考察 3 家以上规模企业的产品，经质量检验合格、对比后再采购，填写采购记录单，经厂内逐级审批后实施。

（2）对于危险原辅材料的运输，企业采取原料供应商送货上门。

（3）根据物质性质不同，分别存放。仓库配备有专业知识的技术人员，库房及场所设专人管理，管理人员配备可靠的个人安全防护用品。公司根据危险化学品性能分区、分类储存。危险化学品不得与禁忌物料混合储存。储存危险化学品的建筑物、区域内严禁吸烟和使用明火。

（4）公司原辅材料的使用也有严格的申领制度，根据计划产能，各生产线根据需要在厂内逐级申请领货。原辅材料从仓库内进出均有严格的审查记录。特别是有毒有害物质的使用，要综合考虑用量与安全性，有控制性的进行发送物料。

原辅材料消耗表见 4.1-3。

表 4.1-3 联合环境水处理（大丰）有限公司主要原辅料

序号	名称	规格/成分	形态	储存方式	贮存方式	年消耗量(t/a)	来源
1	30%NaOH	含量 30%	液态	储罐（新建，2 台，62m ³ ，最大储存量占总容积的	仓库	5600	外购

				90%)			
2	FeSO ₄ ·7H ₂ O	/	液态	吨袋	仓库	21000	外购
3	27.5%H ₂ O ₂	含量 27.5%	液态	储罐（新建，2 台，62m ³ ，最大储存量占总容积的 90%）	仓库	9800	外购
4	98%H ₂ SO ₄	含量 98%	液态	储罐（依托现有，1 台，28m ³ ，最大储存量占总容积的 90%）	仓库	700	外购
5	絮凝剂（PAM）	/	液态	袋装	仓库	14	外购
6	活性焦	/	固态	吨袋/罐装	仓库	5300	外购

表 4.1-4 主要原辅材料理化性质

名称	化学式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
硫酸	H ₂ SO ₄	纯硫酸一般为无色油状液体，分子量：98.078，密度 1.84g/cm ³ ，沸点 337℃，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。	遇有机物可燃；遇金属放出可燃氢气；遇水发热可爆；遇可燃物助燃；与金属反应成易燃烧爆炸氢气	急性毒性：LD50：2140mg/kg(大鼠口服)；LC50:320mg/m ³ /2h(小鼠吸入)
液碱	NaOH	纯品为无色透明液体。相对密度 1.328-1.349，熔点 318.4℃，沸点 1390℃。纯液体烧碱称为液碱，为无色透明液体。	/	/
天然气	/	天然气是存在于地下岩石储集层中以烃为主体的混合气体的统称，比重约 0.65，比空气轻，具有无色、无味、无毒之特性。天然气主要成分烷烃，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷，此外一般有硫化氢、二氧化碳、氮和水气和少量一氧化碳及微量的稀有气体，如氦和氩等。天然气在送到最终用户之前，为助于泄漏检测，还要用硫醇、四氢噻吩等来给天然气添加气味。天然气不溶于水，密度为 0.7174kg/Nm ³ ，相对密度（水）为 0.45(液化)燃点(℃)为 650，爆炸极限(V%)为 5-15。在标准状况下，甲烷至丁烷以气体状态存在，戊烷以上为液体。甲烷是最短和最轻的烃分子。有机硫化物和硫化氢(H ₂ S)是常见的杂质，在大多数利用天然气的情况下都必须预先除去。含硫杂质多的天然气用英文的专业术语形容为"sour(酸的)"。天然气每立方燃烧热值为 8000 大卡至 8500 大卡。每公斤液化气燃烧热值为 11000 大卡。气态液化气的比重为 0.55。每立方液化气燃烧热值为 25200 大卡。每瓶液化气重 14.5 公斤，总计燃烧热值 159500 大卡，相当于 20 立方天然气的燃烧热值。	易燃易爆	/

活性炭粉	/	活性炭是一种经特殊处理的炭，将有机原料（果壳、煤、木材等）在隔绝空气的条件下加热，以减少非碳成分（此过程称为炭化），然后与气体反应，表面被侵蚀，产生微孔发达的结构（此过程称为活化）。由于活化的过程是一个微观过程，即大量的分子碳化物表面侵蚀是点状侵蚀，所以造成了活性炭表面具有无数细小孔隙。活性炭表面的微孔直径大多在 2~50nm 之间，即使是少量的活性炭，也有巨大的表面积，每克活性炭的表面积为 500~1500m ² ，活性炭的一切应用，几乎都基于活性炭的这一特点。	/	/
------	---	---	---	---

4.1.3. 主要设备

联合环境水处理（大丰）有限公司使用的主要生产设备清单见下表。

表 4.1-5 主要生产设备表

序号	名称	规格型号	数量	单位	制备厂家
1	轴流风机	/	2	台	广州羊城风机厂
2	调节池提升泵	KQW150/200-15/4	4	台	上海凯泉泵业集团
3	pH 仪	/	1	套	深圳市格林自动化设备有限公司
4	超声液位仪	/	1	套	深圳市格林自动化设备有限公司
5	混合搅拌器	JBK-1200	1	台	济南三元环保设备有限公司
6	反应搅拌器	JBK3300	3	台	济南三元环保设备有限公司
7	刮渣刮泥机	/	1	台	山东新泰润兴机械设备有限公司
8	208 提升泵	KQW150/200-15/4	3	台	上海凯泉泵业集团
9	水解池回流泵	KQW150/200-15/4	2	台	上海凯泉泵业集团
10	推进器	QJB7.5/6-620/3-480/S	2	台	南京南蓝
11	悬挂式水下推流器	XJB7.5/2200-56P	4	台	三门峡丽源环保工程设备有限公司
12	膜池产水泵	KQW200/220-15/4（Z）	3	台	上海凯泉泵业集团
13	电磁流量计	/	9	台	深圳市格林自动化设备有限公司
14	压力变送器	/	9	台	深圳市格林自动化设备

					有限公司
15	超声液位计	/	1	套	深圳市格林自动化设备有限公司
16	MBR 反洗泵	KQW125/220-5.5/4	2	台	上海凯泉泵业集团
17	MBR 化学清洗泵	IHF125-80-160	2	台	浙江腾宇泵阀设备有限公司
18	真空泵	2BVX-060A	1	台	上海凯泉泵业集团
19	污泥回流泵	WQ2327-672-250-Z	3	台	上海凯泉泵业集团
20	管道混合器	/	1	台	无锡市凡宇水处理机械制造有限公司
21	轴流风机	/	2	台	广州羊城风机厂
22	袋式过滤器	/	1	台	无锡市凡宇水处理机械制造有限公司
23	氢氧化钠储罐	/	1	台	慈溪市德顺容器有限公司
24	膜区鼓风机	SSR250HB	3	台	广州市彰鼓贸易有限公司
25	轴流风机	/	1	台	广州羊城风机厂
26	电动葫芦	/	1	个	上海协邦起重机有限公司
27	热质流量计	/	2	套	深圳市格林自动化设备有限公司
28	曝气鼓风机	Q=41m ³ /minP=600kPa	3	台	南通捷达
29	膜吹扫鼓风机	NX200-C060	1	台	上海仁创机械科技有限公司
30	PAC 溶药罐	/	2	台	江苏一环集团有限公司
31	PAC 加药泵	GM0090PQ1MNN	2	台	广东卓信水处理设备有限公司
32	PAM 加药泵	/	2	台	日益电机（东莞）有限公司
33	PAM 配药装置	/	1	台	江苏一环集团有限公司
34	离心脱水机	处理能力 Q=1.5m ³ /h	1	台	无锡中达
35	软管泵	Q=11m ³ /h, 1.0MPa	2	台	合肥华运机械制造有限公司
36	混合搅拌器(SEW	RF87.DV100L4/TH/C	4	台	宜兴市江南宏达水处理

	减速机)				设备厂
37	反应搅拌器(SEW 减速机)	RF87.DT80N4/TH/C	4	台	
38	反应搅拌器(SEW 减速机)	RF87.DT80K6/TH/C	4	台	
39	反应搅拌器(SEW 减速机)	RF87.DT80K4/TH/C	4	台	
40	PAC 加药搅拌机	RF37.DT100M4/C	3	台	
41	PAM 一体化溶解 加药装置	/	1	台	
42	微孔曝气管	/	2100	根	
43	填料	/	9200	m ³	
44	污泥浓缩机(配 SEW 电机)	/	2	台	山东新泰市润兴机械设 备有限公司
45	刮泥机(帮飞利减 速机)	303L47187CP100E/2T30 3L47180005	4	台	
46	污泥回流泵（螺旋 桨泵）	WH816-4-5.5	4	台	上海凯泉泵业集团有限 公司
47	潜水推进器	WJ5.5-12-580	8	台	
48	排放池提升泵	WQ2400-604-200-Z	3	台	
49	调节提升泵	KQW200/300-45/4	3	台	
50	膜产水泵	KQW150/220-11/4	8	台	
51	膜反洗泵	KQW150/220-11/4	2	台	
52	真空泵	SK0.5	2	台	江苏北亚泵阀制造有限 公司
53	化学清洗排空泵	IHF100-80-160	2	台	
54	PAM 加药泵	GB1200PP4MNN	2	台	东桌信水处理设备有限 公司
55	PAC/膜区加药泵	GB1000PP1MNN	6	台	
56	污泥泵	HI65	4	台	合肥华运机械制造有限 公司
57	好氧曝气鼓风机	NX200-C060	3	台	上海仁创机械科技有限 公司
58	膜吹扫鼓风机	NX200-C060	2	台	
59	储药罐 PAC	/	3	台	南京恒倍特玻璃钢有限 公司
60	储药罐酸碱	/	3	台	
61	脉冲布水器	/	16	台	无锡市中美科技有限公

					司济南分公司
62	膜组件	/	144	套	绵阳美能材料科技有限公司
63	气动蝶阀	/	32	个	江苏华立自控仪表有限公司
64	压力变送器	PMC51-AA11JA1PGJGC JA	8	套	广州润泽电子科技有限公司
65	风量表	65I-40AB1AD1AAAAB A (DN600)	2	套	
66	流量计	HDLD-DN150	9	套	聚光科技杭州股份有限公司
67	液位计	UTG21-PY (0-6 米) 2VDC	6	套	
68	DO 仪表	DO5000/set	4	套	
69	PH 仪表	PH-200/S400	9	套	
70	MLSS 仪表	MLSS-200/set (0-25g/l)	4	套	
71	氨氮分析仪	FPI	1	套	
72	总磷分析仪	FPI	1	套	
73	COD 分析仪	FPI	1	套	
74	自控系统	/	1	批	广州大信机电工程有限公司
75	低压配电柜	/	1	批	上海华通机电集团有限公司
76	高压配电柜	/	1	批	南通豪达电气有限公司
77	变压器	/	1	台	
78	电缆, 桥架	/	1	批	江苏旭泰电缆有限公司
79	手动阀门	/	1	批	大丰市鑫润阀门销售有限公司
80	配电室内安装	/	1	项	江苏南通通达
81	工艺安装施工	/	1	项	江苏华能建设工程集团有限公司
82	池体防腐	/	1	项	盐城市华鹏保温材料有限公司
83	池体防腐	/	1	项	盐城市腾龙保温材料有限公司

84	照明灯具	LED-LDT17	26	套	盐城日月明灯具有限公司
85	空气冷干机	NE-1	1	套	南京赛格净化设备有限公司
86	废水提升泵	流量：900m ³ /h；扬程：20m；功率：75kw；过流部分材质：铸铁；形式：卧式离心泵	3	台	川源、凯泉或同等
87	电磁流量计	测量范围 0~900m ³ /h；输出电流：0-20mA	3	个	E+H 或同等
88	超声波液位计	形式：超声波；水深：5m	2	个	凡宜或同等
89	高效化学催化氧化塔（FDR-Fenton）	规格尺寸：Φ3.85m×12.9m；型式：圆柱型；材质：SUS316L	4	套	天茄环境
90	氧化塔循环泵	流量：300m ³ /h；扬程：20m；功率：30kw；过流部分材质：316L；形式：卧式离心泵	10	台	川源、凯泉或同等
91	电磁式流量计	测量范围 0~300m ³ /h；ph：2.5-4；输出电流：0-20mA	8	台	E+H 或同等
92	在线 pH 仪	PH 范围：0~14	4	套	E+H 或同等
93	氧化槽 ORP 控制器	测试范围：-1999~1999mV	4	套	E+H 或同等
94	浓硫酸储槽	材质：碳钢；容积：20m ³	2	个	天茄环境
95	浓硫酸加药泵	流量：0.5m ³ /h；扬程：25m；功率：0.75kw；过流部分材质：聚四氟乙烯；形式：化工流程泵	2	台	海密梯克、杭碱或同等
96	浓硫酸卸料泵	流量：20m ³ /h；扬程：10m；功率：2.2kw；过流部分材质：聚四氟乙烯形式：化工流程泵	2	台	海密梯克、杭碱或同等
97	27.5%双氧水储槽	材质：304；容积：70m ³	2	个	亚星或同等
98	双氧水加药泵	流量：2.0m ³ /h；扬程：25m；功率：1.5kw；过流部分材质：304 形式：化工流程泵	2	台	海密梯克、杭碱或同等

99	电磁式流量计	测量范围 0~2m ³ /h; ph:2.5-6; 输出电流: 0-20mA	2	台	E+H 或同等
100	双氧水卸料泵	流量: 20m ³ /h; 扬程: 10m; 功率: 2.2kw; 过 流部分材质: 304; 形式: 化工流程泵	2	台	海密梯克、杭碱或同等
101	硫酸亚铁加药泵	流量: 20m ³ /h; 扬程: 25m; 功率: 3.0kw; 过 流部分材质: 304; 形式: 化工流程泵	2	台	海密梯克、杭碱或同等
102	电磁式流量计	测量范围: 0~20m ³ /h; ph: 1~4; 输出电流: 0-20mA	3	台	E+H 或同等
103	硫酸亚铁加药箱搅 拌机	转速: 80 转/min; 水下 材质: 碳钢+衬胶; 功率: 0.75kw	2	台	南京尼克或同等
104	氢氧化钠储槽	材质: 碳钢+防腐; 容积: 70m ³	2	个	亚星或同等
105	氢氧化钠加药泵	流量: 3m ³ /h; 扬程: 25m; 功率: 1.5kw; 过流部分 材质: PVDF; 形式: 化 工流程泵	2	台	海密梯克、杭碱或同等
106	电磁式流量计	测量范围 0~2m ³ /h; ph:11-14; 输出电流: 0-20mA	2	台	E+H 或同等
107	氢氧化钠卸料泵	流量: 20m ³ /h; 扬程: 10m; 功率: 2.2kw; 过 流部分材质: 防腐; 形式: 化工流程泵	2	台	海密梯克、杭碱或同等
108	电动行车	起重量: 3 吨; 起升高度: 5 米	1	台	天茄环境
109	空气搅拌系统	穿孔布气	2	套	天茄环境
110	PH 仪	测量范围: 0~12	2	台	E+H 或同等
111	空气搅拌系统	穿孔布气	2	套	天茄环境
112	反洗系统	压力反洗	2	套	天茄环境
113	锰碳催化填料	5~10 目	2	批	天茄环境
114	絮凝池搅拌机	转速: 20 转/min; 水下	1	台	南京尼克或同等

