

靖江粤丰环保电力有限公司靖江市生活垃圾
焚烧发电及餐厨垃圾处理项目
土壤、地下水自行监测报告



委托单位：靖江粤丰环保电力有限公司

编制单位：泰州天衡环保科技有限公司

2023年11月10日

项目名称：靖江粤丰环保电力有限公司靖江市生活垃圾焚烧发电及餐厨垃圾处理项目土壤、地下水自行监测报告

委托单位：靖江粤丰环保电力有限公司

编制单位：泰州天衡环保科技有限公司

检测单位：江苏宣溢环境科技有限公司、江苏权威检测有限公司

项目组成员：杨慧、李羊、高忠

报告编制人员：李羊、高忠

审核人员：杨慧

目录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	2
1.2.1 法律法规	2
1.2.2 国家、省级、地方政策文件	2
1.2.3 相关标准、技术规范	2
1.3 工作内容及技术路线	4
1.3.1 工作内容	4
1.3.2 技术路线	6
2 企业概况	8
2.1 企业基本信息	8
2.2 地块历史情况	9
2.3 已有土壤、地下水监测情况	12
2.3.1 已有场地调查情况	12
3 地勘资料	13
3.1 地质信息	13
3.2 水文地质信息	16
4 企业生产及污染防治情况	19
4.1 企业生产概况	19
4.1.1 企业涉及的原辅材料	19
4.1.2 主要生产工艺	21
4.1.3 三废处理措施	24
4.2 企业总平面布置	29
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	30
5 重点监测单元识别及分类	31
5.1 重点单元情况	31
5.1.1 识别原因	31
5.2 关注污染物	35
6 监测点位布设方案	36
6.1 点位设置平面图	36
6.2 各点位布设原因	37
6.3 各点位分析测试项目及选取原因	41
7 样品采集、保存、流转与制备	43
7.1 土壤样品	43
7.1.1 土壤样品采集一般要求	43
7.1.2 其他要求	43
7.2 地下水样品	44
7.2.1 地下水采集建井	44
7.2.2 采样前洗井	46
7.2.3 地下水样品采集	47
7.3 样品采集的质量保证和质量控制	48
7.3.1 现场采样质量控制	48
7.3.2 样品保存和流转过程质量控制	49

7.4检测设施维护	50
7.4.1监测井保护措施	50
7.3.2监测井归档资料	51
7.4.3 监测井维护和管理要求	51
8质量保证和质量控制	52
8.1现场采样质量控制	52
8.1.1样品的采集、保存、运输、交接	52
8.1.2装样	52
8.1.3空白样品	52
8.2样品保存和流转过过程质量控制	54
8.2.1样品保存环节	54
8.2.2样品流转环节	54
8.3样品分析测试质量控制	56
8.3.1分析方法的选择确认	56
8.3.2实验室内部质量控制	56
8.4安全防护和应急处置计划	62
8.4.1现场防护措施	62
8.4.2现场应急措施	62
8.4.3人员中毒应急措施	63
8.4.4火灾事故应急措施	64
8.4.5坍塌应急措施	65
8.4.6其他应急措施	65
8.4.7应急救援设备及物资	66
9监测结果分析	68
9.1土壤监测监测分析	72
9.1.1分析方法	72
9.1.2各点位监测结果	75
9.1.3监测结果分析	77
9.2地下水监测监测分析	78
9.2.1分析方法	78
9.2.2各点位监测结果	81
9.2.3监测结果分析	83

1 工作背景

1.1 工作由来

靖江市生活垃圾焚烧发电及餐厨垃圾处理项目由靖江粤丰环保电力有限公司建设，该项目位于项目选址位于靖江市西来镇丰产村附近，用地面积共为 158.9 亩。项目规模焚烧处理生活垃圾800吨/日，采用2×400吨/日的焚烧线，配一套15MW凝汽式汽轮发电机组。焚烧厂内同步配套建设1条处理规模为60吨/天的市政污泥干化生产线，污泥干化后进焚烧炉掺烧。配套建设一座餐厨垃圾预处理车间：餐厨垃圾处理能力为50t/d（餐厨垃圾45t/d、餐厨废弃油脂5t/d）；生活垃圾焚烧厂内设置建设一座日处理5吨的畜禽尸体无害化处理车间。

靖江市生态环境局为贯彻落实国务院《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）、《江苏省土壤污染防治工作方案》（政发[2016]169号）以及《泰州市土壤污染防治工作方案》（泰政发[2017]29号），按照《关于公布江苏省土壤环境重点监管企业（第一批）的通知》（苏环办[2017]373号）有关要求，强化工矿企业环境监管，做好土壤污染源头防范工作，将靖江粤丰环保电力有限公司列入全市土壤环境重点监管企业名单，要求靖江粤丰环保电力有限公司制定例行监测计划，对企业用地每年至少开展1次土壤和地下水环境监测，编制土壤环境质量状况报告，到靖江市生态环境局备案并向社会公开。受靖江粤丰环保电力有限公司委托，江苏宣溢环境科技有限公司承担靖江粤丰环保电力有限公司靖江市生活垃圾焚烧发电及餐厨垃圾处理项目土壤、地下水环境质量的监测工作。2023年8月，江苏宣溢环境科技有限公司检测组织专业技术人员对项目进行了现场踏勘和人员访谈。依据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《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）等技术规范，在对污水厂场地历史发展状况、厂区平面布置、生产工艺、原辅材料及产品的储存、污染物的处置及排放、周边敏感受体及场地水文地质条件等情况调查的基础上，编制了《靖江粤丰环保电力有限公司靖江市生活垃圾焚烧发电及餐厨垃圾处理项目土壤和地下水自行监测报告》。

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）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；

1.2.2国家、省级、地方政策文件

- (1) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (2) 《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- (3) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）；
- (4) 《泰州市土壤污染防治工作方案》（2017年2月）；

1.2.3相关标准、技术规范

- (1) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (2) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (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) 《建设用地 土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (6) 《建设用地 土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (9) 《水质样品的保存和管理技术规范》（HJ493-2009）；
- (10) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
（GB36600-2018）
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (12) 《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）。
- (13) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》
（HJ1209-2021）

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，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，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

根据初步调查结果，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，对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，制定自行监测方案。

自行监测方案经评审并备案后，将开展土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

1.3.1.1 资料收集

收集的资料主要包括企业基本信息、生产信息、水文地质信息、生态环境管理信息等，资料清单见表1.3-1。

表1.3-1 收集的资料清单

信息	信息项目	目的
基本信息	企业名称、排污许可证编号（仅限于核发排污许可证的企业）、地址、坐标；企业行业分类、经营范围；企业总平面布置图及面积。	确定企业基本情况；可根据总平面布置图分区开展企业生产信息调查，并作为底图用于重点单元及监测点位的标记。
生产信息	企业各场所、设施、设备分布图；企业生产工艺流程图；各场所或设施设备的功能/涉及的生产工艺/使用、贮存、转运或产出的原辅用料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息；涉及有毒有害物质的管线分布图；各场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。	确定各设施设备涉及的工艺流程；原辅用料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出的情况；涉及的有毒有害物质情况；废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。便于重点单元的识别、分类及相应关注污染物的确定。
水文地质信息	地面覆盖、地层结构、土壤质地、岩土层渗透性等特性；地下水埋深/分布/	确定企业地质及水文地质情况，便于识别污染物运移路

	径流方向。	径。本信息可通过建井过程获取。
生态管理信息	企业用地历史；企业所在地地下水功能区划；企业现有地下水监测井信息；土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录。	识别企业所在地土壤/地下水背景值、分辨可能由历史生产造成的污染、明确应执行的土壤/地下水相关标准等。

1.3.1.2现场踏勘

通过现场踏勘，补充和确认待监测企业内部的信息，核查所收集资料的有效性。对照企业平面布置图，勘察各场所及设施的分布情况，核实其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察场所及设施设备地面硬化或其他防渗措施情况，判断是否存在通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的隐患。

1.3.1.3人员访谈

工作组将通过人员访谈进一步补充和核实企业信息。访谈人员可包括企业负责人，熟悉企业生产活动的管理人员和职工，企业属地的生态环境、发展改革、工业和信息化等主管部门的工作人员，熟悉所在地情况的人员，相关行业专家等。

1.3.1.4重点监测单元的识别与分类

根据前期资料收集情况，并结合《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。

1.3.1.5采样计划和报告

对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，开展企业内土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

1.3.2 技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》等技术要求的相关要求，本次在产企业场地环境初步调查的工作内容主要包括资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈和初步采样监测。

通过资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈的调查结果，对场地内或周围区域存在可能的污染源，初步确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。具体技术路线见图1.3.2-1。

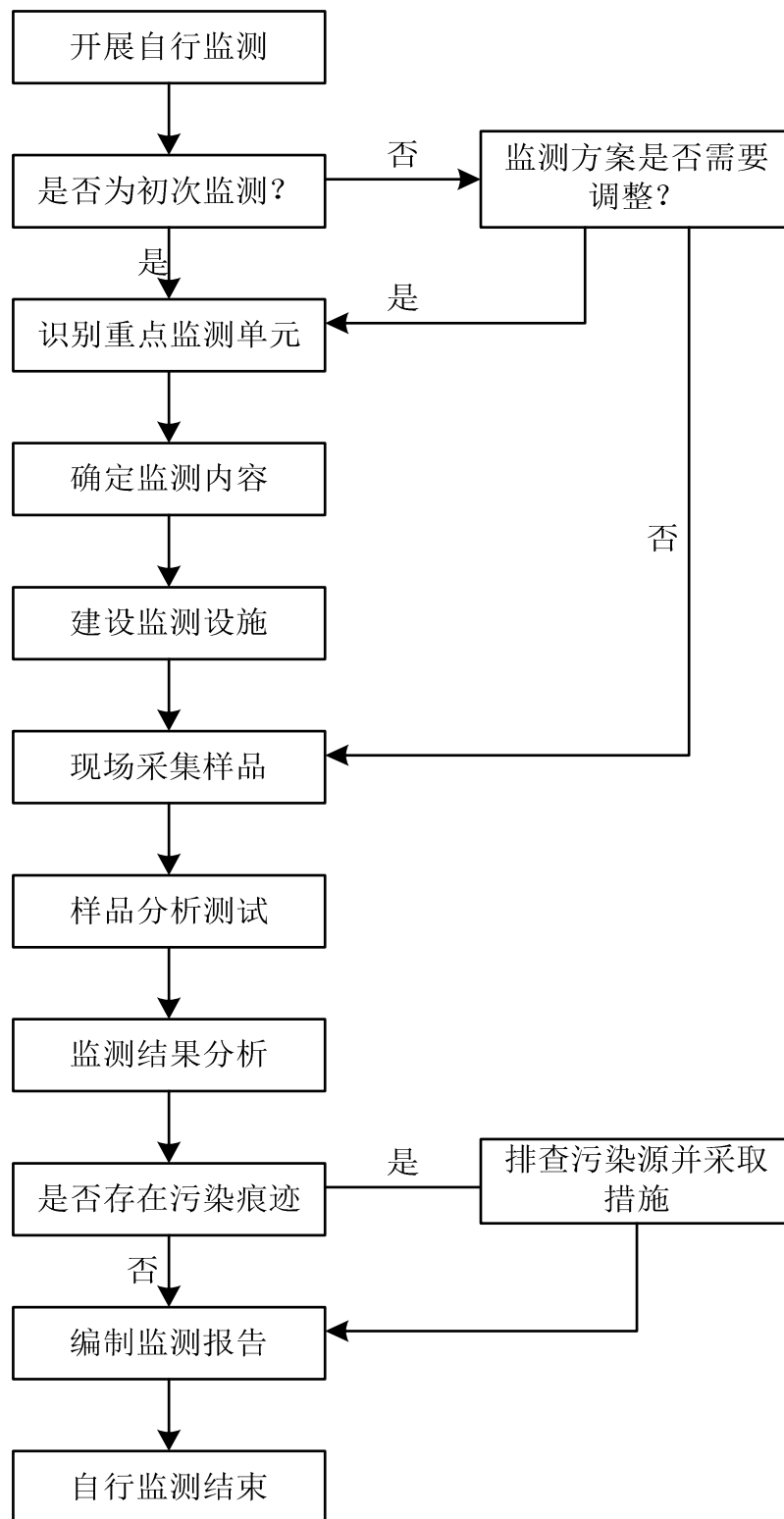


图1.3-1 技术路线

2 企业概况

2.1 企业基本信息

企业名称：靖江粤丰环保电力有限公司，法定代表人：91321282MA20P2CJ4J，地址：靖江市西来镇丰产村附近。企业类型：有限责任公司，行业类别：生物质能发电，地块面积：158.9 亩，现使用权属：工业用地。

