

营口循环经济产业园项目（一期） 土壤和地下水自行监测年度报告

建设单位：营口粤丰电力环保有限公司

编制单位：辽宁筑海检测科技有限公司

编制日期：2023年11月

目录

1、 工作背景	5
1.1 工作由来	5
1.2 工作依据	6
1.3 工作内容及技术路线	6
2、 企业概况	11
2.1 企业基本信息	11
2.2 地块历史情况	13
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	16
3、 地勘资料	25
3.1 地质信息	25
3.2 水文地质信息	27
4、 企业生产及污染防治情况	30
4.1 企业生产概况	30
4.2 企业总平面布置	44
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	46
4.4 外环境关系	52
4.5 敏感受体信息	52
5、 重点监测单元识别与分类	58
5.1 重点单元情况	58
5.2 识别/分类结果及原因	60
5.3 关注污染物	61
5.4 重点单元监测清单	63
6、 监测点位布设方案	65
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	65
6.2 各单位布设原因	67
6.3 各点位监测指标及选取原因	70
7、 样品采集、保存、流转与制备	73
7.1 采样方法及程序	73
7.2 采样、样品保存、流转与制备	73
7.3 地下水监测井建井	75
8、 监测结果分析	76
8.1 土壤监测结果分析	76
9、 质量保证与质量控制	92
9.1 自行监测质量体系	92
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	92
9.3 样品采集、保存、流转、制备和分析的质量保证与控制	92
9.4 监测分析方法及评价标准	92
9.5 质控结果	107
10、 结论与措施	107
10.1 监测结论	107
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	107



统一社会信用代码
91210800055662933K

营业执照

(副本)

(副本号: 1-1)



扫描二维码
“国家企业信用
公示系统”了解
更多登记、备案、
许可、监管信息。

名称 辽宁筑海检测科技有限公司

类型 有限责任公司

法定代表人 吴国智

注册资本 人民币壹仟万元整

成立日期 2012年10月24日

营业期限 自2012年10月24日至2032年10月24日

经营范围

一般项目: 环境应急检测仪器仪表销售, 环境保护监测, 水环境污染防治服务, 土壤环境污染防治服务, 环境应急治理服务, 环境卫生公共设施建设服务, 环保咨询服务, 水利相关咨询服务, 土壤污染治理与修复服务, 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广, 仪器仪表销售, 环境监测专用仪器仪表销售, 环境保护专用设备销售, 水质污染物监测及检测仪器仪表销售, 科技中介服务, 土地调查评估服务, 信息技术咨询服务, 信息咨询服务(不含许可类信息咨询服务), 知识产权服务(专利代理服务除外), 网络技术服务, 企业形象策划, 药物检测仪器销售, 水土流失防治服务(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)

住所 中国(辽宁)自由贸易试验区营口市西市区科达路43号

登记机关



2022年 01月 19日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制



检验检测机构 资质认定证书

严禁复制

证书编号 18061205#001

名称：辽宁筑海检测科技有限公司

地址：中国（辽宁）自由贸易试验区
营口市西市区科达路43号办公楼东侧三层

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律責任由 辽宁筑海检测科技有限公司 承担。

许可使用标志



发证日期：2019年04月29日

有效期至：2024年09月28日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

1、工作背景

1.1 工作由来

营口市生态环境局于 2021 年 4 月 24 日发布了《关于加强营口市土壤环境重点监管单位土壤环境管理的通知》（营环函〔2021〕446 号）文件，文件中明确了“从 2021 年始，列入《营口市年度土壤环境重点监管单位名录》的企业要按照国家重点单位土壤监测技术指南要求开展土壤环境自行监测工作，每年一次。土壤重点监测单位自行或委托第三方开展土壤环境监测工作，识别本企业存在土壤和地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。”等内容。

营口粤丰电力环保有限公司位于辽宁省营口市西市区东海大街东 277 号，属于环境卫生管理（生物质能发电-生活垃圾焚烧发电）行业，根据“营口市 2023 年重点排污单位名录”，为土壤环境污染重点监管单位。

根据《关于开展 2022 年度营口市土壤环境重点监管单位土壤环境管理工作的通知》营环函[2023]48 号，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，督促所有重点单位认真开展 2023 年度自行监测，制定并实施自行监测方案、编制自行监测报告。编制或修订自行监测方案。原有重点单位修订自行监测方案、新增重点单位编制自行监测方案，并经专家审查通过的相关要求，营口粤丰电力环保有限公司委托辽宁筑海检测科技有限公司根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），修订原有土壤和地下水自行监测方案。

1.2 工作依据

- (1) 中华人民共和国土壤污染防治法（2019年1月1日）；
- (2) 工矿用地土壤环境管理办法（试行）（生态环境部令第3号）；
- (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) 地下水质量标准（GB/T 14848-2017）；
- (5) 国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）；
- (6) 场地环境监测技术导则（HJ 25.2-2019）；
- (7) 地下水环境监测技术规范（HJ 164-2020）；
- (8) 土壤环境监测技术规范（HJ/T 166-2004）；
- (9) 工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）HJ 1209-2021；
- (10) 《关于开展2023年度营口市土壤环境重点监管单位土壤环境管理工作的通知》营环函[2023]48号；
- (11) 《营口市年度土壤环境重点监管单位名录（2023年度）》；
- (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20210年第1号）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作范围

营口粤丰电力环保有限公司位于辽宁省营口市西市区东海大街东277号，主要进行垃圾焚烧发电、城市生活垃圾及污泥处置、污水处理（依法须经批准的项目），经相关部门批准后方可开展经营活动等。地块总占地面积129984m²。

地块范围如图1-1所示，主要调查其生产区、危废暂存区、罐区、飞灰暂存间、炉渣预处理区、环保设施处理区（污水处理站、废气处置设施）周围地块。

具体拐点坐标如下所示：

表 1-1 地块边界拐地坐标

序号	点位编号	调查边界控制点经纬度坐标	
		X	Y
1	J1	4496845.928	445730.731
2	J2	4496745.009	445671.532
3	J3	4496659.847	445816.695
4	J4	4496468.678	445704.557
5	J5	4496692.336	445323.321
6	J6	4496984.423	445494.659

1.3.2 工作目的

本次工作对象为营口粤丰电力环保有限公司经营营口循环经济产业园项目（一期）项目，调查范围见图 1-1。目前该企业正常营运，企业主要进行垃圾焚烧发电、城市生活垃圾及污泥处置、污水处理（依法须经批准的项目），为确定企业地块土壤是否存在污染，需要对该企业进行土壤监测工作，为企业土壤调查提供依据。

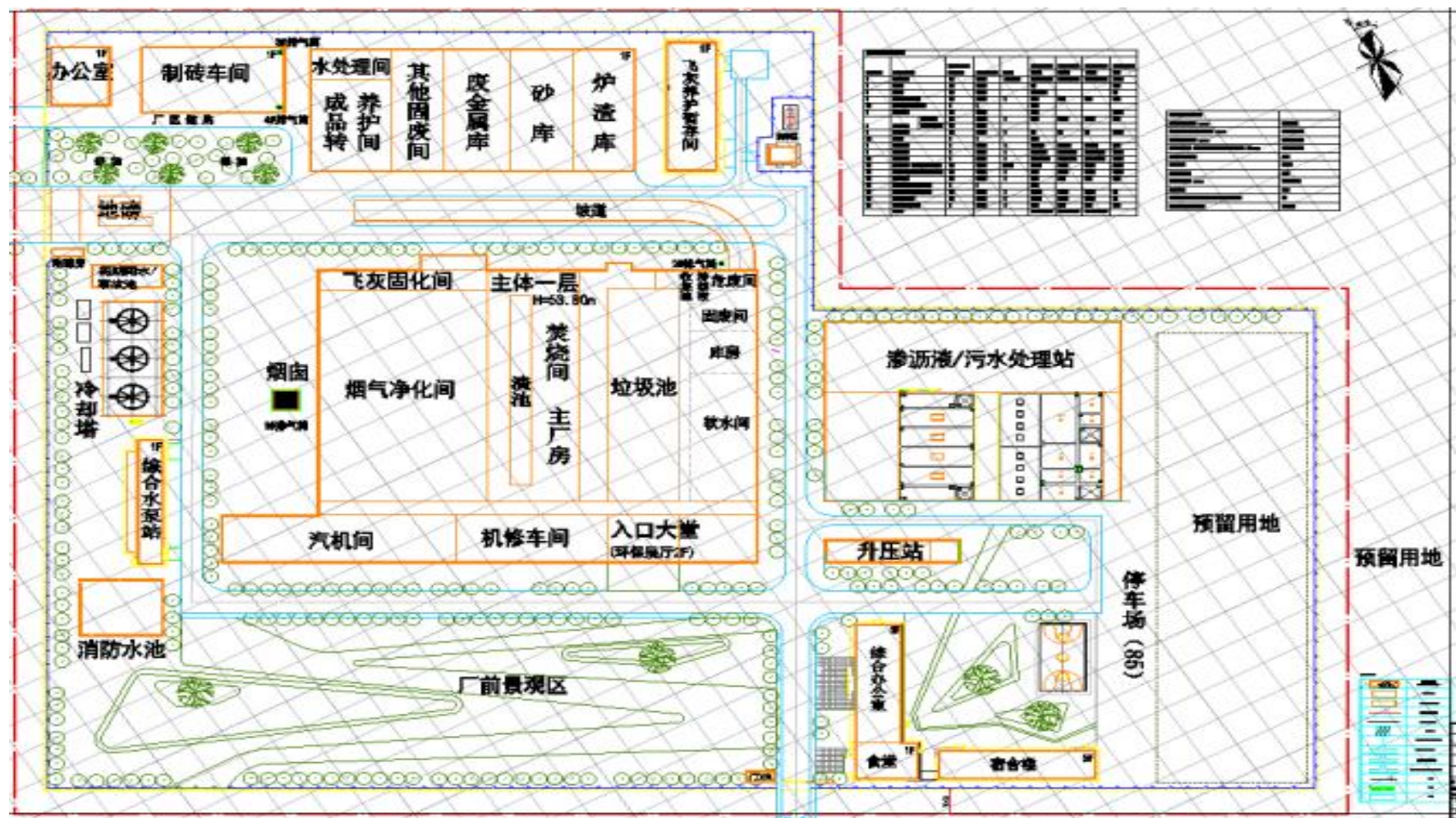


图 1-1 地块范围图

1.3.3 工作内容及技术路线

通过资料收集、现场探勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案，对疑似污染区域布设采样点。

主要工作内容包括资料收集与分析、现场踏勘、污染识别、监测方案制定、方案审核及评审、方案确定、报送和公开自行监测方案。本次采取的调查方法具体如下：

- (1) 通过对该厂区生产工作的分析，初步分析地块中可能存在的污染物种类；
- (2) 通过前期资料收集、现场踏勘、人员访谈，对厂区区块功能的识别，分为：生产区、危废暂存区、罐区、飞灰暂存间、炉渣预处理区、环保设施处理区（污水处理站、废气处置设施）周围地块，以识别潜在污染区域；
- (3) 根据地块现状及未来土地利用的要求，通过对资料的收集结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，初步设定采样点位及采样深度；
- (4) 根据地方现行要求开展现场审核及评审工作；
- (5) 会后形成地块土壤和地下水自行监测方案，企业按照方案定期开展自行监测。

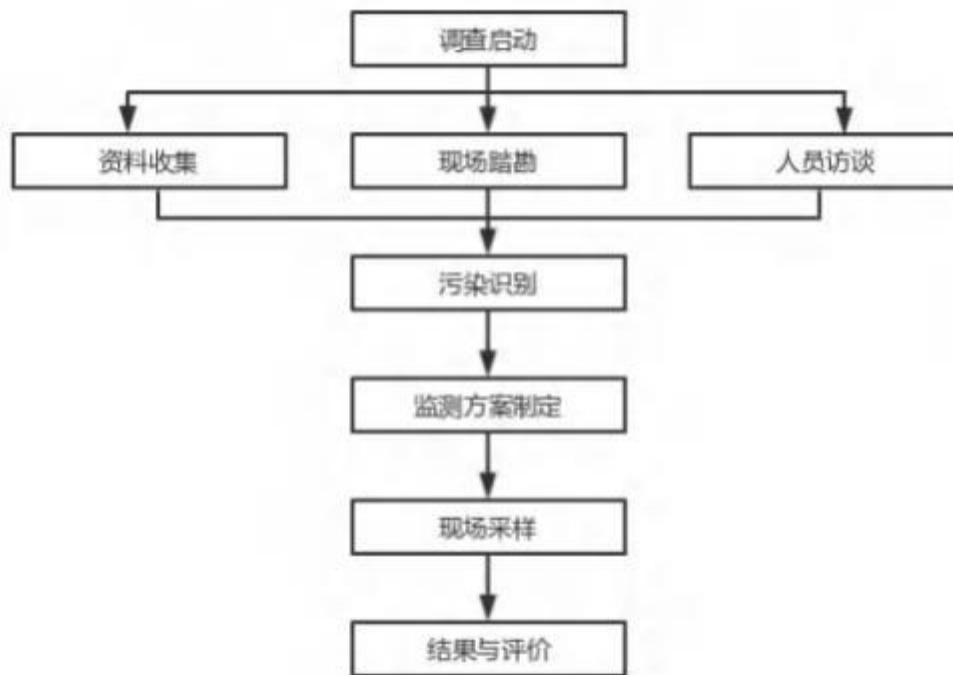


图 1-2 技术路线

1.3.4 资料收集

本次工作收集资料清单如下：

表 1-2 资料清单

资料名称	收集情况	备注
(1) 环境影响评估报告书（表）等	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	2019 年一份环评报告
(2) 工业企业清洁生产审核报告	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(3) 安全评估报告	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(4) 排放污染物申报登记表	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	91210800MA1067908L001V
(5) 工程地质勘察报告	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	岩土工程勘察报告营口循环经济产业园项目（一期），2020 年 6 月
(6) 平面布置图	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	平面布置图
(7) 营业执照	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	营业执照副本
(8) 全国企业信用信息公示系统	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(9) 土地使用证或不动产权证书	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(10) 土地登记信息、土地使用权变更登记记录	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	国有建设用地划拨决定书，2020 年 3 月 24 日
(11) 区域土地利用规划	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(12) 危险化学品清单	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(13) 危险废物转移联单	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	企业提供
(14) 环境统计报表	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(15) 竣工环境保护验收监测报告	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	营口循环经济产业园项目（一期）第一阶段竣工环境保护验收监测报告（2021 年10 月）

(16) 环境污染事故记录	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(17) 责令改正违法行为决定书	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(18) 土壤及地下水监测记录	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	/
(19) 调查评估报告或相关记录	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
(20) 土地使用权人承诺书	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	/
其它资料	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	2021年7月7日《营口粤丰电力环保有限公司突发环境事件应急预案》备案编号 210803-2021-014-L

1.3.5 人员访谈

与生产车间主要负责人员、企业环保管理人员以及主要工程技术人员等进行访谈，进一步了解企业生产、环境管理等相关信息，包括设施设备运行管理、固体废物管理、化学品泄漏、历史运行情况、环境应急物资储备等情况。

2、企业概况

2.1 企业基本信息

企业名称	营口粤丰电力环保有限公司
法定代表人（负责人）	陈士强
地址	辽宁省营口市沿海产业基地冶金重装备区
统一社会信用代码	91210800MA1067908L
地理位置	辽宁省营口市沿海产业基地冶金重装备区 项目中心点位坐标：东经 121° 21' 33.61"，北纬 40° 36' 5.68"
企业类型	有限责任公司（港澳台投资、非独资）
企业规模	日处理垃圾 1500t；每天可综合利用炉渣 500t
营业期限	建厂时间为 2021 年。
行业类别	生物质能发电-生活垃圾焚烧发电，粘土砖瓦及建筑砌块制造
行业代码	4417
所属工业园区或集聚区	/
地块面积	厂区占地 129984m ²
现使用权属	营口市住房和城乡建设局

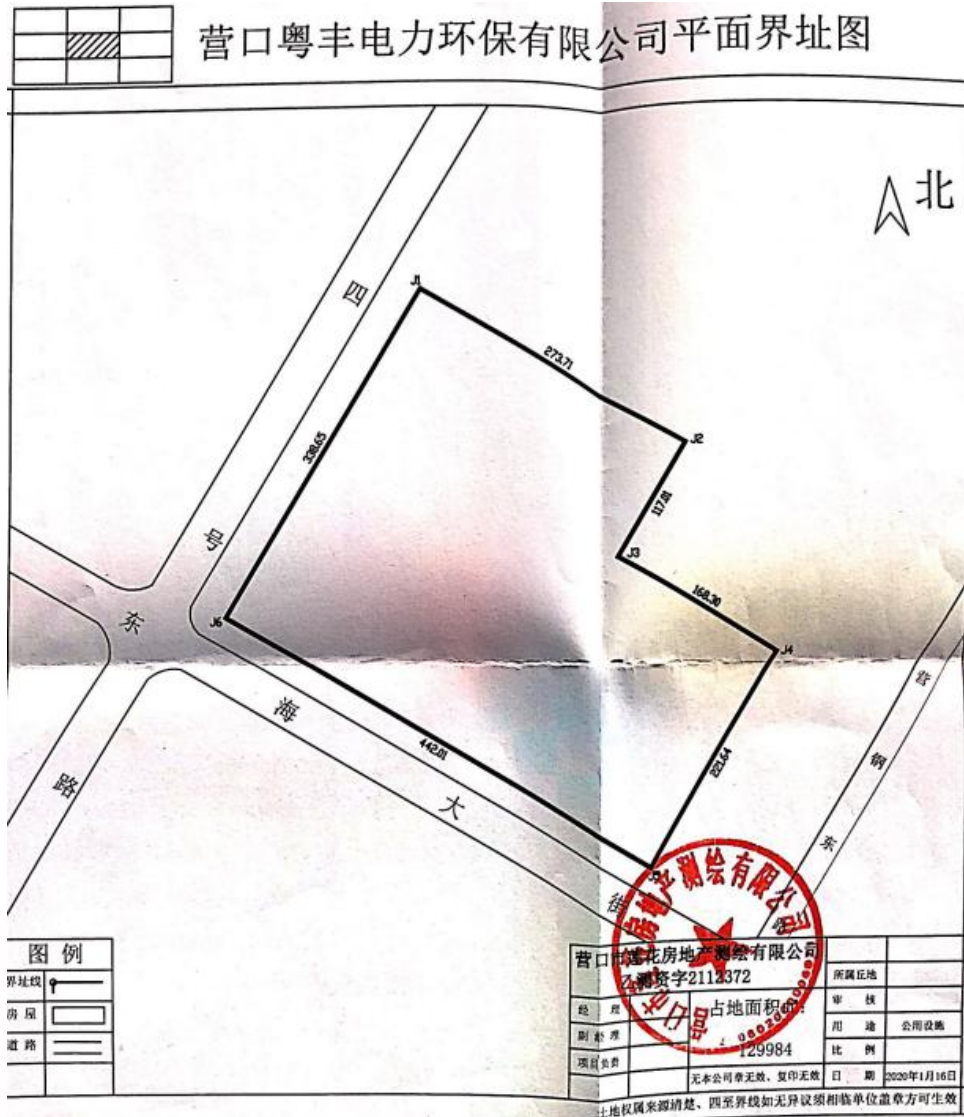


图 2-2 本地块平面界址图

2.2 地块历史情况

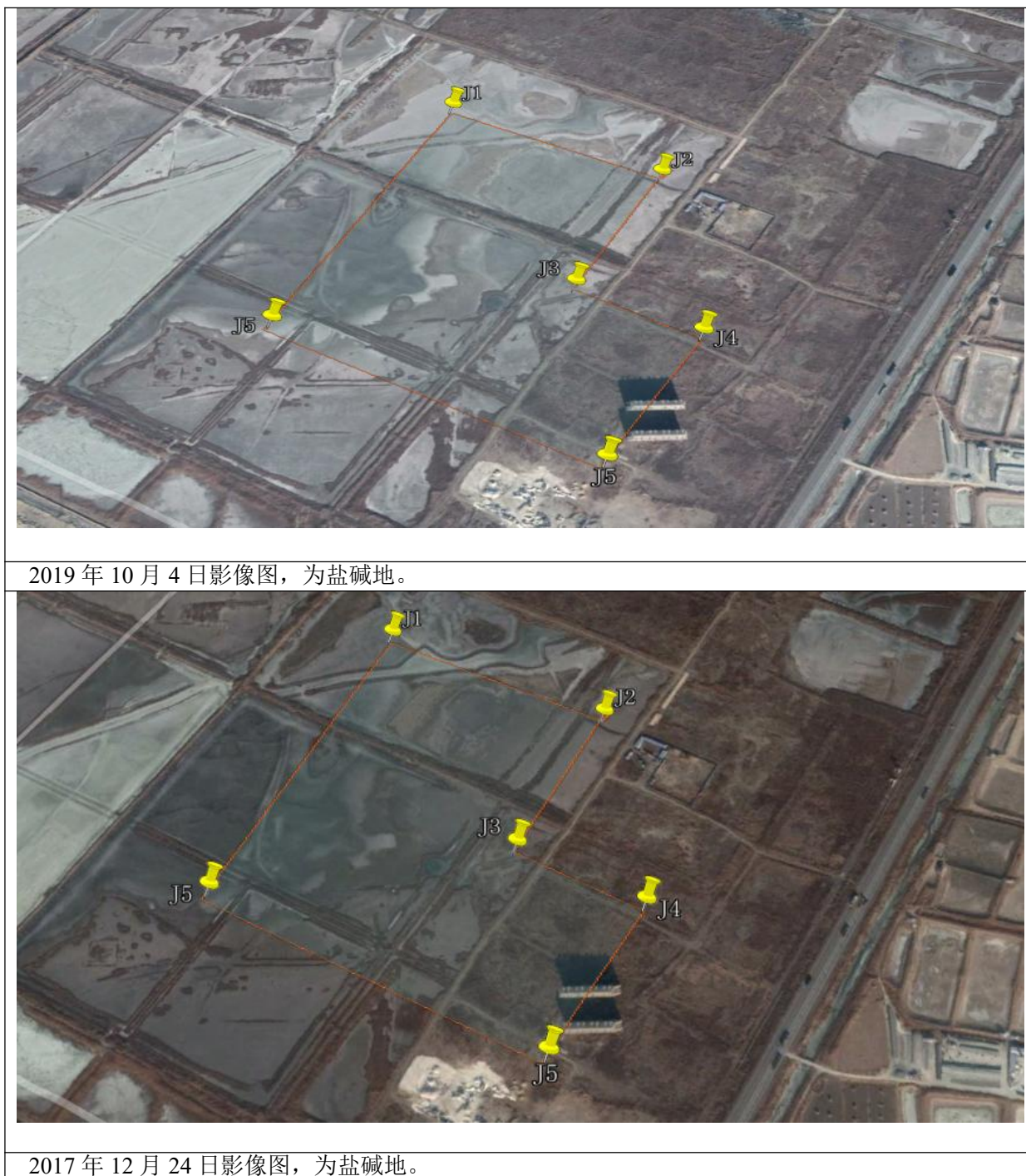
企业所在地块利用历史见表 2-2。根据调查，营口循环经济产业园项目（一期）2020 年 4 月开工建设，2021 年 8 月竣工，2021 年 10 月试生产。地块在 2020 年之前为空地。

企业所在厂区地块不同历史时间卫星图及地块历史土地利用变迁情况见图 2-3。

表 2-2 地块用地历史

起(年)	止(年)	行业类别	主要产品	备注
2021	至今	环境卫生管理	生活垃圾焚烧发电	/
2020	2021	/	/	企业在建期
——	2020	/	/	空地

图 2-3 地块历史情况

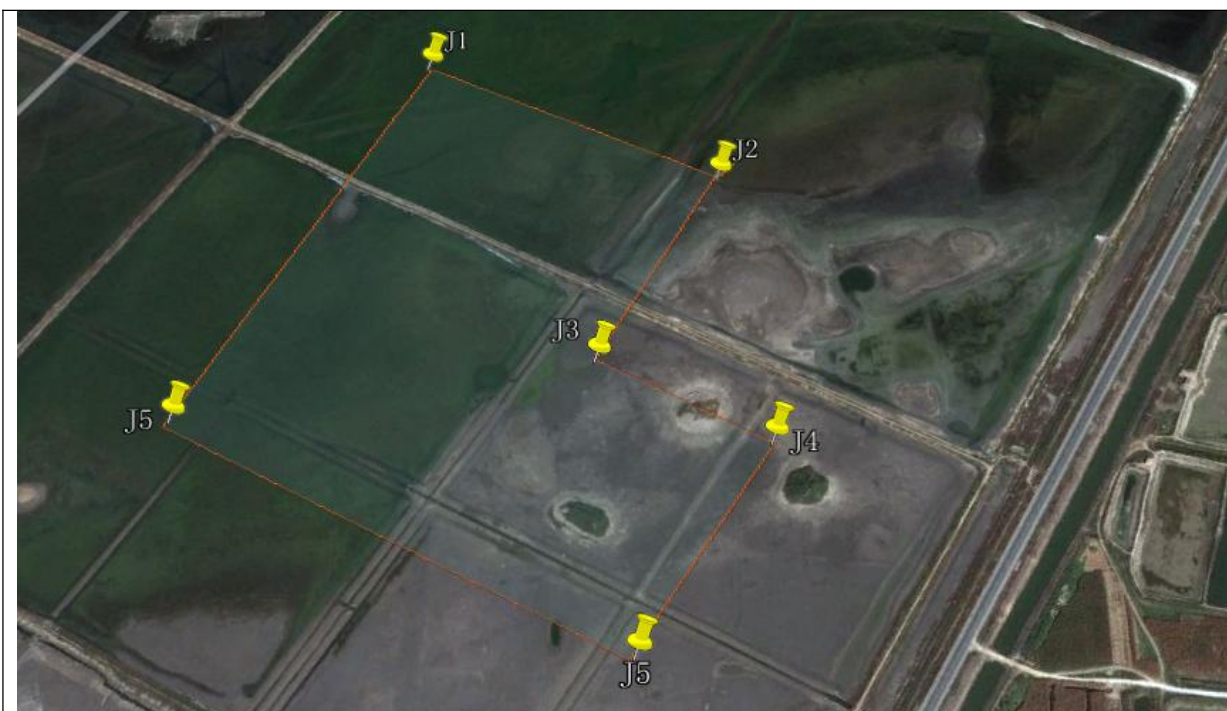




2016年3月8日影像图，为盐碱地。



2013年9月11日影像图，为盐碱地。



2009年9月29日影像图，为盐碱地。



2007年11月3日影像图，为盐碱地。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

2022年9月23日辽宁筑海检测科技有限公司对营口粤丰电力环保有限公司地下

水进行检测。检测结果如下：

报告编号：筑检字 21090703



2、地下水

检测项目	样品编号及检测结果					计量单位	限值
	D1 Y22091306 -S001	D2 Y22091306 -S002	D3 Y22091306 -S003	D4 Y22091306 -S004	D5 Y22091306 -S005		
色度	<5	<5	<5	<5	<5	度	15
臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	/	无
浑浊度	1	1	1	1	1	NTU	3
肉眼可见物	无	无	无	无	无	/	无
pH 值	7.6	7.7	7.7	7.8	7.8	无量纲	6.5-8.5
总硬度	4.70×10 ³	3.50×10 ³	3.40×10 ³	3.50×10 ³	3.20×10 ³	mg/L	450
溶解性总固体	871	696	738	784	680	mg/L	1000
硫酸盐	120	114	109	98	87	mg/L	250
氯化物	7528	8799	5358	6648	9836	mg/L	250
铁	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	mg/L	0.3
锰	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	mg/L	0.10
铜	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	ug/L	1000
镍	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	0.02
铝	10L	10L	10L	10L	10L	ug/L	20
挥发酚	0.0004	0.0007	0.0007	0.0006	0.0008	mg/L	0.002
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	0.3
高锰酸盐指数	2.7	2.9	2.5	2.8	2.7	mg/L	/
氨氮	0.288	0.262	0.325	0.405	0.377	mg/L	0.50
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L	0.02
钠	146	133	146	145	144	mg/L	200
钴	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	0.05
铈	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2	ug/L	5
铍	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	ug/L	2
钼	2.6	2.1	2.3	2.2	2.2	ug/L	70
石油烃	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	mg/L	/
氯离子	462	595	701	447	571	mg/L	/
硫酸根离子	708	103	120	81.3	125	mg/L	/
钙离子	875	819	823	767	767	mg/L	/

报告编号：筑检字 21090703



辽宁筑海检测科技有限公司
Liaoning zhuhai testing technology co. LTD

检测项目	样品编号及检测结果					计量单位	限值
	D1 Y22091306 -S001	D2 Y22091306 -S002	D3 Y22091306 -S003	D4 Y22091306 -S004	D5 Y22091306 -S005		
钾离子	314	177	179	187	233	mg/L	/
镁离子	207	210	201	226	215	mg/L	/
钠离子	936	815	707	867	1.49×10 ³	mg/L	/
碳酸氢根	0.0054	0.0057	0.0055	0.0054	0.0056	mg/L	/
碳酸根	0	0	0	0	0	mol/L	/
锌	0.241	0.245	0.244	0.244	0.248	mg/L	1.00
铊	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	ug/L	0.1
钒	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	ug/L	/

注：“L”表示该检测结果低于检出限

七、质控平行信息

平行样检查结果							
检测项目	平行样品编号	平行样品结果 (mg/L)	样品编号	样品结果 (mg/L)	相对偏差	质控范围	结果判定
氯化物	K22091306-S005P	9484	Y22091306-S005	9836	1.8%	≤10%	合格

编制人：刘慧新
 授权签字人：吴同智
 *** 报告结束 ***
 审核人：于金林
 签发日期：2022.10.17

地下水检测结果总硬度、氯化物超过《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 III 类水质，其它项目均满足《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 III 类水质。

2022 年 9 月 23 日辽宁筑海检测科技有限公司对营口粤丰电力环保有限公司土壤

进行检测。检测结果如下：

报告编号：筑检字 22091306



	<p>2、氮吹浓缩：在室温条件下，开启氮气至溶剂表面有气流波动（避免形成气涡），用二氯甲烷多次洗涤氮吹过程中已露出的浓缩器管壁。浓缩至约 2ml，停止浓缩。</p> <p>3、用体积比 1:1 的乙酸乙酯-环己烷溶液将浓缩后的提取液定容至凝胶渗透色谱仪定量环需要的体积，按照确定后的收集时间自动净化、收集流出液，待再次浓缩。</p> <p>4、净化后的试液再次按照氮吹浓缩的步骤进行浓缩、加入适量内标使用液（100ul 浓度为 400mg/L 的内标，质量为 40g），并定容至 1.0ml，混匀后转移至 2ml 样品瓶中，待测。</p>
铜、锌、镍	<p>称取风干、过筛的样品 0.2~0.3g（精确至 0.1mg）置于消解罐中，用少量蒸馏水润湿。在通风橱中，先加入 3 mL 浓盐酸，再慢慢加入 6mL 浓硝酸，2 mL 氢氟酸混匀使样品与消解液充分接触。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。按照 7min-120℃-保持 3min；5min-160℃-保持 3min；5min-190℃-保持 25min 的升温程序进行微波消解，程序结束后冷却。待罐内温度降至室温后在通风橱中取出，缓慢泄压排气，打开消解罐盖。将消解罐中的溶液转移至聚四氟乙烯坩埚中，用少许蒸馏水洗涤消解罐和盖子后一并倒入坩埚。将坩埚置于文公加热设备生微沸状态下进行赶酸。待液体成粘稠状时，取下稍冷，用滴管取少量 1%硝酸冲洗坩埚内壁，利用余温溶解附着在坩埚壁上的残渣，之后转入 25 mL 容量瓶中，再用滴管吸取少量 1%硝酸重复上述步骤，洗涤液一并转入容量瓶中，然后用 1%硝酸定容至标线，混匀，静置 60 min 取上清液待测。</p>
六价铬	<p>称取风干、过 100 目筛的样品 5.0g（精确至 0.01mg）置于 250ml 烧杯中，加入 50.0ml 碱性提取溶液（30g/L 碳酸钠+20g/L 氢氧化钠，pH>11.5），再加入 400mg 氯化镁和 0.5ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液（pH=7）。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 100 mL 容量瓶中，用水定容至标线，混匀，待测。</p>
汞、砷、硒、锑	<p>称取风干、过筛的样品 0.1g~0.5g（精确至 0.0001g）置于消解罐中，用少量蒸馏水润湿。在通风橱中，先加入 6mL 浓盐酸，再慢慢加入 2mL 硝酸，混匀使样品与消解液充分接触。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。按照升温 5min~100℃保持 2min；升温 5min~150℃保持 3min；升温 5min~180℃保持 25min 的升温程序进行微波消解，程序结束后冷却。待罐内温度降至室温后在通风橱中取出，缓慢泄压排气，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，蒸馏水洗涤溶样杯及沉淀，将所有洗涤液并入容量瓶中，最后用蒸馏水定容至标线，混匀。分取 10.0mL 试液置于 50mL 容量瓶中，加入盐酸 5 mL、硫脲和抗坏血酸混合溶液 10 mL，混匀。室温放置 30min，用蒸馏水定容至标线，混匀后上机测定。</p>
铅、镉	<p>准确称取 0.1g~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 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,应经常推动坩埚。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。</p>
铍	<p>准确称取 0.1g~0.3g(精确至 0.0002g)试样于 50mL 微波消解罐中,用水润湿后加入 6ml 盐酸, 2ml 氢氟酸, 2-5ml 氢氟酸, 当按照一定升温程序进行消解(室温-120℃保持 3min; 120℃-160℃保持 3min;160℃-190℃保持 25min),冷却后, (或将溶液转移至 50ml 聚四氟乙烯坩埚中)加 1ml 高氯酸,在电热板上加热,温度控制在 150℃,加热至冒浓厚高氯酸白烟且内容物呈粘稠状不流动状态时,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 50mL 容量瓶中,定容,摇匀。</p>

