

吉林省固体废物处理有限责任公司
2024 年度土壤和地下水自行监测报告

1

委托单位：吉林省固体废物处理有限责任公司

承担单位：吉林汇洋检测有限公司

二〇二四年十月

项目名称：吉林省固体废物处理有限责任公司

2024 年度土壤和地下水自行监测报告

委托单位：吉林省固体废物处理有限责任公司

承担单位：吉林汇洋检测有限公司

报告编制：贾海鹤

报告审核：

目 录

1 工作背景.....	- 1 -
1.1 工作由来.....	- 1 -
1.2 工作依据.....	- 1 -
1.3 工作内容及技术路线.....	- 2 -
2 企业概况.....	- 5 -
2.1 企业名称、地址、坐标等.....	- 5 -
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围.....	- 5 -
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况.....	- 6 -
3 地勘资料.....	- 9 -
3.1 地质信息.....	- 9 -
3.2 水文信息.....	- 10 -
4 企业生产及污染防治情况.....	- 14 -
4.1 企业生产概况.....	- 14 -
4.2 企业总平面布置.....	- 26 -
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	- 28 -
5 重点监测单元识别与分类.....	- 29 -
5.1 重点单元情况.....	- 29 -
5.2 识别/分类结果及原因.....	- 29 -
5.3 关注污染物.....	- 30 -
6 监测点位布设方案.....	- 32 -
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....	- 32 -
6.2 各点位布设原因.....	- 34 -
6.3 各点位监测指标及选取原因.....	- 36 -
7 样品采集、保存、流转与制备.....	- 37 -
7.1 现场采样位置、数量和深度.....	- 37 -
7.2 采样方法及程序.....	- 37 -
7.3 样品保存、流转与制备.....	- 39 -
8 监测结果分析.....	- 45 -

8.1 土壤监测结果分析.....	- 45 -
8.2 地下水监测结果分析.....	- 50 -
9 质量保证与质量控制.....	- 54 -
9.1 自行监测质量体系.....	- 54 -
9.2 监测方案制定的质量保证与控制.....	- 54 -
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制.....	- 54 -
10 结论与措施.....	- 57 -
10.1 监测结论.....	- 57 -
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因.....	- 57 -
11 附件.....	- 58 -
附件 1 重点监测单元清单.....	- 58 -
附件 2 实验室样品检测报.....	- 59 -

1 工作背景

1.1 工作由来

为全面贯彻落实《土壤污染防治行动计划》和《吉林省清洁土壤行动计划》有关要求，强化企业环境监管，加强土壤污染源头防范工作，根据吉林省生态环境厅（原吉林省环境保护厅）印发的《吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南（暂行）》（吉环农字〔2018〕28 号）和《吉林市生态环境局关于做好 2024 年吉林市土壤污染重点监管单位有关工作的通知》（吉市环发〔2024〕56 号文）等文件要求，按照筛选原则，结合实际情况，土壤环境重点监管具体要求如下：

（1）落实土壤污染防治主体责任。每年要自行或委托有相应资质的专业检测机构对用地进行土壤环境监测，并对监测结果负责。

（2）严格执行环保法律法规和有关政策，建立健全环境管理机构，落实土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗透、流失、扬散。强化污染防治设施运行管理，确保污染物达标排放并符合总量控制要求。

为贯彻落实上述文件的相关要求，加强土壤监测，防治和减少土壤污染事故的发生，我公司参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），在资料收集、现场踏勘、人员访谈及对重点区域及设施识别的基础上，开展了土壤及地下水采样工作，并委托具有 CMA 检测资质的三方检测机构进行样品检测分析，根据检测结果及相关技术规范，编制完成了《吉林省固体废物处理有限责任公司 2024 年度土壤和地下水自行监测方案》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- （2）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- （3）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 31 日发布）；
- （4）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2018〕48 号）；

- (5) 《吉林省清洁土壤行动计划》（吉政发〔2016〕40号）；
- (6) 《吉林省环境保护条例》（2020年11月27日）；
- (7) 《吉林省生态环境厅（原吉林省环境保护厅）印发的〈吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南（暂行）〉的通知》（吉环农字〔2018〕28号）；
- (8) 《吉林市生态环境局关于做好2024年吉林市土壤污染重点监管单位有关工作的通知》（吉市环发〔2024〕56号文）。

1.2.2 规范标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (5) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 调查目的

本项目通过对吉林省固体废物处理有限责任公司场地范围内主要生产活动、主要污染源、污染物排放的调查，识别该场地可能涉及的污染物。通过现场采样分析和实验室检测，查明该区域土壤及地下水主要污染物种类、污染水平分布及深度，若存在污染，分析污染物的主要类型和污染程度。并为定期开展土壤、地下水污染检测提供现状情况依据。

1.3.2 调查原则

(1) 规范性原则。按照国家相关标准、技术导则、技术指南等要求，科学布设土壤、地下水等监测点位，严格规范采样和实验室检测分析。

(2) 针对性原则。根据场地现状和历史使用情况及相关资料，分析场地潜在污染因子，开展有针对性调查，为场地转变土地利用性质提供环境依据。

(3) 可操作性原则。综合考虑调查的方法、时间、经费等因素，保障调查切实可行，确保调查技术具有可操作性。

1.3.3 调查方法

场地调查过程按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等技术导则和指南文件，以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）为依据，开展本次场地土壤、地下水调查工作。调查工作程序见图 1-1。

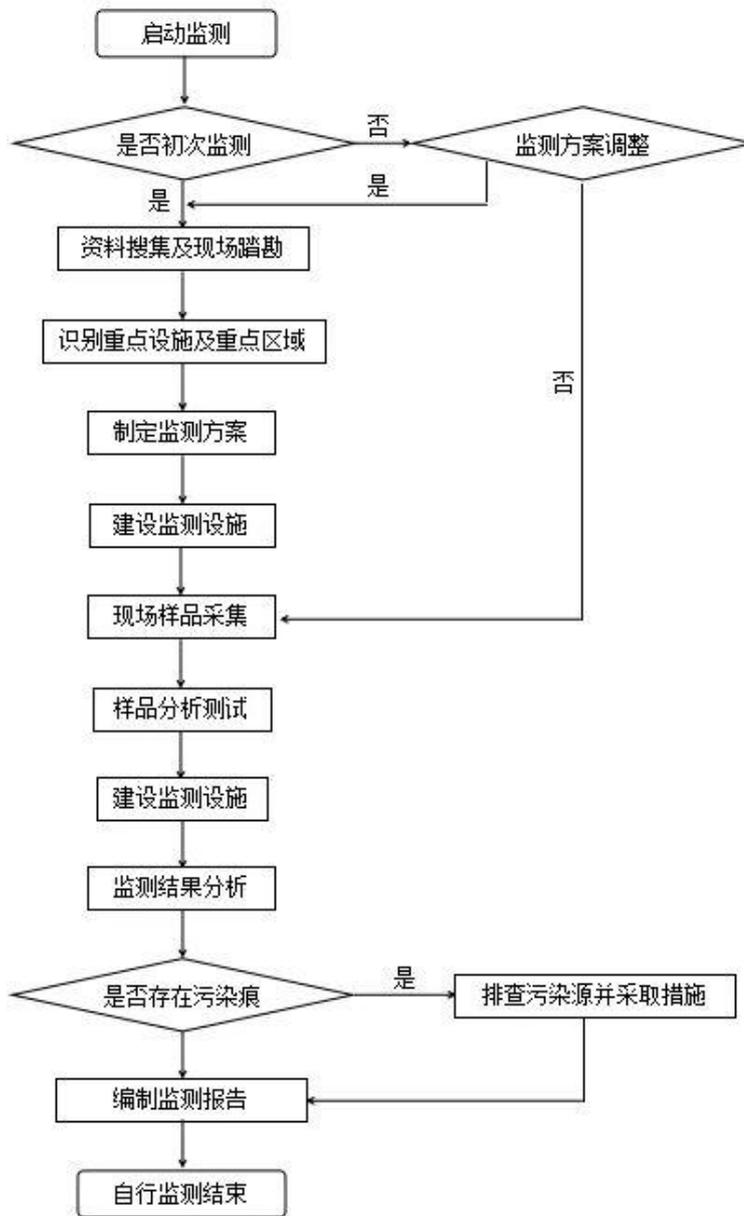


图 1-1 企业土壤和地下水自行监测工作内容与程序

1.3.4 调查内容

1、第一阶段调查

第一阶段土壤环境质量调查包括：疑似污染地块信息收集、识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确认、编制布点方案。需收集的资料主要包括场地利用变迁资料、场地环境资料、场地相关记录、有关政府文件、以及场地所在区域的自然和社会信息。当调查场地与相邻场地存在相互污染的可能时，同时调查相邻场地的相关记录和资料。通过对场地相关资料（如场地卫星图片、产品生产原料、工艺流程、建筑使用功能、泄露事件记录等）的收集与分析，进行现场访问与调查，识别生产历史和场地现状可能对场地环境造成的污染源、污染途径，观察场地污染痕迹，判别是否已对场地造成污染。第一阶段土壤、地下水环境质量调查包括主要工作一般包括：

（1）通过现场踏勘和人员访谈，进行疑似污染地块信息的收集；

（2）基于重点行业企业用地信息采集阶段获取的相关信息，开展必要的踏勘工作，综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等，识别疑似污染区域；

（3）依据疑似污染程度并结合实际情况筛选出布点区域；

（4）制定采样计划确定布点位置、钻探深度、采样深度以及监测因子；

（5）掌握采样点所在位置及周边地下设施、储罐和管线等的分布情况，避免钻探工作造成泄漏或安全事故；

（6）编制布点方案。

2、第二阶段调查

通过现场采样分析，明确调查场地是否存在污染，分析得出场地污染状况，提出可能存在的环境风险。通过对场地采样、实验室检测分析，明确给出该场地是否受到污染的结论。第二阶段土壤、地下水环境质量调查工作包括：

（1）采集样品前的准备工作；

（2）现场采样、样品保存及流转；

（3）实验室检测分析；

（4）结合检测结果分析场地是否存在污染；

（5）编制企业 2024 年度土壤、地下水环境质量自行监测及隐患排查。

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

表 2-1 企业基本情况汇总

单位名称	吉林省固体废物处理有限责任公司		
信用代码	91220201771062082H	项目地址	吉林市龙潭区大砬子村二队
所在市	吉林市	所在街道（镇）	龙潭区
企业性质	有限责任公司	法人代表	王长风
联系人	张磊	联系电话	15844288088
邮政编码	132011	职工人数	173 人
企业规模	危险废物处理规模 22 万吨/年	占地面积	22.07hm ²
所属行业	生态保护和环境治理业 危险废物治理（N7724）	排污许可证编号	91220201771062082H001V
经度坐标	126° 36' 18.17"	纬度坐标	43° 55' 03.67"

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

2.2.1 用地历史

用地情况如下表所示。

表 2-2 企业用地情况一览表

序号	起止时间	用地情况
1	2008 年之前	荒地
2	2008 年至今	吉林省固体废物处理有限责任公司

2.2.2 企业行业分类及经营范围

吉林省固体废物处理有限责任公司 2015 年 11 月投入营运。是《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》中的 31 个省级综合性危险废物处置中心项目之一，是吉林省危险废物综合处置且有示范性质的重要环保项目。

主要经营业务：危险废物收储、焚烧处置、安全填埋及道路运输等，是安全处置危险废物的综合性公司。不仅承接工业危险废物安全处置，还承担吉林地区医疗废物、疫情病死动物及环境应急产生的危险废物安全处置。

危险废物经营许可证经营范围：

根据《固体废物污染环境防治法》第五十七条及《危险废物经营许可证管理办法》第二十条要求，企业在 2021 年 1 月 13 日取得了吉林省生态环境厅《关于吉林省固体废物处理有限责任公司申请变更危险废物经营许可证的批复》，编

号为 2202030095，并严格按照危险废物经营许可证规定从事经营活动。

核准经营危险废物类别及经营规模：

收集、贮存、物化处理 HW09、HW12、HW34、HW35，HW11（基础化学原料制造行业焚烧前需进行物化预处理），年经营规模 8000 吨。

收集、贮存、30t/d 焚烧炉处置 HW01，年经营规模 3610 吨。收集、贮存、30t/d 焚烧炉处置 HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW11、HW13、HW19、336-104-33、900-027-33、900-029-33、HW37、HW38、HW39、HW45、HW49（不含 900-044-49、900-045-49），年经营规模 6390 吨。