		材质：碳钢+衬塑；功率： 0.75kw			
115	PAM 一体化加药装置	型式：三槽连续式， PDU-1000type(0.5wt%)； 最大药液产容量： 5000L/hr；槽体材质：PP 材质；附属设备：粉体进 料机、加热器、搅拌机 x2 组、给水设备、液位 开关、控制箱及润湿装置	1	套	深圳新环、广州金美晟、 宜兴远大或同等
116	空气搅拌系统	穿孔布气	1	套	天茄环境
117	行车式刮吸泥机	行走速度：1m/min；功 率：0.75kw	1	个	业主定制
118	溢流堰	304	1	套	业主定制
119	斜板填料	PP 材质	1	批	泰隆环保
120	气控均质反应器	表面负荷：10m ³ /(m ² ·h)； 材质：碳钢防腐；附属配 件：电气控制系统、混合 溶气释放器、过滤器	2	套	天茄环境
121	管道阀门配件安装	/	1	批	/
122	均布分水器	四向布水，均布罐	1	台	/
123	电缆	/	1	批	/
124	电控系统	/	1	套	/
125	反洗泵	Q=50m ³ /h，H=7m， N=2.2KW	2	台	宜兴鹏鹞阳光环保有限 公司
126	旋转驱动电机	I=632， NA=2.20Rpm/min， N=0.75KW	1	台	
127	电动球阀	Q41F-16C，DN80， N=0.09KW	7	台	
128	弹性接头	DN80	9	个	
129	可调进水堰板	LXB=4000×400	1	台	
130	滤布转盘及中心管	D=3000	10	套	
131	可调出水堰板	LXB=4000×400	1	台	
132	进水闸门	LXB=1000×800	1	台	
133	闸门	φ700	2	台	

134	活性焦（炭）吸附柱	尺寸：ø3.8m×12.0m， δ=10~14mm	10	台	/
135	焦（炭）处理进水泵	规格： Q=750m³/h,H=30~37mP =110Kw	3	台	上海凯泉或业主指定品

4.1.4. 主体设施建设内容

项目具体建设情况见表 4.1-6

表 4.1-6 项目具体建设情况一览表

序号	建、构筑物	主要尺寸（m）	数量（座）	备注
1	调节池	35×30×5	1	/
2	混合池	4×4×4.5	1	/
3	反应池	4×4×4.5	3	/
4	混凝沉淀池	22×8×6.2	1	/
5	混凝沉淀出水	6×6×5	1	/
6	水解酸化池	30×30×6.2	1	/
7	水解酸化池	12×12×8.4	8	/
8	配水池	15×10×4.7	1	/
9	生化池	Φ54×5.5	1	/
10	膜池	Φ28×5.7	1	/
11	雨水集水池	2×2×5.5	1	/
12	出水池	20×19×3.5	1	/
13	原鼓风机房	12×8	1	/
14	新鼓风机房	15×8	1	/
15	膜区加药罩棚	12×5×5	1	/
16	污泥浓缩池	12×6×3.5	1	/
17	脱水机房	22.5×12×6	1	/
18	综合楼	/	1	/
19	变配电间	16.5×5.5	1	/
20	低压配电室	9×5.5	1	/

21	自控室		5×5.5	1	/
22	变压器室		3.6×3.3	1	/
23	门房		4.2×4.2	1	/
24	膜池		31×25.2×4.5	1	/
25	设备间		31×9	1	/
26	气浮池		Φ13×1	1	/
27	混凝沉淀池		36×6×4.5	4	/
28	调节池		56×30×6	1	/
29	水解酸化池		14×14×10	16	/
30	A/O 池		48×15.5×6	4	/
31	膜池		20×7.5×5	8	/
32	膜设备间		60×9	1	/
33	污泥池		Φ10×4.5	2	/
34	混凝加药间		12×6×4.5	1	/
35	配电间		25×9×4.5	1	/
36	鼓风机房		12×9×4.5	1	/
37	膜加药间		12×9×4.5	1	/
38	配水井		6×4×6	2	/
39	芬顿氧化	中间水池	12×3×4.6	1	/
40		Fenton 反应区	19×8.2, Φ4	1	/
41		散气池	6×6×4.6	2	/
42		中和池	6×6×4.6	2	/
43		絮凝池	6×6×4.6	2	/
44		化学沉淀池	30×6×3.5	2	/
45		污泥浓缩池	Φ4.4×6	2	/
46	滤布滤池	滤布滤池	10.2×10.5×4.7	1	/
47	活性焦吸附	活性焦（炭）吸附区	39.4×11.4	1	/

48	污水池	6.6×6.6×5	1	/
49	排晶池	8.6×4.6×1.8	1	/
50	脱水机房及污泥暂存间	21×10×11	1	/
51	鼓风机房	4×7.5×7	1	/
52	配电室	4×7.5×7	1	/
53	加药间	16×15×7	1	/
54	危废库	16×15×7	1	/
55	铁泥暂存库	16×15×7	1	/
56	药剂储罐区	18×12	1	/
57	职工培训中心	12×12×7	1	/
58	中控室	10×10×7	1	/
59	化验室	9.1×6×7	1	/
60	企业来水分析室	12×6.5×7	1	/
61	五金仓库	10×5.5	1	/

4.1.5. 生产工艺及产污环节

4.1.5.1. 生产工艺

1、日处理 20000 吨工业园区废水项目（一期）

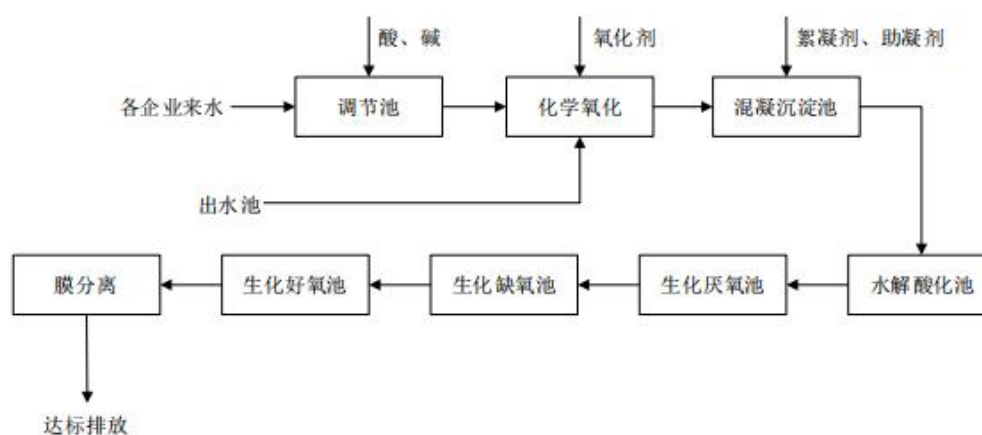


图 4.1-7 联合公司一期工程污水处理工艺图

一期工程污水处理工艺简述：

由于工业废水排放具有水质、水量不均匀的特点，先对水质、水量进行均衡调节，保证了后续处理单元的流量、水质的相对稳定，保证后续处理的稳定运行。

由于进水包含农药、医药中间体、维生素、精细化工等企业所排放工业废水，比较难降解，先利用 30% 的双氧水先对来水进行氧化处理，然后进行混凝沉淀。

经过混凝沉淀后的废水由水泵提升至 MP-MBR 处理系统，MP-MBR 系统由水解酸化-氧化沟-膜分离区三大部分有机结合。

水解酸化利用微生物的水解酸化反应，使得化工废水中大分子、难降解的有机物分解为小分子、易降解的有机物，提高废水的可生化性。

氧化沟的主体设施是曝气池，将曝气池按照厌氧、兼氧、好氧的结构进行 5E03 置。初次沉淀后污水先到达厌氧段，使摄取有机物能力较弱的好氧嗜磷菌优先获得碳源并充分释磷；进入兼氧环境后，由异氧型兼性反硝化菌将回流混合液中的硝态氮还原成氮气释放，完成脱氮处理，最后流入好氧段。处理过程前期有异氧型好氧菌降解污水中的有机物，后期由自氧型好氧硝化菌将污水中的氨氮氧化成硝态氮，并由“饥饿”的嗜磷菌大量吸磷，从而达到降解有机物、脱氮除磷的目的。为满足各段优势菌群的生存环境，使系统的硝化-反硝化、释磷-吸磷的处理能力能充分地发挥作用，生化池内增加内循环和外循环系统，并在曝气池的厌氧段和缺氧段增加潜水搅拌机防止厌氧段、兼氧段的污泥沉淀。

膜分离区利用膜的过滤分离作用实现固液分离，保证出水达标排放。

2、2 万吨/日污水处理二期扩建工程项目

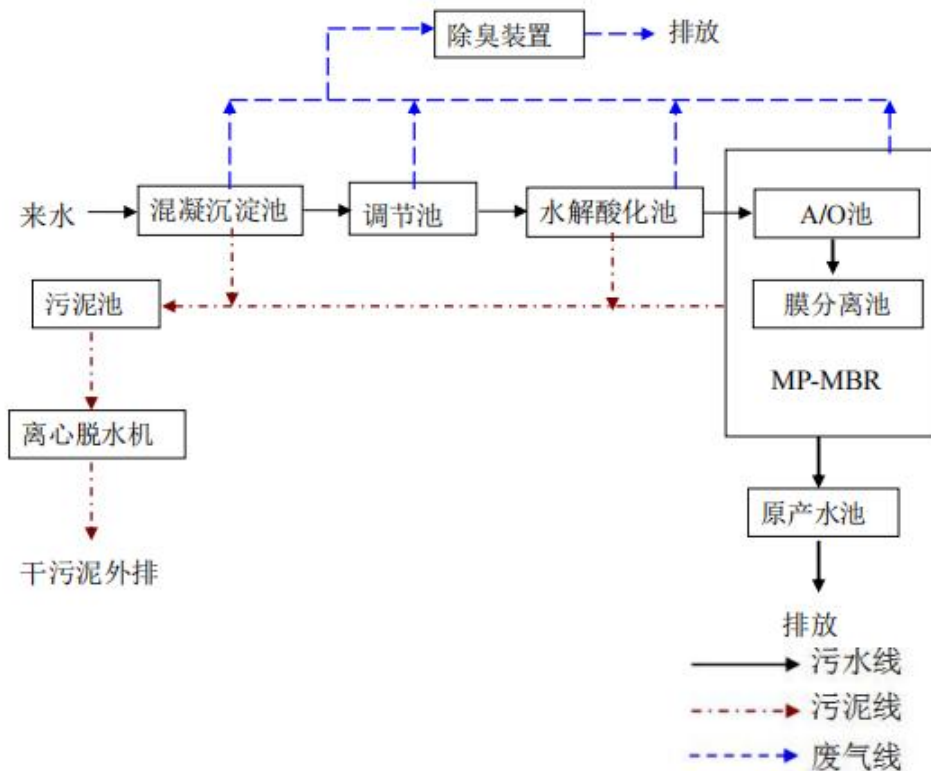


图 4.1-7 联合公司二期工程污水处理工艺图

二期工程污水处理工艺简述：

污水首先进入混凝沉淀池，在混合反应区投加芬顿试剂，一方面芬顿试剂做为混凝剂，可去除大部分悬浮物，另一方面可以做为氧化剂氧化污水中部分有毒有害的有机物质，减小对后续生化处理的影响。

沉淀池出水进入调节池，对水质水量进行调节，在调节池内设置穿孔曝气管，一方面进行预曝气，另一方面进行搅拌，使污泥不沉淀。

调节池污水由提升泵加压提升至水解酸化池的脉冲布水器，脉冲布水联合环境水处理(大丰)有限公司突发环境事件风险评估器是由箱体、虹吸装置、出水管等部分组成，特点是连续进水、瞬间排水、对水解酸化池形成周期性的脉冲进水。脉冲布水器是利用虹吸管中快速流动的水流将主管道中的空气带走，使主管道内形成一定的真空度，在管道内外大气压的作用下容器中的水进入主管道后排入池中。由于水流速度很快，布水能在短时间内完成，达到脉冲的效果，搅起池底的污泥，使其与池内废水不断充分混合，微生物与废水中的有机物得到充分的接触反应。污水在水解酸化池内将大分子物质降解为小分子物质，提高了污水的可生化性。

水解酸化池污水进入 MP-MBR 池。MP-MBR 池由 A/O 池和膜池组成，首先

进入缺氧区，在缺氧区装有潜水搅拌机，提供原水与好氧区回流混合液均匀混合的动力，并使硝酸盐在反硝化菌的作用下利用原水中的碳源完成反硝化，降解部分 BOD，同时部分大分子、长化学链的有机物质在兼性细菌的作用下得到初步降解——降解为易于生化的小分子、短链的有机物。经缺氧区初步降解的污水进入好氧区，好氧区内铺设曝气装置不间断进行鼓风曝气，污水在此区内活性污泥微生物的作用下对各种有机污染物、无机污染物进行充分生化降解，去除水中的 BOD，并实现氨氮的亚硝化、硝化。

经 A/O 池处理后的污水进入膜区，膜区为固液分离区，其内设置膜生物反应器组件。膜区内也设有曝气装置，曝气装置完成两种功能，一方面在膜周围对膜进行气水振荡清洗，保持膜表面清洁，另一方面又为继续在该段进行生物降解的生物提供所需的氧气，生物降解后的水在虹吸和出水泵的抽吸作用下通过膜组件，经由集水管汇集到原产水池。膜的高效截留作用，将全部细菌及悬浮物截留在曝气池中，从而大大提高了生物相浓度。通过膜区剩余污泥泵定期排出剩余污泥，可控制系统内活性污泥的浓度及污泥活性。

为了保证膜组件具有良好水通量，能持续、稳定地出水，本系统设计使用了水反洗、化学反洗及离线化学清洗程序。

水反洗程序：按一定的周期，以产水单元为单位依次自动进行反洗，以恢复膜的水通量。在反洗过程中，由反洗泵从产水池内将滤过水由膜组件的集水管出口反向加压进入中空纤维膜内，对膜由内向外进行清洗。

化学反洗程序：运行一段时间后将由 PLC 控制进行自动化学反洗，化学反洗的过程与清水反洗时相同，只是反洗采用的是常见的化学药剂。每次化学反洗所采用的化学药剂是根据运行情况而定。

离线化学清洗程序：化学清洗是在运行约半年至一年间（具体时间需根据进水水质及设备运行情况确定）对膜组件进行的彻底清洗。清洗时在池内配好药液，浸泡膜组件，以充分去除附在膜组件上的污染物，清洗完毕后再将清洗废液排入 A/O 池前端。

鼓风机房内设置好氧池曝气鼓风机与膜吹扫鼓风机，即提供微生物生化反应以及膜表面吹扫所需要的空气。根据生化反应池曝气段溶解氧浓度及水位，曝气鼓风机控制系统调节鼓风机开启数量和鼓风机进口导叶片，

进而控制供气量，以保证生物处理效果，同时考虑到进水流量和水质对溶解氧值的影响，将进水流量做为一个前馈信号引入进行补偿，构成前馈与反馈的闭合调节系统，达到自动调节供气量，实现节能的目的。吹扫风机则根据膜面 TMP 及其它参数调节吹扫风量。

鼓风机房进风廊道内设卷绕式空气过滤器，对进风廊道内的空气进行粗过滤。

混凝沉淀池污泥、水解酸化池和 MP-MBR 剩余污泥排入污泥池，经浓缩后与一期剩余污泥一起进入离心脱水机进行脱水后处置。

3、“三废”综合治理项目

（1）树脂吸附、再生及再生废液处理工艺

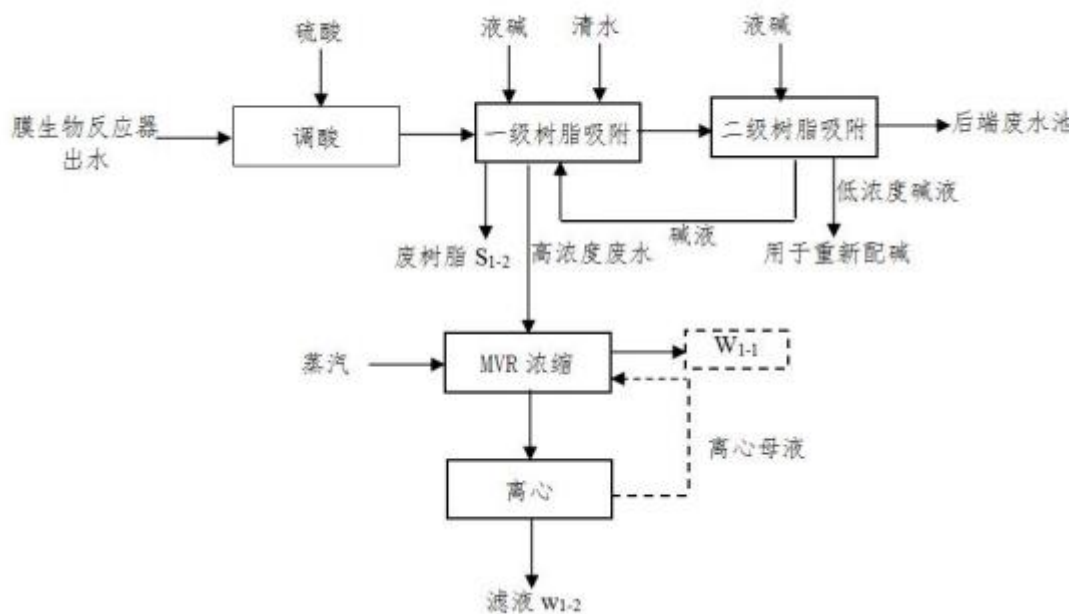


图 4.1-8 树脂吸附、再生及再生废液处理工艺流程及产污环节图

工艺流程叙述：

调酸：二期工程中膜生物反应器出水直接使用硫酸在线调节 pH 值，出水直接进入树脂柱。

吸附：调 pH 完成后，废水进入吸附罐内进行两级吸附，一级处理预定为 500BV（BV 为树脂床容积），二级处理量为 1000BV。一级处理方式为 3 用 1 备，每台再生周期为 17 个小时；二级处理方式为 3 用 1 备，再生周期也为 17 小时，处理后废水排放至后端废水池。一级处理运行方式为反向运行，正向再