六、检测结果

1、土壤

检测项目	检测点位及检测结果 mg/kg	筛选值 mg/kg	管制值 mg/kg

报告编号：筑检字 22091306



辽宁筑海检测科技有限公司
Liaoning zhuhai testing technology co. LTD

	TR1 Y22091306 -T001	TR2 Y22091306 -T002	TR3 Y22091306 -T003	TR4 Y22091306 -T004	TR5 Y22091306 -T005	TR6 Y22091306 -T006	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	9	20	100
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	66	40	200
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	596	200	2000
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	54	31	163
二氯甲烷	ND	ND	ND	0.0142	ND	ND	94	616	300	2000
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6	6.8	14	50
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	701	840	840	840
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	0.43	1.2	4.3
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	560	560	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.6	20	56	200
2-氯酚 (2-氯苯酚)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250	2256	500	4500
氟化物	355	286	326	298	268	220	/	/	/	/
石油烃	10	/	/	/	/	7	826	4500	5000	9000

检测项目	检测点位及检测结果 mg/kg						筛选值 mg/kg		管制值 mg/kg	
	TR1 Y22091306 -T001	TR2 Y22091306 -T002	TR3 Y22091306 -T003	TR4 Y22091306 -T004	TR5 Y22091306 -T005	TR6 Y22091306 -T006	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.9	5	10
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	2.8	9	36
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.8	7	20
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34	76	190	760
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	5	5	47
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200	1200	1200
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	70	255	700
1,1,2-三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	2.8	5	15
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15	55	151
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55	151	550	1500
蒎	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490	1293	4900	12900

检测项目	检测点位及检测结果 mg/kg						筛选值 mg/kg		管制值 mg/kg	
	TR1 Y22091306 -T001	TR2 Y22091306 -T002	TR3 Y22091306 -T003	TR4 Y22091306 -T004	TR5 Y22091306 -T005	TR6 Y22091306 -T006	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
二苯并[ah]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5	15	55	151
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	53	34	183
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68	270	200	1000
砷	4.26	3.71	4.28	4.70	4.43	4.61	20	60	120	140
镉	0.84	0.45	0.44	0.42	0.42	0.45	20	65	47	172
六价铬	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	3.0	5.7	30	78
铜	58	58	58	60	60	60	2000	1800 0	8000	3600 0
铅	2.08	2.38	1.28	2.11	2.08	2.19	400	800	800	2500
汞	0.242	0.239	0.213	0.214	0.224	0.221	8	38	33	82
镍	33	49	41	38	36	34	150	900	600	2000
1,1,1,2-四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6	10	26	100
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.5	5

报告编号: 筑检字 22091306



辽宁筑海检测科技有限公司
Liaoning zhuhai testing technology co. LTD

检测项目	检测点位及检测结果 mg/kg						筛选值 mg/kg		管制值 mg/kg	
	TR1 Y22091306 -T001	TR2 Y22091306 -T002	TR3 Y22091306 -T003	TR4 Y22091306 -T004	TR5 Y22091306 -T005	TR6 Y22091306 -T006	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2	28	72	280
间、对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163	570	500	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222	640	640	640
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290	1290	1290
镉	3.68	3.95	3.17	3.87	3.78	3.78	20	180	40	360
锰	5.7	3.8	4.1	4.2	4.2	4.2	/	/	/	/
钴	27	27	25	23	24	23	20	70	190	350
pH值	8.2	7.9	7.9	8.0	8.1	8.1	/	/	/	/
水分% (烘干后)	1.0	1.2	0.7	1.6	1.5	1.0	/	/	/	/
水分% (烘干前)	15.5	18.8	17.5	17.6	17.8	5.2	/	/	/	/
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	4	10	40
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.52	5	6	21
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	37	21	120

检测项目	检测点位及检测结果 mg/kg						筛选值 mg/kg		管制值 mg/kg	
	TR1 Y22091306 -T001	TR2 Y22091306 -T002	TR3 Y22091306 -T003	TR4 Y22091306 -T004	TR5 Y22091306 -T005	TR6 Y22091306 -T006	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	92	260	211	663
铊	0.8	0.5	0.8	0.9	0.9	0.5	/	/	/	/
二噁英类	/	8.8×10^{-5}	8.8×10^{-5}	8.8×10^{-5}	/	/	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-5}	4×10^{-5}

根据监测结果，营口粤丰电力环保有限公司土壤监测点的各监测因子检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中 GB 36600-2018 建设用地土壤污染风险筛选值第二类。

3、地勘资料

3.1 地质信息

• **地理位置** 营口市位于辽东半岛西北部，大辽河入海口的左岸。西临渤海辽东湾，北与大洼县、海城市为邻，东与岫岩县、庄河市接壤，南与瓦房店市、普兰店市毗连。市区距沈阳市 151 公里，距大连市 197 公里，是辽宁中部城市群出海口岸。地理坐标为东经 121° 56′ 至 123° 02′ 之间，北纬 39° 55′ 至 40° 56′ 之间。

本项目位于辽宁省营口市沿海产业基地冶金、化工、重装备区，具体坐标为东经 121° 21′ 33.61″，北纬 40° 36′ 5.68″。

• **地质地貌** 营口市地形由东南向西北逐渐倾斜。东部为山地，海拔在 100-1000 米；中部为丘陵，海拔 50-200 米；西部为平原，海拔 2-10 米。各自面积分别占全市总面积的 27%、31.6%和 41.4%。境内有大小山峰 2800 座，其中海拔千米以上的有 4 座，800-1000 米的 11 座，500-800 米的 29 座。最高峰步云山，海拔 1130.7 米，最低处为大石桥市石佛镇丝瓜秧河滩地，海拔 1.2 米。地层岩性为第四系地层，由粉质粘土、砂层和粘性土等组成，具有地区性特点堆积物和典型的滨海相堆积特征。受水长期浸润，上部地基土的物理力学性质变弱，形成承载力较差的软土地基。岩石的排渗能力弱，地下水位较浅。项目所处地貌单元主要为大辽河海冲积三角洲平原。地形平坦开阔，北部和东部略高，中部和西部低洼。东侧最大高程 4.3m。地面标高一般小于 3m，高差较小，地势平缓，地面坡降约 0.025%。厂址及周边地面标高在 3.0-4.3m 之间。评价区微地貌类型为海冲积三角洲平原、海积漫滩、河床漫滩。

①海冲积三角洲平原是评价区内分布面积最大的地貌单元，地势低洼，由北向南缓慢倾斜。地面坡降 0.025%，地面标高 2-5m，为海冲积和海积作用形成。由于河道淤浅，海水顶托，地势低洼积水。土壤大面积盐渍化、沼泽化。地面岩性由亚粘土、粘土、淤泥质亚粘土及粉细砂组成。

②海积漫滩

沿海岸线呈带状分布，宽窄不一，一般为 1-8km，由海积砂及淤泥组成，地面标高 2-3m。潮汐沟呈树枝发育。受新构造运动及河流淤积等因素的影响，海岸线不断向外扩展。

③河床漫滩呈狭窄的条带状分布于大辽河及其支流的两侧。由于侧蚀作用形成天然

陡坎。宽 200-2500m，由粉砂、中细砂、砾卵石组成，表面平坦或呈波状垅岗地形。河流两岸多有沼泽湿地分布。

本项目位于辽宁省营口市沿海产业基地，用地性质为工业用地，地势较为平坦。

• **地层岩性** 依据工程地质勘察钻孔的勘察结果，拟建场地在勘探深度内，地基土层依据其成因类型、沉积关系以及力学性质的差异进行分层，场区内土层自上而下可分为 10 层。各土层的工程地质特征分述如下：

第①层：素填土

杂色，湿，松散，主要由粘性土及碎石土组成组成，含植物根系及黑色淤泥质土，该层在 100~105、151~154 号、248-259 号钻孔以碎石土为主。层底埋深为 0.60~2.30 米，层厚 0.60~2.30 米，层底标高 0.89~2.89 米。

第②层：粉质粘土

灰黄色，饱和，软塑，高压缩性，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，无摇晃反应。层底埋深为 2.30~3.90 米，层厚 0.50~2.30 米，层底标高-1.01~1.29 米。

第③层：淤泥质粉质粘土

灰色，饱和，流塑，高压缩性，干强度低，韧性低，稍有光泽，含小贝壳，局部夹多层薄层状粉砂，单层厚 10-30cm。层底埋深为 15.70~18.00 米，层厚 12.20~15.50 米，层底标高-14.97~-12.20 米。

第④层：粉质粘土灰黄色，饱和，软塑状态，稍有光泽，无摇晃反应，高压缩性，中等干强度，韧性中等，夹粉砂，单层厚 0.2-0.4m。层底埋深为 18.10~24.70 米，层厚 1.30~8.10 米，层底标高-21.77~-14.96 米。

第⑤层：粉砂

灰色，饱和，中密，矿物成分由石英、长石组成，颗粒级配一般，磨圆度中等，夹多层粉质粘土，单层厚 0.2~0.4m，场区大部分区域缺失，该层仅出现在 102#厂房及 113#-117#建筑区域，其余建筑缺失。层底埋深为 20.80~25.00 米，层厚 0.40~4.90 米，层底标高-22.10~-17.86 米。

第⑥层：粉质粘土夹粉砂

灰黄色，饱和，软可塑状态，稍有光泽，无摇晃反应，中等干强度，韧性中等，夹粉砂，单层厚 0.2-0.4m。层底埋深为 22.70~29.50 米，层厚 0.90~

7.20 米，层底标高-26.61~-19.66 米。

第⑦层：粉砂

灰色，饱和，中密-密实，矿物成分由石英、长石组成，颗粒级配一般，磨圆度中等，夹多层粉质粘土，单层厚 0.1~0.3m，该层在 101#厂房、103#厂房北半部分、106-108#、118-123#建筑区域出现，其余建筑缺失该层。层底埋深为 25.00~ 33.60 米，层厚 0.40~7.60 米，层底标高-30.24~-21.96 米。

第⑧层：粉质粘土

灰色，饱和，软可塑状态，稍有光泽，无摇晃反应，中等干强度，韧性中等，局部夹粉砂，在 119#及 120#倒班宿舍缺失该层。层底埋深为 30.80~35.00 米，层厚 2.00~8.40 米，层底标高-32.12~-27.65 米。

第⑨层：细砂

灰色，饱和，密实，矿物成分由石英、长石组成，颗粒级配一般，磨圆度中等，夹多层粉质粘土，单层厚 0.1~0.3m。层底埋深为 42.00~43.50 米，层厚 10.40~12.20 米，层底标高-40.50~-39.08 米。

第⑩层：粉质粘土

灰色，饱和，可塑状态，稍有光泽，无摇晃反应，中等干强度，韧性中等，局部夹粉砂。层底埋深大于 50.0 米，本次勘察未能穿透此层。

3.2 水文地质信息

• **地下水** 按照地下水的赋存条件，评价区地下水类型主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。拟建项目区浅部以松散岩类孔隙水为主。

营口地区第四系地下水的开采量很小，其地下水流向基本与地表水径流方向一致。区域水文地质条件总的特征是：由北而南，东西两侧向中部，含水层由薄变厚，岩性由单一到复杂，其颗粒由粗变细，水量由大变小，单井涌水量一般 1000-2000m³/d，含水层为第四系更新统、全新统冲洪积、海冲积的中细砂、细粉砂层，与亚粘土及亚砂土互层，层次变化频繁，厚度达 200-300m 之间。地下水埋深从大于 5m、3-5m 到不足 0.5m，水质由好变坏。地下水为咸水，化学类型主要为氯化物型水，自北而南矿化度由低向高的趋势发展。

根据已有的成果，钻探控制深度约 30m 之内，主要为松散岩类孔隙水含水层，

水力性质为孔隙潜水-微承压水，含水岩组岩性为冲海积、海积细砂、粉砂等组成。地下水稳定水位埋深为0.9-2.0m。主要受大气降水及地表水的渗入和海水回灌补给，以蒸发和地下径流方式排泄。地下水位随季节性变化，年变化幅度0.50m左右。本次地下水水质监测结果显示，水化学类型为氯化钠型水，地下水矿化度在16353.98~55919.37mg/l，属于盐水（见图2-11和图2-12）。

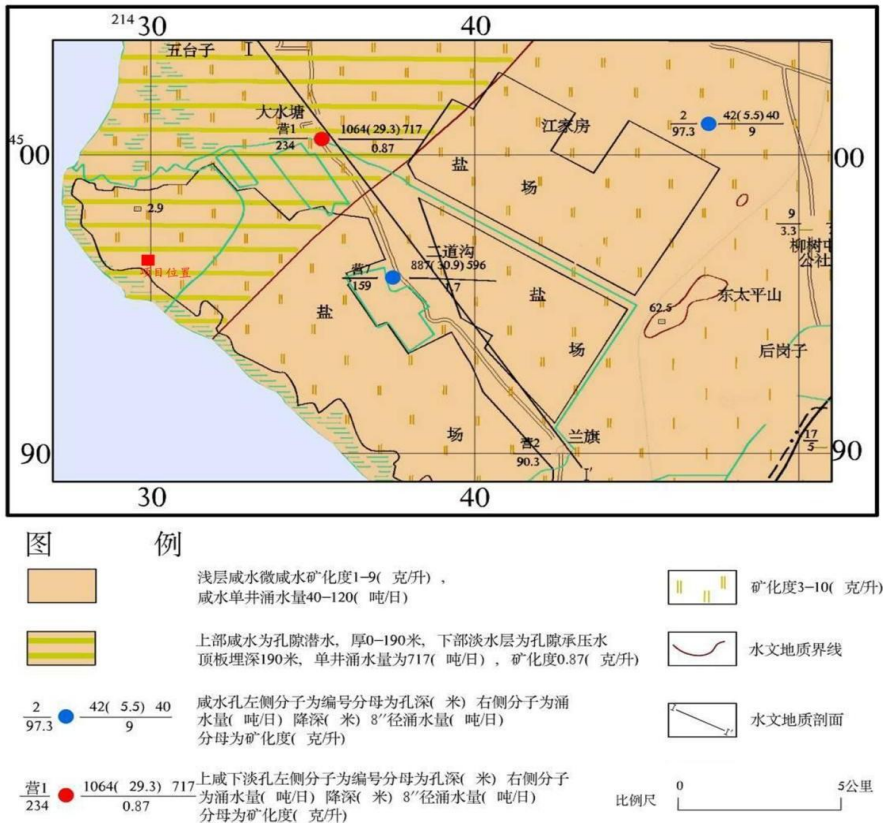


图 3-1 区域水文地质图

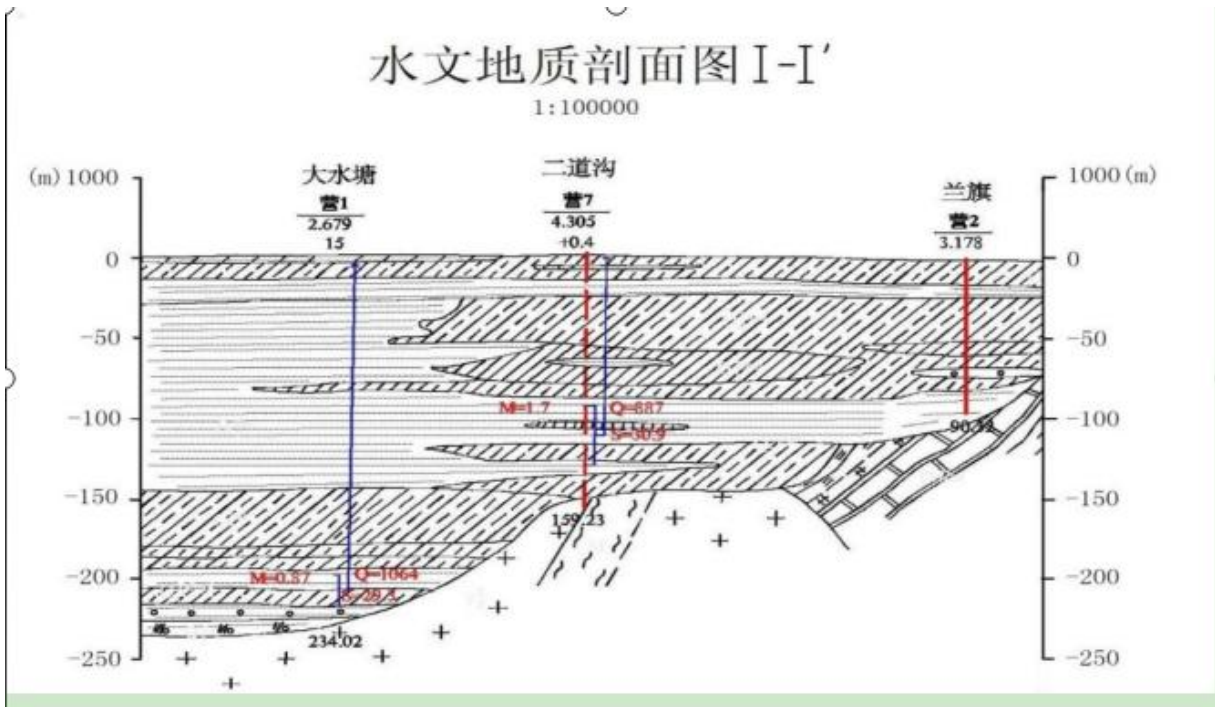


图 3-2 水文地质剖面图

• **地块地下水流向** 地块地下水流向见图 3-3。流向图来源于《营口循环经济产业园项目（一期）环境影响报告书》2019 年 12 月。

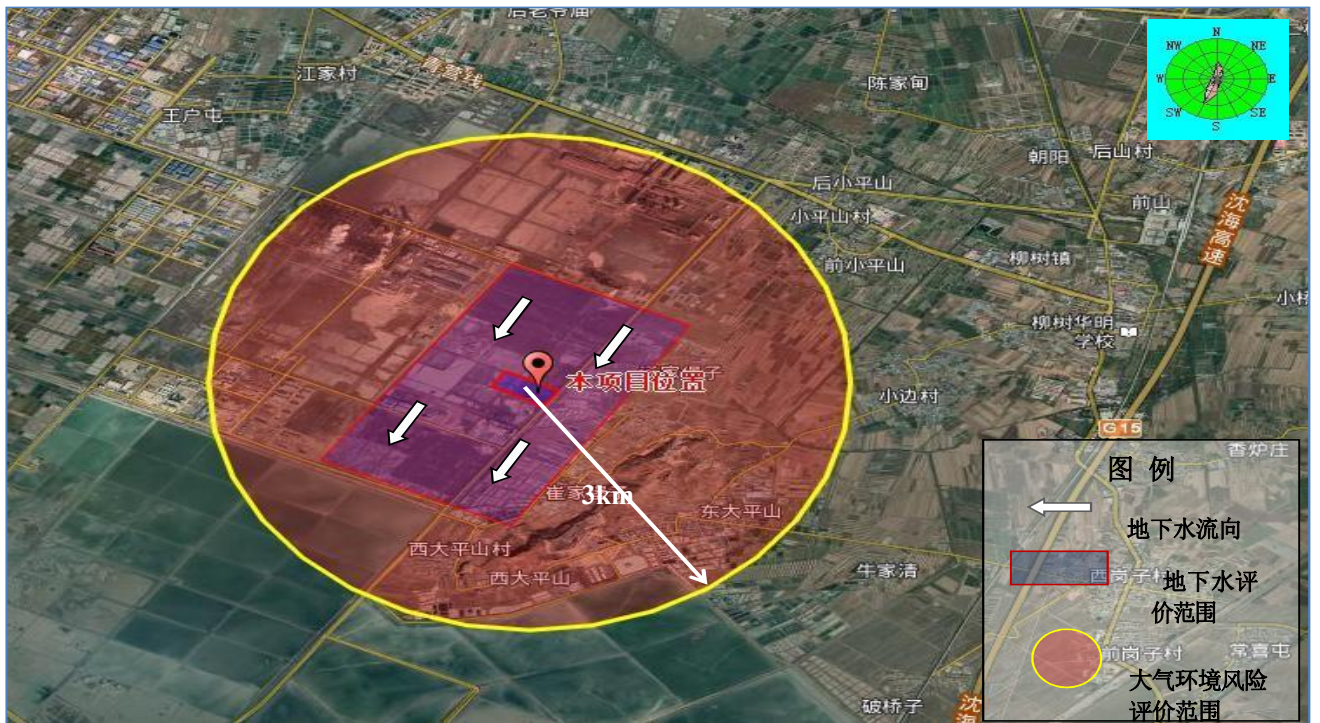


图 3-3 地块地下水流向示意图

4、企业生产及污染物防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 主要设备和原辅材料使用

本项目主要原辅料用量和主要设备数量，见表 4-1 和 4-2。

表 4-1 原辅料清单

序号	项目	消耗量		
		单位	环评数量	实际用量
1	生活垃圾	万吨/年	91.25	54.75
2	尿素	吨/年	720	438
3	消石灰	吨/年	7838	7117.5
4	活性炭	吨/年	425	269
5	螯合剂	吨/年	228	480
6	阻垢剂	吨/年	2.7	2.8
7	水泥	吨/年	39482	420
8	砂子	吨/年	36500	400
9	轻柴油	吨/年	250	250
10	电	万 kWh/年	/	1972.4
11	新鲜水	万 m ³ /年	146.18	60

消石灰用量说明：因为掺烧填埋垃圾，填埋垃圾硫份高，需要增加消石灰用量，确保环保参数达标。

螯合剂用量说明：掺烧填埋垃圾，飞灰产生量增大，螯合剂作为飞灰固化螯合物，用量增大。

柴油用量说明：因目前进场垃圾不足，为保证验收顺利进行，需要切换两台炉运行，开炉停炉严格按照要求进行投油，投油次数增加。冬季进场垃圾温度低，保证稳定燃烧，柴油使用量增加。

阻垢剂用量说明：厂区新鲜水水质硬度偏高，循环水水质硬度偏高，需要增加阻垢剂用量，避免循环水结垢。

表 4-2 焚烧炉主要技术指标

序号	项 目	参 数
1	数量	2 台
2	焚烧炉型式	机械炉排炉
3	每台焚烧炉最大连续处理垃圾量（MCR）	31.25t/h
4	每台焚烧炉最大处理垃圾量（110%MCR）	34.38t/h
5	每台焚烧炉设计热容量（MCR）	61.81MW
6	每台焚烧炉最大热容量（110%MCR）	67.99MW
7	进炉垃圾低位发热量设计值	7120kJ/kg
8	进炉垃圾低位发热量变化范围	4190~8800kJ/kg
9	焚烧炉年累计运行时间	≥8000h
10	烟气在>850℃的条件下停留时间	≥2s
11	焚烧残渣热灼减率	≤5%
12	炉排漏渣率	<0.5%

表 4-2 余热锅炉主要技术指标

序号	项 目	参 数
1	数量	2 台
2	余热锅炉型式	中压、单体式、自然循环卧式水管锅炉
3	每台锅炉额定蒸发量（MCR）	77.2t/h
4	蒸汽压力	4.0MPa（a）
5	蒸汽温度	410℃
6	汽包运行压力	4.7MPa（a）
7	汽包工作温度	260℃
8	余热锅炉年累计运行时间	≥8000h
9	给水温度	130℃
10	每台锅炉出口烟气量（MCR）	168000Nm ³ /h
11	锅炉出口烟气温度	190℃~210℃
12	锅炉热效率	≥80%
13	锅炉排污率	1%

表 4-2 汽轮发电机组主要技术指标

序号	项 目	参 数
1	数量	2 台
2	汽轮机型号	N15-3.9/400
3	额定功率	15MW
4	额定速度	3000r/min
5	主汽门前进汽压力	3.82MPa (a)
6	主汽门前进汽温度	390℃
7	额定排气压力	0.006MPa
8	发电机型号	QF-J15-2
9	额定功率	15MW
10	功率因数	0.8
11	额定电压	10.5kV
12	额定转速	3000r/min
13	发电机励磁方式	静止可控硅励磁

表 4-2 主要设备情况表

序号	设备名称	规格型号	环评数量	实际数量	单位	变化情况
1	汽车衡	台板尺寸: 3.4×16m; 最大称重: 120t	3	3	套	不变
2	垃圾抓斗起重机	桔瓣式 18t	3	3	台	不变
3	推料器	31.25t/h	3	2	套	-1
4	焚烧炉	机械炉排炉, 31.25t/h	3	2	台	-1
5	一次风机	流量: 86457Nm ³ /h; 压头: 5899Pa	3	2	台	-1
6	二次风机	流量: 45238Nm ³ /h; 压头: 6767Pa	3	2	台	-1
7	一次空气预热器	光管 2 段式	3	2	套	-1
8	二次空气预热器	裸管 2 段式	3	2	套	-1
9	点火燃烧器	轻柴油用枪式 (低 NO _x 型)	3	2	台	-1
10	辅助燃烧器	轻柴油用枪式 (低 NO _x 型)	6	4	台	-2
11	柴油储罐	卧式, 直径 2.2 米, 直线段 5 米	2	1	个	-1

12	余热锅炉	自然循环式, 蒸汽产量 71.88t/h	3	2	台	-1
13	出渣机	---	4	4	台	不变
14	炉渣输送机	---	4	4	台	不变
15	炉渣起重机	电动桥架式起重机, 抓斗容量3m ³	1用 1备	1用 1备	台	不变
16	飞灰输送机	---	3	0	台	飞灰输送机变为飞灰刮板输送机
17	飞灰刮板输送机	---	0	2	台	
18	汽轮机	N15-3.8/390	3	2	台	-1
19	发电机	QF-J15-2	3	2	台	-1
20	国标双梁天车	5 吨	3	1	台	-2
21	龙门吊车	2 吨	2	1	台	-1
22	锤式破碎机	800	2	2	台	不变
23		500	2	1	台	-1
24		400	2	1	台	-1
25	颚式破碎机	600	2	1	台	-1
26	跳汰机	2 平方	8	5	台	-3
27	跳汰机	4.1 平方	4	2	台	-2
28	铲车	5 吨	2	2	台	不变
29	摇床	6 平方	4	4	台	不变
30	除铁器	---	6	5	台	-1
31	滚动筛	---	2	3	台	+1
32	输送机	---	18	8	台	-10
33	振动筛	---	2	2	台	不变
34	立式输送机	---	2	2	台	不变
35	制砖机	---	2	1	台	减少 1 台

4.1.2 生产工艺流程

①垃圾进料

I 垃圾称量、计量

所有进出厂的垃圾车都必须经过地磅称重计量，并记录各车的满载重量及空车重量。地磅输出的信号将连接中央控制室电脑数据库，以记下时间、车辆编号、总重和净重等数据。同时远程对地磅称重数据进行监看与管理，实现无人看守状态下数据的自动录入、计算、打印、保存、备份等功能。

II 垃圾卸料

进厂垃圾运输车在汽车衡自动称重后，通过高架车道进入长约 128m，宽约 26m，标高 8.00m 的卸车大厅，垃圾卸车大厅采用高位卸车、封闭设计。大厅设 5 樘地坑式垃圾卸料密封门，以保证每天垃圾车快速、便捷地进厂卸车。垃圾卸料门把平台与垃圾仓分开，防止垃圾仓内的粉尘臭气扩散。

III 垃圾储存

垃圾仓为密闭、具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池，用于垃圾的接收和贮存。仓长 76m，宽 24m，深 27.5m（地上+23m、地下平均-4.5m），有效总容积为 20000m³，按日处理 2500t 规模计，可贮存约 7 天的垃圾量。垃圾仓上方靠焚烧炉一侧设有一次风机吸风口，抽吸垃圾仓内臭气作为焚烧炉燃烧空气，并使垃圾仓呈负压状态，防止臭味和甲烷气体的积聚和溢出。此外，在垃圾仓顶部加设通风除臭系统，保证焚烧炉停炉期间垃圾储存坑的臭气不向外扩散。在垃圾仓加料平台南北两侧布置活性炭除臭装置，从垃圾仓顶部抽出的臭气经除臭装置净化、脱臭后排出，以避免臭气污染环境。

IV 垃圾上料

在垃圾仓靠近焚烧间侧，标高 23m 设焚烧炉加料平台，平台上设置 3 个焚烧炉垃圾进料斗，进入进料斗的垃圾在推料器的推送下进入焚烧炉进行焚烧。

②垃圾焚烧

焚烧炉由炉排、锅炉传热管以及耐火砖墙组成。炉排分为干燥区、燃烧区和燃烬区。在给料炉排的作用下，垃圾首先进入干燥区进行干燥，在炉排的推送和重力的作用下翻转移动至炉排燃烧区，与燃烧区上已燃烧的垃圾混合，同时发生引燃和着火过程。垃圾在炉排的燃烧区、燃烬区依次完成燃烧、燃烬过程。

③炉渣运送

垃圾焚烧时产生炉渣，在燃尽炉排上完全燃烧后的炉渣从焚烧炉的后部经落渣管排出，落到出渣机。从炉排间隙中落下的漏渣经过炉排下部渣斗和溜管被引入炉排漏渣输

送机，由该输送机送到落渣管溜管、落入出渣机。出渣机冷却的湿炉渣由出渣机刮板的往复动作送入渣坑。

④余热利用

垃圾在炉排上方燃烧产生的大量高温烟气，首先进入炉膛与二次风强烈混合使烟气中的未燃尽固定碳颗粒及 CO 得到完全燃烧，并以辐射传热方式将热量传递到炉膛四周布置的水冷壁，使水冷壁中的炉水蒸发而产生蒸汽。高温烟气由炉膛出来后，进入后部的半幅射烟气通道和对流通道，不断将热量传递至各通道内的受热面如水冷壁、蒸发器、过热器、省煤器等，并降低温度至 190~240℃后排出锅炉进入烟气净化处理系统。

⑤汽轮发电

本工程利用垃圾焚烧锅炉产生的过热蒸汽，供凝汽式汽轮发电机组发电。

系统正常运行时，余热锅炉产生的主蒸汽通过主蒸汽母管送至汽机间，分别进入汽轮发电机组做功发电。做功后的乏汽排入凝汽器被冷却成为凝结水，凝结水经过凝结水泵升压后依次通过汽封加热器、低压加热器等设备进行加热，然后送至除氧器内进行除氧，除氧后的水通过锅炉给水泵升压后作为锅炉的主给水送至焚烧锅炉，从而形成一个完整的热力循环。

4.1.3 污染源强、排放去向及防治措施

1.生活垃圾焚烧工艺流程

1)生活垃圾焚烧过程排污

表 4-3 生活垃圾焚烧过程排污节点一览表

污染类型	污染源序号	污染源	主要污染物	产生特征	排放去向及采取的措施
废气	G1-1	非正常工况垃圾贮坑	氨 硫化氢	连续	集气收集至活性炭装置，经过滤处理后，由 15m 高排气筒排放
	G1-2	正常工况垃圾贮坑卸料大厅	氨 硫化氢	连续	集气收集至焚烧炉中焚烧处理
	G1-3	垃圾焚烧	氯化氢、Pb、Cd、Hg、 二噁英、烟尘、SO ₂ 、 NO _x 、CO	连续	采用“SNCR+旋转喷雾半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+袋式除尘器”的组合烟气净化工艺处理后，经 80 米高排气筒排放
	G1-4	石灰仓	颗粒物	间断	

废气	G1-5	石灰仓	颗粒物	间断	经仓顶袋式除尘器处理后排放车间内
	G1-6	活性炭仓	颗粒物	间断	
废水	W1-1	垃圾贮坑	CODcr、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、PH	连续	送入场内渗滤液污水处理站处理后回用
	W1-2	厂房、车辆冲洗	PH、COD、SS		
	W1-3	锅炉排污水	PH、COD、SS	间断	
	W1-4	化验室废水	PH、COD、NH ₃ -N、SS	间断	
固废	S1-1	烟气治理布袋除尘器	废布袋	间断	送有资质的单位处理
	S1-2		飞灰	连续	固化、稳定化后卫生填埋
	S1-3	余热锅炉	飞灰	连续	
	S1-4	活性炭吸附	废活性炭	间断	送焚烧炉焚烧
	S1-5	石灰仓布袋除尘器	废布袋	间断	
	S1-6	石灰仓布袋除尘器	废布袋	间断	
	S1-7	活性炭仓布袋除尘器	废布袋	间断	
	S1-8	汽轮机	废透平油	间断	送有资质的单位处理
	S1-9	脱酸反应塔	结垢消石灰	间断	
噪声	N1-1 N1-2 N1-3 N1-4 N1-5	机械设备 风机	设备噪声 风机噪声	连续	减振、消声、隔声后排入环境