本次调查企业范围见图2.1-1。

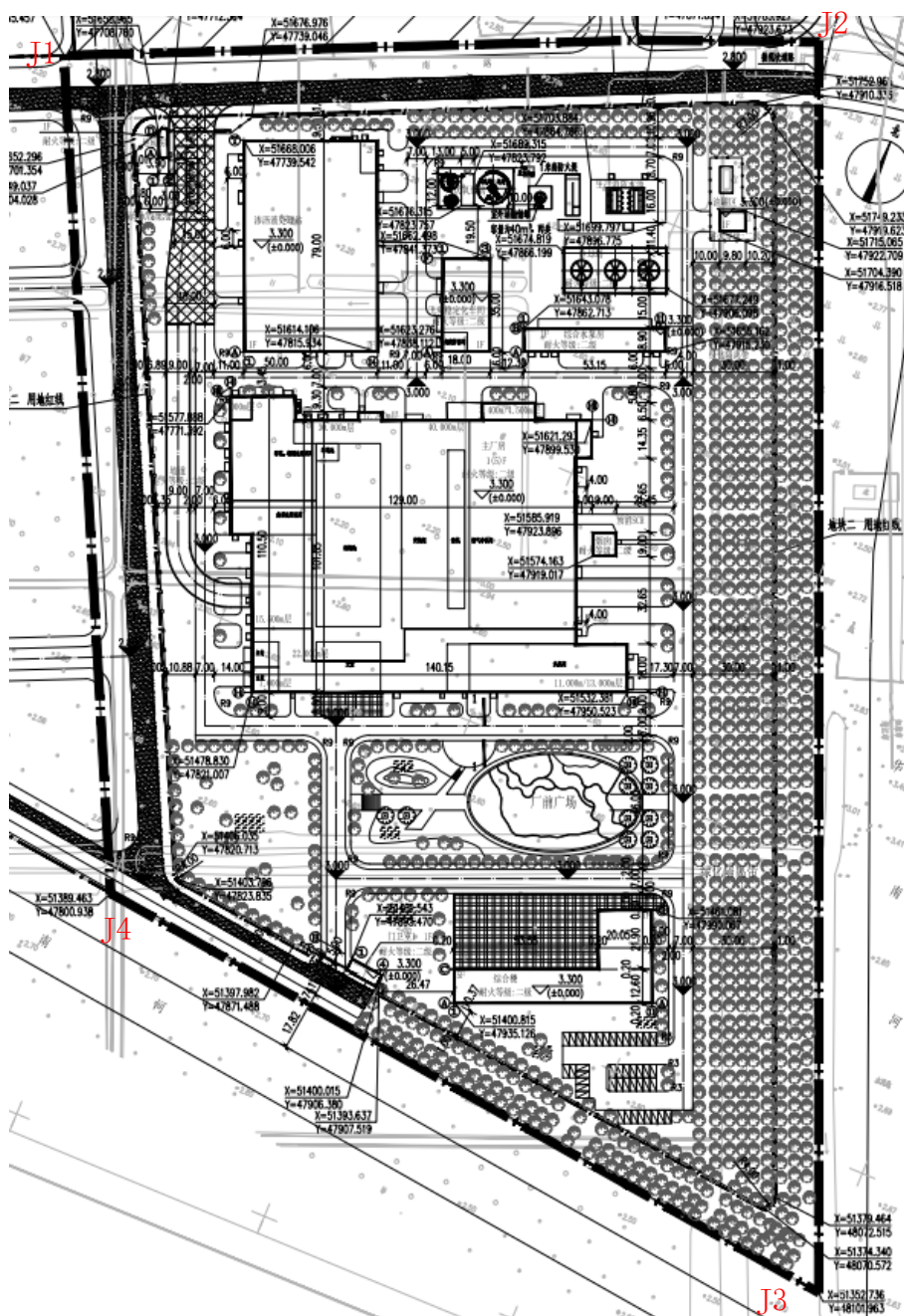


图2.1-1 本次调查企业范围示意图

表2.1-1 本次调查地边界拐点坐标

序号	东经	北纬
J1	51671.609	47665.457
J2	51783.927	47923.673
J3	51352.736	48101.963
J4	51389.463	47800.938

2.2 地块历史情况

靖江粤丰环保电力有限公司位于靖江市西来镇丰产村附近，该地块规划用地性质为工业用地，项目四周，无重大公用设施、人流密集情况。企业于2020年12月开工建设，2021年11月并网发电。



2005年12月历史卫星图



2020年3月历史卫星图，该地为一块空地。



2020年12月历史卫星图，开工建设。



2022年12月历史卫星图

2.3 已有土壤、地下水监测情况

2.3.1 已有场地调查情况

根据人员访谈，截止目前，该地块暂未开展过场地调查工作。

2.3.2 已有土壤、地下水监测情况

根据人员访谈，靖江市生活垃圾焚烧发电及餐厨垃圾处理项目建设前期环境影响评价，土壤监测因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 基本项目 45 项及特征因子石油烃、二噁英类，《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 pH、铬、锌。于 2020 年 2 月 29 日、3 月 1 日补充开展土壤监测，点位布设满足土壤一级评价；布设的土壤监测点中 T14~T16 为农用地，执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；其他为建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中表 1 第二类用地标准。根据监测结果，项目所在地及周边建设用地各土壤监测因子浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中表 1 第二类用地风险筛选值；周边农用地各土壤监测因子浓度均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值。

地下水监测因子为：水位、pH、总硬度、溶解性总固体、氰化物、氟化物、挥发酚、耗氧量（CODMn法）、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。2018 年 11 月 08 日和 11 月 14 日分别进行采样。根据检测结果，该区域地下水监测点因子达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类及以上水质标准。

3地勘资料

3.1地质信息

本次地勘引用江苏环保产业技术研究院股份公司编制的《靖江市生活垃圾焚烧发电及餐厨垃圾处理项目环境影响报告书》。场地地形平坦，现自然地面黄海高程一般在 1.98~3.20m 之间，地表相对高差为 1.20m，在地貌单元上属于长江三角洲冲（沉）积平原。钻探资料表明，拟建场地在本次最大勘察深度 35.0m 范围内的土层，其地质年代均为第四纪全新世（Q4）。据各土层的土性特征，自上而下共划分为 7 层，描述如下：

①表土：灰色，松散不均，主要以粘性土为主，富含植物根茎，场地内普遍分布。

②粉质黏土夹粉土：粉质粘土，灰黄色，软塑，稍有光泽，中等干强度，中等韧性；夹薄层粉土，灰黄色，很湿，摇震反应中等，场地内普遍分布。层厚 0.80~3.0m，平均 1.28m；层底标高-1.02~1.90m，平均 0.63m。双桥静力触探 q_c 平均值为 1.06MPa， f_s 平均值为 16.1kPa；属高压缩性土，该层土力学性质较差。

③淤泥质粉质粘土夹薄层粉砂：灰色，含腐植质，流塑为主，稍有光泽，中等干强度，中等韧性；夹薄层粉砂，场地内普遍分布。层厚 6.80~17.9m，平均 11.04m；层底标高-17.77~-5.69m，平均-10.38m。双桥静力触探 q_c 平均值为 1.021MPa， f_s 平均值为 16.4kPa；属高压缩性土，该层土力学性质差。

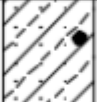
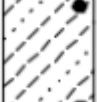
④粉砂夹粉质粘土：青灰色，稍密，饱和，主要矿物成分：石英、长石、云母等，浑圆状，磨圆性好，颗粒级配不良；粉质粘土，灰色，软塑为主，稍有光泽，中等干强度，中等韧性，场地内普遍分布。层厚 6.40~13.30m，平均 9.79m；层底标高-21.51~-12.09m，平均-18.09m。双桥静力触探 q_c 平均值为 3.724MPa， f_s 平均值为 50.2kPa；属中压缩性土，该层土力学性质一般。

④-1 粉质粘土夹薄层粉砂：灰色，软塑为主，局部流塑，稍有光泽，中等干强度，中等韧性，场地内普遍分布。层厚 2.0～7.70m，平均 4.23m；层底标高-20.87～-15.63m，平均-17.92m。双桥静力触探 qc 平均值为 2.198MPa，fs 平均值为 40.1kPa；属中压缩性土，该层土力学性质较差。

⑤粉砂夹粉土：粉砂：青灰色，中密为主，饱和，主要矿物成分：石英、长石、云母等，浑圆状，磨圆性好，颗粒级配不良；夹层粉土，灰色，湿～很湿，稍密，摇震反应中等，无光泽反应，低干强度，低韧性，场地内普遍分布。层厚 3.00～14.70m，平均 6.88m；层底标高-29.23～-20.86m，平均-24.90m。双桥静力触探 qc 平均值为5.592MPa，fs 平均值为 70.7kPa；属中压缩性土，该层土力学性质一般。

⑥粉土夹粉质粘土：青灰色，稍密，饱和。主要矿物成分：石英、长石、云母等，颗粒级配不良；粉质粘土，灰色，软塑为主，稍有光泽，中等干强度，中等韧性，场地内普遍分布。层厚 2.70～9.90m，平均 6.48m；层底标高-32.66～-27.44m，平均-31.38m。双桥静力触探 qc 平均值为 3.978MPa，fs 平均值为 76.3kPa；属中压缩性土，该层土力学性质一般。

⑦粉细砂：青灰色，中密～密实，饱和，主要矿物成分：石英、长石、云母等，浑圆状，磨圆性好，颗粒级配良好，场地内普遍分布。本次勘察未揭穿。双桥静力触探 qc 平均值为 8.362MPa，fs 平均值为 86.6kPa；属中低压缩性土，该层土力学性质中等。

工程名称				循环经济产业园				工程编号		2018-12		
孔 号		J21		坐 标		X=47598.767m		钻孔直径		130mm		
孔口标高		2.96m		标 标		Y=51517.428m		初见水位深度		稳定水位深度		
										测量日期		
层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:180	岩 性 描 述				标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注	
1	2.26	0.70	0.70		素填土:灰色,松散不均,主要以粘性土为主,富含植物根茎,场地内普遍分布。场地内南侧现为树木,东北侧为废弃物土堆。							
2	1.46	1.50	0.80		粉质粘土夹粉土:粉质粘土,灰黄色,软塑,稍有光泽,中等干强度,中等韧性;夹薄层粉土,灰黄色,很湿,摇晃反应中等。							
					淤泥质粉质粘土夹薄层粉砂:灰色,含腐植质,流塑为主,稍有光泽,中等干强度,中等韧性;夹薄层粉砂。							
3	-6.04	9.00	7.50		粉砂夹粉质粘土:青灰色,稍密,饱和,主要矿物成分:石英、长石、云母等,浑圆状,磨圆性好,颗粒级配不良;粉质粘土,灰色,软塑为主,稍有光泽,中等干强度,中等韧性。							
4	-14.04	17.00	8.00			粉砂夹粉土:粉砂:青灰色,中密为主,饱和,主要矿物成分:石英、长石、云母等,浑圆状,磨圆性好,颗粒级配不良;夹薄层粉土,灰色,湿~很湿,稍密,摇晃反应中等,无光泽反应,低干强度,低韧性。						
5	-26.04	29.00	12.00				粉土夹粉质粘土:青灰色,稍密,饱和,主要矿物成分:石英、长石、云母等,颗粒级配不良;粉质粘土,灰色,软塑为主,稍有光泽,中等干强度,中等韧性。					
6	-32.04	35.00	6.00									
江苏中煤地质工程研究院有限公司												
外业日期:												
制图:												
审核:												
图号:												

场地钻孔柱状图

3.2水文地质信息

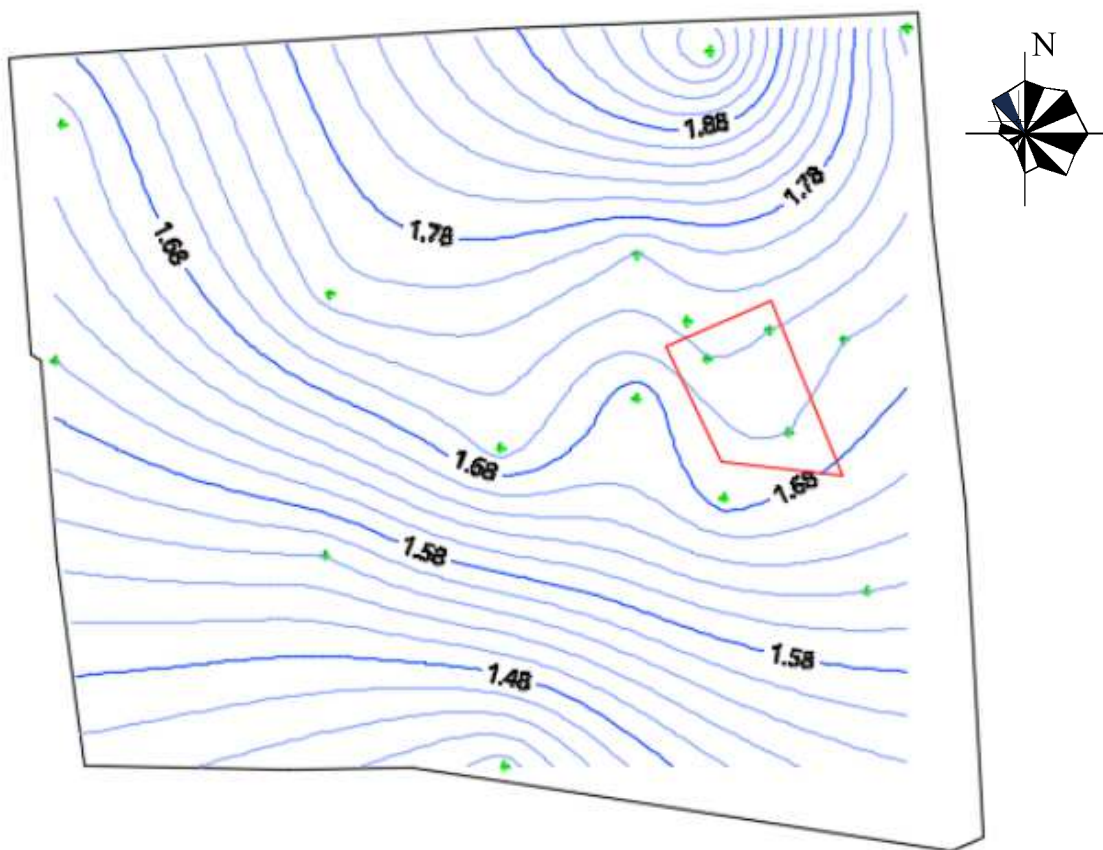
根据区域勘探资料，项目区内地下水以松散岩类孔隙水为主，自上而下可分为孔隙潜水、第I、II、III承压水四个含水层组：

①潜水含水层（组）：近地表分布，赋存于全新统地层中。含水层岩性主要为灰、灰黄色粉质粘土、粉土、粉砂、粉细砂，含水层厚度一般在20~50m之间。因含水层被长江河床切割，与长江水的水力联系较为密切，水位呈季节性变化，水位埋深一般1~2m，单井涌水量100~300m³/d，水化学类型以HCO₃-Ca·Mg与HCO₃-Ca·Na型为主。