生；二级运行为反向运行，正向再生。

再生：树脂失效后，采用一二级再生碱套用模式，碱液先再生二级树脂，二级树脂柱出来的碱液经过换热器直接进入一级树脂柱。碱液再生树脂产生的高浓度废水进入高浓度废水储池，采用 MVR 浓缩处理。碱液洗涤树脂后，再用清水清洗，清水清洗产生的低浓度杂质碱液返回到碱液罐重新配碱，继续用于下次的树脂再生。

MVR 浓缩过程产生的冷凝液返回二期工程项目 A/O 池进行处理。MVR 浓缩：高浓度废水储池中的废水，经预热器预热后进入强制循环器循环管，蒸汽耗量在 52 千克/吨废水。经换热器升温后进入分离器蒸发，

（2）生物滤池除臭工艺



图 4.1-9 生物滤池除臭处理工艺流程

工艺流程叙述

生物滤池除臭工艺是一种安全可靠的处理方法，除臭效率大于 90%，其原理是将废气集中送到生物滤池进行处理，废气经过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，利用微生物细胞对有害物质的吸附、吸收和降解功能，将有害物质吸附后分解成 CO_2 、 H_2O 、 H_2SO_4 、 HNO_3 等简单无机物。生物处理主要有三个步骤：（1）水溶渗透；（2）生物吸收；（3）生物氧化。水溶渗透：滤料表面覆盖有水层，废气中的化学物质与滤料接触后在

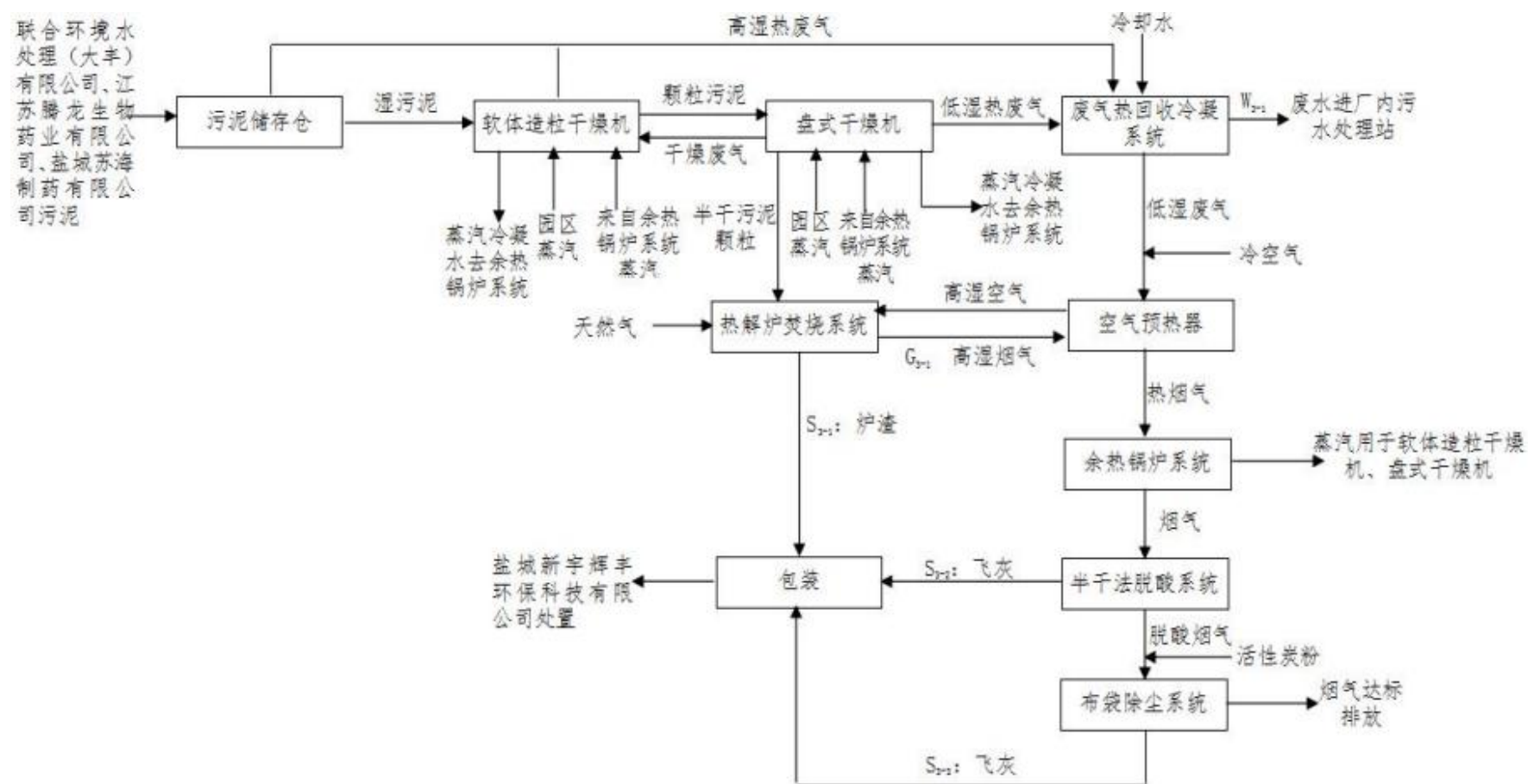
表层溶解，并从气相转化为水相，以利于滤料中的细菌作进一步的吸收和分解。另外，滤料的多孔性使其具有超大的比表面积，使气、水两相有更大的接触面积，有效增大了气相化学物质在水相中的传送扩散速率（经实验测试所得，其产生的瞬时效应是化学清洗的几百倍）。所以，水溶渗透过程其实是一物理作用过程，高速的传送扩散意味着滤料可迅速将废气的浓度降到极低的水平。

生物吸收：水溶液中的有害成分被微生物吸附、吸收，有害成分从水中转移至微生物体内。

生物氧化：通过生物氧化来降解污染物的过程。滤料中的专性细菌（根据气源的类型筛选而得到的处理菌种）将以污染物为食，把污染物转化为自身的营养

物质，使碳、氢、氧、氮、硫等元素从化合物的形式转化为游离态，进入微生物的自身循环过程，从而达到降解的目的。同时，专性细菌等微生物又可实现自身的繁殖，当作为食物的污染化合物与专性细菌的营养需要达到平衡，且水分、温度、酸碱度等条件均符合微生物所需时，专性细菌的代谢繁殖将会达到一个稳定平衡，最终的产物是无污染的二氧化碳、水和盐，从而将污染物去除。

（3）污泥干化焚烧工艺



注： G_{2-1} 、 W_{2-1} 、 S_{2-1} 、 S_{2-2} 分别表示废气、废水、固废。

4.1-10 污泥干化焚烧工艺流程及产污环节图

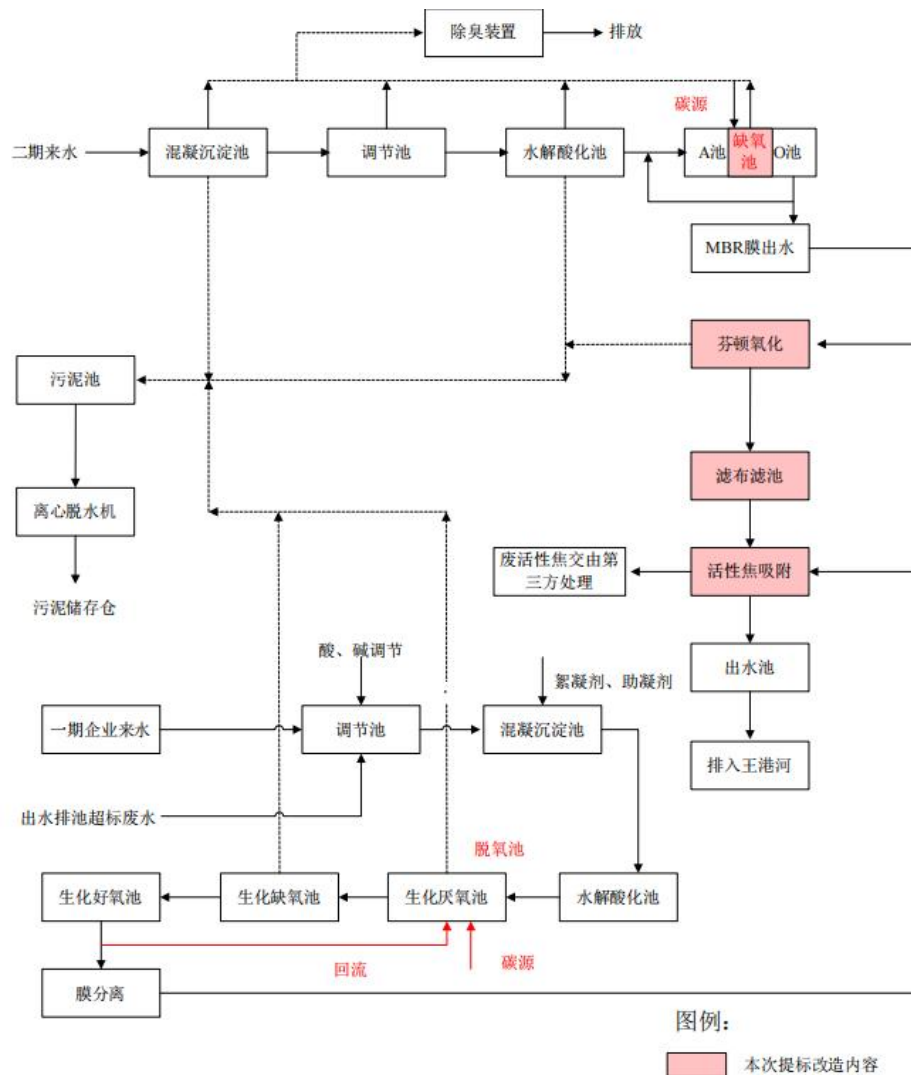
工艺流程叙述腾龙集团的3家子公司：联合环境水处理（大丰）有限公司、江苏腾龙生物药业有限公司、盐城苏海制药有限公司三个厂区相邻，使用车辆将江苏腾龙生物药业有限公司、盐城苏海制药有限公司废水处理物化和生化污泥运入联合环境水处理（大丰）有限公司进行处理。

采用湿污泥柱塞泵（一用一备）将收集好的湿污泥送至污泥干化软体造粒机料仓干燥；湿污泥通过软体造粒干化(使用蒸汽加热)后进入盘式干燥机(使用蒸汽加热)进一步干燥成半干颗粒；通过气力输送将成品颗粒输送至热解焚烧系统的进料仓，由螺旋输送机将污泥颗粒按照设定要求，有序输送至焚烧室进行热解燃烧成炉渣（S3-1）。蒸汽冷凝水作为余热锅炉系统的补充水。

污泥储存仓废气、输送低湿热废气与污泥蒸发出来的高湿热废气一同进入冷凝系统冷凝脱水，冷凝废水（W3-1）进厂内污水处理站处理；不可冷凝废气经空气预热器余热后分成两路，一路进入余热锅炉系统，一路进入热解气化炉焚烧。焚烧系统产生的高湿烟气（G3-1）进入预热器余热后进入余热锅炉与锅炉产生的烟气一并经过离心喷雾半干法急冷脱酸除尘烟气净化系统后达标排放，半干法脱酸系统产生的飞灰（S3-2）及布袋除尘系统收集的飞灰（S3-3）与炉渣（S3-1）一并包装后交由连云港绿润环保科技有限公司合理处置。锅炉产生的蒸汽进入软体造粒干燥机、盘式干燥机用于污泥干燥。

4、一级 A 提标改造工程项目

工艺流程见图：



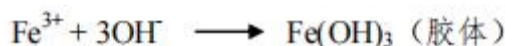
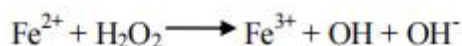
4.1-11 提标改造工艺流程图

工艺流程简述：

联合公司新增建、构筑物包括中间水池、Fenton 反应区、中和池、散气池、絮凝池、硫酸亚铁溶解池、化学沉淀池、滤布滤池等均为 40000t/d 的废水处理规模。一期工程，规模为 20000t/d。其中二期 A/O 生化处理单元的部分好氧池改造为缺氧池（现有已进行加盖密封），投加优质碳源，提高反硝化脱氮效果（二期厌氧池为 15.5×12.5×5m，本次提标改造隔出来的缺氧池大小为 5×17.5×5m，停留时间 6.75h，每天可处理水量共计 5000m³，4 组系统同时并列使用）；增设流化床芬顿、滤布滤池和活性炭吸附工序，保障出水达标。

（1）芬顿氧化技术

芬顿反应机理：Fenton 试剂是亚铁离子和过氧化氢的组合，其原理如下：



Fe^{2+} 与 H_2O_2 间反应很快($\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ 为1.2),生成OH自由基,OH自由基的氧化能力很强,有三价铁共存时,由 Fe^{3+} 与 H_2O_2 缓慢生成 Fe^{2+} , Fe^{2+} 再与 H_2O_2 迅速反应生成OH自由基,然后与有机物RH发生氧化反应,最终氧化为 CO_2 和 H_2O ,从而使废水的COD_{Cr}大大降低。同时 Fe^{2+} 作为催化剂,最终可被 O_2 氧化为 Fe^{3+} ,在一定pH值下,生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,絮凝降低水中的悬浮物。

经与设计单位、业主进一步核实确定,锰铁炭催化电解散气池作用,通过锰炭在酸性条件下过滤富集铁离子与炭发生微电解反应产生亚铁反冲回流至进水端,降低出水铁离子及铁泥的量。填料类似一种过滤材料,不参与反应,本身也不反应(在酸性条件下),仅在反冲洗过程中损失一部分,每年补充15%-30%,且不产生锰砂炭废物。

流化床芬顿技术是一种改良型的Fenton化学氧化技术,其利用流体化床的方式使Fenton法所产生之三价铁大部份得以结晶或沉淀披覆在流体化床之担体表面上,是一项结合了同相化学氧化(Fenton法)、异相化学氧化($\text{H}_2\text{O}_2/\text{FeOOH}$)、流体化床结晶及 FeOOH 的还原溶解等功能的新技术。

(2) 滤布滤池技术

装置通过重力落差水头滤除进水中的絮体有机物等各类SS,对过滤水中的悬浮物、细小颗粒进行有效、可靠截留。当滤盘内外产生一定液位差时候,由反冲洗装置提供的高压水自动冲洗过滤盘面,再通过转盘过滤器内部设置的污物收集槽、排泥管道将截留物外排。反冲洗阶段不影响装置的过滤过程,过滤器以连续出水、周期性转动冲洗、连续出水的方式运行,完成处理全过程。水头损失250-300mm。需要处理的水从中心圆筒重力流入过滤器转盘,过滤期间,滤盘处于静态。固体物质被截留在转盘两面的微孔滤布内侧。水上升到设定液位值开始反冲洗。1-3%滤后水