收集、贮存、70t/d 焚烧炉处置 HW01 医疗废物、HW02 医药废物、HW03 废药物、药品、HW04 农药废物、HW05 木材防腐剂废物、HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW07 热处理含氰废物、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW11 精（蒸）馏残渣、HW13 有机树脂类废物、HW19 含金属羰基化合物废物、HW33 无机氰化物废物中 336-104-33、900-027-33、900-029-33、HW37 有机磷化合物废物中 261-063-37、900-033-37、HW38 有机氰化物废物、HW39 含酚废物、HW45 含有机卤化物废物、HW49 其他废物（不含 900-044-49、900-045-49）的经营能力，年经营规模 21000 吨。

收集、贮存、填埋处置 831-001-01 污泥、275-001-02、263-006-04、263-011-04、201-001-05、266-002-05、900-409-06、900-410-06、336-002-07、251-003-08、900-210-08、252-010-11、450-002-11、264-002-12、264-003-12、264-004-12、264-005-12、264-006-12、264-008-12、264-009-12、264-012-12、265-104-13、HW16、HW17、HW18、HW20、HW21、HW22、HW23、HW24、HW25、HW26、HW27、HW28、HW29、HW30、HW31、HW32、092-003-33、900-028-33、HW36、261-063-37、261-069-38、HW40、261-081-45、261-084-45、261-086-45、HW46、HW47、HW48、900-046-49、HW50，年经营规模 110000 吨。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

调查了企业过去三年土壤及地下水监测信息，详细信息如下：

表 2-3 历史土壤及地下水监测信息一览表

年份	类别	点位	监测因子	结果
2021	土壤	填埋场西北侧（背景点）、 填埋场南侧渗滤液收集池、 焚烧车间东侧、 新建焚烧车间东侧、 危废暂存车间 1 南侧、 危废暂存车间 2 南侧、 水处理南侧、 厂区下游。	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、 1,1 二氯乙烷、1,2 二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反- 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2- 四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙 烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、 乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、 苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、 蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英。	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）中第 二类用地的筛选值
	地下水	填埋场渗滤液池南侧监测井、 厂区内监测井、 填埋场渗滤液池北侧监测井、 企业自建监测井正门北侧	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、 六价铬、总硬度、铅、氟、镉、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、 铜、锌、铝、镍、石油类、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、二甲苯。	氨氮监测值满足《地下水质量 标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，其余指标满足《地下 水质量标准》（GB/T14848- 2017）III类标准
2022 年	土壤	填埋场西北侧（背景点）、 填埋场南侧渗滤液收集池、 焚烧车间东侧、 新建焚烧车间东侧、 危废暂存车间 1 南侧、 危废暂存车间 2 南侧、 水处理南侧、 厂区下游	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、 1,1 二氯乙烷、1,2 二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反- 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2- 四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙 烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、 乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、 苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、 蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英。	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）中第 二类用地的筛选值
	地下水	填埋场渗滤液池南侧监测井、 厂区内监测井、 填埋场渗滤液池北侧监测井、	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、 六价铬、总硬度、铅、氟、镉、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、 铜、锌、铝、镍、石油类、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、二甲苯。	符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准 限值

		企业自建监测井正门北侧		
2023 年	土壤	填埋场西北侧、 渗滤液收集池东南侧、 焚烧车间东侧（70t/h 焚烧）、 焚烧车间东侧（30t/h 焚烧）、 危废暂存间 1 南侧（5#库）、 危废暂存间 2 南侧（6#库）、 厂区外东南侧、 污水站南侧	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、二噁英	符合《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值
	地下水	厂区上游位置、 渗滤液收集池南侧、 厂区外	浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、化学需氧量、氯化物（以 Cl ⁻ 计）、氨氮、挥发酚、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物（以 F ⁻ 计）、铁、锰、铜、锌、镉、铅、镍、汞、砷、六价铬、石油类	符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准限值。

3 地勘资料

3.1 地质信息

(1) 地理位置

吉林市位于吉林省中部，东北腹地长白山脉，长白山向松嫩平原过渡地带的松花江畔，地理位置介于东经 $125^{\circ}40'$ ~ $127^{\circ}56'$ ，北纬 $42^{\circ}31'$ ~ $44^{\circ}40'$ 。东接延边朝鲜族自治州，西临长春市、四平市，北与黑龙江省哈尔滨市接壤，南与白山市、通化市、辽源市毗邻。吉林市面积 27120 平方公里，其中耕地面积 395916 公顷。

吉林省固体废物处理有限责任公司位于吉林市北部的龙潭区大砬子村。

(2) 地行、地貌

在大地构造环境上，吉林地区属吉里褶皱带的吉林向斜，构造地层以花岗岩侵入体为主，其次为二叠纪粘板岩与角页岩。上覆第四纪冲洪积、沼泽沉积、洪坡积地层。地层自上而下分别为耕土、亚粘土、轻亚粘土、淤泥质亚粘土、粉细砂、碎石、碎石角砾、卵石圆砾、岩层。

本项目位于吉林市龙潭区龙潭乡大砬子村，所处吉林省中部低山丘陵区及丘陵间谷地，属构造剥蚀地形。地形起伏，附近小砬子山为最高山，标高 305m，山体浑圆，坡度和缓。场地位于低山丘陵区，北高南低，地面标高 212-278m。谷地由 NE 向 SW 延展，上窄下宽，沟口宽约 400m。地貌按成因形态可分为北部的构造剥蚀丘陵区、中南部的冲击丘陵间谷地区，东南部的人工堆埋平地区。

(3) 地质特征

本区位于天山—兴安地槽褶皱区吉黑褶皱系，即吉林优地槽褶皱带之吉林复向斜的中部，自古生代以来经历了多次地壳活动，形成了规模不等、性质不同的一系列断裂构造与上叠构造，新生代以来，本区新构造运动活动频繁且强烈。评价区丘陵间谷地发育第四系松散堆积物，地层岩性自上而下分别为耕土、黑褐色粉质粘土、黄褐色粉质粘土、砾砂、灰色粉质粘土、砾砂及强风化花岗岩构成。丘陵体由华力西晚期花岗岩构成，岩体因长期风化剥蚀，呈浑圆状。评价区北部，花岗岩出露，岩石呈肉红色、中粗粒结构，块状构造。花岗岩主要矿物：钾长石含量 67-70%；酸性斜长石含量 5-10%；石英含量 20-30%，黑云母含量 5% 以下。

3.2 水文信息

1、地表水

区域主要河流为松花江，其对吉林市工业、农业、人民生活都起着重要作用。松花江以丰满大坝为界，分上、下游区。上游区属长白山脉，集水面积 42500km²，江段长 769km；下游区干流集水面积 5948.54km²，下游区的吉林江段（丰满大坝至白旗）长 112.11km。此江段位于丘陵向平原过渡地带，丘陵区高程一般为 400m-700m（大连基准面，下同），相对高差 200m 左右，平原区高程为 200-300m，地势平坦。

松花江吉林江段水量受丰满发电厂人工控制。该江段分为丰、平、枯三个水文期，枯水期一般为每年 12 月至翌年 3 月，平水期为 4 月至 6 月、9 月至 11 月，丰水期为 7 月至 8 月。该江段多年平均流量为 410m³/s（丰满水电站），河道平均坡度 0.341%，冬季由于丰满发电厂发电后经大坝底孔的泄流温度较高（一月份平均水温 1.8℃）等原因，自丰满至哨口长达 50km 的江段不封冻。枯水期平均流量 295m³/s，丰水期平均流量 729.3m³/s。该江段江面较宽，平水期宽 200~300m，最宽处达 1500m，年平均水深 2.15m。

2、地下水

（1）地下水赋存条件与分布规律

区域地下水形成的自然条件决定了地下水赋存与分布的基本规律，吉林化工区的丘陵区赋存基岩裂隙水，吉林化工区的河谷阶地区分布着丰富的第四系松散岩类孔隙水，孔隙水的下部埋藏有水量贫乏、且分布不均的基岩裂隙水。孔隙水含水层的上部边界为潜水位，底板为前第四系地层、岩浆岩，含水层岩性为粉土、粉细砂、中粗砂、圆砾、卵石、风化玄武岩及泥质砾卵石。受地形地貌及新构造运动影响，潜水含水层厚度差异显著。

①地下水埋藏条件

地下水埋藏条件受地形地貌控制，漫滩地下水埋藏浅，地下水埋藏相对较深。比较平坦的阶地区，其前缘地下水埋深大，后缘地下水埋深小。区域地下水位受季节影响显著，丰水期水位升高，枯水期水位下降，多数潜水位变动带介于粉土层与砾卵石层之间。

②含水层厚度分布特征

区域含水层厚度差异显著，含水层厚度一般 6~20m，平均 12.45m，最薄 1.80m，最厚 39.41m。在纵向上，含水层厚度由上游至下游逐渐增厚，受基底隆起影响，在新动力灰场以东一带，含水层厚度变薄，一般小于 16m；在横向上，由古河道向两侧含水层厚度逐渐减少。

③地下水富水性分布特征

依据地下水赋存条件和抽水试验资料，将区域地下水富水性划分为两个区，即极丰富区和丰富区。

A.地下水极丰富区：集中分布于牯牛河南岸至吉林石化污水处理厂，零星分布于化肥厂、棋盘街等地。含水层岩性为第四系全新统及下更新统的砾砂、圆砾及卵石层，潜水位埋深 5~10 米，含水层颗粒粗、导水性强，地下水补给、径流及储存条件良好。含水层厚度 10~30 米，水位降深 5 米，单井涌水量大于 3000 立方米/日，个别井孔可达 5000 立方米/日以上，水量极丰富。

B.地下水丰富区：广泛分布于西崴子、八家子、江北公园至新吉林一带。含水层岩性为第四系全新统、上更新统及下更新统的砾砂、圆砾及卵石层，潜水位埋深 3~10 米，地下水径流畅通，补给条件良好。含水层厚度 5~20 米，水位降深 5 米，单井涌水量 1000~3000 立方米/日，水量丰富。

(2) 地下水补给、径流条件

①地下水补给

区域地下水的补给方式有两种，垂向补给方式包括大气降水入渗、灌溉水回渗；侧向补给方式来源于波状台地区、沟谷上游地区的地下水径流。地下水补给条件取决于降水强度、水利工程分布、包气带岩性、厚度、结构及土地利用状况。大气降水入渗补给是区域的主要补给方式，区域地形平缓，给大气降水的渗入提供了有利条件。牯牛河沿岸、八家子包气带岩性以粉土为主，厚度较薄，降水入渗系数 0.20-0.29，补给条件优越。区域内城市建设突飞猛进，灌渠水利工程基本废弃，现有的水田、菜田灌溉基本是就近采用引水、提水及井灌工程。灌溉水回渗补给地下水主要分布于牯牛河南岸、八家子等地。

②地下水径流

区域天然状态下地下水均流向河流。阶地后缘含水层渗透性略差，径流条件较差，造成地下水水力坡度较陡；阶地前缘含水层渗透性强，径流条件良好，地

下水水力坡度较缓，受人工开采和地表水影响，八家子地段地下水流向复杂。短期的洪水季节，河水补给沿岸地下水，地下水受阻形成水位抬升现象，洪水过后，地表水位迅速下降，地下水向河水径流。

(3) 地下水资源及地下水开采现状

根据评价区的地质、水文地质条件，多年地下水动态监测资料，计算地下水资源量为 $853 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，地下水开采资源量为 $4692 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （含激发夺取河水补给量），目前开采量为 $345 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

吉林市城区地下水天然资源量为 $2960.0621 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （ $8.11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），其中大气降水入渗量为 $2122.1384 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占 71.7%，灌溉水回渗量为 $107.3720 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占 3.6%，地下水测向径流量为 $730.5457 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占 24.7%。

开采资源的丰富程度取决于含水层的富水性和开发利用条件，而傍河取水则是吉林市城区十分有利的条件。吉林市城区可采资源量为 $8325.65 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （ $22.81 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），在河谷平原区一、二级阶地，由于富水性好，补给条件良好，多数区段又具有良好的傍河取水条件，故开采资源丰富。

经开区内开采地下水主要用于生活与工业用水、农村人畜用水、农田灌溉用水等。目前区内地下水总开采量为 $620.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，生活用水与部分企业工业用水地下水开采量 $262.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，农业灌溉用水及农村人畜用水开采量为 $178.85 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目水文地质图详见附图 3-1。

