

丰益高分子材料（连云港）有限公司
土壤及地下水自行监测报告

委托单位：丰益高分子材料（连云港）有限公司

编制单位：南京国环科技股份有限公司

二〇二一年十月

目录

1 项目背景	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 工作依据.....	1
1.2.1 法律、法规及规范性文件.....	1
1.2.2 技术规范.....	2
1.2.3 质量标准.....	2
1.2.4 企业资料.....	3
1.3 工作内容及技术路线.....	5
2 企业概况	7
2.1 企业名称、地址、地理位置等.....	7
2.2 企业历史、行业分类、经营范围等.....	7
2.3 地块已有的环境调查与监测信息.....	7
3 周边环境及自然状况	8
3.1 自然环境.....	8
3.1.1 气候环境.....	8
3.1.2 地形地貌.....	8
3.1.3 水文地质.....	9
3.2 社会环境.....	10
3.2.1 周边地块用途.....	10
3.2.2 敏感目标分布.....	11
4 企业生产及污染防治情况	12
4.1 企业生产概况.....	12
4.2 企业总平面布置.....	12
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	14
4.3.1 各重点场所、设施、设备分布、功能及涉及的生产工艺.....	14
4.3.2 各重点场所或设施设备使用、贮存、转运或产出的原辅材料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息	38

4.3.3 各重点场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况.....	43
4.3.4 有毒有害物质在厂区内的转运情况.....	46
5 重点监测单元及重点区域识别	46
5.1 重点单元及重点区域识别.....	46
5.2 重点区域划分.....	60
6 土壤和地下水监测点位布设方案	63
6.1 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置	63
6.2 各点位布设原因分析.....	68
6.3 各点位监测内容.....	74
6.3.1 分析测试项目及选取原因.....	74
6.3.2 监测频次.....	75
7 样品采集	76
7.1 采样方法及保存条件.....	76
7.1.1 土壤.....	76
7.1.2 地下水.....	82
7.2 现场采样位置及深度.....	91
7.2.1 土壤.....	91
7.2.2 地下水.....	91
8 监测结果分析	92
8.1 企业所在地块水文地质情况.....	92
8.2 土壤监测结果分析.....	93
8.2.1 分析测试方法.....	93
8.2.2 各点位监测结果.....	95
8.2.3 监测结果分析.....	106
8.3 地下水监测结果分析.....	107
8.3.1 分析测试方法.....	107
8.3.2 各点位监测结果.....	111
8.3.3 监测结果分析.....	117

9 结论与措施	118
9.1 监测结论.....	118
9.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施.....	118
9.3 建议.....	119
10 质量保证与质量控制	120
10.1 监测机构及人员.....	120
10.2 监测方案制定的质量保证与控制.....	120
10.3 样品采集、保存与流转的质量保证与控制.....	121
10.4 样品分析测试的质量保证与控制.....	122
11 二次污染防治措施	123
附件 1 企业 2020 年土壤及地下水检测报告	124
附件 2 土壤污染隐患重点场所、重点设施设备排查表	137
附件 3 实验室样品分析测试报告	157
附件 4 企业监测井归档资料	179
附件 5 地方生态环境主管部门要求或企业认为应当提交的其他相关资料	181

1 项目背景

根据《中华人民共和国环境保护法》、《土壤污染防治行动计划》、《江苏省土壤污染防治工作方案》等相关文件，土壤污染问题已经成为继大气污染、水污染之后引起全社会高度关注，急需解决的重大环境问题。为加强土壤及地下水环境保护监督管理，防控土壤及地下水污染，连云区人民政府与丰益高分子材料（连云港）有限公司签订土壤污染防治责任书，以“谁污染，谁治理”为基本原则，明确企业土壤污染防治承担主体责任，落实企业土壤环境保护任务措施，有效保障土壤环境质量和人居环境安全，确保不发生土壤环境风险事件。

1.1 项目由来

根据江苏省发布的《省生态环境厅关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（苏环办[2019]388 号）及连云港市发布的《市生态环境局关于印发 2021 年度连云港市重点排污单位名录的通知》（连环发[2021]116 号）、《市生态环境局关于公布连云港市土壤污染重点监管单位名录（第三批第一轮）的通知》（连环发[2021]139 号）等文件要求，为切实推动土壤污染防治的开展，落实企业污染防治的主体责任，按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》、《地下水质量标准》等技术文件的要求，企业委托第三方机构南京国环科技股份有限公司开展企业内部的土壤和地下水监测工作，通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方面制定监测方案、实施监测、记录及保存监测数据、分析监测结果、编制监测报告等并依法向生态环境主管部门报送监测数据。

1.2 工作依据

1.2.1 法律、法规及规范性文件

- （1）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）
- （2）《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）

(3) 《江苏省政府关于印发江苏省土壤防治工作方案的通知》（苏政发[2016]169 号）

(4) 《省生态环境厅关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（苏环办[2019]388 号）

(5)《市生态环境局关于印发 2021 年度连云港市重点排污单位名录的通知》（连环发[2021]116 号）

(6) 《市生态环境局关于公布连云港市土壤污染重点监管单位名录（第三批第一轮）的通知》（连环发[2021]139 号）

1.2.2 技术规范

(1) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》（2018）

(2) 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（2018）

(3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）

(4) 《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）

(5) 《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）

(6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）

(7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）

(8) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）

(9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）

(10) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）

(11) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）

1.2.3 质量标准

(1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

(2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

(3) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020，河北省地方标准）

(4) 《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）中附件5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》

(5) US EPA Regional Screening Levels (November, 2020) Tapwater 标准

1.2.4 企业资料

(1) 《益海（连云港）精细化学工业有限公司新建2台130t/h高温高压锅炉项目环境影响报告书》（2012.8）

(2) 《关于对益海（连云港）精细化学工业有限公司新建2台130t/h高温高压锅炉项目环境影响报告书的批复》（连环发[2012]478号）

(3) 《关于益海（连云港）精细化学工业有限公司“新建2台130t/h高温高压锅炉项目”竣工环境保护验收意见的函》（连环验[2015]15号）

(4) 《新建导热油炉和熔盐炉项目环境影响报告表》

(5) 《关于丰益精细化学（连云港）有限公司新建导热油炉和熔盐炉项目环境影响报告表的批复》（连环表复[2015]1号）

(6) 《关于丰益精细化学（连云港）有限公司“新建导热油炉和熔盐炉项目”环保竣工验收意见的函》（连区环验[2016]8号）

(7) 《丰益精细化学（连云港）有限公司年产2万吨癸二酸、6.6万吨精炼甘油项目环境影响报告书》

(8) 《关于对丰益精细化学（连云港）有限公司年产2万吨癸二酸、6.6万吨精炼甘油项目环境影响报告书的批复》（连环审[2015]9号）

(9) 《关于对丰益精细化学（连云港）有限公司年产2万吨癸二酸、6.6万吨精炼甘油项目竣工环境保护验收意见的函》（连环验[2016]15号）

(10) 《连云港板桥工业园热电联产项目环境影响报告书》（2015.9）

(11) 《关于对连云港板桥工业园热电联产项目环境影响报告书的批复》（苏环审[2015]112号）

(12) 《丰益精细化学（连云港）有限公司危险废弃物焚烧项目环境影响报告书》（2015.10）

(13) 《关于对丰益精细化学（连云港）有限公司危险废弃物焚烧项目环境影响报告书的批复》（连环审[2015]52号）

(14) 《丰益高分子材料(连云港)有限公司危险废弃物焚烧项目变动环境影响分析》(2019.1)

(15) 《丰益高分子材料(连云港)有限公司危险废弃物焚烧项目原料含硫率变动环境影响分析》(2019.5)

(16) 《关于对丰益高分子材料(连云港)有限公司危险废弃物焚烧项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的函》(连环验[2019]8号)

(17) 《丰益高分子材料(连云港)有限公司危险废弃物焚烧项目污染防治设施竣工环境保护(不含固废部分)自主验收意见》(2019年6月6日)

(18) 《丰益高分子材料(连云港)有限公司癸二酸污水处理技改项目环境影响报告表》

(19) 《关于对丰益高分子材料(连云港)有限公司癸二酸污水处理技改项目环境影响报告表的批复》(连区开审环[2018]13号)

(20) 《丰益高分子材料(连云港)有限公司年产3000吨粉末癸二酸技改项目环境影响报告表》

(21) 《关于对丰益高分子材料(连云港)有限公司年产3000吨粉末癸二酸技改项目环境影响报告表的批复》(连区开审环[2020]12号)

(22) 《丰益高分子材料(连云港)有限公司年产3000吨粉末癸二酸技改项目竣工环境保护自主验收意见》(2021年3月13日)

(23) 《丰益高分子材料(连云港)有限公司癸二酸污水处理技改项目竣工环境保护自主验收意见》(2021年5月)

(24) 《益海(连云港)盐化产业园详勘阶段岩土工程勘察报告》(2010.10)

(25) 《益海(连云港)盐化产业园内污水站、冷却塔、AKD装置区及休息室等详勘阶段岩土工程勘察报告》(2011.3)

(26) 《丰益高分子材料(连云港)有限公司地块布点采样方案》(2020年4月)

(27) 土壤及地下水检测报告

(28) 排污许可证

(29) 危险废物经营许可证

(30) 土壤污染防治责任书

1.3 工作内容及技术路线

本次工作内容主要包括：（1）准备工作；（2）收集信息；（3）确定监测范围；（4）拟定布点位置；（5）现场踏勘核实；（6）编制监测方案；（7）现场采样、分析检测；（8）编写监测报告。

工作准备包括人员准备及物资准备，工作小组由 5 人组成，包括 1 名组长、1 名技术人员及 3 名采样人员；小组组长由具有相关工作经验的专业技术人员担任；技术人员作为过程质量控制及现场采样、记录审核人员；采样人员负责采样设备的运输、施工及操作；小组成员均具有重点行业企业用地调查采样及场地污染调查工作经验，熟练掌握场地环境调查和监测的相关技术规范及导则。物资准备包括 RTK、相机、定位标志、现场记录表、签字笔和防护用品等。

工作组通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等途径开展丰益高分子材料（连云港）有限公司地块信息采集工作。根据企业提供的平面布置图，勾画了企业厂区内主要重点区域及重点设施；根据企业提供资料信息，结合现场探勘和人员访谈，综合分析了企业的主要生产工艺和原辅材料及产品、特征污染物、迁移途径和企业周边敏感受体信息。

综合考虑企业重点区域和重点设施分布等因素，紧邻生产车间、废水治理区、焚烧车间、储存区等重点区域进行布点；经现场踏勘确定点位后，编制重点监管企业土壤及地下水环境监测方案，根据方案开展土壤及地下水采样分析工作，最后编写监测报告。具体工作流程见图 1.3-1。

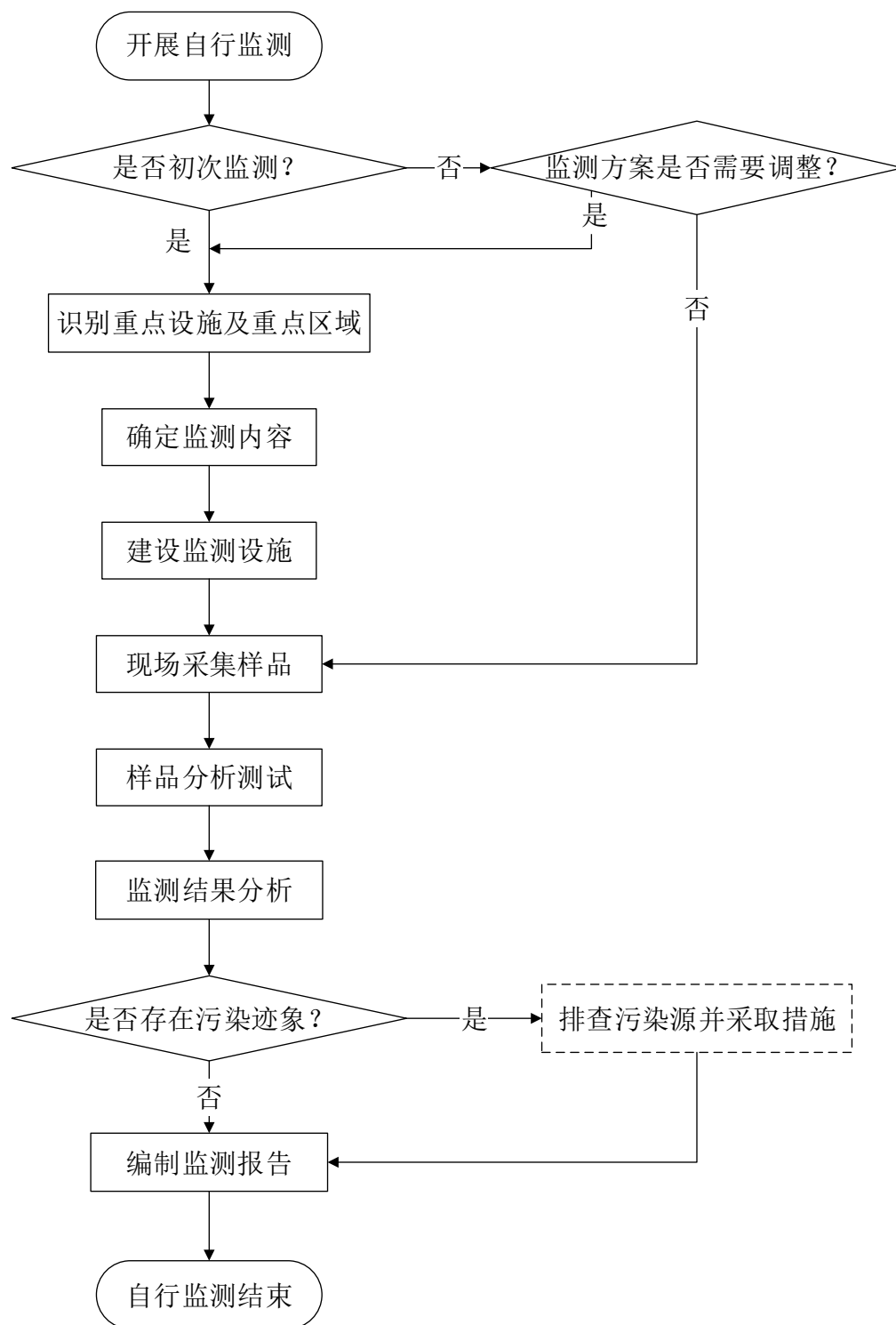


图 1.3-1 工作流程图

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、地理位置等

丰益高分子材料（连云港）有限公司位于连云港市连云区板桥工业园祥和路16号，属于丰益油脂科技（连云港）产业园，正门坐标 119°26'59.42"E，34°38'8.05"N，地块占地面积 262707 m²，具体地理位置见图 2.1-1。



图 2.2-1 企业地理位置图

2.2 企业历史、行业分类、经营范围等

丰益高分子材料（连云港）有限公司在建设前是盐田用地。2012 年园区的废水处理站开始运营，2013 年园区的热电锅炉投产使用，2014 年企业开始生产癸二酸和甘油，2019 年园区的焚烧车间投产使用，企业所属行业是 2614 有机化学原料制造，4430 热力生产和供应和 7724 危险废物治理-焚烧。

2.3 地块已有的环境调查与监测信息

企业于 2020 年 6 月开展过重点行业企业用地土壤污染状况初步采样调查工作，点位布设位于焚烧车间、热电锅炉和废水治理区，土壤及地下水检测指标为

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 45 项基本项目、pH、锌、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫酸盐、苯酚、石油烃类、环氧氯丙烷（仅地下水中检测），根据调查结果可知，地块土壤检测结果均未超过第二类用地筛选值，地下水氨氮、硫酸盐、氟化物是地下水 V 类水质，其余指标均是 III 类水质。检测报告见附件 1。

3 周边环境及自然状况

3.1 自然环境

3.1.1 气候环境

连云港市处于暖温带南缘，属季风型气候。冬季受北方高压南下的季风侵袭，以寒冷少雨天气为主；夏季受来自海洋的东南季风控制，天气炎热多雨；春秋两季处于南北季风交替时期，形成四季分明、差异明显、干、湿、冷、暖天气多变的气候特征。降雨的季节性变化较明显，多集中于夏秋两季的 6~9 月份，占年降雨量的 70%左右，冬季降雨量仅占 5%左右。常年平均气温 14.1℃，历年平均降水 883.6 毫米，常年无霜期 220 天。主导风向为东南风。

3.1.2 地形地貌

连云港市位于鲁中南丘陵与淮北平原结合部，整个地带自西北向东南倾斜。受地质构造和海陆分布影响，地形是多种多样，全境以平原为主，依次分布为低山丘陵、残丘陇岗、山前倾斜平原、洪积冲积平原、滨海平原、石质低山等。大致可分为西部岗岭区、中部平原区、东部沿海滩涂区、云台山区四大部分。

连云港云台山由前云台山、中云台山、后云台山等组成，山体走向呈北东向，向东伸至黄海之滨，为一组互相联系的断块山，山体标高一般在 200 m 以下，其中前云台山范围最大，地势最高，山中有 166 座高峰，景区内就有大小秀丽的山头 134 座，主峰玉女峰高程为 624.4 m，为江苏省最高的山峰。云台山自太古代以来一直处于隆起、上升为主过程中，经受长期剥蚀、侵蚀和历次地质构造运动，

形成一系列地垒、断块。山体东南坡较为平缓，西北坡陡峭，具有以侵蚀、剥蚀作用为主的单面山构造的地貌景观。

区域地质表层为粘土，其下为较厚的淤泥层，层厚一般在 14 m 左右，区域变质基底为晚太古界东海群（片麻岩、角闪岩和各类混合岩）、元古界海州群（锦屏组、云台组之片岩、片麻岩、大理岩、磷灰岩、变粒岩、浅粒岩、石英岩等），由于海进—海退旋回作用，其上第四系广泛发育，先后沉积了一套中更新统～晚更新统的硬塑状的棕黄色粉质粘土土层（局部为黄色密实砂性土）及全新统海相淤泥或淤泥质粉质粘土层。

3.1.3 水文地质

区域原属于盐场用地，呈长方形，东临黄海，南依埭子口、西临烧香支河、北抵烧香河，南北长约 22.8 km，东西宽约 5~10 km。水系错综复杂，主要包括城市生活水系和盐场生产水系。

区域北侧为烧香河，西侧为烧香河支流。烧香河长度为 30.7 km，总流域面积约 450 km²，堤顶高程 4.5 m，河底高程-1.0~-2.5 m，河面宽度为 40~160 m，河底宽度 25~140 m，边坡 1:4，是板桥综合产业园所在地的主要河流水系，也是附近地区的主要泄洪涵道，由烧香河北闸流入黄海。

排淡河源于东盐河，上起猴嘴闸，下至大板跳闸，全长约 14 km。排淡河自西向东从工业园区北部流过，该河是人工开挖的用于农灌、排洪河流。近年来，随着连云港市经济发展，排淡河主要承担了河两岸的生活及工业污水的排放通道，通过排淡河闸入海。