经过反冲泵，高压反冲洗将固体截流物从微孔滤布上冲刷干净，并带入固体物收集槽，大部分的滤后水重力流通过出水堰排出滤池。整个过滤过程为连续。

（3）活性焦吸附技术

活性焦在污水处理领域有广泛的应用空间，主要作用为去除 COD、色度、胶体、重金属等污染物。废水通过提升泵进入活性焦吸附塔，脱除污水中的有机物及色度。经过一级活性焦吸附塔吸附处理后，污水中的杂质被活性焦吸附，出水达标排放。在吸附塔中，污水与活性焦充分接触，当出水指标即将不合格时，对吸附塔进行排焦作业，用水力输送到饱和活性焦塔内暂存饱和焦。

活性焦需要再生，活性焦吸附过程中产生的废活性焦交由有资质单位进行处置。

二期树脂不再使用，树脂再生后 1-2h 内，pH 达不到吸附效果，在这个时间段内容易超标。取消树脂吸附后，废水直接进入芬顿氧化或活性焦炭吸附装置。本次提标改造后，可以保证项目废水稳定达标排放。

4.1.6. 项目产排污环节

4.1.6.1. 废水

本项目为废水处理项目，企业收集的废水及自身产生的废水，均经过处理后达标排放。

4.1.6.2. 废气

日处理 20000 吨工业园区废水项目（一期）及 2 万吨/日污水处理二期扩建工程项目废气：一期、二期废水处理单元恶臭源主要为水解酸化池、膜池、气浮池等，恶臭气体的主要成分为硫化氢、氨气等，设计时将这几部分构筑物集中布置，远离厂前区，并在其周围种植花草树木。一期与二期工程产生的臭气经收集后被蓄热陶瓷加热再进入燃烧室内，处理后经 DA001、DA002 排气筒排放。

“三废”综合治理项目废气：主要是 MVR 浓缩过程中产生的挥发性有机物，污水处理站恶臭气体和污泥干化焚烧过程产生的废气，处理后经 DA003、DA004 排气筒排放。

一级 A 提标改造工程项目废气：主要大气污染物是臭气，在污水处理过程中，污水中有机物在反应过程中会产生臭气，产生量较少，不做定量分析。

4.1.6.3. 噪声

本项目噪声源主要为各类机械设备，通过合理布局，采用低噪声设备，经隔声减震、

等降噪措施后，较小对周围环境的影响。

4.1.6.4. 固废

本项目固废主要为：危险废物（炉渣、飞灰、废树脂、废滤袋、污泥、废膜、废滤布、废活性焦）和一般工业固体废物以及生活垃圾，危废均交有资质单位处理，一般固废外售综合利用，生活垃圾由环卫部门统一清运处理。

联合公司按照江苏省环保厅《关于加强危险废物交换和转移管理工作的通知》（苏环控[1997]134号文）要求，规范设置1座危废仓库，危废仓库有效容积约为480m³。已设置防渗、防漏措施及危废标志，渗滤液经渗滤液收集槽汇入渗滤液收集池，再进入污水处理系统处理。联合公司投入运营后产生的固废相对较多，应按照规定将固废集中放在固体废物储存场所并完善相应程序。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单，企业危废暂存场所满足以下条件：

（1）设施周围应设置防护栅栏或围墙，地面必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂痕。

（2）设危险废物堆放要做好“四防”工作：防风、防雨、防晒、防渗漏。

（3）设危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签。

（4）设定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存措施进行检查，发现破损应及时采取措施清理更换。

（5）设危险废物贮存设施必须按GB15562.2的规定设置警示标志。

联合公司根据苏环办[2019]327号文件要求，进一步规范规范危险废物贮存设施。按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）和危险废物识别标识设置规范设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。采用双钥匙封闭式管理，且有专人24小时看管。贮存期限原则上不超过一年。

危险废物运输过程污染防治措施：

项目危险废物在包装、运输过程中发生散落、泄漏时，接触土壤、水体会造成一定程度的污染。本项目各危险固废均按照相应的包装要求进行包装，企业危险固废外运委托有资质的单位进行运输；主要采用公路运输，运输过程严格按照《道路危险货物运输

管理规定》执行，运输路线主体原则为：转运车辆运输途中不得经过医院、学校和居民区等人口密集区域，避开饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区；运输车辆按GB13392设置车辆标志，且在危险废物包装上设置毒性及易燃性标志。

固体废物管理及防治：

项目固废特别是危险固废的管理和防治按《危险废物规范化管理指标体系》进行：

（1）建立固废防治责任制度：企业按要求建立、健全污染防治责任制度，明确责任人。负责人熟悉危险废物管理相关法规、制度、标准、规范。

（2）制定危险废物管理计划：按要求制定危险废物管理计划，计划涵盖危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式并报环保部门备案，如发生重大改变及时申报。

（3）企业应通过“江苏省危险废物全生命周期监控系统”进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

（4）企业作为固体废物污染防治的责任主体，须建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定。

规范建设危险废物贮存场所并按照规定设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单有关要求张贴标识。

4.1.6.5. 固废

联合公司固废有氨Ⅱ泥、锅炉粗渣、氨合成催化剂、生化污泥、废润滑油、废手套、抹布、氨合成废催化剂、废催化剂及生活垃圾，在类别上可分为危险固废、一般固废和生活垃圾。对于危险固废，氨合成催化剂设计使用周期15年以上，目前未更换，生化污泥由公司供热锅炉焚烧处理，其余全部委托有资质单位处理；一般固废外售综合利用；生活垃圾委托环卫部门定期清运。

固废废物贮存污染防治措施：

企业一般固体废物暂存区有3处，1是生化污泥仓库（GF-ZP-00073），面积约800m²，2是粉煤灰筒仓（GF-ZP-00074），面积约1200m²，3是炉渣筒仓（GF-ZP-00075），面积约1200m²，一般固废经收集后外售综合利用，尽量缩短厂内暂存周期。一般固废暂存区设置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中一般工业固体废物贮存要求。

企业按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单要求在厂区设置规范的危废暂存间1处，建筑面积共50m²。项目危废仓库可以满足贮存需求，项目产生的危废及时委托有资质单位清运处置，在此基础上，项目危险废物厂内贮存期间对环境的影响较小。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单，企业危废暂存场所满足以下条件：

- （1）设施周围应设置防护栅栏或围墙，地面必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂痕。
- （2）危险废物堆放要做好“四防”工作：防风、防雨、防晒、防渗漏。
- （3）危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签。
- （4）定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存措施进行检查，发现破损应及时采取措施清理更换。
- （5）危险废物贮存设施必须按GB15562.2的规定设置警示标志。

企业根据《危险废物识别标识设置技术规范》（HJ1276-2022）和苏环办[2019]327号文件要求，进一步规范危险废物贮存设施，配备通讯设备、照明设施和消防设施；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。采用双钥匙封闭式管理，且有专人24小时看管。贮存期限原则上不超过一年。

危险废物运输过程污染防治措施：

项目危险废物在包装、运输过程中发生散落、泄漏时，接触土壤、水体会造成一定程度的污染。本项目各危险固废均按照相应的包装要求进行包装，企业危险固废外运委托有资质的单位进行运输；主要采用公路运输，运输过程严格按照《道路危险货物运输管理规定》执行，运输路线主体原则为：转运车辆运输途中不得经过医院、学校和居民区等人口密集区域，避开饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区；运输车辆按GB13392设置车辆标志，且在危险废物包装上设置毒性及易燃性标志。

固体废物管理及防治：

项目固废特别是危险固废的管理和防治按《危险废物规范化管理指标体系》进行：

- （1）建立固废防治责任制度：企业按要求建立、健全污染防治责任制度，明确责任人。负责人熟悉危险废物管理相关法规、制度、标准、规范。

（2）制定危险废物管理计划：按要求制定危险废物管理计划，计划涵盖危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式并报环保部门备案，如发生重大改变及时申报。

（3）企业应通过“江苏省危险废物全生命周期监控系统”进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

（4）企业作为固体废物污染防治的责任主体，须建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定。

规范建设危险废物贮存场所并按照规定设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应依照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单有关要求张贴标识。

固废贮存情况见下表。

表 4.1-9 固废产生及处置情况汇总表

序号	名称	产生环节	产生量（t/a）	处置措施	全厂排放量（t/a）
1	炉渣	焚烧炉	386.31	暂存厂区危废库，委托相应资质单位妥善处置	0
2	飞灰	烟气处置	14.06		
3	废树脂	树脂吸附	45		
4	废滤袋	烟气处置	0.74		
5	污泥（含水率 80%）	混凝和生化	4106.18		
6	废膜	MBR 膜	5		
7	污泥（氢氧化铁）	污水处理	6911		
8	废滤布	滤布滤池	1.5		
	废活性焦	活性焦吸附	6103		

4.1.6.6. 土壤、地下水

对土壤和地下水的污染类型主要为液体渗漏进而渗透进入土壤，造成土壤及地下水的污染，主要包括固体废弃物堆积场所，污水管、生产装置区域、化学品仓库、事故池渗漏对土壤及地下水的污染。

（1）源头控制措施

主要包括提出实施清洁生产及各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；提出工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物应采取的污染控制措施，制定渗漏

监测方案，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

（2）分区防控措施

结合厂区内各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。

为此，联合公司将对厂区内各主要生产管道、设备采取防腐措施；厂区地面全部采取硬化措施，其中对一般污染防治区地面硬化采用渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的刚性防渗结构；对重点污染防治区上层采用渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 的刚性防渗结构，对废水收集和处理设施、事故应急池（归属宝盐公司）、危废仓库等这类易发生泄漏的设施增加柔性防渗结构并增设导流渠。

4.1.6.7. 涉及的有毒有害物质

依据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》有毒有害物质定义，根据《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物名录(2018年)》、《国家危险废物名录（2021年版）》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》、《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》、《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》附录 B 及《企业突发环境事件风险分级办法（HJ941-2018）》附录 A，通过对企业产品、原辅材料及产污分析的结果表明，企业生产活动涉及的有毒有害物质包括：原辅料、产品、产废（废气、废水、危险废物）。以上物质泄露可能对土壤和地下水造成污染。因此，本次土壤污染隐患排查应重点针对以上土壤环境风险物质的贮存、运输与内部转运设施及生产加工装置，对其设备运维、防渗防漏措施和日常管理进行综合评估。

4.1.6.8. 污染防治措施

表 4.1-9 污染防治汇总表

类别	单元	污染物	处置措施
环保工程	废水	化学需氧量、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、总磷（以 P 计）、总氮（以 N 计）、pH 值、挥发酚、悬浮物、总氰化物、石油类、可吸附有机卤化物、色度、五日生化需氧量、硫化物、氟化物（以 F 计）、苯胺类、硝基苯类、阴离子表面活性剂、总铬、总汞、总镉、总砷、总铅、六价铬、动植物油、粪大肠菌群、烷基汞	经厂内各个污水处理环节处理后达标排放
	废气	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二噁英类、挥发性有机物、氯化氢、氟化氢、镉、铅、汞、烟尘、一氧化碳、甲烷、氟化物	经各自处理设施处理后，达标排放
	噪声	噪声	厂区绿化吸声，合理布局、采取减振、隔声、距离衰减等措施
	固废	炉渣、飞灰、废树脂、废滤袋、污泥、废膜、废滤布、废活性焦	委托有资质单位安全处置

4.2. 企业总平面布置

本项目平面布局图如下。

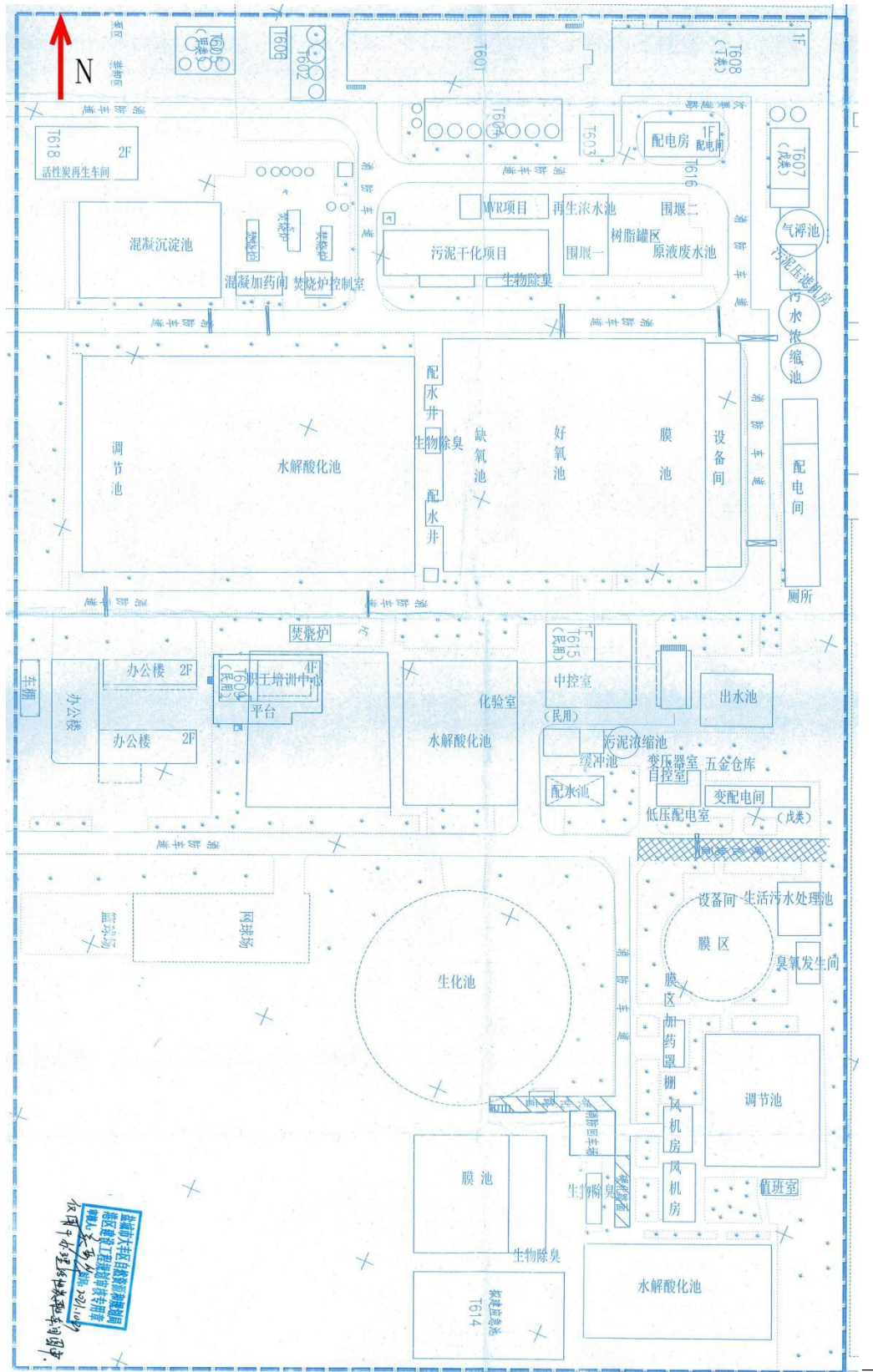


图 4.2-1 本项目平面布局图

4.3. 各重点场所、重点设施设备情况

根据隐患排查报告，公司潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备见下表。重点关注区域包括：各池体、固废仓库等区域。

表 4.3-1 重点场所、设备一览表

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备
1	液体储存	地下储罐、接地储罐、离地储罐、废水暂存池、污水处理池、初级雨水收集池
2	散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

重点设施、设备及重点区域分布图、重点设施信息记录表如下。



图 4.3-1 重点设施、设备及重点区域分布图

表 4.3-2 重点设施信息记录表

重点区域名称	重点场所或者重点设施	所在位置	现状	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	迁移途径	区域照片
污水处理	各池体	厂区生产区	地面硬化、防渗池体、防流失设计	工艺废水、药剂等	pH 值、有机物、石油烃、重金属等	泄漏	 

	反应罐	厂区西北侧	地面硬化、防渗池体、围堰等防流失设计	工艺废水、药剂等	pH 值、有机物、石油烃、重金属等	泄漏	
--	-----	-------	--------------------	----------	-------------------	----	---