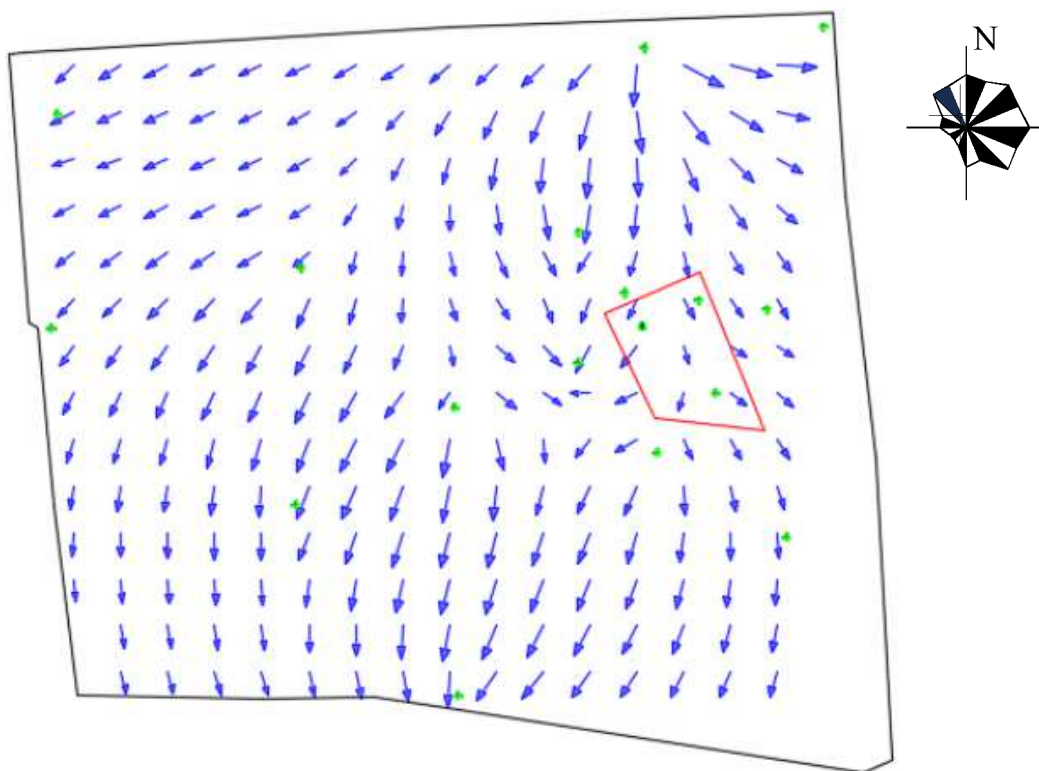
②第I承压含水层（组）：含水层（组）岩性由上更新统灰、浅黄色中粗砂组成，局部含砾。顶板埋深40~50m，本区顶板埋深大于50m，含水层厚度一般大于50m，矿化度<1g/L，单井涌水量为>3000m³/d，水化学类型为HCO₃-Ca·Na型。水位埋深在靖城镇—八圩镇一带大于10m，本区一般小于8m。

③第II承压含水层（组）：含水层由中更统灰、灰黄色细砂、中砂、含砾中粗砂组成，顶板埋深>120m，含水层厚度20~30m，水位埋深小于4m，单井涌水量大于3000m³/d，矿化度为1.0~3.0g/L，为微咸水，水化学类型为Cl·HCO₃-Ca·Na型。该含水层组为区域上生产用水主采层之一，水位埋深除在靖城镇附近大于10m外，其它地区小于10m。

④第III承压含水层（组）：含水层由中更新统灰、灰黄色细砂、中砂、含砾中粗砂组成，顶板埋深>160m，含水层厚度20~30m，单井涌水量1000~3000m³/d。矿化度<1g/L，水化学类型为HCO₃-Ca·Na型。



区域地下水流场图



区域地下水流向图

4企业生产及污染防治情况

4.1企业生产概况

日处理 800 吨的生活垃圾焚烧发电厂，采用 2×400 吨/日的焚烧线，配一套 15MW 凝汽式汽轮发电机组；焚烧厂内同步配套 1 条处理规模为 60 吨/天的市政污泥干化生产线，污泥干化后进焚烧炉掺烧。配套一座餐厨垃圾预处理车间：餐厨垃圾处理能力为 50t/d（餐厨垃圾 45t/d、餐厨废弃油脂 5t/d）；生活垃圾焚烧厂内设置一座日处理 5 吨的畜禽尸体无害化处理车间。

4.1.1企业涉及的原辅材料

项目主要原辅材料汇总如下表4.1-1。

表4.1-1 原辅材料及储存情况一览表

序号	名称	吨垃圾耗量	年用量（t）	贮存量	主要存在位置	用途
1	消石灰	12kg	2979	240m ³	消石灰仓	烟气净化系统
2	尿素	3.5kg	869	50m ³	尿素储存罐	用于炉内脱硝
3	点火油 0#柴油	0.22kg	64.24	30m ³	点火油库	锅炉点火及助燃 （含硫率为 0.2%）
4	活性炭	0.6kg	131.4	20m ³	活性炭仓、除臭间	烟气净化除臭系统
5	阻垢剂	0.005kg	1.33	/	循环水泵房	/
6	螯合剂	0.52kg	128		飞灰稳定化车间	用于飞灰固化
7	水泥	3.86kg	959		飞灰稳定化车间	用于飞灰固化
8	生活垃圾	/	229440	/	/	焚烧发电的原料
9	畜禽尸体	/	1825	/	/	高温灭菌脱水后焚烧
10	污泥	/	21900	/	/	干化+掺烧
11	餐厨垃圾	/	16425	50	接料斗	三相分离
12	废弃油脂	/	1800	5	接料斗	处理后委托综合利用
13	自来水	0.016m ³	4700	/	/	生活用水，取自市政自来水管网
14	工业用水	2.0m ³	584400	/	/	生产用水，取自焦港水
15	工业垃圾	/	52560	/	/	焚烧发电的原料

本项目原辅材料理化性质见表4.1-2。

表4.1-2 原辅料理化性质一览表

名称	主要成分	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
螯合剂	二硫代氨基甲酸钠树脂	颗粒状	与酸发生中和反应并放热。不会燃烧	具有刺激性和腐蚀性。直接接触可引起皮肤和眼灼伤。长时间接触本品溶液可发生湿疹、皮炎、鸡眼状溃疡和皮肤松弛。接触作业工人呼吸器官疾病发病率升高。误服可造成消化道灼伤、粘膜糜烂、出血和休克。
阻垢剂	含有磺酸盐多元聚电解质阻垢缓蚀剂	液态	不燃，稳定	会引起皮肤轻微刺激，会引起眼睛中度刺激。蒸汽、气体、烟/雾会刺激上呼吸道。长期或重复性暴露会引起头晕和头痛。
氢氧化钙		白色粉末，熔点 580℃，沸点 2850℃，微溶于水，不溶于醇，溶于酸、铵盐、甘油。相对密度（水=1）2.24	不燃，稳定	属强碱性物质，有刺激和腐蚀作用。吸入本品粉尘，对呼吸道有强烈刺激性。
餐厨废弃物		为餐饮余物及厨房余物的混合物。主要成分有主食所含的淀粉（聚六糖）、蔬菜及植物茎叶所含的纤维素、聚戊糖、肉食所含的蛋白质和脂肪、水果所含单糖、果酸及果胶（多糖）等，无机盐中以 NaCl 的含量最高，同时还含有少量的钙、镁、钾、铁等微量元素。其化学组成以 C、H、O、N、S、Cl 为主。	--	长时间暴露在空气中，极易滋生细菌，特别是高温季节易腐烂变质，导致病原微生物、霉菌毒素等有害物质迅速大量繁殖。
废弃油脂		包括煎炸废油、泔水油（潲水油）和餐厨地沟油等源自于餐饮业的废油脂，成分主要是烹调用植物油和食品中动物油脂，化学组成主要为脂肪酸甘油酯。	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，可引起燃烧爆炸的危险。	餐饮废油脂成分复杂，含有多有毒有害成分，当人食用时，最初会出现头晕、头疼、恶心、呕吐、腹泻等中毒症状，长期食用轻者会使人体营养缺乏、加速衰老，重者会导致肠道和心血管等疾病，破坏消化道粘膜，内脏严重受损甚至致癌。
活性炭		黑色粉末或颗粒两种，内部呈极多的孔状物质，主体为无定形的碳，此外还有二氧化硅、氧化铝、铁等无机成分。熔点大于 3500℃，沸点 4000℃，不溶于水和任何有机溶剂，相对密度（水=1）1.8-2.1	易燃	基本无毒。
尿素		无色或白色针状或棒状结晶体，工业或农业品为白色略带微红色固体颗粒，无臭无味。含氮量约为 46.67%。	不易燃	GRAS(FDA§184.1923, 2000)。LD5014300mg/kg(大鼠，经口)。可以使用，胶姆糖胶中不超过 3%不致有毒 (FAO/WHO, 2001)。
0#柴油		稍有粘性的棕色液体，熔点-18℃，沸点 283-338℃，相对密度（水=1）0.87-0.9	易燃，具刺激性，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂爆炸危险。	对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道具有强烈刺激作用。
毛油		餐厨垃圾通过油水分离得到的粗油脂，成分主要是烹调用植物油和食品中动物油脂，化学组成主要为脂肪酸甘油酯。	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，可引起燃烧爆炸的危险。	餐饮废油脂成分复杂，含有多有毒有害成分，当人食用时，最初会出现头晕、头疼、恶心、呕吐、腹泻等中毒症状，长期食用轻者会使人体营养缺乏、加速衰老，重者会导致肠道和心血管等疾病，破坏消化道粘膜，内脏严重受损甚至致癌。

4.1.2 主要生产工艺

本项目主体工艺主要包括生活垃圾焚烧处理系统、污泥处理系统、餐厨垃圾处理系统、畜禽尸体无害化处理系统，具体处理工艺如下：

4.1.2.1 生活垃圾焚烧处理流程

(1) 工艺流程

本项目工艺流程具体描述如下：垃圾焚烧法是将城市垃圾进行高温处理，在 $800\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 的焚烧炉里，垃圾的可燃成分与空气中的氧进行剧烈的化学反应，放出热量，转化成为高温的燃烧气和量少而性质稳定的固体残渣，燃烧气可以作为热能回收利用，固体残渣可直接填埋。本项目严格地对工艺流程进行选型，包括了垃圾炉接收、焚烧（含焚烧及蒸汽生产锅炉，以及排渣冷却等辅机）、烟气净化处理、灰渣收集处理、供水、余热利用系统等。

本项目工艺流程见图 4.4-1。

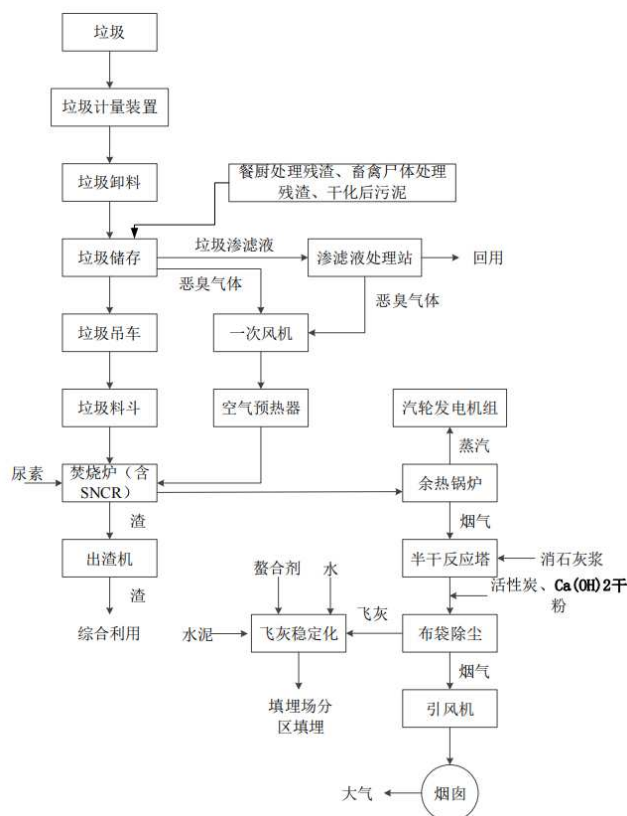


图 4.1-1 工艺流程图

(2) 工艺流程概述

垃圾由专用车辆运送到厂区垃圾接收系统入口，经称量后卸入垃圾储坑堆储发酵。为了稳定焚烧过程，需要用行车抓斗（吊车）进行不停的撒布和翻混，使垃圾进行均质化。储坑中经过均质化处理的垃圾，按负荷量的要求送入焚烧炉。焚烧炉燃烧空气由鼓风机从垃圾储坑上部抽引过来，作为一次风的形式送入炉膛，二次风则从焚烧炉间就地抽取。在焚烧炉正常运行时，垃圾在炉排上，经干燥、燃烧、燃烬阶段，完成焚烧过程，其渣则落入出渣机由液压装置推出并作相应处理。焚烧产生的热量通过锅炉受热面吸收，并经过热器后产生中温中压过热蒸汽（400℃、4.0MPa）送往发电机组发电；炉内 SNCR脱氮（尿素）工艺；焚烧烟气则通过烟气净化系统作净化处理，使烟气中的污染物含量全部降低到国家允许标准值以下，经 80m 高的烟囱排放到大气中。

4.1.2.2餐厨垃圾处理工艺

本工程处理工艺主要包括餐厨垃圾预处理系统和地沟油预处理系统。最终废水排入渗滤液处理站进行处理，固体残渣进入园区内生活垃圾焚烧厂处置，恶臭气体收集后作为一次风进入垃圾发电项目焚烧炉高温燃烧处理。