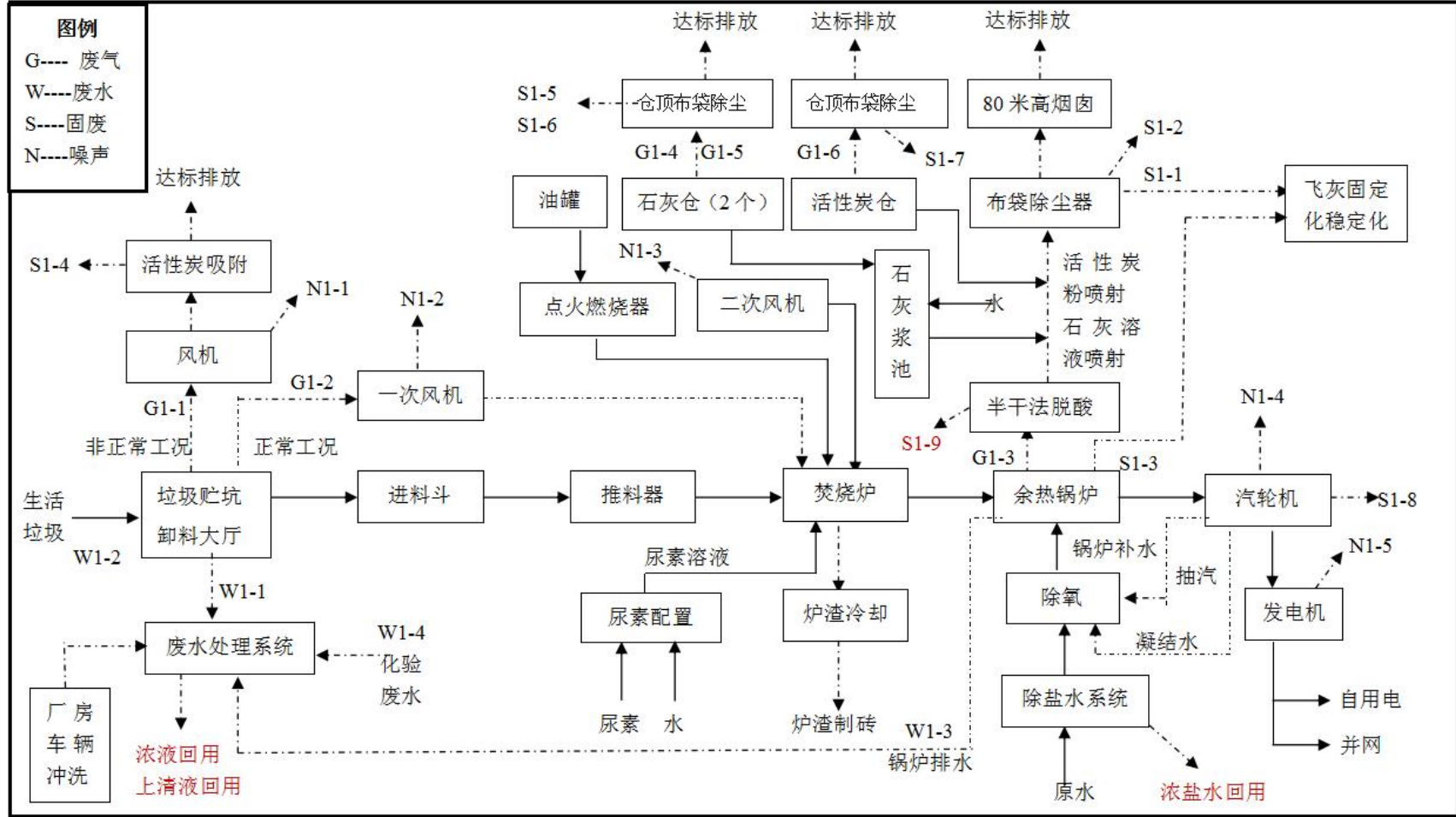


图 4-1 垃圾焚烧发电生产工艺流程图及产污节点图

2) 生产废水处理过程排污

本项目生产废水处理过程中会产生含恶臭废气、废水和污泥、废滤料等固废。污水处理工艺流程及排污节点见图 4-2 和表 4-4。

表 4-4 污水处理排污节点一览表

污染源	污染物	污染物序号	采取的措施	备注
污泥脱水	泥饼	S2-1	焚烧	-----
超滤系统	废膜	S2-2	属于危废，由有资质的单位处理处置	2 年更换一次
纳滤系统	废膜	S2-3		
反渗透系统	废膜	S2-4		
纳滤系统 反渗透系统	浓缩液	W2-1	回用	-----
调节池	氨、硫化氢	G2-1	焚烧炉焚烧	-----
均质池		G2-2		
硝化池		G2-3		
污泥浓缩池		G2-4		
UASB 池	沼气	G2-5		

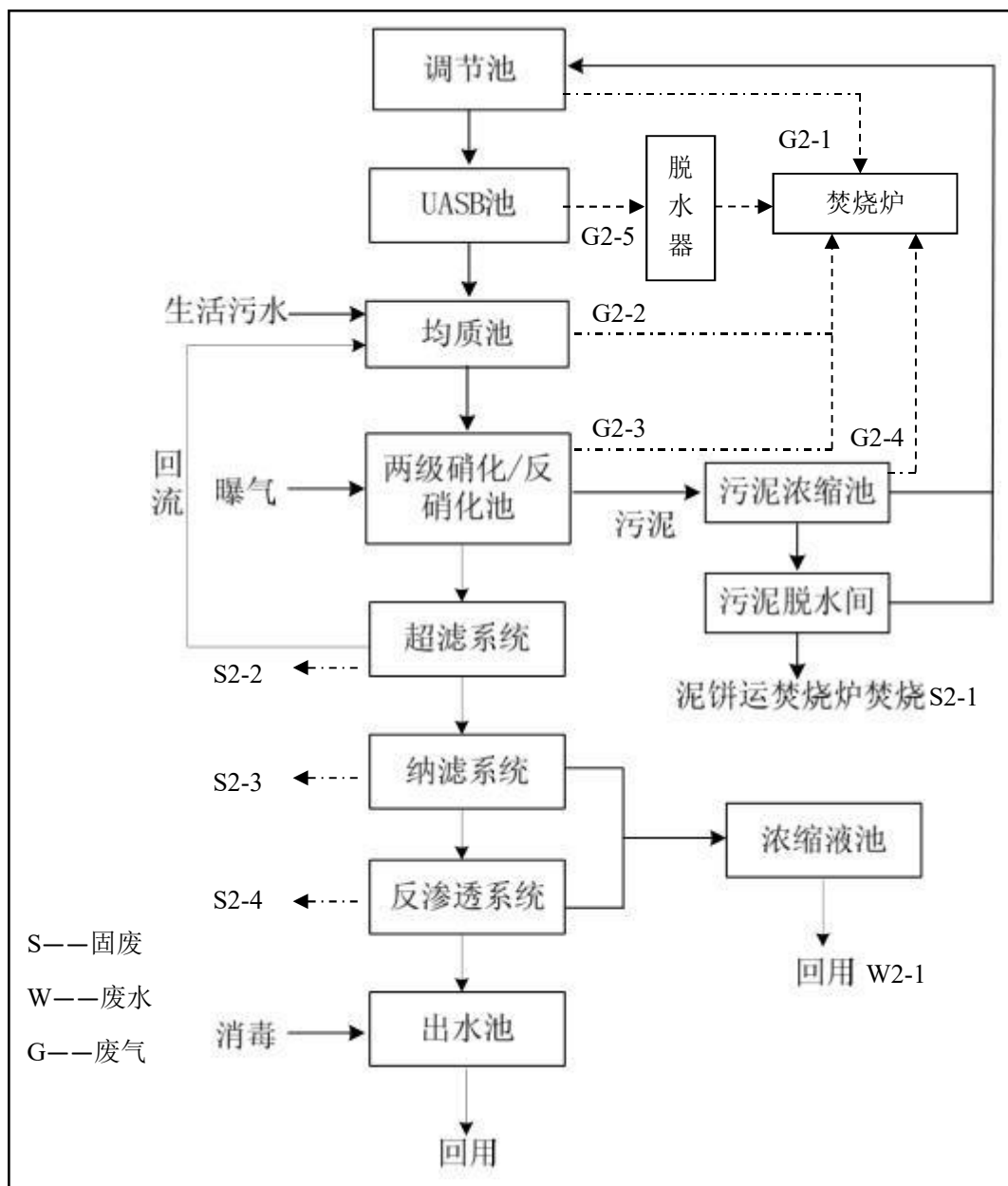


图 4-2 污水处理流程及产污节点

3) 除盐水制备工艺流程排污

根据锅炉型式和对给水质量的要求，为保证补给水水质，本项目化学水系统拟采用两条设计规模为 15t/h 的处理装置，一条运行，一条备用，每天运行 14 小时。除盐水系统拟采用“预处理系统+二级反渗透系统+EDI”处理工艺。

EDI 意为“电去离子”技术，是将电渗析和离子交换相结合的除盐新工艺，该设备取电渗析和混床离子交换两者之长，弥补对方之短，即可利用离子交换做深度处理，是一种不耗酸、碱而利用直流电源从原水中连续去除离子的纯水制取新技术。

除盐水制备工艺流程及排污节点见图 4-3 和表 4-5。

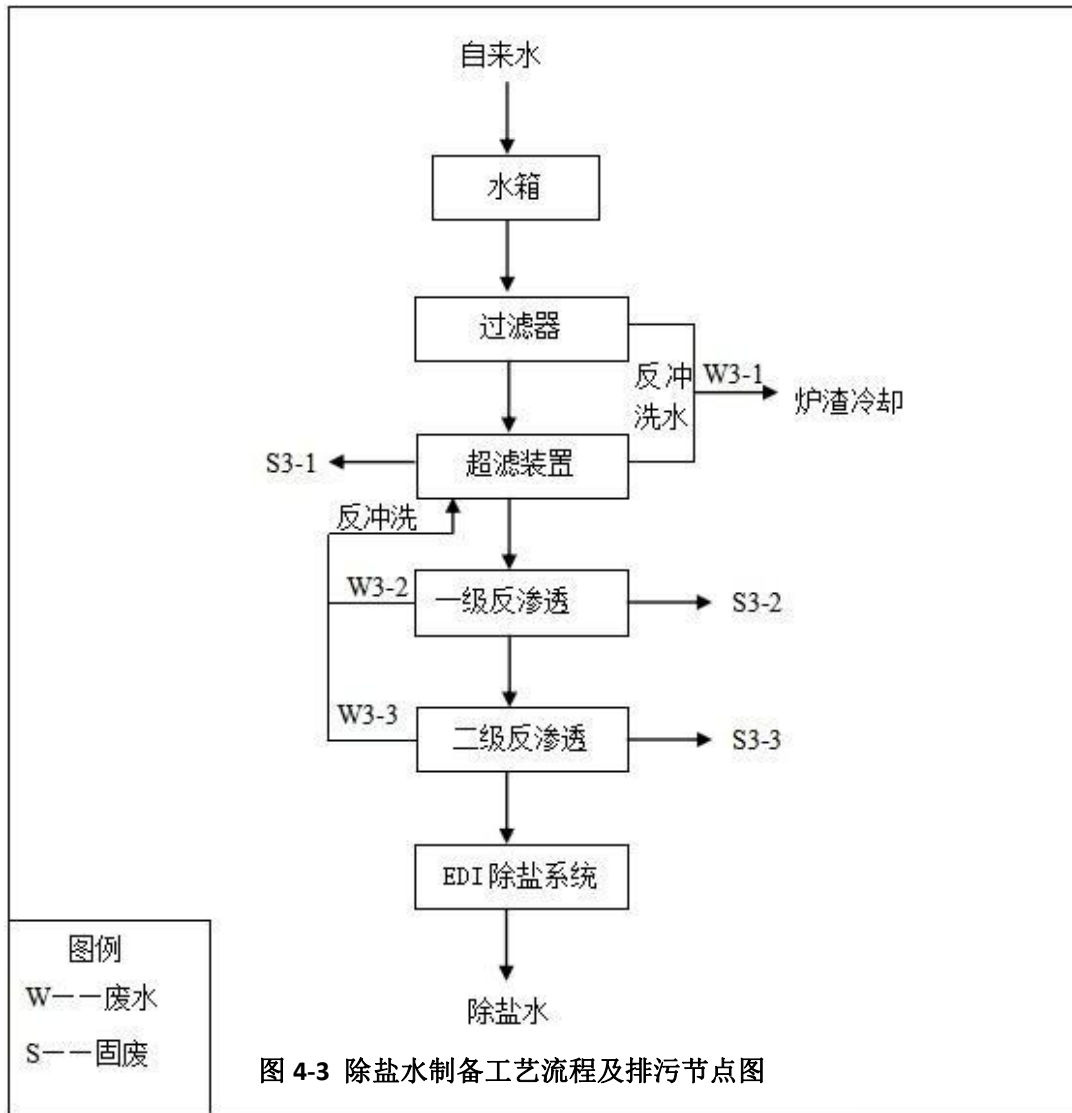


表4-5 除盐水制备排污节点一览表

污染源类型	污染源序号	污染源	污染物	产生特征	排放去向及采取的措施
废水	W3-1	过滤装置	冲洗水 主要污染物为盐类	连续	用于炉渣冷却
	W3-2	一级反渗透	反渗透浓水 主要污染物为盐类		用于过滤装置反冲洗
	W3-3	二级反渗透			
固废	S3-1	一级反渗透 二级反渗透	失效反渗透膜	间断	厂家回收

4) 飞灰固化工序流程排污

本工程飞灰稳定化采用水泥作为稳定化基材、配以螯合剂与水泥混合的稳定化工艺。

烟气净化系统中排出的飞灰暂时贮存在 2 个飞灰贮仓中。飞灰由飞灰供应装置和飞灰输

送机送到飞灰副贮仓，短时间贮存后，通过飞灰副贮仓的飞灰供应装置定量地供应给飞灰/水泥螺旋输送机。水泥贮仓中的水泥也由水泥供应器定量地把水泥供应给飞灰/水泥输送机，飞灰/水泥螺旋输送机内将飞灰和水泥供给混炼机。同时，水和螯合剂也供给混炼机。水泥、螯合剂和加湿水的添加比例分别约为飞灰重量的 10%、1.0%、30%。水泥、螯合剂和加湿水的添加比例应根据飞灰化学成份改变而进行相应的调整（由试验结果决定）。

工艺流程及排污节点见图 4-4 和表 4-6。

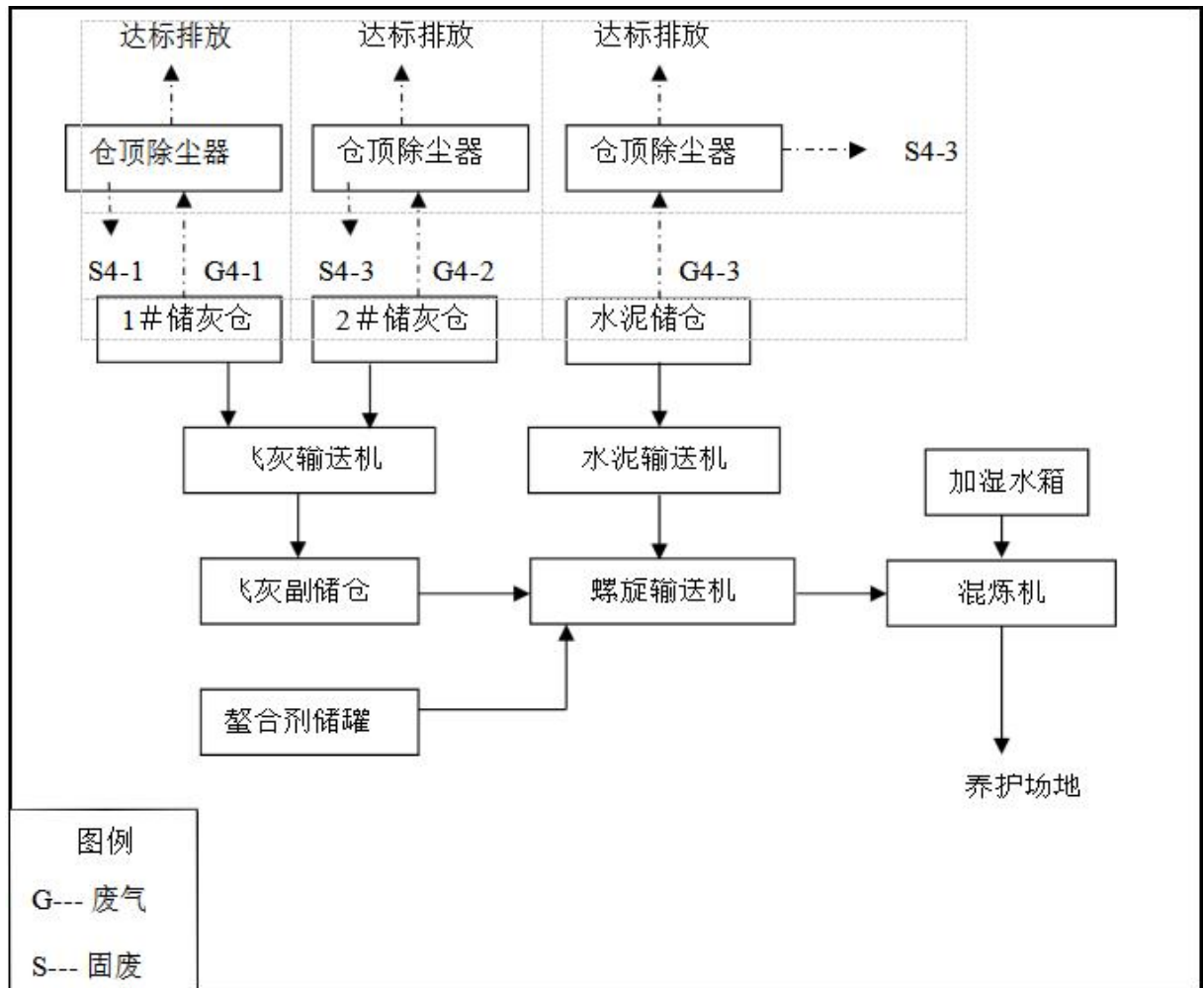


图 4-4 飞灰固化工艺流程及产污节点

表4-6 飞灰固化排污节点一览表

污染源类型	污染物序号	污染源	污染物	产生特征	排放去向及采取的措施
废气	G4-1	1# 储灰仓	颗粒物	连续	经仓顶袋式除尘器处理后 排放车间内
	G4-2	2# 储灰仓	颗粒物		
	G4-3	水泥仓	颗粒物		
固废	S4-1	飞灰仓顶除尘器	废布袋	间歇	危险废物 有资质的单位处置
	S4-2	飞灰仓顶除尘器	废布袋	间歇	
	S4-3	水泥仓顶除尘器	废布袋	间歇	一般固废，焚烧炉焚烧

5) 其它节点排污

- ①冷却塔中循环水重复使用，其污染物为定期排放的废水（W5-1）及噪声(N5-1)。
- ②初期雨水（W5-2）。
- ③办公区、食堂产生生活污水（W5-3）、生活垃圾（S5-1）及油烟（G5-1）。

2、炉渣制砖工艺流程

炉渣制砖生产过程包括炉渣预处理和制砖两部分。由于生活垃圾焚烧炉渣的成分非常复杂，含有大量的各种物质，为提高炉渣制砖产品的质量，通过预处理实现重金属、炉渣及杂质的分离。本项目炉渣预处理采用湿法工艺，炉渣制砖主要生产工艺流程如下：

- ①过筛:采用震动筛将大部分杂质分离出来，如大块的金属、碎砖瓦、陶瓷片、玻璃等体积较大的杂质。
- ②除铁:通过除铁器将炉渣中的颗粒大小不一的铁质吸除。
- ③破碎：利用锤式破碎机将炉渣进行破碎。
- ④除铁:通过除铁器将炉渣中的颗粒大小不一的铁质吸除。
- ⑤跳汰筛选：利用在垂直交变水力介质流的作用下，使得炉渣中各类物质按比重不同实现分层，主要收集经过筛分、破碎、除铁后炉渣中含有的重金属颗粒。
- ⑥水洗摇床分选：依据颗粒密度不同的原理，将收集的含有金属颗粒的炉渣进一步分选，对有色金属回收利用，通过水洗去除炉渣中的异味。
- ⑦滚筒筛选：利用滚筛选出大颗粒炉渣，回用生产；细颗粒炉渣用于制砖。
- ⑧细渣沥干：经跳汰、摇床筛选流程后排出的炉渣运送到沥干区，实现渣水分离；
- ⑨拌料、制砖：将炉渣、砂子和水泥按 5:1:1 比例进行加水混合，搅拌好的物料通过皮带

表4-7

炉渣制砖过程排污节点一览表

污染类型	污染物序号	污染源	主要污染物	产生特征	排放去向及采取的措施
废气	G6-1	搅拌机	颗粒物	连续	布袋除尘器
	G6-2	水泥仓	颗粒物	间歇	仓顶布袋除尘器
固废	S6-1	人工分拣	塑料袋、布匹等未燃尽垃圾	连续	塑料袋外售 其他送焚烧炉焚烧
	S6-2 S6-3 S6-4	除铁器	废铁	连续	外售
	S6-5	摇床	有色金属	连续	外售
	S6-6	滚筒筛	细小未燃尽垃圾	连续	焚烧炉焚烧
	S6-7	沉淀池	泥渣	间歇	回用制砖
	S6-8	搅拌机 布袋除尘器	废布袋	间歇	焚烧炉焚烧
	S6-9		除尘灰	连续	回用制砖
	S6-10	水泥仓 布袋除尘器	废布袋	间歇	焚烧炉焚烧
废水	W6-1	炉渣贮存	SS、PH、COD	连续	沉淀后回用
	W6-2	跳汰机、摇床	SS、PH、COD	连续	
	W6-3	炉渣沥干区	SS、PH、COD	连续	
	W6-4	砖体养护	SS、PH、COD	连续	
	W6-5	车间、车辆冲洗	SS、PH、COD	间歇	
噪声	N6-1 N6-2 N6-3 N6-4 N6-5 N6-6	机械设备	设备噪声	连续	减振、隔声后排入环境

4.2 企业总平面布置

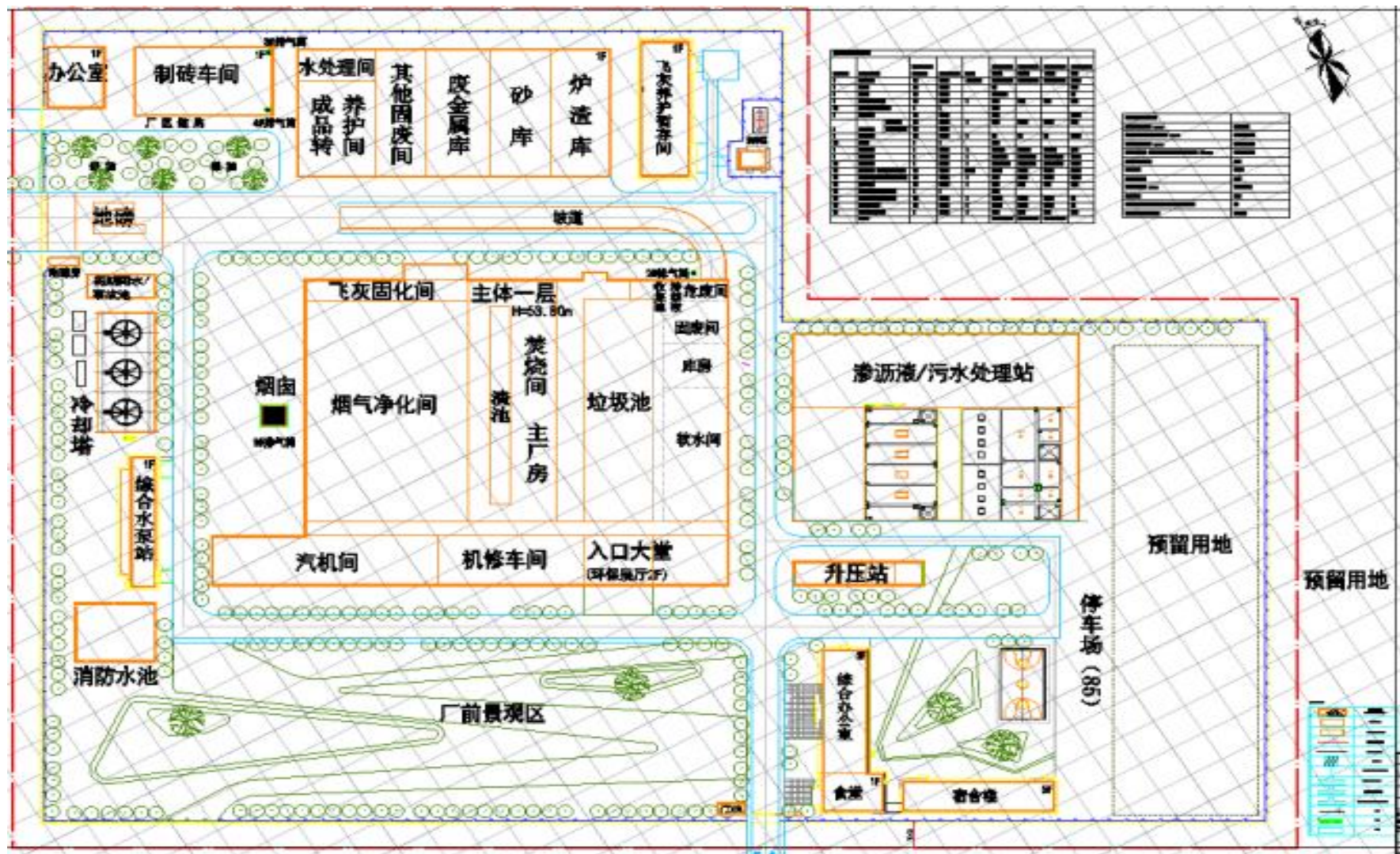


图 4-6 项目厂区总平面布置

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

厂区各罐槽调查情况见下表 4-8。

表 4-8 企业各类储罐的基本情况一览表

储罐名称	数量/个	罐槽类型	罐体材质	土壤及地下水污染防治措施
柴油储罐（地下储罐，有效容积：20m ³ ）	1	单层储罐	碳钢	均位于罐区，设置围堰，罐区地面及围堰采取重点防渗措施；设置应急事故池，接入污水处理站处理。
螯合剂储罐（地上储罐，有效容积：48m ³ ）	1	单层储罐	碳钢外覆 FRP	位于焚烧发电区，四周设置导流沟，采取重点防渗措施。
尿素溶解罐（地上储罐）	1	单层储罐	碳钢	
尿素溶液储存罐（地上储罐）	1	单层储罐	碳钢	
石灰浆储存罐（地上储罐）	1	单层储罐	碳钢	
盐酸罐（地上储罐）	1	单层储罐	碳钢	位于污水处理区，四周设置导流沟，采取重点防渗措施。
渗滤液收集池（半地下池体，埋深 7m，有效容积：500m ³ ）	1	钢筋混凝土结构储池	钢筋混凝土	位于焚烧发电区，池体采用防腐防渗措施，地面采取重点防渗，间四周设置渗滤液导流沟，通往污水处理站。
消防事故池（地下池体，有效容积：520m ³ ）	1	钢筋混凝土结构储池	钢筋混凝土	位于油罐区，池体采用防腐防渗措施，地面采取重点防渗，管道连接污水处理站。
初期雨水收集池（地下池体，有效容积：112m ³ ）	1	钢筋混凝土结构储池	钢筋混凝土	池体硬化，地面采取防渗措施。
污水处理站事故池（地上池体，有效容积：3312m ³ ）	1	钢筋混凝土结构储池	钢筋混凝土	位于污水处理区，池体采用防腐防渗措施，地面采取重点防渗。
垃圾池（半地下池体，地下埋深-7.0m，有效容积：43050m ³ ）	1	钢筋混凝土结构储池	钢筋混凝土	密闭具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池。
冷却塔（地上储池）	1	钢筋混凝土结构储池	钢筋混凝土	地面硬化，采取防渗措施

厂区各场所、重点设施设备情况见下表 4-9。

表 4-9 各场所、重点设施现状清单

区域	面积/m ²	用途	组成	防腐防渗措施	区域现状
生活垃圾焚烧厂房	17000	汽车衡数量及规格	2套称重为60t的全自动电子汽车衡，1套120t的全自动电子汽车衡	防渗措施：混凝土基层，硬化地面	地面防渗防腐措施完好，地面硬化无破损，未见污染痕迹。
		垃圾接收	垃圾卸料大厅采用高位卸车、封闭设计。在卸车平台下布置垃圾渗沥液收集系统。卸车大厅两侧有坡向的排水沟。垃圾运输车洒落的渗沥液，流至排水沟的地漏，通过管道导入渗沥液收集池。	防渗措施：混凝土基层，硬化地面	地面防渗防腐措施完好，地面硬化无破损，未见污染痕迹；
		垃圾储坑	垃圾仓为密闭、具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池，用于垃圾的接收和贮存。总容积为43050m ³	密闭具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构	埋深-7m，地面防渗防腐措施完好，地面硬化无破损，未见污染痕迹。
		垃圾给料	垃圾仓顶设3台起重量18t，桔瓣式垃圾抓斗起重机，一般情况下2用1备；垃圾抓斗设2用1备，抓斗容积为12m ³	防渗措施：混凝土基层，硬化地面	地面防渗防腐措施完好，地面硬化无破损，未见污染痕迹。
		渗沥液收集与输送系统	渗沥液收集系统由排水格栅、排水沟、收集池等组成。排水格栅分两层布置，第一层布置在垃圾池西侧池壁-2.50m标高，第二层布置在垃圾池西侧池壁底部；沿垃圾池南侧穿柱-4.20m布置了格栅板通道，-7.00m布置了排水沟，坡度1%，从垃圾池西部坡向渗沥液收集池；收集池总有效容积500m ³	防渗措施（地面、围堰及滤液收集池）：混凝土基层，砼C30+环氧底漆层+玻纤布层+环氧防腐胶泥层（石英砂耐磨）+环氧树脂层	滤液收集池埋深7m，地面、收集池及围堰防渗防腐措施完好，硬化无破损，渗滤液排入污水处理区。

	进料系统	垃圾进入料斗后经底部的垃圾溜管送到推料器上,推料器将垃圾送入干燥炉排	防渗措施: 混凝土基层,硬化处理	防渗防腐措施完好,未见污染痕迹。
	焚烧炉系统	本项目建设 750t/d 机械炉排炉 2 台。焚烧炉由炉排、点火燃烧器、辅助燃烧器、漏渣料斗、落渣管、锅炉传热管以及空冷耐火砖墙组成	防渗措施: 混凝土基层,硬化处理	地面防渗防腐措施完好,地面硬化无破损,未见污染痕迹。
	燃烧空气系统	燃烧空气系统主要由一次风风机及管道、二次风风机及管道、蒸汽空气预热器和直接式空气预热器等设备组成。设一次风机 2 台,一次风机吸风口从垃圾池上方将臭气抽入焚烧炉,保持负压,防止臭气外逸。为了防止臭气或蒸汽的扩散,设二次风机 2 台,二次风从厂房和除渣机出口部的附近吸入,通过安装在前壁和第一隔墙的锅炉鼻状部的二次风喷嘴喷入焚烧炉。设二次风预热器 2 套,在垃圾热值较低时,为了防止炉温过低和氧气不足,对一次风、二次风进行预热。	防渗措施: 混凝土基层,硬化处理	地面防渗防腐措施完好,地面硬化无破损,未见污染痕迹。
	锅炉系统	由锅炉、过热器、安全阀、锅炉排污系统、清扫装置、锅炉水质管理系统、汽包给水加热器和灰斗组成。本项目共计设置 2 台余热锅炉,单台锅炉在额定工况运行时的蒸汽产量为 77.2t/h。	防渗措施: 混凝土基层,硬化处理	地面防渗防腐措施完好,地面硬化无破损,未见污染痕迹。
	出灰渣系统	由炉渣输送机、飞灰输送机、落渣管、出渣机、渣坑组成	防渗措施: 混凝土基层,硬化处理	地面防渗防腐措施完好,地面硬化无破损,未见污染痕迹。

		主蒸汽系统	本项目设置汽轮发电机 2 台,截至验收期间 (6 个月),发电量为 4577.1 万度。主蒸汽系统采用集中母管制,每台锅炉主蒸汽管道至主蒸汽母管间均设置分段阀,从主蒸汽母管上引出主蒸汽管道经关断阀分别接至汽轮机主汽门,进入汽轮机做功发电。从主蒸汽母管到旁路减温减压器和到一级、二级减温减压器的管道上均设有关断阀	防渗措施: 混凝土基层,硬化处理	地面防渗防腐措施完好,地面硬化无破损,未见污染痕迹。
		凝结水系统	由一台凝汽器,两台凝结水泵,一台汽封加热器,一台低压加热器组成	防渗措施: 混凝土基层,硬化处理	地面防渗防腐措施完好,地面硬化无破损,未见污染痕迹。
		主给水系统	由除氧器、给水泵、低压给水管道、高压给水管道以及主给水再循环管道组成	防渗措施: 混凝土基层,硬化处理	地面防渗防腐措施完好,地面硬化无破损,未见污染痕迹。
		汽机抽汽系统	本系统汽轮机共设有三级不可调抽汽	防渗措施: 混凝土基层,硬化处理	地面防渗防腐措施完好,地面硬化无破损,未见污染痕迹。
一般固废间	450	厂区污水站东侧	贮存一般固体废物	混凝土基层,硬化地面。	地面防渗防腐措施完好,地面硬化无破损,未见污染痕迹

制砖炉渣预处理区	1000	贮存除尘器收尘、沉淀池残渣等一般固废	900m ² 贮存除尘器收尘、沉淀池残渣等一般固废	钢筋混凝土，外部做防水卷材隔离层。	棚顶完好，地面硬化措施完好。
柴油罐区	6	罐区	地下立式柴油储罐（碳钢材质）； 输送管道：耐腐蚀聚四氟乙烯	柴油储罐四周围堰：砖砌二四墙基层+环氧底漆层+环氧树脂衬玻璃纤维布层+环氧树脂衬玻璃纤维布层+呋喃树脂胶泥层。 输送管道防渗防腐措施：管道采取内衬耐腐蚀聚四氟乙烯的碳钢管道，管道接口均装有耐腐蚀管套。	地面及围堰防渗防腐措施完好，地面硬化及罐体完好无破损，未见污染痕迹； 输送管道完好，未见污染痕迹。
污水处理区	7400	生产废水、初期雨水收集、处置	渗滤液处理系统采用“UASB+外置式MBR+NF+RO”处理工艺，设计处理能力为450t/d； 生活污水处理工艺为厌氧+缺氧+好氧+UF+活性炭过滤器+臭氧发生器，处理能力为120t/d。	防渗措施（集水池、反应池、沉淀池、污泥浓缩池）：钢筋混凝土基层，砼C30+环氧底漆层+环氧树脂衬玻璃纤维布层+环氧树脂衬玻璃纤维布层+环氧防腐胶泥层+环氧防腐胶泥层+环氧面漆层。	区域地上/地下水池，未见污染痕迹。
危废暂存间	59.5	废布袋、飞灰、废活性炭、废透平油存储	厂房北侧旁	混凝土基层，砼C30+环氧树脂防渗+围堰+独立容器盛装；	地面硬化无破损，未见污染痕迹
消防水池	75	消防用水供应	地上：柴油发电机一台； 地下：消防水池及消防泵；	底层铺粘土，覆砂石后。钢筋混凝土，外部做防水卷材隔离层。	非生产区域，未见污染痕迹。
综合楼	1350	人员办公	3层，框架结构；	钢筋混凝土（砼C30）+瓷砖	非生产区域，未见污染痕迹
传达室	58	值班	建筑面积58m ² ，1层，砖混结构；	混凝土（砼C30）+瓷砖	非生产区域，未见污染痕迹