仓储	固废、危废仓库、原辅料仓储	厂区东北侧	地面硬化、防渗设计、导流沟、收集槽、设置托盘等	原辅料等	pH 值、有机物、石油烃、重金属等	泄漏	 
----	---------------	-------	-------------------------	------	-------------------	----	---

废气治理	喷淋塔等	厂区东北侧	地面硬化、防渗设计、围堰	废气、喷淋废水、固废等	pH 值、有机物、石油烃、重金属等	泄漏	
加药间	药剂调配	厂区北侧	地面硬化、防渗设计、围堰，地面围堰开裂	药剂等	pH 值、有机物、石油烃、重金属等	泄漏	

污泥压滤间	污泥压滤	厂区东北侧	地面硬化、防渗设计，地面、裙角硬化破损	污泥等	pH 值、有机物、石油烃、重金属等	泄漏	 
-------	------	-------	---------------------	-----	-------------------	----	--

5. 重点监测单元识别与分类

5.1. 重点单元情况

依据 HJ1209-2021 开展资料收集、现场踏勘、人员访谈，对调查结果进行分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》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，开展土壤和地下水监测工作。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。

公司重点单元有各池体、固废仓库等区域等。

5.2. 识别/分类结果及原因

表 5.2-1 各重点单元情况表

序号	重点单元	单元类别	识别原因
1	各池体	一类	污水处理站内的各池体均为半地下池体，废水站日常运行中，生产废水、药剂等可能通过破损池体、地面的裂缝或破损的运输管线渗入到土壤中，存在危险物质泄露风险
2	仓库	一类	原辅料、危废、污泥等暂存区，防雨、防渗、运输、装卸等措施落实不到位的情况下，危化品通过破损池体、地面等渗入土壤，存在危险物质泄露风险
3	废气治理	一类	废气治理设施设有喷淋塔、焚烧炉等，防雨、防渗、运输、装卸等措施落实不到位的情况下，危化品通过破损池体、地面等渗入土壤，存在危险物质泄露风险

表 5.2-2 重点监测单元清单

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)	设施坐标 (中心点坐标)	是否为隐蔽性设施	单元类别	监测点位
单元 A	一期生化池、膜池 2、水解酸化池 1	废水处理	N:33°10'47.31" E:120°43'47.60"	是	一类	土壤: T1/T6 地下水: W1
单元 B	一期水解酸化池 2、调节池、膜池 1	废水处理	N:33°10'47.38" E:120°43'50.73"	是	一类	土壤: T2/T7 地下水: W2
单元 C	二期水解酸化池、二期生化池	废水处理	N:33°10'51.49" E:120°43'45.16"	是	一类	土壤: T3/T8 地下水: W3
单元 D	污泥脱水房、加药间、固废仓库	废水处理、固废暂存	N:33°10'55.10" E:120°43'46.58"	是	一类	土壤: T4/T9 地下水: W4
单元 E	混凝沉淀池、焚烧炉区、储罐区	废水处理、废气处理、储存原料	N:33°10'52.82" E:120°43'42.32"	是	一类	土壤: T5 地下水: W5



图 5.2-1 各重点单元分布图

5.3. 关注污染物

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

表 5.3-1 重点单元及关注污染物

序号	重点单元	单元类别	关注污染物
1	各池体	一类	pH 值、挥发性有机物、石油烃、可吸附有机卤素、烷基汞、石油 烃
2	仓库	一类	pH 值、挥发性有机物、石油烃
3	废气治理	一类	pH 值、挥发性有机物、石油烃、二噁英类

6. 监测点位布设方案

6.1. 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

基于调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等要求进行布点，本次自行监测共布设了 10 个土壤监测点位（包含 1 个土壤对照点）、6 个地下水监测点位（包含 1 个地下水对照点）。检测点位示意图见图 6.1-1。



备注：★为地下水监测点；▲为土壤监测点，厂外设对照点

图 6.1-1 土壤、地下水点位设置平面图

6.2. 各点位布设原因

依据 HJ1209-2021 要求，监测点位的布设应遵循以下三点：

①不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则；

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

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

根据对调查过程和结果进行分析、总结和评价。根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别了联合环境水处理（大丰）有限公司场地存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，制定了监测点位方案。

本项目土壤监测以监测区域表层土壤（0-0.2m 处）为重点采样层，对照点采集表层土壤样品，深度为 0-0.2m。根据地勘信息得知该区域地下水位历史最高水位，考虑到现场实际采样可操作性和便利性，故地下水监测井深度设定为 6 米。

每口监测井取 1 个地下水样品，具体采样深度在水面下 0.5m。具体如下

表 6.2-1 土壤监测点位布设表

功能区	单元名称	点位位置（附近）	数量	点位编号	采样深度（m）	单元类别	监测频次
生产区	单元 A	一期生化池	2	T1	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	一类	表层 1 次/年； 深层 1 次/3 年
		水解酸化池 1		T6	0~0.5		
	单元 B	一期水解酸化池 2	2	T2	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	一类	表层 1 次/年； 深层 1 次/3 年
		一期膜池 1		T7	0~0.5		
	单元 C	二期水解酸化池	2	T3	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	一类	表层 1 次/年； 深层 1 次/3 年
		二期生化池		T8	0~0.5		

功能区	单元名称	点位位置（附近）	数量	点位编号	采样深度（m）	单元类别	监测频次
	单元 D	污泥脱水房	2	T4	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	一类	表层 1 次/年； 深层 1 次/3 年
		加药间		T9	0~0.5		
	单元 E	混凝沉淀池	1	T5	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	一类	表层 1 次/年； 深层 1 次/3 年
对照点	厂区外		1	T0	0~0.5	/	1 次/年

表 6.2-2 地下水监测点位布设表

功能区	单元名称	点位位置（附近）	数量	点位编号	点位深度（m）	单元类别	监测频次
生产区	单元 A	一期生化池	1	W1	6	一类	1 次/半年
	单元 B	一期水解酸化池 2	1	W2	6	一类	1 次/半年
	单元 C	二期水解酸化池	1	W3	6	一类	1 次/半年
	单元 D	污泥脱水房	1	W4	6	一类	1 次/半年
	单元 E	混凝沉淀池	1	W5	6	一类	1 次/半年
对照点	厂区外		1	W0	6	/	1 次/年

表 6.2-3 土壤地下水监测点位布设原因

点位	位置	监测井深度（m）	土壤采样深度（m）	选取原因
单元 A	一期生化池	6.0	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	污水处理站内的各池体均为半地下池体，废水站日常运行中，生产废水、药剂等可能通过破损池体、地面的裂缝或破损的运输管线渗入到土壤中，存在危险物质泄露风险
	水解酸化池 1		0~0.5	
单元 B	一期水解酸化池 2	6.0	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	污水处理站内的各池体均为半地下池体，废水站日常运行中，生产废水、药剂等可能通过破损池体、地面的裂缝或破损的运输管线渗入到土壤中，存在危险物质泄露风险

	一期膜池 1		0~0.5	
单元 C	二期水解酸化池	6.0	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	污水处理站内的各池体均为半地下池体，废水站日常运行中，生产废水、药剂等可能通过破损池体、地面的裂缝或破损的运输管线渗入到土壤中，存在危险物质泄露风险
	二期生化池		0~0.5	
单元 D	污泥脱水房	6.0	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	单元内含有污泥脱水房、加药间、固废仓库，污泥脱水房和加药间设有地下池体，日常运行中，生产废水、药剂等可能通过破损池体、地面的裂缝或破损的运输管线渗入到土壤中，存在危险物质泄露风险
	加药间		0~0.5	
单元 E	混凝沉淀池	6.0	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	单元内设有混凝沉淀池、焚烧炉区、储罐区，池体为半地下池体，废水站日常运行中，生产废水、药剂等可能通过破损池体、地面的裂缝或破损的运输管线渗入到土壤中，存在危险物质泄露风险
对照点	厂区外	6.0	0~0.5	厂区外，有毒有害物质可能发生跑冒滴漏对土壤和地下水造成污染

6.3. 各点位监测指标及选取原因

依据 HJ1209-2021 要求：

a) 初次监测

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

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

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；

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

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准 7，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。

本次监测为公司第四次土壤和地下水自行监测，依据企业使用的原辅材料及“三废”产生情况，本项目土壤和地下水分析测试项目如下。

表 6.3-1 土壤和地下水分析测试项目

项目	监测点位	监测指标	监测频率	执行标准
土壤	T0~T9 点位	土壤基本 45 项、pH 值、石油烃(C10-C40) (T5 加测二噁英类)	表层土每年 1 次， 深层土每 3 年 1 次	《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)；
地下水	W0~W5 点位	地下水常规 35 项、半挥发性有机物、可吸附有机卤素、烷基汞、石油烃 (C10-C40) (W5 加测二噁英类)	二类单元每年 1 次， 一类单元每半年 1 次	《地下水质量标准》 (GBT 14848-2017)

部分检测点图片如下：

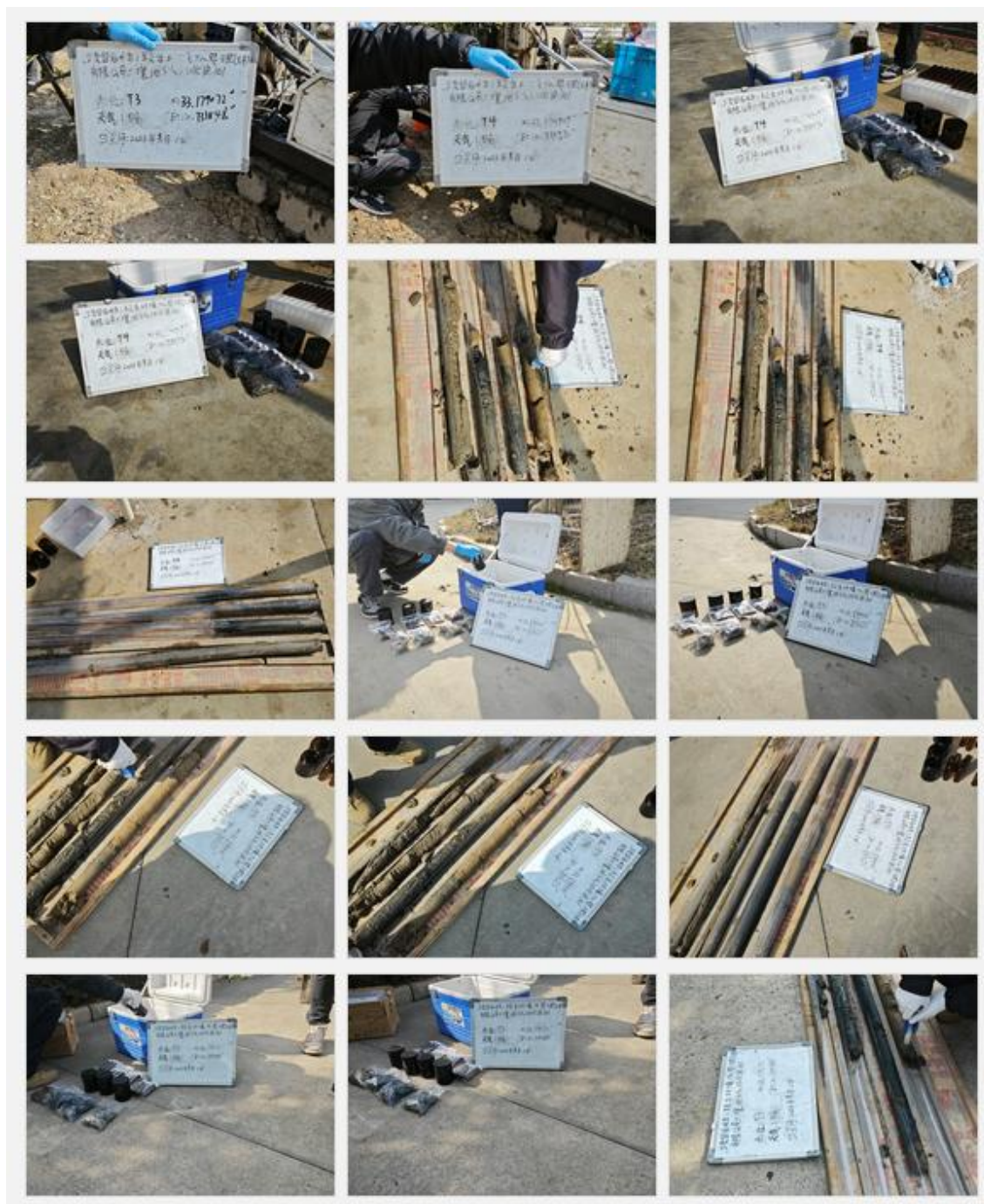












7. 样品采集、保存、流转与制备

7.1. 现场采样位置、数量和深度

采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，现场定点，依据布点检测方案，采用手持式 GPS 定位仪在现场确定土壤采样点的具体位置，地下水采样点依赖现有监测井，具体点位见下表所示：

表 7.1-1 采样位置、数量和深度情况表

序号	点位	位置（附件）	监测井深度（m）	土壤采样深度（m）	经纬度坐标	
					地下水	土壤
1	T1/W1	一期生化池	6	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	N:33.178447° E:120.734899°	N:33.178447° E:120.734899°
2	T2/W2	一期水解酸化池 2	6	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	N:33.177967° E:120.735431°	N:33.177967° E:120.735431°
3	T3/W3	二期水解酸化池	6	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	N:33.179072° E:120.733848°	N:33.179072° E:120.733848°
4	T4/W4	污泥脱水间	6	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	N:33.179909° E:120.733970°	N:33.179909° E:120.733970°
5	T5/W5	焚烧炉区	6	0~0.5、 0.5~2.0、 2.0~4.0、 4.0~6.0	N:33.179941° E:120.733171°	N:33.179941° E:120.733171°
6	T6	水解酸化池	/	0~0.5	/	N:33.178627° E:120.734195°
7	T7	一期膜池 1	/	0~0.5	/	N:33.178511° E:120.735251°
8	T8	二期生化池	/	0~0.5	/	N:33.179385° E:120.734607°
9	T9	加药间	/	0~0.5	/	N:33.180354° E:120.733335°
10	T0/W0	厂区外	6	0~0.5	N:33.176795° E:120.733659°	N:33.176795° E:120.733659°

7.2. 采样方法及程序

7.2.1. 土壤

（1）土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，本地块主要使用场地环境调查采样钻机，采用无扰动、直推式、无浆液钻进，全程套管跟进方式进行钻孔取样。该采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

（2）土壤钻探过程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，具体步骤和相关技术要求如下：

①钻机架设环节及其技术要求

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开孔环节技术要求清理钻探工作面，在不使用水的前提下破除表面的混凝土，钻探钻头直径 110mm，开孔直径大于钻头直径，拍照记录开孔过程。

③钻进—采样环节技术要求

为防止钻孔坍塌和上下层交叉污染，本次采用的场地环境调查采样钻机，为直推式无浆液钻进，全程套管跟进，并进行拍照记录。

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。

④封孔—点位复测环节技术要求钻孔结束后，对于不需要设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。主要步骤为：从孔底至地面下 50cm，全部用直径为 20-40mm 的优质无污染的膨润土球封堵，从膨润土封层向上至地面，注入混凝土浆液进行封固。

（3）土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、盛放岩芯样的岩芯箱、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息拍摄 1 张照片，以备质量控制。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状。

7.2.2. 地下水

（1）监测井安装与地下水采样

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

①钻孔

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

②下管

下管前应校正孔深，按照先后次序将实心管和滤水管排列、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确。对已割缝的滤水管和井管连接过程拍照记录。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管，下管过程拍照记录。

③填充滤料

将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。在滤料填充过程中应当边填充边测量滤料深度，确保滤料层上端高出滤水管上端 50cm。

④密封止水

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

⑤井台构筑

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

⑥成井洗井

地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。使用贝勒管洗井，成井洗井初步判断要求，直观表现为水质均一稳定，无沉砂，同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（至少三个指标连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），或浊度小于 10NTU。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，清洗废水要统一收集处置。

⑦成井记录单

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

（2）样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划 (HJ/T164-2004)》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