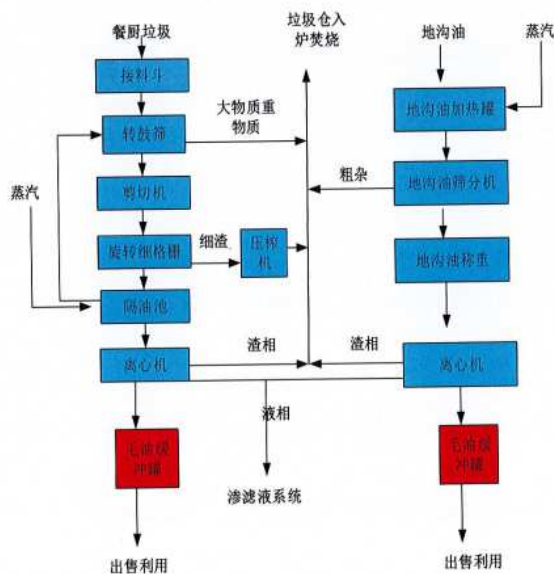


图 4.1-2 工艺流程图

4.1.2.3 畜禽尸体无害化处理系统

本项目对收集的动物尸体运输到处理厂进行资源化处理，主要包含了高温高压化制系统、废水处理系统、臭气收集系统等。核心设备主要包括高温灭菌脱水反应釜、动物固废专用破碎机等。

本项目污泥处理采用“干化+焚烧炉掺烧”处理工艺。污水处理厂脱水后的污泥采用专用密闭运输车辆从运至焚烧厂后进入污泥储池，污泥的含水率在80%左右。通过输送机构送入污泥干燥机进行干化处理，干化后污泥含水率降至40%以下，干化的污泥通过运输车运至焚烧厂房垃圾池，通过垃圾抓斗掺混后送入焚烧炉中进行焚烧处理。

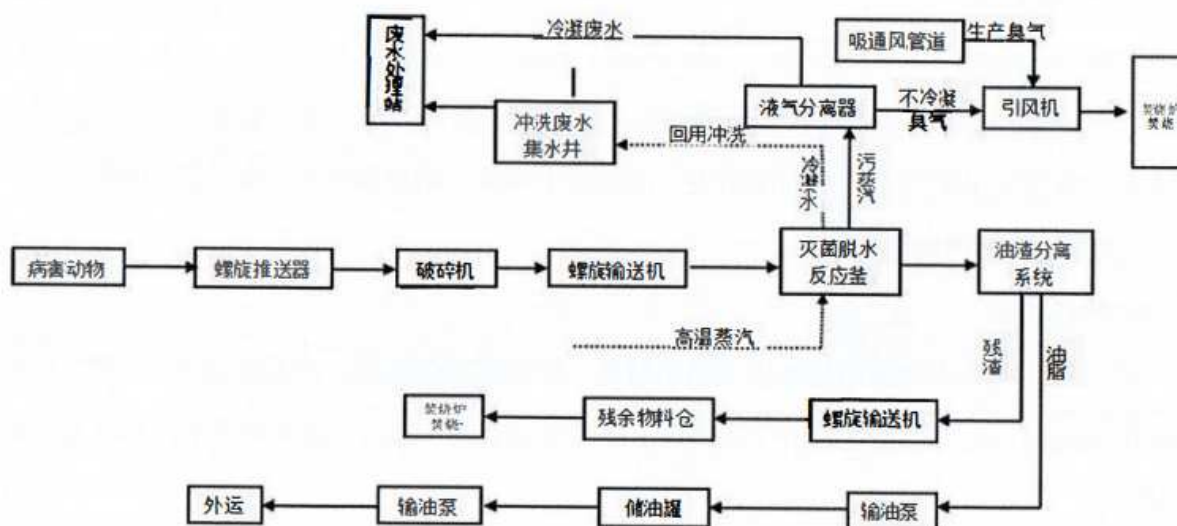


图 4.1-3 畜禽尸体无害化处置工艺流程图

4.1.2.4 污泥处理系统

本项目污泥处理采用“干化+焚烧炉掺烧”处理工艺。污水处理厂脱水后的污泥采用专用密闭运输车辆从运至焚烧厂后进入污泥储池，污泥的含水率在80%左右。通过输送机构送入污泥干燥机进行干化处理，干化后污泥含水率降至40%以下，干化的污泥通过运输车运至焚烧厂房垃圾池，通过垃圾抓斗掺混后送入焚烧炉中进行焚烧处理。



图 4.1-4 污泥处理系统

4.1.3 三废处理措施

1、废气治理措施

本工程烟气净化系统采用现行国家推荐的“SNCR 脱硝+半干法+干法+活性炭+布袋除尘器”的净化工艺。

焚烧炉产生的焚烧烟气首先经 SNCR 炉内喷入尿素溶液脱硝，然后经余热锅炉回收热量后焚烧炉烟气首先进入半干式反应塔，在反应塔内，烟气中的酸性气体与塔顶旋转喷雾器喷出的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中和反应，并将烟气温度的降至 150°C ；脱酸反应后的烟气经过连接烟道进入布袋除尘器，连接烟道上设置有干石灰粉及活性炭喷入口，依次在连接脱酸塔和布袋除尘器之间烟道上喷入干石灰粉和活性炭；喷入的干石灰粉可以进一步去除烟气中的酸性污染物，活性炭可将烟气中的重金属、汞蒸汽、二噁英和呋喃吸附。半干式脱酸塔反应过程中一小部分粉尘、反应生成物（固态）和未完全反应的石灰聚集在脱酸反应塔的底部作为飞灰排出，而大部分随烟气进入布袋除尘器被捕集，布袋除尘器产生的飞灰与脱酸塔底部产生的飞灰一起送飞灰库暂存；焚烧烟气经 SNCR（炉内脱硝）、半干式脱酸塔、干石灰粉和活性炭喷射及布袋除尘器除尘净化后，经引风机送至 80 米高烟囱达标排放。

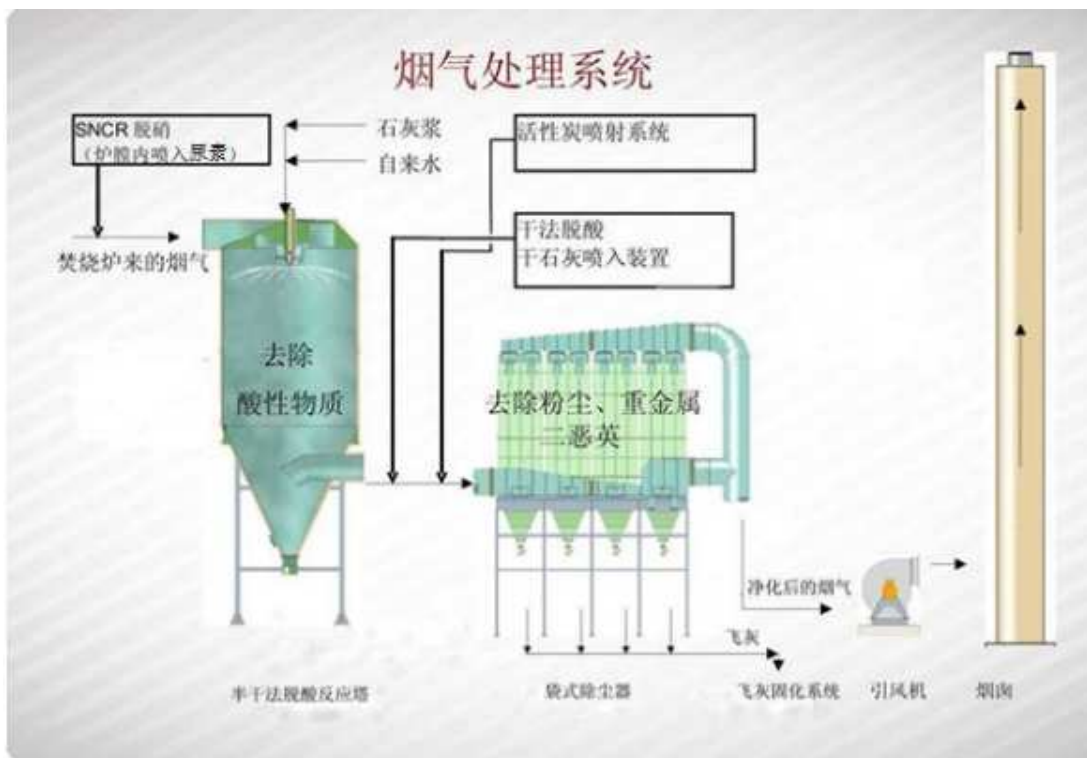


图 4.1-5 污泥处理系统

2、废水治理措施：

项目主要废水为垃圾渗滤液、垃圾卸料平台、垃圾运输车冲洗水、畜禽尸体处理废水、引桥及地磅区冲洗水、车间清洗废水、初期雨水、实验室废水及生活污水等。其中工程生产废水(垃圾渗滤液、车间清洁废水和卸料平台冲洗水)及生活污水、初期雨水经厂区渗滤液处理站深度处理后，达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准及《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002),回用于定排排污冷却器、漏灰运输机密封、绿化、工业消防水池，浓缩液回喷垃圾池和石灰浆制备；锅炉定期排污水、化水车间处理站排水回用至循环冷却水系统，冷却塔集水池排水部分回用于烟气处理、绿化、卸车平台及垃圾车冲洗、地磅引桥冲洗、车间地面冲洗、出捞渣机冷却，剩余部分作为中水回用于周边的建筑装修垃圾及垃圾焚烧发电厂炉渣综合利用项目的道路绿化和制砖用。

具体废水处理工艺见下图4.1-5。

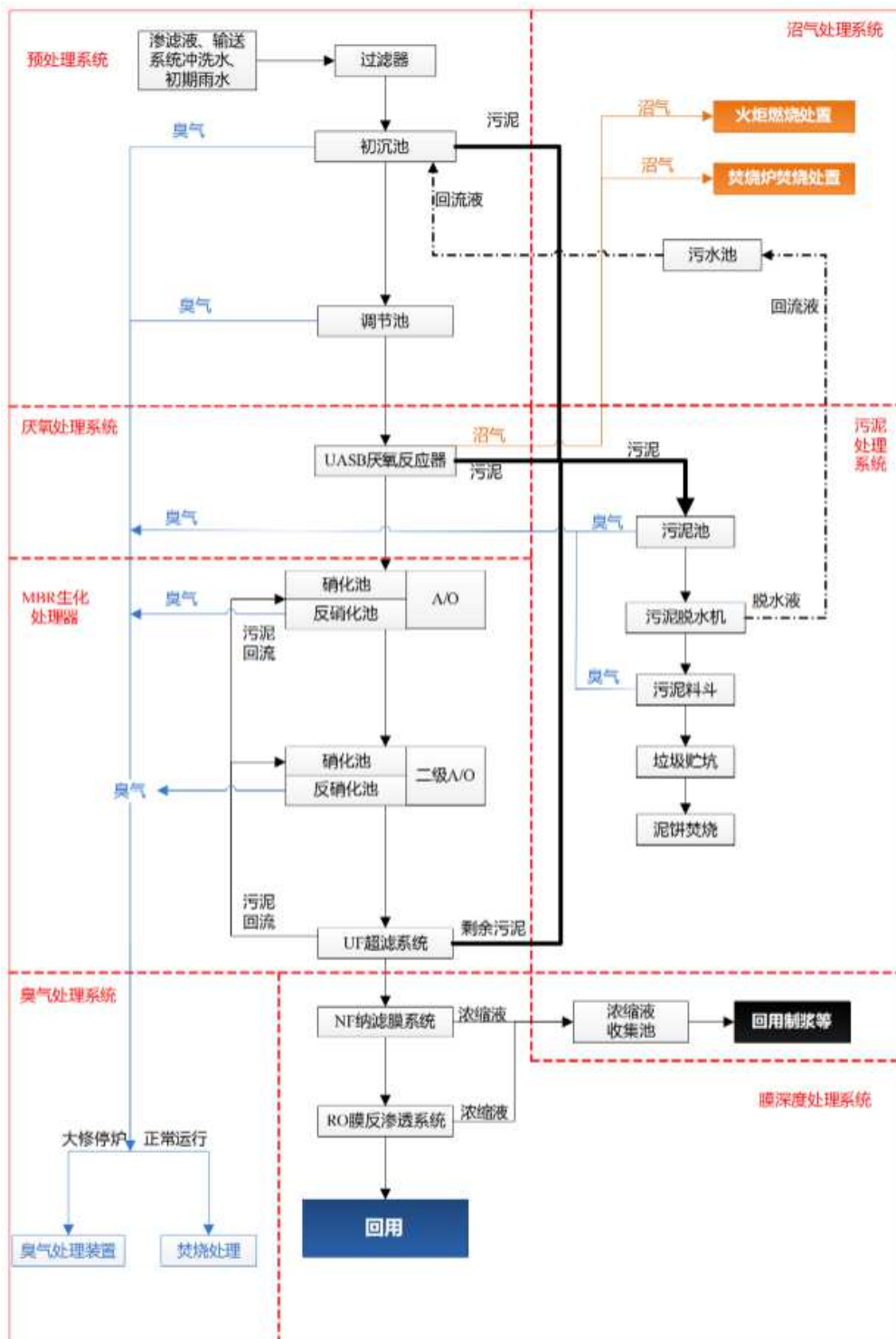


图4.1-5渗滤液处理站工艺流程

3、固体废物

根据工程分析，本项目产生的固体废物汇总信息如表4.1-3所示。

表4.1-3 本项目产生的固废汇总

序号	固废名称	属性	产生工序	产生量 (t)	备注
1	飞灰及反应生成物	危险废物	垃圾焚烧炉、烟气除尘器	8384	HW18 772-002-18
2	废机油	危险废物	设备维护	2	HW08 900-249-08
3	废布袋	危险废物	布袋除尘器	4	HW49 900-041-49
4	炉渣	一般废物	垃圾焚烧	57600	/
5	污泥	一般废物	污水处理	2190	含水率 80%
6	生活垃圾	一般废物	日常办公	43.8	/
7	废膜	危险废物	渗滤液处理站反渗透工序	0.10t/4a	HW13 900-015-13
8	废活性炭	一般废物	除臭	2t/次	/
9	畜禽尸体处理产生残渣	一般废物	油渣分离	600	/
10	畜禽尸体处理产生毛油脂	一般废物	油渣分离	180	
11	餐厨垃圾处理产生残渣	一般废物	油渣分离	7555.5	/
12	餐厨垃圾处理产生毛油脂	一般废物	油渣分离	949	
合计	-	-	-	77510.4	最大产生量