盐场生产水系是一套独立完整的水系，主要由运盐总干河（即驳盐河）和许多的排水道与送水道组成。驳盐河为盐场原盐外运的通航运输河道，河长约 25.7 km，现状河口宽 20 m~30 m，河底宽约 10 m~12 m，设计河底高程 0.00 m，正常保持通航水位 2.40 m 左右。送水系统：海水由刘圩港闸进入盐田，经过淮北盐场第二扬水站提升，输送到若干送水道，并由送水道输送到盐场各盐区进行制卤、结晶。排水系统：主要负责盐场的排水功能，通过运盐总干河和若干排水道排入大海，由小丁港闸等闸口控制。送水道与排水道相间分布，但自成系统，互不贯通，完成了整个盐业生产的工艺流程。

项目所在区域用地属于盐田用地，地形平坦，以盐渍土为主，大部分用地高程在 2.9~3.5 m 之间。基本地震烈度为 7 度。根据含水层岩性、赋存条件及水利特征，区域地下水可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型。受地层和海水影响，工程所在地地下水水位一般在 0.35~0.95 m 之间，水质无色、透明，含盐分较高，有苦味，无开发利用价值。

3.2 社会环境

3.2.1 周边地块用途

丰益高分子材料（连云港）有限公司位于板桥工业园区，周边 1 km 范围有工业企业、地表水、盐田，地块用途主要为工业用地，周边企业分布见图 3.2-1，具体企业名称见表 3.2-1。

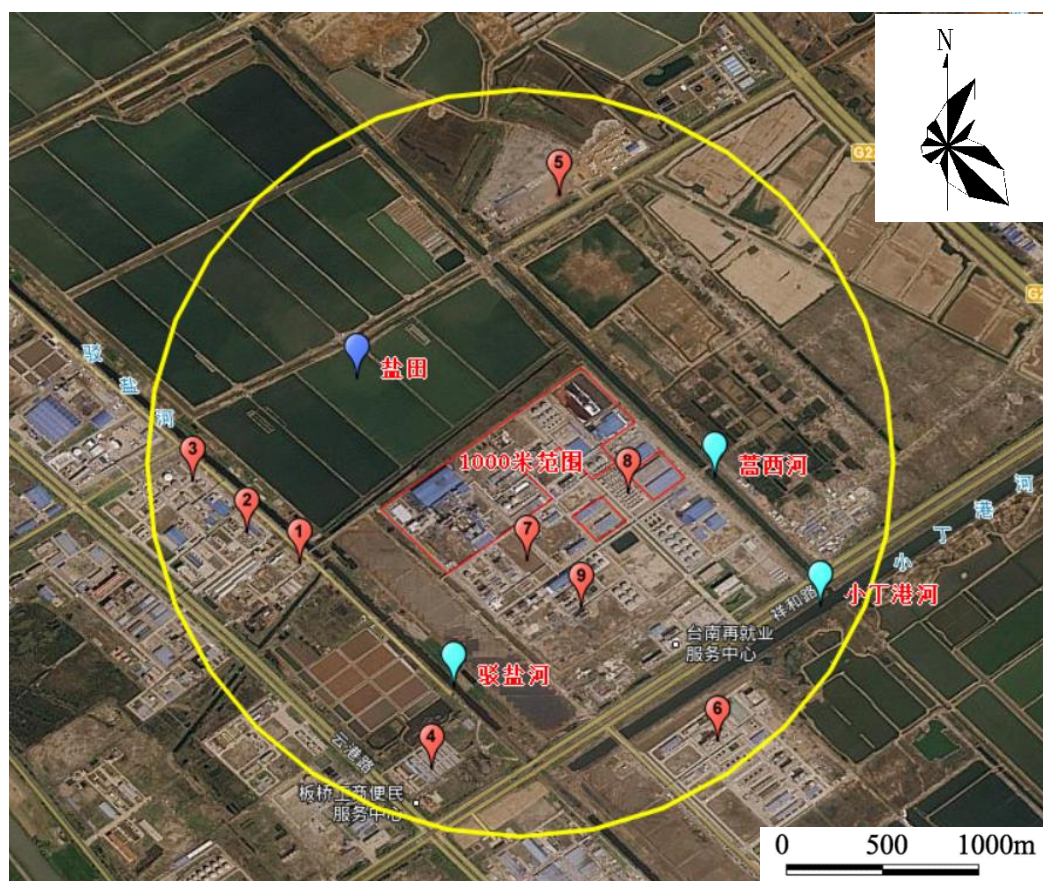


图 3.2-1 地块周边企业分布图

表 3.2-1 地块周边企业名称

序号	名称
1	江苏省金桥盐业有限公司银海化工厂
2	金石阳光环保科技有限公司
3	金桥丰益氯碱（连云港）有限公司
4	台南盐场科技产业园
5	连云港弘恒物流有限公司
6	连云港市工投集团利海化工有限公司
7	丰益表面活性材料（连云港）有限公司
8	科莱恩丰益脂肪胺（连云港）有限公司
9	连云港环海化工有限公司

3.2.2 敏感目标分布

丰益高分子材料（连云港）有限公司周边 1km 范围内有盐田、地表水体（蒿西河、小丁港河、驳盐河）等敏感目标，无居民区，具体分布见下图。

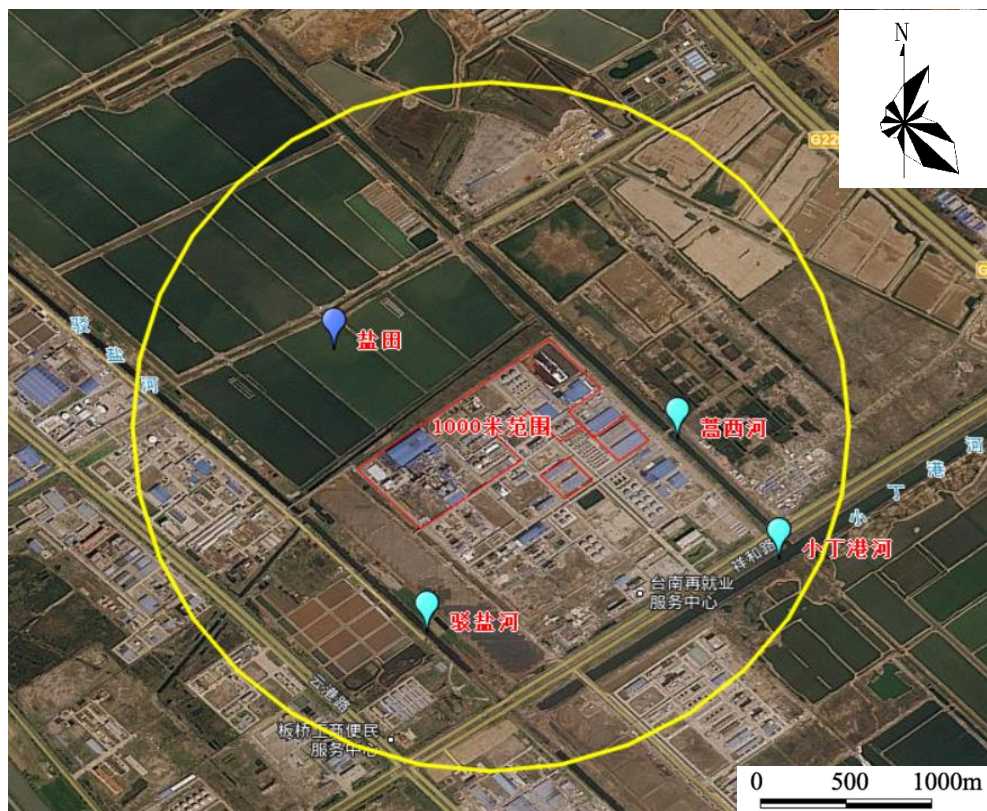


图 3.2-2 企业周边 1 km 敏感目标分布图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

丰益高分子材料（连云港）有限公司属于丰益油脂科技（连云港）产业园，2012 年园区的废水处理站开始运营；2013 年园区的热电锅炉投产使用，为园区内企业生产提供热量；2014 年企业开始生产癸二酸和精炼甘油；2019 年园区的焚烧车间投产使用，处理生产过程中产生的废活性炭、废机油、精馏残液等危险废物，同时对外接收处置一些产废单位的危险废物，如污泥、废活性炭、废吸附棉等。通过人员访谈以及现场踏勘得知，企业实际建设规模为：运行两台 130 t/h 高温高压锅炉，一台 1000 万千卡/小时导热油炉和一台 1000 万千卡/小时熔盐炉，2 万吨癸二酸和 6.6 万吨精炼甘油，危废焚烧炉处理能力为 10000t/a，3000 吨粉末癸二酸。

4.2 企业总平面布置

企业建有一个癸二酸生产车间、一个癸二酸制粒车间、一个辅料库、一个氧化塘、一个甘油罐区、一个危化品罐区、一个副产品罐区、一个癸二酸车间工艺废水处理区、一个园区污水处理站、一个去离子水车间、一个导热油炉熔盐炉区、一个园区热电锅炉区、一个园区危废焚烧车间、一个煤库、一个柴油罐区、一个一般固废区、一个危废仓库、一个园区总控室。企业内电线、物料管线、污水管线等均架空设置，无地下管线。企业总平面布置见图 4.2-1，各区域面积见表 4.2-1。

表 4.2-1 各区域面积分布情况表

序号	名称	占地面积/m ²	备注
总面积		262707	/
1	癸二酸生产车间	3600	/
2	癸二酸制粒车间	6000	成品癸二酸位于一楼
3	辅料库	3600	/
4	甘油储罐区	5480	/
5	危化品罐区	7200	/
6	副产品罐区	3200	/
7	废水处理区	4000	/
8	氧化塘	13500	/
9	污水处理站	13000	/
10	去离子水车间	5100	/
11	一般固废区	600	灰库、渣库罐
12	危废仓库	1700	/
13	煤库	7560	燃料堆场位于煤库
14	热电锅炉区	9900	包含输煤廊、化水间、汽机间、锅炉间等
15	导热油炉熔盐炉区	1400	包含导热油炉控制室、导热油炉罐等
16	焚烧车间	2400	/
17	柴油罐	155	/
18	机修备件库	3600	/
19	总控室	2000	研发、品管

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 各重点场所、设施、设备分布、功能及涉及的生产工艺

(1) 焚烧车间

焚烧车间的主要设备有回转窑、二燃室、回转窑补氧风机、二次补氧风机、窑尾冷却风机、固废进料系统、废液进料系统、余热锅炉等，现场踏勘见图 4.3-1。具体工艺流程见图 4.3-2。

(1) 固废预处理设施(含进料设备)

①预处理原则

危险废物入炉前根据其成分、热值等参数进行搭配，以保证炉内垃圾热值得均衡，平衡每炉的热解、灰化时间，降低焚烧残渣的热灼减率。危险废物的

搭配注意相互间的相容性，避免不相容的危险废物混合后产生不良后果。危险废物入炉前酌情进行破碎和搅拌处理，使废物混合均匀以利于焚烧炉稳定、安全、高效运行。

②预处理措施

配伍的目的是使进入焚烧炉的废弃物达到焚烧设计所需要的基本条件。热解焚烧炉能够处理大部分不可流动的固态废弃物，也可处理少量的粘稠状废物。针对粘稠状态的废弃物，采用密闭状态下将粘稠状、丝状、粉状废弃物进行预混，使整体在焚烧炉内无流动性，以免堵塞焚烧炉底部的布风孔。预混设备内置混合装置，出料采用机械出料结构将废弃物从出料口进入双螺旋输送机。

③进料系统

废活性炭、污泥、有机残渣等经料斗由螺旋输送机进入混合料斗后进入液压密闭进料装置，废滤袋、废包装材料等由斗式提升装置通过料仓进入液压密闭进料装置。

废液通过废液中间槽蒸气伴热由泵通过压缩空气雾化喷入二燃室内处理。

(2) 焚烧系统

预处理后的固体废弃物通过进料系统输送装置进入回转窑焚烧炉内燃烧（一燃室），炉内温度控制在 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ （可根据物料的情况调节，找到适合该物料的温区），使得废物中的有机成分充分氧化分解。危险固废在 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 的环境下停留 30-120 分钟，确保焚烧残渣热灼减率 $< 5\%$ 。

回转窑内燃烧产生的烟气与雾化后的废液一并进入二燃室，以天然气作为燃料，继续燃烧，使得烟气中未分解的有机成分及碳颗粒在 1100°C 以上的温度下完全分解，使废料的燃烧与破坏去除率达 99.99% 以上，从而去除 PCDD 和 PCDF 等有机气体，分解二噁英并有效控制臭气及氮氧化物产生，达到无异味、无臭、无烟之完全燃烧的效果。焚烧产生的灰渣经湿法刮板出渣自动排出。

为了确保焚烧尾气中氮氧化物稳定达标排放，在二燃室内炉膛温度 $850-1000^{\circ}\text{C}$ 区域喷入 17% 氨水，经脱硝、除尘后的烟气回收热量（蒸汽产量为每小时 3 吨，压力 0.9Mpa），最终可使进入急冷塔的烟气温度降低到 550°C 左右。

(3) 尾气处理系统

550℃左右的烟气进入半干式急冷塔。由加压泵输送，经反应塔顶部的双流体喷嘴送入反应塔内，碱溶液被双流体喷嘴雾化成细微雾滴，被雾化的碱液雾滴受向上的热烟气作用，在喷嘴附近形成一个碱性雾滴悬浮的高密度区域，烟气中的酸性物质穿过此区域时发生中和反应。通过调节碱液量来控制温度在 1s 内迅速降低到 200℃左右，从而有效地抑制了二噁英的再生，破坏了二噁英合成的条件。烟气与碱液的充分接触，使得烟气中的酸性气体与碱液进行了完全的中和反应，达到脱酸的目的。同时去除烟气中的有机物（PCDD、PCDF 等），另外烟气中的一些火星被喷入的水雾熄灭，保护后续布袋不被烧坏。

经急冷塔出来的烟气进入干式吸收装置，在连接烟道外设有装放活性炭及石灰的混合物贮槽，混合物由星型卸灰阀输送经高压罗茨风机吹扫，进入连接烟道与焚烧尾气反应，进一步净化尾气。去除吸收烟气中的二噁英及氯化氢、二氧化硫等酸性组分，消石灰与酸性气体反应生成无机盐类。带着较细粒径粉尘的烟气经过干式吸附后进入气箱脉冲布袋除尘器，粉尘被截留在滤袋外表面，未充分反应吸附的炭石灰继续吸收、反应。富集在滤袋表面的粉尘不断增加，使除尘器的阻力增大，为使设备阻力维持在限定的范围内，必须定期消除富集在滤袋表面的粉尘，由控制仪按定期顺序触发各控制阀开启脉冲阀，使气包内压缩空气由喷吹管孔眼喷出(称一次风)，通过文氏管，诱导数倍于一次风的周围空气(称二次风)进入滤袋，使滤袋在一瞬间急剧膨胀，并伴随着气流反向作用，抖落粉尘。从布袋除尘器出来的烟气依次进入洗涤塔、碱液降膜吸收塔，进一步去除烟气中的酸性废气。最后达标烟气经引风机通过 35 高烟囱达标排放。

（4）控制系统

控制系统的设计遵循“安全可靠、优质经济、先进实用、维护简便”。

自控系统包括焚烧设备运行控制系统（包括进料控制系统、焚烧状态自动控制、烟气冷却系统自动控制、烟气净化自动控制、辅助控制系统和紧急排放控制）、报警系统、应急安全防爆系统以及辅助工程控制系统等。

全厂控制系统的监控在中央控制室内完成，控制室内配置一台系统操作员站、一台打印机。为了便于对现场设备的运行监视，设置一套彩色数字工业监视系统。本系统具有较高的自动化水平，对温度、压力、流量等能够实现全自动化控制，

且无扰动手自动切换。系统对工作过程中的温度、压力、流量等重要的参数可进行实时采集并进行显示、记录，可自动产生报表。

①控制方案说明

基于整个系统对于自动化要求，将 DCS 系统做为整个系统的控制骨架，外加自动化仪表和现场电器控制系统，以便于将系统整合成一个功能完备，操作简单，质量可靠的系统。具体的来说，本项目焚烧炉控制方案如下：

a.回转窑温度通过控制补风量和进料量来调节回转窑的温度。

b.二次室温度与控制助燃燃烧器联锁控制，自动控制由设定温度来控制，温度设定可根据工艺在线实时改动，手动控制时上位机操作界面上有启停按钮，均有运行和故障指示。以保证炉内温度达到工艺要求。燃烧器设有电气柜和 DCS 启停按钮，运行故障指示。若点火失败，二者均有点火故障报警。

c.二次室紧急排放阀与压力联锁，紧急排放阀可以实现电气柜手动启停和 DCS 手动启停，自动时与压力联锁，当压力低于设定值时紧急排放阀立即打开，高于高限值时立即关闭，以实现二次室压力稳定在工艺设计范围，均有阀门运行和故障指示。若引风机故障或系统停电，紧急排放阀会立即打开。

d.罗茨风机设有手动控制和 DCS 自动控制，均有运行和故障指示。卸灰电机设有变频器，电气柜和 DCS 均设一组启停按钮和运行故障指示，变频器调节参数可以在 DCS 上实时修改，以满足速度调节。脉冲仪自动控制，DCS 设有启停按钮和运行故障显示，控制其 220V 供电电源，另单独设有反馈显示，以保证脉冲仪安全可靠的运行。

e.正通、旁通阀门相互联锁控制，设有手动控制和自动控制，正通阀门和旁通阀门均可单独启停并设有运行和故障指示，自动控制时与温度联锁，DCS 上可以在线实时修改设定温度值。

f.引风机设有变频器，分手动控制和自动控制，均有运行和故障指示，引风机变频调节与炉膛负压联锁，自动时根据负压设定值自动调节炉膛负压。

g.布袋除尘器电机分手动控制和自动控制，DCS 上设有启停按钮和运行故障指示。

h.半干吸收塔雾化器碱液进料设有电动调节阀，其碱液进料调节阀与半干吸收塔出口温度联锁，根据出口温度实时调节碱液量。

i.各重要温度、压力、流量、液位、含氧量均可在线实时显示，以保证整套工艺数据的实时性，并保存历史数据，以便查询。

j.本套系统设有打印机，可以在线实时或分时间段打印其工艺生产数据。

注：根据工艺要求，重要电气设备都设有故障指示，并将所有故障信号接入蜂鸣器，任意一台设备发生故障，蜂鸣器会立即鸣叫，以提示操作人员设备发生故障。在自动控制时若引风机等其它重要设备发生故障时，本套系统会根据工艺步骤紧急进行安全停机措施。

②安全控制系统

a.系统设有延时吹扫功能。排除炉内残留气体和有毒有害气体。避免点火瞬间时的气爆现象。

b.点火燃烧器，均自带火焰检测功能。出现异常现象时能自动报警，并截断燃料的供给。

c.余热锅炉。配置紧急断水报警。

③温度自动控制系统

a.回转窑温度自动控制 850℃左右。

b.二燃室温度控制在 1100℃以上，确保烟气中的有机物完全分解。

c.半干式吸收塔出口温度控制：通过监测半干式吸收塔前出口温度来自动调节电动调节阀的开度从而控制半干式吸收塔喷碱的量来调节出口温度。

d.布袋入口温度，安全保护控制：控制布袋入口温度，设定在 180℃~220℃之间，如超过上限值（220℃）时，超温信息将反馈至中央控制室，并报警，同时会自动打开管路气动阀，超温烟气从旁通管路紧急排放，从而确保布袋不会因超温而烫坏。