（3）地下水样品采集拍照记录地下水样品采集过程应对洗井、装样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，以备质量控制。

7.3. 样品保存、流转与制备

7.3.1. 样品保存

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

- （1）样品按名称、编号和粒径分类保存。
- （2）新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。
- （3）预留样品在样品库造册保存。
- （4）分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》(HJ/T166-2004)。

(7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率，地下水颜色、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

(8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，密码平行样比例不少于 10%，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019) 和全国土壤污染状况详查相关技术规定，地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

样品中项目的（土壤和地下水）的保存容器，保存条件，及固定剂加入情况汇总表，见下表：

表 7.3-1 土壤样品的保存条件和保存时间

项目	采样容器	保存方法	保存时间
金属(汞和六价铬除外)	聚乙烯、玻璃	<4°C	180d
汞	玻璃	<4°C	28d
铬（六价）	聚乙烯、玻璃	<4°C	30d
挥发性有机物	棕色玻璃瓶	<4°C	7d
半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	<4°C	10d
pH 值	玻璃或聚乙烯瓶	<4°C	/
石油烃	棕色玻璃瓶	<4°C	40d
二噁英类	棕色玻璃瓶	4~10°C	/

表 7.3-2 地下水样品的保存条件和保存时间

类别	具体项目	采样容器	保存方法	保存时间
感官性状及一般化学指标	pH 值	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	铁、钠	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	锰、铜、锌、铝	玻璃瓶	硝酸，pH≤2	30d
	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d

	挥发性酚类	玻璃瓶	氢氧化钠, pH $\geq$ 12, 4℃ 冷藏	24h
	阴离子表面活性剂	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	高锰酸盐指数	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样/硫酸, pH $\leq$ 2	10d/24h
	氨氮	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样/硫酸, pH $\leq$ 2, 4℃ 冷藏	10d/24h
	硫化物	棕色玻璃瓶	1L 水样中先加入 2ml 乙酸锌溶液 (1mol/L), 然后依次加入氢氧化钠溶液 (10g/L) 和抗氧化剂溶液, 硫化物含量较高时继续滴加乙酸锌溶液直至沉淀完全	7d
毒理学指标	亚硝酸盐、硝酸盐	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样/硫酸, pH $\leq$ 2, 4℃ 冷藏	10d/24h
	氰化物	玻璃瓶	氢氧化钠, pH $\geq$ 12, 4℃ 冷藏	24h
	氟化物、碘化物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	汞、硒、镉、铅	玻璃瓶	硝酸, pH $\leq$ 2	30d
	铬 (六价)	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	砷	玻璃瓶、聚乙烯瓶	硝酸, pH $\leq$ 2	10d
有机类	三氯甲烷	棕色玻璃瓶	酸, pH $\leq$ 2, 4℃冷藏	14d
	四氯化碳	棕色玻璃瓶	酸, pH $\leq$ 2, 4℃冷藏	14d
	苯	棕色玻璃瓶	酸, pH $\leq$ 2, 4℃冷藏	14d
	甲苯	棕色玻璃瓶	酸, pH $\leq$ 2, 4℃冷藏	14d
	半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	酸, pH $\leq$ 2, 4℃冷藏	14d
	可吸附有机卤素	棕色玻璃瓶	4℃冷藏	24h
	烷基汞	棕色玻璃瓶	4℃冷藏	7d
	石油烃(C10-C40)	棕色玻璃瓶	4℃冷藏	14d
	二噁英类	棕色玻璃瓶	避光, 4~10℃	/

7.3.2. 样品流转

(1) 装运前核对

由工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对, 要求逐件与采样记录单进行核对, 按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查, 核对检查无误后分类装箱。样品装运前, 放入采样单, 明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、样品寄送人等信息。采样单用防水封套保护, 装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中, 要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。

（2）样品运输

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

（3）样品接收

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

7.3.3. 样品制备

土壤样品的制备按照 GB/T32722、HJ25.2、HJ/T166 和拟选取分析方法的要求进行。

地下水样品的制备按照 HJ164、HJ1019 和拟选取分析方法的要求进行。

8. 监测结果及分析

8.1. 土壤监测结果分析

8.1.1. 分析方法

表 8.1-1 土壤检测项目分析方法

检测项目	检测方法	设备名称
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪
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	原子吸收分光光度计
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	原子吸收分光光度计
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	双道原子荧光光度计
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	双道原子荧光光度计
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	原子吸收分光光度计
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	原子吸收分光光度计
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	原子吸收分光光度计
二噁英类	《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释 高分辨气相色谱-高分辨质谱法》 HJ 77.4-2008	高分辨气相色谱-高分辨双聚焦磁式质谱仪
		电子天平
VOCs	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	气相色谱/质谱联用仪
		吹扫捕集
苯胺	土壤和沉积物 苯胺的测定 气相色谱-质谱法 LT-3-JC004(01)	气相色谱质谱联用仪
SVOCs	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪

8.1.2. 各点位监测结果

表 8.1-2 土壤污染物检出情况表（1）

检测项目	采样点位		T1				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
pH 值	/	无量纲	7.4	7.5	6.7	7.1	/	/
铜	1	mg/kg	14	18	11	6	18000	不超标
镍	3	mg/kg	38	36	32	26	900	不超标
六价铬	0.5	mg/kg	ND	ND	ND	ND	5.7	不超标
砷	0.01	mg/kg	6.67	3.83	5.11	6.20	60	不超标
汞	0.002	mg/kg	0.247	0.448	0.381	0.338	38	不超标
铅	0.1	mg/kg	11.2	12.3	14.3	11.3	800	不超标
镉	0.01	mg/kg	0.10	0.28	0.15	0.19	65	不超标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	mg/kg	ND	ND	ND	ND	4500	不超标
SVOCs	/	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限。							

表 8.1-3 土壤污染物检出情况表（2）

检测项目	采样点位		T1				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
挥发性有机物								
氯甲烷	1.0	μg/kg	30.0	237	766	ND	37	不超标
氯乙烯	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	0.43	不超标
1,1-二氯乙烯	1.0	μg/kg	28.1	56.7	42.1	ND	66	不超标
二氯甲烷	1.5	μg/kg	28.4	23.6	247.6	34.7	616	不超标
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg	ND	ND	18.8	ND	54	不超标
1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	5.2	6.6	ND	9	不超标
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	596	不超标
氯仿	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	29.1	0.9	不超标
1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg	ND	ND	4.3	ND	840	不超标
四氯化碳	1.3	μg/kg	ND	ND	4.1	ND	2.8	不超标
苯	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND	4	不超标
1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	5	不超标
三氯乙烯	1.2	μg/kg	ND	3.8	11.5	ND	2.8	不超标
1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg	ND	3.3	25.9	ND	5	不超标
甲苯	1.3	μg/kg	ND	1.5	2.3	ND	1200	不超标
1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	2.8	不超标
四氯乙烯	1.4	μg/kg	ND	3.3	5.5	5.4	53	不超标
氯苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	270	不超标
乙苯	1.2	μg/kg	ND	ND	1.6	ND	28	不超标
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	10	不超标
对, 间二甲苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	570	不超标
邻二甲苯	1.2	μg/kg	ND	1.4	3.5	ND	640	不超标
苯乙烯	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	1290	不超标
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	6.8	不超标
1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	0.5	不超标
1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	20	不超标
1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	560	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限；							

表 8.1-4 土壤污染物检出情况表（3）

检测项目	采样点位		T2				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
pH 值	/	无量纲	7.3	7.1	7.1	6.7	/	/
铜	1	mg/kg	16	14	7	10	18000	不超标
镍	3	mg/kg	34	42	35	29	900	不超标
六价铬	0.5	mg/kg	ND	ND	ND	ND	5.7	不超标
砷	0.01	mg/kg	6.23	5.32	5.85	6.17	60	不超标
汞	0.002	mg/kg	0.297	0.221	0.238	0.331	38	不超标
铅	0.1	mg/kg	12.4	9.6	11.5	8.8	800	不超标
镉	0.01	mg/kg	0.18	0.10	0.11	0.20	65	不超标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	mg/kg	ND	ND	ND	ND	4500	不超标
SVOCs	/	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限。							

表 8.1-5 土壤污染物检出情况表（4）

检测项目	采样点位		T2				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
挥发性有机物								
氯甲烷	1.0	μg/kg	91.1	133	ND	ND	37	不超标
氯乙烯	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	0.43	不超标
1,1-二氯乙烯	1.0	μg/kg	4.2	9.2	11.0	ND	66	不超标
二氯甲烷	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	616	不超标
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg	ND	ND	1.9	ND	54	不超标
1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	2.5	ND	9	不超标
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg	ND	ND	1.1	ND	596	不超标
氯仿	1.1	μg/kg	ND	55.1	ND	ND	0.9	不超标
1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	840	不超标
四氯化碳	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	2.8	不超标
苯	1.9	μg/kg	ND	ND	4.5	ND	4	不超标
1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	5	不超标
三氯乙烯	1.2	μg/kg	ND	5.7	5.7	ND	2.8	不超标
1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg	ND	ND	1.3	1.8	5	不超标
甲苯	1.3	μg/kg	ND	1.6	4.9	ND	1200	不超标
1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	2.8	不超标
四氯乙烯	1.4	μg/kg	ND	2.3	1.6	ND	53	不超标
氯苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	1.6	270	不超标
乙苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	28	不超标
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	3.3	10	不超标
对, 间二甲苯	1.2	μg/kg	ND	1.5	ND	ND	570	不超标
邻二甲苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	640	不超标
苯乙烯	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	3.5	1290	不超标
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	6.8	不超标
1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	40.4	0.5	不超标
1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	0.8	ND	ND	124	20	不超标
1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	29.4	560	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限；							

表 8.1-6 土壤污染物检出情况表（5）

检测项目	采样点位		T3				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
pH 值	/	无量纲	6.8	6.7	6.7	6.9	/	/
铜	1	mg/kg	11	13	9	8	18000	不超标
镍	3	mg/kg	35	45	42	32	900	不超标
六价铬	0.5	mg/kg	ND	ND	ND	ND	5.7	不超标
砷	0.01	mg/kg	4.84	5.81	5.76	5.53	60	不超标
汞	0.002	mg/kg	0.304	0.289	0.256	0.270	38	不超标
铅	0.1	mg/kg	8.6	11.4	9.5	16.4	800	不超标
镉	0.01	mg/kg	0.27	0.29	0.32	0.28	65	不超标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	mg/kg	ND	8	ND	ND	4500	不超标
SVOCs	/	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限。							

表 8.1-7 土壤污染物检出情况表（6）

检测项目	采样点位		T3				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
挥发性有机物								
氯甲烷	1.0	μg/kg	1223	ND	65.3	70.6	37	不超标
氯乙烯	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	0.43	不超标
1,1-二氯乙烯	1.0	μg/kg	36.0	ND	ND	ND	66	不超标
二氯甲烷	1.5	μg/kg	ND	59.0	69.0	81.5	616	不超标
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg	31.2	ND	ND	ND	54	不超标
1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg	7.5	ND	ND	ND	9	不超标
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg	14.9	ND	ND	ND	596	不超标
氯仿	1.1	μg/kg	ND	17.5	46.2	ND	0.9	不超标
1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	840	不超标
四氯化碳	1.3	μg/kg	4.1	ND	ND	ND	2.8	不超标
苯	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND	4	不超标
1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg	12.3	ND	ND	ND	5	不超标
三氯乙烯	1.2	μg/kg	37.6	5.3	ND	ND	2.8	不超标
1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg	26.6	ND	ND	ND	5	不超标
甲苯	1.3	μg/kg	31.9	ND	ND	2.6	1200	不超标
1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	2.8	不超标
四氯乙烯	1.4	μg/kg	40.6	10.8	ND	ND	53	不超标
氯苯	1.2	μg/kg	2.9	ND	ND	ND	270	不超标
乙苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	28	不超标
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	1.6	ND	ND	ND	10	不超标
对, 间二甲苯	1.2	μg/kg	2.3	ND	ND	ND	570	不超标
邻二甲苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	640	不超标
苯乙烯	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	1290	不超标
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	6.8	不超标
1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	0.5	不超标
1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	2.0	ND	ND	ND	20	不超标
1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	560	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限；							

表 8.1-8 土壤污染物检出情况表（7）

检测项目	采样点位		T4				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
pH 值	/	无量纲	6.9	6.7	6.8	7.0	/	/
铜	1	mg/kg	15	18	10	10	18000	不超标
镍	3	mg/kg	36	47	36	43	900	不超标
六价铬	0.5	mg/kg	ND	ND	ND	ND	5.7	不超标
砷	0.01	mg/kg	5.50	5.70	5.17	5.61	60	不超标
汞	0.002	mg/kg	0.532	0.502	0.295	0.282	38	不超标
铅	0.1	mg/kg	7.6	11.2	8.1	10.4	800	不超标
镉	0.01	mg/kg	0.11	0.09	0.34	0.53	65	不超标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	mg/kg	ND	ND	ND	ND	4500	不超标
SVOCs	/	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限。							

表 8.1-9 土壤污染物检出情况表（8）

检测项目	采样点位		T4				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
挥发性有机物								
氯甲烷	1.0	μg/kg	238	ND	335	1080	37	不超标
氯乙烯	1.0	μg/kg	ND	32.8	ND	ND	0.43	不超标
1,1-二氯乙烯	1.0	μg/kg	28.2	ND	10.6	110	66	不超标
二氯甲烷	1.5	μg/kg	ND	545	ND	ND	616	不超标
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg	2.3	2.2	ND	8.7	54	不超标
1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	6.9	5.7	6.7	9	不超标
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	4.7	596	不超标
氯仿	1.1	μg/kg	ND	474	18.6	16.1	0.9	不超标
1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	840	不超标
四氯化碳	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	3.7	2.8	不超标
苯	1.9	μg/kg	ND	ND	3.7	ND	4	不超标
1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg	ND	30.0	ND	ND	5	不超标
三氯乙烯	1.2	μg/kg	ND	15.7	8.0	45.8	2.8	不超标
1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg	4.2	ND	ND	4.6	5	不超标
甲苯	1.3	μg/kg	11.4	ND	ND	ND	1200	不超标
1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	2.8	不超标
四氯乙烯	1.4	μg/kg	5.2	2.4	ND	1.6	53	不超标
氯苯	1.2	μg/kg	ND	2.3	ND	2.2	270	不超标
乙苯	1.2	μg/kg	4.9	ND	ND	ND	28	不超标
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	10	不超标
对, 间二甲苯	1.2	μg/kg	2.4	ND	ND	ND	570	不超标
邻二甲苯	1.2	μg/kg	23.1	ND	ND	3.9	640	不超标
苯乙烯	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	1290	不超标
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	6.8	不超标
1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	0.5	不超标
1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	0.2	ND	ND	ND	20	不超标
1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	560	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限；							

表 8.1-10 土壤污染物检出情况表（9）

检测项目	采样点位		T5				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
pH 值	/	无量纲	7.3	7.1	7.4	7.2	/	/
铜	1	mg/kg	16	16	9	14	18000	不超标
镍	3	mg/kg	41	47	37	43	900	不超标
六价铬	0.5	mg/kg	ND	ND	ND	ND	5.7	不超标
砷	0.01	mg/kg	6.19	4.83	5.59	5.59	60	不超标
汞	0.002	mg/kg	0.174	0.214	0.186	0.254	38	不超标
铅	0.1	mg/kg	16.0	14.6	9.8	11.4	800	不超标
镉	0.01	mg/kg	0.38	0.53	0.41	0.57	65	不超标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	mg/kg	11	ND	ND	ND	4500	不超标
SVOCs	/	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限。							