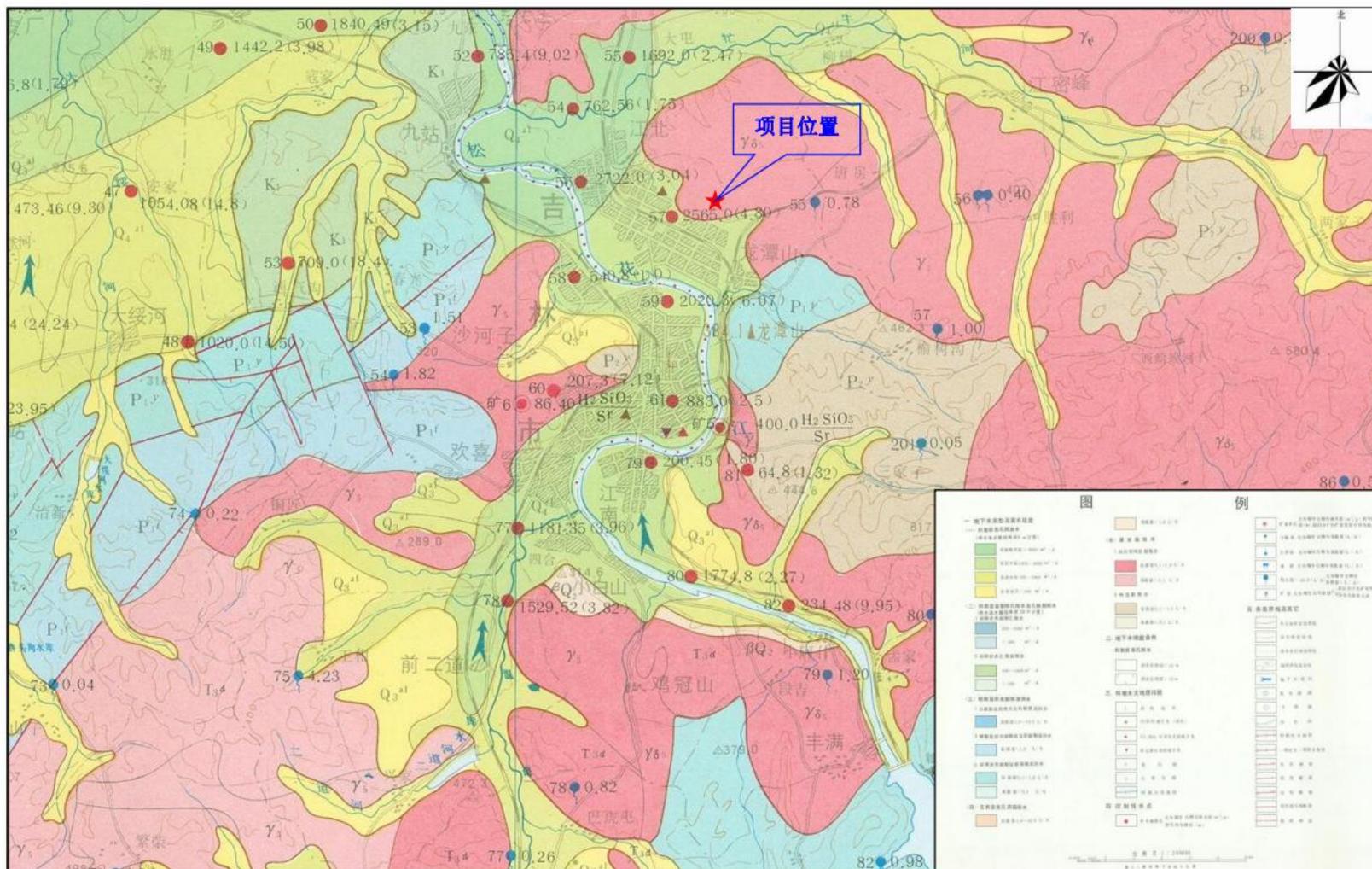


图 3-1 本项目水文地质图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 基本生产概况

吉林省固体废物处理有限责任公司位于吉林市龙潭区大砬子村，占地面积 22.071hm²，2015 年 11 月投入营运。

一期建有 30t/d 回转窑焚烧装置一套、1.5 万 t/a 固化填埋装置一套、8000t/a 物化处理装置一套、18.5 万 m³ 填埋场；2017 年启动二期建设，新建 70t/d 回转窑焚烧装置一套，填埋场总库容扩建到 104.3 万 m³（一期库容为 18.5 万立方米，二期库容为 85.8 万立方米）。总投资达到 47686.242 万元，总焚烧能力 27390t/a（含废包装桶 2000t），总填埋能力 11 万 t/a，同时还拥有自营运输车队。主要经营业务：危险废物收储、焚烧处置、安全填埋及道路运输等，是安全处置危险废物的综合性公司。不仅承接工业危险废物安全处置，还承担吉林地区医疗废物、疫情病死动物及环境应急产生的危险废物安全处置。

4.1.2 企业生产工艺

由于企业处理的危险废物成分复杂、种类繁多、危险性大的特点，需对各种类型的废物采用不同的处理处置方式，从安全性、技术可行性、经济性的角度出发使危险废物达到无害化、稳定化、减量化和资源化。企业现有生产设施主要包括危险废物收集及运输系统、计量、检验及暂存系统、焚烧系统、稳定化/固化系统、物/化系统及安全填埋场。总工艺流程见图 4-1。

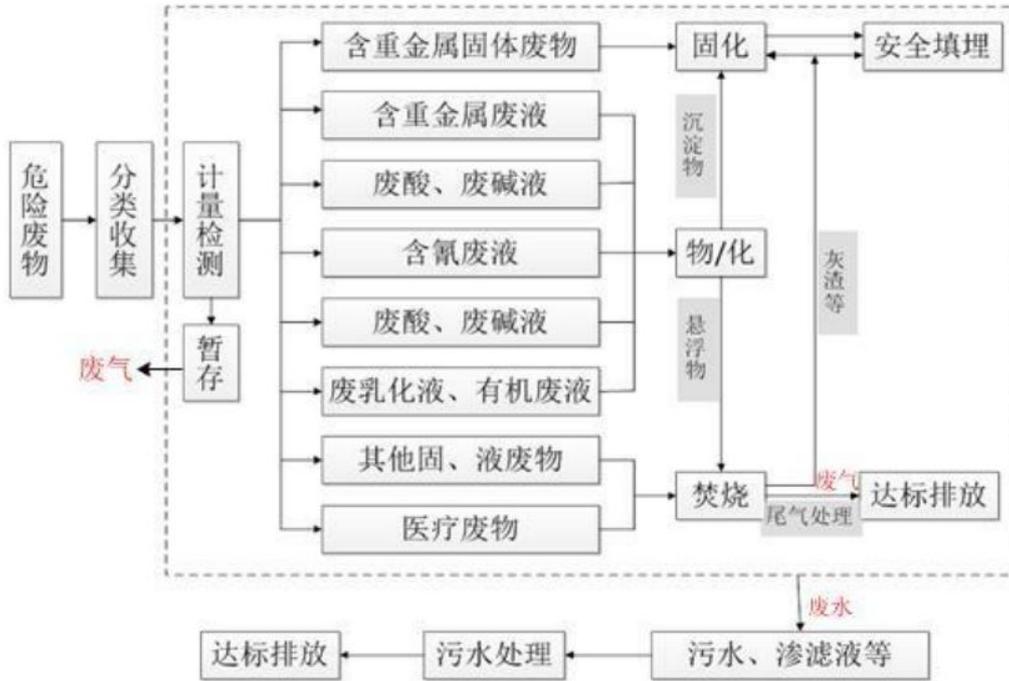


图 4-1-危废处理中心总工艺流程图

一、焚烧系统

企业现有 30t/d 的危险废物焚烧系统和 70t/d 的危险废物焚烧系统。

1、30t/d 焚烧系统

焚烧车间 1 中处理能力 30t/d 焚烧系统采用回转窑焚烧工艺，处理热值较高或毒性较大的工业危险废物和医疗废物。工业废物是以固态、液态废物为主，主要是热值较高和毒性较大的废有机溶剂、医药废物、废矿物油、精（蒸）馏残渣、农药废物、废漆渣、含氰废物等。

焚烧烟气处理采用半干法和干法相结合的工艺，即净化系统由余热锅炉、急冷塔、消石灰和活性炭喷入装置、布袋除尘器、脱酸塔、引风机、烟囱、烟气在线检测装置等组成，完成烟气的冷却、脱酸、吸附二噁英和除尘。

固体废物在入厂后，分拣中心优先对进场废物进行分析化验（医疗垃圾除外），经过分析化验后，出具物料配伍单，经物料配伍后送至焚烧车间料坑。医疗垃圾不需分析检验，直接运送至焚烧车间冷库，医废转运车卸料完成后进入洗涤消毒车间，对医废转运车及医疗转运箱进行消毒冲洗。

焚烧类别：HW01、HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW11、HW13、HW19、HW33（336-104-33、900-027-33、900-029-33）、HW37、HW38、HW39、HW45、HW49（不含 900-044-49、900-045-49）。

工艺流程图如下：

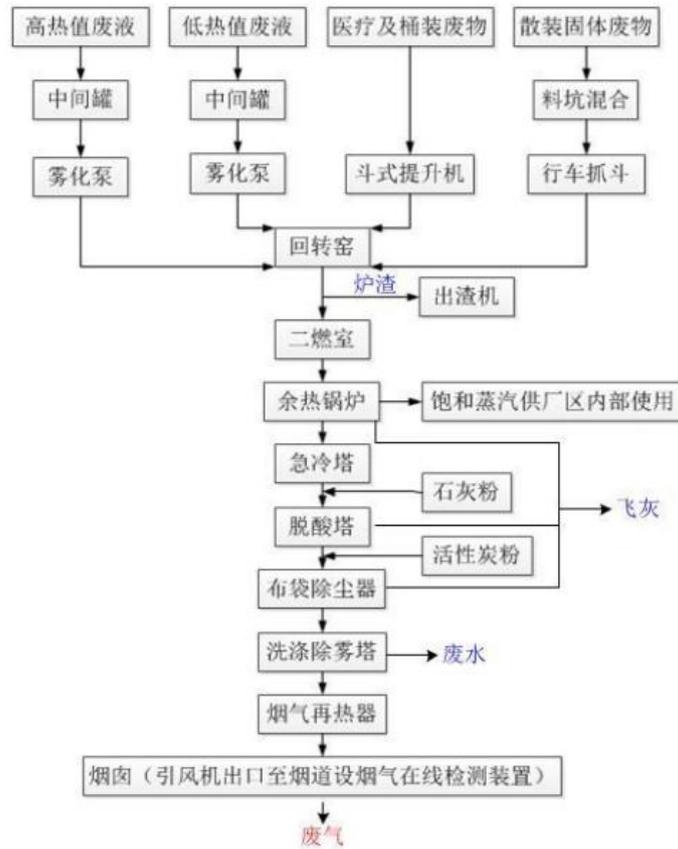


图 4-2 30t/d 焚烧处理系统工艺流程图

2、70t/d 焚烧系统

焚烧车间 1 中处理能力 70t/d 焚烧系统采用的焚烧工艺为“回转窑焚烧炉+尾气处置系统”的工艺方案，回转窑焚烧处理系统主要包括：进料系统、焚烧系统、余热回收利用系统、烟气净化及排放系统、炉渣及飞灰收集系统等部分。

(1) 进料系统

危险废弃物由专用车辆运输至焚烧车间的废弃物储存坑，由桥式起重机送入链式输送机，接着进入窑头进料口，医疗废弃物通过斗式提升机送入窑头进料口，在窑头进料口通过两级液压插板门后由液压推料系统送入回转窑。

① 固体、半固体废物的进料

固体废物运输卸入预处理区域配伍料坑内，较大件固体废物及桶装废物经破碎机破碎后进入料坑。由抓斗机将固废、较大件固体废物、半固体物、桶装废物等进行混合配伍，配伍好的废物返回料坑，再用抓斗运至板链给料机，然后倒入下料斗中，再由密闭的输送栈道炉口，经双密封门下料装置及推料装置均匀送入

回转窑焚烧。

②液态废物进料

根据吉林省危废处理中心一期提供的危险废物的基础资料，液体危险废弃物大多为医药废液、废油等。根据废液实际情况分类贮存于储罐区，然后通过废液喷枪，经压缩空气雾化后喷入回转窑或二燃室内燃烧。