4、贮存场所污染防治措施

本项目各类固废及暂存场所基本情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 固体废物产生和处置情况

序号	贮存场所 (设施)名称	贮存固废名称	位置	环评要求内容		实际建设情况	
				占地面积 m ²	贮存能力 m ³	占地面积 m ²	贮存能力 m ³
1	渣坑	炉渣	介于锅炉间和烟气净化间	240	1200	240	1200
2	垃圾坑	生活垃圾、污泥	主厂房东侧	1639.2	22743	1639.2	22743
4	危废贮存间	废膜、废机油、废布袋	飞灰暂存间东侧	64	150	64	150
5	飞灰暂存间	飞灰	主厂房以北	630	250	630	250
6	出渣间	预处理产生的残渣	餐厨垃圾预处理车间	20	120	20	120
7	毛油储罐	餐厨、畜禽尸体预处理产生的毛油	预处理车间南侧	30	25.5	30	25.5



危废暂存间外部



危废间内部



飞灰暂存车间



飞灰固化车间



渣仓

5、飞灰污染防治措施

飞灰采用螯合剂的处理工艺。飞灰稳定处理系统布置1条生产线，飞灰处理能力为10t/h。本项目飞灰经厂内稳定处理后，装入吨袋由叉车运至稳定化飞灰暂存间养护。

4.2企业总平面布置

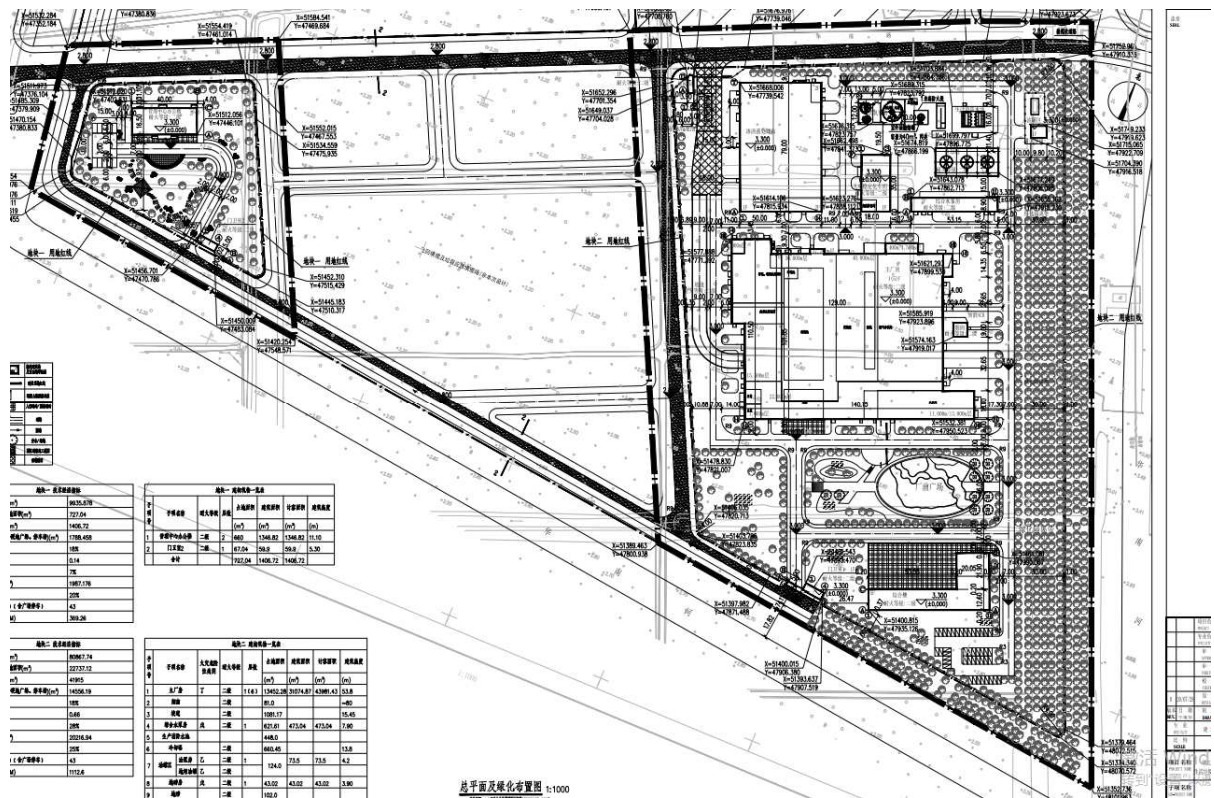


图4.2-1企业总平面布置图

4.3各重点场所、重点设施设备情况

全厂重点场所、重点设施设备情况见表4.3-1。

表4.3-1全厂全重点场所、重点设施设备情况

类别	名称		内容或规模
生产工程	生活垃圾焚烧系统		处理能力 800t/d, 2×400t/d 的机械炉排炉。
	垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾接收	经地磅房自动称重, 通过高架引桥进入主厂房垃圾卸料大厅。
			77m×24m×10m (单层) 卸车大厅, 设 5 个自动垃圾卸料门。卸料门的开启关闭由吊车控制室控制, 垃圾运输车到达时, 由垃圾吊控制室打开指定的卸料门。卸料门有良好的密封结构。
		垃圾贮坑	本工程垃圾池的设计长 68.3m×宽 24m×平均高度 14m, 地面以下深度约为 6m, 容积 22743m ³ 。按照池内贮存垃圾平均容重 0.40t/m ³ 、平均日处理 1200t 计算, 计算可贮存约 7 天的焚烧量。
		垃圾给料	垃圾抓斗起重机控制室, 设有密闭、安全防护的观察窗。采用 2 台垃圾抓斗起重机及 3 台抓斗, 抓斗为电动液压多瓣式, 容积为 8m ³ 。
		渗滤液收集与输送系统	垃圾仓内设有垃圾渗滤液收集系统, 渗滤液从垃圾仓的排除采取分层排出的措施, 在垃圾池墙壁上尽量多的设置排水栅网, 底部在宽度方向有 2% 的坡度, 垃圾产生的渗滤液经不锈钢隔栅进入收集槽, 收集槽底坡度为 2%, 使渗滤液能自流到收集井中。收集到的渗滤液由污水泵送至渗滤液处理站进行处理。
			调节池有效容积为 1200m ³ 。
			应急事故池 1300m ³ 。
	垃圾热能利用系统	15MW 汽轮发电机组	年发电量 12165 万 kWh, 年上网电量为 10097 万 kWh
		余热锅炉	2 台 (额定蒸发量 37.8t/h)
		接入系统	采用发电机母线接线方式, 以两回路 10kV 线路上网
		烟囱	80 米高两管式烟囱
	污泥处理系统	污泥干化	1 套, 60t/d。处理来源为靖江市市政污泥, 采用“干化+掺烧”的工艺将含水率降至 40%后与生活垃圾入炉一并掺烧。
	餐厨垃圾处理	餐厨垃圾预处理车间	餐厨垃圾预处理系统工艺为“称重计量→物料接收→固液分离→浆液缓冲→油水分离”; 废弃油脂预处理系统工艺为“物料接收→固液分离→油水分离”。餐厨垃圾处理能力 45t/d、废弃油脂处理能力 5t/d。
	畜禽尸体处理	畜禽尸体处理	采用化制法, 工艺为“预粉碎处理→化制烘干处理→废气进入焚烧炉→油渣分离→固体物 (残渣) 入炉焚烧工艺”, 1 套, 5t/d。

5重点监测单元识别及分类

5.1重点单元情况

5.1.1识别原因

重点设施及重点区域的识别，主要通过对资料收集、现场踏勘、以及人员访谈的调查结果进行分析、评价和总结，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

识别过程主要关注下列设施：

- a) 涉及有毒有害物质的生产设施；
- b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的堆存、储放、转运设施；
- c) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽、管线；
- d) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区；
- e) 其他涉及有毒有害物质的设施。

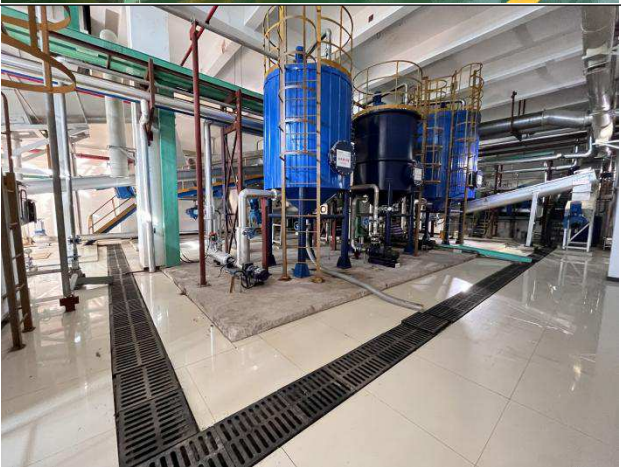
基于资料收集、现场踏勘、以及人员访谈的调查结果，并综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等因素，项目组对重点设施及区域进行了识别，并拍照记录。

地块内识别的重点污染区域包括：渗滤液处理站、油罐区、危废仓库、垃圾池、禽畜处理车间、室外油脂储罐、污泥、餐厨处理车间、焚烧车间、厌氧泵房、初期雨水池、飞灰稳定化车间。

化学品库。各重点区域现场踏勘见表5.1-1。

表5.1-1 各重点区域现场踏勘情况表

序号	区域	现场照片	识别依据
1	危废仓库		该区域主要涉及到危废 储放和转运
2	飞灰暂存库		该区域涉及到有飞灰的 堆存储放和转运
3	油罐区		该区域涉及到柴油的堆 存储放和转运

序号	区域	现场照片	识别依据
4	汽机间		该区域涉及到设备维修 运转机油
5	污泥餐厨 处理车间		该区域涉及到污泥、餐厨垃圾的堆存储放和转运
6	渗滤液处理 车间		该区域涉及到渗滤液的 堆存储放和转运

序号	区域	现场照片	识别依据
7	厌氧罐区		该区域涉及到污水的存储和转运

5.2关注污染物

各区域污染物见表5.2-1。

表5.2-1 各区域污染物

编号	设施名称	物质类别	污染物名称
1	渗滤液处理站	废液	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、汞、镉、总铬、六价铬、砷、铅
2	油罐区	原辅料	石油烃
3	危废仓库	废液、废渣	汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、二噁英
4	垃圾池	原辅料	汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、二噁英
5	禽畜处理车间	原辅料	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、动植物油
6	室外油脂储罐	原辅料	动植物油
7	污泥、餐厨处理车间	原辅料	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、动植物油、苯并(a)芘
8	焚烧车间	原辅料	汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、二噁英、苯并(a)芘
9	厌氧泵房	废水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、汞、镉、总铬、六价铬、砷、铅
10	初期雨水池	初期雨水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、汞、镉、总铬、六价铬、砷、铅
11	飞灰稳定化车间	飞灰	COD、NH ₃ -N

6.2各点位布设原因

根据地块信息采集资料分析，企业各疑似污染区域内污染物类型主要为PH、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、二噁英、苯并（a）芘、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、TP、动植物油、石油烃等。基于以上污染物类型判断及厂区硬化、防渗情况，结合现场踏勘结果，将生产车间、危险品仓库、危废仓库、储罐区、三废处置区等重点污染区域筛选为布点区域。

根据以上分析结果，确定点位布设如表6.2-1所示。

6.2-1 点位布设表

类别	编号	疑似污染区域	布点位置			地下设施、储罐和管线等情况
			理论布点位置	实际布点位置	布点位置确认理由	
土壤点位	T1	雨水收集池	雨水收集池北侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	雨水收集池
	T2	汽机间	汽机间东边	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	不涉及
	T3	焚烧间（渣坑）	焚烧间北侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	渣坑
	T4	垃圾池、污泥池、禽畜处理车间、污泥餐厨处理车间	污泥池北侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	垃圾池、污泥池

类别	编号	疑似污染区域	布点位置			地下设施、储罐和管线等情况
			理论布点位置	实际布点位置	布点位置确认理由	
	T5	渗滤液处理站、初期雨水池	渗滤液处理站水池北侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	初期雨水池
	T6	飞灰稳定化车间、危废仓库、厌氧泵房、室外油脂储罐	油脂储罐北侧地面	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	室外油脂储罐
	T7	油罐区	油罐区北侧地面	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	油罐区
	T8	雨水收集池	主变西侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	雨水收集池
	T9	焚烧间（渣坑）	焚烧间（渣坑）东侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	渣坑
	T10	垃圾池、污泥池、禽畜处理车间、污泥餐厨处理车	禽畜处理车间西侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	垃圾池、污泥池

类别	编号	疑似污染区域	布点位置			地下设施、储罐和管线等情况
			理论布点位置	实际布点位置	布点位置确认理由	
		间				
	T11	渗滤液处理站、初期雨水池	渗滤液处理站西侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	初期雨水池
	T12	飞灰稳定化车间、危废仓库、厌氧泵房、室外油脂储罐	飞灰稳定化车间西侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	室外油脂储罐
	T13	油罐区	油罐区南侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	油罐区
地下水点位	D1	雨水收集池	雨水收集池北侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	雨水收集池
	D2	汽机间	汽机间东边	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	不涉及
	D3	焚烧间（渣坑）	焚烧间北侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	渣坑
	D4	垃圾池、污泥池、	污泥池北侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件	垃圾池、污泥池