飞灰暂存间	600	飞灰暂存区	飞灰仓：容积 300m ³ ，两个；	防渗措施：混凝土基层,硬化处理	地面防渗防腐措施完好，地面硬化无破损，未见污染痕迹。
冷却塔	1000	循环水	冷却塔	处理后废水，循环利用，无污染，地面硬化	非生产区域，未见污染痕迹

注：重点防渗区防渗性能不低于 6.0 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；一般防渗区防渗性能不低于 1.5 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

4.4 外环境关系

本项目厂址位于辽宁省营口市沿海产业基地冶金、化工、重装备区，地形条件较好，地势平坦，选址范围内不涉及拆迁农户。场地为盐碱地，周边已经建成大型化工厂和炼钢厂，从地质条件分析达到园区建设地质条件的要求。

厂界南邻规划的东海大街，东临营钢东路，厂区的西侧、北侧为盐碱地。园区内配套建设相应的交通、供水、供电、供热、污水处理等基础设施，项目建设条件较便利。项目四周情况见图 4-7。

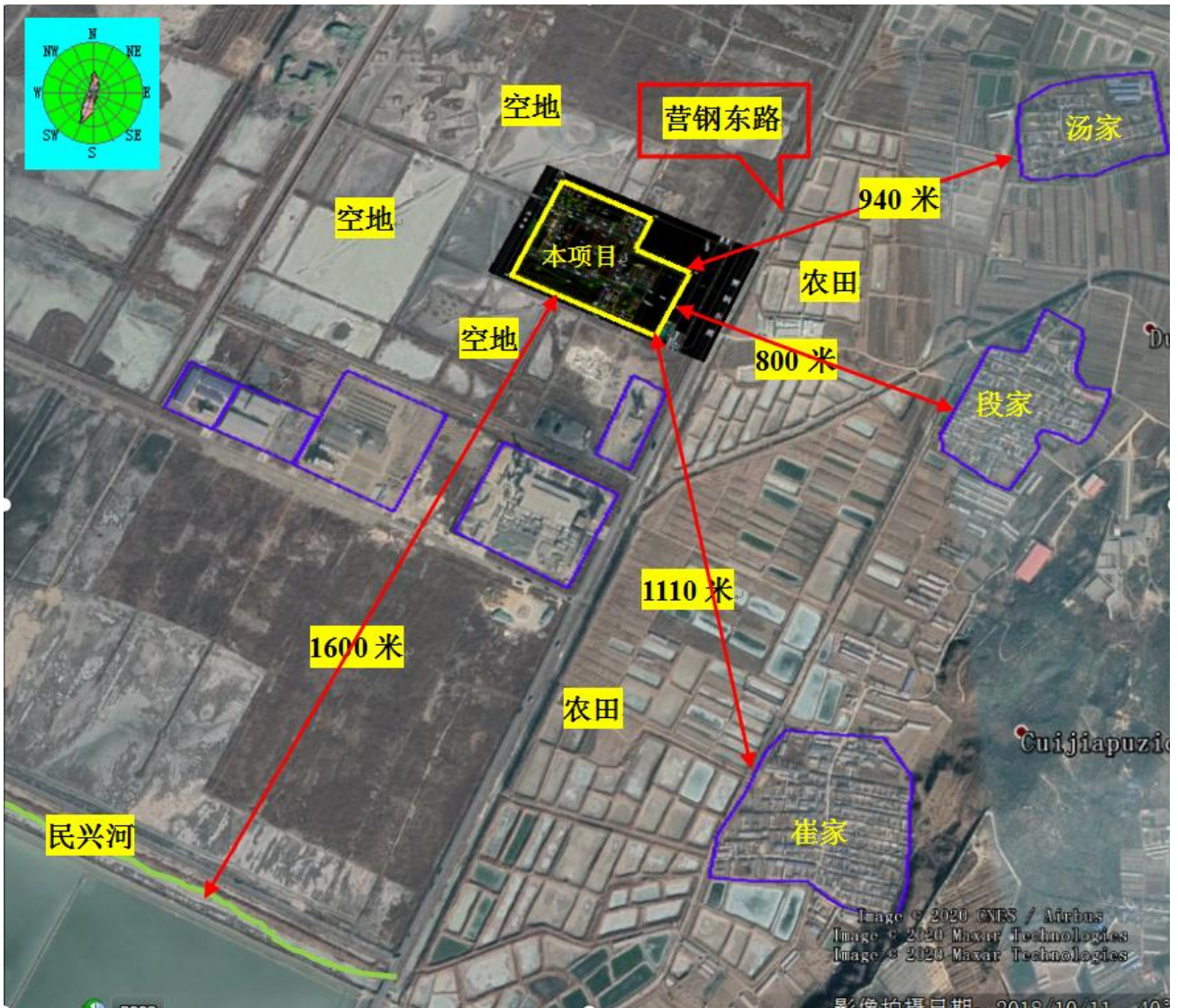


图 4-7 项目四周情况图

4.5 敏感受体信息

本建设项目位于营口市冶金、化工、重装备区，占地类型为环境设施用地。区域范围内无珍惜、濒危受保护的野生动、植物，评价范围内无自然保护区、风景名胜区等需要特

殊保护的区域。环境空气评价范围内及环境风险评价范围内的保护目标为村庄，地表水保护目标为民兴河，本项目区域不存在集中式饮用水水源地及特殊地下水资源等敏感区域，地下水功能敏感性分区为不敏感，地下水保护目标为评价范围内的地下水含水层。本建设项目 500 米范围内无居民、学校、医院等敏感环境保护目标。



图 4-8 项目 1km 范围图

表 4-10 敏感受体信息表

环境要素	保护目标			距离厂界最近距离(m)	方位	保护对象	户数	人口	环境功能
	名称	X	Y						
大气环境	柳树村	4981	1460	3774	ENE	居民	670	2010	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)) 二级标准
	兰旗村	-2983	-6315	7030	SSW	居民	628	1884	
	汤家堡子	1773	786	977	E	居民	74	230	
	破桥子	3658	-4771	4960	SE	居民	13	39	
	东大平山	1745	-1656	1910	SE	居民	695	2130	
	后小平山	3011	2919	1500	NE	居民	79	237	
	沿海街道	-7655	-225	6960	W	居民	733	2166	
	后老爷庙	-56	5642	2790	N	居民	351	1053	
	赵平村	1801	7073	3960	NNE	居民	240	754	
	王户屯	-2786	4154	4150	NW	居民	58	174	
	宁家堡子	-7964	3031	7990	WNW	居民	35	105	
	路南镇	-4868	9403	9920	NNW	居民	853	3342	
	黄旗村	-4784	-3452	6060	SW	居民	79	237	
	西岗子村	5262	-2947	4877	ESE	居民	968	2904	
	香炉庄	6501	-954	4650	ESE	居民	680	2040	
	后房身	9568	-5445	8690	ESE	居民	48	144	
大商家台	6557	-6063	7424	SE	居民	134	402		

杨家屯	6529	-7270	9052	SE	居民	141	423
必佳屯村	8077	-10217	10720	SSE	居民	627	1881
依云小镇	-9962	786	9440	W	居民	188	564
段家堡	1170	-594	690	E	居民	258	774
崔家堡	728	-1555	960	SE	居民	109	350
西大平山	-558	-2463	2080	S	居民	543	1674
华山村	8274	-10441	1324	SE	居民	265	795
博洛铺镇	9033	-8308	10950	SE	居民	570	2004
西窝棚	6670	-9234	10310	SSE	居民	174	534
望马台村	10328	-4940	10535	ESE	居民	315	945
永安镇	10384	-3340	9800	ESE	居民	689	2097
朱家洼子	7964	-954	7135	E	居民	34	72
后砬子山	8583	449	7460	E	居民	654	1962
小桥子村	6613	1207	8835	ENE	居民	404	1212
北甸子	7711	4182	7632	NE	居民	566	1698
朝阳	4587	2975	5214	NE	居民	322	966
西下坎子	8133	6624	9615	NE	居民	453	1359
南沟	9259	8448	12660	NE	居民	59	177
孤山子	5488	7943	9318	NNE	居民	66	198
王家堡子	3743	9459	8863	NNE	居民	156	468
城东街道	4221	6006	6152	NE	居民	175	525

后塘旗堡	-1660	8112	6510	NNW	居民	891	2673
欢心甸村	-5910	9038	9392	NW	居民	1944	5836
何家屯	-8217	6708	9210	NW	居民	664	1992
高台庙	-6613	-2330	5830	WSW	居民	236	708
红房子	10412	8701	13300	NE	居民	160	483
杏树村	10497	5585	10958	ENE	居民	298	894
金家屯	10441	3031	10060	ENE	居民	586	1758
小边村	3715	28	2470	E	居民	310	970
牛家清	3433	-2358	3470	ESE	居民	115	348
达子窝棚	3827	-4098	4638	SE	居民	116	339
李什窝棚	5994	-5894	6748	SSE	居民	98	297
营口飞 机场	478	-6091	4760	S	居民	---	---
前岗子	5206	-3929	5640	ESE	居民	185	750
后山村	5853	3480	5432	NE	居民	248	744
陈家甸	3264	4771	4880	NE	居民	235	708
新立村	3208	7634	6560	NNE	居民	258	672
江家村	-2533	4940	3800	N	居民	195	591

表 4-11

重点环境保护目标明细

环境要素	保护目标名称	距离厂界最近距离 (m)	方位	保护对象	环境功能
水环境	民兴河	1600	S	水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准
	地下水	-----	评价范围	水质	《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准
土壤	项目周边土地			土质	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)

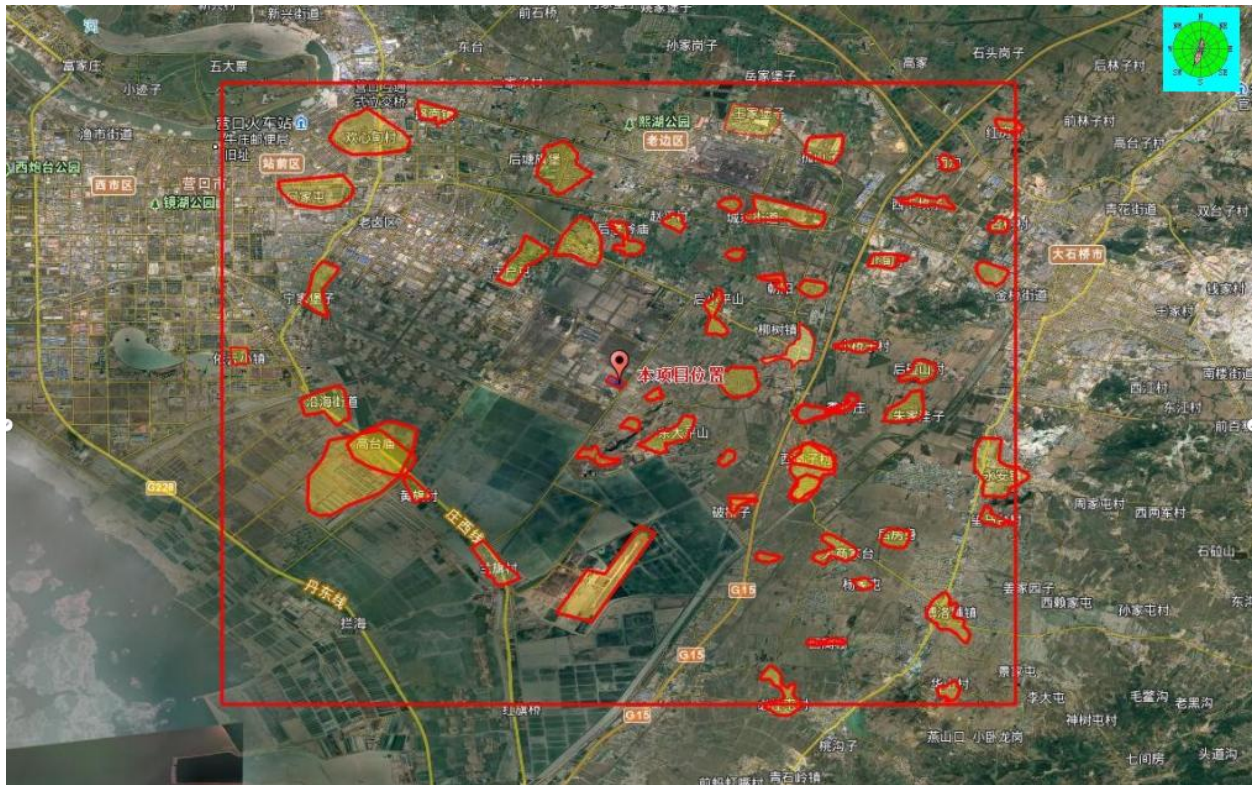


图 4-9 主要环境保护目标

5、重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

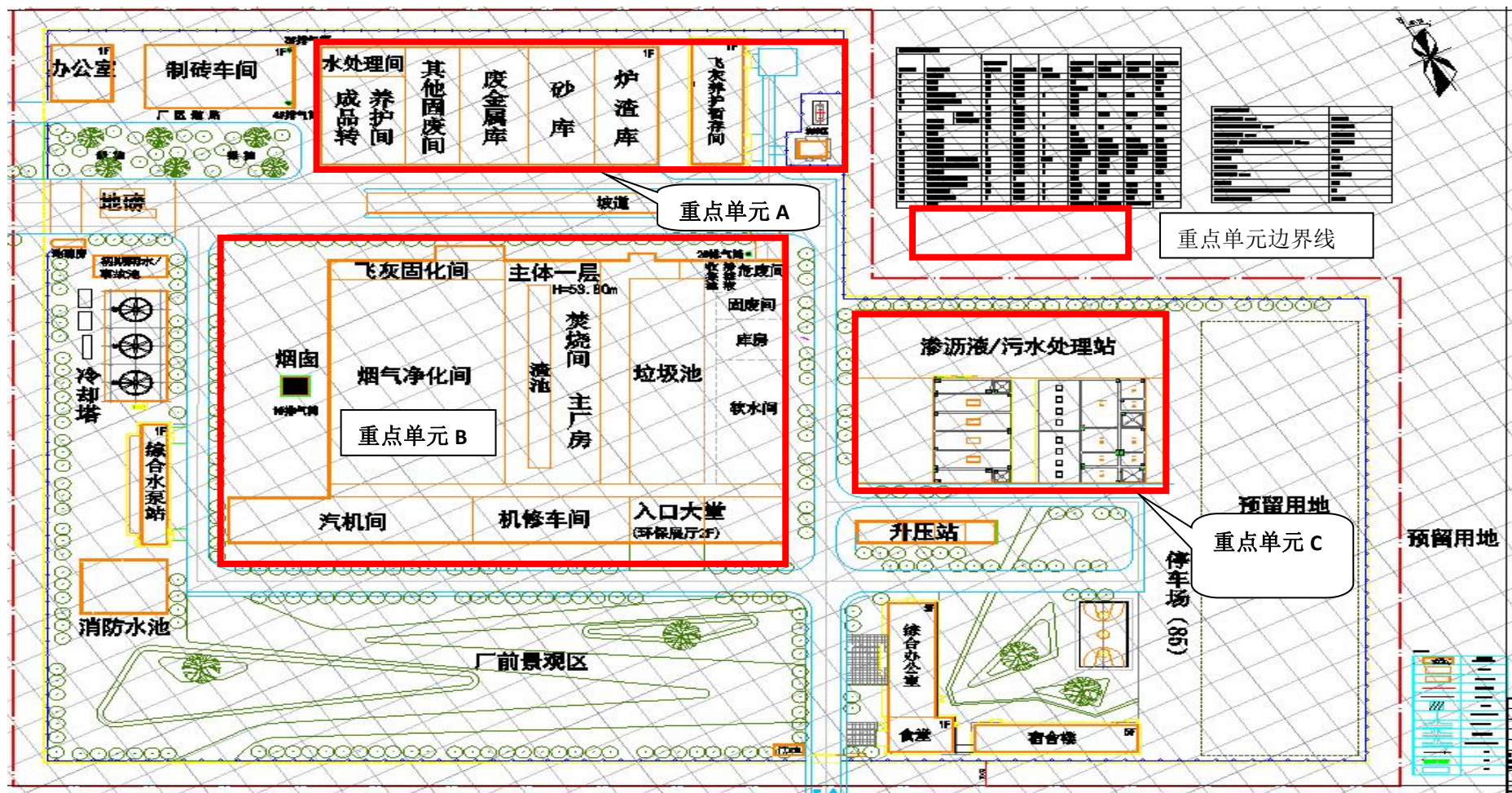


图 5-1 重点单元

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《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。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）：“重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²”。

企业重点单元如下：重点单元 A（面积约 1660m²，包含：炉渣预处理区、飞灰暂存间、危废间、油罐区）、重点单元 B（面积约 17000m²，包含：烟气净化间、汽机间、飞灰固化间、机修间、渣池、垃圾池、渗沥液收集池、库房、软水间）、重点单元 C（面积约 7400m²，包含：渗沥液/污水处理站）。

5.2 识别/分类结果及原因

企业重点单元现状及识别/分类结果、原因见下表 5-1。

表 5-1 企业重点单元现状及单元类别

重点单元	单元内重点场所/设施/设备/生产活动	防渗类型	重点单元现状	是否有隐蔽性重点设施设备	单元类别/依据
重点单元 A	炉渣预处理区	重点防渗，具体见表 4-9	防渗防腐措施完好，地面硬化无破损	是（沉淀池）	一类单元
	飞灰暂存间		防渗防腐措施完好，地面硬化无破损	否	
	危废区		地面及围堰防渗防腐措施完好，地面硬化无破损	否	
	油罐区		地面及围堰防渗防腐措施完好，地面硬化及罐体完好无破损，无污染痕迹；（地下式）输送管道完好，未见污染痕迹；	是（柴油罐为地下储罐）	
重点单元 B	烟气净化间		未见污染痕迹	是（烟气净化设备）	一类单元
	汽机间		未见污染痕迹	否	
	飞灰固化间		地面防渗防腐措施完好，地面硬化无破损，未见	是（整合剂储罐）	

	机修间		污染痕迹； 未见污染痕迹	否	
	渣池		地面防渗防腐措施完好， 地面 硬化无破损，未见 污染痕迹；	是（地下池体）	
	垃圾池		地面防渗防腐措施完好， 地面 硬化无破损，未见 污染痕迹；	是（半地下池 体）	
	渗沥液收集池		地面防渗防腐措施完好， 地面 硬化无破损，未见 污染痕迹；	是（半地下池 体）	
	库房		未见污染痕迹	否	
	软水间		未见污染痕迹	否	
	重点单 元 C		渗沥液/污水 处理站	地面硬化完好无破损，无 污染痕迹；输送管道完好， 未见污染痕迹；	

5.3 关注污染物

根据原辅材料消耗的统计及生产工作流程、产污环节的分析，地块关注污染物见下表 5-2。

表 5-2 地块污染物统计表

污染源名称	产物位置/暂存位置	主要污染物	关注污染物
一、废气			
焚烧烟气排气筒	焚烧炉	废气	颗粒物、CO、HCl、 SO ₂ 、NO _x 、Hg、Cd、 铋，砷，铅，铬，钴， 铜，锰，镍及其化合 物、二噁英
生产废气	消石灰仓、活性炭 仓、飞灰仓、水泥仓 排气筒	粉尘	颗粒物
炉渣制砖工程	搅拌机和水泥仓除 尘器排气筒	粉尘	颗粒物
卸料大厅	主厂房	恶臭气体	氨、硫化氢、臭气浓 度
垃圾贮坑	主厂房	恶臭气体	氨、硫化氢、臭气浓 度
污水处理	污水处理区域	废气	氨、硫化氢、臭气浓 度、氟化物、二氧化 硫
二、废水			

厂房冲洗水	主厂房	废水	COD、SS、TN
渗滤液	主厂房	废水	色度、COD、BOD、SS、TN、氨氮、TP、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅
上清液	污水处理站	废水	色度、COD、BOD、SS、TN、氨氮、TP、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅
浓水	污水处理站	废水	色度、COD、BOD、SS、TN、氨氮、TP、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅
三、固体废物			
除尘飞灰	危废暂存间	粉尘	Hg、Cd、锑, 砷, 铅, 铬, 钴, 铜, 锰, 镍及其化合物
废膜		废膜	Hg、Cd、锑, 砷, 铅, 铬, 钴, 铜, 锰, 镍及其化合物
废透平油		废透平油	石油烃、重金属
布袋除尘器废弃布袋		布袋除尘器废弃布袋	Hg、Cd、锑, 砷, 铅, 铬, 钴, 铜, 锰, 镍及其化合物
结垢消石灰		结垢消石灰	Hg、Cd、锑, 砷, 铅, 铬, 钴, 铜, 锰, 镍及其化合物
废活性炭		废活性炭	Hg、Cd、锑, 砷, 铅, 铬, 钴, 铜, 锰, 镍及其化合物
渗滤液处理站污泥		渗滤液处理站污泥	Hg、Cd、锑, 砷, 铅, 铬, 钴, 铜, 锰, 镍及其化合物
废炉渣		废炉渣	Hg、Cd、锑, 砷, 铅, 铬, 钴, 铜, 锰, 镍及其化合物
四、储存区			
罐区	柴油储罐	柴油	石油烃

5.4 重点单元监测清单

表 5-3 重点单元监测清单

企业名称	营口循环经济产业园项目（一期）			所属行业	环境卫生管理（生活垃圾处置）			
填写日期	2022.6			填报人员	刘工	联系方式	18341772662	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标
重点单元 A	炉渣预处理区	炉渣预处理区域，沉淀池	灰渣	重金属	东经 122° 21' 19.05" 北纬 40° 36' 18.42"	是	一类	土壤 TR1 东经 122° 21' 23.62" 北纬 40° 36' 14.65"
	飞灰暂存间	飞灰暂存区域	飞灰	重金属	东经 122° 21' 22.33" 北纬 40° 36' 15.56"	是		
	危废间	危险废物暂存区域	废活性炭、废透平油、废膜	重金属	东经 122° 21' 22.89" 北纬 40° 36' 14.65"	否		地下水 D1 东经 122° 21' 23.57" 北纬 40° 36' 14.85"
	油罐区	柴油储罐	柴油	石油烃	东经 122° 21' 27.52" 北纬 40° 36' 13.75"	是		
重点单元 B	烟气净化间	焚烧炉	/	Hg、Cd、锑，砷，铅，铬，钴，铜，锰，镍及其化合物、二噁英	东经 122° 21' 13.21" 北纬 40° 36' 12.80"	是	一类	土壤 TR2 东经 122° 21' 11.31" 北纬 40° 36' 09.39"
	汽机间	/	/	重金属	东经 122° 21' 12.24" 北纬 40° 36' 11.09"	否		

	飞灰固化间	螯合剂储罐	飞灰	重金属	东经 122° 21' 15.41" 北纬 40° 36' 14.32"	是		土壤	TR3 东经 122° 21' 15.03" 北纬 40° 36' 07.93"
	渗滤液池	渗滤液池	/	重金属	东经 122° 21' 22.16" 北纬 40° 36' 11.11"	是			TR4 东经 122° 21' 17.87" 北纬 40° 36' 06.90"
	机修间	/	/	重金属	东经 122° 21' 17.12" 北纬 40° 36' 07.74"	否			D2 东经 122° 21' 11.58" 北纬 40° 36' 08.81"
	渣池	废炉渣收集池	槽渣	重金属	东经 122° 21' 18.46" 北纬 40° 36' 10.78"	是		地下水	D3 东经 122° 21' 17.33" 北纬 40° 36' 06.64"
	垃圾池	垃圾池	/	重金属	东经 122° 21' 18.46" 北纬 40° 36' 10.78"	是			
	库房	/	/	/	东经 122° 21' 21.16" 北纬 40° 36' 09.77"	否			
	软水间	/	/	/	东经 122° 21' 21.16" 北纬 40° 36' 09.77"	否			
重点单元 C	渗沥液/污水处理站	废水集中处置区域	浓盐酸、污泥	氯化物、pH、重金属	东经 122° 21' 27.90" 北纬 40° 36' 02.87"	是	一类	土壤	TR5 东经 122° 21' 28.23" 北纬 40° 36' 02.52"
								地下水	D4 东经 122° 21' 28.43" 北纬 40° 36' 02.22"

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

企业重点单元及相应监测点/监测井的布设位置见图 6-1。

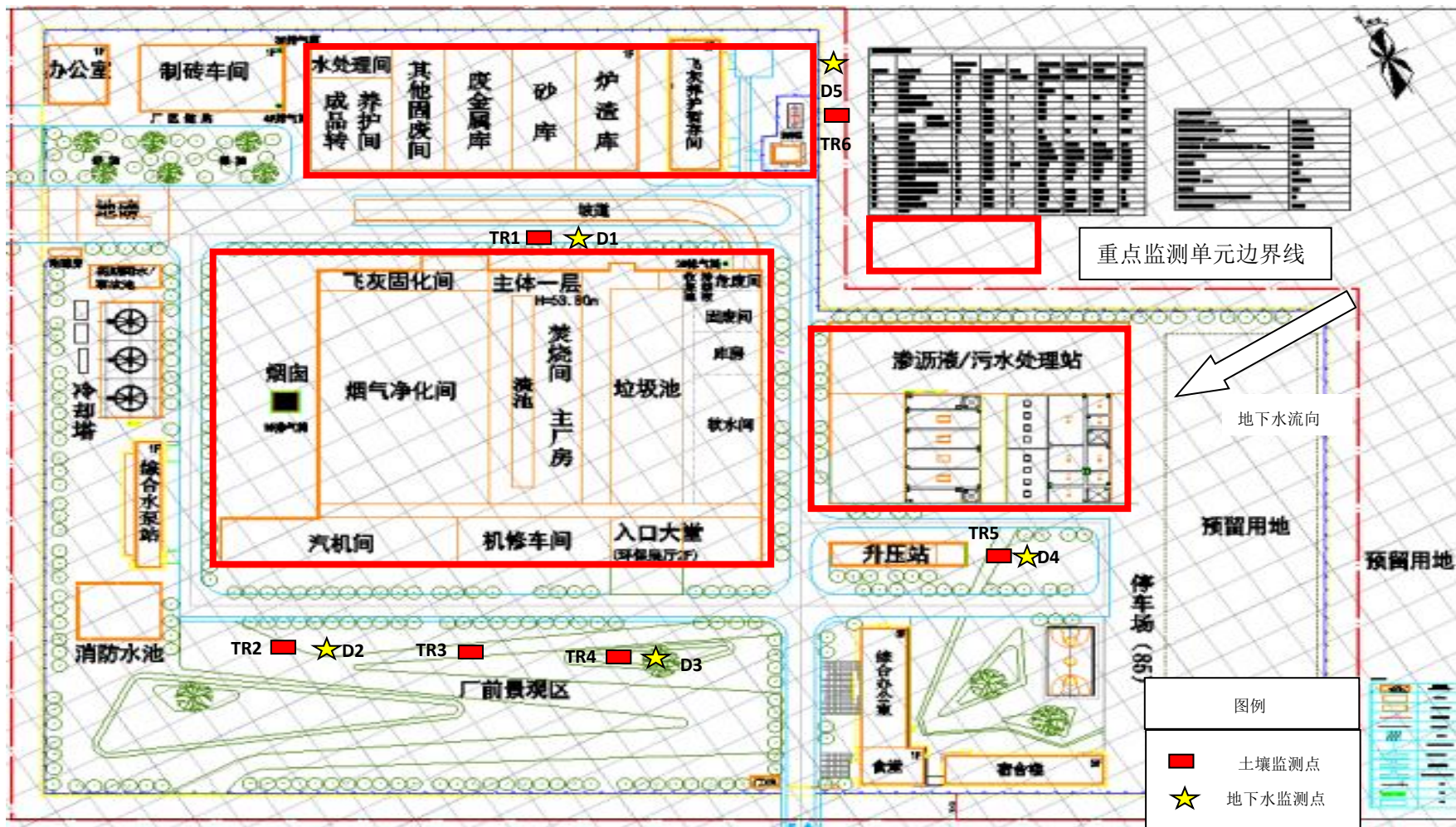


图 6-1 重点单元及相应监测点/监测井

6.2 各单位布设原因

表 6-1 点位布设原因

重点单元	单元内重点场所/设施/设备/生产活动	防渗类型	重点单元现状	单元类别	布点类别	点位编号	点位坐标	点位位置	布设原因	布设依据
重点单元 A	炉渣预处理区	重点防渗，具体见表 4-9	防渗防腐措施完好，地面硬化无破损	一类单元	土壤	TR1	东经 122° 21' 23.62" 北纬 40° 36' 14.65"	炉渣预处理间、飞灰暂存间南侧绿化带内	1、罐区内及周边硬化、防渗防腐措施完好； 2、点位设施于炉渣预处理间、飞灰暂存间南侧绿化带内，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗防腐措施。 3、点位位于重点单元 A 下游方向。	贮存各种有毒有害物质区域
	飞灰暂存间		防渗防腐措施完好，地面硬化无破损							
	危废间		地面及围堰防渗防腐措施完好，地面硬化无破损							
	油罐区		地面及围堰防渗防腐措施完好，地面硬化及罐体完好无破损，无污染痕迹；（地下式）输送管道完好，未见污染痕迹；							油品暂存区域
重点单元 B	烟气净化间	4-9	未见污染痕迹	一类单元	土壤	TR2	东经 122° 21' 11.31" 北纬 40° 36' 09.39"	烟气净化间对应南侧绿化带内	1、生产区硬化良好、防腐防渗措施完好； 2、点位设置于主厂房南侧绿化带内，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防腐防渗措施。 3、点位位于重点单元 B 下游方向。	1、存在地下池体的一类单元；2、贮存有毒有害物质的各类罐槽；3、废
	汽机间		未见污染痕迹							
	飞灰固化间		地面防渗防腐措施完好，地面硬化无破损，未见污染痕迹；							
	渗滤液池		未见污染痕迹							
	机修间		地面防渗防腐措施完好，地面硬化无破损，未见污							

			染痕迹；				北纬 40° 36' 07.93"	绿化带内		气处置及 排放区域
	渣池		地面防渗防腐措施完好， 地面 硬化无破损，未见污 染痕迹；							
	垃圾池		地面防渗防腐措施完好， 地面 硬化无破损，未见污 染痕迹；				东经 122° 21' 17.87"	垃圾池、渗 滤液收集池 对应南侧绿 化带内（现 有可用地下 水监测井 旁）		
	库房		未见污染痕迹			TR4	北纬 40° 36' 06.90"			
	软水间		未见污染痕迹							
重点 单元 C	渗沥液/污水 处理站		地面硬化完好无破损，无 污染痕迹；输送管道完好， 未见污染痕迹；	一类 单元	土壤	TR5	东经 122° 21' 28.23" 北纬 40° 36' 02.52"	污水处理站 南侧泵站东 侧绿化带内 （现有可用 地下水监测 井旁）	1、区域及周边硬化、防 渗防腐措施完好； 2、点位设置于污水处理 站南侧泵站东侧绿化带 内，不影响企业正常生 产、不破坏原有硬化及防 渗防腐措施。 3、点位位于重点单元 C 下游方向。	1、存在地 上池体的 一类单 元；2、废 水集中处 置及排放 区域。
土壤对照点					土壤	TR6	东经 122° 21' 22.67" 北纬 40° 36' 34.21"	厂区北侧 （现有可用 地下水对照 监测井旁）	区域地块上风向未受企业生产影响对 照点（可根据实际情况调整位置）	

地下水对照点	地下水	D5	东经 122° 21' 22.72" 北纬 40° 36' 34.52"	厂区北侧 (现有可用 地下水对照 监测井)	1、地下水井位于企业用地地下水 上游区域；2、利用企业区域内现 有的地下水监测井，符合 HJ1209 及 HJ164 的筛选要求，可以作为地 下水对照点；
地下水监测点	地下水	D1	东经 122° 21' 23.57" 北纬 40° 36' 14.85"	炉渣预处理 间、飞灰暂 存间南侧绿 化带内	1、重点单元 A 地下水流向下游；
	地下水	D2	东经 122° 21' 11.58" 北纬 40° 36' 08.81"	烟气净化间 对应南侧绿 化带内	1、重点单元 B 地下水流向下游；
	地下水	D3	东经 122° 21' 17.33" 北纬 40° 36' 06.64"	垃圾池、渗 滤液收集池 对应南侧绿 化带内(现 有可用地下 水监测井)	1、重点单元 B 地下水流向下游； 2、利用企业区域内现有的地下水监 测井，符合 HJ 1209 及 HJ 164 的筛选 要求，可以作为地下水污染物监测 井；
	地下水	D4	东经 122° 21' 28.43" 北纬 40° 36' 02.22"	污水处理站 南侧泵站东 侧绿化带内 (现有可用 地下水监测 井)	1、重点单元 C 地下水流向下游； 2、利用企业区域内现有的地下水监 测井，符合 HJ 1209 及 HJ 164 的筛选 要求，可以作为地下水污染物监测 井；

企业地下水监测井（含对照点）总数为 5 个：企业地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备（企业重点场所及设施设备防渗防腐措施见表 4-9），根据地块占地面积，共设置 4 个地下水监测点，1 个土壤对照点。企业地下水不用于饮用水使用。