(2) 焚烧系统

焚烧系统由回转窑和二燃室、点火燃烧器、助燃燃烧器、废液喷枪、液体燃料输送设备、空气预热器、鼓风机等组成。

①回转窑内的初级焚烧处理

首先投入辅助燃料燃烧器点火升温，当回转窑温度升至 650-850℃投入危险废弃物，回转窑及其整个焚烧系统均始终在负压状态下运行，危险废弃物沿着回转窑的倾斜角度和旋转方向缓慢移动，经过 60min 左右的高温焚烧，物料被彻底焚烧成高温烟气和灰渣，回转窑的转速可以进行调节，其操作温度应为 850℃左右，高温烟气和灰渣从窑尾进入二燃室，焚烧灰渣从窑尾进入水封刮板出渣机，水冷后进入灰仓，定期送灰渣堆场封存。捞渣机冲洗废水排入厂内拟扩建污水处理站处理后排入吉化污水处理厂。

②二燃室燃烧升温

回转窑内燃烧后的烟气从窑尾进入二燃室，通过二燃室的燃烧器进一步升高烟气温度，将燃烧室温度加热到 1100℃以上，且烟气在二燃室停留时间 2s 以上，二燃室设置两个天然气燃烧器和高热值液态废弃物喷枪以及一个低黏度液态废弃物喷枪，使燃气中的微量有机物及二噁英得以充分分解，分解效率超过 99%，确保进入焚烧系统的危险废弃物充分燃烧。

(3) 余热回收系统

余热回收系统由余热锅炉、加药装置，除氧水泵、除氧器、锅炉给水泵、分汽缸、定期排污扩容器等组成。二燃室充分燃烧的高温烟气由其顶部烟道出口进入余热锅炉进行热量回收，余热锅炉换热面吸热产生的蒸汽供内部及焚烧系统外使用。烟气经过余热锅炉后将烟气余热进行利用，烟气温度由原来的 1100℃降温至 550℃左右进入烟气处理系统的急冷塔进一步降温。烟气中的烟尘颗粒在余热锅炉内会有部分沉降，余热锅炉收集的飞灰通过螺旋出灰机出灰。

①自动水处理及给水系统

锅炉的水处理及给水系统由全自动软水器、软化水箱和管路组成。根据系统要求，本项目设置钠离子交换系统，经过离子交换使自来水得到软化，满足锅炉水质指标要求。

②加药系统

为了防止给水残余硬度引起锅炉结垢，还采用炉内加药处理工艺，根据炉水硬度确定是否向余热锅炉加药，本项目采用加药罐将固体磷酸三钠配制成溶液并注入余热锅炉锅筒。

③排污系统

锅炉设有定期排污系统。定期排污水排入排污膨胀器后排入厂内拟扩建污水处理站进行处理。

④吹灰系统

由于危险废物中含有低熔点物质且烟气中夹有大量灰尘，故余热锅炉必须在运行过程中吹灰，吹至后段除尘器中，除尘器收集的飞灰送厂内填埋场安全填埋。

(4) 烟气净化及排放系统

烟气净化及排放系统包括 SNCR 脱硝系统、急冷系统、旋风除尘、干式脱酸系统、活性炭吸附系统、布袋除尘、湿法脱酸系统、消白烟装置净化系统等。

①SNCR 脱硝系统

SNCR 系统主要包括干尿素储存系统、尿素溶液配制储存系统、在线稀释系统和喷射系统四部分。安装在余热锅炉上，即在余热锅炉进口处设置尿素喷头，由在线稀释系统根据锅炉运行情况和 NO_x 排放情况在线稀释成所需的浓度，送入喷射系统。喷射系统实现各喷射层的尿素溶液分配、雾化喷射和计量。

②急冷系统

为避免二噁英的产生，出余热锅炉的烟气在急冷塔内采取喷淋水降温的强制“急冷”措施，将烟气温度在短时间内由 550℃ 降至 200℃ 左右，且停留时间小于 1s，防止了二噁英的再合成。

③旋风除尘器

烟气经过急冷塔急冷后，烟气中的粉尘会被水雾捕捉下来，为减少对后续工艺的干扰，同时为减轻后续布袋除尘器的负荷，进一步提高烟气处理效果，急冷

塔后设置旋风除尘器。烟气在旋风除尘器内因离心力的作用将重度大于气体的尘粒甩向器壁，落入排灰管，收集的飞灰由刮板输送机送至灰库储存。净化气体经排气管排出除尘器外。

④干式脱酸塔

经过旋风除尘后的烟气通过干式脱酸塔底部的文丘里管加速进入塔内，烟气中的酸性气体与喷入的消石灰（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）充分混合，去除了烟气中的酸性物质。塔内气固两相由于气流的作用，形成气固两相流机制，极大地增强了气固间的传质与传热，为实现高脱硫率提供了保证。经过一系列反应使烟气中 SO_2 、 HCl 、 HF 等酸性气体得以去除。同时在文丘里的出口扩管段设一套喷水装置，用来降低烟气温度，并保证烟气中灰尘的流动性。净化后的含尘烟气从吸收塔顶部侧排出，转向进入布袋除尘器，在布袋除尘器进口前烟道上喷入活性炭，对重金属和二噁英进行低温吸附去除，使用 200 目的活性炭，以保证比表面积和吸附能力。再通过布袋除尘的作用将吸附污染物的活性炭与烟气分离，达到从烟气中去除污染物的目的。脱酸塔塔底排灰送稳定化/固化车间处理后填埋，布袋除尘器收集的飞灰及活性炭送稳定化/固化车间处理后填埋。

⑤布袋除尘器系统

完全反应后的飞灰及部分未反应的消石灰随烟气一起进入布袋除尘器，灰尘经滤袋过滤留于外表面，定期对滤袋进行清灰处理，收集的飞灰送灰库储存。

⑥湿法脱硫系统

烟气从布袋除尘器进入湿式脱酸塔进口烟道，烟气向下倾斜进入两级湿法脱酸塔。烟气在上升过程中，与从塔内三层喷淋装置（包括喷淋泵、喷嘴等设施）喷淋出来的 NaOH 溶液混合接触反应后，经过除雾器除雾后沿烟道进入烟气加热器。

洗涤塔及脱酸塔废水经厂内污水处理站处理后排入吉化污水处理厂，处理达标后排入松花江。

⑦消白烟系统

经湿法脱酸处理后的烟气中含水率较高，当烟气接触到空气后，温度迅速下降，变为过饱和烟气，产生“白烟”。为防止“白烟”的形成，将进口温度为 $60-70^\circ\text{C}$ 的烟气利用蒸汽加热后使引风机烟气出口温度升至 130°C ，可避免烟气达到酸露

点形成酸雾，腐蚀风机，烟道及烟囱。

⑧送引风和排烟系统

经烟气净化系统处理后的烟气能够达到排放标准，通过引风机送往烟囱排入大气，烟囱高 50m。

(5) 炉渣及飞灰收集系统

废物在焚烧炉经高温焚烧后产生物理和化学变化，成为无害的残渣。残渣通过进料斗接口进入水封刮板出渣机。焚烧残渣由捞渣机排出，再由人工转运至厂内临时堆放场地，进行稳定固化处置。

余热锅炉、急冷塔、旋风除尘器、干式脱酸塔的飞灰落入配置的刮板输送机内，通过刮板输送或车辆送至车间灰库；布袋除尘器产生的飞灰落入灰桶内，然后通过车辆送至车间灰库，最后飞灰输送至固化车间，进行稳定固化处置。

焚烧工艺产生的污染物主要为焚烧尾气，库房收集废气；冲渣废水、软水车间及锅炉排水、洗涤塔及湿法脱酸喷淋塔定期排放少量废水；焚烧产生的炉渣、余热锅炉及除尘器捕集的飞灰、废树脂；设备产生的噪声。

焚烧类别：HW01、HW02、HW11 和 HW49 四大类，HW01、HW02、HW11 包含在原 30t/d 焚烧系统的焚烧类别中，并在其基础上增加了 HW49 中的 900-044-49 和 900-045-49 两个代码，危险废物焚烧种类增加至 17 类：HW01、HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW11、HW13、HW19、HW33（336-104-33、900-027-33、900-029-33）、HW37、HW38、HW39、HW45、HW49（不含 900-044-49、900-045-49）17 大类以及可燃的一般工业固体废物。

70t/d 危废焚烧处理系统工艺流程及产污环节见图 4-3。

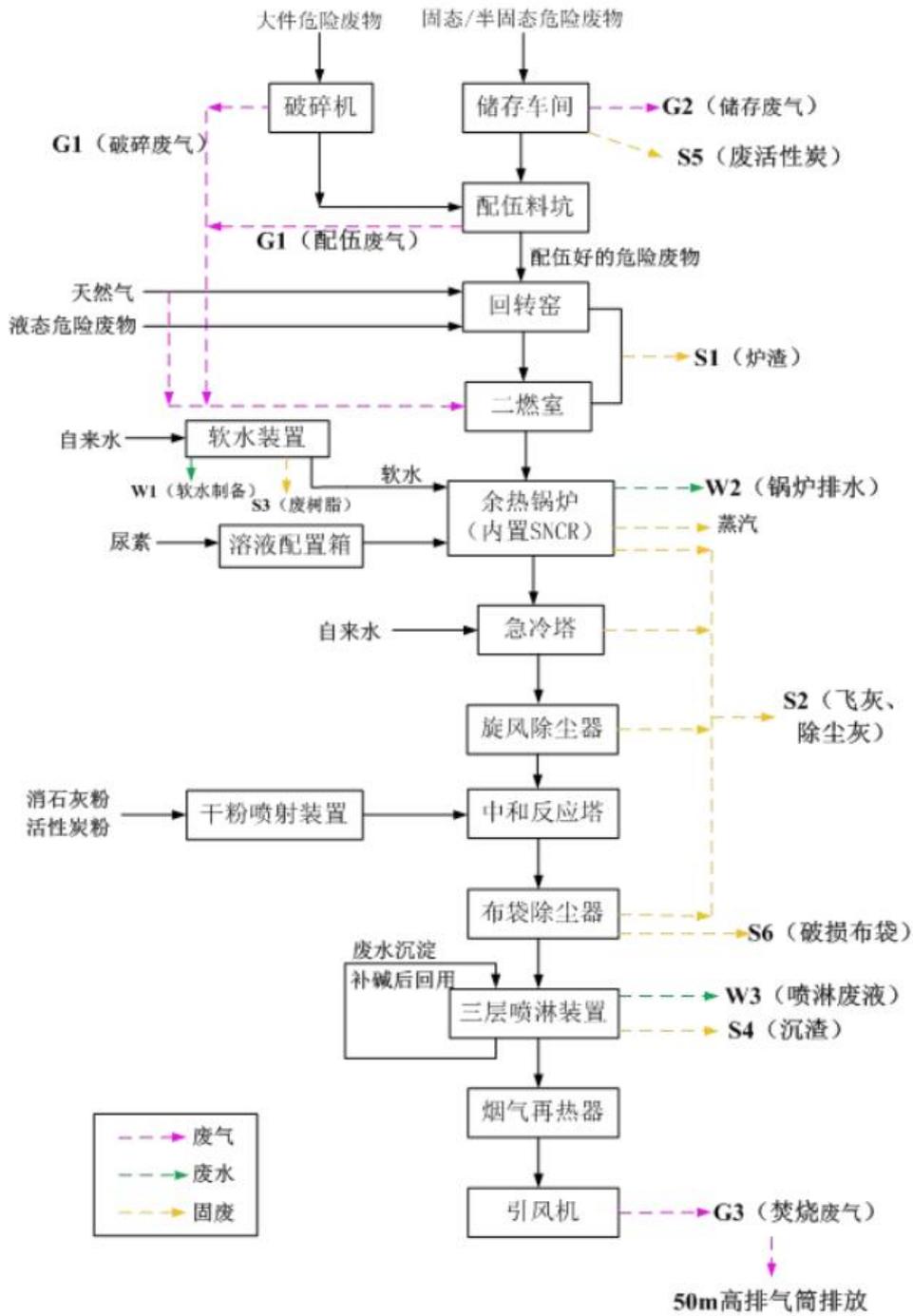


图 4-3 70t/d 焚烧处理系统工艺流程图

二、稳定化/固化系统

稳定化/固化车间备有废物来料储坑，废物按不同种类分别储存，储坑结构为混凝土，主要储存固体形状待处理废物。待处理物料经计量完成后，由计算机按设定好的程序分别开启水路系统、药剂系统，将已计量后配置好的物料依次投入搅拌机内进行搅拌，投料顺序依次为固废、飞灰、药剂和水，在搅拌均匀后再