类别	编号	疑似污染区域	布点位置			地下设施、储罐和管线等情况
			理论布点位置	实际布点位置	布点位置确认理由	
		禽畜处理车间、污泥餐厨处理车间			可行性	
	D5	渗滤液处理站、初期雨水池	渗滤液处理站水池北侧	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	初期雨水池
	D6	飞灰稳定化车间、危废仓库、厌氧泵房、室外油脂储罐	油脂储罐北侧地面	同理论布点位置	该点邻近污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	室外油脂储罐
	D7	油罐区	油罐区北侧地面	同理论布点位置	该点远离污染区域，同时兼顾考虑现场采样条件可行性	油罐区

6.3 各点位分析测试项目及选取原因

根据分析结果确定，该地块涉及到的主要特征污染物有：“pH、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、二噁英、苯并（a）芘、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、TP、动植物油、石油烃”等。最终确定分析项目，土壤：GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒、二噁英（仅T3、T9、T0表层土）、pH值、石油烃；地下水：GB/T 14848中的37项、石油烃、铍、钡、总铬、二噁英（仅D3、D0）。

各点位分析测试项目及钻探深度见表 6.3-1，土壤及地下水测试项目分析方法见表 6.3-2和表6.3-3。

表6.3-1 各点位分析测试项目

点位编号	位置	点位类型	计划钻探深度（米）	采样深度（米）	测试项目名称
T1	雨水收集池北侧	土壤	6.0	0~6.0	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒
D1		地下水	6.0	/	GB/T 14848中的37项、石油烃、铍、钡、总铬
T2	汽机间东边	土壤	6.0	0~6.0	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒
D2		地下水	6.0	/	GB/T 14848中的37项、石油烃、铍、钡、总铬
T3	焚烧间北侧	土壤	7.0	0~7.0	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒、二噁英（表层土）
D3		地下水	7.0	/	GB/T 14848中的37项、石油烃、铍、钡、总铬、二噁英
T4	污泥池北侧	土壤	6.0	0~6.0	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒
D4		地下水	6.0	/	GB/T 14848中的37项、石油烃、铍、钡、总铬
T5	渗滤液处	土壤	6.0	0~6.0	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒

点位编号	位置	点位类型	计划钻探深度(米)	采样深度(米)	测试项目名称
D5	理站水池 北侧	地下水	6.0	/	GB/T 14848中的37项、石油烃、铍、钡、总铬
T6	油脂储罐 北侧地面	土壤	7.0	0~7.0	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒
D6		地下水	7.0	/	GB/T 14848中的37项、石油烃、铍、钡、总铬
T7	油罐区北 侧地面	土壤	6.0	0~6.0	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒
D8		地下水	6.0	/	GB/T 14848中的37项、石油烃、铍、钡、总铬
T0	厂区东南 角	土壤	6.0	0~6.0	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒、二噁英(表层土)
D0		地下水	4.5	/	GB/T 14848中的37项、石油烃、铍、钡、总铬、二噁英
T8	雨水收集 池北侧	土壤	0.5	0~0.5	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒
T9	焚烧间北 侧	土壤	0.5	0~0.5	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒、二噁英(表层土)
T10	污泥池北 侧	土壤	0.5	0~0.5	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒
T11	渗滤液处 理站水池 北侧	土壤	0.5	0~0.5	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒
T12	油脂储罐 北侧地面	土壤	0.5	0~0.5	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒
T13	油罐区北 侧地面	土壤	0.5	0~0.5	GB36600中的45项锌、铍、钡、总铬、硒

7样品采集、保存、流转与制备

考虑到重点监管企业土壤及地下水监测结果与企业自行监测及重点行业企业风险分级结果的可比性，本监测项目综合考虑了《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》、《场地环境调查技术导则》和《场地环境监测技术导则》采样的相关要求。

本次样品及地下水采集使用直推。

7.1土壤样品

7.1.1土壤样品采集一般要求

本次采样土壤中含有VOCs检测，对VOCs的土壤样品应单独采集。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于VOCs的土壤样品。采集要求如下：用刮刀剔除约1cm~2cm表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。采用非扰动采样器采集不少于5g原状岩芯的土壤样品推入加有10mL甲醇（色谱级或农残级）保护剂的40mL棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测VOCs的土壤样品应采集4份，2瓶低浓度+2瓶高浓度（加甲醇），一般先测低浓度，个别组分高于标准曲线时，再测对这些组分测高浓度，两份用于检测，两份留作备份。

用于检测含水率、重金属、SVOCs等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，对样品进行编码，对样品瓶进行泡沫塑料包裹，放入带有冷冻蓝冰的样品箱中保存。

7.1.2 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的

口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

样品的采集、保存、运输、交接等过程建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，注重现场采样过程中的质量保证和质量控制清洗净化所有重复使用的采样器具在进入现场采样前，必须在实验室内进行严格的净化处理，确保采样器械上无污染残留。净化步骤如下：使用清洁剂清洗、用自来水清洗、用去离子水清洗。

7.2地下水样品

7.2.1地下水采集建井

根据现场实地踏勘结合《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》、《场地环境调查技术导则》和《场地环境监测技术导则》采样的相关要求的规定，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）选用中空螺纹钻杆钻至-4.5米时，在钻杆内灌至石英砂为监测井底部垫层，然后将UPVC管放入中空螺纹钻杆内，将中空螺纹钻杆起拔20厘米，再将井管敲击至木塞与钻杆脱落，再之后边起拔边下石英砂，直至指定深度停止下石英砂。

（2）下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

（3）滤料填充

滤料（石英砂）在钻杆起拔过程中，随起拔幅度逐步下石英砂，直至石英砂超过滤水管最高深度30厘米处，石英砂应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，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。

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

（4）密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面**50cm**。

拟采用膨润土球作为止水材料，每填充**10cm**需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结，然后回填混凝土浆层。

（5）井台构筑

本地块属在产企业，在产企业地下水采样井应建成长期监测井，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。根据企业需求确定是否保留长期监测井。

（6）成井洗井

地下水采样井建成至少**24 h**后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。

成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测pH、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浊度、温度等6类参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），或浊度小于**50NTU**。避免使用大流量抽水或高压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

（7）成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单；

（8）封井

采样完成后，对采样井进行封井。膨润土球采用提拉式填充，将直径小于井内径的硬质细管提前下入井中（根据现场情况尽量选择小直径细管），向细管与井壁的环形空间填充一定量的膨润土球，然后缓慢向上提管，反复抽提防止井下搭桥，确保膨润土球全部落入井中，再进行下一批次膨润土球的填充。

全部膨润土球填充完成后应静置24h，测量膨润土填充高度，判断是否达到预定封井高度，并于7天后再次检查封井情况，如发现塌陷应立即补填，直至符合规定要求。

将井管高于地面部分进行切割，按照膨润土球填充的操作规程，从膨润土封层向上至地面注入混凝土浆进行封固。

7.2.2 采样前洗井

根据地下水采样要求，采样前洗井要求如下：

- (1) 采样前洗井至少成井洗井24h后开始。
- (2) 采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。
- (3) 洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。

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

- a) pH变化范围为 ± 0.1 ；
- b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；
- d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0 \text{ mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$ ；
- e) ORP变化范围 $\pm 10 \text{ mV}$ ；

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

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

(5) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

(6) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

7.2.3 地下水样品采集

根据现场实地踏勘结合相关技术规定，地下水样品采集要求如下：

(1) 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，在洗井后 2h 内完成地下水采样。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

(2) 样品采集中先对VOCs的水样进行采集，再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗2~3次。

采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，控制采样水流速度不高于 $0.3\text{L}/\text{min}$ 。使用低流量潜水泵采样时，应将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

使用贝勒管进行地下水样品采集，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，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

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

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。

(3) 本次地下水采样井为非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。

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

(5) 金属因子采集

当采集的地下水样品清澈透明时，采样单位可在采样现场对水样直接加酸处理；当采集的地下水样品浑浊或有肉眼可见颗粒物时，采样单位应在采样现场对水样进行0.45μm滤膜过滤然后对过滤水样加酸处理。

(6) 挥发性有机物采集

挥发性有机污染物样品采集过程中应按照分析测试方法标准要求每批（包含采样批次和运输批次）样品至少采集1个运输空白和1个全程序空白。

7.3 样品采集的质量保证和质量控制

7.3.1 现场采样质量控制

7.3.1.1 样品的采集、保存、运输、交接

样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完善的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，应注重现场采样过程中的质

量保证和质量控制清洗净化所有重复使用的采样器具在进入现场采样前，必须在实验室内进行严格的净化处理，确保采样器械上无污染残留。净化步骤如下：使用清洁剂清洗、使用溶剂清洗、用自来水清洗、用去离子水清洗。

采样过程中为避免交叉污染，钻头和取样器应及时进行清洗；采样工作人员在采集不同样品时需要更换手套。

7.3.1.2 装样

使用标准方法进行土壤和地下水等采样，采样过程中认证观察土壤的组成类型、颜色、湿度、状态、密实度等，并特别注意是否有异味或污渍存在，并记录在采样记录单内采样时严格按照监测因子对应的装样容器装样，并保证装样流程符合规范操作，例如对于土壤挥发性有机物样品应使用无扰动采样器采样，禁止对样品进行均质化等扰动处理。

7.3.1.3 空白样品

采集地下水时，每次至少设置一组现场空白样和程序空白样；现场空白样在每次运输样品时，应至少设置一组样品运输空白，以监控运输过程对样品的二次污染。

7.3.2 样品保存和流转过程质量控制

7.3.2.1 样品保存环节

配备专职样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》等技术规定要求保存样品。检测实验室应在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

各级质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：未按规定方法保存土壤和地下水样品；未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

7.3.2.2 样品流转环节

在样品的运输和实验室管理过程中应保证其性质稳定、完整、不受玷污、损坏和丢失。采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存。

采集样品设专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内4℃以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

7.4 检测设施维护

根据土壤采样现场监测需要，准备XRF、PID、pH计、溶解氧仪、电导率仪等现场快速检测设备和手持智能终端，检查设备运行状况，使用前进行校准。

根据样品保存需要，准备冰柜、样品保温箱、样品瓶和蓝冰等以及各类样品所必需的保护剂，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

7.4.1 监测井保护措施

为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井应建有井台、井口保护管、锁盖等。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台。监

测井需设置明显的标识或警示。

a) 采用明显式井台的，井管地上部分约30~50 cm，超出地面的部分采用管套保护，保护管顶端安装可开合的盖子，并有上锁的位置。安装时，监测井井管位于保护管中央。

井口保护管建议选择强度较大且不易损坏材质，直径比井管大10 cm左右，高出平台50cm左右，外部刷防锈漆。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

b) 采用隐藏式井台的，其高度与地面齐平，适用于路面等特殊位置。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下设置直径比井管略大的井套套在井管外并固定。井套内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

7.3.2 监测井归档资料

监测井归档资料原则上应包括监测井的三维坐标以及监测井的设计、原始记录、成果资料、竣工报告、建井验收书的纸介质和电子文档等，归档资料应在企业及当地生态环境主管部门备案。

7.4.3 监测井维护和管理要求

企业应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。

地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于1m时，应及时清淤。

井口标识或井口保护装置等发生移位或损坏时，需及时修复。

8 质量保证和质量控制

8.1 现场采样质量控制

8.1.1 样品的采集、保存、运输、交接

样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完善的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制清洗净化所有重复使用的采样器具在进入现场采样前，必须在实验室内进行严格的净化处理，确保采样器械上无污染残留。净化步骤如下：使用清洁剂清洗、使用溶剂清洗、用自来水清洗、用去离子水清洗。

采样过程中为避免交叉污染，钻头和取样器应及时进行清洗；采样工作人员在采集不同样品时需要更换手套。

8.1.2 装样

使用标准方法进行土壤和地下水等采样，采样过程中认证观察土壤的组成类型、颜色、湿度、状态、密实度等，并特别注意是否有异味或污渍存在，并记录在采样记录单内采样时严格按照监测因子对应的装样容器装样，并保证装样流程符合规范操作，例如对于土壤挥发性有机物样品应使用无扰动采样器采样，禁止对样品进行均质化等扰动处理。

8.1.3 空白样品

采集地下水时，每次至少设置一组现场空白样和程序空白样；现场空白样在每次运输样品时，应至少设置一组样品运输空白，以

监控运输过程对样品的二次污染。

8.2样品保存和流转过程质量控制

8.2.1样品保存环节

配备专职样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》等技术规定要求保存样品。检测实验室应在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

各级质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：未按规定方法保存土壤和地下水样品；未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

8.2.2样品流转环节

在样品的运输和实验室管理过程中应保证其性质稳定、完整、不受玷污、损坏和丢失。采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存。

采集样品设专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样

点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内4°C以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

8.3 样品分析测试质量控制

8.3.1 分析方法的选择确认

检测实验室在开展企业用地调查样品分析测试时，其使用的分析方法应为《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规范》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值的要求。

8.3.2 实验室内部质量控制

（1）空白实验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每20个样品应至少做1次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

（2）定量标准

① 标准物质

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

②校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用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，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。

③仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试20个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在20%以内，超过此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。

（3）精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取1个样品进行平行双样分析。

（4）准确度控制

用有证标准物质：

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相

当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数5%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 <20 时，应至少插入1个标准物质样品。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

（5）加标回收率试验

①当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取5%的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 <20 时，应至少随机抽取1个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

②基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的可加2~3倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

③若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水样品中主要检测项目基体加标回收率允许范围见表1和表2，土壤和地下水样品中其他检测项目基体加标回收率允许范围见表3和表4。