表 6-2 环评期间地下水监控井设置情况

监测点编号	监测点位置	监测目的
1#	项目厂区北侧靠厂界	监测可能来自场外污染源的影响及厂区本底值
2#	渗滤液处理站南侧	监测污水处理池可能存在的泄漏或是故溢流渗入可能对地下水的影响
3#	垃圾池、卸料大厅南侧	监测垃圾池和卸料大厅可能存在的泄漏对地下水造成的影响
4#	项目厂区南侧	总体监测项目可能对地下水造成的影响

6.3 各点位监测指标及选取原因

表 6-3 点位监测指标及选取原因

类别	点位编号	初次监测-监测指标	选取原因	后续监测-监测指标 (后续监测可根据初次监测结果增加指标)	选取原因	采样深度	采样深度依据	监测频次
土壤	TR1	GB36600 表 1 基本项目 45 项、pH	1、根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）“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	汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、氟化物、石油烃	区域特征污染物石油烃；根据企业排污许可自行监测内容；环评涉及监测因子；生产过程中涉及的原辅料；	表层土壤： 0~0.5m	一类单（重点单元 A）元周边表层土壤监测点。	1 年/1 次
土壤	TR2	GB36600 表 1 基本项目 45 项、pH	地下水监测井的监测指标至少应	汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、氟化物、石油烃	根据企业排污许可自行监测内容；	表层土壤： 0~0.5m	点位于一类单元（重点单	1 年/1 次

类别	点位编号	初次监测-监测指标	选取原因	后续监测-监测指标 (后续监测可根据初次监测结果增加指标)	选取原因	采样深度	采样深度依据	监测频次
土壤	TR3	GB36600表1基本项目45项、pH	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。”。	镍、氟化物、二噁英类	环评涉及监测因子;生产过程中涉及的原辅料;	表层土壤: 0~0.5m	元B) 隐蔽性重点设施设备下游,但距一类单元50m内布设地下水井,故采集表层土壤。	1年/1次
土壤	TR4	GB36600表1基本项目45项、pH				表层土壤: 0~0.5m		1年/1次
土壤	TR5	GB36600表1基本项目45项、pH		汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、氟化物	根据企业排污许可自行监测内容;环评涉及监测因子;生产过程中涉及的原辅料;	表层土壤: 0~0.5m	一类单(重点单元C)元周边表层土壤监测点。	1年/1次
土壤	TR6	GB36600表1基本项目45项、pH		汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、氟化物、石油烃	对照点	表层土壤: 0~0.5m	对照点	1年/1次
地下水	D1	GB/T14848表1常规指标35项(微生物指标、放射性指标除外)		镍、钴、钒、锑、铊、铍、钼、钙离子、镁离子、钠离子、钾离子、碳酸根离子、碳酸氢根离子、硫酸根离子、氯离子、石油烃。	《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)表附录F.1中环境卫生管理(生活垃圾处置)行业特征项目;企业生产过程中涉及	潜水层	一类单元监测井	半年/1次
地下水	D2					潜水层	一类单元监测井	半年/1次
地下水	D3					潜水层	一类单元监测井	半年/1次
地下水	D4		潜水层			一类单元监测井	半年/1次	

类别	点位编号	初次监测-监测指标	选取原因	后续监测-监测指标 (后续监测可根据初次监测结果增加指标)	选取原因	采样深度	采样深度依据	监测频次
					的原辅料、柴油贮存、处理过程中可能涉及的污染物；企业排污许可自行监测中涉及的污染物。			
地下水	D5				对照点	潜水层	对照点	半年/1次

备注：当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

- a) 土壤污染物浓度超过 GB36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；
- b) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；
- c) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；
- d) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

7、样品采集、保存、流转与制备

7.1 采样方法及程序

1) 土壤

土壤样品的采集方法参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）、和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求进行；

2) 地下水

地下水样品采集方法参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求进行。

7.2 采样、样品保存、流转与制备

7.2.1 样品采集与保存

（1）土壤样品的采集和保存

①每个土壤监测点位采样深度包括表层（除去回填土）以下 0~0.5m 左右，存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较严重的位置，现场用 XRF 辅助采样。

②为确保样品采集具有代表性，取样前，应使用木刀刮去表层约 2cm 厚土壤，排除因取样管接触或空气暴露造成的待测成分污染。现场采集的土样用聚乙烯自封袋或者玻璃瓶密封。样品封装好后，贴上样品标签，包含样品编码、采样日期和分析项目等信息。

（2）地下水样品采集与保存

①地下水采集前应对水井进行清洗，测量并记录水位。

②水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

③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。

④使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

⑤地下水平行样采集要求。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。

⑥使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。采用柴油发电机为地下水采集设备提供动力时，应将柴油机放置于采样井下风向较远的位置。

⑦样品封装好后，贴上样品标签，包含样品编码、采样日期和分析项目等信息；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。

7.2.2 样品流转

（1）运装前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前进行样品清点核对，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、样品采集运送人等信息。

（2）样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存事先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、混淆或玷污。

（3）样品交接

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。

（4）样品分析测试

监测样品的分析和测试工作应由具有国家计量认证（CMA）资质的检测机构进行。样品的分析测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法，尚未国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。

7.3 地下水监测井建井

在产企业地下水采样井应建成长期监测井。监测井的建设过程可参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求进行，规范设置的地下水监测井不会对地下水产生污染。

7.3.1 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，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。

（1）采用明显式井台的，井管地上部分约 30-50cm，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宜损坏材质，管长 1m，直径比井管大 10cm 左右，高出平台 50cm，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。

（2）采用隐蔽式井台的，其高度原则上不超过自然地面 10cm。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下的部分设置直径比井管略大的井套套在井管外，井套外再用水泥固定并筑成土坡状。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

监测井归档资料包括监测井设计、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。

7.3.3 监测井维护和管理要求

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。

井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，需及时修复。

8、监测结果分析

8.1 土壤和地下水监测结果分析

1) 分析方法

序号	检测项目	方法依据	检出限	仪器名称/型号	检测频次
土壤					
1	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
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	0.01mg/kg	原子吸收光谱仪 240Z	1
3	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收光谱仪 240Z	1
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	1mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
5	铅	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	10mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
6	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
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	3mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.1 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.0 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪	1

		HJ 605-2011		8860GC/5977GC/ MSD	
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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.0 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.03 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.4 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.5 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.1 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
18	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.4 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
22	1,1,2-三氯乙	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱	1

	烷	定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011		联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.0 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
26	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
27	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.5 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.5 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
31	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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
32	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1

33	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
34	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	1.1 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	0.09mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
36	2-氯酚 (2-氯苯酚)	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	0.06mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
37	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
38	苯并[α]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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
39	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	0.2mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
40	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
41	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
42	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
43	茚并[1,2,3-c,d]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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
44	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	0.09mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
45	pH 值	土壤 pH 值的测定 电极法 NY/T 1377-2007	/	pH 计 PHSJ-3F	1
46	苯胺	《生态环境监测常用 EPA 方法使用指南》环境监测总站 半挥发性有机物的测定 气相色谱法	0.05mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1

		(U. S. EPA 8270E-2018)			
47	锰	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 974-2017	0.02g/kg	电感耦合等离子 体发射光谱仪 Avio200	1
48	钴	土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019	2mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
49	铈	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、 铈的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
50	铊	土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 1080-2019	0.1mg/kg	原子吸收光谱仪 240Z	1
51	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	4mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
52	石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱 7820A	1
53	干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	/	电子天平 YP20002	1
54	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	0.25 μg	氟离子计 PXSJ-216	1
地下水					
1	pH 值	水质 色度的测定 GB 11903-1989 铂钴比色法	/	具塞比色管 50mL	1
2	嗅和味	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
3	浑浊度	水质 浊度的测定 GB 13200-91	/	/	1
4	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	/	滴定管 25mL	1
5	溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶 解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	/	电子天平/电热 鼓风干燥箱 BSA224S/FXB101 -2	1

6	硫酸盐	地下水水质分析方法 第 65 部分：硫酸盐的测定 比浊法 DZ/T 0064. 65-2021	/	紫外可见分光光度计 N5000	1
7	色度	地下水水质分析方法 第 4 部分：色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064. 4-2021	/	具塞比色管 50mL	1
8	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法》感官性状和物理方法 GB/T 5750. 4-2006(4)	/	/	1
9	氯化物	地下水水质分析方法 第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法 DZ/T 0064. 50-2021	3. 0mg/L	滴定管 25mL	1
10	铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0. 82 μ g/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
11	锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0. 12 μ g/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
12	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0. 08 μ g/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
13	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0. 67 μ g/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
14	铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	1. 15 μ g/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
15	挥发酚类（以苯酚计）	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0. 0003mg/L	可见分光光度计 723N	1
16	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-87	0. 05mg/L	可见分光光度计 723N	1
17	高锰酸盐指数	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064. 68-2021	0. 4mg/L	具塞比色管 25mL	1
18	氨氮	地下水水质分析方法 第 57 部分：氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 DZ/T 0064. 57-2021	0. 04mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0. 003mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1

20	钠	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	6.36 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
21	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.06 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
22	钴	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.03 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
23	铈	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.15 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
24	铊	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.02 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
25	铍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.04 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
26	钼	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.06 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
27	氟化物	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法 HJ 488-2009	0.02mg/L	紫外可见分光光 度计 N5000	1
28	石油烃	水质 可萃取石油烃 (C10-C40) 的 测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪 7820A	1
29	钙离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.03mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
30	镁离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
31	钠离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
32	钾离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
33	碳酸根离子	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳 酸根、重碳酸根和氢氧根的测定	/	滴定管 25mL	1

		滴定法 DZ/T 0064.49-2021			
34	碳酸氢根离子	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	/	滴定管 25mL	1
35	硫酸根离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
36	氯离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
37	硝酸盐氮	地下水水质分析方法 第 59 部分：硝酸盐的测定 紫外分光光度法 DZ/T 0064.59-2021	0.20mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
38	亚硝酸盐氮	地下水水质分析方法 第 60 部分：亚硝酸盐的测定 分光光度法 DZ/T 0064.60-2021	0.0002mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
39	氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡啶啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
40	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
41	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
42	六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
43	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
44	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
45	氯仿	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	0.4 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
46	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	0.4 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1

报告编号：筑检字 22091306

47	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	0.4 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
48	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	0.3 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
49	钒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
50	硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.41 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
51	碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	/	紫外可见分光光度计 N5000	1

2) 各点位监测结果

1、土壤-表 1

检测项目	检测点位及检测结果 mg/kg			筛选值 mg/kg		管制值 mg/kg	
	重点单元 A Y23070601- T001	重点单元 B Y23070601- T002	重点单元 B Y23070601- T003	第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
砷	9.74	8.31	10.1	20	60	120	140
镉	0.28	0.11	0.08	20	65	47	172
六价铬	0.7	0.6	0.7	3.0	5.7	30	78
铜	27	17	19	2000	18000	8000	36000
铅	17	12	ND	400	800	800	2500
汞	0.318	0.494	0.200	8	38	33	82
镍	26	22	38	150	900	600	2000
四氯化碳	ND	ND	ND	0.9	2.8	9	36
氯仿	ND	ND	ND	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	ND	ND	ND	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	3	9	20	100
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	12	66	40	200

报告编号：筑检字 22091306

顺-1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	66	596	200	2000
反-1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	10	54	31	163
二氯甲烷	0.0019	ND	0.0021	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	ND	ND	ND	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	ND	ND	ND	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.12	0.43	1.2	4.3
氯苯	ND	ND	ND	68	270	200	1000
苯	ND	ND	ND	1	4	10	40
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	560	560	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	5.6	20	56	200
乙苯	ND	ND	ND	7.2	28	72	280
甲苯	0.0015	ND	0.0013	1200	1200	1200	1200
间、对-二甲苯	ND	ND	ND	163	570	500	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	222	640	640	640
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	1290	1290	1290
硝基苯	ND	ND	ND	34	76	190	760
2-氯酚 (2-氯苯酚)	ND	ND	ND	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	0.1	ND	0.1	5.5	15	55	151
苯并[α]芘	ND	ND	ND	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	55	151	550	1500
蒽	ND	ND	ND	490	1293	4900	12900
二苯并[a、	0.1	ND	0.1	0.55	1.5	5.5	15

报告编号：筑检字 22091306

h] 葱							
茛并 [1, 2, 3-c, d] 茈	0.1	ND	0.1	5.5	15	55	151
萘	ND	ND	ND	25	70	255	700
pH 值(无量纲)	7.6	7.7	7.3	/	/	/	/
苯胺	ND	0.44	ND	92	260	211	663
锰	60	60	30	/	/	/	/
钴	17	23	39	20	70	190	350
铈	0.646	0.306	0.500	20	180	40	360
铊	0.5	0.5	0.8	/	/	/	/
铬	58	39	36	/	/	/	/
石油烃	13	/	/	/	/	/	/
干物质% (干燥后)	98.0	98.5	98.0	/	/	/	/
干物质% (干燥前)	84.3	88.9	83.7	/	/	/	/
氟化物	332	266	295	/	/	/	/

土壤-表 2

检测项目	检测点位及检测结果 mg/kg			筛选值 mg/kg		管制值 mg/kg	
	重点单元 B Y23070601-T004	重点单元 C Y23070601-T005	土壤对照点 Y23070601-T006	第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
砷	9.88	12.2	12.5	20	60	120	140
镉	0.13	0.15	0.10	20	65	47	172
六价铬	0.6	0.6	0.6	3.0	5.7	30	78
铜	22	22	28	2000	18000	8000	36000
铅	12	13	17	400	800	800	2500
汞	0.222	0.311	0.158	8	38	33	82
镍	29	31	31	150	900	600	2000
四氯化碳	ND	ND	ND	0.9	2.8	9	36
氯仿	ND	ND	ND	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	ND	ND	ND	12	37	21	120
1,1-二氯 乙烷	ND	ND	ND	3	9	20	100
1,2-二氯 乙烷	ND	ND	ND	0.52	5	6	21
1,1-二氯 乙烯	ND	ND	ND	12	66	40	200
顺-1,2-	ND	ND	ND	66	596	200	2000

二氯乙烯							
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	10	54	31	163
二氯甲烷	ND	ND	ND	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烯	ND	ND	ND	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烯	ND	ND	ND	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	ND	ND	ND	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	ND	ND	ND	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.12	0.43	1.2	4.3
氯苯	ND	ND	ND	68	270	200	1000
苯	ND	ND	ND	1	4	10	40
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	560	560	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	5.6	20	56	200
乙苯	ND	ND	ND	7.2	28	72	280
甲苯	ND	ND	ND	1200	1200	1200	1200
间、对-二甲苯	ND	ND	ND	163	570	500	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	222	640	640	640
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	1290	1290	1290
硝基苯	ND	ND	ND	34	76	190	760
2-氯酚 (2-氯苯酚)	ND	ND	ND	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	0.1	0.1	0.1	5.5	15	55	151
苯并[α]芘	ND	ND	ND	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	5.5	15	55	151

报告编号：筑检字 22091306

苯并[k] 荧蒽	ND	ND	ND	55	151	550	1500
蒽	ND	ND	ND	490	1293	4900	12900
二苯并 [a、h]蒽	ND	ND	ND	0.55	1.5	5.5	15
茚并 [1, 2, 3-c , d]芘	0.1	0.1	0.1	5.5	15	55	151
萘	ND	ND	ND	25	70	255	700
pH 值(无 量纲)	7.5	8.3	7.4	/	/	/	/
苯胺	0.31	ND	1.04	92	260	211	663
锰	40	60	70	/	/	/	/
钴	20	22	10	20	70	190	350
铈	0.440	0.447	0.596	20	180	40	360
铊	0.7	0.7	1.0	/	/	/	/
铬	53	57	33	/	/	/	/
石油烃	/	/	14	826	4500	5000	9000
干物质% (干燥后)	97.8	97.8	97.7	/	/	/	/
干物质% (干燥前)	84.3	84.4	86.6	/	/	/	/
氟化物	276	241	205	/	/	/	/

2、地下水

检测项目	样品编号及检测结果					计量单位	限值
	重点单元 A Y23070601 -S001	重点单元 B Y23070601 -S002	重点单元 B Y23070601 -S003	重点单元 C Y23070601 -S004	地下水对 照点 Y23070601 -S005		
pH 值	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	mg/L	6.5~8.5
嗅和味	无任何臭和 味	无任何臭和 味	无任何臭和 味	无任何臭和 味	无任何臭和 味	/	无
浑浊度	2	2	2	2	2	NTU	3
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	345	193	8.39×10 ³	4.56×10 ³	7.07×10 ³	mg/L	450
溶解性总 固体	1480	758	22853	15920	63617	mg/L	1000
硫酸盐	249.0	212.7	241.1	246.0	248.0	mg/L	250
色度	5	10	<5	10	10	度	15
肉眼可见 物	无	无	无	无	无	/	无
氯化物	395	143	2869	1735	5365	mg/L	250
铁	0.201	0.199	0.176	0.148	0.155	mg/L	0.3
锰	0.00171	0.00071	0.0289	0.0409	0.0298	mg/L	0.10
铜	0.0113	0.00138	0.892	0.799	0.707	mg/L	1.00
锌	0.00104	0.00099	0.0131	0.0382	0.0331	mg/L	1.00
铝	0.00154	0.00142	0.00115L	0.00115L	0.00115L	mg/L	0.20
挥发酚类 (以苯酚 计)	0.0012	0.0003	0.0013	0.0004	0.0010	mg/L	0.002
阴离子表 面活性剂	0.076	0.05L	0.169	0.05L	0.05L	mg/L	0.3
高锰酸盐 指数	4.2	1.9	4.0	12.2	5.1	mg/L	3.0
氨氮	0.35	0.09	0.26	0.24	0.18	mg/L	0.50
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L	0.02
钠	1.04×10 ³	5.68×10 ²	4.81×10 ³	5.47×10 ³	1.46×10 ⁴	mg/L	200

检测项目	样品编号及检测结果					计量单位	限值
	重点单元 A Y23070601 -S001	重点单元 B Y23070601 -S002	重点单元 B Y23070601 -S003	重点单元 C Y23070601 -S004	地下水对 照点 Y23070601 -S005		
镍	0.00923	0.00452	0.00175	0.00158	0.00185	mg/L	0.02
钴	0.00064	0.00040	0.00441	0.00353	0.00441	mg/L	0.05
铈	0.00141	0.00137	0.00015L	0.00018	0.00027	mg/L	0.005
铊	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	mg/L	0.0001
铍	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L	0.002
钼	0.0837	0.0186	0.0173	0.00837	0.0178	mg/L	0.07
氟化物	0.90	0.95	1.53	1.75	0.46	mg/L	1.0
石油烃	0.24	0.05	0.11	25.7	0.53	mg/L	/
钙离子	200	115	1.31×10^3	592	794	mg/L	/
镁离子	25.0	8.28	134	89.0	311	mg/L	/
钠离子	641	286	4.55×10^3	3.68×10^3	1.07×10^4	mg/L	/
钾离子	10.5	62.0	942	632	1.41×10^3	mg/L	/
碳酸根离子	5L	5L	5L	5L	5L	mg/L	/
碳酸氢根离子	228.83	155.60	297.47	945.81	408.83	mg/L	/
硫酸根离子	245	207	237	242	246	mg/L	/
氯离子	1.96×10^3	579	1.03×10^4	6.55×10^3	2.00×10^4	mg/L	/
硝酸盐氮	13.2	18.0	9.03	1.09	10.4	mg/L	20.0
亚硝酸盐氮	0.126	0.050	0.134	0.038	0.092	mg/L	1.0
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L	0.05
砷	0.00050	0.00299	0.00199	0.00159	0.00123	mg/L	0.01
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00005	0.00006	mg/L	0.001

检测项目	样品编号及检测结果					计量单位	限值
	重点单元 A Y23070601 -S001	重点单元 B Y23070601 -S002	重点单元 B Y23070601 -S003	重点单元 C Y23070601 -S004	地下水对照点 Y23070601 -S005		
六价铬	0.006	0.006	0.004	0.005	0.006	mg/L	0.05
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	mg/L	0.01
镉	0.00015	0.00005L	0.00033	0.00021	0.00009	mg/L	0.005
氯仿	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0036	0.0053	mg/L	0.06
四氯化碳	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	mg/L	0.002
苯	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	mg/L	0.01
甲苯	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L	0.7
钒	0.0167	0.0111	0.0540	0.0353	0.0203	mg/L	/
硒	0.00949	0.00159	0.00355	0.00443	0.00041	mg/L	0.01
碘化物	0.029	0.037	0.033	0.036	0.032	mg/L	0.08

注：“L”表示该检测结果低于检出限

3) 监测结果分析

营口粤丰电力环保有限公司土壤监测点的各监测因子检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中 GB 36600-2018 建设用地土壤污染风险筛选值第二类，其土壤污染风险可以忽略，根据上述土壤综合评价结果，厂址所在地土壤环境属清洁水平，未受到污染，土壤环境良好；

土壤中二噁英的监测结果由广州普诺环境检测技术服务有限公司佛山分公司进行检测。

检测结果

样品编号	实测质量浓度 (ng/kg)	毒性当量质量浓度 (ngTEQ/kg)
230727YKTR-1(D)	4.4	0.19
230727YKTR-2(D)	3.5	0.18
230727YKTR-3(D)	5.4	0.19

备注：
1. 实测质量浓度：二噁英类质量浓度测定值（ng/kg）；
2. 毒性当量（TEQ）质量浓度：折算为相当于2,3,7,8-TCDD的质量浓度（ngTEQ/kg）；
3. 当实测质量浓度低于检出限时用“N.D.”表示，计算毒性当量（TEQ）质量浓度时以1/2检出限值计算。

土壤中二噁英类参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准风险筛选值 40ng/kg。监测结果显示监测点位土壤中二噁英指标能够满足标准限值要求。

地下水检测结果总硬度、氯化物、溶解性总固体、高锰酸指数、钠超过《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 III 类水质，其它项目均满足《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 III 类水质，因评价区位于滨海地区，海水潮汐作用造成评价区内超标，钼和氟化物因跑冒滴漏造成部分点位数据超标。

9、质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

企业建立自行监测质量体系，各个环节按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等要求做好各环节质量保证与质量控制。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

a) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；

b) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）5.2 的要求；

c) 监测指标与监测频次是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）5.3 的要求；

d) 所有监测点位是否已核实具备采样条件。

9.3 样品采集、保存、流转、制备和分析的质量保证与控制

在产企业自行监测过程的质量保证及质量控制，除应严格按照本指南的技

术要求开展工作外，还应严格遵守所使用检测方法及所在实验室的质量控制要求，相应的质控报告应作为样品检测报告的技术附件。质量控制管理分为现场采样及实验室分析控制管理两部分。

9.3.1 现场采样质量控制

(1) 采样过程质量控制

现场工作相关程序包括地下水监测井洗井、土壤和地下水样品采集以及保存，这些工作程序均须按照相关的规范进行。采集有代表性样品和防止交叉污染是现场工作质量控制的两个关键环节。

①样品采集

现场采样严格按照相关的土壤采样技术规范及方法开展工作。在采样过程中，采样人员需佩戴丁腈手套，一般而言，采集一个样品要求使用一套采样工具。为避免采样过程中采样器具的交叉污染，每个采样前需要对采样设备进行清洁；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也要进行清洗。具体情况如下：

1、采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

2、采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。

3、每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

②样品现场管理

样品在密封后，贴上标签，所有的样品均附有样品流转单。样品流转单和标签均包含样品名称、采样时间和分析项目等内容。

③现场仪器设备校准

用于现场采样的测量仪器每天均进行校准和维护。所有的校准按照相关的仪器作业指导书执行，校准结果记录在册。校准结果达不到测量要求的仪器将被替换。所有的仪器设备每周进行一次检查和维护。

④现场样品保存和运输

样品在保存和运输的过程中以4℃冷藏，及时送至实验室，以确保在样品的有效期内完成分析。

⑤现场记录文件管理

在现场采样过程中，现场工程师详细记录地块信息、采样过程、采样点、重大事件、现场观察到的信息和现场测量结果，填写相关的记录表格。

（2）现场质量控制样品

为评估样品采集、运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本次调查在现场采样过程中设置质量控制样品，包括平行样和空白样，其中土壤采集 0%平行样。

9.3.2 样品流转质量控制

(1) 现场交接

样品采集后，指定专人将样品从现场送往临时整理室，到达临时整理室后，送样者、接样者和监理方三方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由三方各存一份备查。样品统一放入泡沫保温箱，内部放入足够量冷冻好的蓝冰进行保温，使其内部温度恒定维持在 4℃ 以下，同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

(2) 邮寄流转

核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天发往检测单位。样品运输过程中均采用保温箱保存，内置低温蓝冰，以保证保温箱温度不高于 4℃。同时严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

(3) 实验室流转

待检测公司收到样品后，需要对收样单进行核对，同时发送邮件和取样方和监理确认。

9.3.3 实验室分析质量控制

为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行实验室内部质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由实验室或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评估的过程。

为确保样品分析质量，本项目土壤样品检测单位应获得计量认证合格（CMA）以及具有相关检测因子资质。实验室质控样：除现场平行样外，实验室需具有其内部质控要求，这些实验室质控样品包括：空白样，实验室控制样，实验室平行样，加标样品及加标平行样品的检测分析对检测质量进行控制。

9.4 监测分析方法及评价标准

9.4.1 样品分析方法

土壤检测使用的分析方法均为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定使用且经 CMA 认证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，未使用其他非标方法或实验室自制方法，出具的检测报告加盖实验室资质认定标识（CMA）。地下水优先选用《地下水质量标准》（GB14848-2017）和《地下水环境简写技术规范》（HJ/164-2004）中规定经 CMA 认证的检测方法，两项标准未涉及的检测指标可参照 CMA 认证的检测方法。土壤样品分析方法见表 8-1。

表 9-1 土壤监测样品分析方法

序号	检测项目	方法依据	检出限	仪器名称/型号	检测频次
土壤					
1	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
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	0.01mg/kg	原子吸收光谱仪 240Z	1
3	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收光谱仪 240Z	1
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	1mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
5	铅	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	10mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
6	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
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	3mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1

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	1.1 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.0 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.0 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.03 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.4 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.5 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.1 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
18	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1

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	1.4 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.0 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
26	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
27	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.5 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.5 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1

31	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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
32	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
33	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
34	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	1.1 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	0.09mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
36	2-氯酚 (2-氯苯酚)	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	0.06mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
37	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
38	苯并[α]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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
39	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	0.2mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
40	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
41	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
42	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
43	茚并[1,2,3-c,d]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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
44	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的	0.09mg/kg	气相色谱-质谱	1

		测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017		联用仪 7890B-5977B	
45	pH 值	土壤 pH 值的测定 电极法 NY/T 1377-2007	/	pH 计 PHSJ-3F	1
46	苯胺	《生态环境监测常用 EPA 方法使用指南》环境监测总站 半挥发性有机物的测定 气相色谱法 (U. S. EPA 8270E-2018)	0.05mg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 7890B-5977B	1
47	锰	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 974-2017	0.02g/kg	电感耦合等离子 体发射光谱仪 Avio200	1
48	钴	土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019	2mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
49	铈	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、 铈的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
50	铊	土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 1080-2019	0.1mg/kg	原子吸收光谱仪 240Z	1
51	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	4mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
52	石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱 7820A	1
53	干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	/	电子天平 YP20002	1
54	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	0.25 μg	氟离子计 PXSJ-216	1

地下水样品分析方法见表 9-2。

表 9-2 地下水样品分析方法

序号	检测项目	方法依据	检出限	仪器名称/型号	检测频次
地下水					
1	pH 值	水质 色度的测定 GB 11903-1989 铂钴比色法	/	具塞比色管 50mL	1
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标	/	/	1

		GB/T 5750.4-2006(3)			
3	浑浊度	水质 浊度的测定 GB 13200-91	/	/	1
4	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	/	滴定管 25mL	1
5	溶解性总固体	地下水水质分析方法 第9部分: 溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	/	电子天平/电热 鼓风干燥箱 BSA224S/FXB101 -2	1
6	硫酸盐	地下水水质分析方法 第65部分: 硫酸盐的测定 比浊法 DZ/T 0064.65-2021	/	紫外可见分光光度计 N5000	1
7	色度	地下水水质分析方法 第4部分: 色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021	/	具塞比色管 50mL	1
8	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法》感官性状和物理方法 GB/T 5750.4-2006(4)	/	/	1
9	氯化物	地下水水质分析方法 第50部分: 氯化物的测定 银量滴定法 DZ/T 0064.50-2021	3.0mg/L	滴定管 25mL	1
10	铁	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.82 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
11	锰	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
12	铜	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
13	锌	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.67 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
14	铝	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	1.15 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
15	挥发酚类(以 苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L	可见分光光度计 723N	1
16	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 7494-87	0.05mg/L	可见分光光度计 723N	1

17	高锰酸盐指数	地下水水质分析方法 第68部分:耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021	0.4mg/L	具塞比色管 25mL	1
18	氨氮	地下水水质分析方法 第57部分:氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 DZ/T 0064.57-2021	0.04mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
20	钠	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	6.36 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
21	镍	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.06 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
22	钴	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.03 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
23	铈	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.15 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
24	铊	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.02 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
25	铍	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.04 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
26	钼	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.06 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
27	氟化物	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法 HJ 488-2009	0.02mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
28	石油烃	水质 可萃取石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪 7820A	1
29	钙离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.03mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
30	镁离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1

31	钠离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
32	钾离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
33	碳酸根离子	地下水水质分析方法 第49部分:碳酸根、重碳酸根和氢氧根的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	/	滴定管 25mL	1
34	碳酸氢根离子	地下水水质分析方法 第49部分:碳酸根、重碳酸根和氢氧根的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	/	滴定管 25mL	1
35	硫酸根离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
36	氯离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
37	硝酸盐氮	地下水水质分析方法 第59部分:硝酸盐的测定 紫外分光光度法 DZ/T 0064.59-2021	0.20mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
38	亚硝酸盐氮	地下水水质分析方法 第60部分:亚硝酸盐的测定 分光光度法 DZ/T 0064.60-2021	0.0002mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
39	氰化物	地下水水质分析方法 第52部分:氰化物的测定 吡啶-吡啶啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
40	砷	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
41	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
42	六价铬	地下水水质分析方法 第17部分:总铬和六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
43	铅	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
44	镉	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEX10N1000G	1
45	氯仿	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4 μg/L	气相色谱-质谱联用仪	1

		HJ 639-2012		8860GC/5977GC/ MSD	
46	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	0.4 μg/L	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
47	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	0.4 μg/L	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
48	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	0.3 μg/L	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
49	钒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
50	硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.41 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
51	碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分: 碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	/	紫外可见分光光度计 N5000	1

9.4.2 评价标准

1) 土壤

项目所在区域土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值、管制值标准要求，标准值详见表 9-3。

表 9-3 建设用地土壤污染风险筛选值、管制值（基本项目） 单位：mg/kg

标准	类别	参数名称	CAS 编号	标准限值 mg/kg		
				筛选值	管制值	
《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控指标》（GB36600-2018）	第二类标准	重金属和无机物	砷	7440-38-2	60	140
			镉	7440-43-9	65	172
			铬(六价)	18540-29-9	5.7	78
			铜	7440-50-8	18000	36000
			铅	7439-92-1	800	2500
			汞	7439-97-6	38	82
			镍	7440-02-0	900	2000
			锌	/	/	/
锰	/	/	/			

		钴	/	70	350
		硒	/	/	/
		钒	/	752	1500
		铋	/	180	360
		铊	/	/	/
		铍	/	29	290
		钼	/		
	挥发性有机物	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
		氯仿	67-66-3	0.9	10
		氯甲烷	74-87-3	37	120
		1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	200
		1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
		1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
		顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
		反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
		二氯甲烷	75-09-2	616	2000
		1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
		1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
		1,1,1,2,2-五氯乙烷	79-34-5	6.8	50
		四氯乙烯	127-18-4	53	183
		1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
		1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
		三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
		1,2,3-三氯丙烷	79-01-6	0.5	5
		氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
		苯	71-43-2	4	40
		氯苯	108-90-7	270	1000
		1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
		1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
		乙苯	100-41-4	28	280
		苯乙烯	100-42-5	1290	1290
		甲苯	108-88-3	1200	1200
		间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570	570
		邻二甲苯	95-47-6	640	640
半			硝基苯	98-95-3	76

挥发性有机物	苯胺	62-53-3	260	663
	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
	蒽	218-01-9	1293	12900
	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5	15
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	15	151
	萘	91-20-3	70	700

土壤酸化、碱化分级标准执行《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，见表 9-4。

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。

2)地下水

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求，标准值详见表 9-5。

表 9-5 地下水质量标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	项目	单位	标准限值	标准来源
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类标准
2	嗅和味	-	无	
3	浑浊度	mg/L	≤3	
4	总硬度(以 CaCO ₃ 计)		≤450	
5	溶解性总固体		≤1000	
6	硫酸盐		≤250	
7	色度		≤15	

8	肉眼可见物		无	
9	氯化物		≤250	
10	铁		≤0.3	
11	锰		≤0.10	
12	铜		≤1.00	
13	锌		≤1.00	
14	铝		≤0.20	
15	挥发酚类（以苯酚计）		≤0.002	
16	阴离子表面活性剂		≤0.3	
17	耗氧量		≤3.0	
18	氨氮		≤0.50	
19	硫化物		≤0.02	
20	钠		≤200	
21	镍		0.02	
22	钴		0.05	
23	钒		/	
24	铈		0.005	
25	铊		0.0001	
26	铍		0.002	
27	钼		0.07	
28	钙离子		/	/
29	镁离子		/	/
30	钠离子		/	/
31	钾离子		/	/
32	碳酸根离子		/	/
33	碳酸氢根离子		/	/
34	硫酸根离子		/	/
35	氯离子		/	/