投入水泥，各物料投料顺序及时间均由计算机控制。搅拌好的物料由斜皮带输送至成型机内成型，然后运至养护车间养护，养护合格的试块，检验合格后即可运到填埋场安全填埋，不合格的再经颚式破碎机破碎后重新搅拌。

稳定化/固化系统工艺流程见图 4-4。

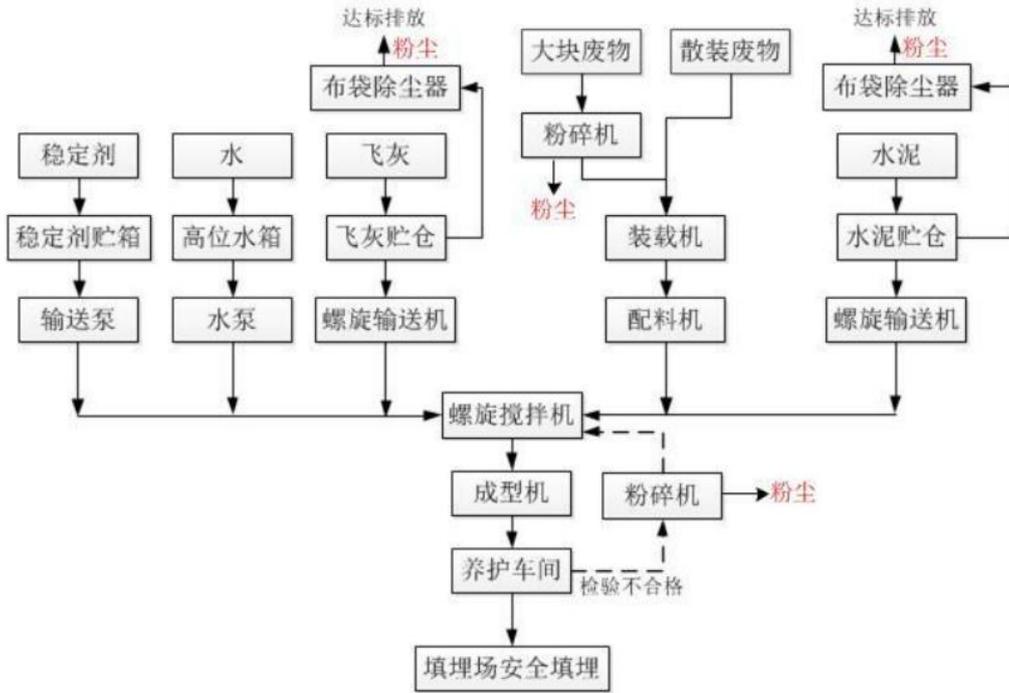


图 4-4 稳定化/固化系统工艺流程图

三、物/化系统

物/化系统所处理废物主要是：废乳化液、染料、涂料废液、废酸、废碱等危废。废乳化液、染料、涂料废液、废碱、废酸进场后由卸车泵输送至各自储存罐中储存。废乳化剂及废染料、涂料处理：通过泵将各自储罐中危废输送至搅拌槽中，废乳化剂加入破乳剂—碱式氯化铝，破乳后的乳化液进入气浮装置；废染料、涂料需加入硫酸，反应均匀后泵入气浮装置，浮渣送往焚烧车间，废水则进入污水处理站。废酸、废碱处理：通过泵将各自储罐中危废输送至反应槽中，废酸处理需要在空气搅拌槽中加入碱液，投加过程中不停地搅拌，同时通入空气，反应完全后泵入沉淀槽内进行沉淀；废碱处理需要在反应槽中加入酸，反应完全后泵入沉淀槽内进行沉淀，产生的残渣脱水后送入稳定化/固化车间进行稳定化/固化处理，废水则进入污水处理站进行处理。物/化系统工艺流程见图 4-5。

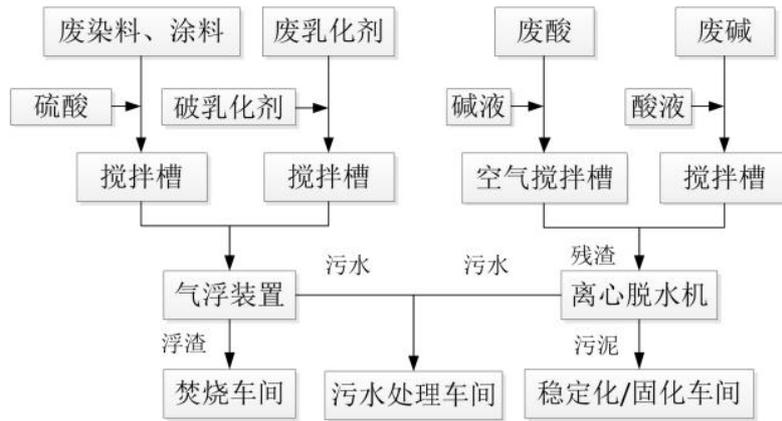


图 4-5 物/化系统工艺流程图

四、危险废物填埋场

危险废物填埋场一期工程库容 18.5 万 m^3 ，2015 年末正式投入运营；二期库容 85.8 万 m^3 ，2017 年 8 月开始投入使用。填埋区采用分区作业，同时分区设置锚固沟（兼作导排）及分区坝。填埋作业从地势低点开始，则地势较高处的汇流雨水通过锚固沟、分区坝的截流、导排，倒入场外清水系统。填埋场作业面采用临时覆盖防雨措施在雨天用 0.5mm 厚的 HFPE 防渗膜将整个废物作业面和边坡覆盖，覆盖膜上的雨水沿填埋作业带的坡向汇入锚固沟。在库区谷底防渗层上部铺设 0.4m 厚的卵石导流层，沿谷底地形开挖渗沥液收集管沟，管沟的中间埋设多孔管，周边填充鹅卵石，纵沟 HDPE 管接入主坝前的排水主管，通过分水闸进入渗滤液调节池。

（1）填埋场清污分流

填埋区采用分区作业，同时分区设置锚固沟（兼作导排）及分区坝。填埋作业从地势低点开始，则地势较高处的汇流雨水通过锚固沟、分区坝的截流、导排，倒入场外清水系统。填埋场作业面采用临时覆盖防雨措施在雨天用 0.5mm 厚的 HFPE 防渗膜将整个废物作业面和边坡覆盖，覆盖膜上的雨水沿填埋作业带的坡向汇入锚固沟。

在水平防渗结构层底下设置地下水急排系统，中部埋设两根 HDPE 花管的碎石盲沟，支沟为中部埋设一根 HDPE 花管的碎石盲沟，支沟汇水入主沟，并填塞碎石间空隙，主支沟均采用无纺土工布包裹反滤，地下水导排沟设计纵坡 ≥ 0.02 。地下水导排主沟导水入下游清水系统。

（2）渗滤液收集系统

场底导流层：在库区谷底防渗层上部铺设 0.4m 厚的卵石导流层。卵石的直径为 25-50mm。

场底排渗管沟：始于库尾部止于主坝前，沿谷底地形开挖渗沥液收集管沟，管沟的中间埋设 DN350HDPE 多孔管，周边填充鹅卵石，坡降大于 2%（以保证渗沥液的快速排出）、纵沟 HDPE 管接入主坝前的排水主管，通过分水闸进入渗沥液调节池。

竖向填埋气体导出管：兼排渗沥液。

废物覆盖后的锚固沟：当锚固沟被废物覆盖时，在沟内铺设卵石，即能成为渗沥液收集盲沟

（3）填埋场作业方式

a: 填埋场主坝高约 3m，标高 3m 以下的填埋区内采用填坑法作业，填埋堆体超过 3m 标高后采用斜坡分层法作业。

b: 分层外坡坡度为 1:3，并以标高 3m 为起点，堆体每升高 6m 设置一个 4m 小平台。

c: 填埋作业采用分层、以条带状分单元进行。填埋单元从主坝开始向内推进，平行于主坝填完第一个填埋单元带后向西填埋下一单元带。（填埋方向总是自北向南、自东向西）

d: 填埋采用多用途推土机将填埋物推平，然后用压实机往返压实 3~5 次。

e: 填埋场所设置的导渗、导气石笼随着填埋场堆体的升高应及时续建，初期每座石笼高为 1.5m，以后每次修筑高度为 1.5m，石笼中心的 HDPE 用套管连接。

f: 为防止雨水与未进行最终覆盖的填埋废物接触，对已完成填埋区应及时封场覆盖。对未封场的填埋区表面采用 0.5mmHDPE 膜临时覆盖，HDPE 膜之间采用搭接扣连接，顺坡铺设，并用沙袋压实。

4.1.3 污染防治情况

1、废气

（1）焚烧炉烟气

30t/d 焚烧炉烟气主要污染物为烟尘、酸性气体（HCL、HF、SO_x）、金属及其化合物、二噁英等。焚烧炉设置二燃室，温度上升到 1100℃以上，停留时

间大于 2s，烟气经过余热锅炉后温度由原来的 1100℃ 以上降至 550℃ 左右进入急冷塔温度骤冷至 200℃ 以下，减少二噁英再生成。经过急冷后的烟气从脱酸塔底部进入，并喷入石灰粉及干活性炭粉，以去除烟气中的二噁英和重金属等污染物。然后烟气通过布袋除尘后进入洗涤塔，洗涤塔后设置烟气再热器，通过换热装置将烟气升温至 100℃ 以上后通过引风机送由 50m 高排气筒排放。

70t/d 回转窑焚烧炉设置 1 套脱硫系统，采用半干法+湿法脱硫工艺，总脱硫效率不低于 92%，HCl 和 HF 去除效率不低于 92%；采用尿素作还原剂，采用 SNCR 脱硝装置，脱硝效率不低于 50%；保证燃料在炉内大于 850℃ 温度和充分供氧的条件下均匀燃烧，抑制 CO 生成，出口浓度低于 80mg/m³；控制风量保证炉内含氧量不低于 8%，并使烟气在高温区 (>1100℃) 停留 2s 以上，并采用急冷塔进行强制“急冷”措施，同时在脱硫塔烟道出口喷入活性炭，对烟气中的二噁英及重金属进行吸附，使二噁英排放浓度低于 0.5ngTEQ/m³；烟气中 Hg 及其他重金属去除率不低于 80%；采用旋风除尘器和布袋除尘器，总除尘效率不低于 99%；在湿法脱硫烟气出口加装消白烟装置（烟气加热），控制烟气出口温度至 130℃。70t/d 回转窑焚烧炉配套的 1 座 50m 高，出口内径为 1.4m 的排气筒。

(2) 储存库储存及污水站废气

4#、5#危废储存库储存过程中产生的废气（HCl、非甲烷总烃、NH₃、H₂S）均采取封闭式结构，采用负压收集+活性炭吸附方式处理废气，之后经同一根 20m 高排气筒高空排放。

9#危险废物储存库同样采取封闭式结构，用负压收集+活性炭吸附方式处理废气，之后经 20m 高排气筒排放。

污水站处理装置主要采用混凝沉淀、消毒的处理过程，污水处理站采取了封闭式结构，现状产生的恶臭气体经收集后进入活性炭处理装置，处理达标后经 15m 高排气筒排放。

(3) 其他无组织废气

危险废物填埋过程、污水处理装置运行过程中会散发气体，主要污染物为 NH₃、H₂S、颗粒物、非甲烷总烃等。

其中危险填埋区的填埋废物主要以灰渣、焚烧残渣等工业废物为主，不涉及强挥发性酸碱和有机物，进场的废物经过稳定化处理后产生的无组织废气，经导

气收集系统（收集效率可达到 80%）收集后经活性炭吸附装置过滤后排向大气，恶臭污染物去除率可达到 70%，气体中主要含有甲烷气体和少量恶臭污染物。

2、废水

现有项目废水来源主要是厂区内的渗滤液、各车间生产废水、初期雨水、生活污水组成。排入自建污水处理站处理，污水处理站处理规模为 200m³/d，废水处理工艺是通过废水调节池、蒸发单元、生化处理以及活性炭过滤，可以使出水同时满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）中废水污染物间接排放限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中间接排放限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）间接排放限值以及吉化污水处理厂的接收标准等限值中的严格者。

3、固体废物

固体废物主要是危险废物焚烧车间产生的炉渣、飞灰、污水处理站污泥，依托厂区现有安全填埋场安全填埋；废气处理产生的废活性炭、软化水车间产生的废树脂、设备检修过程产生的废机油及化验室化验产生的废液，利用本项目焚烧处置；废包装袋送往焚烧车间焚烧处理。