表 8.1-11 土壤污染物检出情况表（10）

检测项目	采样点位		T5				标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
	检出限	单位	检测结果					
挥发性有机物								
氯甲烷	1.0	µg/kg	270	255	177	37.9	37	不超标
氯乙烯	1.0	µg/kg	ND	ND	ND	ND	0.43	不超标
1,1-二氯乙烯	1.0	µg/kg	ND	43.8	64.4	ND	66	不超标
二氯甲烷	1.5	µg/kg	333	ND	ND	ND	616	不超标
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	µg/kg	ND	19.6	ND	ND	54	不超标
1,1-二氯乙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	9	不超标
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	ND	2.0	ND	ND	596	不超标
氯仿	1.1	µg/kg	208	13.3	2.0	33.1	0.9	不超标
1,1,1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	ND	1.3	1.6	ND	840	不超标
四氯化碳	1.3	µg/kg	ND	3.3	ND	ND	2.8	不超标
苯	1.9	µg/kg	1.1	ND	2.5	ND	4	不超标
1,2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	ND	ND	3.1	ND	5	不超标
三氯乙烯	1.2	µg/kg	9.8	19.6	16.5	20.9	2.8	不超标
1,2-二氯丙烷	1.1	µg/kg	1.4	7.1	6.4	ND	5	不超标
甲苯	1.3	µg/kg	ND	ND	ND	ND	1200	不超标
1,1,2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	2.8	不超标
四氯乙烯	1.4	µg/kg	ND	29.7	ND	ND	53	不超标
氯苯	1.2	µg/kg	ND	1.9	ND	ND	270	不超标
乙苯	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	28	不超标
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	10	不超标
对, 间二甲苯	1.2	µg/kg	ND	4.8	2.6	ND	570	不超标
邻二甲苯	1.2	µg/kg	ND	25.5	ND	ND	640	不超标
苯乙烯	1.1	µg/kg	ND	8.2	ND	ND	1290	不超标
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	6.8	不超标
1,2,3-三氯丙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	0.5	不超标
1,4-二氯苯	1.5	µg/kg	ND	ND	ND	ND	20	不超标
1,2-二氯苯	1.5	µg/kg	ND	ND	ND	ND	560	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限。							

表 8.1-12 土壤污染物检出情况表（11）

检测点位	样品编号	样品状态	送样日期	二噁英类浓度
				(单位: ngTEQ/kg)
TR23(0007)03-5-1	T230313SY010101	固体	03 月 13 日	0.26
TR23(0007)03-5-2	T230313SY010102	固体	03 月 13 日	0.38
TR23(0007)03-5-3	T230313SY010103	固体	03 月 13 日	0.93
TR23(0007)03-5-4	T230313SY010104	固体	03 月 13 日	0.21
参考标准	《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)筛选值 第二类用地			
备注	1、参考标准: 土壤中二噁英类参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地标准, 筛选值为: 40ng/kg。 2、二噁英分项结果详见附件检测报告。			
以下空白				

表 8.1-13 土壤污染物检出情况表（12）

检测项目	采样点位		T6	T7	T8	T9	T0	标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m		
	检出限	单位	检测结果						
pH 值	/	无量纲	7.3	7.5	6.9	7.5	7.3	/	/
铜	1	mg/kg	13	14	21	14	13	18000	/
镍	3	mg/kg	34	46	51	46	60	900	不超标
六价铬	0.5	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	不超标
砷	0.01	mg/kg	7.17	11.2	8.14	6.40	6.47	60	不超标
汞	0.002	mg/kg	0.428	0.650	0.529	0.369	0.482	38	不超标
铅	0.1	mg/kg	16.0	31.5	27.5	19.5	12.3	800	不超标
镉	0.01	mg/kg	0.05	0.08	0.07	0.04	0.10	65	不超标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	mg/kg	32	15	39	24	68	4500	不超标
SVOCs	/	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	/	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限；								

表 8.1-14 土壤污染物检出情况表（13）

检测项目	采样点位		T6	T7	T8	T9	T0	标准限值 (mg/kg)	超标 情况
			0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m		
	检出限	单位	检测结果						
氯甲烷	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	14.2	25.5	37	不超标
氯乙烯	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	不超标
1,1-二氯乙烯	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	66	不超标
二氯甲烷	1.5	μg/kg	59.5	ND	ND	ND	18.8	616	不超标
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	54	不超标
1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	9	不超标
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	596	不超标
氯仿	1.1	μg/kg	ND	ND	1.3	ND	ND	0.9	不超标
1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	840	不超标
四氯化碳	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	不超标
苯	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	4	不超标
1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	5	不超标
三氯乙烯	1.2	μg/kg	ND	ND	16.7	ND	ND	2.8	不超标
1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	5	不超标
甲苯	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	1200	不超标
1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	不超标
四氯乙烯	1.4	μg/kg	ND	1.5	ND	24.1	ND	53	不超标
氯苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	270	不超标
乙苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	28	不超标
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	10	不超标
对, 间二甲苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	570	不超标
邻二甲苯	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	2.5	640	不超标
苯乙烯	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	1290	不超标
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	不超标
1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	ND	ND	10.8	17.7	14.9	0.5	不超标
1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	20	不超标
1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	560	不超标
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限；								

8.1.3. 监测结果分析

结合土壤一般监测点位布设原则，共计布设 10 个土壤监测点位（T0~T9，其中 T0 为对照点），对照点布设在厂区内远离污染设施的场外绿化带内。

本次检测 T0~T5 点位采集的深层土（柱状土），其余均采集的表层土，送检土壤样品中污染物检出情况见表 8.1-2。

pH 值在 6.7~7.5 范围内，不予评价。

其中：重金属（汞、砷、铜、镍、镉、铅）检出率为 100%，六价铬、半挥发性有机物（SVOCs）均未检出，重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

故本地块土壤检测值满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

8.2. 地下水监测结果分析

8.2.1. 分析方法

表 8.2-1 地下水检测项目分析方法

检测项目	检测方法	设备名称
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	手持 pH 测试仪
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	—
嗅和味	文字描述法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 3.1.3.1 国家环境保护总局 2002 年	—
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	便携式浊度计
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	—
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	双光束紫外可见分光光度计
总硬度 (以 CaCO_3 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管（酸碱）
可滤残渣 (溶解性总固体)	重量法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版 国家环境保护总局 2002 年）3.1.7.2	电子天平
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989	酸式滴定管（棕）
氟化物 (F^-)	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	氟离子计
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定紫外分光光度法(试行) HJ/T346-2007	双光束紫外可见分光光度计
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管（酸碱）
硫酸盐 (SO_4^{2-})	水质 硫酸盐的测定 重量法 GB/T 11899-1989	电子天平
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-1987	紫外可见分光光度计
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	双光束紫外可见分光光度计

挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	双道原子荧光光度计
砷		
硒		
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅《水和废水监测分析方法》（第四版增补版 国家环境保护总局 2002 年）3.4.7.4	石墨炉原子吸收分光光度计
镍	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11912-1989	原子吸收分光光度计
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计
锰		
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计
锌		
铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体质谱仪
可萃取性石油烃	水质 可萃取性总石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪
三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱/质谱联用仪
		吹扫捕集
苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	气相色谱质谱联用仪
半挥发性有机物	水质 半挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱法 LT-3-JC001(01)	气相色谱质谱联用仪
可吸附有机卤素	水质 可吸附有机卤素（AOX）的测定离子色谱法 HJ/T83-2001	离子色谱仪
		燃烧炉
烷基汞	水质 烷基汞的测定 气相色谱法 GB/T14204-1993	气相色谱仪
二噁英类	《水质 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》HJ 77.1-2008	分液漏斗振荡器
		高分辨气相色谱-高分辨双聚焦磁式质谱仪

8.2.2. 各点位监测结果

表 8.2-2 地下水污染物检出情况表（1）

检测项目	采样点位		W1	W2	W3	标准限值	满足水体
	检出限	单位	检测结果				
pH 值	/	无量纲	7.1	7.3	6.9	6.5≤pH≤8.5	Ⅲ类
浊度	0.3	NTU	9.47	8.65	9.87	≤10	Ⅳ类
肉眼可见物	/	/	水样无色透明、微浊	水样无色透明、微浊	水样无色透明、微浊	无	Ⅴ类
氨氮	0.025	mg/L	0.756	0.862	0.852	≤1.50	Ⅳ类
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	0.05 mmol/L	mg/L	504	499	567	≤650	Ⅳ类
可滤残渣 (溶解性总固体)	/	mg/L	569	523	766	≤2000	Ⅳ类
高锰酸盐指数	0.5	mg/L	23.9	6.8	147	/	Ⅳ类
氰化物	0.004	mg/L	ND	ND	ND	≤0.1	Ⅳ类
挥发酚	0.0003	mg/L	0.0006	0.0007	0.0004	≤0.01	Ⅳ类
硫化物	0.003	mg/L	0.005	ND	0.007	≤0.10	Ⅳ类
碘化物	0.002	mg/L	0.357	0.342	0.380	≤0.50	Ⅳ类
亚硝酸盐氮	0.003	mg/L	0.021	0.097	0.088	≤4.80	Ⅳ类
硝酸盐氮	0.08	mg/L	0.66	0.31	1.58	≤30.0	Ⅳ类
氟化物 (F ⁻)	0.05	mg/L	0.84	0.55	1.53	≤2.0	Ⅳ类
氯化物	10	mg/L	370	363	315	≤350	Ⅳ/Ⅴ类
硫酸盐	10	mg/L	72.0	70.8	88.9	≤350	Ⅳ类
阴离子表面活性剂	0.05	mg/L	ND	ND	ND	≤0.3	Ⅳ类
六价铬	0.004	mg/L	ND	ND	ND	≤0.10	Ⅳ类
汞	0.04	μg/L	ND	ND	0.11	≤2	Ⅳ类

砷	0.3	μg/L	1.3	1.2	0.9	≤50	IV类
镍	0.05	mg/L	ND	ND	ND	≤0.10	IV类
镉	0.1	μg/L	ND	ND	ND	≤10	IV类
铁	0.03	mg/L	ND	0.03	0.28	≤2.0	IV类
锰	0.01	mg/L	ND	ND	ND	≤1.50	IV类
钠	0.01	mg/L	268	423	390	≤400	IV/V 类
铜	0.05	mg/L	ND	ND	ND	≤1.50	IV类
锌	0.05	mg/L	ND	ND	ND	≤5.00	IV类
硒	0.4	μg/L	ND	ND	ND	≤100	IV类
三氯甲烷	1.4	μg/L	ND	ND	ND	≤300	IV类
四氯化碳	1.5	μg/L	ND	ND	ND	≤50.0	IV类
苯	1.4	μg/L	ND	ND	ND	≤120	IV类
甲苯	1.4	μg/L	ND	ND	ND	≤1400	IV类
色度	5	度	ND	ND	ND	≤25	IV类
臭	/	/	无	无	无	无	IV类
铝	0.009	mg/L	0.033	0.036	0.120	≤0.50	IV类
可萃取性石油 烃	0.01	mg/L	0.38	0.40	1.04	/	IV类
可吸附有机卤 素	9.93	μg/L	30.1	75.0	45.9	/	IV类
烷基汞	甲基汞:: 10 乙基汞:: 20	ng/L	ND	ND	ND	/	IV类
SVOCs	/	μg/L	ND	ND	ND	/	IV类
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限。						

表 8.2-2 地下水污染物检出情况表（2）

检测项目	采样点位		W4	W5	W0	标准限值	满足水体
	检出限	单位	检测结果				
pH 值	/	无量纲	7.3	7.2	7.1	6.5≤pH≤8.5	Ⅲ类
浊度	0.3	NTU	9.05	7.54	8.33	≤10	Ⅳ类
肉眼可见物	/	/	水样无色透明、微浊	水样无色透明、微浊	水样无色透明、微浊	无	Ⅴ类
氨氮	0.025	mg/L	0.624	0.960	0.862	≤1.50	Ⅳ类
总硬度 （以 CaCO ₃ 计）	0.05 mmol/L	mg/L	511	424	570	≤650	Ⅳ类
可滤残渣 （溶解性总固体）	/	mg/L	564	512	600	≤2000	Ⅳ类
高锰酸盐指数	0.5	mg/L	17.3	24.3	25.9	/	Ⅳ类
氰化物	0.004	mg/L	ND	ND	ND	≤0.1	Ⅳ类
挥发酚	0.0003	mg/L	0.0008	0.0011	0.0015	≤0.01	Ⅳ类
硫化物	0.003	mg/L	0.022	0.006	0.004	≤0.10	Ⅳ类
碘化物	0.002	mg/L	0.483	0.336	0.306	≤0.50	Ⅳ类
亚硝酸盐氮	0.003	mg/L	0.115	0.016	0.026	≤4.80	Ⅳ类
硝酸盐氮	0.08	mg/L	1.87	0.60	0.75	≤30.0	Ⅳ类
氟化物（F ⁻ ）	0.05	mg/L	1.68	1.88	0.81	≤2.0	Ⅳ类
氯化物	10	mg/L	362	362	357	≤350	Ⅴ类
硫酸盐	10	mg/L	67.1	74.5	79.0	≤350	Ⅳ类
阴离子表面活性剂	0.05	mg/L	ND	ND	ND	≤0.3	Ⅳ类
六价铬	0.004	mg/L	ND	ND	ND	≤0.10	Ⅳ类
汞	0.04	μg/L	0.07	0.07	0.17	≤2	Ⅳ类
砷	0.3	μg/L	0.8	2.7	0.9	≤50	Ⅳ类
镍	0.05	mg/L	ND	ND	ND	≤0.10	Ⅳ类

镉	0.1	μg/L	ND	ND	0.1	≤10	IV类
铁	0.03	mg/L	0.05	0.68	ND	≤2.0	IV类
锰	0.01	mg/L	ND	ND	ND	≤1.50	IV类
钠	0.01	mg/L	369	342	429	≤400	IV/V 类
铜	0.05	mg/L	ND	ND	ND	≤1.50	IV类
锌	0.05	mg/L	ND	ND	ND	≤5.00	IV类
硒	0.4	μg/L	ND	ND	ND	≤100	IV类
三氯甲烷	1.4	μg/L	ND	ND	ND	≤300	IV类
四氯化碳	1.5	μg/L	ND	ND	ND	≤50.0	IV类
苯	1.4	μg/L	ND	ND	ND	≤120	IV类
甲苯	1.4	μg/L	ND	ND	ND	≤1400	IV类
色度	5	度	ND	ND	ND	≤25	IV类
臭	/	/	无	无	无	无	IV类
铝	0.009	mg/L	0.058	0.058	0.016	≤0.50	IV类
可萃取性 石油烃	0.01	mg/L	0.56	0.42	0.41	/	IV类
可吸附有机卤 素	9.93	μg/L	111	92.2	54.9	/	IV类
烷基汞	甲基汞: 10 乙基汞: 20	ng/L	ND	ND	ND	/	IV类
SVOCs	/	μg/L	ND	ND	ND	/	IV类
备注	SVOCs 分项结果详见附件检测报告，“ND”表示低于方法检出限。						

表 8.2-2 地下水污染物检出情况表（3）

检测点位	样品编号	样品状态	送样日期	*二噁英类浓度
				（单位：pgTEQ/L）
XS23(0007)24-5-1	X230331SY010101	液体	03 月 31 日	1.9
参考标准	1、参考标准：《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值，二噁英类限值为 30pgTEQ/L； 2、二噁英分项结果详见附件检测报告。			
以下空白				

8.2.3. 监测结果分析

本次在整个厂区内共计布设地下水监测井 6 个（W0~W5，其中 W0 为对照点），每个地下水监测井采集 1 个样品，地下水采样深度与厂区内地下水深度保持一致。

结果显示，样品 pH 达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其中肉眼可见物、氯化物、钠 W0 点位达到 V 类标准,其余因子达到 IV 类标准。臭均未检出；氰化物、阴离子表面活性剂、六价铬、镍、锰、铜、锌、硒、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、色度、烷基汞、SVOCs 均未检出；硫化物 W2、W5 点位未检出；汞 W1、W2 点位未检出；镉 W1、W2、W3、W4、W5 点位未检出；铁 W1、W0 点位未检出；其余均有检出。