9.5 质控结果

详见质控报告。

10、结论与措施

10.1 监测结论

营口粤丰电力环保有限公司土壤监测点的各监测因子检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中 GB 36600-2018 建设用地土壤污染风险筛选值第二类和《辽宁省生态环境厅关于印发〈辽宁省场地污染风险

评估筛选值（试行）>的通知》（辽环综函[2020]364号）文件表2中的第二类用地筛选值，其土壤污染风险可以忽略，根据上述土壤综合评价结果，厂址所在地土壤环境属清洁水平，未受到污染，土壤环境良好；地下水检测结果总硬度、氯化物、溶解性总固体、高锰酸指数、钠超过《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 III类水质，其它项目均满足《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 III类水质，因评价区位于滨海地区，海水潮汐作用造成评价区内超标，钼和氟化物因跑冒滴漏造成部分点位数据超标。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

根据监测结果，公司现有土壤污染防治措施及地下水防控措施有效，能够有效预防土壤和地下水受到污染。需要采取的主要措施如下：

- 1、公司继续确保对危废库、生产装置区、废水储存池、储罐区、地下水污水管线事故水池等区域相应的防渗措施持续有效，定期检查防渗措施完好情况。
- 2、定期开展土壤及地下水环境监测进行持续跟踪。

附件：1、岩土工程勘察报告书

岩土工程勘察报告

(详勘阶段)

项目名称：营口循环经济产业园项目（一期）

项目编号：勘察-地热-01-2020



辽宁水文地质工程地质勘察院

二〇二〇年六月

资质证书编号：B121016450

勘察单位：辽宁水文地质工程地质勘察院

项目名称：营口循环经济产业园项目（一期）

项目编号：勘察-地热-01-2020

院 长： 王玉立

总 工 程 师： 杨军春

审 核 人： 关延东

主 任 工 程 师： 宋庆春

项 目 负 责 人： 关延东

报 告 编 写 人 员： 王志杰

参 加 工 作 人 员： 韩诚彬 董伟超 刘江泉

校 对： 刘江泉

单位地址：大连市甘井子区南关岭8号
电话号码：0411-86884169
网 址：[http://www.lnsgy.com\(.cn\)](http://www.lnsgy.com(.cn))

邮政编码：116037
传真号码：0411-86884169
电子信箱：sgydrzx@163.com



目 录

1 前言.....	1
1.1 拟建工程概况.....	1
1.2 岩土工程勘察等级.....	3
1.3 勘察目的及任务.....	3
2 勘察工程概况.....	4
2.1 勘察主要技术依据.....	4
2.2 勘察工作布置及勘察方法.....	5
3 场地工程地质条件.....	9
3.1 水文气象.....	9
3.2 地形地貌.....	9
3.3 地质构造.....	10
3.4 场地地层及分布.....	10
3.5 地下水情况.....	11
3.6 场地不良地质作用.....	12
3.7 场地不利埋藏物.....	12
4 岩土工程参数分析与评价.....	12
4.1 岩土工程参数分析.....	12
4.2 地下水和土的腐蚀性评价.....	17
5 场地稳定性、工程建设适宜性评价.....	18
5.1 场地地震效应评价.....	18

5.2 场地稳定性评价.....	21
5.3 地基均匀性评价.....	21
5.4 特殊性岩土评价.....	22
5.5 工程建设适宜性评价.....	22
6 地基稳定性评价及地基基础方案建议.....	23
6.1 地基稳定性评价.....	23
6.2 地基基础方案建议.....	23
7 结论及建议.....	24
7.1 结论.....	24
7.2 建议.....	26
附：	
1、建筑物与勘探点平面位置图（比例尺 1：1000）	（1 张）
2、工程地质剖面图及图例（比例尺 1:500/1:500, 1:200, 1/500）	（69 张）
3、钻孔柱状图	（153 张）
4、土样、水样、易溶盐分析报告	（各 1 份）
5、波速试验报告	（1 份）
6、圆锥动力触探成果表	（1 份）
7、标准贯入试验成果表	（1 份）
8、勘探点主要数据一览表	（1 份）
9、岩土工程勘察技术委托书	（1 份）
10、辽宁省工程勘察外业作业事前报告表	（1 份）

1 前言

受营口粤丰电力环保有限公司的委托，辽宁水文地质工程地质勘察院对其拟建的营口循环经济产业园项目（一期）建筑场地进行勘察，勘察阶段为详细勘察。

1.1 拟建工程概况

拟建项目建筑场地位于营口市盐田独立工矿区的冶金、化工、重装备园区内（营口市西市区沿海街道）。具体位置详见“拟建场地交通位置示意图”。



拟建场地交通位置示意图

本项目规划总用地约 129984.1m²，拟建 18 栋建筑总建筑面积 60697.84 m²。

具体详见主要建(构)筑物概况一览表 1。

主要建(构)筑物概况一览表

表 1

序号	拟建物名称	建筑面积 (m ²)	地上/地下层数	总高度 (m)	结构形式	最大单柱荷载 (kN/柱)	基础类型	基础埋深 (m)	设计地坪标高 (m)	
1	主厂房	38667.1 1	1 (6) / 1	55.3	框架-剪力墙	12000	桩基或天然基础	-7~-10	4.80	
2	烟囱	74.7		80	单筒混凝土		桩基或天然基础	-4		
3	坡道	1071.28		16.3	框架	1500	桩基或天然基础	-3		
4	综合水泵房	479.14	1/1	6.9	框架	1500	桩基或天然基础	-6	4.80	
4a	生产消防水池	582.01	1	0.6	框架	2500	桩基或天然基础	-4	4.80	
5	冷却塔	1024.85	1	12.3	框架	2500	桩基或天然基础	-4	4.80	
6	油罐区	油泵房	75.59	1	4.8	框架	500	桩基或天然基础	-4	
		地理油罐	50.50			框架	500	桩基或天然基础		
7	门卫室 2	44.79	1	3.9	框架	500	桩基或天然基础	-2		
8	地磅	156.81	1		框架	500	桩基或天然基础	-2	4.80	
9	门卫室 1	54.17	1	5.3	框架	500	桩基或天然基础	-2		
10	宿舍楼	3318.1	5	19.8	框架	3000	桩基或天然基础	-2	4.60	
11	办公楼	2821.28	3 (4)	14.9 (17)	框架	3000	桩基或天然基础	-2	4.60	
12	渗沥液/污水处理站	6208.12	1 (2)	11.5	钢筋混凝土结构	3000	桩基或天然基础	-5	4.80	
13	飞灰养护车间	943.65	1	10.1	框-排架	3000	桩基或天然基础	-3	4.80	
14	升压站	456.61	1	10	框架	3000	桩基或天然基础	-2	4.80	
15	初雨/事故池	240	1		钢筋混凝土结构	地下单层水池	桩基或天然基础	-4		
16	沉泥池	85.25	1		钢筋混凝土结构	3000	桩基或天然基础			
17	炉渣综合处理车间	7123.87	1	14.10	框架	3000	桩基或天然基础	-2	4.80	
18	宿舍办公楼	505.41	1	7.05	框架	2500	桩基或天然基础	-2	4.60	

1.2 岩土工程勘察等级

根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）第3.1.1条～第3.1.4条确定本工程重要性等级为二级，场地的复杂程度等级为二级，地基复杂程度等级为二级，本工程地基基础设计等级为乙级，综合评定其勘察等级为乙级。

1.3 勘察目的及任务

1.3.1 勘察目的：

为拟建工程提供详细的岩土工程资料和设计、施工提供所需的岩土参数；对建筑地基作出岩土工程评价，并对地基类型、基础形式、地基处理和不良地质作用的防治等提出建议。

1.3.2 勘察任务：

- 1) 搜集附有坐标和地形的建筑总平面图，场区的地面整平标高，建筑物的性质、规模、荷载、结构特点等资料；
- 2) 查明建筑物场地不良地质作用的类型、成因、分布范围，并提出治理方案的建议；
- 3) 查明建筑物场地范围内岩土层的类型、深度、分布、工程特性，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力；
- 4) 查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；
- 5) 划分建筑场地地段及建筑场地类别，对场地和地基的地震效应进行评价；
- 6) 查明地下水的埋藏条件，提供地下水位、埋深、类型；
- 7) 提供场地土的标准冻结深度；
- 8) 判定水和土对建筑材料的腐蚀性。

2 勘察工程概况

2.1 勘察主要技术依据

2.1.1 技术依据

- 1) 国家标准《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009年版);
- 2) 国家标准《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);
- 3) 国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016年版);
- 4) 国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- 5) 国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008);
- 6) 国家标准《工程测量规范》(GB50026-2007);
- 7) 国家标准《工程岩体试验方法标准》(GB/T50266-2013);
- 8) 国家标准《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019);
- 9) 国家标准《岩土工程勘察安全标准》(GB/T50585-2019);
- 10) 国家标准《烟囱设计规范》(GB50051-2013);
- 11) 行业标准《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008);
- 12) 行业标准《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012);
- 13) 行业标准《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ476-2019);
- 14) 行业标准《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012);
- 15) 行业标准《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012);
- 16) 地方标准《建筑地基基础技术规范》(DB21/T907-2015);
- 17) 地方标准《岩土工程勘察报告编制规范》(DB21/T2819-2017);
- 18) 地方标准《岩土现场描述规程》(DB21/T1368-2005);
- 19) 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2010年版)

规范有关条款执行。

2.1.2 技术文件

- 1) 建设方提供本工程总平面图、任务委托书；
- 2) 本工程勘察纲要。

2.2 勘察工作布置及勘察方法

2.2.1 工程地质调查与资料收集

1) 地面调查

本次调查在野外工作之前搜集相关资料，并进行工程地质调查。主要对地形、地貌、岩土结构及性状、区域地质构造；水文地质、不良地质作用等进行调查，以便对场地的稳定性做出评价。

2) 资料搜集

多年以来，我院和其他单位在本地区及周边先后完成和提交过多种不同比例尺的区域地质、水文地质等综合研究成果，以往主要工作成果见表 2。

以往主要工作成果一览表 表 2

序号	资料名称	比例尺（万）	完成单位	完成时间
1	营口市幅区域地质普查报告	1:20	辽宁省地矿局	1974年
2	营口市幅区域水文地质普查报告	1:20	辽宁省第二水文地质工程地质大队	1976年
3	营口市老边区环境影响评价水文地质勘察		辽宁水文地质工程地质勘察院	2013年
4	辽宁省区域地质志	1:50	辽宁省地质矿产调查院	2014年

2.2.2 勘探工作的布置

本次勘察钻孔由中国城市建设研究院有限公司布设。对单体建筑物按网格状布设。共布设勘探点 153 个；控制性钻孔 76 个，一般钻孔 77 个。具体位置详见“建筑物与勘探点平面位置图”。本次勘探孔间距：8.50~29.50m。

勘探孔孔深要求如下：

本场地建筑基础拟采用桩基础，通过工程地质调查与资料收集本场地岩土体分布有填土、软土等特殊岩土，故勘探孔孔深均按照桩基础的勘探深度要求，即勘探孔控制桩端平面以下压缩层计算深度。

2.2.3 工程测量

本次测量工作采用北京 54 坐标系，高程控制系统采用 1985 国家基准高程系统。由我院测绘处根据甲方提供 BM 点进行施放孔位及施测孔口高程，使用仪器为南方 GPSRTK，采用 GPSRTK 放样功能放样钻孔平面位置，采用 GPSRTK 碎部采集功能施测钻孔高程。钻孔点位精度要求小于 0.25m，高程精度小于 0.05m，符合《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）规范要求。

2.2.4 勘探

我院于 2020 年 5 月 11 日~5 月 22 日进行野外勘察施工。钻探施工采用 XY-200 型钻机 12 台。钻探采用冲击、回转上水钻进取芯方法，对第四系松散土层采用冲击钻进，套管跟进，开孔孔径 130mm，终孔孔径 110mm，对第四系松散层回次进尺在 1 米以内，岩芯采取率在 80%以上。野外勘探孔施工完毕后用原土回填封孔。

2.2.5 原位测试

在场地勘探孔内进行原位测试。进行原位测试目的：为评定土的强度、变形参数及天然地基的承载力。

1) 圆锥动力（DPT）触探试验：勘察过程中在素填土进行圆锥动力触探测试（DPT）。先用钻具钻至试验土层标高，然后对土层连续进行触探，连续击入深度 0.50m，记录每贯入 10cm 的击数。测试勘探孔 14 个，具体数据详见“重型动力触探统计表”。

2) 标准贯入 (SPT) 试验: 在粉质黏土层、粉土层中进行标准贯入测试 (SPT), 钻具钻至试验土层标高以上约 15cm 处, 以避免下层土受扰动, 将贯入器直接打入土层中 15cm, 然后开始试验锤击, 记录打入土层 30cm 的锤击数, 测试勘探孔 49 个。具体数据详见“标准贯入测试统计表”。

2.2.6 取样及室内实验

1) 取样

取水样 2 组; 取素填土的腐蚀性土样 2 组; 取原状土土样 85 组, 土样取样工具为薄壁取土器, 取土方法为静压法, 土试样质量等级为 II 级。

土样及时采用腊封, 将土样封存在样盒内, 存放土样的样盒在室内平稳安放, 搬运及运输时小心轻放并及时将土样送实验室。

2) 室内试验

水样进行室内水质分析试验, 按《地下水水质检验方法》(DZ/T0064-93) 执行。地下水水样分析采用 CIC 离子色谱仪及酸度计等仪器进行水质分析, 以确定地下水对混凝土结构及其中的钢筋的腐蚀性。

对 2 组土的腐蚀性样进行易溶盐检测试验, 具体检测项目为: 酸碱度 (pH 值)、风干含水率、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、易溶盐总量 W, 按《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019) 执行, 以确定场地土层对混凝土结构及对其中的钢筋的腐蚀性。

对粉土样进行颗粒分析, 对原状土土样进行土常规试验 (土的物理及力学性质)。

2.2.7 抽水试验

根据国家标准《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) 第 7.1.3 条及 7.1.4 条的规定, 利用现有钻孔采用单井不带观测孔抽水试验法进行稳定流抽水试

验。测定含水层水位标高及渗透系数等水文地质参数。具体井位、井深详见抽水试验成果图表。

2.2.8、波速测试

进行波速测试，获取场地各个地层的剪切波速等地动力学参数，根据测试结果对场地类型进行评价，验证场区地层划分情况。钻孔原位波速测试仪器采用 WAVE2000 场地振动测试仪。工作方法是采用检层法，以锤击叩板为震源，以井下三分量检波器为接收设备。

2.2.9 工作量完成情况。

完成实际工作量详见下表（表3）。

工作量一览表

表3

钻探	钻孔孔数 (个)	总进尺 (m)	岩土层分层厚度 (m)						
			素填土 (1-1)	淤泥 (2-1)	粉土 (2-2)	粉质黏土 (2-3)	粉土 (3-1)	粉质黏土 (3-2)	粉质黏土 (3-3)
	153	8030	82.3	1652.3	382.1	1084.4	565.2	959.2	3304.5
项目		单位	数量						
取样	水样	件	2						
	易溶盐土样	件	2						
	原状土样	件	85						
原位测试	DPT 测试	米	7.0						
	SPT 测试	次	254						
	波速测试	米	155						
室内试验	水质简分析	件	2						
	易溶盐	件	2						
	土常规试验	件	85						
工程测量	3 个组日								

2.2.10 勘察工作质量评述

本次勘察工作于 2020 年 5 月 9 日接受委托，我院安排具有国家注册土木（岩土）工程师资格的人负责该项目。在充分收集并利用以往研究资料及建

设方提供的场地建设工程规划图的基础上，依据技术标准划分了勘察等级；采用工程测量、工程地质调查、野外钻探、资料整理分析等方式对工作区范围进行了工程地质勘察和报告编写，为拟建工程提供详细准确的岩土工程资料和设计所需的岩土物理力学参数，对拟建工程地基做出工程建设适宜性评价，对基础设计、地基处理提出建议。我院所于 2020 年 5 月 30 日完成本次报告的编写工作，全部工作满足岩土工程勘察所遵循的技术文件和规范标准的规定，所提供的资料真实、客观，工作质量达到建设方要求。

3 场地工程地质条件

3.1 水文气象

3.1.1 水文

该场地内地表植被不发育，在场地内未见地表水系分布。

3.1.2 气象

勘察场地位于营口沿海产业基地，交通十分便利。

场区自然地理条件良好，位于平原区，场区内及周边无地表水系分布。本区气候四季分明，属温带大陆季风气候，全年平均温度：10.5℃；极端最高温度：35.3℃；极端最低温度：-21.4℃；年平均相对湿度：65%；年平均大气压（mbar）：1005.4；年平均风速：5.3 m/s；瞬时最大风速：30 m/s；基本风压：400pa；多年平均降雨量：687.7mm；日最大降雨量：149.1mm；小时最大降雨量：66.1mm；最大积雪深度：370mm；覆冰厚度：200mm；基本雪荷载：400pa；年最多雷电天数：19.5 天；最大冻土深度：1100mm。

3.2 地形地貌

地貌类型为下辽河三角洲冲积平原地貌，地形较平坦，场地地面高程 2.86~4.77m，相对高差 1.91m，场地地面坡度小于 10%。

3.3 地质构造

根据《辽宁省区域地质志》本地区地质构造位于中朝准地台（I）胶辽台隆（II）营口～宽甸台拱（III）凤城凸起（IV），四级构造单元西边缘，与下辽河沉陷带的交接地带，东部为低山丘陵区，西部为下辽河冲击平原。场地内未见断裂构造地面沉陷及地表裂缝错动现象。

3.4 场地地层及分布

根据现场勘察，本次岩土工程勘察钻孔控制深度范围内分布的土层，按沉积年代、成因类型，上部为第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）、海积层（ Q_4^m ），下部为上更新统冲积层（ Q_3^{al} ），场地地层由上至下依次描述如下：

1-1 素填土（ Q_4^{ml} ）：杂色，稍湿，松散，主要由石英碎石、板岩碎石和黏性土等构成，碎石含量 60%~70%，粒径 1~15cm，局部见径大于 20cm 块石，回填时间 5 年左右。该层在场地东半部分布。层底标高 1.34~3.55m，揭露层厚 0.60~2.70m。

2-1 淤泥（ Q_4^m ）：黑色，软塑，有腥臭味，含贝壳残骸，无摇振反应，切面有光泽，干强度高，韧性高。该层在场地内均有分布。层顶标高 1.34~4.71m，层底标高-15.5~-4.70m，钻孔揭露厚度 7.00~18.50m。

2-2 粉土（ Q_4^m ）：黄褐色，稍密，湿，摇振反应中等，无光泽，干强度低，韧性低，局部夹粉砂层。该层在场地部分钻孔内被揭露；层顶标高-13.66~-4.70m，层底标高-17.32~-7.69m，钻孔揭露厚度 0.90~7.30m。

2-3 粉质黏土（ Q_4^m ）：灰黑色，软塑，无摇振反应，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层在场地内均有分布。层顶标高-17.32~-5.55m，层底标高-25.03~-9.67m，钻孔揭露厚度 1.00~16.50m。

3-1 粉土（ Q_3^{al} ）：黄褐色或灰黑色，稍密-中密，湿，摇振反应中等，无光

泽，干强度低，韧性低，局部夹粉砂层。该层在场地部分钻孔内被揭露；层顶标高-21.66~-9.67m，层底标高-26.95~-16.10m，钻孔揭露厚度 0.70~11.20m。

3-2 粉质黏土 (Q_3^{al})：黄褐色或灰黑色，可塑，无摇震反应，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层在场地部分钻孔内被揭露；层顶标高-26.95~-15.41m，层底标高-31.86~-22.86m，钻孔揭露厚度 1.60~12.30m。

3-3 粉质黏土 (Q_3^{al})：黄褐色，硬可塑，无摇震反应，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层在场地内均有分布。层顶标高-31.86~-22.86m，层底标高-52.12~-45.25m，钻孔揭露厚度 14.70~28.10m。

3.5 地下水情况

3.5.1 地下水类型及赋存条件

在勘察控制深度范围内所有钻孔均见地下水，地下水类型为潜水，含水层为 2-1 淤泥、2-2 粉土、2-3 粉质黏土，弱透水，稳定水位埋深 0.33~1.92m，水位标高为 2.33~2.99m。地下水补给来源主要为大气降水，排泄方式以蒸发为主。

3.5.2 抽水试验

我院于 2020 年 05 月 13 日在 ZK97 号钻孔进行单孔稳定流抽水试验。根据抽水试验结果，其试验参数如下：

静止水位埋深 1.10m； 动水位埋深 25.82 米；
 水位降深 $S_w=24.72$ 米； 钻孔半径 $r_w=0.1095$ 米；
 涌水量 $Q=295.92m^3/d$ ； 含水层厚度 $H=25.39$ 米。

采用潜水完整井公式进行计算，具体如下：

$$K = \frac{0.733Q(\lg R - \lg r_w)}{(2H - S_w) S_w} ; \quad R = 2S_w \sqrt{KH}$$

初步计算得到：

地层渗透系数 $K=1.14\text{m/d}$ ；影响半径 $R=265.78\text{m}$ 。

抽水试验成果表见表 4。

抽水试验成果表 表 4

序号	抽水时间			累计时间		水位降深 $s(\text{m})$	涌水量 $Q(\text{m}^3/\text{d})$	单位涌水量 $q(\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m})$	渗透系数 $k(\text{m}/\text{d})$	影响半径 (m)
	日期	时	分	小时	分					
1	5月13日	9	30	20	00	24.72	295.92	0.50	1.14	265.78
	5月14日	5	30							

3.5.3 地下水力学作用

根据场地地形条件、地下水埋藏条件及地层特点，抗浮水位建议取 4.30m。

3.6 场地不良地质作用

根据现场地质调查及勘测成果，场地影响范围内未见滑坡、泥石流、活动断裂、采空区、地面沉降、危岩和崩塌等不良地质作用。

3.7 场地不利埋藏物

根据现场地质调查及勘测成果，场地范围内未见埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

4 岩土工程参数分析与评价

4.1 岩土工程参数分析

1) 素填土 (1-1)：在该层进行现场圆锥动力触探试验 (DPT)，实测值区间 $N=4\sim 20$ 击。该层分布均匀性较差，压缩性高，该层未经处理不能作为基础持力层。

素填土 DPT 统计结果一览表 表 5

样本数	区间值	平均击数	标准差	变异系数	修正系数	标准值
n	Min-max	N_m (击)	σ	δ	γ_s	$N_{63.5}$ (击)

70	2.0~16.0	6.1	3.2	0.52	0.90	5.5
----	----------	-----	-----	------	------	-----

2) 淤泥（2-1）：依据野外鉴别及室内土工试验结果（详见表 6）统计分析，淤泥的物理性质天然含水量平均值 $w=55.98\%$ ，最终确定本场地淤泥地基承载力特征值 $f_{ak}=50\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=1.89\text{MPa}$ 。

淤泥室内土工试验成果统计表

表 6

项目	样本	区间值		平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值	代表值
	n	Min	Max	μ	s	δ	γ_s		
含水率 w (%)	15	52.20	57.60	54.88	1.84	0.034	1.02	55.98	55.98
密度 ρ (g/cm^3)	15	1.56	1.62	1.59	0.02	0.013			1.59
干密度 ρ_d (g/cm^3)	15	0.99	1.06	1.03	0.025	0.025			1.03
比重 G_s	15	2.70	2.70	2.70	—	—			2.70
天然孔隙比 e	15	1.54	1.73	1.62	0.06	0.039	1.02	1.65	1.65
饱和度 S_r (%)	15	90.00	93.00	91.33	0.90	0.010			91.33
液限 ω_L (%)	15	42.90	47.20	45.73	1.42	0.031			45.73
塑限 ω_p (%)	15	24.00	26.40	25.60	0.80	0.031			25.60
塑性指数 I_p	15	18.90	20.80	20.13	0.62	0.031			20.13
液性指数 I_L	15	1.27	1.71	1.46	0.14	0.095	1.04	1.52	1.52
压缩模量 E_s (MPa)	15	1.60	2.13	1.89	0.16	0.087			1.89
压缩系数 a_v (MPa^{-1})	15	1.19	1.71	1.40	0.16	0.112			1.40
黏聚力 c (kPa)	15	12.00	7.00	9.80	1.66	0.169	0.92	9.04	9.04
内摩擦角 ϕ ($^\circ$)	15	9.90	7.50	8.55	0.84	0.099	0.95	8.16	8.16

3) 粉土（2-2）：依据野外鉴别、现场 SPT 测试及室内土工试验结果（详见表 7、8）数理统计分析，粉土（2-2）物理性质天然含水量标准值 $w=24.93\%$ ，天然孔隙比标准值 $e=0.82$ ，确定本场地粉土（2-2）地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=130\text{kPa}$ ，压缩模量建议值 $E_s=4.42\text{MPa}$ 。

粉土（2-2）标准贯入试验（SPT）统计表

表 7

样本数	区间值	平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值
n	Min-max	N_6 (击)	σ	δ	γ_s	N_k (击)
42	3.9~11.3	6.9	1.8	0.27	0.92	6.4

粉土（2-2）室内土工试验成果统计表

表 8

项目	样本	区间值		平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值	代表值
	n	Min	Max	μ	s	δ	γ_s		
含水率 w (%)	14	23.20	26.70	24.44	1.03	0.04	1.02	24.93	24.93
密度 ρ (g/cm^3)	14	1.85	1.90	1.87	0.01	0.01			1.87

干密度 ρ_d (g/cm ³)	14	1.46	1.54	1.50	0.02	0.01			1.50
比重 G_s	14	2.70	2.70	2.70	0.00	0.00			2.70
天然孔隙比 e	14	0.75	0.85	0.80	0.03	0.03	1.02	0.82	0.82
饱和度 S_r (%)	14	81.00	87.00	83.00	1.75	0.02			83.00
液限 ω_L (%)	14	24.40	26.30	25.43	0.60	0.02			25.43
塑限 ω_p (%)	14	15.10	16.60	15.96	0.44	0.03			15.96
塑性指数 I_p	14	9.00	10.0	9.47	0.28	0.03			0.99
液性指数 I_L	14	0.70	1.17	0.90	0.11	0.13	1.06	0.95	0.95
压缩模量 E_s (MPa)	14	4.12	4.72	4.42	0.21	0.05			4.42
压缩系数 a_v (MPa ⁻¹)	14	0.37	0.45	0.41	0.02	0.06			0.41
黏聚力 c (kPa)	14	19.00	26.00	22.14	1.75	0.08	0.96	21.30	21.30
内摩擦角 ϕ (°)	14	18.60	19.70	19.09	0.31	0.02	0.99	18.94	18.94

4) 粉质黏土 (2-3): 依据野外鉴别、现场 SPT 测试及室内土工试验结果 (详见表 9、10) 数理统计分析, 粉质黏土 (2-3) 物理性质液性指数标准值 $I_L=0.73$, 天然孔隙比标准值 $e=0.89$, 确定本场地粉质黏土 (2-3) 地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=130\text{kPa}$, 压缩模量建议值 $E_s=3.84\text{MPa}$ 。

粉质黏土 (2-3) 标准贯入试验 (SPT) 统计表

表 9

样本数	区间值	平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值
n	Min-max	N_m (击)	σ	δ	γ_s	N_k (击)
45	4.3~12.2	6.9	2.1	0.31	0.92	6.4

粉质黏土室内土工试验成果统计表

表 10

项目	样本数	区间值		平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值	代表值
		Min	Max						
含水率 w (%)	14	26.6	29.1	27.84	0.93	0.030	1.01	28.12	28.12
密度 ρ (g/cm ³)	14	1.84	1.88	1.86	0.01	0.007			1.86
干密度 ρ_d (g/cm ³)	14	1.44	1.47	1.45	0.01	0.010			1.45
比重 G_s	14	2.73	2.73	2.73	0.00	0.000			2.73
天然孔隙比 e	14	0.86	0.90	0.88	0.02	0.019	1.01	0.89	0.89
饱和度 S_r (%)	14	84.00	91.00	86.64	1.98	0.023			86.64
液限 ω_L (%)	14	30.80	32.60	31.76	0.59	0.018			31.76
塑限 ω_p (%)	14	17.90	18.90	18.43	0.32	0.018			18.43
塑性指数 I_p	14	12.90	13.70	13.33	0.26	0.020			13.33
液性指数 I_L	14	0.64	0.77	0.71	0.04	0.061	1.03	0.73	0.73
压缩模量 E_s (MPa)	14	2.25	4.31	3.84	0.50	0.130			3.84
压缩系数 a_v (MPa ⁻¹)	14	0.432	0.846	0.501	0.10	0.204			0.846
黏聚力 c (kPa)	14	20.00	28.00	24.14	2.44	0.101	0.95	22.97	22.97

内摩擦角 ϕ (°)	14	13.50	14.60	14.03	0.29	0.021	0.99	13.89	13.89
-----------------	----	-------	-------	-------	------	-------	------	-------	-------

5) 粉土(3-1): 依据野外鉴别、现场 SPT 测试及室内土工试验结果(详见表 11、12)数理统计分析, 粉土(3-1)物理性质天然含水量标准值 $w=22.32\%$, 天然孔隙比标准值 $e=0.72$, 确定本场地粉土(3-1)地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=150\text{kPa}$, 压缩模量建议值 $E_s=6.33\text{MPa}$ 。

粉土(3-1)室内土工试验成果统计表

表 12

项目	样本 n	区间值		平均值 μ	标准差 s	变异系数 δ	修正系数 γ_s	标准值	代表值
		Min	Max						
含水率 w (%)	14	21.20	23.00	22.10	0.655	0.030	1.01	22.32	22.32
密度 ρ (g/cm^3)	14	1.91	1.94	1.92	0.011	0.006			1.92
干密度 ρ_d (g/cm^3)	14	1.55	1.60	1.58	0.017	0.011			1.58
比重 G_s	14	2.70	2.70	2.70	0.000	0.000			2.70
天然孔隙比 e	14	0.69	0.74	0.71	0.017	0.024	1.01	0.72	0.72
饱和度 S_r (%)	14	81.00	85.00	83.57	1.223	0.014			83.57
液限 ω_L (%)	14	24.50	26.30	25.46	0.662	0.026			25.46
塑限 ω_p (%)	14	15.00	16.60	15.97	0.514	0.032			15.97
塑性指数 I_p	14	9.10	9.90	9.49	0.256	0.027			9.49
液性指数 I_L	14	0.51	0.81	0.65	0.091	0.141	1.07	0.65	0.70
压缩模量 E_s (MPa)	14	5.79	6.74	6.23	0.351	0.056			6.23
压缩系数 a_v (MPa^{-1})	14	0.25	0.30	0.28	0.017	0.063			0.28
黏聚力 c (kPa)	14	24.00	31.00	27.36	2.061	0.075	0.96	26.37	26.37
内摩擦角 ϕ (°)	14	20.80	22.10	21.45	0.440	0.021	0.99	21.24	21.24

6) 粉质黏土(3-2): 依据野外鉴别、现场 SPT 测试及室内土工试验结果(详见表 13、14)数理统计分析, 粉质黏土(3-2)物理性质液性指数标准值 $I_L=0.60$, 天然孔隙比标准值 $e=0.81$, 确定本场地粉质黏土(3-2)地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=160\text{kPa}$, 压缩模量建议值 $E_s=4.99\text{MPa}$ 。

粉质黏土（3-2）标准贯入试验（SPT）统计表 表 13

样本数	区间值	平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值
n	Min-max	N _m (击)	σ	δ	γ _s	N _k (击)
42	6.2~13.4	8.2	1.6	0.20	0.95	7.8

粉质黏土（3-2）室内土工试验成果统计表 表 14

项目	样本	区间值		平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值	代表值
	n	Min	Max	μ	s	δ	γ _s		
含水率 w (%)	14	24.20	27.10	25.48	0.811	0.032	1.02	25.99	25.99
密度 ρ (g/cm ³)	14	1.89	1.93	1.91	0.014	0.007			1.91
干密度 ρ _d (g/cm ³)	14	1.49	1.54	1.52	0.017	0.011			1.52
比重 G _s	14	2.73	2.73	2.73	0.000	0.000			2.73
天然孔隙比 e	14	0.77	0.84	0.80	0.020	0.026	1.01	0.81	0.81
饱和度 S _r (%)	14	85.00	90.00	87.36	1.692	0.019			87.36
液限 ω _l (%)	14	30.20	32.90	30.88	0.868	0.028			30.88
塑限 ω _p (%)	14	17.50	19.10	17.90	0.505	0.028			17.90
塑性指数 I _p	14	12.70	13.80	12.98	0.364	0.028			12.98
液性指数 I _l	14	0.51	0.65	0.58	0.040	0.069	1.03	0.60	0.60
压缩模量 E _s (MPa)	14	4.51	5.56	4.99	0.332	0.066			4.99
压缩系数 a _v (MPa ⁻¹)	14	0.32	0.40	0.36	0.025	0.070			0.36
黏聚力 c (kPa)	14	34.00	41.00	37.97	2.303	0.062	0.97	35.97	35.97
内摩擦角 φ (°)	14	16.10	17.70	16.86	0.533	0.032	0.98	16.60	16.60

6) 粉质黏土（3-3）：依据野外鉴别、现场 SPT 测试及室内土工试验结果(详见表 15、16)数理统计分析，粉质黏土（3-3）物理性质液性指数标准值 I_l=0.46，天然孔隙比标准值 e=0.78，确定本场地粉质黏土（3-3）地基承载力特征值建议值 f_{ak}=200kPa，压缩模量建议值 E_s=6.63MPa。

粉质黏土（3-3）标准贯入试验（SPT）统计表 表 15

样本数	区间值	平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值
n	Min-max	N _m (击)	σ	δ	γ _s	N _k (击)
81	7.8~13.9	11.0	1.4	0.12	0.98	10.8