④负压监测系统

在二燃室装有负压变送传感器，并传输相关信号至中控室，自动实施对排风机转速的调节，确保炉内负压在 100~150mba，从而避免有害气体外逸。

⑤故障连锁系统

a.引风机故障，系统会全部停止，并声光报警，打开紧急排放阀。

b.现场马达故障报警功能：驱动电机故障——停进料系统；补氧风机故障——停进料系统和驱动系统；燃烧器故障——停进料系统；碱液加压泵故障——停进料系统；液压推送系统故障——停进料系统；布袋前烟气温度超温——报警、打开布袋旁通调节阀；引风机故障——停进料系统。

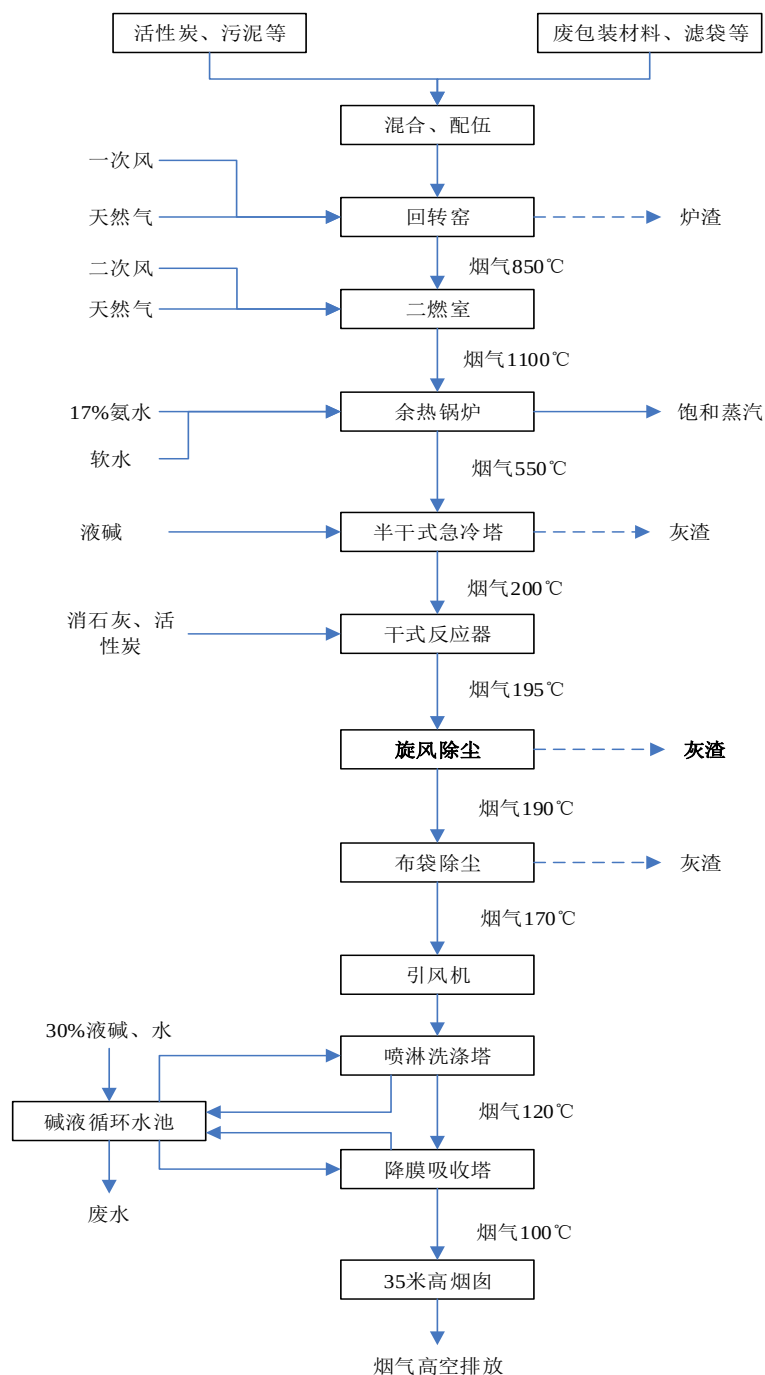


图 4.3-1 焚烧炉工艺流程图



图 4.3-2 焚烧车间现场照片

(2) 危废仓库

危废仓库主要暂存污泥、焚烧残渣、油漆渣、废盐、飞灰等危险废物，危废种类较多，以袋装或桶装形式储存，放置于托盘上，危废仓库设有导流槽，地面硬化情况良好，无破损，无明显污染痕迹。现场踏勘见图 4.3-3。



图 4.3-3 危废仓库现场照片

(3) 煤库

煤库从 2013 年开始储存煤和生物质，煤库有顶棚，具有良好的防雨措施，且煤库四周做了防扬尘挡板，地面部分破损。现场踏勘见图 4.3-4。



图 4.3-4 煤库现场照片

(4) 热电锅炉区

热电锅炉区的设备主要有：高温高压循环流化床锅炉、烟气脱硫装置、烟气脱硝装置、烟气除尘装置等，高温高压锅炉的工艺流程及主要产污环节见图 4.3-5 所示，现场踏勘见图 4.3-6。

工艺流程说明：

燃料系统：燃料经破碎合格后由输煤皮带送入主厂房的炉前框架原煤斗，再经称重式全封闭给煤机计量后送入均匀地布置在炉前的三根落煤管，落煤管上端有送煤风，下端靠近水冷壁处有播煤风，给煤借助自身重力和引入的送煤风沿落煤管滑落进入炉膛燃烧。

送风及点火系统：锅炉采用床下点火、两次配风，一次风（占总用风量的 50～60%）从炉膛底部布风板、风帽进入炉膛，二次风从燃烧室锥体部分进入炉膛。炉膛底部设有水冷一次风室，悬挂在炉膛水冷壁下集箱上。

循环燃烧系统：在 850℃～950℃的床温下，燃煤、石灰石粉和空气在炉膛密相区内混合，煤粒在流态化状况下进行燃烧并释放出热量，高温物料、烟气与水冷壁受热面进行热交换。烟气携带大量的物料自下而上从炉膛上部的后墙出口切向进入两个旋风分离器，在旋风分离器中进行烟气和固体颗粒的分离，分离后洁净的烟气由分离器中心筒出来依次进入尾部烟道里的高温过热器、省煤器和空气预热器后，烟温降至 140℃左右排出锅炉再进入炉后烟气净化装置（布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫装置）进行除尘和脱硫后，由引风机送入烟囱排入大气。将脱硫剂石灰石按照一定比例掺入煤中进入炉内，石灰石通过高温煅烧生成 CaO，CaO 再与 SO₂ 反应生产亚硫酸钙或硫酸钙进入灰渣中，使 SO₂ 得以去除；将配制好的脱硝用还原剂——氨水通过循环泵输送到炉前分配系统，再通过喷枪从炉膛后部旋风分离器水平烟道口附近将氨水喷入炉膛进行脱硝。

被旋风分离器捕集下来的固体颗粒通过立管，由“U”型回料器直接送回到炉膛，从而实现循环燃烧，底渣通过布置在炉底的冷渣器冷却，温度降至 100℃以下后通过机械输送至渣库，再定期由渣车外运综合利用。袋式除尘器捕集下来的灰进入灰仓临时储存后由罐车外运综合利用。

锅炉烟气经换热器降温、袋式除尘器除尘后进入炉后脱硫塔，与事先配制好的脱硫剂逆流接触，从而使烟气中的 SO_2 与 CaCO_3 发生反应生成 $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ 及 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 沉淀而进一步脱出。净化后的烟气经 G/G 换热器升温至 80°C 后引入烟囱排放。

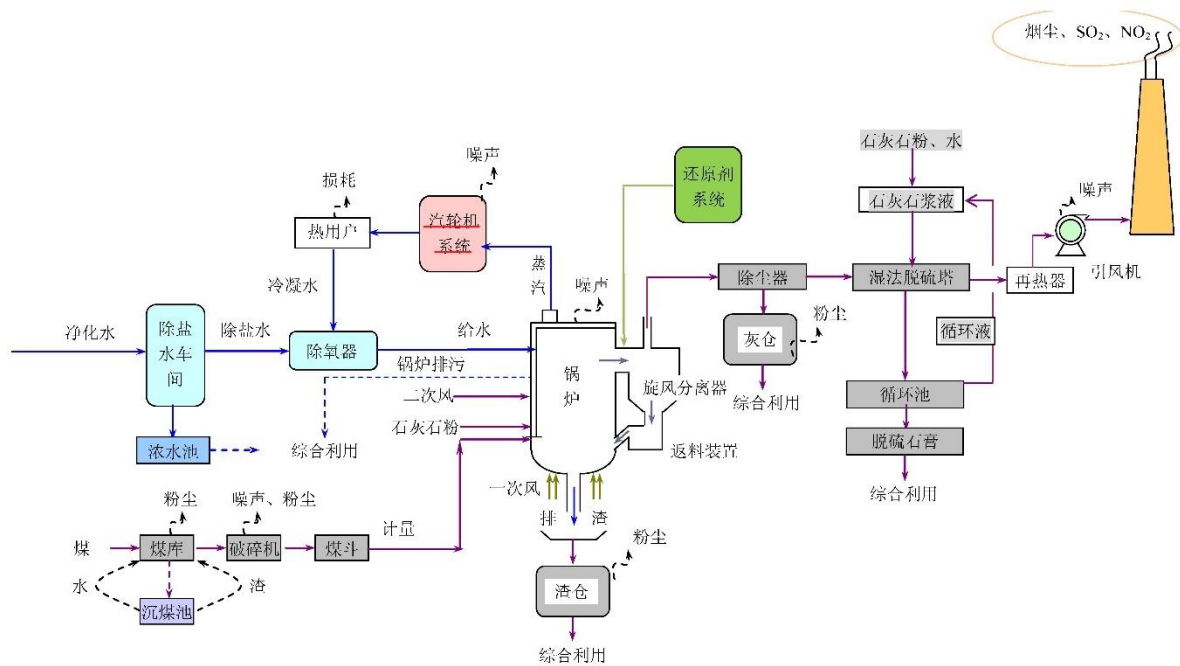


图 4.3-5 高温高压锅炉工艺流程图



图 4.3-6 现场踏勘图

(5) 导热油炉熔盐炉区

导热油炉熔盐炉区涉及的主要设备是：导热油炉、熔盐炉、余热锅炉、烟气除尘装置等，工艺流程见图 4.3-7，现场踏勘见图 4.3-8。

工艺流程简述：

导热油炉：将导热油加入导热油炉中，生物质颗粒燃料通过上料机进入导热油炉内，通过调速箱控制投入燃料的速率，生物质颗粒燃料在导热油炉内充分燃烧后灰渣经水封式出渣机排出锅炉外，燃烧废气经静电除尘器+布袋除尘器处理后，尾气经厂区现有 120m 高排气筒高空排放。导热油经生物质燃料加热，将加热后的导热油通过循环泵输送到用热设备，再由用热设备出油口回到电热油炉加热，形成一个完整的循环加热系统。导热油炉中的烟气经过余热锅炉，余热锅炉产生蒸汽进入全厂低压蒸汽管网，供用热车间使用。

熔盐炉：将粉状的熔盐（硝酸钾、亚硝酸钠及硝酸钠的混合物）放入熔融罐中，生物质颗粒燃料通过上料机进入熔盐炉内，通过调速箱控制投入燃料的速率，生物质颗粒燃料在熔盐炉内充分燃烧后灰渣经水封式出渣机排出锅炉外，燃烧废气经静电除尘器+布袋除尘器处理后，尾气经厂区现有 120m 高排气筒高空排放。熔盐经生物质燃料加热至熔融状态后，由循环泵送到热载体炉进一步循环升温，达到可以使用的生产工艺温度。熔盐炉中的烟气经过余热锅炉，余热锅炉产生蒸汽进入全厂低压蒸汽管网，供用热车间使用。

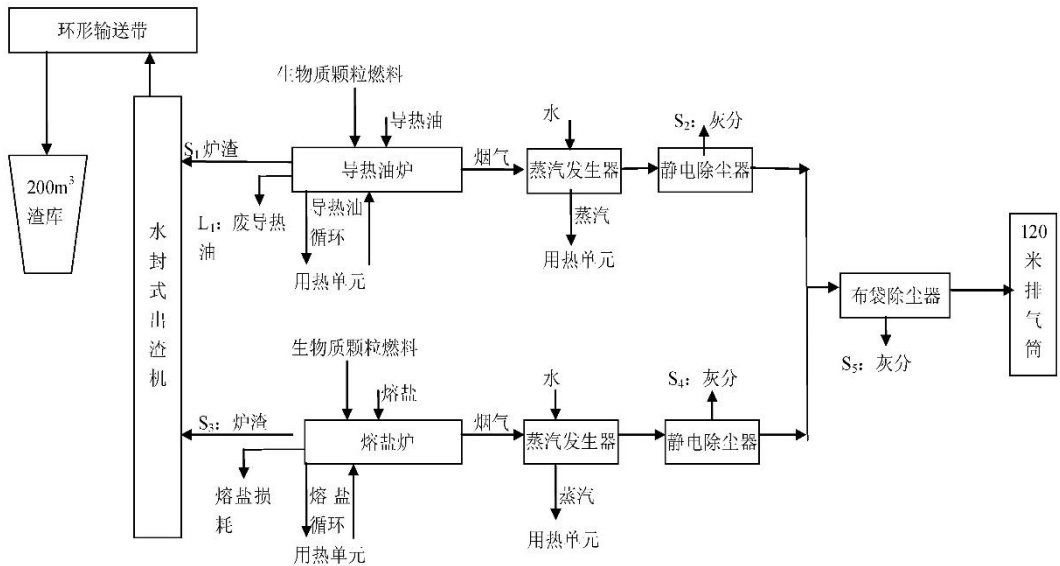


图 4.3-7 导热油炉和熔盐炉工艺流程图



图 4.3-8 现场踏勘图

(6) 一般固废区

一般固废区有两个灰库罐，一个渣库罐，主要贮存热电锅炉产生的干灰和炉渣，干灰通过正压浓相气力输送系统输送到灰库中暂存，灰库中的干灰通过罐车运至综合利用场所；炉渣经皮带输送机输送至渣库存放，由汽车运至综合利用场所。现场踏勘见图 4.3-9。



图 4.3-9 现场踏勘图

(7) 柴油罐区

柴油罐区有 2 个材质为不锈钢的单层柴油储罐，容积为 100 m^3 (图 4.3-10)，从 2016 年开始储存 0#轻质柴油。储罐区外部设有围堰，内部地面由防渗混凝土浇筑，无破损。



图 4.3-10 现场踏勘图

(8) 污水处理站

污水处理站处理企业及园区内的综合废水，采用“调节池+气浮池+初沉池+配水池+IC 厌氧反应器+厌氧沉淀池+A/O 池+二沉池+混凝沉淀池”处理工艺。主要有调节池、气浮池、沉淀池等接地废水处理池，以及污泥压滤机，工艺流程见图 4.3-11。现场踏勘图见 4.3-12。

工艺流程说明：

①废水进入集水泵井，由泵送至调节池，在调节池内，项目废水水质、水量得到均化。经调节均化后的废水进入反应池 1，在反应池 1 中加入絮凝剂和碱。反应池 1 出水进入气浮池，通过气浮池除去废水中的动植物油。气浮池出水进入反应池 2，再次对水质进行调节。反应池 2 出水进入初沉池。初沉池出水进入配水池，污泥进入污泥浓缩池。

②废水经配水池，进入 IC 厌氧反应器。利用厌氧过程的微生物把有机物在高效低耗的情况下降解为污染物的二氧化碳水并产生甲烷。经厌氧处理的废水经脱气池后进入厌氧沉淀池。污泥进污泥浓缩池。废水进入水解池。

③废水进入 A/O 池，在好氧的条件下，废水中的有机物被活性污泥中的微生物用作自身繁殖的营养，代谢转化为生物细胞，并氧化成最终产物二氧化碳。A/O 池出水进入二沉池，污泥进入污泥浓缩池，废水进入反应池 3。

④废水在反应池 3 中加入絮凝剂及碱，出水进入混凝沉淀池。经混凝沉淀的废水达标排放。

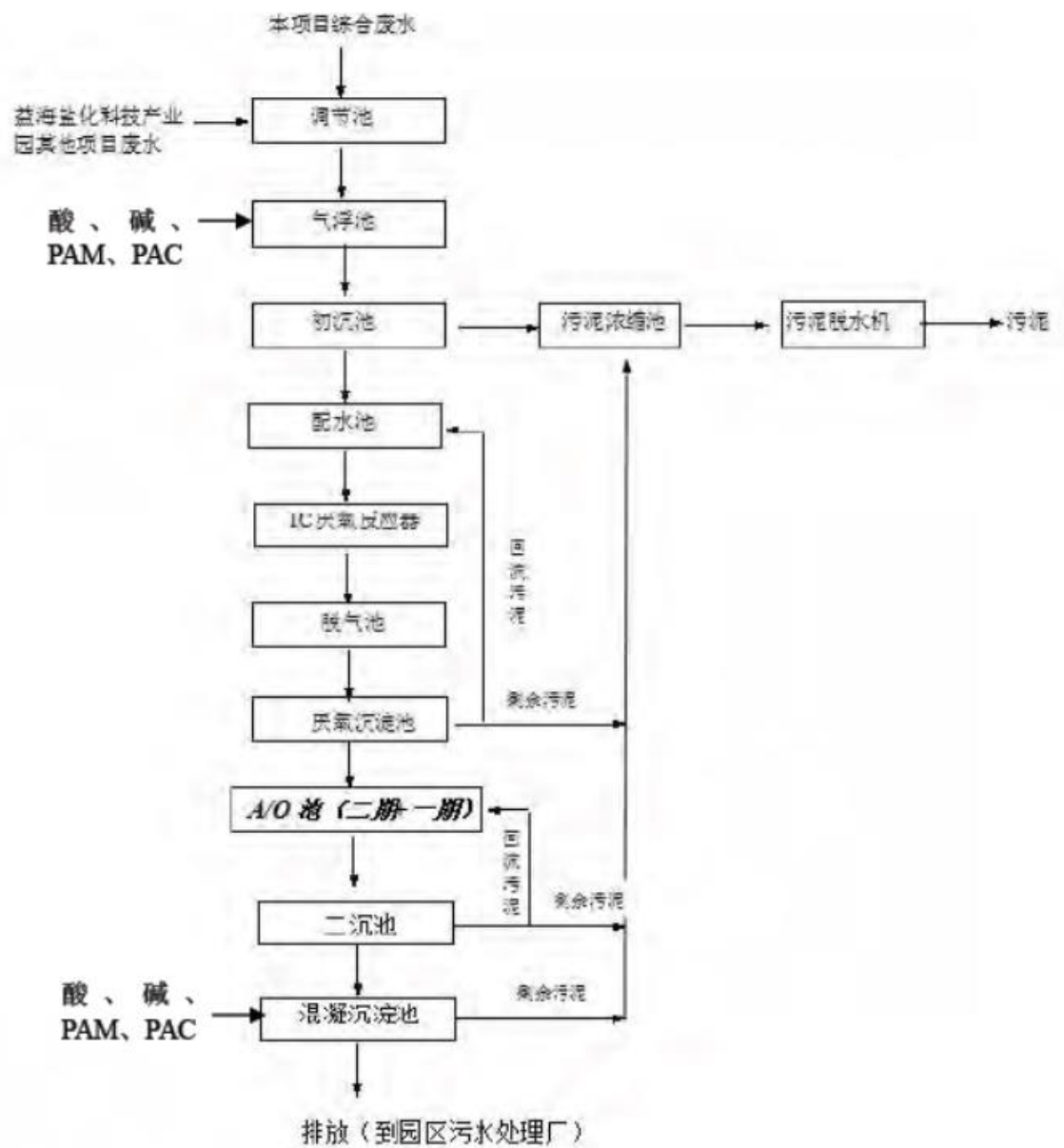


图 4.3-11 综合废水处理工艺流程图



图 4.3-12 现场踏勘图

(9) 废水治理区

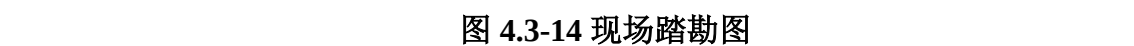
该区域主要是收集池、沉淀池、调解罐、浓缩池、曝气池等废水处理池，主要是处理癸二酸工艺产生的废水、以及污水站废气吸收水，具体流程图见 4.3-13 所示。现场踏勘见图 4.3-14。