4.2 企业总平面布置

4.2.1 总平面布置

本项目厂区总平面布置格局由东向西布置分别为：管理区、生产区、安全填埋场。

（1）管理区：管理区布置有综合管理楼、倒班宿舍、门卫及监控室等，生产区和管理区之间利用天然高差及绿化来进行分隔。

（2）生产区：生产区集中布置有焚烧车间、稳定化固化车间、物化废水处理车间、暂存库、废包装桶清洗生产车间等。在总平面布置时，充分考虑各车间的功能联系，尽量减少内部运输距离。

（3）安全填埋区：位于厂区西侧，布置有四周档坝、库底地下水导排系统、渗滤液导排系统、库底库壁防渗系统、临时分隔坝、渗滤液调节池、临时覆盖系统等，按填埋量分区设计与使用，减少渗滤液产生量。

线路短捷，总运输量最少，有利于提高企业的生产效率。因此从目前布置规划看，布局基本合理。

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

根据资料收集及实际情况，厂区包括填埋场/物化车间、固化车间、焚烧炉等。现场踏勘结束后进行逐一识别，记录如下表：

表 4-3 重点区域及设施记录表

单元	功能	单元内重点区域或设施名称	面积 (m ²)	潜在风险识别
1	危废填埋	填埋场	97400	泄漏
2	渗滤液收集	渗滤液调节池	500	泄漏
3	危废焚烧	70t 焚烧炉车间	3450	泄漏、扬散、大气沉降
4	危废处置	物化车间	6500	泄漏、扬散
	危废处置	固化车间		泄漏、扬散
	危废焚烧	30t 焚烧炉车间		泄漏、扬散、大气沉降
5	危废贮存	9#库	3100	泄漏、扬散
	危废贮存	5#库		泄漏、扬散
6	危废贮存	4#库	1200	泄漏、扬散
7	污水处理	污水处理站	4800	泄漏
	事故废水收集	事故池		泄漏
	危废处置	洗桶车间		泄漏、扬散
8	分析化验	实验室	1400	泄漏、扬散
	危废贮存	0#库		泄漏、扬散

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

重点单元划分如下：

表 5-1 重点单元划分表

单元	功能	单元内重点区域或设施名称	面积 (m ²)	中心坐标
1	危废填埋	填埋场	97400	126.602368, 43.918500
2	渗滤液收集	渗滤液调节池	500	126.602894, 43.916390
3	危废焚烧	70t 焚烧炉车间	3450	126.604627, 43.916942
4	危废处置	物化车间	6500	126.604552, 43.918214
	危废处置	固化车间		126.604729, 43.917846
	危废焚烧	30t 焚烧炉车间		126.604734, 43.917294
5	危废贮存	9#库	3100	126.605523, 43.918210
	危废贮存	5#库		126.606199, 43.917367
6	危废贮存	4#库	1200	126.606284, 43.916938
7	污水处理	污水处理站	4800	126.604664, 43.915911
	事故废水收集	事故池		126.604471, 43.916297
	危废处置	洗桶车间		126.604525, 43.916544
8	分析化验	实验室	1400	126.605780, 43.916119
	危废贮存	0#库		126.606810, 43.916220

5.2 识别/分类结果及原因

1、识别原因

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）的相关规定，本次地下水自行监测对重点设施及重点区域的划分将遵循以下几个方面开展：

（1）重点设施（一般包括但不限于）：

- ①涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- ②涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- ③涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；

- ④贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
⑤三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

2、识别结果

根据上述条件，判断企业涉及的重点单元及类型如下。

表 5-2 重点监测单元识别结果一览表

单元	是否为隐蔽性设施	单元类别	识别依据
1	是	一类单元	此区域属于固体废物填埋区域，地下池体，可能填埋场防渗层破损、渗漏等情况，导致污染物迁移到地下水及土壤中。
2	是	一类单元	此区域属于固体废物填埋渗滤液的收集池，地下池体，可能填埋场防渗层破损、渗漏等情况，导致污染物迁移到地下水及土壤中。
3	否	二类单元	该区域属于危险废物焚烧等，可能通过生产中的跑冒滴漏或废气扬散迁移到地下水及土壤中。
4	否	二类单元	该区域属于危险废物贮存及焚烧等，可能通过生产中的跑冒滴漏或废气扬散迁移到地下水及土壤中。
5	否	二类单元	该区域属于危险废物贮存，可能通过贮存中容器破损、防渗层破损导致污染物迁移到地下水及土壤中。
6	否	二类单元	该区域属于危险废物贮存，可能通过贮存中容器破损、防渗层破损导致污染物迁移到地下水及土壤中。
7	是	一类单元	该区域涉及污水处理及事故废水收集，设有半地下储水池等，可能发生池体泄漏或生产中的跑冒滴漏导致污染物迁移到地下水及土壤中。
8	否	二类单元	该区域属于分析化验及危废贮存，可能通过实验室废液泄漏或贮存中容器破损、防渗层破损导致污染物迁移到地下水及土壤中。

5.3 关注污染物

重点设施及关注污染物见下表。

表 5-3 重点设施及关注污染物

序号	重点设施或区域	关注污染物
1	填埋场	汞及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、六价铬化合物、铊及其化合物、氰化物、甲苯、苯、苯并[a]芘
2	渗滤液调节池	
3	70t 焚烧炉车间	
4	物化车间	

5	固化车间	
6	30t 焚烧炉车间	
7	9#库	
8	5#库	
9	4#库	
10	污水处理站	
11	事故池	
12	洗桶车间	
13	实验室	
14	0#库	

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

根据前述排查及识别结果，结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中点位布设要求，本次针对重点监测单元共布设土壤监测点位 8 个，地下水监测点位 6 个。点位布设情况如表 6-1，各点位位置如图 6-1 所示。

表 6-1 监测点位一览表

类别	编号	位置	深度 /m	指标	备注
土壤	1#	填埋场西北侧	0.5	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1 二氯乙烷、1,2 二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	/
	2#	渗滤液调节池东南侧	0.5		加测二噁英
	3#	70t 炉焚烧车间东南	0.5		
	4#	30t 炉焚烧车间东南	0.5		
	5#	5 号库南侧	0.5		/
	6#	4 号库南侧	0.5		/
	7#	水处理南侧	0.5		/
	8#	东南围墙内侧	0.5		/
地下水	1#	填埋场北侧	浅层潜水	pH 值、浑浊度、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、总大肠菌群、总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铜、总锌、总锰、总铁、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氯化物、石油类、挥发酚	/
	2#	填埋场南侧			/
	3#	厂界南侧			/
	4#	渗滤液调节池南侧			/
	5#	填埋场西侧			/
	6#	办公室东侧			/



图 6-1 点位布设示意图

6.2 各点位布设原因

6.2.1 布点原则及依据

1、布点原则

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

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

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

2、布点依据

(1) 土壤监测点

①一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

②深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

③表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

(2) 地下水监测井

①对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水

层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

②监测井位置及数量

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

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

地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

6.2.2 土壤布设

通过现场排查、资料搜集、人员访谈，将厂区识别划分为 8 个重点监测单元，共计 8 个采样点。根据上述布点原则及布点要求，需在一类单元布设深层土壤监测点位，二类单元布设表层土壤监测点位。因深层土壤样监测频次为 1 次/3 年，企业已于 2023 年度进行土壤深层样监测，监测结果各污染物浓度满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值，故此次仅对表层土壤进行采样检测。

厂区地势西北高东南低，雨水由西北向东南汇流，地下水自西北流向东南。据此在重点监测单元内布设土壤监测点，部分点位同时兼顾临近单元。依照以上布点思路，详细布点情况如下表所示

表 6-2 土壤监测点位布设情况分析表

类别	编号	位置	布设原因
土壤	1#	填埋场西北侧	厂区上游，贴近填埋场，捕捉污染情况。
	2#	渗滤液调节池东南侧	填埋场、渗滤液收集池下游，在汇水区内。
	3#	70t 炉焚烧车间东南	危废焚烧单元下游，易汇水区内。
	4#	30t 炉焚烧车间东南	30t 炉焚烧车间、物化车间、固化车间下游，易汇水区内。

	5#	5 号库南侧	5 号库、9 号库下游，易汇水区内，同时兼顾污染物沉降。
	6#	4 号库南侧	4 号库下游，易汇水区内。
	7#	水处理南侧	贴近池体，在汇水区内，同时兼顾事故池及洗桶车间污染情况。
	8#	东南围墙内侧	厂区下游，反映厂区整体状况及实验室和 0#库污染情况。

6.2.3 地下水布设

对于地下水，在厂区雨水汇流上游或位于地下水上游或侧向布设对照点。在单元内易汇水区或地下水流向下游布设监测点，点位同时兼顾捕捉来自上游和临近单元的污染状况。

依照以上布点思路，详细布点情况如下表所示。

表 6-3 地下水监测点位布设情况分析表

类型	编号	布点位置	布设原因
地下水	1#	填埋场北侧	地下水上游，对比污染情况
	2#	填埋场南侧	填埋场、渗滤液收集池下游，汇水区
	3#	厂界南侧	厂区下游，对比污染情况
	4#	渗滤液调节池南侧	渗滤液调节池旁，易汇水区
	5#	填埋场西侧	贴近填埋场，捕捉填埋场污染情况
	6#	办公室东侧	4 号库、5 号库、9 号库下游，汇水区

6.3 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，以及该重点单元涉及的所有关注污染物。

本公司非首次监测，根据前期排查识别，近两年未出现污染物超标情况，监测指标仅监测特征污染物，详见表 6-1。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

根据本次监测方案，现场进行了土壤样品采集，实际采样点位根据现场实际情况进行小范围调整，但基本维持在方案布设的点位附近。详细采样情况如下表所示。

表 7-1 土壤监测信息一览表

点位	点位位置	经纬度	深度	样品数量
1#	填埋场西北侧	126.600903, 43.919207	0.5m	1
2#	渗滤液调节池东南侧	126.602975, 43.916270		1
3#	70t 炉焚烧车间东南	126.605340, 43.916691		1
4#	30t 炉焚烧车间东南	126.605490, 43.917232		1
5#	5 号库南侧	126.606598, 43.917220		1
6#	4 号库南侧	126.606574, 43.916819		1
7#	水处理南侧	126.604992, 43.915557		1
8#	东南围墙内侧	126.606282, 43.915825		1

7.1.2 地下水

本次地下水监测井实际点位位置根据现场实际情况进行了小范围调整，洗井后采取地下水样品共 6 组。详细采样情况如下表所示。

表 7-2 地下水监测信息一览表

点位	点位位置	经纬度	备注
1#	填埋场北侧	126.603156, 43.920930	采样深度在水面 0.5m 以下。
2#	填埋场南侧	126.603398, 43.916080	
3#	厂界南侧	126.605163, 43.915718	
4#	渗滤液调节池南侧	126.602258, 43.916136	
5#	填埋场西侧	126.600533, 43.917548	
6#	办公室东侧	126.608000, 43.916613	

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

为防止交叉污染，不同点位的土壤取样前需清洗钻头，用自来水和纯净水各清洗一遍后方能再次取样。

采集方法参照《污染场地岩土工程勘察标准》（HG/T20717-2019）中规定进

行。

土壤样品装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品顶空）。土壤样品采集完成后，在样品上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后及时放入装有冷冻蓝冰或冰袋的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

根据本地块实际情况，选用手工土壤采样器进行取样。取原状土样，剥离表层风化土层，样品采集出来后立即进行采样装瓶，减少土壤在空气中的暴露时间。根据不同的检测指标，土壤样品采集后，按要求将土壤样品装入不同的样品瓶中。

土壤采样需尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。挥发性有机物污染、易分解有机污染物污染土壤的采样，应采用无扰动式的采样方法和工具。

7.2.2 地下水

地下水样品采集严格按照《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）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）要求进行。

地下水洗井要求：

（1）采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。采用贝勒管或流量合适的水泵进行洗井，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

（2）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。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：

- ① pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- ② 温度变化范围为 ± 0.5 °C；
- ③ 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；
- ④ DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $DO < 2.0$ mg/L 时，其变化范围为 ± 0.2 mg/L；
- ⑤ ORP 变化范围 ± 10 mV；
- ⑥ $10NTU < \text{浊度} < 50NTU$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10NTU$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0NTU$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后

的浊度 ≥ 50 NTU 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。

(3) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

(4) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

地下水样品采集要求

(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，应在洗井后 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) 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集，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。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(3) 地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 土壤