粉质黏土（3-3）室内土工试验成果统计表 表 16

项目	样本	区间值		平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值	代表值
	n	Min	Max	μ	s	δ	γ _s		
含水率 w (%)	14	27.50	29.30	28.39	0.599	0.021	1.01	28.67	28.67
密度 ρ (g/cm ³)	14	1.96	2.01	1.98	0.020	0.010			1.98
干密度 ρ _d (g/cm ³)	14	1.52	1.58	1.55	0.022	0.014			1.55
比重 G _s	14	2.73	2.73	2.73	0.000	0.000			2.73

天然孔隙比 e	14	0.73	0.80	0.77	0.024	0.031	1.01	0.78	0.78
饱和度 S_r (%)	14	98.00	100.00	99.71	0.611	0.006			99.71
液限 ω_l (%)	14	34.80	39.30	37.47	1.645	0.044			37.47
塑限 ω_p (%)	14	20.20	22.80	21.72	0.963	0.044			21.72
塑性指数 I_p	14	14.60	16.50	15.75	0.684	0.043			15.75
液性指数 I_L	14	0.33	0.53	0.43	0.069	0.162	1.08	0.46	0.46
压缩模量 E_s (MPa)	14	5.84	7.44	6.63	0.494	0.074			6.63
压缩系数 a_v (MPa ⁻¹)	14	0.24	0.30	0.27	0.020	0.073			0.27
黏聚力 c (kPa)	14	44.00	53.00	48.79	2.577	0.053	0.97	47.32	47.32
内摩擦角 ϕ (°)	14	17.00	18.00	17.46	0.268	0.015	0.99	17.34	17.34

4.2 地下水 and 土的腐蚀性评价

4.2.1 地下水腐蚀性评价

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009年版)第12.2.1~12.2.5条确定地下水对混凝土结构具强腐蚀性,对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水条件下具弱腐蚀性,干湿交替条件下具强腐蚀性。

地下水腐蚀性判定表

表 17

评价类型	腐蚀介质	测试值	评价指标	腐蚀等级	评价结果	
混凝土结构	按环境类型评价(II类)	SO_4^{2-} (mg/L)	4514.8~5187.2	>3000	强	强
		Mg^{2+} (mg/L)	2479.6~2978.0	2000-3000	弱	
		NH_4^+ (mg/L)	0.00	<500	微	
		OH^- (mg/L)	0.00	<43000	微	
	按地层强渗透性评价	总矿化度 (mg/L)	83644.3~86026.4	>60000	强	
		PH值	6.86~7.05	>6.5	微	
		侵蚀性 CO_2 (mg/L)	0.00	<15	微	
钢筋混凝土结构中的钢筋	Cl^-	47459.3~49157.1	长期浸水 > 20000	弱		
			干湿交替 > 5000	强		
备注	根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)中的第12.2节进行评价					

4.2.2 土的腐蚀性评价

按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009 版）附录 G 确定本场地环境类型为 II 类。依据本场地土质分析报告数据（见表 18），依据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009 版）第 12.2.1 条~12.2.5 条规定，判定素填土对混凝土结构为微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋为微腐蚀性。

土质（素填土）分析成果表 表 18

类别		评价指标		腐蚀等级		备注
土对混凝土结构的腐蚀性评价	按环境类型评价	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	144~159	微	微	环境类型 II 类
		Mg ²⁺ (mg/kg)	30~35	微		
	按地层强渗透性	pH 值	7.61~7.79	微		A
土对钢筋混凝土结构中的钢筋的腐蚀性评价		Cl ⁻ (mg/kg)	267~283	微		A

5 场地稳定性、工程建设适宜性评价

5.1 场地地震效应评价

5.1.1 建筑场地地震参数

场地位于营口市西市区沿海街道，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），营口市西市区沿海街道抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组，II 类场地基本地震动峰值加速度 $a_{max}=0.15g$ 、II 类场地基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s。依据《构筑物抗震设计规范》（GB5019-2012），场地内构筑物烟囱、冷却塔等，抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度为 0.15g。

依据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）7.2.4条，确定拟建建筑为抗震设防类别为标准设防类。

5.1.2 建筑场地类别

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）第4.1.3条及《波速试验报告》各土层剪切波速值，划分场地土类型：

素填土 (1-1): $V_s=94\text{m/s}$ ，属软弱土；

淤泥 (2-1): $V_s=101\text{m/s}$ ，属软弱土；

粉土 (2-2): $V_s=201\text{m/s}$ ，属中软土；

粉质黏土 (2-3): $V_s=189\text{m/s}$ ，属中软土；

粉土 (3-1): $V_s=264\text{m/s}$ ，属中硬土；

粉质黏土 (3-2): $V_s=258\text{m/s}$ ，属中硬土；

粉质黏土 (3-3): $V_s=282\text{m/s}$ ，属中硬土；

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）第4.1.1条、第4.1.6条及建筑场地地质条件，确定建筑场地类别、特征周期详见下表19。

具体计算

建筑场地类别及建筑抗震地段类别一览表 表 19

覆盖层 计算厚度 d_w (m)	场地覆盖层厚度 (m)	等效剪切波速 v_{se} (m/s)	建筑场地 类别	场地地震动峰值 加速度 (g)	特征周期 (s)	场地地段
20m	15-80m	132.5	III	0.1725	0.55	不利地段

5.1.3 场地液化判别

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016版）第4.3.1~4.3.3条，初步判定场地内揭露的粉土（2-2）为可能液化土层。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016版）第4.3.4~4.3.5条，液化判别最大深度20.00m，标贯基数基准值 N_0 为 10 击，抗震设防烈度为 7 度，具体液化判别情

况如表 20。

粉土（2-2）液化判别评定表

表 20

孔号	标贯起始深度 (米)	标贯实测击数 (击)	临界标贯击数 (击)	判别结果
ZK2	10.0	6	18.15	液 化
ZK2	11.0	7	19.15	液 化
ZK2	12.0	6	20.15	液 化
ZK24	10.0	9	18.15	液 化
ZK24	11.0	8	19.15	液 化
ZK24	12.0	9	20.15	液 化
ZK29	10.0	7	18.15	液 化
ZK29	11.0	8	19.15	液 化
ZK33	11.0	8	19.15	液 化
ZK33	12.0	7	20.15	液 化
ZK33	13.0	8	21.15	液 化
ZK44	14.0	8	22.15	液 化
ZK44	15.0	7	23	液 化
ZK44	16.0	8	23	液 化
ZK44	17.0	9	23	液 化
ZK44	18.0	7	23	液 化
ZK51	13.0	14	21.15	液 化
ZK51	14.0	15	22.15	液 化
ZK51	15.0	15	23	液 化
ZK51	16.0	16	23	液 化
ZK72	9.0	10	17.15	液 化
ZK72	10.0	9	18.15	液 化
ZK72	12.0	9	20.15	液 化
ZK72	13.0	10	21.15	液 化
ZK72	14.0	11	22.15	液 化
ZK76	10.0	8	18.15	液 化
ZK76	11.0	7	19.15	液 化
ZK76	12.0	7	20.15	液 化
ZK76	13.0	8	21.15	液 化
ZK81	10.0	10	18.15	液 化
ZK81	11.0	9	19.15	液 化
ZK81	12.0	10	20.15	液 化

根据上述液化判别情况综合分析评定：场区内粉土（2-2）为液化土，液化等级中等液化，具体计算见液化指数计算成果表附表 2。

依据建筑场地类别判定表及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）表 4.1.1，确定本建筑场地地段划分为对建筑抗震不利地段。

综上所述，本场地抗震设防烈度为7度，设计地震分组为第二组，Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值为0.15g，反应谱特征周期为0.40s。本建筑物场地类别为Ⅲ类，场地基本地震动峰值加速度值为 $a_{max}=0.1725g$ ，场地基本地震动加速度反应谱特征周期值为0.55s，场地内的粉土粉土层（2-2）中等液化，属于建筑抗震不利地段。本场地拟建建筑为标准设防类。

5.2 场地稳定性评价

场地未见有活动断裂分布，地质构造相对较稳定。本场地在本次勘察过程中未见滑坡、泥石流、活动断裂、采空区、地面沉降、危岩和崩塌等不良地质作用。场地内分布有液化土层粉土（2-2）。

场地范围内未见埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

本建筑场地地段为对建筑抗震不利地段。

综上所述，本场地属于稳定性差场地。

5.3 地基均匀性评价

该场地岩土体由多层岩土组成，主要有素填土（1-1）、淤泥（2-1）、粉土（2-2）、粉质黏土（2-3）、粉土（3-1）、粉质黏土（3-2）、粉质黏土（3-3）。

1) 素填土（1-1）：该层在场地东半部分布。层底标高1.34~3.55m，揭露层厚0.60~2.70m。较平坦，松散状态，局部稍密。该层分布均匀性差，压缩性高，变异性很高，工程性状变化较大，为不均匀地基。

2) 淤泥（2-1）：场地范围内均有分布，厚度7.00m~18.50m，厚度变化较大。该层为软弱土，天然含水量较大，压缩性高，承载力低，为不均匀地基。

3) 粉土（2-2）：场地范围内大部分有分布，揭露厚度0.90m~7.30m，颗

粒级配良好，厚度变化较大，工程性状变化较大，为不均匀地基。

4) 粉质黏土(2-3):该层在场地内均有分布，厚度1.00~16.50m，该层在场地分布不均匀，厚度变化较大，工程性状变化一般，为不均匀地基。

5) 粉土(3-1):该层在场地部分分布，厚度0.70m~11.20m，该层在场地分布不均匀，厚度变化较大，工程性状变化小，为不均匀地基。

6) 粉质黏土(3-2):该层在场地均有分布，厚度1.60~12.30m，该层在场地分布不均匀，厚度变化较大，工程性状变化小，为不均匀地基。

7) 粉质黏土(3-3):该层在场地内均有分布。层顶标高-31.86~-22.86m，未穿透。工程性状变化小，为均匀地基。

5.4 特殊性岩土评价

根据本次勘察，本场地分布特殊性岩土有素填土、淤泥。

1) 素填土在场地范围内仅局部表面分布，且厚度较小，对地基的稳定性影响较大。

2) 淤泥为软弱土，天然含水量较大，压缩性高，承载力低，厚度变化较大，在场地内普遍分布，对地基的稳定性影响较大，属于不稳定地基。建议进行相应地基处理。

处理措施：当在深基础条件下，采用桩基础，桩基穿越该层后，对地基的稳定性无不良影响。

综上所述，本场地内的特殊性土为素填土、淤泥，根据场地内的分布情况，采取相应的工程措施处理后均可以解决。

5.5 工程建设适宜性评价

依据《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012)附录C工程建设适宜性的定性分级标准。由于本场地稳定性差；地形较平坦，地面坡度小于10%，

场地平整较简单；岩土种类多，分布较不均匀；地表如排水不畅易形成内涝。综合确定，本项目工程建设适宜性为较适宜。本场地采取相应的工程措施处理后，可作为该项目的建设场地。

6 地基稳定性评价及地基基础方案建议

6.1 地基稳定性评价

本场地覆盖多层结构土体。素填土、淤泥属于特殊性土，2-2 粉土为中等液化土，均为不稳定地基，不经处理，不应做基础持力层；3-1 粉土、3-2 粉质黏土为基本稳定地基；3-3 粉质黏土为稳定和均匀地基，可作为本项工程基础（桩端）持力层。

在地基基础设计时，应注意同一结构单元的基础不宜设置在工程性状差异较大的不同地基上。

6.2 地基基础方案建议

6.2.1 根据建筑物特点、周边项目施工经验并结合场地条件建议采用混凝土预制桩基础型式，沉桩方式采用静压沉桩，以 3-3 粉质黏土为桩端持力层。

6.2.2 主厂房设有一层地下建筑，根据《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120—2012) 3.1.3 条，基坑工程安全等级为二级。根据场地情况在有条件时建议采取放坡并结合钢板桩支护方式处理。以确保施工期间基坑内施工人员、机械、基坑侧壁外道路、行人、管线、建筑物等的安全，保证施工的正常进行。基坑开挖与支护应充分考虑侧向土压力对桩基础的影响。基坑降水建议采用明沟+集水井降水方式。

放坡坡度、基坑稳定性分析计算参数所用的黏聚力、内摩擦角建议值见表 21。

基坑设计参数一览表

表 21

岩土类别	重度(kN/m ³)	黏聚力 c (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)
1-1 素填土	17	5.0	12.0
2-1 淤泥	15.9	9.04	8.16
2-2 粉土	18.7	21.30	18.94
2-3 粉质黏土	18.6	22.97	13.89
3-1 粉土	19.2	26.37	21.24
3-2 粉质黏土	19.1	35.97	16.60
3-3 粉质黏土	19.8	47.32	17.34

6.2.3 施工对环境的影响

混凝土预制桩的施工对周边环境污染小，但在打桩过程中产生的震动与挤压力会对周边建筑造成不利影响，故应在减弱震动力、降低挤土压力等方面入手，采取设置隔振沟及合理安排打桩顺序等防范措施。

6.2.4 成桩可行性分析

该场地土质较软，一般情况沉桩较容易，在沉桩过程中，当遇到第 3-3 层粉质黏土时，可能存在一定的困难。场地第 1-1 层素填土局部较软，应回填一定厚度的碎石或块石，以防止桩机塌陷。

7 结论及建议

本工程建筑场地属于滨海平原地貌，场地未见有活动断裂分布，地质构造相对较稳定。本工程项目场地在天然场地条件下稳定性差、工程建设适宜性为较适宜。本场地采取相应的工程措施处理后，可作为该项目的建设场地。

7.1 结论

7.1.1 地基承载力

素填土（1-1）：素填土成份复杂，平面分布均匀性较差，压缩性高，该层未经处理不能做为基础持力层。

淤泥（2-1）：地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=50\text{KPa}$ ，压缩模量建议值 $E_s=1.89\text{MPa}$ 。

粉土（2-2）：地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=130\text{kPa}$ ，压缩模量建议值 $E_s=4.42\text{MPa}$ 。

粉质黏土（2-3）：地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=130\text{kPa}$ ，压缩模量建议值 $E_s=3.84\text{MPa}$ 。

粉土（3-1）：地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=150\text{kPa}$ ，压缩模量建议值 $E_s=6.33\text{MPa}$ 。

粉质黏土（3-2）：地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=160\text{kPa}$ ，压缩模量建议值 $E_s=4.99\text{MPa}$ 。

粉质黏土（3-3）：地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=200\text{kPa}$ ，压缩模量建议值 $E_s=6.63\text{MPa}$ 。

7.1.2 本场地抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组，II 类场地基本地震动峰值加速度值为 $0.15g$ ，反应谱特征周期为 $0.40s$ 。本建筑物场地类别为 III 类，场地基本地震动峰值加速度值为 $a_{max}=0.1725g$ ，场地基本地震动加速度反应谱特征周期值为 $0.55s$ ，属于建筑抗震不利地段。

依据《构筑物抗震设计规范》（GB5019-2012）场地内构筑物烟囱，冷却塔等，抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度为 $0.15g$ ，基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.40s$ 。属于建筑抗震不利地段。

本场地拟建建筑物抗震设防类别为标准设防类。

7.1.3 本场地在本次勘察过程未见有滑坡、泥石流、活动断裂、采空区、地面沉降、危岩和崩塌等不良地质作用。

本场地在本次勘察过程未见有埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

场地分布的 2-2 粉土为液化土，液化等级为中等。

7.1.4 本次勘察工作期间，在勘察控制深度范围内所有钻孔均见地下水，地下水类型为潜水，含水层为 2-1 淤泥、2-2 粉土、2-3 粉质黏土，弱透水，稳定水位埋深 0.33~1.92m，水位标高为 2.33~2.99m。地下水补给来源主要为大气降水，排泄方式以蒸发为主。

地下水对混凝土结构具强腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水条件下具弱腐蚀性，干湿交替条件下具强腐蚀性。

根据场地地形条件、地下水埋藏条件及地层特点，抗浮水位建议取 4.30m。地层渗透系数 $K=1.14\text{m/d}$ ；影响半径 $R=265.78\text{m}$ 。

7.1.5 场地素填土对混凝土结构具有微腐蚀性，对混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。

7.1.6 本区基本风压 $W_0=0.50\text{kN/m}^2(1/50)$ ；基本雪压 $S_0=0.30\text{kN/m}^2(1/50)$ 。

7.1.7 土壤标准冻结深度 1.10 米。

7.2 建议

7.2.1 根据建筑物场地工程地质条件、建筑物特点，结合各建筑物地基均匀性及稳定性评价结果，建议建筑物基础形式为混凝土预制桩，沉桩方式采用静压沉桩，以粉质黏土（3-3）为桩端持力层。

7.2.2 现提供桩基设计所需的参数见表 22。

桩基设计所需的参数

表 22

	桩型	混凝土预制桩
极限侧阻力标准值 q_{sik} (kPa)	素填土 (1-1)	22
	淤泥 (2-1)	14
	粉土 (2-2)	26
	粉质黏土 (2-3)	40
	粉土 (3-1)	46
	粉质黏土 (3-2)	55
	粉质黏土 (3-3)	70
极限端阻力标准值 q_{pk} (kPa)	粉质黏土 (3-3)	3600

注：1-1 素填土负摩阻系数 $\zeta_n=0.50$ ，2-1 淤泥负摩阻系数 $\zeta_n=0.25$ 。

7.2.3 桩基施工前应进行试桩，确定相关设计及施工参数。在桩基施工时应注意桩基施工顺序，防止出现断桩、浮桩事故。

7.2.4 根据规划本场地需要回填 1.0-2.0m，建议采用分层碾压方式进行地基加固处理，以减小地面沉降对为建筑物外围的配套基础设施的影响，填料的选择和施工要求时应根据《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）执行。

附表 1 建筑场地类别评定表

地层 自上而下	名称	类型	厚度 d_i (m)	剪切波速 v_{si} (m/s)	
				估计值	实测值
1-1	素填土	软弱土	1.70		94
2-1	淤泥	软弱土	8.70		101
2-2	粉土	中软土	2.80		201
2-3	粉质粘土	中软土	7.60		189
3-1	粉土	中硬土	3.80		264
3-2	粉质粘土	中硬土	6.80		258
3-3	粉质粘土	中硬土	18.60		282
计算深度 (m): $d_o = \sum_{i=1}^n d_i = 1.7+8.7+2.8+6.8=20.0$					
传播时间 (s): $t = \sum_{i=1}^n (d_i/v_{si}) = 0.151$					
等效剪切波速 (m/s): $v_{se} = d_o/t = 20.0/0.151 = 132\text{m/s}$					
覆盖层厚度计算值 (m)		20m		建筑场地类别	III
覆盖层平均厚度 d_{ov} (m)		小于 80			

计算:

检查:

附表 2 液化计算成果表

工程名称: 营口循环经济产业园项目（一期）

液化判别最大深度: 20.00 米

标贯击数基准值 N_0 : 10 击 抗震设防烈度: 7 度

ZK2 孔砂(粉)土液化指数计算成果表

层号	标贯起始深度(米)	标贯实测击数(击)	临界标贯击数(击)	判别结果	d_i (米)	W_i (米 ⁻¹)	IIE_i	IIE
2-2	10.00	6.00	18.15	液化	0.95	6.55	4.17	4.17
2-2	11.00	7.00	19.15	液化	1.00	5.90	3.74	7.91
2-2	12.00	6.00	20.15	液化	1.45	5.08	5.17	13.08

ZK2 孔液化等级为: 中等

ZK24 孔砂(粉)土液化指数计算成果表

层号	标贯起始深度(米)	标贯实测击数(击)	临界标贯击数(击)	判别结果	d_i (米)	W_i (米 ⁻¹)	IIE_i	IIE
2-2	10.00	9.00	18.15	液化	0.75	6.48	2.45	2.45
2-2	11.00	8.00	19.15	液化	1.00	5.90	3.44	5.89
2-2	12.00	9.00	20.15	液化	0.85	5.28	2.48	8.37

ZK24 孔液化等级为: 中等

ZK29 孔砂(粉)土液化指数计算成果表

层号	标贯起始深度(米)	标贯实测击数(击)	临界标贯击数(击)	判别结果	d_i (米)	W_i (米 ⁻¹)	IIE_i	IIE
2-2	10.00	7.00	18.15	液化	0.95	6.55	3.82	3.82
2-2	11.00	8.00	19.15	液化	1.45	5.75	4.85	8.67

ZK29 孔液化等级为: 中等

ZK33 孔砂(粉)土液化指数计算成果表

层号	标贯起始深度(米)	标贯实测击数(击)	临界标贯击数(击)	判别结果	d_i (米)	W_i (米 ⁻¹)	IIE_i	IIE
2-2	11.00	8.00	19.15	液化	0.75	5.81	2.54	2.54
2-2	12.00	7.00	20.15	液化	1.00	5.23	3.41	5.95
2-2	13.00	8.00	21.15	液化	1.15	4.51	3.22	9.17

ZK33 孔液化等级为: 中等

ZK44 孔砂(粉)土液化指数计算成果表

层号	标贯起始深度(米)	标贯实测击数(击)	临界标贯击数(击)	判别结果	di(米)	Wi(米 ⁻¹)	IIEi	IIE
2-2	14.00	8.00	22.15	液化	2.25	4.31	6.20	6.20
2-2	15.00	7.00	23.00	液化	1.00	3.23	2.25	8.45
2-2	16.00	8.00	23.00	液化	1.00	2.57	1.68	10.13
2-2	17.00	9.00	23.00	液化	1.00	1.90	1.16	11.29
2-2	18.00	7.00	23.00	液化	1.95	0.91	1.23	12.52

ZK44 孔液化等级为: 中等

ZK51 孔砂(粉)土液化指数计算成果表

层号	标贯起始深度(米)	标贯实测击数(击)	临界标贯击数(击)	判别结果	di(米)	Wi(米 ⁻¹)	IIEi	IIE
2-2	13.00	14.00	21.15	液化	1.25	4.65	1.96	1.96
2-2	14.00	15.00	22.15	液化	1.00	3.90	1.26	3.22
2-2	15.00	15.00	23.00	液化	1.00	3.23	1.12	4.34
2-2	16.00	16.00	23.00	液化	1.55	2.38	1.12	5.46

ZK51 孔液化等级为: 轻微

ZK72 孔砂(粉)土液化指数计算成果表

层号	标贯起始深度(米)	标贯实测击数(击)	临界标贯击数(击)	判别结果	di(米)	Wi(米 ⁻¹)	IIEi	IIE
2-2	9.00	10.00	17.15	液化	1.45	7.38	4.46	4.46
2-2	10.00	9.00	18.15	液化	1.50	6.40	4.84	9.30
2-2	12.00	9.00	20.15	液化	1.50	5.40	4.48	13.78
2-2	13.00	10.00	21.15	液化	1.00	4.57	2.41	16.19
2-2	14.00	11.00	22.15	液化	1.85	3.61	3.36	19.55

ZK72 孔液化等级为: 中等

ZK76 孔砂(粉)土液化指数计算成果表

层号	标贯起始深度(米)	标贯实测击数(击)	临界标贯击数(击)	判别结果	di(米)	Wi(米 ⁻¹)	IIEi	IIE
2-2	10.00	8.00	18.15	液化	1.45	6.71	5.44	5.44
2-2	11.00	7.00	19.15	液化	1.00	5.90	3.74	9.18
2-2	12.00	7.00	20.15	液化	1.00	5.23	3.41	12.59
2-2	13.00	8.00	21.15	液化	1.35	4.45	3.74	16.33

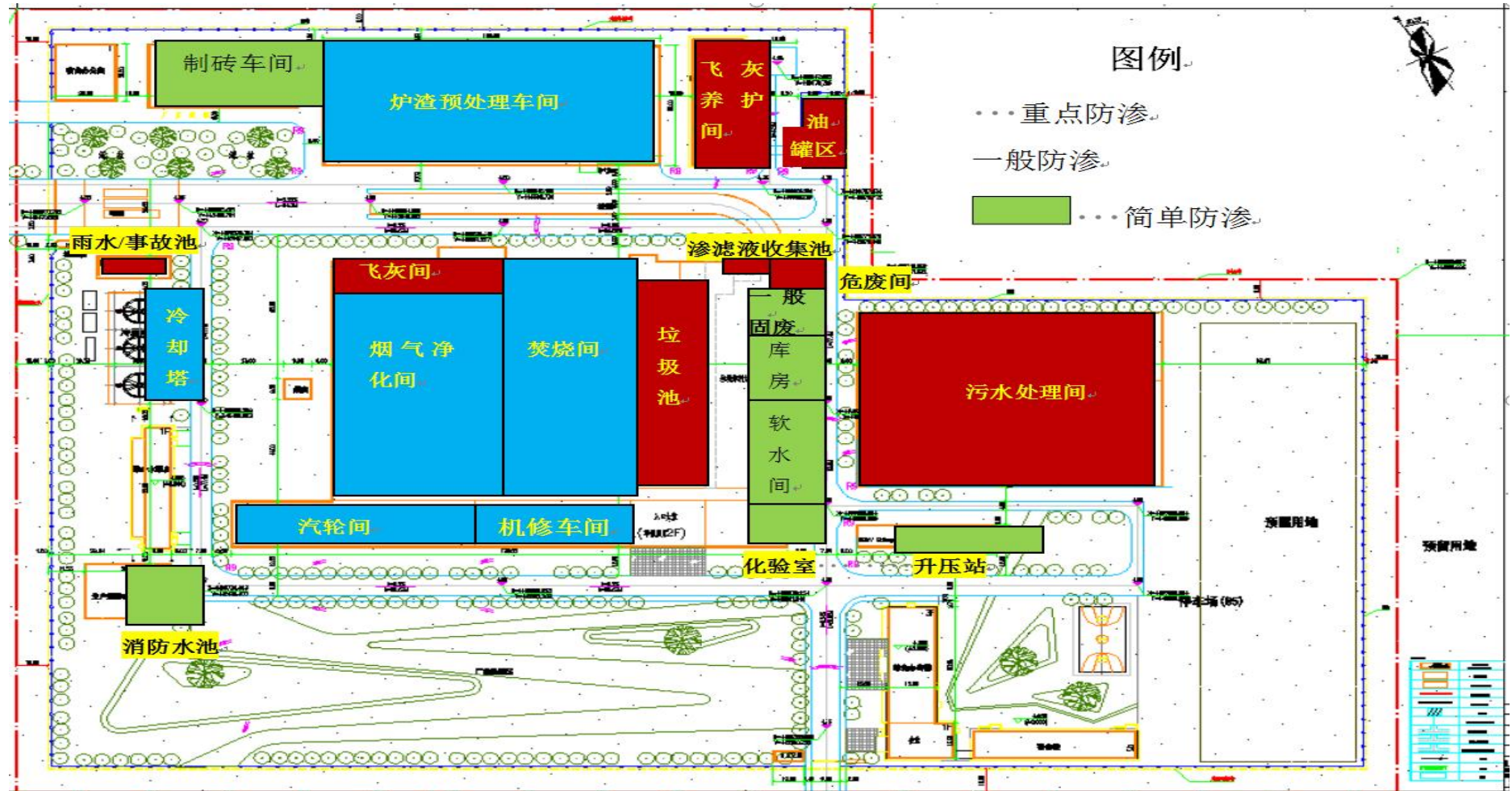
ZK76 孔液化等级为: 中等

ZK81 孔砂(粉)土液化指数计算成果表

层号	标贯起始深度(米)	标贯实测击数(击)	临界标贯击数(击)	判别结果	di(米)	Wi(米 ⁻¹)	IIEi	IIE
2-2	10.00	10.00	18.15	液化	0.85	6.51	2.48	2.48
2-2	11.00	9.00	19.15	液化	1.00	5.90	3.13	5.61
2-2	12.00	10.00	20.15	液化	1.75	4.98	4.39	10.00

ZK81 孔液化等级为: 中等

附图 3: 重点防渗、防腐区域图



附图 5：重点单元典型照片

单元及说明	照片
<p>危废仓库：用于贮存结垢消石灰危废 HW18772-002-18、布袋除尘器 废弃布袋危废 HW49900-041-49、废透平 油危废 HW08900-249-08、废滤膜危废 HW49900-041-49。</p> <p>（一类单元）</p>	
<p>飞灰间：主要是暂存除尘飞灰。</p> <p>（一类单元）</p>	
<p>油罐区：贮存柴油储罐</p> <p>（一类单元）</p>	

污水处理区：生产废水的处置区（垃圾渗滤液、厂房冲洗废水、化验废水、生活污水、锅炉排水）（一类单元）



焚烧发电主厂房：主要是焚烧发电区域，包括飞灰间、烟气净化间、焚烧间、垃圾池、渗滤液收集池。（一类单元）



附图 6: 专家意见及修改内容

营口循环经济产业园项目一期土壤及地下水 自行监测方案评审意见

2022年8月9日, 营口循环经济产业园组织召开了《营口循环经济产业园项目一期土壤及地下水自行监测方案》专家技术评审会。参加会议的有营口市生态环境局相关代表, 会议邀请3名专家(名单附后)负责监测方案的评审。会上辽宁筑海检测科技有限公司技术人员介绍了该自行监测方案主要内容, 与会专家和代表经过认真讨论, 形成技术评审意见如下:

1、规范本监测方案名称; 补充方案编制依据, 如《关于开展2022年度营口市土壤环境重点监管单位土壤环境管理工作的通知》(营环函【2022】24号)、《营口市年度土壤环境重点监管单位名录(2021年度)》、《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)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)等; 按照“指南”中附录D的格式要求编制方案。

2、说明环评期间监测点位的布设情况, 在符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(实行)》HJ1209-2021要求的情况下, 尽量利用原有监测井。

3、完善场地现状调查, 核实监测单元下游50米范围内地下水监测井及单元周边20米防渗措施; 完善重点监测单元清单表, 完善监测点位布设, 补充监测点位图。

4、补充本方案监测频次设置。

5、补充环评及批复中确定的特征因子, 补充排污许可等相

关管理规定的污染物指标，明确土壤及地下水监测中特征污染物的确定依据。

6、样品采集、保存土壤和地下水的样品采集应有针对性；土壤和地下水采样应有监测计划和现场记录。

7、补充企业地下水取水情况说明；补充所设置监测点位现状调查，完善监测点位设置的可行性。

该自行监测方案按照上述意见修改完善后可作为实施土壤、地下水监测的依据。

专家组：

2022年8月9日

营口循环经济产业园项目（一期）土壤及地下水自行监测

方案专家评审意见及修改单

序号	专家意见	修改及索引
1	规范本监测方案名称；补充方案编制依据，如《关于开展 2022 年度营口市土壤环境重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（营环函[2022]24 号）、《营口市年度土壤环境重点监管单位名录（2021 年度）》、《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）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等；按照“指南”中附录 D 的格式要求编制方案。	<ol style="list-style-type: none"> 1、本监测方案名称已修改为“营口循环经济产业园项目（一期）土壤和地下水自行监测方案”。 2、已补充方案编制依据，见 1.3 规范性引用文。 3、已按照“指南”中附录 D 的格式要求调整编制方案格式。
2	说明环评期间监测点位的布设情况，在符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ 1209-2021 要求的情况下，尽量利用原有监测井。	<ol style="list-style-type: none"> 1、已补充环评监测期间地下水点位布设情况，详见 6.2 表 6-2。
3	完善场地现状调查，核实监测单元下游 50 米范围内地下水监测井及单元周边 20 米防渗措施；完善重点监测单元清单表，完善监测点位布设，补充监测点位图。	<ol style="list-style-type: none"> 1、详见 5.2 表 5-1，补充场地现状调查，核实防渗措施； 2、详见 5.4 表 5-3，完善重点监测单元清单表； 3、详见 6.1 中图 6-1，完善监测点位布设，补充监测点位图。
4	补充本方案监测频次设置。	详见 6.3 表 6-3，对本方案监测频次进行补充。
5	补充环评及批复中确定的特征因子，补充排污许可等相关管理规定的污染物指标，明确土壤及地下水监测中特征污染物的确定依据。	详见 6.3 表 6-3，明确本方案环评及排污许可等管理污染指标。补充确定依据。

6	<p>样品采集、保存土壤和地下水的样品采集应有针对性；土壤和地下水采样应有监测计划和现场记录。</p>	<p>详见 7.2，对样品保存、采集、采样进行补充。</p>
7	<p>补充企业地下水取水情况说明；补充所设置监测点位现状调查，完善监测点位设置的可行性。</p>	<p>详见 6.2 表 6-1，对设置监测点位进行现状调查，完善了监测点位设置的可行性，补充了地下水取水情况说明。</p>



18061205W001

辽宁筑海检测科技有限公司
Liaoning zhuhai testing technology co. LTD

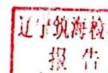
检测报告

报告编号: 筑检字 23070601

检测类别: 土壤、地下水

项目名称: 2023 年土壤和地下水自行监测年度报告

委托单位: 营口粤丰电力环保有限公司



辽宁筑海检测科技有限公司

2023 年 8 月 15 日

地址: 营口市西市区科达路 43 号
邮箱: ZHJCKJ2018@163.com

电话: 0417-4811266
传真: 0417-4811255

CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

报告声明

- 1、检测报告未加盖“辽宁筑海检测科技有限公司检测专用章”和资质认定标识无效，报告无骑缝章无效。
- 2、检测报告无编制人、审核人及授权签字人签字无效。
- 3、检测报告为打印版本，手写、涂改无效。
- 4、复制全部报告未重新加盖“辽宁筑海检测科技有限公司检测专用章”、资质认定标识和骑缝章无效。
- 5、检测报告中检测结果仅对委托检测时当时工况及环境状况负责。
- 6、委托检测由委托单位自送样品时，检测结果仅适用于客户提供的样品，不对样品来源负责。
- 7、委托单位如对报告内容有异议，请于接收报告起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。



检测报告

一、前言

受营口粤丰电力环保有限公司委托，2023年7月6日辽宁筑海检测科技有限公司对营口粤丰电力有限公司进行地下水水质及土壤环境调查监测，选中6个土壤点位，地下水5个点位。