标准中未包含的因子二噁英类浓度满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值要求。

9. 质量保证和质量控制

9.1. 自行监测质量体系

为保证整个调查采样与实验室检测采样全过程的质量，建立了全过程的质量保证与质量控制体系，如下图。

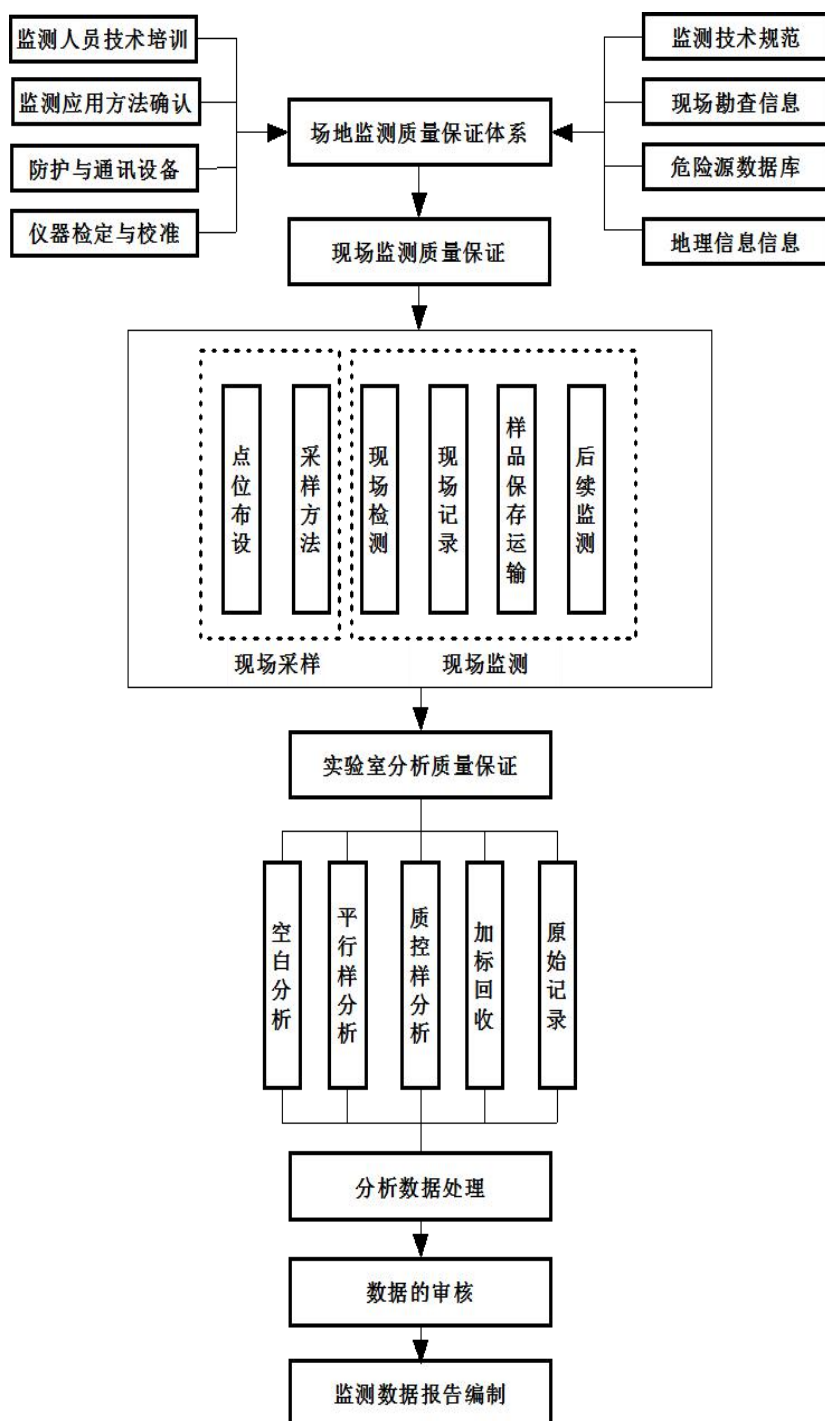


图 9.1-1 质量保证与质量控制体系图

9.2. 监测方案制定的质量保证与控制

我公司在本次监测前对厂区内部重对照平面图，勘察了所有设施的分布情况，核实各设施主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察各设施周边是否存在泄漏、渗漏、溢出等可能导致土壤或地下水污染的隐患。

根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部监测点位的布设，在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的前提下，布设位置尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。监测点数量符合“每个重点设施周边布设 1~2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2~3 个土壤监测点，1 个地下水监测井”的要求，并以表层土壤为重点采样层。监测项目和精测频次的选取符合 HJ1209-2021 的要求。监测点位经现场核实确认具备采样条件。

9.3. 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1. 现场采样质量控制措施

现场采样时详细填写现场记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、气象条件等，以便为分析工作提供依据。

采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。

土壤样品采集时，先用不锈钢刮刀刮去表层样品，取中间样品，确保所取样品不受其他层次样品影响。地下水采样时，在洗井完成后水位稳定再用蠕动泵取样，装瓶时先用所取水样润洗瓶子，然后盛满，加入保护剂，以保证运至检测单位的样品质量。

为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，在采样的全过程进行质量控制，主要质控措施如一下：

（1）对采样人员进行专门的培训，采样人员应熟悉生产工艺流程、掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

（2）采样时，应由 2 人以上在场进行操作，采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失；

（3）采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；

（4）地下水采样时，在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样，每个水井使用一根贝勒管，避免交叉污染，装瓶少先用所取水样润洗。

（5）样品运输过程中，应防止样品间的交叉污染，盛样容器不可倒置、浸润和污染；

（6）填写好、保存好采集记录、流转清单等文件；

（7）采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运；

（8）样品运输过程中严防损失、混淆或沾污并在样品低温（4℃）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试；

（9）样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认，样品流转单一式四份，由交样人员填写并保存一份，样品管理员保存一份，交分析人员两份，一份存留，一份随数据存档；

（10）样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备；

（11）采样全过程由专人负责；

（12）现场质量控制样的总数为总样品数的 10%左右。采样过程中，同种采样介质，采集 1 个现场平行样；每天采集运输空白样。

9.3.2. 样品的保存

表 9.3-1 土壤样品的保存条件和保存时间

项目	采样容器	保存方法	保存时间
金属(汞和六价铬除外)	聚乙烯、玻璃	<4℃	180 d
汞	玻璃	<4℃	28 d
铬（六价）	聚乙烯、玻璃	<4℃	30 d
pH 值	玻璃或聚乙烯瓶	<4℃	/

表 9.3-2 地下水样品的保存条件和保存时间

类别	具体项目	采样容器	保存方法	保存时间
感官性状及一般化学指标	pH 值	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	铁	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	铜	玻璃瓶	硝酸，pH≤2	30d
	色度、浑浊度、总硬	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d

	度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物			
	挥发性酚类	玻璃瓶	氢氧化钠, pH $\geq$ 12, 4°C冷藏	24h
	高锰酸盐指数	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样/硫酸, pH $\leq$ 2	10d/24h
	氨氮	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样/硫酸, pH $\leq$ 2, 4°C冷藏	10d/24h
毒理学指标	亚硝酸盐、硝酸盐	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样/硫酸, pH $\leq$ 2, 4°C冷藏	10d/24h
	氰化物	玻璃瓶	氢氧化钠, pH $\geq$ 12, 4°C冷藏	24h
	氟化物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	砷、铬（六价）	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	汞、硒、镉、铅、铍、锑、钡、镍、钴、铊	玻璃瓶	硝酸, pH $\leq$ 2	30d
有机类	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	棕色玻璃瓶	4°C冷藏	14d

9.3.3. 实验室检测分析质量控制措施

（1）样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成, 不能被污染, 不能把样品编号弄混淆的原则。制样间分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防阳光直射样品），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时由 2 人以上在场。制样结束后，填写制样记录。

（2）样品前处理

由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异, 造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性, 其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多, 不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。根据不同的监测要求和监测项目, 选定样品处理方法。

（3）空白样品测定

在现场采样时, 每批留采样管不采样, 并与其它样品管一样对待, 为全程序空白。除色度、臭、浊度、pH、透明度、悬浮物、电导率、溶解氧、溶解性总固体外, 其余项目均需加采全程序空白。当全程序空白测定值不合格时, 查找原因。用吸收液、吸附管、滤膜采样的项目。

（4）校准曲线

至少 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度在接近方法测定下限的水平。一般要求曲线系数 $r > 0.999$ ，当分析测试方法有相关对顶时，有限执行分析测试方法的规定。采用离子电极、分光光度计测斜率和截距。

（5）仪器稳定性检查

每分析 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。一般要求无机项目的相对偏差应控制在 10%以内，有机项目的相对偏差应控制在 20%以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（6）标准溶液核查

- 1) 外购有证标准溶液核查其证书有效期。
- 2) 通过有证标准样品检测或再标定，核查自配标准溶液。

（7）精密度控制

分别针对不同的检测环节（样品采集、样品制备、样品前处理和样品检测等），实施不同的平行样品检测，以控制和评价相关检测环节或过程的精密度情况。每批样品均应做一定比例的明码或密码平行双样。

样品检测过程中，除色度、臭、悬浮物、油外的项目，每批样品随机抽取 10%实验室平行样，污染事故、污染纠纷样品随机抽取不少于 20%实验室平行样。

精密度数据控制：优先参照各检测方法或监测技术规范，当检测方法或技术规范中无明确规定时，可参照下表规定的平行样相对偏差最大允许值控制。

有机平行样品相对偏差控制范围：样品浓度在 mg/L 级，或显著高方法检出限 5-10 倍以上，相对偏差不得高于 10%，样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，或接近方法检出限，相对偏差不得高于 20%，对某些色谱行为较差组分，相对偏差不得大于 30%。

（8）准确度控制

采用加标回收率检测或质控样检测等方法进行准确度控制，检测方法包括明码样和密码样。

1) 加标回收：除悬浮物、碱度、溶解性总固体、容量分析项目外的项目，每批样品随机抽取 10%样品做加标回收，水样加标量相当于待测组分浓度的

0.5-2.5 倍为宜，加标总浓度不应大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出限时，按最低检出浓度的 3-5 倍进行加标。土壤加标量为待测组分的 0.5-1.0 倍为宜，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则应进行体积校正。加标回收率评价：

A.水样：一般样品加标回收率在 90%-110%或者方法给定的范围内为合格；废水样品回收率再 70%-130%为合格；痕量有机污染物回收率在 60%-140%为合格；有机样品浓度在 mg/L 级，回收率在 70%-120%为合格，有机样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，回收率在 50%-120%为合格。

B.土壤：加标回收率应在其允许范围内。当加标回收率合格率小于 70%时，对不合格者重新进行加标回收率的测定，并另增加 10%-20%的试样加标回收测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

2) 质控样（有证标准物质或已知浓度质控样）：对容量法分析和不宜加标回收的项目，每批样品带质控样 1-2 个，或定期带质控样。如果实验室自行配制质控样，须与国家标准物质比对，但不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液，必须另行配制。

质控样测定结果的评价：有证标准物质在其规定范围或 95%-105%范围内为合格；已知浓度质控样在 90%-110%范围内为合格；痕量有机物在 60%-140%范围内为合格。

（9）异常样品复检

需要按监测项目进行批次统计中位值，测试结果高于中位值 5 倍以上或低于中位值 1/5 的异常样品，进行复检；若需复检品数较多，可只对其中部分样品进行抽检，要求复检抽查样品数应达到该批次送检样品总数的 10%。复检合格率要求达到 95%，否则执行精密度控制的要求。

土壤与地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T166 和 HJ/T164 中的相关要求进行的。

表 9.3-3 质量控制信息一览表

类型	检测项目	样品数	全程序空白		实验室空白		运输空白		实验室平行样		现场平行样		加标回收		标样/质控样	
			数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)
土壤	pH 值	25	/	/	/	/	/	/	4	100	2	100	/	/	/	/
	铜	25	2	100	2	100	/	/	3	100	2	100	3	100	/	/
	镍	25	2	100	2	100	/	/	3	100	2	100	3	100	/	/
	汞	25	2	100	4	100	/	/	3	100	2	100	3	100	/	/
	砷	25	2	100	4	100	/	/	3	100	2	100	3	100	/	/
	铅	25	2	100	/	/	/	/	3	100	2	100	3	100	/	/
	镉	25	2	100	/	/	/	/	3	100	2	100	3	100	2	100
	六价铬	25	2	100	/	/	/	/	3	100	2	100	3	100	/	/
	苯胺	25	2	100	2	100	/	/	3	100	2	100	3	100	/	/
	半挥发性有机物	25	2	100	2	100	/	/	3	100	2	100	3	100	/	/
	石油烃(C10-C40)	25	2	100	2	100	/	/	3	100	2	100	3	100	/	/
	挥发性有机物	25	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	4	100	/	/

表 9.3-4 质量控制信息一览表（续）

类型	检测项目	样品数	全程序空白		实验室空白		运输空白		实验室平行样		现场平行样		加标回收		标样/质控样	
			数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)	数量 (个)	合格率 (%)
地下水	pH 值	6	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100	/	/	/	/
	*色度	6	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100	/	/	/	/
	*臭	6	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100	/	/	/	/
	肉眼可见物	6	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100	/	/	/	/
	浊度	6	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100	/	/	/	/
	氨氮	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	1	100	2	100
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	6	/	/	/	/	/	/	1	100	1	100	/	/	1	100
	高锰酸盐指数	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	/	/	1	100
	氰化物	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	1	100	2	100
	挥发酚	6	1	100	1	100	/	/	1	100	1	100	1	100	2	100
	硫化物	6	1	100	2	100	/	/	/	/	1	100	1	100	2	100
	碘化物	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	/	/	2	100
	氟化物 (F ⁻)	6	1	100	1	100	/	/	1	100	1	100	/	/	2	100
	亚硝酸盐氮	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100
	硝酸盐氮	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	1	100	2	100
	氯化物	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	/	/	/	/

硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	6															
阴离子表面活性剂	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
六价铬	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	1	100	2	100	
汞	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
砷	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
硒	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
镍	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
镉	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	/	/	
铁	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
锰	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
钠	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
铜	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
锌	6	1	100	/	/	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
铝	6	1	100	2	100	/	/	1	100	1	100	1	100	1	100	
可萃取性石油烃	6	1	100	1	100	/	/	1	100	1	100	1	100	/	/	
三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	6	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	2	100	/	/	
苯胺	6	1	100	1	100	/	/	1	100	1	100	1	100	/	/	
半挥发性有机物	6	1	100	1	100	/	/	1	100	1	100	1	100	/	/	
可吸附有机卤素		/	/	2	100	/	/	1	100	/	/	/	/	/	/	
烷基汞		/	/	2	100	/	/	1	100	/	/	1	100	/	/	

10. 结论与措施

10.1. 监测结论

本次自行监测布设了 10 个土壤监测点位（T0~T9，其中 T0 为对照点），6 个地下水监测点位（W0~W5，其中 W0 为对照点），检测结果均满足相应标准要求。可以看出该地块土壤和地下水环境质量良好，企业生产经营过程中产生的污染物未对土壤、地下水造成不可接受的环境污染，不属于污染地块，可以用于企业后续的生产经营活动。

10.2. 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）由于本地块为在产企业地块，后续生产仍在不断进行，污染的风险仍然存在，企业加强对未受污染地块的环境监管，加强清洁生产，做好安全和环境保护工作，保护土壤环境不被外界人为污染，杜绝出现环境事故污染，保持地块土壤及地下水环境处于良好状态；

（2）鉴于土壤环境调查的不确定性，后续开发利用期间，如发现土壤、地下水等异常情况应及时上报有关部门并采取控制措施。

（3）在后续自行监测过程中，关注土壤和地下水中相关特征污染物的浓度变化情况，持续关注土壤、地下水含量较高的污染因子。

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

不确定性分析：（1）本次调查是依据现有的采集到的样品（2023 年 03 月）检测分析得出。由于浅层地下水流向可能受季节、降雨量、附近地表水等环境因素的影响，故不排除地下水流向随着环境因素的变化而变化。若本场地水文条件发生变化，场地外地下水中的污染物可能向本场地内迁移，同时会影响该地块土壤环境质量。因此，本次检测土壤与地下水分析结果仅代表监测期场地内存在的特定情况，无法预料场地土壤与地下水将来的环境状况。

（2）本报告是根据有限的资料，通过分析特定点位的样品检测数据获得的结论。由于污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物理化学因素影响，考虑到土壤的不均匀性，其可能存在一定不确定性。