工艺流程说明：

来自生产车间的癸二酸高盐废水经 1~2mm 过滤筛网后进入收集池，收集池设计 2 台输送泵（1 用 1 备），用于将收集池收集的废水逐步输送至调节池，水力停留时间均为 35 小时，钢混 FRP 防腐，并进行外部保温。调节池配备蒸汽加热管和在线温度计，必要时对废水进行加热，保证废水水温在冬季不低于 25 度。调节池废水经提升泵进入板式换热器进行降温，确保废水温度在夏天不高于 35 度。换热后出水进入圆形浅层气浮预处理系统，此系统废水 pH 得到调节，出水油含量确保降到最低浓度。经调节池调节后的废水均质均量后废水通过 2 台提升泵（1 用 1 备）将废水提升至后续处理系统。

```

graph LR
    A[癸二酸废水] --> B[收集池]
    B --> C[调节罐]
    C --> D[两级气浮]
    D --> E[好氧曝气池]
    E --> F[沉淀池]
    F --> G[清水池]
    F --> H[污泥脱水机]
    H --> I[污泥]
    G --> J[五效蒸发]
    J --> K[浓缩池1&2]
    K --> L[浮渣池]
    L --> M[MBR膜池(预留)]
    M --> C
    
```



癸二酸工艺

癸二酸生产

用蓖麻油在催化剂作用下水解生成蓖麻油酸后，再以苯酚为催化剂于 250~320℃加碱裂解，得到癸二酸粗品，再经精制、造粒得到癸二酸产品。工艺流程及产污环节见图 4.3-15。现场踏勘见图 4.3-17。

工艺流程简述：

（1）水解工段

将蓖麻油（本项目使用的丰益集团马来西亚公司的精炼蓖麻油，纯度 99.4%，含水率 0.2%，其余组分为其他脂肪酸，主要为 C18 脂肪酸）和水、氧化锌按一定的比例预热并连续加入水解釜中，通入蒸汽直接加热并保持 10h 反应，反应温度为 178℃~180℃，压力 1Mpa，生成蓖麻油酸和甘油。反应完成后，由于物料温度及压力较高，物料经闪蒸器换热回收热量，同时泄压并降温，蒸汽经冷凝器冷凝后会后。闪蒸得到的物料经油水分离器沉降分离，上层为蓖麻油酸，下层为甘油甜水。产生的蓖麻油酸部分直接进裂解反应生产癸二酸，约 8500t/a 用于废水萃取，约 200t/a 用于尾气吸收处理。甘油甜水水去甘油精炼浓缩精制。

（2）碱裂解工段

向反应釜中加入水解反应生成蓖麻油酸、仲辛醇萃取液、蓖麻油酸萃取液、蓖麻油酸尾气吸收液、苯酚、45%氢氧化钠，加热到 250~320℃在常压进行裂解反应，裂解产生的癸二酸二钠盐。本项目使用仲辛醇萃取回收废水中的苯酚，得到的仲辛醇萃取液直接回用裂解工段。裂解过程产生的气相为产物仲辛醇、仲辛酮、氢气、水等，经三级冷凝，冷凝液主要为仲辛醇、仲辛酮及水，不凝气经设在车间顶部的排气筒排放。冷凝液经油水分离，下层水相进废水萃取，上层有机相为仲辛醇及仲辛酮，经脱轻塔负压条件下蒸出仲辛酮及水，经一级冷凝后静置分层，得到副产品仲辛酮，水相进废水萃取；脱轻塔釜底液再进精馏塔，负压条件下蒸出仲辛醇，经一级冷凝得到冷凝液仲辛醇，其中一部分作为副产品外售，另外一部分作为萃取液萃取废水中的苯酚循环使用。仲辛酮及仲辛醇蒸馏过程产生的真空泵水经废水萃取处理。

（3）中和

裂解工段产生的癸二酸二钠盐加入癸二酸水洗离心水、硫酸钠蒸汽冷凝水及新鲜水溶解，经溶解后在 70℃下用硫酸进行中和，调节 pH 值为 5~6，再连续

静置分层，癸二酸双钠盐变成单钠盐。上层的脂肪酸经一级油水分离后，水相进废水处理，油相为副产品脂肪酸。

（4）精制

将中和母液吸入脱色罐中，然后向脱色罐内使用活性炭经行预脱色处理，经预脱色处理的癸二酸单钠盐溶液再经大孔树脂脱色，树脂经碱洗、水洗、酸洗后再生（碱洗液采用 45%NaOH 现场配制，酸洗液采用 98%硫酸现场配制），每年更换一次，树脂再生废水进废水萃取。

（5）酸化

经树脂脱色后得到的单钠盐溶液全部进入酸化槽，加酸酸化至 pH 值为 1~2，使癸二酸单钠盐变成癸二酸，在 65℃条件下结晶析出，经过滤后得到癸二酸粗品。过滤产生的废水主要成分为水、苯酚、硫酸钠等。本项目采用仲辛醇萃取，回收废水中的苯酚，废水在经静置分层，分离出的仲辛醇萃取液直接回用于裂解工段，考虑废水中含有微量的仲辛醇，有一定的异味，水相在经蓖麻油酸萃取处理，废水经静置分层，得到的蓖麻油酸萃取液直接回用裂解工段，经萃取处理后的废水进项目设置的生化池处理。

（6）造粒

酸化工段得到的癸二酸粗品经水洗离心，洗去癸二酸中的硫酸钠及微量酸，离心水回用裂解后的溶解工段。然后将癸二酸升温至熔化，去除水分，熔融状的癸二酸进熔融造粒装置，得到产品癸二酸。

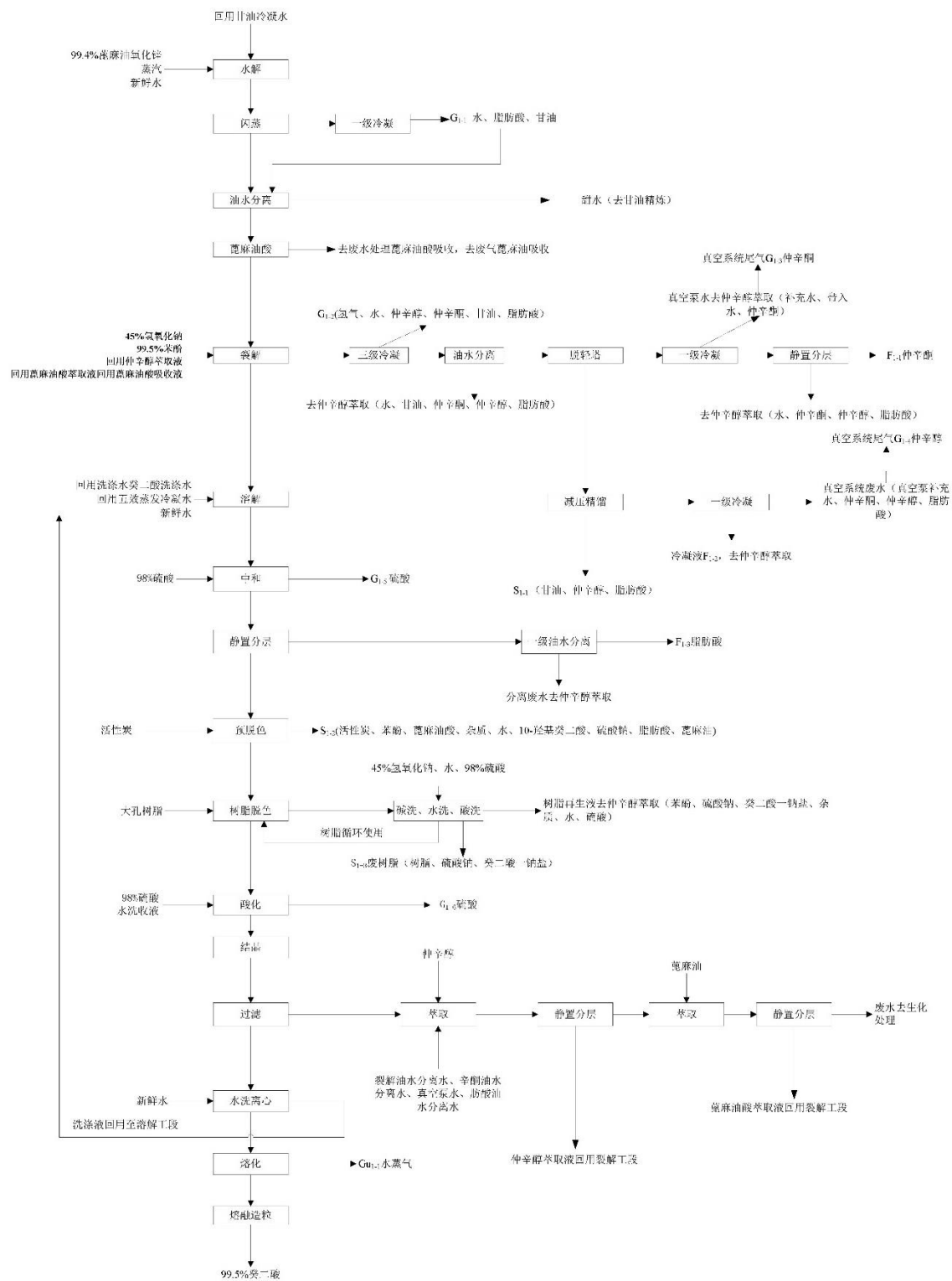


图 4.3-15 癸二酸工艺流程图

精炼甘油工艺

精炼甘油生产过程中使用的设备主要有：加热器、蒸发器、除沫器、集盐箱、大气压冷凝器、蒸馏釜、甘油接受器、干燥脱色塔等。

油脂水解生成的甜水经过三效蒸发浓缩成 30%左右的甘油水，甘油水中含有少量杂质，通过加入盐酸调节 pH 值，使甘油水中的脂肪酸析出，再加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 及硅藻土处理甘油水，通过分离过滤分离出其中的脂肪酸、皂类及氧化锌、氯化锌、氢氧化锌等。经过处理后的甘油水再经四效蒸发系统中进蒸发，得到浓度约为 80%左右粗甘油。粗甘油和外购的甘油在高真空条件下减压蒸馏，甘油蒸气经过冷凝，蒸馏液进入脱色柱通过活性碳来脱色，得到精炼甘油产品。

甘油制备工段即甜水蒸发、提纯、甘油蒸发、蒸馏工艺过程详见图 4.3-16。

①甜水蒸发、提纯净化单元（甘油水预处理过程）

油脂水解过程中产生甜水（甘油水），一般含有 10~25%的甘油（“皂制甘油”），经过三效蒸发浓缩成 30%左右的甘油水，三效蒸发冷凝水回用于癸二酸生产水解工段；甘油水中加入盐酸，调节甘油水的 pH 值，使得甘油中含有的少量脂肪酸析出，并经隔油槽分离。经隔油处理的甘油水中加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 进行中和处理，并使其中的活性物质失活，再加入硅藻土，经过滤除去各种杂质。

②甜水蒸发单元

利用蒸汽压缩的四效蒸发过程对提纯后的甘油水连续进行蒸发，把甘油水中的水分蒸发出来，使粗甘油的浓度达到 80%左右。

过程说明：本单元为甜水连续四效蒸发，介质的循环为自然循环，来自罐区的甜水在热交换器中预热，与排出的冷凝液进行热交换以回收能源，然后在液位控制下被送入一效蒸发器中，一效蒸发后的甜水在液位控制下送入二效蒸发罐中。在蒸发器中分离出的蒸发水送入二效再沸器。二效蒸发后的甜水在液位控制下送入三效蒸发罐中，在蒸发器中分离出的蒸发水送入三效再沸器。三效蒸发后的甜水在液位控制下送入四效蒸发罐中，在蒸发器中分离出的蒸发水送入四效再沸器。第四效蒸发器生产出的 80%的甘油在温度控制下由泵送出。

③甘油蒸馏与脱色单元

甘油蒸馏和精炼单元采用单塔连续蒸馏。

过程说明：浓度为 80%的甘油由泵送入界区，再加入粗甘油（粗甘油产自丰益集团马来西亚公司，甘油含量约为 85%，含有微量的灰分 0.05%，其余为水分。该粗甘油原料为棕榈油酯，通过高温高压连续水解法制备，生产过程不使用催化剂及其他原料，在高温高压条件下，油脂与水接触分解得到甘油及脂肪酸，不含

盐)，一起经脱气器脱水至浓度 95%，然后进入蒸馏塔，馏分经冷却后送入净化器加入活性炭进行净化。净化后的甘油经冷却后送入精密过滤器，过滤后得到 99.5% 精炼甘油。

④蒸汽喷射系统

精炼甘油产品生产线三效蒸发、四效蒸发、减压精馏、脱气器等工段在负压条件下操作，采用蒸汽喷射装置抽真空。蒸汽喷射真空泵是利用流体流动时的静压能与动能相互转换的气体动力学原理来形成真空。压力为 4MPa 的水蒸汽通过拉瓦尔喷嘴喉径时达到声速，到喷嘴的扩散部时，静压能全部转化为动能，达到超声速，同时喷嘴出口处形成真空，被抽气体在压差的作用下，被抽入吸入室，和以超声速的蒸汽一边混合一边进入文丘里管，然后以亚声速从文丘里的扩散管排出，同时混合的气体速度逐渐降低，压力随之升高，而后从排出口排出，排出的气体经冷凝后，作为废水处理。

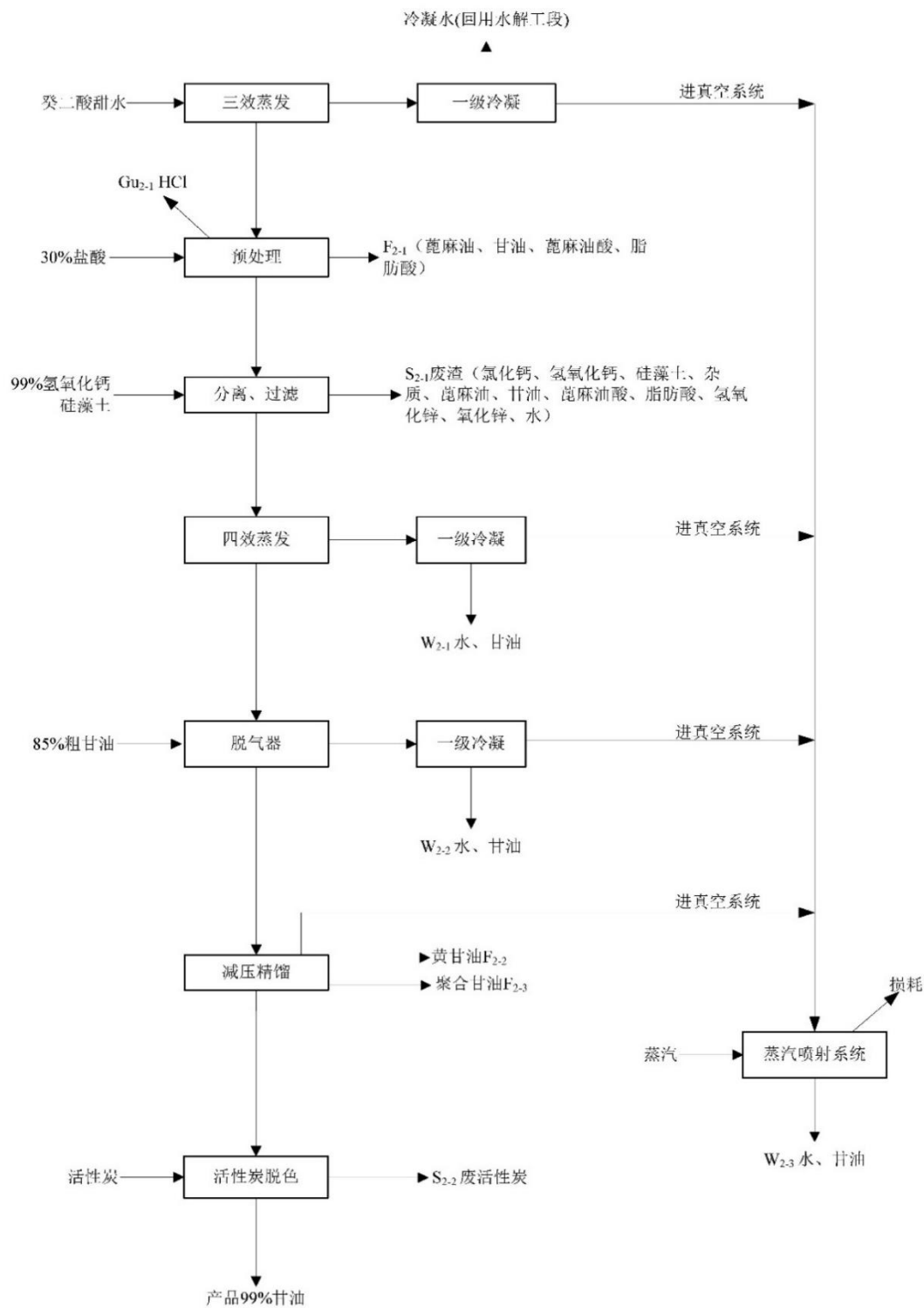


图 4.3-16 精炼甘油工艺流程图

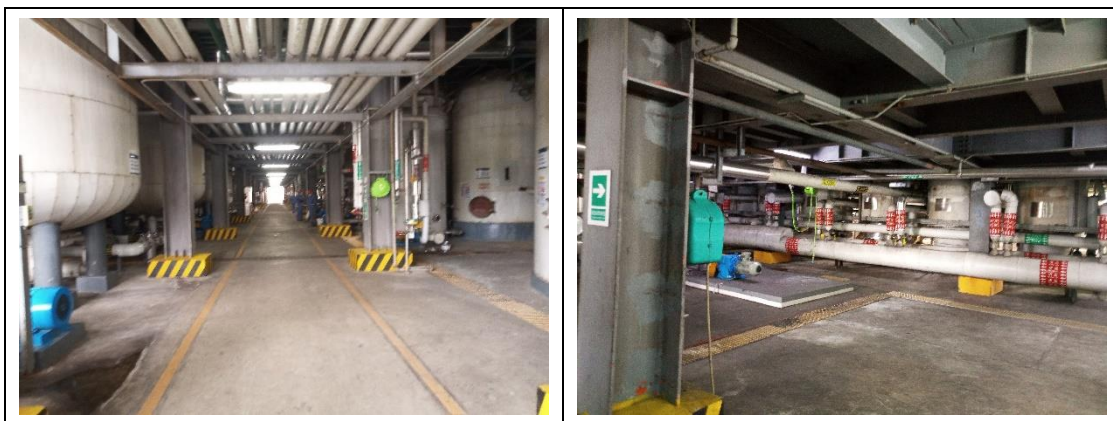


图 4.3-17 现场踏勘图

(11) 甘油罐区

甘油储罐区有 8 个材质为不锈钢的单层储罐，其中有 2 个 5000 m^3 的粗甘油储罐，2 个 5000 m^3 的精炼甘油储罐，1 个 750 m^3 的精炼甘油储罐，1 个 750 m^3 的黄甘油储罐，2 个 750 m^3 的癸二酸酸钠盐溶液储罐（图 4.3-18），罐体完好，地面硬化完好。