(1) 保存与流转

采样后应根据污染物的理化性质等，选用合适的直口瓶容器（用于挥发性和半挥发性有机物）或者 HDPE 塑料袋（用于重金属）密封保存，含汞或有机污染物的土壤样品应在 4℃ 以下的温度条件下保存和运输。挥发性有机物土壤样品地下取出后，尽量剥离了土样外表皮土，同时注意减少中间部分土样的扰动。之后迅速将土壤样品装入直口顶空瓶内，封好瓶口并置于低温条件下保存。

现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地、采样人员等），并在瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，48h 内送至实验室分析。各类样品保存要求如下表所示。

表 7-3 土壤样品保存方式

类别	监测指标	保存方式	保存期限	备注
土壤	半挥发性有机物	G (棕色)	10d	装满压实, 用聚四氟乙烯盖子密封
	挥发性有机物	G (棕色)	7d	4℃以下低温保存
	重金属(汞、六价铬除外)	G, P	180d	4℃以下低温保存
	汞	G	28d	4℃以下低温保存
	六价铬	G, P	1d	4℃以下低温保存
	注: G: 玻璃瓶; P: 聚乙烯瓶			

(2) 样品制备

1) 检测环境

检测室设置土壤风干室、制备室、检验检测室, 能够满足样品制备及检测所需的环境要求。

2) 金属样品的制备

①样品制备 (HJ/T 166 适用于 Hg、As、Cu、Ni、Cr⁶⁺、Pb、Cd、Co)

制样者与样品管理员同时核实清点, 交接样品, 在样品交接单上双方签字确认。

a. 风干

在风干室将土样放置于风干盘中, 摊成 2~3cm 的薄层, 适时地压碎、翻动, 拣出碎石、砂砾、植物残体。

b. 样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上, 用木锤敲打, 用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎, 拣出杂质, 混匀, 并用四分法取压碎样, 过孔径 0.25mm (20 目) 尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上, 并充分搅拌混匀, 再采用四分法取其两份, 一份交样品库存放, 另一份作样品的细磨用。粗磨样可直接用于土壤 pH 项目的分析。

c. 细磨样品

研磨到全部过孔径 0.15mm (100 目) 筛, 用于土壤元素全量分析。

d. 样品分装

研磨混匀后的样品, 分别装于样品袋或样品瓶, 填写土壤标签一式两份, 瓶内或袋内一份, 瓶外或袋外贴一份。

②Hg 和 As 元素前处理过程 (原子荧光光谱法)

称取风干、过筛的样品 0.1~0.5g（精确至 0.0001g。样品中元素含量低时，可将样品称取量提高至 1.0g）置于溶样杯中，用少量实验用水润湿。在通风橱中，先加入 6mL 盐酸，再慢慢加入 2mL 硝酸，混匀使样品与消解液充分接触。若有剧烈化学反应，待反应结束后再将溶样杯置于消解罐中密封。将消解罐装入消解罐支架后放入微波消解仪的炉腔中，确认主控消解罐上的温度传感器及压力传感器均已与系统连接好。进行微波消解，程序结束后冷却。待罐内温度降至室温后在通风橱中取出，缓慢泄压放气，打开消解罐盖。把玻璃小漏斗插于 50mL 容量瓶的瓶口，用慢速定量滤纸将消解后溶液过滤、转移入容量瓶中，实验用水洗涤溶样杯及沉淀，将所有洗涤液并入容量瓶中，最后用实验用水定容至标线，混匀。

③Cu、Ni、Co 元素前处理过程（原子吸收光谱法 火焰法）

准确称取 0.2g~0.3g（精确至 0.1mg）样品于消解罐中，用少量水润湿后加入 3mL 盐酸、6mL 硝酸、2mL 氢氟酸，按照 HJ 832 消解方法一消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。于 30d 内完成分析。

HJ 832 消解方法一：称取风干、过筛的样品 0.25~0.5g（精确至 0.0001g）置于消解罐中，用少量实验用水润湿。在防酸通风橱中，依次加入 6mL 硝酸、3mL 盐酸、2mL 氢氟酸，样品和消解液充分混匀。若有剧烈化学反应，待反应结束后再加盖拧紧。将消解罐装入消解罐支架后放入微波消解装置的炉腔中，确认温度传感器和压力传感器工作正常。进行微波消解，程序结束后冷却。待罐内温度降至室温后在防酸通风橱中取出消解罐，缓缓泄压放气，打开消解罐盖。

④Cr⁶⁺元素前处理过程（原子吸收光谱法 火焰法）

准确称取 5.0g（精确至 0.01g）样品置于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碱性提取溶液，再加入 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃~95℃，保持 60min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250mL 的烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100mL 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。

⑤Pb 和 Cd 元素的前处理过程（原子吸收光谱法 石墨炉法）

准确称取 0.1~0.3g（精确至 0.0002g）试样于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，用

水润湿后加入 5mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2~3mL 时，取下稍冷，然后加入 5mL 硝酸，4mL 氢氟酸，2mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1h 左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩埚。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩埚上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况，可再加入 2mL 硝酸，2mL 氢氟酸，1mL 高氯酸，重复上述消解过程。当白烟再次基本冒尽且内容物呈粘稠状时，取下稍冷，用水冲洗坩埚盖和内壁，并加入 1mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25mL 容量瓶中，加入 3mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。

3) 挥发性样品的制备

称取 5g 样品，用气密性注射器量取 5.0mL 空白试剂水、用微量注射器分别加入内标和替代物标准溶液 0.25 μ g。气相色谱质谱法检测。剩余土壤样品入库保存。

4) 半挥发性样品的制备

称取 20g（精确到 0.01g）新鲜样品，加入无水硫酸钠使样品干燥，并研磨成细小颗粒，混匀后全部转移至索氏提取器的套筒中，加入替代物 50 μ g/mL，1mL。加入 100mL 二氯甲烷-丙酮（1+1）溶剂，提取 16 小时。冷却后待浓缩。

室温条件下，将提取液至于氮吹浓缩仪中，浓缩至 2mL。更换溶剂为二氯甲烷，继续浓缩至 1mL。在浓缩液中加入内标 40 μ g，进样测定。剩余土壤样品入库保存。

7.3.2 地下水

(1) 保存与流转

1) 样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》、《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）》中的相关技术规定。在水样采入或装入容器后，立即按表 7-4 加入保存剂。

2) 装运前核对：样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

3) 样品运输:

①不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室;

②水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧,对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧;

③同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内,与采样记录逐件核对,检查所采水样是否已全部装箱;

④装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志。

⑤样品运输过程中应避免日光照射,气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

⑥运输时应有押运人员,防止样品损坏或受玷污。

4) 样品接收

实验室收到样品箱后,应立即检查样品箱是否有破损,按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题,实验室负责人应及时与采样工作组组长沟通。实验室负责人收到样品后,按照样品运送单要求,立即安排样品保存和检测。

采集水样后,立即将水样容器密封、贴好标签,标签一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等。结束前应核对采样计划、采样记录与水样,如有错误或漏采,应立即重采或补采。

5) 样品保存

设样品贮存间,用于测试前及留样样品的存放,两者需分区设置,以免混淆。样品贮存间应置冷藏柜,以贮存对保存温度条件有要求的样品,并配置空调。样品贮存间应有防水、防盗和保密措施,以保证样品的安全。样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境,并对贮存环境条件加以维持和监控。地下水样品变化快、时效性强,监测后的样品均留样保存意义不大,但对于测试结果异常样品、应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。地下水保存及添加保护液要求,详见下表。

表 7-4 地下水样品保存方式

类别	项目名称	采样容器	保存剂及用量	保存期限	备注
地下水	浑浊度	G, P	——	12h	尽量现场测定
	pH 值	G, P	——	12h	尽量现场测定
	总硬度	G, P	加硝酸, pH<2	30d	0~4℃避光保存
	溶解性总固体	G, P	——	24h	0~4℃避光保存
	硫酸盐、氯化物	G, P	——	30d	0~4℃避光保存
	铁、锰	G, P	1L 水样加浓硝酸 10ml	14d	——
	铜、锌、铬	P	1L 水样加浓硝酸 10ml	14d	——
	挥发性酚类	G	用磷酸调 pH=2, 用 0.01-0.02g 抗坏血酸去除余氯	24h	0~4℃避光保存
	硝酸盐、亚硝酸盐	G, P	——	24h	0~4℃避光保存
	氨氮	G, P	加硫酸, pH<2	24h	0~4℃避光保存
	氟化物、氰化物	P	——	14h	0~4℃避光保存
	汞	G, P	1L 水样中加浓盐酸 2ml	14d	——
	砷	G, P	加硫酸, pH<2	14d	——
	镉、铅	G, P	1L 水样加浓硝酸 10ml	14d	——
	六价铬	G, P	氢氧化钠, pH=8-9	24h	——
	石油类	G (棕色)	用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加入 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	14d	0~4℃避光保存
	耗氧量	G	——	2d	——
	总大肠菌群	G	采样前, 采样瓶灭菌	6h	0~4℃避光保存

G: 为硬质科技瓶; P: 聚乙烯瓶 (桶)

地下水的试样制备、检测分析、数据处理及审核的全部分析流程严格按照地下水采样方案及相关标准方法进行; 所有检测人员均具持证上岗; 质量控制人员按质量控制方案进行空白试样、定量校准、精密度控制、准确度控制、数据审核等相关质量控制工作。

(2) 样品制备

地下水样品运抵实验室后, pH 及部分感官性状应立即监测或辨别, 总硬度、六价铬、氨氮、挥发性酚类、氰化物等指标可不立即进行分析, 但不可直接以静置上清液进行分析。溶解性总固体、汞、铅等其余指标则需分别仅过滤、烘干、消解、萃取等方式进行制备, 之后再上机进行分析实验。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

针对上述所列土壤中的污染物，监测时采用国家规定的检测方法及仪器，详见下表。

表 8-1 土壤检测方法和仪器一览表

序号	检测项目	检测方法	仪器设备 及编号	检出限
1	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	气相色谱 质谱联用仪	1.0µg/kg
2	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	气相色谱 质谱联用仪	1.0µg/kg
3	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	气相色谱 质谱联用仪	1.0µg/kg
4	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	气相色谱 质谱联用仪	1.5µg/kg
5	反式-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	气相色谱 质谱联用仪	1.4µg/kg
6	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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
7	顺式 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	气相色谱 质谱联用仪	1.3µg/kg
8	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	气相色谱 质谱联用仪	1.1µg/kg
9	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	气相色谱 质谱联用仪	1.3µg/kg
10	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	气相色谱 质谱联用仪	1.3µg/kg
11	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	气相色谱 质谱联用仪	1.3µg/kg
12	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	气相色谱 质谱联用仪	1.9µg/kg
13	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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
14	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	气相色谱 质谱联用仪	1.1µg/kg
15	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	气相色谱 质谱联用仪	1.3µg/kg

16	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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
17	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	气相色谱 质谱联用仪	1.4µg/kg
18	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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
19	1, 1, 1, 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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
20	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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
21	间, 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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
22	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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
23	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	气相色谱 质谱联用仪	1.1µg/kg
24	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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
25	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	气相色谱 质谱联用仪	1.2µg/kg
26	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	气相色谱 质谱联用仪	1.5µg/kg
27	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	气相色谱 质谱联用仪	1.5µg/kg
28	砷	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合 等离子体质谱仪	0.4mg/kg
29	镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合 等离子体质谱仪	0.09mg/kg
30	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	原子吸收 分光光度计	0.5mg/kg
31	铜	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合 等离子体质谱仪	0.6mg/kg
32	铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合 等离子体质谱仪	2mg/kg
33	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	原子荧光光度计	0.002mg/kg
34	镍	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合 等离子体质谱仪	1mg/kg
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.09mg/kg
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.1mg/kg
37	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	气相色谱	0.06mg/kg

		气相色谱-质谱法 HJ834-2017	质谱联用仪	
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.1mg/kg
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.1mg/kg
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.2mg/kg
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.1mg/kg
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.1mg/kg
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.1mg/kg
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.1mg/kg
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 HJ834-2017	气相色谱 质谱联用仪	0.09mg/kg
46	二噁英	土壤和沉积物 二噁英类的测定同位素稀释高分辨 气相色谱-高分辨质谱法 HJ77.4-2008	气相色谱-双聚焦 高分辨磁质谱 DFS	0.19-0.97ng/kg

8.1.2 各点位监测结果

本次监测共采集土壤样品 8 组，全部送检。经检测分析，土壤中除砷、镉、铜、铅、汞、镍、二噁英有检出外，其余指标均无检出；检测结果统计如下。

表 8-2 土壤检测结果 单位 (mg/kg)