④对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到100%。当出

现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

表1土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
总镉	<0.1	35	40	75~110	±40
	0.1~0.4	30	35	85~110	±35
	>0.4	25	30	90~105	±30
总汞	<0.1	35	40	75~110	±40
	0.1~0.4	30	35	85~110	±35
	>0.4	25	30	90~105	±30
总砷	<10	20	30	85~105	±30
	10~20	15	20	90~105	±20
	>20	10	15	90~105	±15
总铜	<20	20	25	85~105	±25
	20~30	15	20	90~105	±20
	>30	10	15	90~105	±15
总铅	<20	25	30	80~110	±30
	20~40	20	25	85~110	±25
	>40	15	20	90~105	±20
总铬	<50	20	25	85~110	±25
	50~90	15	20	85~110	±20
	>90	10	15	90~105	±15
总锌	<50	20	25	85~110	±25
	50~90	15	20	85~110	±20
	>90	10	15	90~105	±15
总镍	<20	20	25	80~110	±25
	20~40	15	20	85~110	±20
	>40	10	15	90~105	±15

表2地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度
------	------	-----	-----

	(mg/L)	室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
总镉	<0.005	15	20	85~115	±15
	0.005~0.1	10	15	90~110	±10
	>0.1	8	10	95~115	±10
总汞	<0.001	30	40	85~115	±20
	0.001~0.005	20	25	90~110	±15
	>0.005	15	20	90~110	±15
总砷	<0.05	15	25	85~115	±20
	≥0.05	10	15	90~110	±15
总铜	<0.10	15	20	85~115	±15
	1~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	8	10	95~105	±10
总铅	<0.05	15	20	85~115	±15
	0.05~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	8	10	95~105	±10
六价铬	<0.01	15	20	90~110	±15
	0.01~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	5	10	90~105	±10
总锌	<0.05	20	30	85~120	±15
	0.05~1.0	15	20	90~110	±10
	>1.0	10	15	95~105	±10
氟化物	<1.0	10	15	90~110	±15
	≥1.0	8	10	95~105	±10
总氰化物	<0.05	20	25	85~115	±20
	0.05~0.5	15	20	90~110	±15
	>0.5	10	15	90~110	±15

表3土壤样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	80~120	AAS、 ICP-
	>10MDL	20	90~110	

				AES、 ICP-MS
挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	50 25	70~130	GC、GC- MSD
半挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	50 30	60~140	GC、GC- MSD
难挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	50 30	60~140	GC-MSD

注：1) MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

表4地下水样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL >10MDL	30 20	70~130	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	50 30	70~130	HS/PT-GC、HS/PT- GC-MSD
半挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	50 25	60~130	GC、GC-MSD
难挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	50 25	60~130	GC-MSD

注：MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；HS/PT-GC—顶空/吹扫捕集-气相色谱法；HS/PT-GC-MSD—顶空/吹扫捕集-气相色谱质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

注：表1-4质控要求参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》

(6) 分析测试数据记录与审核

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

检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

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

审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

8.4安全防护和应急处置计划

8.4.1现场防护措施

根据污染场地调查、地质钻探以及危险化学品使用等相关技术规范，制定采样调查人员的安全和健康防护计划，编制详细的应急救援预案，对相关人员进行必要的培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备。建立救援小组，确保事故发生后可迅速开展救援工作。

8.4.2现场应急措施

在调查采样过程中若发现或由钻探导致的危险物质泄露、地下

设施受到破坏等突发情况，应首先保证现场施工人员安全，并立即报企业和地方相关管理部门，按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）尽快落实应急处置相关事宜。

8.4.3 人员中毒应急措施

由于调查地块中的土壤或原辅材料输送管道中所含物质可能对人体健康产生伤害，因此，在钻探开工前，请相关专家对操作人员进行安全教育和污染物相关的职业安全防护教育。

在施工过程中加强劳动保护，工作现场禁止吸烟、进食和饮水。但是，如果发生人员中毒事故，将按照以下程序进行应急：

（1）中毒人员救援

现场中毒事件发生后，应立即联系医疗等部门，禁止盲目施救，并确认事故地点。根据实际中毒情况，轻度中毒人员应立即撤离现场，且于空气新鲜的地方，解开衣领、腰带，去除假牙及口、鼻内可能有的分泌物，使中毒者仰卧并头部后仰，保持呼吸畅通，注意身体的保暖，并送入医院进行相关治疗；对中毒严重者，如出现呼吸停止或心跳停止，应立即按常规医疗手段进行心肺脑复苏。如呼吸急促、脉搏细弱，给予吸氧，并及时送往医院救治。

（2）安全警戒

中毒事件发生后封锁现场，只准应急救援人员、车辆进入，其余人员、车辆必须经突发事件应急处置领导小组批准后方可进入，对无关人员劝其离开，禁止围观，直至中毒人员安全送至医院救治、现场取证结束及现场中毒区域防护工作完成后，经突发事件应

急处置领导小组批准后解除。

（3）信息记录

对事故现场情况进行拍照记录，记录救援情况、中毒人员、现场指挥领导，事故后的现场情况。询问事故发生的原因和过程。及时将信息报给突发事件应急处置领导小组组长。

（4）信息报送

根据现场中毒人员情况进行信息报送，1小时内由突发事件应急处置领导小组组长报告调查单位，并根据事故调查结果编写事故信息并及时上报。

8.4.4火灾事故应急措施

本项目调查地块内地下或者周边可能布设发电机、电表、管道、生产设备、电缆、照明线路、风机等一系列的设备和设施。整个钻探过程中涉及阶段复杂，作业面较广，可能因工作人员操作不当或者防火措施不严而造成意外火灾事故。

应对措施：

（1）在钻探的关键场地及涉及重要电器设施的位置，布设一定数量的灭火器，检查并保证其使用的有效性，以备发生意外火灾事故。

（2）若钻探区域发生火灾，当火势较小时，施工人员应立即就近使用灭火器救火；当火势较强时，应立即向地块其他安全地段转移，并及时拨打119、120通知消防部门和医疗机构，对火灾逃生中受伤的人员进行救护。当火灾发生时和扑救完毕后，应急小组要派人保护好现场，等待对事故原因及责任人的调查，同时应立即采取善后

工作。

此外，灾后应组织人员对作业区域的配电线路、供电设备等状况检测或试验一次。对安全隐患在作业前整改到位，全面消除隐患。损坏的电器线路和设施按临时用电方案恢复，并经验收合格。

（3）加强施工人员的作业培训，正确使用并且严格按照施工方案维护场内设施和设备，做好日常检修记录。普及防火知识并加强施工人员的防火意识。

8.4.5 坍塌应急措施

（1）因现场钻探、采样、样品保存及流转可能会进入地块原有的构筑物或基坑内进行操作，如遇土方或建筑物发生坍塌，造成人员被埋、被压的情况下，现场安全与应急组除应立即逐级报告给主管部门之外，应保护好现场，在确认不会再次发生同类事故的前提下，立即组织人员进行抢救受伤人员。

（2）被抢救出来的伤员，要由企业的医疗室医生或外部急救组急救中心救护人员进行抢救，用担架把伤员抬到救护车上，对伤势严重的人员要立即进行吸氧和输液，到医院后组织医务人员全力救治伤员。

（3）当核实所有人员获救后，将受伤人员的位置进行拍照或录像，禁止无关人员进入事故现场，等待事故调查组进行调查处理。

8.4.6 其他应急措施

（1）防盗应急措施

调查现场安排人员轮流值班、巡视现场，发现紧急情况立刻拨打119/110救援电话，同时组织人力尽力控制事态的发展。

(2) 增加工作的应急措施

对本项目所需的人员、机械设备等做好充足的储备。根据工程需要随时调派设备及设备进场，满足施工需要。

(3) 扰民应急措施

外联人员对居民进行劝阻和解释工作；阻止工人和居民发生冲突防止事态进一步发展，并及时通报领导。配合企业和居民代表开座谈会，消除误会解决实际问题，避免群体事件的发生。

8.4.7 应急救援设备及物资

根据实际情况，应急物资设备分两部分准备，一部分储备在调查现场，一部分从场外相关单位获得援助。储备在调查地块现场的应急物资设备为应急救援专用常备物资，非特殊情况不得动用，并应定期检查，随时补充。场外相关单位援助的应急物资设备为非专用物资，应经常与企业保持联系，确认物资设备的现状，尤其在钻探施工期间，确保能随时调配；必要时应与多家相关方建立联系。

场内应配备的应急物资和设备主要有：

(1) 常用药品：消毒用品、急救物品（创口贴、绷带、无菌敷料、仁丹等）及常用各种小夹板、担架、止血袋、氧气袋等。

(2) 抢险工具：铁锹、撬棍、千斤顶、麻绳、气割工具、加压泵、消防斧、灭火桶、小型金属切割机、电工常用工具等。

(3) 应急器材：架管、扣件、木枋、架板、草袋、砂石、水泥、安

全帽、安全带、应急灯、发电机、对讲机、电焊机、水泵、电动葫芦、手动葫芦、灭火器、消火栓、消防水带、消防水池。应急器材应位于钻探区域的10米之内，并始终留在场地内。

9 监测结果分析

当获取场地污染调查结果后，首先依据场地用途选择环境质量标准值或筛选值等对所有样品中检出的污染物进行初步筛选，我国于 2018 年已发布专门针对建设用地类型的土壤污染风险筛选值和管控值标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》。本场地位于江苏省靖江市西来镇丰产村附近，场地规划用途为工业用地。土壤筛选值依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1、表 2 中的第二类用地风险筛选值进行评价。该筛选值指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。第二类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。最终选定的土壤的标准值见表 8-1。

表8-1 选用的土壤标准值表

《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					
检测项目	筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)	检测项目	筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)
汞	38	82	二氯甲烷	616	2000
铜	18000	36000	反式-1,2-二	54	163

			氯乙烯		
铅	800	2500	1,1-二氯乙烷	9	100
镉	65	172	顺式-1,2-二氯乙烷	596	2000
砷	60	140	氯仿	0.9	10
镍	900	2000	1,1,1-三氯乙烷	840	840
六价铬	5.7	78	四氯化碳	2.8	36
pH	/	/	苯	4	40
石油烃	4500	9000	1,2-二氯乙烷	5	21
苯胺	260	663	三氯乙烯	2.8	20
2-氯酚	2256	4500	1,2-二氯丙烷	5	47
硝基苯	76	760	甲苯	1200	1200
萘	70	700	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
苯并(a)蒽	15	151	四氯乙烯	53	183
蒽	1293	12900	氯苯	270	1000
苯并(b)荧蒽	15	151	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
苯并(k)荧蒽	151	1500	乙苯	28	280
苯并(a)芘	1.5	15	对间二甲苯	570	570
茚并(1,2,3-cd)芘	15	151	邻二甲苯	640	640
二苯并(ah)蒽	1.5	15	苯乙烯	1290	1290
氯甲烷	37	120	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
氯乙烯	0.43	4.3	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
1,1-二氯乙烯	66	200	1,4-二氯苯	20	200
1,2-二氯苯	560	560	-	-	-

地下水评价标准

本项目场地地下水质量评估优先采用国家《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中的IV类标准，对于其中未制定标准值的监测项目，参考对照点。《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），

依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH除外），分为五类。分别是：Ⅰ类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；Ⅱ类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；Ⅲ类：地下水化学组分含量中等，以GB5749-2006为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源水及工农业用水；Ⅳ类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；Ⅴ类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

选用的地下水质量指标及限值见表8-2。

表8-2 《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类水

地下水质量指标及限值

检测项目	IV类标准 (mg/L)	检测项目	IV类标准 (mg/L)
色度	≤25	铜	≤1.50
肉眼可见物	无	钠	≤400
浑浊度 (NTU)	≤10	锌	≤5.00
钙和镁总量 (以 CaCO ₃)	≤650	铝	≤0.50
溶解性总固体	≤2000	汞	≤0.002
硫酸盐	≤350	砷	≤0.05
氯化物	≤350	硒	≤0.1
挥发酚	≤0.01	镉	≤0.01
阴离子表面活性剂	≤0.3	六价铬	≤0.10
氨氮	≤1.50	铅	≤0.10
硫化物	≤0.10	三氯甲烷	≤0.3
硝酸盐氮	≤30.0	四氯化碳	≤0.05
亚硝酸盐氮	≤4.80	苯	≤0.12
氰化物	≤0.1	甲苯	≤1.4
氟化物	≤2.0	pH值	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
碘化物	≤0.50	石油烃	1.2
铁	≤2.0	总大肠菌群 (CFU/100ml)	≤100
锰	≤1.50	细菌总数 (CFU/ml)	≤1000
臭和味	/	高锰酸盐指数 (耗氧量)	≤10

9.1 土壤监测监测分析

9.1.1 分析方法

表8.1-1 土壤样品测试分析方法

序号	分析项目	分析及编号
1	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定》（GB/T 22105.2-2008）
2	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）
3	铬（六价）	《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）
4	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）
5	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）
6	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》（GB/T 22105.1-2008）
7	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）
8	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
9	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
10	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
11	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
12	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
13	1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
14	顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
15	反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
16	二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
17	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
18	1,1,1,2-四氯	《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）

序号	分析项目	分析方法及编号
	乙烷	谱法》（HJ 605-2011）
19	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
20	四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
21	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
22	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
23	三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
24	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
25	氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
26	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
27	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
28	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
29	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
30	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
31	苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
32	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
33	间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
34	邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
35	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）
36	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（XY/ZY-501）
37	2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）
38	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）

序号	分析项目	分析及编号
39	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 (HJ 834-2017)
40	苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 (HJ 834-2017)
41	苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 (HJ 834-2017)
42	蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 (HJ 834-2017)
43	二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 (HJ 834-2017)
44	茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 (HJ 834-2017)
45	萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 (HJ 834-2017)
46	pH值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 (HJ 962-2018)
47	锌	《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)
48	铍	《土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 (HJ 737-2015)
49	钡	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法》 (HJ 974-2018)
50	铬	《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)
51	硒	《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)