图 4.3-18 现场踏勘图

(12) 危化品罐区

危化品罐区有 20 个材质为不锈钢的单层储罐，其中有 4 个 80 m^3 的浓硫酸储罐，2 个 80 m^3 的苯酚储罐，2 个 80 m^3 的仲辛酮储罐，2 个 80 m^3 的三乙胺储罐，3 个 80 m^3 的二甲胺储罐，2 个 80 m^3 的液氨储罐（其中三乙胺、二甲胺和液氨是其他公司的原辅料），5 个闲置未使用（图 4.3-19），罐体无破损，地面硬化完好。



图 4.3-19 现场踏勘图

(13) 副产品罐区

副产品罐区有 11 个材质为不锈钢的单层储罐，其中有 2 个 5000 m³ 的蓖麻油储罐，1 个 300 m³ 的蓖麻油储罐，1 个 750 m³ 的液碱储罐，1 个 750 m³ 的粗仲辛醇储罐，1 个 300 m³ 的粗仲辛醇储罐，1 个 750 m³ 的精仲辛醇储罐，1 个 750 m³ 的脂肪酸储罐，1 个 300 m³ 的脂肪酸储罐，1 个 300 m³ 的精醇储罐，1 个 50 m³ 的精馏残液储罐，（图 4.3-20），罐体无破损，地面硬化完好。



图 4.3-20 现场踏勘图

(14) 氧化塘

氧化塘 2016 年建成，2020 年停用，该区域是癸二酸、精炼甘油生产项目的废水处理过程中的好氧池，半地下式池体，深度 1.5 m 左右，使用时间短，防渗措施良好，污染风险较小。现场踏勘图见 4.3-21。



图 4.3-21 现场踏勘图

(15) 癸二酸制粒车间

癸二酸制粒车间，在二楼进行生产活动，主要是对熔融状的癸二酸进行造粒以及将粒状癸二酸磨成粉末癸二酸，在密闭的熔融造粒装置、粉碎机、旋风分离器等设备中进行，在一楼进行癸二酸成品的包装及储存，癸二酸粉末工艺流程见图 4.3-22。现场踏勘见图 4.3-23。

流程说明：

粉碎：癸二酸颗粒经管道进入粉碎机，颗粒在粉碎机内部经机械撞击及剪切粉碎成粉末。

旋风分离：粉碎完的粉末经引风机输出至旋风分离器，理想尺寸的粉末直接由旋风分离器收集至料仓，细小粉尘则经风道收集至布袋除尘器。项目料仓为密闭装置，设置下料排气孔，排气孔经管道接入布袋除尘器。

包装：在包装机出料口套上包装袋，袋口与包装机出料口扎紧后，开启出料按钮，包装袋装满后，关闭落料按钮，解下包装袋进行封口。包装机全过程密闭设置，落料过程中产生的粉尘经管道收集后接入布袋除尘器。

布袋除尘器收尘灰作为产品售出，最终干净的空气由引风机通过 20m 排气筒高空排放。

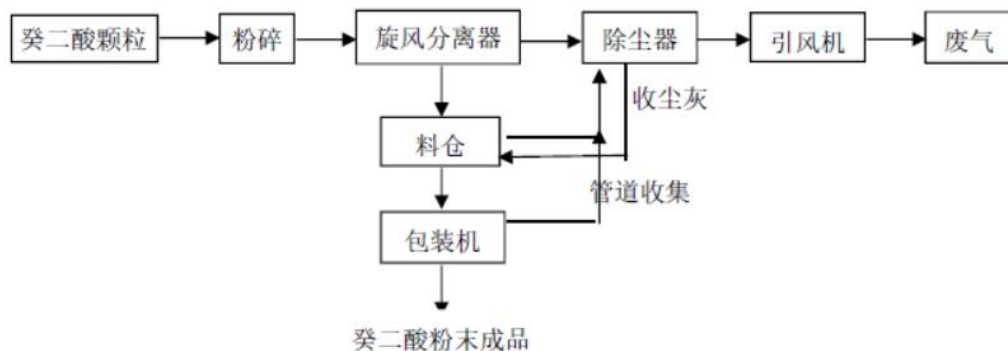


图 4.3-22 癸二酸粉末工艺流程图



图 4.3-23 现场踏勘图

4.3.2 各重点场所或设施设备使用、贮存、转运或产出的原辅材料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息

(1) 焚烧车间

焚烧车间主要是用以处理企业生产过程中产生的废机油、精馏残液、废矿物油、废活性炭、废树脂、过滤残渣、污泥等危险废物，同时接收处理产废单位的伯胺蒸馏残渣、叔胺蒸馏残渣、废活性炭、污水处理生化污泥、蒸馏残液、废玻璃钢、废树脂、废油漆渣等危险废物。危险废物在进入焚烧炉之前，要先经过混

合配伍，使其达到焚烧设计所需要的基本条件，然后废活性炭、污泥、有机残渣等经料斗由螺旋输送机进入混合料斗后进入液压密闭进料装置，废滤袋、废包装材料等由斗式提升装置通过料仓进入液压密闭进料装置，进入回转窑内处理。废液通过废液中间槽蒸气伴热由泵通过压缩空气雾化喷入二燃室内处理。焚烧过程中会产生废气二噁英类、挥发性重金属，危险废物飞灰、焚烧炉渣，飞灰从输灰系统、炉渣从出渣机排出进入包装袋进行包装、储存，包装袋均放置于托盘上，达到一定储存量时，委托有资质的单位处理。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

(2) 危废仓库

危废仓库主要暂存废活性炭、污水处理生化污泥、蒸馏残液、废玻璃钢、废树脂、废油漆渣、废盐、飞灰等危险废物，危废种类较多，以袋装或桶装形式储存，放置于托盘上。废盐、飞灰和焚烧炉渣以袋装形式交由有资质的单位处置，其余危险废物由焚烧炉焚烧处置。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

(3) 煤库

煤库主要贮存煤和生物质，涉及的有毒有害物质主要是砷、苯并 a 芘，煤通过廊道运输到热电锅炉区，涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

(4) 热电锅炉区

热电锅炉区涉及到煤和柴油的使用，主要的污染物是石油烃、砷、苯并 a 芘，煤通过廊道运输，柴油通过地上管道运输，涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

(5) 导热油炉熔盐炉区

导热油炉熔盐炉区涉及导热油、生物质颗粒、硝酸钾、硝酸钠、亚硝酸钠的使用，产生的废导热油由焚烧炉焚烧处理，涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

(6) 柴油罐区

柴油罐区有 2 个 0#轻质柴油储罐，容积为 100 m³，柴油通过泵房的传输泵，由地上管道运输至热电锅炉作为引燃剂，涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

(7) 污水处理站

污水处理站处理企业及园区内的综合废水，废水通过地上管道输送至调节池，处理工艺采用“调节池+气浮池+初沉池+配水池+IC 厌氧反应器+厌氧沉淀池

+A/O池+二沉池+混凝沉淀池”，主要涉及的有毒有害物质为石油类、总汞、总镉、总砷、总铅、氟化物、甲苯、环氧氯丙烷、二甲苯，具体见表 4.3-1。

(8) 废水治理区

该区域主要处理癸二酸工艺产生的废水、以及污水站废气吸收水，处理工艺为：“调节池+两级气浮池+好氧池+沉淀池+MBR膜池+清水池+五效蒸发”，涉及的有毒有害物质主要为苯酚，具体见表 4.3-1。

(9) 癸二酸生产车间

癸二酸生产车间，涉及蓖麻油、硫酸、液碱、苯酚、氧化锌、大孔树脂、活性炭、盐酸、粗甘油、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、硅藻土等原辅料的使用，液态原辅料均由罐区的地上进料泵进入密闭的反应釜和反应塔中进行反应，固态原辅料由人工加料。癸二酸由地上管道输送至癸二酸制粒车间进行造粒，产品精炼甘油、黄甘油和副产品粗仲辛醇、精仲辛醇、脂肪酸由地上管道进入甘油罐区或副产品罐区。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

(10) 甘油罐区

甘油罐区有 2 个粗甘油储罐，3 个精炼甘油储罐，1 个黄甘油储罐，2 个癸二酸酸钠盐溶液储罐，粗甘油由地上进料泵进入密闭的反应釜和反应塔中进行反应，成品主要通过地上管道灌装并入癸二酸制粒车间的一楼进行储存待售，癸二酸酸钠盐溶液从癸二酸生产车间产生后通过地上管道进行运输，由罐体底部装载入储罐进行暂存，再由罐体底部进行装卸，通过地上管道运输至污水处理站的三效蒸发析盐区。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

(11) 危化品罐区

危化品罐区有 4 个浓硫酸储罐，2 个苯酚储罐，2 个仲辛酮储罐，2 个三乙胺储罐，3 个二甲胺储罐，2 个液氨储罐（其中三乙胺、二甲胺和液氨是其他公司的原辅料），仲辛酮产品从生产车间产生后通过地上管道运输至危化品罐区，由罐体顶部装载入储罐进行暂存；原辅料浓硫酸、苯酚、三乙胺、二甲胺、液氨由罐装车通过传输泵，由罐体顶部装载入储罐进行暂存，通过地上管道运输至各生产车间。涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

(12) 副产品罐区

副产品罐区有 3 个蓖麻油储罐，1 个液碱储罐，2 个粗仲辛醇储罐，1 个精仲辛醇储罐，2 个脂肪酸储罐，1 个精醇储罐，1 个精馏残液储罐，仲辛醇、脂肪酸产品从生产车间产生后通过地上管道运输至副产品罐区，由罐体顶部装载入储罐进行暂存；原辅料蓖麻油、液碱由罐装车通过传输泵，由罐体顶部装载入储罐进行暂存，通过地上管道运输至各生产车间；精馏残液由生产车间产生通过地上管道运输至副产品罐区，由罐体底部装载入储罐暂存，再由罐体底部装卸作为危废处理，涉及的有毒有害物质信息见表 4.3-1。

（13）癸二酸制粒车间

癸二酸制粒车间主要是在二楼，对熔融状的癸二酸进行造粒以及将粒状癸二酸磨成粉末癸二酸，一楼涉及癸二酸成品的包装和储存、部分蓖麻油和精制甘油的储存，蓖麻油和精制甘油采用叉车或者货车运输，涉及的有毒有害物质见表 4.3-1。

参照《重点监管单位土壤污染隐患排查技术指南（试行）》中关于有毒有害物质的定义：

- 1、列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；
- 2、列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；
- 3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；
- 4、国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；
- 5、列入优先控制化学品名录内的物质；
- 6、其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

根据以上有毒有害物质的定义，本次梳理出企业涉及的有毒有害物质见表 4.3-1。

表 4.3-1 企业有毒有害物质信息清单

类别	名称	编号	判别来源
废水污染物	二甲苯	CAS 号：1330-20-7	4
	甲苯	CAS 号：108-88-3	4，5
	锌	CAS 号：7440-66-6	4，6
	氟化物	CAS 号：16984-48-8	4，6

	苯并 a 芘	CAS 号: 50-32-8	4, 5
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	CAS 号: 1790674	4
	砷	CAS 号: 7440-38-2	1, 2, 4, 5
	汞	CAS 号: 7439-97-6	1, 2, 4, 5
	镉	CAS 号: 7440-43-9	1, 2, 4, 5
	铅	CAS 号: 7439-92-1	1, 2, 4, 5
废气污染物	二噁英类	CAS 号: 1746-01-6	4, 5
原辅料	苯酚	CAS 号: 108-95-2	4, 6
	液碱	CAS 号: 1310-73-2	6
	浓硫酸	CAS 号: 7664-93-9	6
危险废物	废机油	危废代码: 900-217-08	3
	精馏残液	危废代码: 900-013-11	3
	废矿物油	危废代码: 900-249-08	3
	废活性炭	危废代码: 261-005-06	3
	废树脂	危废代码: 900-015-13	3
	过滤残渣	危废代码: 261-005-06	3
	水吸收液	危废代码: 900-349-34	3
	废试剂瓶	危废代码: 900-041-49	3
	化验废液	危废代码: 900-047-49	3
	污泥	危废代码: 900-000-49	3
	废盐	危废代码: 772-003-18	3
	飞灰	危废代码: 772-003-18	3
	焚烧炉渣	危废代码: 772-003-18	3
	伯胺蒸馏残渣	危废代码: 900-013-11	3
	叔胺蒸馏残渣	危废代码: 900-013-11	3
	废活性炭	危废代码: 261-084-45	3
	蒸馏残液	危废代码: 261-011-11	3
	废矿物油与含矿物油 废物	危废代码: 900-214-08	3
	污水处理生化污泥	危废代码: 900-409-06	3
	污泥	危废代码: 900-046-49	3
	废玻璃钢	危废代码: 900-041-49	3
	废油漆渣	危废代码: 900-252-12	3
	废吸附棉	危废代码: 900-041-49	3

4.3.3 各重点场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况

(1) 焚烧车间

焚烧车间产生无组织废气氨气、硫化氢、VOCs，安装抽气装置及管道输送系统，收集的废气作为一次风导入焚烧炉焚烧处理；有组织废气酸性组分（SO₂、NO_x、HCl、HF、CO）、烟尘、挥发性重金属、二噁英类，经“半干急冷塔+干式吸收塔（石灰粉+活性炭）+旋风除尘器+布袋除尘+碱液喷淋塔+碱液降膜吸收塔及相关配套辅助设备”处理后经 35m 高排气筒排放。产生飞灰和焚烧炉渣委外处置，渗滤液由焚烧炉焚烧处置，车间内的冲洗废水由管道输送至污水处理站处理。

(2) 危废仓库

危废仓库主要暂存废活性炭、废树脂、污泥、焚烧残渣、废油漆渣、废盐、飞灰等危险废物，产生的无组织废气氨气、硫化氢、VOCs，通过安装抽气装置及管道输送系统，收集的废气经“SQU 量子共振协同废气处理设施”处理后，作为一次风导入焚烧炉焚烧处理。

(3) 煤库

煤库主要产生颗粒物，通过高挡墙及洒水措施进行抑尘。

(4) 热电锅炉区

热电锅炉区 130t/h 循环流化床高温高压锅炉燃烧产生的烟尘、SO₂、NO_x、氨气，通过“SNCR+SCR 炉内脱硝+布袋除尘+臭氧脱硝+炉外石灰石/石膏湿法烟气处理系统+湿电除尘”处理后，由 120 米高排气筒排放；灰仓、石灰石仓、渣仓、煤粉制备、供给系统产生的颗粒物，经布袋除尘处理后由 20 米高排气筒排放。脱硫废水由管道输送至污水处理站处理。产生的灰渣由灰库和渣库暂存，委托利用。

(5) 导热油炉熔盐炉区

导热油炉和熔盐炉产生的有组织废气烟尘、SO₂、NO_x 经“静电除尘器+布袋除尘器”处理后并入 130t/h 循环流化床高温高压锅炉脱硫除硝系统，通过 120 米高排气筒排放。产生的生物质渣委托利用。

(6) 污水处理站

废水来源于精炼甘油工业废水、生活污水、初期雨水、检测化验排水、设备地面冲洗水、真空泵废水、脱硫废水、焚烧车间内废水以及科莱恩丰益脂肪胺（连云港）有限公司、丰益表面活性材料（连云港）有限公司和连云港环海化工有限公司的生产废水、生活污水、地面冲洗水等以及金桥丰益氯碱（连云港）有限公司的生活污水、初期雨水、地面冲洗水，通过“调节池+气浮池+初沉池+配水池+IC 厌氧反应器+厌氧沉淀池+A/O 池+二沉池+混凝沉淀池”处理后排入板桥工业园污水处理厂；产生的危废污泥进入焚烧炉焚烧处置。

（7）废水治理区

废水治理区处理癸二酸工艺废水、污水站废气吸收水，通过“调节池+两级气浮池+好氧池+沉淀池+MBR 膜池+清水池+五效蒸发”处理后排入板桥工业园污水处理厂；产生的有组织废气硫化氢通过二级水喷淋处理后经 15m 高排气筒排放，吸收水进入污水处理系统处理。

（8）癸二酸生产车间、癸二酸制粒车间

癸二酸生产工艺的主要产污环节见图 4.3-15 和 4.3-22，精炼甘油生产工艺的主要产污环节见图 4.3-16，具体描述见下。废气、废水、固废的收集、排放及处理情况见表 4.3-2。