依据工业企业土壤和地下水自行监测方案 HJ 1209-2021；关于加强营口市土壤环境重点监管单位土壤环境管理的通知，布设的测试点位满足《委托监测方案》中的要求；分析方法采用国家环保部最新颁布的标准方法，测试人员均经考核并持证上岗；测试所用仪器均处于计量检定/校准有效期内；测试所用的标准物质和标准样品均处于有效期内；样品采集、运输和保存均按相关技术规范要求进行；现场监测、采样、测试期间各环境影响因素稳定，根据测试、监测数据和委托方提供的相关资料，编制《检测报告》。

二、采样信息

采样日期	采样点位	样品状态	水温℃
2023年7月6日	重点单元A:炉渣预处理车间、飞灰暂存间南侧绿化带内	黄色、无气味、无污染痕迹、无油状物	/
2023年7月6日	重点单元B:烟气净化间对应南侧绿化带内	黄色、无气味、无污染痕迹、无油状物	/
2023年7月6日	重点单元B:渣池、焚烧间对应南侧绿化带内	黄色、无气味、无污染痕迹、无油状物	/
2023年7月6日	重点单元B:垃圾池、渗滤液收集池对应南侧绿化带内	黄色、无气味、无污染痕迹、无油状物	/
2023年7月6日	重点单元C:污水处理站南侧泵站东侧绿化带内	黄色、无气味、无污染痕迹、无油状物	/
2023年7月6日	土壤对照点:厂区北侧	黄色、无气味、无污染痕迹、无油状物	3
2023年7月6日	重点单元A:炉渣预处理车间、飞灰暂存间南侧绿化带内	无颜色、无气味、无浮油	18
2023年7月6日	重点单元B:烟气净化间对应南侧绿化带内	无颜色、无气味、无浮油	18
2023年7月6日	重点单元B:垃圾池、渗滤液收集池对应南侧绿化带内	无颜色、无气味、无浮油	18
2023年7月6日	重点单元C:污水处理站南侧泵站东侧绿化带内	无颜色、无气味、无浮油	18
2023年7月6日	地下水对照点:厂区北侧	无颜色、无气味、无浮油	18

三、点位坐标

检测点位	东经	北纬
重点单元 A: 炉渣预处理车间、飞灰暂存间南侧绿化带内	122.363515	40.605242
重点单元 B: 烟气净化间对应南侧绿化带内	122.362056	40.604616
重点单元 B: 渣池、焚烧间对应南侧绿化带内	122.362971	40.603819
重点单元 B: 垃圾池、渗滤液收集池对应南侧绿化带内	122.362036	40.604383
重点单元 C: 污水处理站南侧泵站东侧绿化带内	122.364203	40.603643
土壤对照点：厂区北侧	122.364572	40.605904
重点单元 A: 炉渣预处理车间、飞灰暂存间南侧绿化带内	122.363525	40.605327
重点单元 B: 烟气净化间对应南侧绿化带内	122.361884	40.604418
重点单元 B: 垃圾池、渗滤液收集池对应南侧绿化带内	122.363020	40.603816
重点单元 C: 污水处理站南侧泵站东侧绿化带内	122.364198	40.603621
地下水对照点：厂区北侧	122.364647	40.605875

四、检测项目、方法、检出限、仪器型号

序号	检测项目	方法依据	检出限	仪器名称/型号	检测频次
土壤					
1	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铊、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
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	0.01mg/kg	原子吸收光谱仪 240Z	1
3	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收光谱仪 240Z	1
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	1mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
5	铅	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	10mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1

6	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
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	3mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.1 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.0 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.0 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.03 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.4 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.5 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.1 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1



		定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011		联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	
18	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.4 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
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	1.0 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
26	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1
27	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9 μg/kg	气相色谱-质谱 联用仪 8860GC/5977GC/ MSD	1



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	1.5 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.5 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
31	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	1.3 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
32	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
33	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	1.2 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
34	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	1.1 μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
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	0.09mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
36	2-氯酚 (2-氯苯酚)	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	0.06mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
37	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
38	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
39	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	0.2mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1

报告编号: 筑检字 23070601

40	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
41	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
42	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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
43	茚并[1, 2, 3-c, d]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	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
44	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	0.09mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
45	pH 值	土壤 pH 值的测定 电极法 NY/T 1377-2007	/	pH 计 PHSJ-3F	1
46	苯胺	《生态环境监测常用 EPA 方法使用指南》环境监测总站 半挥发性有机物的测定 气相色谱法 (U. S. EPA 8270E-2018)	0.05mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	1
47	锰	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 974-2017	0.02g/kg	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio200	1
48	钴	土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019	2mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
49	锑	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	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1
50	铊	土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 1080-2019	0.1mg/kg	原子吸收光谱仪 240Z	1
51	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	4mg/kg	原子吸收光谱仪 240FS	1
52	石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱 7820A	1
53	干物质	土壤 干物质和水分测定 重量法 HJ 613-2011	/	电子天平 YP20002	1



54	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	0.25 μg	氟离子计 PXSJ-216	1
地下水					
1	pH 值	水质 色度的测定 GB 11903-1989 铂钴比色法	/	具塞比色管 50mL	1
2	嗅和味	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
3	浑浊度	水质 浊度的测定 GB 13200-91	/	/	1
4	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	/	滴定管 25mL	1
5	溶解性总固体	地下水水质分析方法 第9部分: 溶 解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	/	电子天平/电热 鼓风干燥箱 BSA224S/FXB101 -2	1
6	硫酸盐	地下水水质分析方法 第65部分: 硫 酸盐的测定 比浊法 DZ/T 0064.65-2021	/	紫外可见分光光 度计 N5000	1
7	色度	地下水水质分析方法 第4部分: 色 度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021	/	具塞比色管 50mL	1
8	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法》感官 性状和物理方法 GB/T 5750.4-2006(4)	/	/	1
9	氯化物	地下水水质分析方法 第50部分: 氯 化物的测定 银量滴定法 DZ/T 0064.50-2021	3.0mg/L	滴定管 25mL	1
10	铁	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.82 μg/L	电感耦合等离 子体质谱法 NEX10N1000G	1
11	锰	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12 μg/L	电感耦合等离 子体质谱法 NEX10N1000G	1
12	铜	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08 μg/L	电感耦合等离 子体质谱法 NEX10N1000G	1
13	锌	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.67 μg/L	电感耦合等离 子体质谱法 NEX10N1000G	1

14	铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	1.15 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
15	挥发酚类 (以 苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替 比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L	可见分光光度计 723N	1
16	阴离子表面活 性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-87	0.05mg/L	可见分光光度计 723N	1
17	高锰酸盐指数	地下水水质分析方法 第 68 部分: 耗 氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021	0.4mg/L	具塞比色管 25mL	1
18	氨氮	地下水水质分析方法 第 57 部分: 氨 氮的测定 纳氏试剂分光光度法 DZ/T 0064.57-2021	0.04mg/L	紫外可见分光光 度计 N5000	1
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L	紫外可见分光光 度计 N5000	1
20	钠	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	6.36 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
21	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.06 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
22	钴	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.03 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
23	铈	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.15 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
24	铊	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.02 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
25	铍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.04 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
26	钼	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.06 μg/L	电感耦合等离子 体质谱法 NEX10N1000G	1
27	氟化物	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法 HJ 488-2009	0.02mg/L	紫外可见分光光 度计 N5000	1

报告编号: 筑检字 23070601

28	石油烃	水质 可萃取石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪 7820A	1
29	钙离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.03mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
30	镁离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
31	钠离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
32	钾离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
33	碳酸根离子	地下水水质分析方法 第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	/	滴定管 25mL	1
34	碳酸氢根离子	地下水水质分析方法 第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	/	滴定管 25mL	1
35	硫酸根离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
36	氯离子	水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 Eco-Ic	1
37	硝酸盐氮	地下水水质分析方法 第 59 部分: 硝酸盐的测定 紫外分光光度法 DZ/T 0064.59-2021	0.20mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
38	亚硝酸盐氮	地下水水质分析方法 第 60 部分: 亚硝酸盐的测定 分光光度法 DZ/T 0064.60-2021	0.0002mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
39	氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分: 氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
40	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEXION1000G	1
41	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L	原子荧光光谱仪 AFS-8230	1

42	六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 N5000	1
43	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEXION1000G	1
44	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEXION1000G	1
45	氯仿	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	0.4 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
46	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	0.4 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
47	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	0.4 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
48	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	0.3 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 8860GC/5977GC/MSD	1
49	钒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEXION1000G	1
50	硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.41 μg/L	电感耦合等离子体质谱法 NEXION1000G	1
51	碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分: 碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	/	紫外可见分光光度计 N5000	1

五、前处理信息

挥发性有机物	实验室内取出样品瓶, 待恢复至室温后, 称取 2g 样品置于顶空瓶中, 迅速向顶空瓶中加入 10ml 基质改性剂、2.5ul 替代物 (100mg/L) 和 5.0ul 内标 (100mg/L), 立即密封, 在振荡器上以 150 次/min 的频率振荡 10min, 待测。以 2.0g 石英砂代替样品, 样品步骤制备空白试样。
半挥发性有机物	1、将制备好的土壤或沉积物样品全部转移入索氏提取套筒加入校准曲线中间点浓度的替代物使用液 (即加入 100ul 的 200mg/L 的替代物溶液, 质量为 20ug), 小心置于索氏提取器回流管中, 在圆底溶剂瓶中加入 100ml 体积比 1:1 的二氯甲烷-丙酮混合溶剂, 提取 16h-18h, 回流速度控制在每小时 4 次-6 次。然后停止加热回流, 取出圆底溶剂瓶, 待浓缩。 2、氮吹浓缩: 在室温条件下, 开启氮气至溶剂表面有气流波动 (避免

	<p>形成气涡), 用二氯甲烷多次洗涤氮吹过程中已露出的浓缩器管壁。浓缩至约 2ml, 停止浓缩。</p> <p>3、用体积比 1:1 的乙酸乙酯-环己烷溶液将浓缩后的提取液定容至凝胶渗透色谱仪定量环需要的体积, 按照确定后的收集时间自动净化、收集流出液, 待再次浓缩。</p> <p>4、净化后的试液再次按照氮吹浓缩的步骤进行浓缩、加入适量内标使用液 (100ul 浓度为 400mg/L 的内标, 质量为 40g), 并定容至 1.0ml, 混匀后转移至 2ml 样品瓶中, 待测。</p>
铜、镍、铅	<p>称取风干、过筛的样品 0.2~0.3g (精确至 0.1mg) 置于消解罐中, 用少量蒸馏水润湿。在通风橱中, 先加入 3 mL 浓盐酸, 再慢慢加入 6mL 浓硝酸, 2 mL 氢氟酸混匀使样品与消解液充分接触。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, 按照 7min-120℃-保持 3min; 5min-160℃-保持 3min; 5min-190℃-保持 25min 的升温程序进行微波消解, 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。将消解罐中的溶液转移至聚四氟乙烯坩埚中, 用少许蒸馏水洗涤消解罐和盖子后一并倒入坩埚。将坩埚置于文公加热设备生微沸状态下进行赶酸。待液体成粘稠状时, 取下稍冷, 用滴管取少量 1%硝酸冲洗坩埚内壁, 利用余温溶解附着在坩埚壁上的残渣, 之后转入 25 mL 容量瓶中, 再用滴管吸取少量 1%硝酸重复上述步骤, 洗涤液一并转入容量瓶中, 然后用 1%硝酸定容至标线, 混匀, 静置 60 min 取上清液待测。</p>
汞、砷、铊	<p>称取风干、过筛的样品 0.1g~0.5g (精确至 0.0001g) 置于消解罐中, 用少量蒸馏水润湿。在通风橱中, 先加入 6mL 浓盐酸, 再慢慢加入 2mL 硝酸, 混匀使样品与消解液充分接触。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。按照升温 5min~100℃保持 2min; 升温 5min~150℃保持 3min; 升温 5min~180℃保持 25min 的升温程序进行微波消解, 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, 蒸馏水洗涤溶样杯及沉淀, 将所有洗涤液并入容量瓶中, 最后用蒸馏水定容至标线, 混匀。分取 10.0mL 试液置于 50mL 容量瓶中, 加入盐酸 5 mL、硫脲和抗坏血酸混合溶液 10 mL, 混匀。室温放置 30min, 用蒸馏水定容至标线, 混匀后上机测定。</p>

六、检测结果

1、土壤-表 1

检测项目	检测点位及检测结果 mg/kg			筛选值 mg/kg		管制值 mg/kg	
	重点单元 A Y23070601- T001	重点单元 B Y23070601- T002	重点单元 B Y23070601- T003	第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
砷	9.74	8.31	10.1	20	60	120	140
镉	0.28	0.11	0.08	20	65	47	172
六价铬	0.7	0.6	0.7	3.0	5.7	30	78
铜	27	17	19	2000	18000	8000	3600
铅	17	12	ND	400	800	800	2500
汞	0.318	0.494	0.200	8	38	33	82
镍	26	22	38	150	900	600	2000
四氯化碳	ND	ND	ND	0.9	2.8	9	30
氯仿	ND	ND	ND	0.3	0.9	5	15
氯甲烷	ND	ND	ND	12	37	21	100

报告编号: 筑检字 23070601



辽宁筑海检测科技有限公司
Liaoning zhuhai testing technology co., LTD

1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	3	9	20	100
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	12	66	40	200
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	596	200	2000
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	10	54	31	163
二氯甲烷	0.0019	ND	0.0021	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	ND	ND	ND	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	ND	ND	ND	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.12	0.43	1.2	4.3
氯苯	ND	ND	ND	68	270	200	1000
苯	ND	ND	ND	1	4	10	40
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	560	560	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	5.6	20	56	200
乙苯	ND	ND	ND	7.2	28	72	280
甲苯	0.0015	ND	0.0013	1200	1200	1200	1200
间、对-二甲苯	ND	ND	ND	163	570	500	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	222	640	640	640
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	1290	1290	1290
硝基苯	ND	ND	ND	34	76	190	760
2-氯酚 (2-氯苯酚)	ND	ND	ND	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	0.1	ND	0.1	5.5	15	55	151
苯并[a]芘	ND	ND	ND	0.55	1.5	5.5	15

报告编号: 筑检字 23070601

苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	55	151	550	1500
蒽	ND	ND	ND	490	1293	4900	12900
二苯并[a,h]蒽	0.1	ND	0.1	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1	ND	0.1	5.5	15	55	151
苯	ND	ND	ND	25	70	255	700
pH值(无量纲)	7.6	7.7	7.3	/	/	/	/
苯胺	ND	0.44	ND	92	260	211	663
锰	60	60	30	/	/	/	/
钴	17	23	39	20	70	190	350
镍	0.646	0.306	0.500	20	180	40	360
铊	0.5	0.5	0.8	/	/	/	/
铬	58	39	36	/	/	/	/
石油烃	13	/	/	/	/	/	/
干物质%(干燥后)	98.0	98.5	98.0	/	/	/	/
干物质%(干燥前)	84.3	88.9	83.7	/	/	/	/
氟化物	332	266	295	/	/	/	/

土壤-表 2

检测项目	检测点位及检测结果 mg/kg			筛选值 mg/kg		管制值 mg/kg	
	重点单元 B Y23070601-T004	重点单元 C Y23070601-T005	土壤对照点 Y23070601-T006	第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
砷	9.88	12.2	12.5	20	60	120	140
镉	0.13	0.15	0.10	20	65	47	172
六价铬	0.6	0.6	0.6	3.0	5.7	30	78
铜	22	22	28	2000	18000	8000	36000
铅	12	13	17	400	800	800	2500
汞	0.222	0.311	0.158	8	38	33	82
镍	29	31	31	150	900	600	2000
四氯化碳	ND	ND	ND	0.9	2.8	9	36
氯仿	ND	ND	ND	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	ND	ND	ND	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	3	9	20	100

报告编号: 筑检字 23070601

1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	12	66	40	200
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	596	200	2000
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	10	54	31	163
二氯甲烷	ND	ND	ND	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	ND	ND	ND	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	ND	ND	ND	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.12	0.43	1.2	4.3
氯苯	ND	ND	ND	68	270	200	1000
苯	ND	ND	ND	1	4	10	40
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	560	560	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	5.6	20	56	200
乙苯	ND	ND	ND	7.2	28	72	280
甲苯	ND	ND	ND	1200	1200	1200	1200
间、对-二甲苯	ND	ND	ND	163	570	500	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	222	640	640	640
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	1290	1290	1290
硝基苯	ND	ND	ND	34	76	190	760
2-氯酚 (2-氯苯酚)	ND	ND	ND	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	0.1	0.1	0.1	5.5	15	55	151

报告编号: 筑检字 23070601

苯并[a]蒽	ND	ND	ND	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	55	151	550	1500
蒽	ND	ND	ND	490	1293	4900	12900
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1	0.1	0.1	5.5	15	55	151
萘	ND	ND	ND	25	70	255	700
pH值(无量纲)	7.5	8.3	7.4	/	/	/	/
苯胺	0.31	ND	1.04	92	260	211	663
锰	40	60	70	/	/	/	/
钴	20	22	10	20	70	190	350
铈	0.440	0.447	0.596	20	180	40	360
铊	0.7	0.7	1.0	/	/	/	/
铬	53	57	33	/	/	/	/
石油烃	/	/	14	826	4500	5000	9000
干物质%(干燥后)	97.8	97.8	97.7	/	/	/	/
干物质%(干燥前)	84.3	84.4	86.6	/	/	/	/
氟化物	276	241	205	/	/	/	/

2、地下水

检测项目	样品编号及检测结果					计量单位	限值
	重点单元 A Y23070601 -S001	重点单元 B Y23070601 -S002	重点单元 B Y23070601 -S003	重点单元 C Y23070601 -S004	地下水对照点 Y23070601 -S005		
pH 值	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	mg/L	6.5~8.5
嗅和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	/	无
浑浊度	2	2	2	2	2	NTU	3
总硬度(以CaCO ₃ 计)	345	193	8.39×10 ³	4.56×10 ³	7.07×10 ³	mg/L	450

报告编号: 筑检字 23070601



辽宁筑海检测科技有限公司
Liaoning zuhai testing technology co. LTD

检测项目	样品编号及检测结果					计量单位	限值
	重点单元 A Y23070601 -S001	重点单元 B Y23070601 -S002	重点单元 B Y23070601 -S003	重点单元 C Y23070601 -S004	地下水对 照点 Y23070601 -S005		
溶解性总 固体	1480	758	22853	15920	63617	mg/L	1000
硫酸盐	249.0	212.7	241.1	246.0	248.0	mg/L	250
色度	5	10	<5	10	10	度	15
肉眼可见 物	无	无	无	无	无	/	无
氯化物	395	143	2869	1735	5365	mg/L	250
铁	0.201	0.199	0.176	0.148	0.155	mg/L	0.3
锰	0.00171	0.00071	0.0289	0.0409	0.0298	mg/L	0.10
铜	0.0113	0.00138	0.892	0.799	0.707	mg/L	1.00
锌	0.00104	0.00099	0.0131	0.0382	0.0331	mg/L	1.00
铝	0.00154	0.00142	0.00115L	0.00115L	0.00115L	mg/L	0.20
挥发酚类 (以苯酚 计)	0.0012	0.0003	0.0013	0.0004	0.0010	mg/L	0.002
阴离子表 面活性剂	0.076	0.05L	0.169	0.05L	0.05L	mg/L	0.3
高锰酸盐 指数	4.2	1.9	4.0	12.2	5.1	mg/L	3.0
氨氮	0.35	0.09	0.26	0.24	0.18	mg/L	0.50
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L	0.02
钠	1.04×10 ³	5.68×10 ²	4.81×10 ³	5.47×10 ³	1.46×10 ⁴	mg/L	200
镍	0.00923	0.00452	0.00175	0.00158	0.00185	mg/L	0.02
钴	0.00064	0.00040	0.00441	0.00353	0.00441	mg/L	0.05
锑	0.00141	0.00137	0.00015L	0.00018	0.00027	mg/L	0.005

报告编号: 筑检字 23070601



辽宁筑海检测科技有限公司
Liaoning zhuhai testing technology co., LTD

检测项目	样品编号及检测结果					计量单位	限值
	重点单元 A Y23070601 -S001	重点单元 B Y23070601 -S002	重点单元 B Y23070601 -S003	重点单元 C Y23070601 -S004	地下水对照点 Y23070601 -S005		
铊	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	mg/L	0.0001
铍	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L	0.002
钼	0.0837	0.0186	0.0173	0.00837	0.0178	mg/L	0.07
氟化物	0.90	0.95	1.53	1.75	0.46	mg/L	1.0
石油烃	0.24	0.05	0.11	25.7	0.53	mg/L	/
钙离子	200	115	1.31×10 ³	592	794	mg/L	/
镁离子	25.0	8.28	134	89.0	311	mg/L	/
钠离子	641	286	4.55×10 ³	3.68×10 ³	1.07×10 ⁴	mg/L	/
钾离子	10.5	62.0	942	632	1.41×10 ³	mg/L	/
碳酸根离子	5L	5L	5L	5L	5L	mg/L	/
碳酸氢根离子	228.83	155.60	297.47	945.81	408.83	mg/L	/
硫酸根离子	245	207	237	242	246	mg/L	/
氯离子	1.96×10 ³	579	1.03×10 ⁴	6.55×10 ³	2.00×10 ⁴	mg/L	/
硝酸盐氮	13.2	18.0	9.03	1.09	10.4	mg/L	20.0
亚硝酸盐氮	0.126	0.050	0.134	0.038	0.092	mg/L	1.0
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L	0.05
砷	0.00050	0.00299	0.00199	0.00159	0.00123	mg/L	0.01
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00005	0.00006	mg/L	0.001
六价铬	0.006	0.006	0.004	0.005	0.006	mg/L	0.05
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	mg/L	0.01

第 18 页 共 21 页

报告编号: 筑检字 23070601



辽宁筑海检测科技有限公司
Liaoning zhuohai testing technology co. LTD

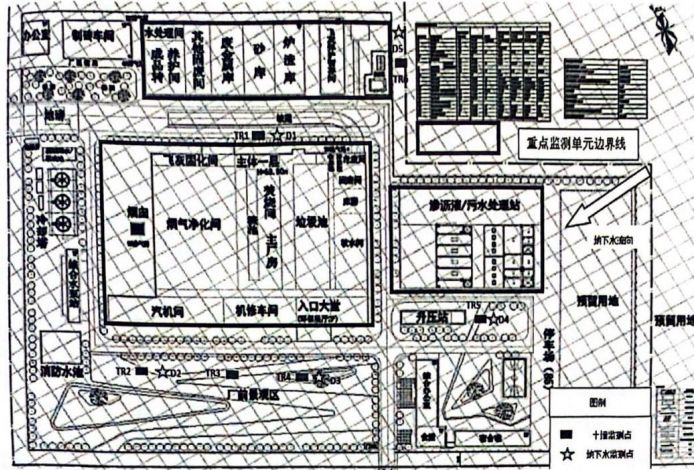
检测项目	样品编号及检测结果					计量单位	限值
	重点单元 A Y23070601 -S001	重点单元 B Y23070601 -S002	重点单元 B Y23070601 -S003	重点单元 C Y23070601 -S004	地下水对照点 Y23070601 -S005		
镉	0.00015	0.00005L	0.00033	0.00021	0.00009	mg/L	0.005
氯仿	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0036	0.0053	mg/L	0.06
四氯化碳	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	mg/L	0.002
苯	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	mg/L	0.01
甲苯	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L	0.7
钒	0.0167	0.0111	0.0540	0.0353	0.0203	mg/L	/
硒	0.00949	0.00159	0.00355	0.00443	0.00041	mg/L	0.01
碘化物	0.029	0.037	0.033	0.036	0.032	mg/L	0.08

注: 检出限加“L”“ND”均表示未检出。

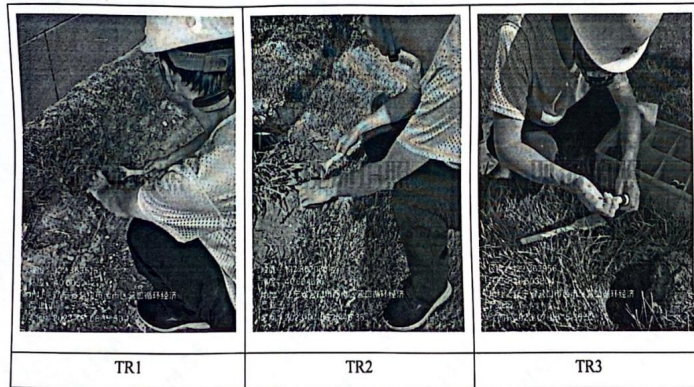
*** 报告结束 ***

编制人: 李和群 审核人: 程永群
授权签字人: 李和群 签发日期: 2023.8.15

附件: 检测点位示意图



现场采样图片





№.: RSD20233228

项目名称: 营口粤丰电力环保有限公司土壤二噁英类检测

委托单位: 营口粤丰电力环保有限公司

检测类别: 委托检测

检测单位: 广州普诺环境检测技术有限公司佛山分公司

报告编制说明

- 1.检测报告无主检人、审核人、批准人（授权签字人）签字，或涂改增删，或未盖“检测专用章、骑缝章”均视为无效。
- 2.对检测报告有异议的应在收到报告之日起十个工作日内向本公司提出，来电来函查询时，请说明报告编号。
- 3.本报告部分复制或完整复制后未加盖本单位红色检验检测专用章均无效。
- 4.送检样品的样品信息由委托方提供，本单位仅对收到的样品和检测数据负责。
- 5.未经本公司的书面批准，不得部分或全部复制本报告，不得用本公司的名义和报告作任何商业广告。

本单位通讯资料

名称：广州普诺环境检测技术服务有限公司佛山分公司

地址：广东省佛山市顺德区兴业路4号加利源国际工业城8座北翼14楼

邮政编码：528311

电话：0757-26339343



基本信息

样品类型	土壤	受理单号	D00004346
委托单位	营口粤丰电力环保有限公司	委托单位地址	营口市西市区东小线
受检单位	营口粤丰电力环保有限公司	受检单位地址	营口市西市区东小线
检测类别	委托检测	来样方式	送检
收样日期	2023年07月27日	委托单位联系人	杨工
检测日期	2023年07月27日-2023年08月07日		
检测项目	二噁英类		
检验结论: 见检测结果。			
检测专用章 2023年08月07日			
复印报告未重盖红色“检测专用章”无效			

主检:

审核:

批准:



样品信息

样品编号	送样编号	收样日期	样品性状
230727YKTR-1(D)	Y23070601-T002	2023年07月27日	红棕色、颗粒状
230727YKTR-2(D)	Y23070601-T003	2023年07月27日	红棕色、颗粒状
230727YKTR-3(D)	Y23070601-T004	2023年07月27日	红棕色、颗粒状
备注： /			

检测结果

样品编号	实测质量浓度 (ng/kg)	毒性当量质量浓度 (ngTEQ/kg)
230727YKTR-1(D)	4.4	0.19
230727YKTR-2(D)	3.5	0.18
230727YKTR-3(D)	5.4	0.19
备注： 1.实测质量浓度：二噁英类质量浓度测定值（ng/kg）； 2.毒性当量（TEQ）质量浓度：折算为相当于2,3,7,8-TCDD的质量浓度（ngTEQ/kg）； 3.当实测质量浓度低于检出限时用“N.D.”表示，计算毒性当量（TEQ）质量浓度时以1/2检出限值计算。		

本页以下空白。



样品230727YKTR-1(D)检测结果

	二噁英类	样品检出限 (ng/kg)	实测质量浓度 (ng/kg)	毒性当量质量浓度	
				I-TEF	(ng TEQ/kg)
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-TCDF	0.09	0.11	0.1	0.011
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.09	N.D.	0.05	0.0023
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.2	N.D.	0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.2	0.38	0.01	0.0038
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.2	N.D.	0.01	0.0010
	OCDF	0.3	N.D.	0.001	0.00015
多氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-TCDD	0.06	N.D.	1	0.030
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.2	N.D.	0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.2	N.D.	0.1	0.010
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.2	N.D.	0.01	0.0010
	OCDD	0.2	2.9	0.001	0.0029
二噁英总量 (PCDFs+PCDDs)		—	4.4	—	0.19
备注： 1.实测质量浓度：二噁英类质量浓度测定值（ng/kg）； 2.毒性当量因子（TEF）：采用国际毒性当量因子I-TEF定义； 3.毒性当量（TEQ）质量浓度：折算为相当于2,3,7,8-T ₄ CDD的质量浓度（ngTEQ/kg）； 4.当实测质量浓度低于检出限时用“N.D.”表示，计算毒性当量（TEQ）质量浓度时以1/2检出限值计算。					

样品230727YKTR-2(D)检测结果

	二噁英类	样品检出限 (ng/kg)	实测质量浓度 (ng/kg)	毒性当量质量浓度	
				I-TEF	(ng TEQ/kg)
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-TCDF	0.09	N.D.	0.1	0.0045
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.09	N.D.	0.1	0.0023
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.2	N.D.	0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.2	N.D.	0.01	0.0010
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.2	N.D.	0.01	0.0010
	OCDF	0.3	N.D.	0.00	0.00015
多氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-TCDD	0.06	N.D.	1	0.030
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.2	N.D.	0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.2	N.D.	0.1	0.010
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.2	0.31	0.01	0.0031
	OCDD	0.2	2.1	0.001	0.0021
二噁英总量 (PCDFs+PCDDs)		—	3.5	—	0.18
备注： 1.实测质量浓度：二噁英类质量浓度测定值（ng/kg）； 2.毒性当量因子（TEF）：采用国际毒性当量因子I-TEF定义； 3.毒性当量（TEQ）质量浓度：折算为相当于2,3,7,8-T ₄ CDD的质量浓度（ngTEQ/kg）； 4.当实测质量浓度低于检出限时用“N.D.”表示，计算毒性当量（TEQ）质量浓度时以1/2检出限值计算。					

样品230727YKTR-3(D)检测结果

	二噁英类	样品检出限 (ng/kg)	实测质量浓度 (ng/kg)	毒性当量质量浓度	
				I-TEF	(ng TEQ/kg)
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-TCDF	0.09	N.D.	0.1	0.0045
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.09	N.D.	0.05	0.0023
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.2	N.D.	0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.2	N.D.	0.01	0.0010
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.2	N.D.	0.01	0.0010
	OCDF	0.3	N.D.	0.001	0.00015
多氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-TCDD	0.06	N.D.	1	0.030
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.2	N.D.	0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.2	N.D.	0.1	0.010
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	N.D.	0.1	0.0050
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.2	0.74	0.01	0.0074
	OCDD	0.2	3.6	0.001	0.0036
二噁英总量 (PCDFs+PCDDs)		—	5.4	—	0.19
备注： 1.实测质量浓度：二噁英类质量浓度测定值（ng/kg）； 2.毒性当量因子（TEF）：采用国际毒性当量因子I-TEF定义； 3.毒性当量（TEQ）质量浓度：折算为相当于2,3,7,8-T ₄ CDD的质量浓度（ngTEQ/kg）； 4.当实测质量浓度低于检出限时用“N.D.”表示，计算毒性当量（TEQ）质量浓度时以1/2检出限值计算。					

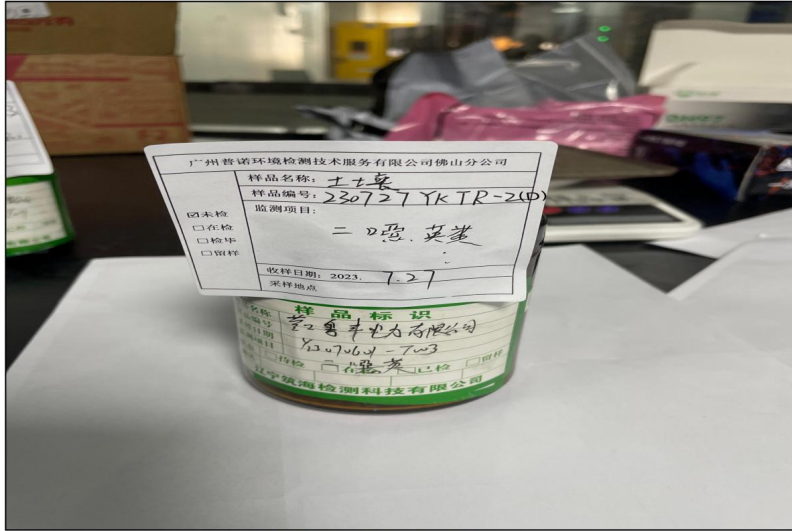


图2 230727YKTR-2(D)样品照片

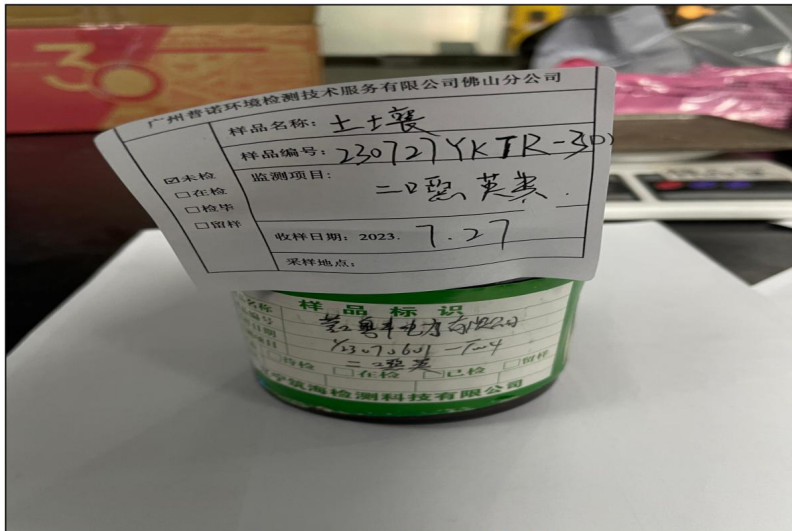


图3 230727YKTR-3(D)样品照片

报告结束，以下空白。