9.1.2各点位监测结果

表8.1-2 土壤检测结果

序号	污染因子	检出浓度范围 (mg/kg)	对照点浓度 (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)	是否 超标	超标 点位
1	砷	4.38-12.9	3.08-9.34	20	否	—
2	汞	0.041-0.269	0.026-0.082	8	否	—
3	镉	0.09-2.28	0.06-0.19	20	否	—
4	铜	12-131	18-40	2000	否	—
5	镍	20-61	32-43	150	否	—
6	铅	2.3-84	5.9-13.1	400	否	—
7	六价铬	ND	ND	3.0	否	—
8	铍	0.68-5.06	0.65-1.83	29	否	—
9	锌	50-149	41-86	10000	否	—
10	钡	0.57-1.64	0.56-0.71	8730	否	—
11	硒	0.06-9.41	0.22-0.48	2000	否	—
12	铬	53-87	60-74	2910	否	—
13	二噁英	4.9-7.2ngTEQ/kg	4.2ngTEQ/kg	4×10^{-5}	否	—
14	二氯甲烷	ND	ND	94	否	—
15	甲苯	ND	ND	1200	否	—
16	苯胺	ND	ND	92	否	—
17	2-氯酚	ND	ND	250	否	—
18	硝基苯	ND	ND	34	否	—
19	苯	ND	ND	25	否	—
20	苯并(a)蒽	ND	ND	5.5	否	—
21	蒽	ND	ND	490	否	—
22	苯并(b)荧蒽	ND	ND	5.5	否	—
23	苯并(k)荧蒽	ND	ND	55	否	—
24	苯并(a)芘	ND	ND	0.55	否	—
25	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	5.5	否	—
26	二苯并(a,h)蒽	ND	ND	0.55	否	—
27	氯甲烷	ND	ND	12	否	—
28	氯乙烯	ND	ND	0.12	否	—
29	1,1-二氯乙烯	ND	ND	12	否	—
30	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	10	否	—
31	1,1-二氯乙烷	ND	ND	3	否	—
32	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	66	否	—

33	氯仿	ND	ND	0.3	否	—
34	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	701	否	—
35	四氯化碳	ND	ND	0.9	否	—
36	苯	ND	ND	1	否	—
37	1,2-二氯乙烷	ND	ND	0.52	否	—
38	三氯乙烯	ND	ND	0.7	否	—
39	1,2-二氯丙烷	ND	ND	0.52	否	—
40	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0.6	否	—
41	四氯乙烯	ND	ND	11	否	—
42	氯苯	ND	ND	68	否	—
43	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	2.6	否	—
44	乙苯	ND	ND	7.2	否	—
45	对二甲苯	ND	ND	163	否	—
47	邻二甲苯	ND	ND	222	否	—
48	苯乙烯	ND	ND	1290	否	—
49	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	1.6	否	—
50	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0.05	否	—
51	1,4-二氯苯	ND	ND	5.6	否	—
52	1,2-二氯苯	ND	ND	560	否	—

9.1.3 监测结果分析

本项目共采集40个土壤样品，包括4个对照点土壤样品。分析参数为：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中45项基本项目、pH值、锌、镉、钡、硒、铬。实验室分析报告见附录。

（1）pH值

现场采集的土壤样品pH值范围为7.53-8.74，对照点pH值范围为7.99-8.51，场地内检测结果与对照点差异不大。

（2）重金属

场地内和对照点六价铬均未检出，总砷、镉、铜、铅、总汞、镍全部检出，检出浓度均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表1第二类用地风险筛选值。

（3）挥发性有机物

场地内和对照点挥发性有机物均未检出，其检出限低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表1、第二类用地风险筛选值。

（4）半挥发性有机物

场地内和对照点半挥发性有机物均未检出，检出限均小于筛选值，说明检测指标的检出浓度符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表1、第二类用地风险筛选值。

（5）其他特征因子

场地内采集的土壤样品中铍的检出浓度为0.68-5.06mg/kg，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）》表2第二类用地风险筛选值；锌的检出浓度为50-149mg/kg，钡的检出浓度为0.57-1.64g/kg，符合深圳市《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第二类用地筛选值；硒的检出浓度为0.06-9.41mg/kg，对照点检出浓度为0.22-0.48mg/kg，铬的检出浓度为53-87mg/kg，对照点检出浓度为60-74mg/kg，T3、T9二噁英的检出浓度分别为4.9、7.2ng TEQ/kg，对照点二噁英的检出浓度分别为4.2ng TEQ/kg，场地内硒、铬和二噁英的检测结果与对照点差异不大。

9.2地下水监测监测分析

9.2.1分析方法

表8.2-1 地下水样品测试分析方法

序号	污染物项目	分析及编号
1	pH值	《水质pH值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）
2	色度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2006）（1）铂-钴标准比色法
3	臭和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2006）（3.1）嗅气和尝味法
4	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/T 5750.4-2006）（4）直接观察法
5	浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》（HJ 1075-2019）
6	钙和镁总量 （总硬度）	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》（GB/T 7477-1987）
7	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2006）（8.1）称量法
8	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》

		(HJ 535-2009)
9	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 (GB/T 7494-1987)
10	高锰酸盐指数 (耗氧量)	《水质 高锰酸盐指数的测定》 (GB/T 11892-1989)
11	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲 基蓝分光光度法》 (HJ 1226-2021)
12	氰化物	《地下水水质分析方法 第52部分：氰化物的测定 吡啶-吡 啉酮分光光度法》 (DZ/T 0064.52-2021)
13	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》 (HJ 778-2015)
14	铁	《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)
15	锰	《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)
16	铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱 法》 (HJ 776-2015)
17	锌	《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)
18	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)
19	钠	《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)
20	铍	《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)
21	钡	《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)
22	铬	《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)
23	镉	《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 石墨炉原子吸收法
24	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) 3.4.16.5 石墨炉原子吸收法
25	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 (HJ 694-2014)
26	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 (HJ 694-2014)
27	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 (HJ 694-2014)
28	六价铬	《生活饮用水标准检验方法金属指标》 (GB/T5750.6- 2006) 10 二苯碳酰二肼分光光度法
29	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)
30	总大肠菌群	《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）5.2.5.1多管发酵法
31	细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》 (HJ 1000-2018)
32	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》（GB/T 11896-89）
33	三氯甲烷	《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）
34	四氯化碳	《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）
35	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）
36	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）
37	可萃取性石油 烃（C10- C40）	《水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》（HJ 894-2017）
38	硝酸根离子	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》（HJ 84-2016）
39	亚硝酸根离子	
40	氟离子	
41	硫酸根离子	

9.2.2各点位监测结果

表8.2-2 地下水检测结果

分析项目	采样编号	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D0	IV类标准限值	单位
色度		15	5	15	5	20	20	20	20	5	度
臭和味		无	无	无	无	无	无	无	无	无	/
肉眼可见物		无	无	无	无	无	无	无	无	无	/
浊度		8.3	8.2	7.5	7.3	9.2	9.1	8.1	7.4	10	NTU
pH值		7.4	7.3	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.4	5.5-6.5; 8.5-9.0	无量纲
钙和镁总量 (总硬度)		5.01	5.32	6.00	5.12	5.53	4.65	3.08	5.97	650	mmol/L
溶解性总固体		841	813	958	818	844	838	342	630	2000	mg/L
硫酸根离子		44.3	9.16	9.82	11.5	25.0	24.6	25.2	6.46	350	mg/L
氯化物		86.9	83.3	81.5	117	81.5	101	88.6	94.8	350	mg/L
铁		0.07	0.02	0.03	0.02	0.03	0.12	0.13	0.02	2.0	mg/L
锰		1.19	0.51	0.52	0.57	0.82	0.82	0.29	1.20	1.50	mg/L
铜		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.50	mg/L
锌		未检出	未检出	0.013	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.00	mg/L
铝		未检出	未检出	0.047	未检出	0.010	未检出	0.028	未检出	0.50	mg/L
挥发酚		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01	mg/L
阴离子表面活性剂		0.18	0.12	0.16	0.11	0.24	0.23	0.15	0.28	0.3	mg/L
高锰酸盐指数 (耗氧量)		3.9	5.2	4.6	6.9	3.8	5.1	0.9	1.6	10.0	mg/L
氨氮		0.906	1.06	1.09	0.937	0.866	0.996	0.973	1.16	1.50	mg/L
硫化物		0.04	0.02	0.07	未检出	0.03	未检出	0.08	0.04	0.10	mg/L
钠		27.6	32.0	29.7	30.6	25.5	25.9	20.8	13.8	400	mg/L
总大肠菌群		700	700	630	790	490	490	630	630	1000	MPN/L
细菌总数		810	810	830	840	840	840	760	860	1000	CFU/mL
硝酸根离子		0.202	4.72	0.486	0.194	0.373	0.534	3.77	0.441	30.0	mg/L
亚硝酸根离子		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4.80	mg/L

氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.10	mg/L
氟离子	0.019	0.084	0.042	0.034	0.020	0.103	0.143	0.070	2.0	mg/L
碘化物	0.195	0.489	0.302	0.490	0.241	0.172	未检出	0.014	0.50	mg/L
汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002	μg/L
砷	2.5	1.0	1.7	1.7	25.2	15.3	1.3	7.3	0.05	μg/L
硒	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1	μg/L
镉	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01	μg/L
铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.10	μg/L
铍	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.06	mg/L
钡	0.28	0.33	0.34	0.32	0.28	0.28	0.11	0.28	4.00	mg/L
铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	mg/L
六价铬	0.066	0.071	0.074	0.052	0.058	0.058	0.062	0.068	0.10	mg/L
三氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	300	μg/L
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	50.0	μg/L
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	120	μg/L
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1400	μg/L
可萃取性石油烃 (C10~C40)	0.41	0.38	0.48	0.34	0.30	0.35	0.34	0.58	1.2	mg/L
二噁英	/	/	1.1	/	/	/	/	1.0	/	pg TEQ/L)

9.2.3监测结果分析

本项目共采集8组地下水样品，包括1组对照点地下水样品。分析参数为：地下水质量标准（GB/T-14848-2017）表1中37项地下水常规指标、石油烃、铍、钡、总铬。实验室分析报告见附录。

本次场地内地下水使用GB/T14848-2017第IV类进行评价，具体情况描述如下：pH值检测结果范围为7.3-7.5，浊度检出的最大浓度为9.2NTU，溶解性总固体检出的最大浓度为958mg/L，总硬度检出的最大浓度为6mmol/L，钠检出的最大浓度为32mg/L，砷检出的最大浓度为25.2μg/L，锌检出的最大浓度为0.013mg/L，铁检出的最大浓度为0.13mg/L，铝检出的最大浓度为0.047mg/L，氨氮检出的最大浓度为1.09mg/L，硝酸盐检出的最大浓度为4.72mg/L，氟离子检出的最大浓度为0.143mg/L，硫酸盐检出的最大浓度为44.3mg/L，氯化物检出的最大浓度为117mg/L，高锰酸盐指数检出的最大浓度为6.9mg/L，色度检出的最大浓度为20度，锰检出的最大浓度为1.19mg/L，阴离子表面活性剂检出的最大浓度为0.24mg/L，硫化物检出的最大浓度为0.08mg/L，总大肠菌群检出的最大浓度为790MPN/L，细菌总数检出的最大浓度为840CFU/mL，碘化物检出的最大浓度为0.49mg/L，六价铬检出的最大浓度为0.074mg/L，钡检出的最大浓度为0.34mg/L，亚硝酸盐、铍、汞、硒、镉、铅、铜、挥发酚、氰化物、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、肉眼可见物、臭和味均未检出，通过与各自的执行限值比较得知，以上检测因子检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标

准。

石油烃的最大浓度为0.48mg/L，参照《上海市建设用地土地污染状况调查、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）》，检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值；场地内和对照点总铬均未检出；场地内D3点位二噁英检出浓度为1.1pg TEQ/L，对照点二噁英检出浓度为1.0pg TEQ/L，检测结果差异不大。

重点监测单元清单

企业名称	靖江粤丰环保电力有限公司			所属行业	专项化学用品制造业（C2662）			
填写日期	2023年6月25日			填报人员	/	联系方式	/	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号
1	雨水收集池	雨水收集	雨水收集	COD、BOD5、SS、NH3-N、TP、汞、镉、总铬、六价铬、砷、铅	E:120.507556 W:085224	是	一类	T1/T8/D1
2	汽机间	发电生产	设备保养的机油	石油烃	E:120.508444 W:32.085785	否	二类	T2/D2
3	焚烧间（渣坑）	生产、存储	焚烧残渣	汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、二噁英、苯并（a）芘	E:120.507997 W:32.086235	是	一类	T3/T9/D3
4	垃圾池、污泥池、禽畜处理车间、污泥餐厨处理车间	生产、存储	污泥、垃圾	COD、BOD5、SS、NH3-N、TP、动植物油、苯并（a）芘	E:120.5307128 W:32.086048	是	一类	T4/T10/D4
5	渗滤液处理站、初期雨水池	废液处理	渗滤液、初期雨水	COD、BOD5、SS、NH3-N、TP、汞、镉、总铬、六价铬、砷、铅	E:120.506860 W:32.086805	是	一类	T5/T11/D5
6	飞灰稳定化车间、危废仓库、厌氧泵房、室外油脂储罐	存储、废水处理	飞灰、尿素、螯合剂、废机油、废布袋、废膜、废水、油脂	COD、BOD5、SS、NH3-N、TP、汞、镉、总铬、六价铬、砷、铅	E:120.507519 W:32.086910	是	一类	T6/T12/D6

				砷、铅				
7	油罐区	存储	柴油	石油烃	E:120.508341 W:32.087432	是	一类	T7/T13/D7