废气：

闪蒸过程产生不凝气 G_{1-1} ，主要的污染物是 VOCs、甘油、脂肪酸；

三级冷凝产生不凝气 G_{1-2} ，主要的污染物是甘油、仲辛酮、仲辛醇、脂肪酸、VOCs；

仲辛酮精馏过程真空系统产生尾气 G_{1-3} ，主要的污染物是仲辛酮、VOCs；

仲辛醇精馏过程真空系统尾气 G_{1-4} ，主要的污染物是仲辛醇、VOCs；

中和工段产生废气 G_{1-5} ，酸化过程产生酸性废气 G_{1-6} ，主要污染物是硫酸雾；

预处理过程产生无组织废气 G_{u2-1} ，主要污染物为 HCl；

废水：

萃取过程产生废水 W_{1-1} ，主要污染物是硫酸盐、苯酚；

四效蒸发过程产生冷凝废水 W_{2-1} ，脱气器产生冷凝废水 W_{2-2} ，蒸汽喷射系统产生废水 W_{2-3} ，主要污染物为甘油；

固废：

精馏釜底残渣副产物 S₁₋₁，主要的污染物是甘油、脂肪酸、仲辛醇；

活性炭脱色产生副产物废活性炭 S₁₋₂，主要污染物是苯酚、脂肪酸、蓖麻油酸、硫酸盐；

树脂脱色更换树脂产生副产物 S₁₋₃，主要污染物是树脂、硫酸盐；

过滤分离产生废渣 S₂₋₁，主要污染物为氧化锌、氢氧化锌、蓖麻油、甘油、脂肪酸；

活性炭脱色产生的废活性炭 S₂₋₂，主要污染物为甘油；

表 4.3-3 废气、废水、固废污染物排放情况及治理设施一览表

类别	来源	主要污染物	排放形式	治理设施
废气	癸二酸水解工段、碱裂解工段、仲辛酮精馏、仲辛醇精馏产生的废气	脂肪酸、甘油、仲辛醇、仲辛酮、VOCs	有组织	二级碱吸收+20 米排气筒高空排放
	癸二酸酸化过程产生的废气	硫酸雾		二级水吸收+30 米排气筒高空排放
	癸二酸中和工段产生的废气	硫酸雾		一级水吸收+20 米排气筒高空排放
	癸二酸粉末旋风分离、料仓及包装过程	颗粒物		布袋除尘+20 米排气筒高空排放
	精炼甘油预处理过程	氯化氢	无组织	密闭操作
废水	癸二酸萃取过程	硫酸盐、苯酚	/	调节池+两级气浮池+好氧池+沉淀池+MBR膜池+清水池+五效蒸发
	精炼甘油四效蒸发过程、脱气器产生冷凝废水、蒸汽喷射系统产生废水	甘油		调节池+气浮池+初沉池+配水池+IC 厌氧反应器+厌氧沉淀池+A/O 池+二沉池+混凝沉淀池
固废	精馏釜底残渣	甘油、脂肪酸、仲辛醇	/	焚烧炉焚烧
	活性炭脱色产生副产物废活性炭	苯酚、脂肪酸、蓖麻油酸、硫酸盐		
	树脂脱色更换树脂产生副产物	树脂、硫酸盐		
	过滤分离产生废渣	氧化锌、氢氧化锌、蓖麻油、甘油、脂肪酸		
	活性炭脱色产生的废活性炭	甘油		

（9）罐区

甘油罐区、危化品罐区和副产品罐区主要产生无组织废气甘油、苯酚、仲辛醇。

4.3.4 有毒有害物质在厂区内的转运情况

企业生产使用的原辅料由罐装车通过传输泵，由罐体顶部装载入储罐进行暂存，通过地上管道运输至各生产车间；成品和副产品通过地上管道由罐体顶部装载入储罐进行暂存，待销售时再灌装至桶内由叉车运输。生产车间产生的工业废水、设备地面冲洗水、真空泵废水等以及产业园内的企业产生的废水经地上管道输送至癸二酸废水治理区或污水处理站，废气经管道进入焚烧炉或经废气处理设施处理达标后排放。废机油、精馏残液、废矿物油、废活性炭、废树脂、过滤残渣、水吸收液、污泥、伯胺蒸馏残渣、叔胺蒸馏残渣、蒸馏残液、废玻璃钢、废矿物油与含矿物油废物、化验废液、污水处理生化污泥、废油漆渣、废吸附棉进入焚烧炉处置，飞灰、焚烧炉渣、废盐、废试剂瓶委外处置。

5 重点监测单元及重点区域识别

5.1 重点单元及重点区域识别

一、焚烧车间

（1）单元情况

焚烧车间面积为 2400 m²，主要设备有回转窑、二燃室、回转窑补氧风机、二次补氧风机、窑尾冷却风机、固废进料系统、废液进料系统、余热锅炉等。车间内有配伍间，有一地下 3 米左右渗滤液收集池。

（2）识别原因

从 2019 年开始投产使用，处理包括丰益油脂科技（连云港）产业园内的丰益高分子材料（连云港）有限公司、科莱恩丰益脂肪胺（连云港）有限公司、丰益表面活性材料（连云港）有限公司和连云港环海化工有限公司的危险废物，以及对外接收一些产废单位的危险废物，危废种类繁多，性质和成分复杂（见图 5.1-1）。车间内有配伍间，有一地下 3 米左右渗滤液收集池，该区域东侧有一地下

3 米废水收集池，可能会存在渗漏；焚烧过程中产生 SO₂、CO、HCl、烟尘、二噁英类、挥发性重金属等有害气体，沉降到地面，可能会导致污染物下渗，造成土壤和地下水污染，因此将其识别为重点区域，开展土壤和地下水监测工作。

(3) 关注污染物

涉及的有毒有害物质主要是重金属、二噁英类、石油类、苯酚、有机物等。

(4) 周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. 渗漏

渗滤液收集池、废水收集池池体存在裂缝或破损，可能会使得污染物向下渗漏，造成土壤及地下水污染风险。

B. 沉降

焚烧过程中产生的废气经过大气沉降到地面上，经过雨水冲刷，使污染物向地下渗漏，造成污染风险。



图 5.1-1 焚烧车间

二、危废仓库

(1) 单元情况

危废仓库面积为 1700 m²，主要暂存污泥、飞灰、焚烧残渣、油漆渣、废盐等危险废物，以袋装或桶装形式贮存，放置于托盘上，危废仓库设有导流槽及收集槽。

(2) 识别原因

2019 年建成使用，储存危废种类较多，大多为固态、半固体，储存的危废转移至焚烧炉焚烧或委外处置，该区域“三防”措施良好（图 5.1-2），对土壤和地下水造成的潜在危害较小，因此不识别为重点单元。

(3) 关注污染物

涉及有机物、苯酚、石油类等有毒有害物质。

(4) 周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. 渗漏

地面裂缝或破损，可能会使得污染物向下渗漏，造成土壤及地下水污染风险。

B. 沉降

产生的 VOCs 废气经过大气沉降到地面上，经过雨水冲刷，使污染物向地下渗漏，造成土壤污染风险。





图 5.1-2 危废仓库

三、煤库

(1) 单元情况

煤库面积为 7560 m²，储存煤和生物质，煤库有顶棚，具有良好的防雨措施，且煤库四周做了防扬尘挡板。

(2) 识别原因

从 2013 年开始储存煤和生物质（见图 5.1-3），燃料煤储存量 310000 t/a，生物质燃料用量 45000 t/a，煤的成分主要是苯并 a 芘、砷等，该区域地面部分破损，有渗漏风险，造成土壤和地下水污染，因此将其识别为重点区域，开展土壤和地下水监测工作。

(3) 关注污染物

苯并 a 芘、砷。

(4) 周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. 渗漏

地面破损，可能会使得污染物向下渗漏，造成土壤及地下水污染风险。

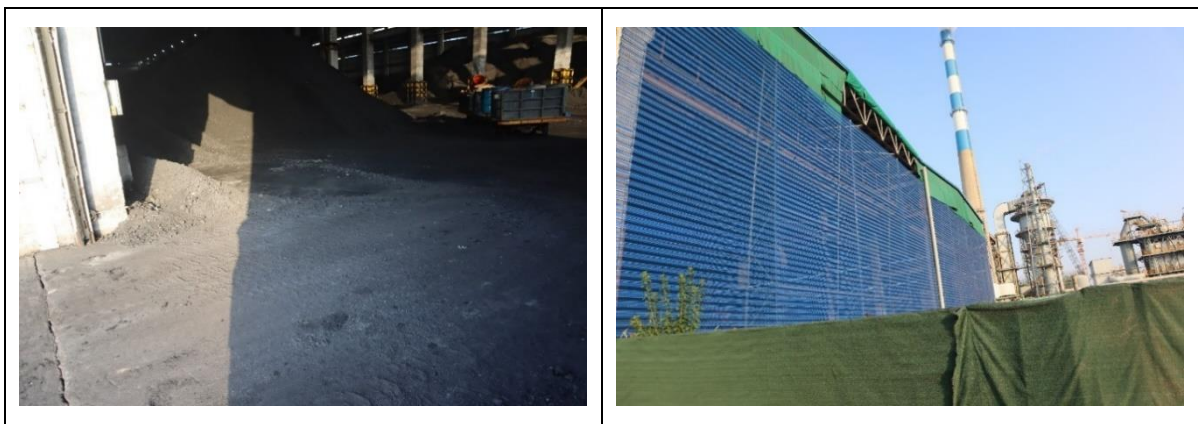


图 5.1-3 煤库

四、热电锅炉区

(1) 单元情况

热电锅炉区面积为 9900 m², 包含高温高压循环流化床锅炉、烟气脱硫装置、烟气脱硝装置、烟气除尘装置等设备。

(2) 识别原因

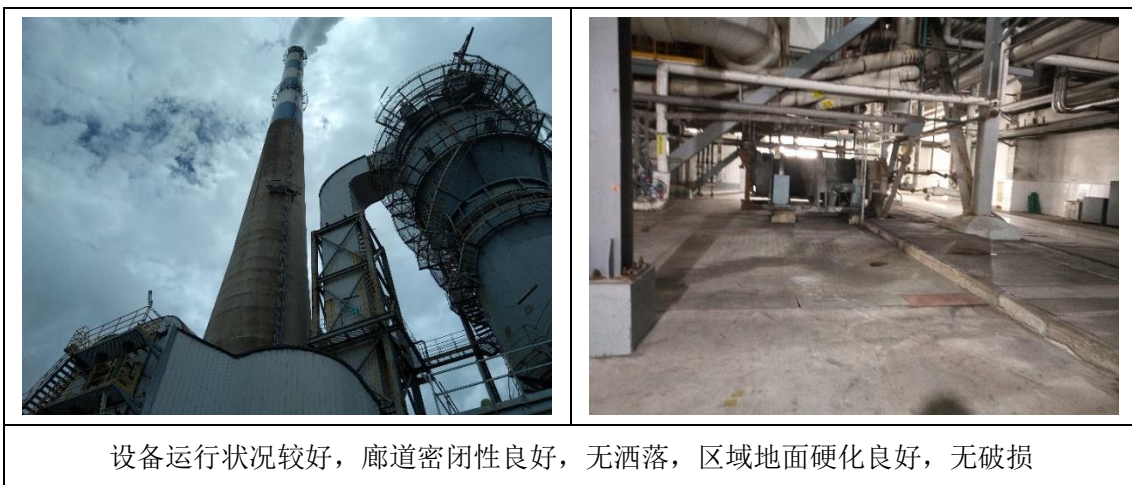
2013 年投产, 燃煤量 20 万吨/年, 煤通过廊道运输, 廊道密闭性良好, 无洒落, 区域地面硬化良好, 无破损 (图 5.1-4), 渗漏可能性较低, 对土壤和地下水造成的潜在危害较小, 因此不识别为重点单元。

(3) 关注污染物

苯并 a 芘、砷。

(4) 周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

廊道裂缝或破损, 可能会使得煤洒落, 造成污染物下渗, 造成土壤及地下水污染风险。



设备运行状况较好, 廊道密闭性良好, 无洒落, 区域地面硬化良好, 无破损

图 5.1-4 热电锅炉区

五、导热油炉熔盐炉区

(1) 单元情况

导热油炉熔盐炉区面积为 1400 m²，包含一个导热油炉和一个熔盐炉。

(2) 识别原因

2016 年建成，涉及导热油（用量 300t/a）、硝酸钠（用量 1.95t/a）、亚硝酸钠（用量 11.95t/a）、硝酸钾（用量 13.9t/a）的使用，使用时间短，地面硬化完好，渗漏风险较低，对土壤和地下水造成的潜在危害较小，因此不识别为重点单元。

(3) 关注污染物

涉及的污染物主要是石油类。

(4) 周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. 渗漏

导热油运输管道存在裂缝或破损，可能会使得污染物下渗，造成土壤及地下水污染风险。



图 5.1-5 导热油炉熔盐炉区

六、柴油罐区

(1) 单元情况

柴油罐区面积为 155 m²，有 2 个柴油储罐，西侧有一泵房，用于柴油的装卸。

(2) 识别原因

从 2016 年开始储存 0#轻质柴油（图 5.1-6），柴油罐为 100 m³，储罐保存完好，无泄漏痕迹，地面硬化完好，对土壤和地下水造成的潜在危害较小，因此不识别为重点单元。

（3）关注污染物

主要污染物是石油类。

（4）周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. “跑冒滴漏”

柴油储存或运输过程可能会因为罐体破损或者法兰连接不够紧密导致“跑冒滴漏”，造成土壤污染风险。



图 5.1-6 柴油罐

七、污水处理站

（1）单元情况

污水处理站面积为 13000 m²，设计规模为 3500m³/d，区域有收集池、调节池、气浮池、IC 厌氧反应器、厌氧沉淀池、A/O 池、二沉池、混凝沉淀池、污泥浓缩池等处理池，处理工艺为：调节池+气浮池+初沉池+配水池+IC 厌氧反应器+厌氧沉淀池+A/O 池+二沉池+混凝沉淀池，处理后达板桥工业园区污水处理厂接管标准，排入板桥工业园污水处理厂处理。

（2）识别原因

2012 年开始投产使用（图 5.1-7），用于处理丰益油脂科技（连云港）产业园污水，包括丰益高分子材料（连云港）有限公司、科莱恩丰益脂肪胺（连云港）有限公司、丰益表面活性材料（连云港）有限公司和连云港环海化工有限公司的

生产废水、生活污水、地面冲洗水等以及金桥丰益氯碱（连云港）有限公司的生活污水、初期雨水、地面冲洗水，涉及高毒性污染物种类较多，主要是苯酚、石油类、环氧氯丙烷、二甲苯、甲苯等，是本厂区最早投入使用的废水处理设施。在废水收集和处理过程中，池体可能会存在破损，造成渗漏，造成土壤和地下水污染，因此将其识别为重点区域，开展土壤和地下水监测工作。

(3) 关注污染物

主要是苯酚、石油类、环氧氯丙烷、二甲苯、甲苯等污染物。

(4) 周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. 渗漏

废水收集池、处理池池体存在裂缝或破损，可能会使得污染物向下渗漏，造成土壤及地下水污染风险。



图 5.1-7 污水处理站

八、废水治理区

(1) 单元情况

废水治理区面积为 4000 m²，主要是收集池、沉淀池、调解罐、浓缩池、曝气池等废水处理池，通过“调节池+两级气浮池+好氧池+沉淀池+MBR 膜池+清水池+五效蒸发”处理后排入板桥工业园污水处理厂。

(2) 识别原因

该区域处理癸二酸工艺废水、废水治理区废气吸收水，2019 年建成，处于试运行阶段，无地下和半地下设施（图 5.1-8），对土壤和地下水造成的潜在危害较小，因此不识别为重点单元。

（3）关注污染物

涉及硫酸盐、苯酚、甘油、盐酸等有害物质。

（4）周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. 渗漏

废水收集池、处理池池体存在裂缝或破损，可能会使得污染物向下渗漏，造成土壤及地下水污染风险。



图 5.1-8 废水治理区

九、癸二酸生产车间

（1）单元情况

癸二酸生产车间面积为 3600 m²，生产癸二酸和精炼甘油及副产品，使用的设备有：水解塔、油水分离器、裂解釜、脱色釜、结晶罐、造粒塔、脱水塔、离心机、萃取塔等，车间内有一地下 1.8 m 的车间冲洗废水收集池。

（2）识别原因

2014 年建成，涉及到蓖麻油、氧化锌、氢氧化钠、硫酸、苯酚、盐酸等的使用，在生产过程中可能存在“跑冒漏滴”和淋滤；车间西侧有一地下 1.8 m 的车间冲洗废水收集池（图 5.1-9），池体可能会存在破损，造成渗漏，造成土壤和地下水污染，因此将其识别为重点区域，开展土壤和地下水监测工作。

（3）关注污染物

涉及的有毒有害物质主要是锌、苯酚、石油类、酸碱。

（4）周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. “跑冒滴漏”

生产过程中的各类反应塔和反应釜可能会因为破损或者连接不够紧密导致“跑冒滴漏”，造成污染风险。

B. 渗漏

生产区地面、废水收集池池体存在裂缝或破损,可能会使得污染物向下渗漏,造成土壤及地下水污染风险。

C. 沉降

生产过程中产生的废气经过大气沉降到地面上,经过雨水冲刷,使污染物向地下渗漏,造成污染风险。



图 5.1-9 癸二酸生产车间

十、甘油罐区

(1) 单元情况

甘油罐区面积为 5480 m², 有 2 个粗甘油罐, 3 个精炼甘油罐, 1 个黄甘油罐, 2 个癸二酸酸钠盐溶液罐, 其余闲置。物料的进出均通过地上管道进行运输。

（2）识别原因

2014 年建成使用，涉及到甘油和癸二酸酸钠盐溶液的储存，罐体完好，无渗漏痕迹，地面硬化较好（见图 5.1-10），对土壤和地下水造成的潜在危害较小，因此不识别为重点单元。

（3）关注污染物

甘油

（4）周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. “跑冒滴漏”

储存或运输过程可能会因为罐体破损或者法兰连接不够紧密导致“跑冒滴漏”，造成土壤污染风险。



图 5.1-10 甘油罐区

十一、危化品罐区

（1）单元情况

危化品罐区面积为 7200 m²，有 4 个浓硫酸罐，2 个苯酚罐，2 个仲辛酮罐，2 个三乙胺储罐，3 个二甲胺储罐，2 个液氨储罐，其余闲置。物料的进出均通过地上管道进行运输。

（2）识别原因

2014 年建成，该区域储存浓硫酸、苯酚、仲辛酮、三乙胺、二甲胺、液氨，罐体完好，无渗漏痕迹，地面硬化较好，对土壤和地下水造成的潜在危害较小，因此不识别为重点单元，见图 5.1-11。

（3）关注污染物

浓硫酸、苯酚、仲辛酮、三乙胺、二甲胺、液氨。

（4）周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. “跑冒滴漏”

储存或运输过程可能会因为罐体破损或者法兰连接不够紧密导致“跑冒滴漏”，造成土壤污染风险。



图 5.1-11 危化品罐区

十二、副产品罐区

（1）单元情况

副产品罐区面积为 3200 m²，该区域有 3 个蓖麻油罐，1 个液碱罐，2 个粗仲辛醇罐，1 个精仲辛醇罐，2 个脂肪酸罐，1 个精醇罐，1 个精馏残液罐，物料的进出均通过地上管道进行运输。

(2) 识别原因

2014 年建成使用，主要储存蓖麻油、液碱、仲辛醇、脂肪酸、精醇、精馏残液，储存物质毒性小，罐体完好，无渗漏痕迹，地面硬化较好（图 5.1-12），对土壤和地下水造成的潜在危害较小，因此不识别为重点单元。

(3) 关注污染物

液碱、蓖麻油、仲辛醇、脂肪酸。

(4) 周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. “跑冒滴漏”

储存或运输过程可能会因为罐体破损或者法兰连接不够紧密导致“跑冒滴漏”，造成土壤污染风险。



图 5.1-12 副产品罐区

十三、氧化塘

(1) 识别原因

氧化塘面积为 13500 m²，2016 年建成，2020 年停用，该区域是癸二酸、精炼甘油生产项目的废水处理过程中的好氧池，半地下式池体，深度 1.5 m 左右，使用时间短，防渗措施良好，对土壤和地下水造成的潜在危害较小，因此不识别为重点单元。

(2) 关注污染物

废水中含有苯酚、硫酸盐、甘油。

（3）周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. 渗漏

池体存在裂缝或破损，可能会使得污染物向下渗漏，造成土壤及地下水污染风险。



图 5.1-13 氧化塘

十四、癸二酸制粒车间

（1）单元情况

癸二酸制粒车间面积为 6000 m²，在二楼进行生产活动，主要是对熔融状的癸二酸进行造粒以及将粒状癸二酸磨成粉末癸二酸，在密闭的熔融造粒装置、粉碎机、旋风分离器等设备中进行，一楼是癸二酸成品包装和储存区。