序号	检测项目	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	标准限值
1	砷	7.4	8.9	9.2	9.3	8.8	10.2	10.2	8.2	60
2	镉	0.14	0.37	0.19	0.32	0.18	0.17	0.23	0.18	65
3	铬(六价)	ND	5.7							
4	铜	26.5	27.6	21.7	33.9	16.9	30.6	22.3	16.9	18000
5	铅	16	17	15	14	11	17	14	11	800
6	汞	0.196	0.239	0.179	0.192	0.194	0.196	0.171	0.153	38
7	镍	25	25	29	30	22	28	27	22	900
8	四氯化碳	ND	2.8							
9	氯仿	ND	0.9							
10	氯甲烷	ND	37							
11	1,1-二氯乙烷	ND	9							
12	1,2-二氯乙烷	ND	5							
13	1,1-二氯乙烯	ND	66							
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596							
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	54							
16	二氯甲烷	ND	616							
17	1,2-二氯丙烷	ND	5							
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10							
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8							
20	四氯乙烯	ND	53							
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	840							
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8							
23	三氯乙烯	ND	2.8							

序号	检测项目	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	标准限值
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5							
25	氯乙烯	ND	0.43							
26	苯	ND	4							
27	氯苯	ND	270							
28	1,2-二氯苯	ND	560							
29	1,4-二氯苯	ND	20							
30	乙苯	ND	28							
31	苯乙烯	ND	1290							
32	甲苯	ND	1200							
33	间-二甲苯+对-二甲苯	ND	570							
34	邻-二甲苯	ND	640							
35	硝基苯	ND	76							
36	苯胺	ND	260							
37	2-氯酚	ND	2256							
38	苯并[a]葱	ND	15							
39	苯并[a]芘	ND	1.5							
40	苯并[b]荧葱	ND	15							
41	苯并[k]荧葱	ND	151							
42	蒽	ND	1293							
43	二苯并[a,h]葱	ND	1.5							
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15							
45	萘	ND	70							

8.1.3 监测结果分析

将检测结果与对应标准限值对比分析，所有土壤样品检测结果均小于其所对应的标准限值。即本次调查土壤中污染物浓度满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值的限值要求。说明采取的土壤地下水污染防治措施行之有效，厂区各污染物浓度满足第二类用地使用要求，污染物对人体的健康风险可忽略。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

针对上述所列地下水中的污染物，监测时采用国家规定的检测方法及仪器，详见下表。

表 8-3 地下水检测方法和仪器一览表

序号	检测项目	检测方法	仪器设备及编号	检出限
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 PH 计	——
2	浊度	水质 浊度的测定 GB/T 13200-1991	--	——
3	总硬度	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 乙二胺四乙酸二钠滴定法	--	1.0mg/L
4	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 重量法	精密电子天平	4mg/L
5	氯化物	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	离子色谱仪	0.007mg/L
6	铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合 等离子体质谱仪	0.00082mg/L
7	锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合 等离子体质谱仪	0.00012mg/L
8	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合 等离子体质谱仪	0.00008mg/L
9	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合 等离子体质谱仪	0.00067mg/L
10	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见 分光光度计	0.0003mg/L
11	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	----	0.05mg/L
12	亚硝酸盐 （以 N 计）	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	离子色谱仪	0.005mg/L
13	硝酸盐 （以 N 计）	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	离子色谱仪	0.004mg/L
14	氟化物	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	离子色谱仪	0.006mg/L

15	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计	0.00004mg/L
16	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计	0.00012mg/L
17	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合 等离子体质谱仪	0.00005mg/L
18	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	紫外可见 分光光度计	0.004mg/L
19	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合 等离子体质谱仪	0.00009mg/L
20	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合 等离子体质谱仪	0.00006mg/L
21	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 多管发酵法	恒温培养箱	/
22	石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	紫外可见 分光光度计	0.01mg/L
23	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见 分光光度计	0.025mg/L

8.2.2 各点位监测结果

本次监测共采集地下水样品 6 组，全部送检。经检测分析，地下水样品检测结果均小于其所对应的标准限值。检测结果统计如下。

表 8-4 地下水检测结果一览表

编号	污染物	1#	2#	3#	4#	5#	6#	限值/Ⅲ类
1	浑浊度/NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	3
2	pH	7.4	7.8	7.9	7.2	7.3	7.4	6.5-8.5
3	总硬度/mg/L	415	48	53	348	378	289	450
4	溶解性总固体/mg/L	871	101	111	860	803	607	1000
5	氯化物/mg/L	192	25.9	16.7	206	235	27.0	250
6	铁/mg/L	0.0785	0.0475	0.134	0.00978	0.0138	0.0309	0.3
7	锰/mg/L	0.0210	0.00513	0.00485	0.00841	0.0272	0.0154	0.10
8	铜/mg/L	0.0114	0.0151	0.0151	0.00419	0.00221	0.0339	1.00
9	锌/mg/L	0.0559	0.0172	0.0176	0.0159	0.0353	0.0356	1.00
10	挥发酚/mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002
11	耗氧量/mg/L	1.36	1.28	1.04	1.20	1.52	0.80	3.0
12	氨氮/mg/L	0.025L	0.414	0.161	0.175	0.025L	0.025L	0.50
13	亚硝酸盐（以 N 计）/mg/L	0.064	0.037	0.023	0.048	0.064	0.027	1.00
14	硝酸盐（以 N 计）/mg/L	2.09	0.116	0.026	1.59	1.73	7.75	20.0
15	镍/mg/L	0.00224	0.00078	0.00046	0.00015	0.00064	0.00107	0.02
16	氟化物/mg/L	0.224	0.162	0.141	0.640	0.180	0.140	1.0
17	汞/mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001
18	砷/mg/L	0.00075	0.00886	0.00054	0.00018	0.00012L	0.00140	0.01
19	镉/mg/L	0.00032	0.00005L	0.00005L	0.00013	0.00028	0.00006	0.005
20	铬（六价）/mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
21	铅/mg/L	0.00792	0.00097	0.00070	0.00863	0.00806	0.00142	0.01
22	石油类/mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
23	总大肠菌群/MPN/100ml	未检出	2	2	未检出	未检出	未检出	3.0

8.2.3 监测结果分析

将检测结果与对应标准限值对比分析，所有地下水样品检测结果均小于其所对应的标准限值。即本次调查地下水中各污染物浓度满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类水浓度限值，其中污染物石油类在地下水中浓度小于《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中表 A.1 “生活饮用水水质参考指标及限值”对“石油类”的限值要求。

综上所述，本次调查显示，本企业的日常生产行为未对本厂范围内的地下水造成明显影响。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水检测的实验室检测工作由于本企业检测能力不足，因此开展自行监测时将委托第三方检测机构吉林汇洋检测有限公司统一负责，该公司拥有吉林省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书，符合实验室监测工作的条件和相应资质要求。由三方单位制定质量控制方案，并严格执行。

与此同时，本企业也将做好三方单位的资质及监测能力的审核工作，对监测人员能力、实验室设施设备、环境等进行确认。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

根据第一阶段的场地环境调查（资料收集、现场踏勘和现场访谈）结果，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等要求进行布点。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 样品采集、保存的质量保证和控制

按照技术规定，对地块现场采样过程进行严格的质量控制。

（1）由具有场地调查经验且掌握土壤、地下水采样规范的专业技术人员组成采样小组，组织学习相关技术规范和导则，工作前对相关流程和规范进行交底，为样品采集做好人员和技术准备。

（2）采样工具和设备应干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修，不能和待采样品发生反应，防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，对连续多次钻孔的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土让或清洁土进行清洗。此次采样用清水进行清洗，防止样品受到污染或变质。

（3）盛装样品的容器必须满足以下要求：容器材质不与样品物质发生反应，没有渗透性使用前应洗净干燥，具有符合要求的盖塞容器采用棕色瓶或用铝箔包

裹的玻璃瓶，避免目标物质发生光解。

(4) 采样工具保持清洁，必要时应用水和有机溶剂清洗，避免采集的样品间的交叉污染。

(5) 采样时应及时填写采样记录表，包括样品的名称、采样点位、采样层次、采样量、采样日期、采样人员等信息。样品制备完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，24h 内送至实验室分析。

9.3.2 样品流转的质量保证和控制

参照《土壤环境监测技术规范》和《地下水环境监测技术规范》的要求。样品完成采集后，现场填写样品运输单，记录信息包括样品编号、采集日期、分析的参数、送样联系人等信息。采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃ 低温保存；如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃，样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃ 低温保存流转。

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，样品装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。对光敏感的物品应有避光外包装。

样品由专人送至实验室，实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

9.3.3 样品分析的质量保证和控制

(1) 实验室分析

样品采集完成后，密封保存，尽快送入实验室进行分析。分析过程严格按照监测方案中规定的分析测试方法进行实验室分析，并用现场平行、全程空白、盲

样、加标等手段做好质量保证质量控制工作,以保证测试结果的精密度和准确度。在实验室分析过程中,通过分析平行样品、加标回收、环保部有证盲样、过程空白等手段对检测过程进行质量控制,确保实验室分析过程准确无误。

(2) 检测报告

根据检测数据出具检测报告,并对检测结果根据相应的排放标准、标准限值超标与否进行研判。检测报告经三级审核,授权签字人签发后按合同要求交付委托方。

10 结论与措施

10.1 监测结论

本次场地土壤及地下水自行监测共布设了 8 个土壤采样点和 6 个地下水采样点。

土壤检测指标主要包括《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 45 项+二噁英。地下水检测指标主要包括 pH 值、浑浊度、溶解性总固体、总硬度、化学需氧量、总大肠菌群、总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铜、总锌、总锰、总铁、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氯化物、石油类、挥发酚。共计 23 项。根据获取的检测数据，分析评价场地土壤和地下水环境质量现状，得出如下结论：

土壤中检出的各污染物浓度均满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值，说明采取的土壤地下水污染防治措施行之有效，厂区各污染物浓度满足第二类用地使用要求，污染物对人体的健康风险可忽略。

地下水中，地下水监测指标满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类水质指标。厂区地下水水质对人体的健康风险可以忽略。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）在以后的日常生产及存储中增强环保设施的日常管理，防止原辅材料、产品等的泄露、扬散。

（2）加强日常巡检，对地面防渗措施认真检查，发现裂痕等及时修补防止污染物下渗。在生产及存储区域周围扩大防渗面积，提高防渗等级。

（3）发现污染物有扩散可能的情况下，及时进行应急性监测，并针对监测结果提出有效、可行的应对措施。

（4）积极配合环境主管部门的日常检查，及时提交监测报告。

11 附件

附件 1 重点监测单元清单

企业名称	吉林省固体废物处理有限责任公司			所属行业	危险废物治理			
填写日期	2024 年 9 月 5 日		填报人	吕龙	联系方式	15844288088		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标
1	填埋场	危废填埋	汞及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、六价铬化合物、铊及其化合物、氰化物、甲苯、苯、苯并[a]芘、二噁英	汞及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、六价铬化合物、铊及其化合物、氰化物、甲苯、苯、苯并[a]芘、二噁英	126.602368, 43.918500	是	一类单元	1# 126.600903, 43.919207
2	渗滤液调节池	渗滤液收集			126.602894, 43.916390	是	一类单元	2# 126.602975, 43.916270
3	70t 焚烧炉车间	危废焚烧			126.604627, 43.916942	否	二类单元	3# 126.605340, 43.916691
4	物化车间	危废处置			126.604552, 43.918214	否	二类单元	4# 126.605490, 43.917232
5	固化车间	危废处置			126.604729, 43.917846	否	二类单元	4# 126.605490, 43.917232
6	30t 焚烧炉车间	危废焚烧			126.604734, 43.917294	否	二类单元	4# 126.605490, 43.917232
7	9#库	危废贮存			126.605523, 43.918210	否	二类单元	5# 126.606598, 43.917220
8	5#库	危废贮存			126.606199, 43.917367	否	二类单元	5# 126.606598, 43.917220
9	4#库	危废贮存			126.606284, 43.916938	否	二类单元	6# 126.606574, 43.916819
10	污水处理站	污水处理			126.604664, 43.915911	是	一类单元	7# 126.604992, 43.915557
11	事故池	事故废水收集			126.604471, 43.916297	是	一类单元	7# 126.604992, 43.915557
12	洗桶车间	危废处置			126.604525, 43.916544	否	二类单元	7# 126.604992, 43.915557
13	实验室	分析化验			126.605780, 43.916119	否	二类单元	8# 126.606282, 43.915825
14	0#库	危废贮存			126.606810, 43.916220	否	二类单元	8# 126.606282, 43.915825

附件 2 实验室样品检测报