（2）识别原因

2014 年建成使用，生产过程会用到癸二酸、硫酸、氢氧化钠，产生含酚废水，车间北侧有废水收集池（原密闭），2015-2019 年用于收集车间工艺废水，地下约 1.8m，现露天，用于收集生活污水，车间内地面硬化完好，渗漏风险小。对土壤和地下水造成的潜在危害较小，因此不识别为重点单元。

（3）关注污染物

苯酚、酸碱。

（4）周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

A. “跑冒滴漏”

生产过程中的各类反应塔和反应釜可能会因为破损或者连接不够紧密导致“跑冒滴漏”，造成污染风险。

B. 渗漏

废水收集池池体存在裂缝或破损，可能会使得污染物向下渗漏，造成土壤及地下水污染风险。



图 5.1-14 癸二酸制粒车间

5.2 重点区域划分

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》的要求，并参照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》表 2 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。根据各场所及设施设备信息、涉及污染物及潜在迁移途径等，编制了土壤污染隐患重点场所、重点设施设备排查表，见附件 2。

本次工作共筛选出 4 个重点区域（见图 5.2-1），分别是焚烧车间、煤库、污水处理站、癸二酸生产车间，为最大程度判断土壤和地下水可能受到的污染，本次识别的重点区域均以监测深层土壤为主。

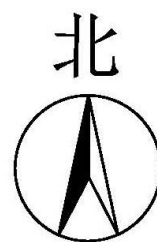


图 例



调查边界



重点区域

0 500 1000m



图 3.2-1 重点区域分布图

6 土壤和地下水监测点位布设方案

6.1 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》的要求，并参照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，监测点位应布设在重点单元周边并尽量接近重点单元。统筹规划重点区域内部监测点位的布设时，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点单元。同时，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。参照企业 2011 年 3 月《岩土工程勘察报告》得知，初步判断场地地下水流向由西向东。

根据以上原则，本次工作共筛选 4 个布点区域，分别是焚烧车间、煤库、污水处理站、癸二酸生产车间，布设 7 个土壤点位，4 个地下水点位，同时布设一个土壤及地下水清洁对照点。各监测点位布设如下图 6.1-1 所示。各点位坐标信息见表 6.1-1。

根据企业 2020 年 6 月开展的重点行业企业用地土壤污染状况初步采样调查工作可知，该工作共筛选出 3 个布点区域，分别是焚烧车间、热电锅炉区和废水治理区。该工作筛选的焚烧车间和废水治理区（污水处理站）的布点原则，满足本次自行监测要求，热电锅炉区主要使用煤，考虑到原煤储存的危害性，本次工作将煤库筛选为布点区域，为减少地下水污染风险，利用热电锅炉区的监测井，该监测井距煤库约 36 米。因此利用现有井 2H01、2N01 和 2P01 开展工作，编号分别为 W3、W2 和 W1。布点位置信息表见表 6.1-2，布点图见图 6.1-2。

表 6.1-1 点位坐标信息表

点位编号	经纬度	钻探深度/米	建井深度/米	点位位置
SD1/WD1	34.635763°N 119.450170°E	3.0	6.0	企业办公生活区域，不受企业生产过程的影响，位于地下水流向上游，且处于绿化带
S1/W1	34.638221°N 119.440326°E	4.5	4.5	焚烧车间西侧绿化带，靠近焚烧车间内危废配伍间及渗滤液收集池位置，渗滤液收集池约地下 3 米，可能会存在渗漏，造成土壤及地下水污染风险，该点位位于地下水上游

S2	34.638493°N 119.441249°E	4.5	/	焚烧车间东侧绿化带，靠近焚烧车间废水收集池位置，废水收集池约地下 3 米，可能会存在渗漏，造成土壤及地下水污染风险
S3	34.639034°N 119.441318°E	3.0	/	靠近煤库南侧的绿化带，与现有监测井约 42 米，以最大可能捕获污染风险
W2	34.638983°N 119.441770°E	/	4.5	距煤库约 36 米位置有一现有监测井，为减少企业污染物渗漏风险，利用该监测井作为 W2 点位进行采样
S4	34.639632°N 119.442003°E	3.0	/	位于煤库东侧绿化带，靠近煤库的煤运输通道，在运输过程中，煤可能会洒落，造成土壤及地下水污染风险
S5/W3	34.640476°N 119.442330°E	3.0	4.5	位于沉淀池西侧绿化带，靠近污水处理后污泥回流过程，可以有效捕捉到污染风险
S6	34.639258°N 119.442571°E	3.0	/	位于三效蒸发装置及废水调节池西侧绿化带，靠近三效蒸发装置以及废水调节池位置，不影响污水站二期建设，最大可能有效地捕捉污染风险
S7/W4	34.640622°N 119.444515°E	3.0	6.0	位于车间东侧绿化带，靠近车间的主反应区，具备钻探施工条件，可最大有效地捕捉污染风险，该点位位于地下水下游

表 6.1-2 重点行业企业用地土壤污染状况初步采样调查布点情况表

点位编号	布点位置	钻探深度/米	建井深度/米	是否作为此次布点位置
1H01/2H01	沉淀池西南空地	4.5	4.5	是，位于沉淀池西侧绿化带，该点位靠近污水处理后污泥回流过程，可以有效捕捉到污染风险
1H02	厌氧池西南方向 10 米绿化带范围	4.5	/	否，厌氧池位于污水处理的后道工序，污染物处理较完全，三效蒸发装置以及废水调节池位置污染物种类较多，风险较大
1N01/2N01	脱硫塔北侧 30 米空地范围，燃煤输送廊下方	4.5	4.5	否，热电锅炉区涉及煤的使用，煤燃烧后产生的污染物主要是大气污染物，二氧化硫、氮氧化物等，对土壤的潜在污染较小

1N02	锅炉间西侧空地范围	4.5	/	否，热电锅炉区涉及煤的使用，煤燃烧后产生的污染物主要是大气污染物，二氧化硫、氮氧化物等，对土壤的潜在污染较小
1P01/2P01	危险废物混合车间西侧空地范围	4.5	4.5	是，靠近焚烧车间内危废配伍间及渗滤液收集池位置，渗滤液收集池约地下 3 米，可能会存在渗漏，造成土壤及地下水污染风险
1P02	焚烧炉车间液碱池东侧 20 米空地内	4.5	/	否，液碱池是地上池体，且涉及的污染物主要是氢氧化钠，废水收集池约地下 3 米，可能会存在渗漏，造成的潜在污染风险较大

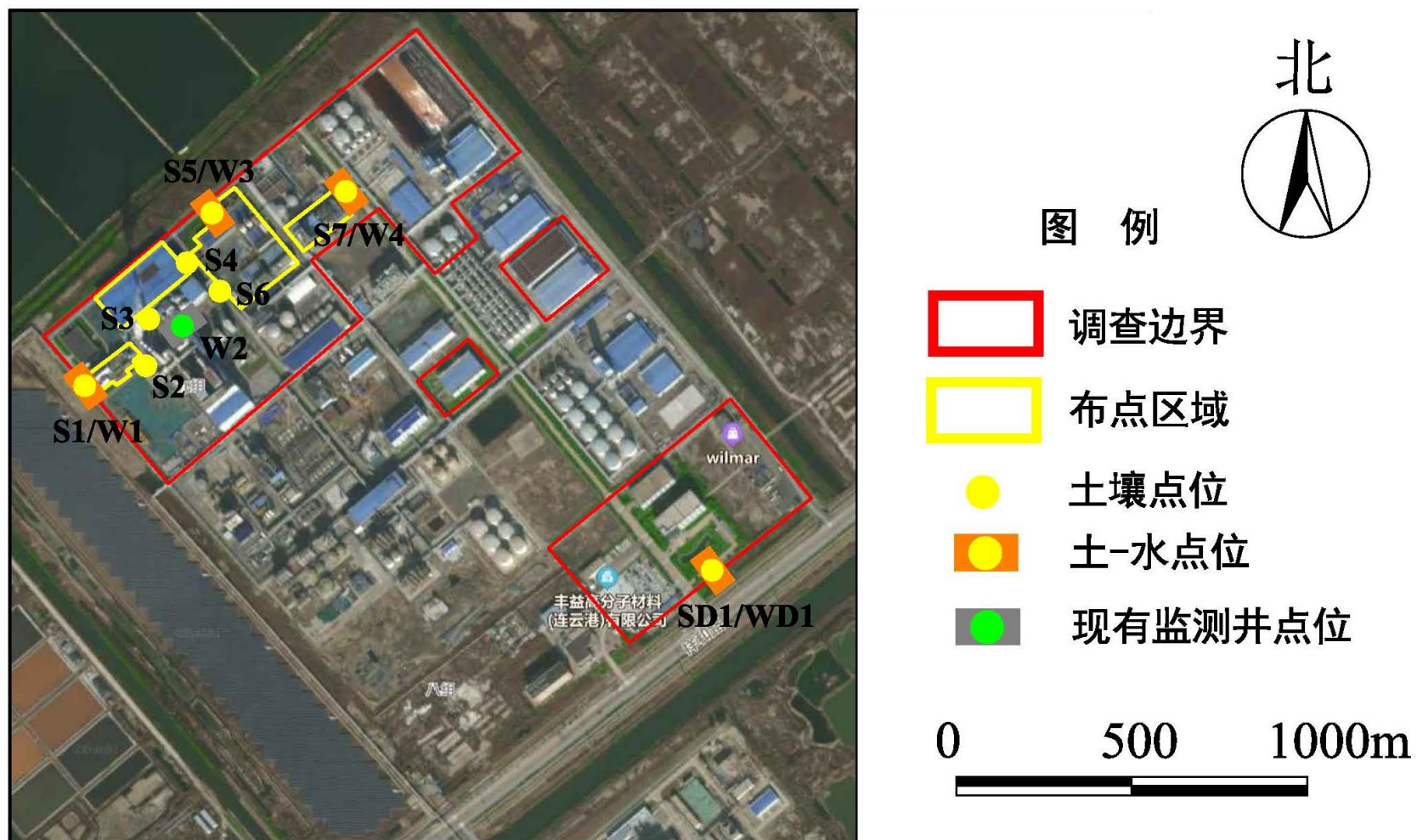


图 6.1-1 点位布设平面图

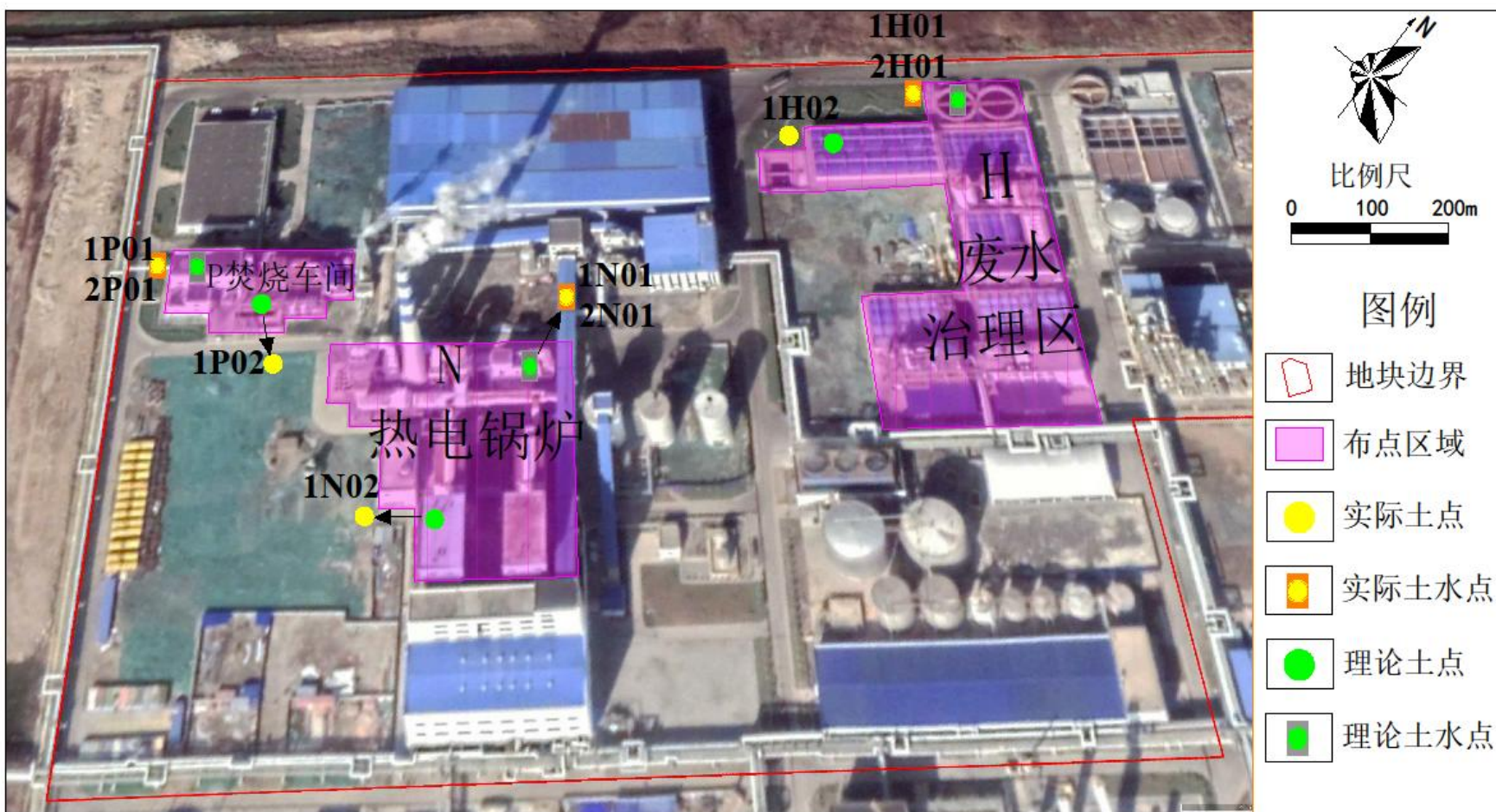


图 6.1-2 重点行业企业用地土壤污染状况初步采样调查布点图

6.2 各点位布设原因分析

(1) S1/W1

焚烧车间处置危险废物种类繁多，性质和成分复杂，燃烧过程中会产生毒性极强的二噁英类。点位 S1/W1 位于焚烧车间西侧绿化带，该点位靠近焚烧车间内危废配伍间及渗滤液收集池位置，渗滤液收集池约地下 3 米，可能会存在渗漏，造成土壤及地下水污染风险，同时考虑到地下收集池深度，将钻探深度设置为 4.5 米，最大可能捕获污染风险。根据 2011 年 3 月《岩土工程勘察报告》得知，该点位位于地下水上游，同时该点位兼顾危废仓库的污染风险。



图 4.2-1 S1/W1 布点位置图

(2) S2

焚烧车间处置危险废物种类繁多，性质和成分复杂，燃烧过程中会产生毒性极强的二噁英类。点位 S2 位于焚烧车间东侧绿化带，该点位靠近焚烧车间废水收集池位置，废水收集池约地下 3 米，可能会存在渗漏，造成土壤及地下水污染风险，同时考虑到地下收集池深度，将钻探深度设置为 4.5 米，最大可能捕获污染风险。

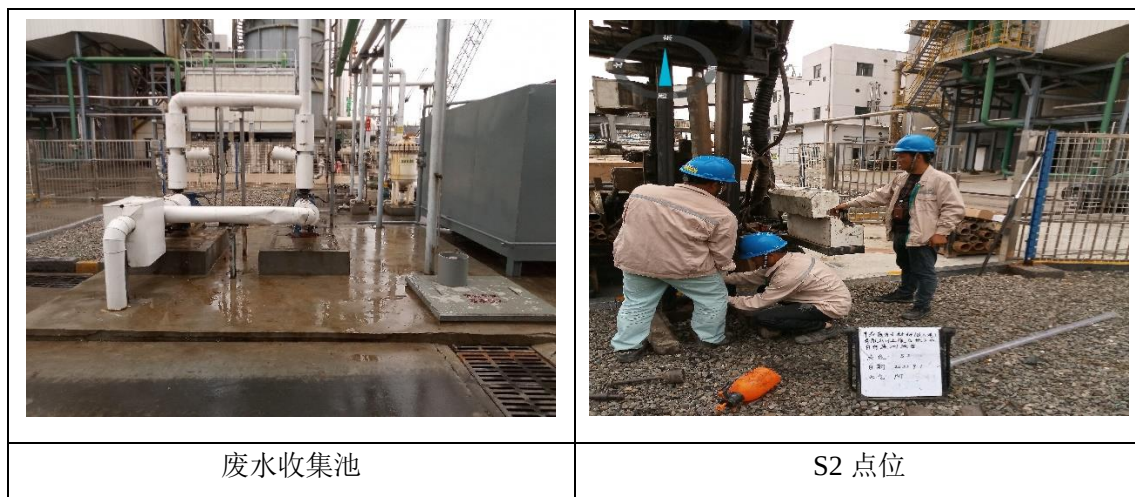


图 4.2-2 S2 布点位置图

(3) S3/W2

煤库从 2013 年开始储存燃料煤，年使用量约 20 万吨，煤涉及到砷和苯并 a 芘污染物。距煤库约 36 米位置有一现有监测井，为减少企业污染物渗漏风险，利用该监测井作为 W2 点位进行采样，且将 S3 土壤点位布设在靠近煤库南侧的绿化带，与监测井约 42 米，以最大可能捕获污染风险。





图 4.2-3 S3/W2 布点位置图

(4) S4

煤库从 2013 年开始储存燃料煤，年使用量约 20 万吨，煤涉及到砷和苯并 a 芘污染物。点位 S4 位于煤库东侧绿化带，该点位靠近煤库的煤运输通道，在运输过程中，煤可能会洒落，造成土壤及地下水污染风险。

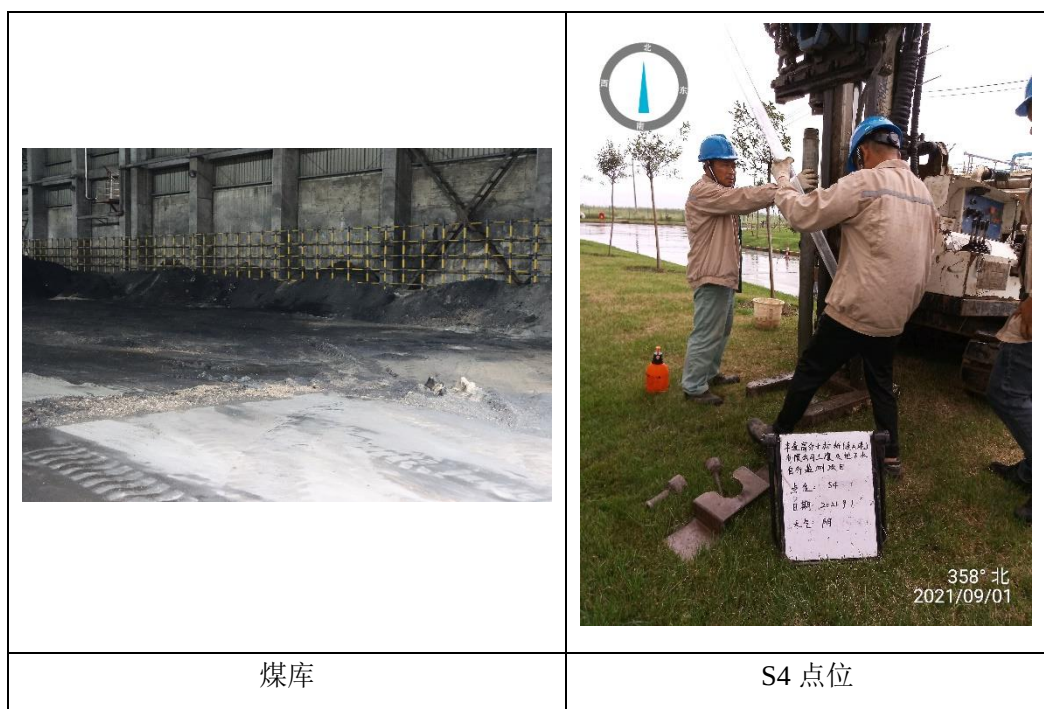


图 4.2-4 S4 布点位置图

(5) S5/W3

污水处理站从 2012 年开始投入使用，处理包括丰益高分子材料（连云港）有限公司、科莱恩丰益脂肪胺（连云港）有限公司、丰益表面活性材料（连云港）有限公司和连云港环海化工有限公司的生产废水、生活污水、地面冲洗水等以及金桥丰益氯碱（连云港）有限公司的生活污水、初期雨水、地面冲洗水，污染物含量高、种类多。点位 S5/W3 位于沉淀池西侧绿化带，该点位靠近污水处理后污泥回流过程，可以有效捕捉到污染风险。



S5/W3 点位

图 4.2-5 S5/W3 布点位置图

(6) S6

污水处理站从 2012 年开始投入使用，处理包括丰益高分子材料（连云港）有限公司、科莱恩丰益脂肪胺（连云港）有限公司、丰益表面活性材料（连云港）有限公司和连云港环海化工有限公司的生产废水、生活污水、地面冲洗水等以及金桥丰益氯碱（连云港）有限公司的生活污水、初期雨水、地面冲洗水，污染物含量高、种类多。点位 S6 位于三效蒸发装置及废水调节池西侧绿化带，该点位靠近三效蒸发装置以及废水调节池位置，不影响污水站二期建设，最大可能有效地捕捉污染风险。



图 4.2-6 S6 布点位置图

(7) S7/W4

癸二酸/精炼甘油生产车间，2014 年建成，使用蓖麻油、氧化锌、苯酚、氢氧化钠、硫酸等，涉及的有毒有害物质较多。点位 S6 位于车间东侧绿化带，靠

近车间的主反应区，该点位具备钻探施工条件，可最大有效地捕捉污染风险。根据 2011 年 3 月《岩土工程勘察报告》得知，该点位位于地下水下游。



图 4.2-7 S7/W4 布点位置图

(8) SD1/WD1

该点位位于企业办公生活区域，不受企业生产过程的影响，根据企业《岩土工程勘察报告》得知，该区域位于地下水流向上游，且处于绿化带，具备钻探条件，满足对照点设置要求。



图 4.2-8 SD1/WD1 布点位置图

6.3 各点位监测内容

6.3.1 分析测试项目及选取原因

根据企业主要生产工艺、原辅材料、产品及工艺三废分析，以及企业自行监测计划中的指标得出，丰益高分子材料（连云港）有限公司识别的特征因子为苯并 a 芘、砷、石油烃、pH 值、氨氮、苯酚、锌、二噁英类、汞、镉、铅、硫化物、氟化物、二甲苯、甲苯、环氧氯丙烷、癸二酸。

根据企业排污许可证上自行监测的要求，土壤增加特征污染物总铬，地下水增加特征污染物总铬、总磷（磷元素）、挥发酚、亚硝酸盐，环氧氯丙烷主要是污水处理站污染物，且在土壤中标准的检测方法，因此土壤中不检测，只测地下水中环氧氯丙烷；通过查阅相关资料可知，癸二酸为白色片状结晶，微溶于水，低毒，在环境中较稳定，该因子无标准的检测方法，因此不检测。

因此，土壤样品检测“建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”中 45 项指标（以下简称“45 项指标”）、“建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）”中的石油烃和二噁英类、pH 值、氨氮、苯酚、锌、硫化物、氟化物、总铬，具体见下表。

地下水样品检测“45 项指标”、“地下水质量常规指标及限值”中的 25 项（以下简称“常规 25 项”）、石油烃、苯酚、环氧氯丙烷、总铬、总磷（磷元素），具体见下表。

表 6.3-1 土壤及地下水采样监测情况表

检测位置	采样深度	检测项目	样品数量	备注
土壤 8 个点位（S1-S7、SD1）	表层（0~0.5 m）、水位线附近、含水层	“45 项指标”、石油烃、pH 值、氨氮、苯酚、锌、硫化物、氟化物、总铬	24	其中 S5 点位附近采集裸露表层二噁英类土壤样品
地下水 5 个点位（W1-W4、WD1）	6.0 m	“45 项指标”、“常规 25 项”、石油烃、苯酚、环氧氯丙烷、总铬、总磷（磷元素）	5	/

6.3.2 监测频次

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》的要求，自行监测的最低监测频次依据表 6.3-2 执行。

表 6.3-2 自行监测最低频次要求

监测对象	监测频次
土壤	1 次/年
地下水	1 次/年

7 样品采集

7.1 采样方法及保存条件

7.1.1 土壤

(1) 土壤样品的采集

本次土壤钻孔采样及地下水监测井设置和采样采用 Geoprobe 7822DT 型设备。采样 DT22 土壤取样系统，能够连续并快速的取到地表到特地深度的土壤样品，能够完好的保护好样品的品质及土壤原状。

运用 Geoprobe 钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬管套管钻入土壤中取样，其操作具体步骤如下：

①将带土壤采样功能的内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中预定位置；

②取回 1.25 英寸轻质中心杆串；

③将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到土壤取样装置上，压入土壤；

④在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤；

⑤将内钻杆和带有土样的衬管从外套管中取出；

⑥分取、保存样品。

(2) 土壤样品的保存

样品现场直接分装，土壤样品的收集容器、各检测项目对应采样容器、保存温度、保存时间等要求具体见表 7.1-1。

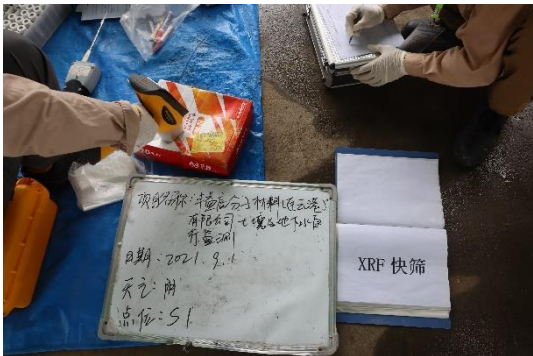
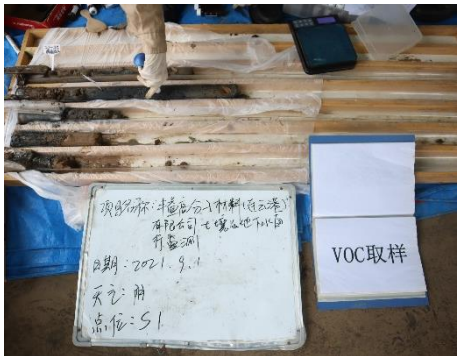
表 7.1-1 土壤样品保存方式一览表

样品类型	测试项目	分装及规格	保护剂	样品保存条件	保存时间 (d)
土壤	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、pH 值、总铬、氟化物	棕色具塞磨口玻璃瓶，>500g	/	小于 4℃ 冷藏	28
	VOC（45 项中 VOCs27 项）	40mL 棕色 VOC 样品瓶 *2	甲醇	小于 4℃ 冷藏	7
	SVOC（45 项中 SVOCs11 项）+苯酚+石油烃	螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（250mL）	/	小于 4℃ 冷	7

		瓶)，压实装满		藏	
	硫化物	棕色具塞磨口玻璃瓶	/	小于 4℃冷藏	3
	氨氮	棕色具塞磨口玻璃瓶	/	小于 4℃冷藏	3
	二噁英类	不锈钢或铝合金材质器	/	/	/

本次监测共采集 8 个土壤样品，现场采样情况如下：

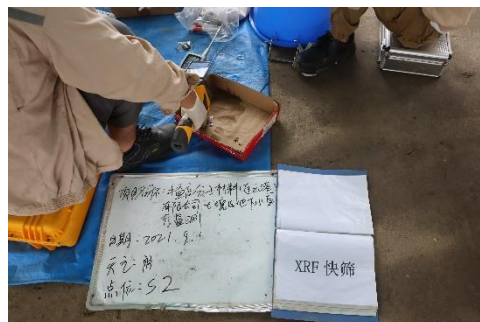
(1) S1:

 土孔钻探	 现场快测
 取样	 采集的样品

(2) S2



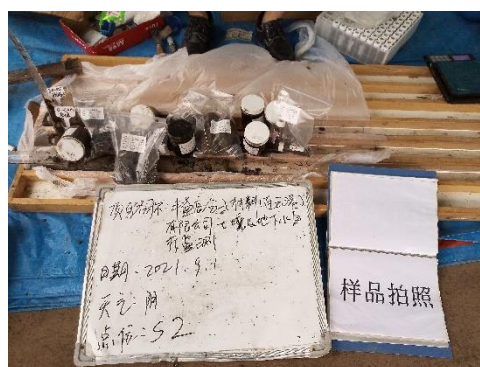
土孔钻探



现场快测



取样



采集的样品

(3) S3



土孔钻探



现场快测



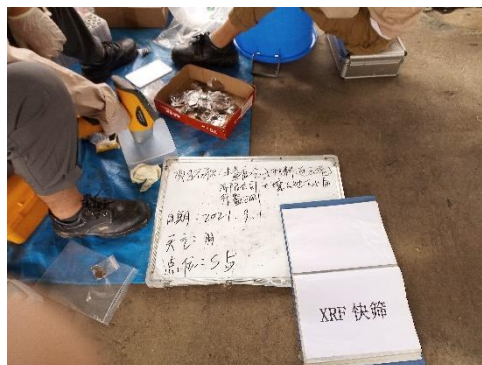
(4) S4



(5) S5



土孔钻探



现场快测



取样



采集的样品

(6) S6



土孔钻探



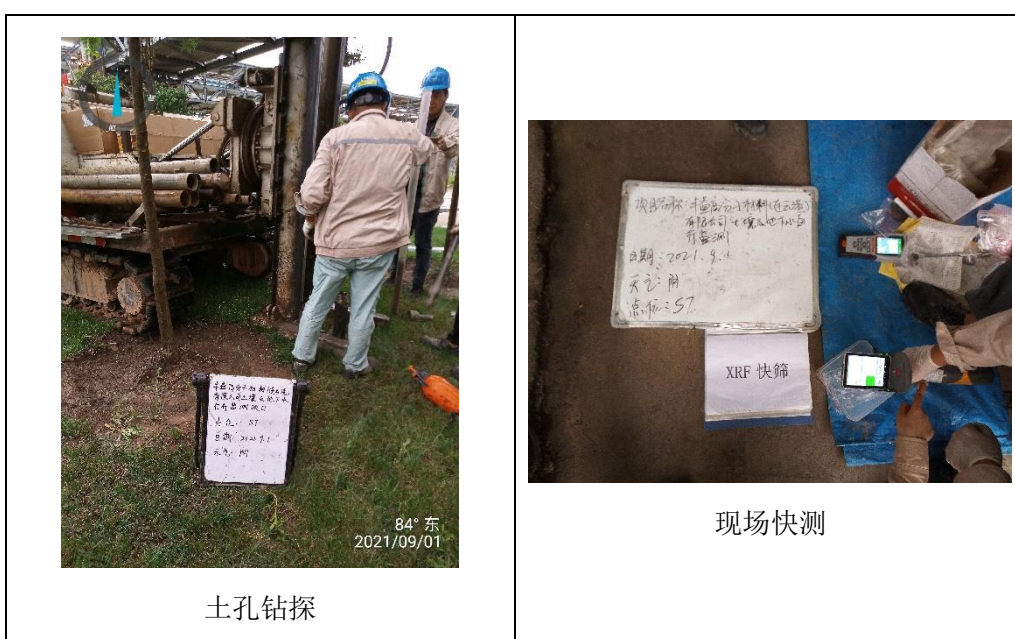
现场快测



取样

采集的样品

(7) S7



土孔钻探

现场快测



取样

采集的样品

(8) SD1



7.1.2 地下水

(1) 建井

对于地下水样品的采集，应以采集代表性水样为原则，并在采样过程中尽量避免被污染和污染物损失。建立规范的监测井是实现上述原则和要求的重要保证，建井所用的材料和设备应清洗除污，避免污染地下水。地下水监测井采用 Geoprobe 直推方式进行建井。设置监测井时，应避免采用外来的水及流体，同时在地面井口处采取防渗措施。

(2) 洗井

监测井建设完成后必须进行洗井，所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。采样前要充分洗井，在多种水质参数稳定后再进行采样，确保所采集样品能代表目标采样层水质。洗井抽水量不少于 3-5 倍井体积，对于不同的洗井设备、不同规格的监测井、不同测试项目样品，具体的抽水体积或时间根据具体情况而定。洗井工作的结束，以抽出水体相关参数（pH、电导率、水温、溶解氧、氧化还原电位等）的稳定为准，稳定的判定标准是连续三组检测读数满足如下要求 $\Delta \text{pH} \leq \pm 0.1$ 单位， $\Delta \text{电导率} \leq \pm 10\%$ ， $\Delta \text{温度} \leq \pm 3\%$ ， $\Delta \text{溶解氧浓度} \leq \pm 10\%$ ， $\Delta \text{氧化还原电位} \leq \pm 10$ 毫伏。

（3）采样

地下水采样在采样前洗井 24h 后进行为宜。采样前先测地下水位，采样深度应在地下水水面 0.5 米以下，以保证水样能代表地下水水质。如遇重油（DNAPL）或轻油（LNAPL）时，对重油（DNAPL）采样设置在含水层底部和不透水层的顶部，对轻油（LNAPL）采样设置在油层的顶板处，以保证水样能代表地下水水质。取水使用一次性贝勒管，一井一管一绳。根据地下水不同监测指标，将地下水按要求分装在不同的样品瓶中。采样人员及时填写采样记录表，并在样品瓶标签上注明样品编号、点位、日期、采样人等信息。样品制备完成后置 4℃以下的温度环境保存，24h 内送实验室分析。

（4）地下水样品的管理与保存

根据待测组分的特性选择合适的采样容器，金属测定水样应使用有机材质的采样容器，如聚乙烯塑料容器等；有机物指标测定水样应使用玻璃材质的采样容器。

由于不同样品的组分、浓度和性质不同，同样的保存条件不能保证适用于所有类型的样品，在采样前应根据样品的性质、组分和环境条件来选择适宜的保存方法和保存剂。具体的样品保存措施见下表 7.1-2。

表 7.1-2 地下水样品保存方式一览表

样品类	测试项目	分装及规格	保护剂	样品保存条件	保存时间（d）
-----	------	-------	-----	--------	---------

型					
地下水	汞	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	1 L 水样中加浓 HCl 10 ml	/	14
	镉、镍、铜、铅、锌、锰、铁、铝、钠、砷、磷元素、总铬	500mL 聚乙烯瓶	适量硝酸, 调至样品 pH<2	/	14
	六价铬	500mL 玻璃瓶	加入氢氧化钠, 调至样品 pH 为 8	/	1
	硒	500mL 硬质玻璃瓶	2mL 浓盐酸	/	14
	石油烃 (C10-C40)	1 L 具磨口塞的棕色玻璃瓶	加盐酸至 pH≤2	小于 4℃ 冷藏	14
	苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡	1L 棕色硬质玻璃瓶	/	小于 4℃ 保存	7
	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二乙烷、1,2-二氯乙烷, 1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、环氧氯丙烷	40mL 吹扫瓶*2	加盐酸至 pH≤2	小于 4℃ 冷藏	14
	硝基苯	1 L 棕色具聚四氟乙烯衬垫的螺口玻璃瓶	/	避光于 4℃ 冷藏	7 d 内完成萃取, 在 40 d 内完成分析
	2-氯酚、苯酚	1 L 玻璃瓶	加盐酸至 pH<2	避光于 4℃ 冷藏	7 d 内完成萃取, 在 20 d 内完成分析
	苯胺	1 L 玻璃瓶	调节 pH 值在 6~8	4℃ 冷藏保存	7 天内萃取, 萃取液在 40 天内完成分析
	色、pH 值、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	/	/	0.5
	总硬度	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	加 HNO ₃ , pH<2	(0℃~4℃) 避光保存	30

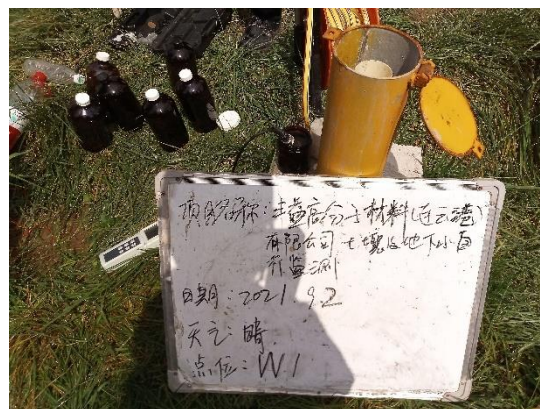
溶解性总固体	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	/	(0℃~4℃) 避光保存	1
硫酸盐	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	/	(0℃~4℃) 避光保存	7
氯化物	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	/	(0℃~4℃) 避光保存	30
挥发性酚类	1000mL 硬质玻璃瓶	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH 约为 4, 用 0.01 g~0.02 g 抗坏血酸除去余氯	(0℃~4℃) 避光保存	1
阴离子表面活性剂	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	/	(0℃~4℃) 避光保存	7
耗氧量	250mL 硬质玻璃瓶	/	(0℃~4℃) 避光保存	2
硝酸盐	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	/	(0℃~4℃) 避光保存	1
亚硝酸盐	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	/	(0℃~4℃) 避光保存	1
氨氮	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	H ₂ SO ₄ , pH <2	/	1
氟化物	250mL 聚乙烯瓶	/	(0℃~4℃) 避光保存	14
碘化物	250mL 硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	/	(0℃~4℃) 避光保存	1
氰化物	250mL 聚乙烯瓶	NaOH, pH >12	(0℃~4℃) 避光保存	1
硫化物	250mL 棕色玻璃瓶或棕色聚乙烯瓶	适量氢氧化钠和乙酸锌-乙酸钠溶液	避光保存	7

本次监测共新建地下水监测井 2 个, 采集 5 个地下水样品, 地下水建井、洗井及采样过程如下:

(1) W1:



水位测量



采样前洗井出水现场检测



样品采集过程



采集的样品

(2) W2