

# 遂宁川能能源有限公司 土壤及地下水自行监测方案

委托单位： 遂宁川能能源有限公司

编制单位： 四川凯乐检测技术有限公司



2022年8月

# 遂宁川能能源有限公司土壤及地下水自行监测方案

## 专家函审意见

2022年8月22日，四川凯乐检测技术有限公司邀请专家对遂宁川能能源有限公司土壤及地下水自行监测方案（以下简称“报告”）进行了函审，经专家组认真审阅报告后形成如下意见：

一、报告编制符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《四川省生态环境厅办公室关于做好2022年度土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（川环办函〔2022〕58号）的要求，目的明确、内容较为完整、方案基本可行。经修改完善后，可作为后续自行监测开展的依据。

### 二、修改意见

- 1、完善地块区域水文地质情况，补充文本地下水类型来源依据；
- 2、补充重点区域防渗措施并防渗等级，完善重点区域无法布设点位依据；
- 3、完善重点监测单元的划分依据、明确隐蔽性设施设备类型、核实一类单元中隐蔽性设施设备埋深等信息，补充深层采样点位深度；
- 4、梳理厂区硬化破损、绿化带等裸露土壤分布情况，据此明确各点位布点依据；
- 5、补充03W地下水井控制区域范围，核实与控制区域之间距离是否满足标准要求。

专家组：

王华 李静文 王珂

2022年8月22日

## 专家评审意见及修改情况说明与清单

序号	评审意见	采纳情况	说明	索引
1	完善地块区域水文地质情况，补充文本地下水类型来源依据	已采纳	已完善地块区域水文地质情况，补充文本地下水类型来源依据	详见3.4.2小节
2	补充重点区域防渗措施及防渗等级；完善重点区域无法布设点位依据	已采纳	已补充重点区域防渗措施及防渗等级；已完善重点区域无法布设点位依据	详见2.1.2/2.2.3小节
3	完善重点监测单元的划分依据、明确隐蔽性设施设备类型，核实一类单元中隐蔽性设施设备埋深等信息，补充深层采样点位深度	已采纳	已完善重点监测单元的划分依据、已明确隐蔽性设施设备类型，已核实一类单元中隐蔽性设施设备埋深等信息，已补充深层采样点位深度	详见4.4/4.6章节
				详见4.4章节
				详见5.3.1.1小节
4	梳理厂区硬化破损、绿化带等裸露土壤分布情况，据此明确各点位布点依据	已采纳	已梳理厂区硬化破损、绿化带等裸露土壤分布情况，并据此明确各点位布点依据	详见图2-3；2.2.3小节
5	补充03W地下水井控制区域范围，校核与控制区域之间距离是否满足标准要求	已采纳	已补充03W地下水井控制区域范围，校核与控制区域之间距离满足标准要求	详见表5-1

注释：1. “说明”指说明修改情况；

2. “索引”指修改内容在报告中的具体体现处。

## 目 录

1. 项目概况 .....	- 1 -
1.1. 项目背景 .....	- 1 -
1.2. 工作内容 .....	- 1 -
1.3. 编制依据 .....	- 2 -
1.3.1. 政策法规 .....	- 2 -
1.3.2. 技术规范 .....	- 2 -
1.3.3. 评价标准 .....	- 3 -
2. 企业概况 .....	- 3 -
2.1. 企业基本信息 .....	- 3 -
2.1.1. 企业外环境关系 .....	- 3 -
2.1.2. 企业平面布置 .....	- 5 -
2.1.3. 项目范围 .....	- 7 -
2.1.4. 用地历史 .....	- 7 -
2.2. 企业历史监测情况 .....	- 10 -
2.2.1. 历史布点情况及监测指标 .....	- 10 -
2.2.2. 历史监测结论 .....	- 10 -
2.2.3. 历史隐患排查 .....	- 10 -
3. 区域概况 .....	- 11 -
3.1. 地理位置 .....	- 11 -
3.2. 地形、地貌、地质特征 .....	- 12 -
3.3. 气候气象 .....	- 14 -
3.4. 水文特征 .....	- 14 -
3.4.1. 地表水 .....	- 14 -
3.4.2. 地下水 .....	- 15 -
4. 企业生产及污染防治情况 .....	- 16 -
4.1. 原辅材料 .....	- 16 -
4.1.1. 有毒有害物质清单 .....	- 16 -
4.2. 生产工艺及流程 .....	- 18 -
4.3. 三废处理情况 .....	- 20 -
4.3.1. 废水产生及治理措施 .....	- 20 -
4.3.2. 废气排放和治理措施 .....	- 22 -
4.3.3. 固体废物产生及治理 .....	- 23 -
4.4. 重点区域及设施识别情况 .....	- 25 -
4.5. 现场踏勘与人员访谈 .....	- 26 -
4.6. 重点监测单元及关注污染物识别与分类 .....	- 26 -
5. 土壤与地下水监测方案 .....	- 30 -
5.1. 布点原则 .....	- 30 -
5.1.1. 土壤监测 .....	- 30 -
5.1.2. 地下水监测 .....	- 31 -
5.2. 点位布设 .....	- 32 -
5.2.1. 对照点位 .....	- 32 -
5.2.2. 土壤、地下水监测点位 .....	- 36 -

---

5.3. 监测指标及频次 .....	- 39 -
5.3.1. 土壤监测 .....	- 39 -
5.3.2. 地下水监测 .....	- 39 -
5.3.3. 监测频次 .....	- 41 -
5.4. 监测分析方法 .....	- 41 -
5.4.1. 土壤监测分析方法 .....	- 41 -
5.4.2. 地下水监测分析方法 .....	- 43 -
5.5. 评价方法 .....	- 45 -
5.5.1. 评价标准 .....	- 45 -
5.5.2. 评价方法 .....	- 50 -
6. 质量保证与质量控制 .....	- 51 -
6.1. 野外工作质量控制 .....	- 51 -
6.2. 样品加工质量控制 .....	- 52 -
6.3. 样品分析质量控制 .....	- 53 -
6.3.1. 水质监测质量控制 .....	- 53 -
6.3.2. 土壤监测质量控制 .....	- 54 -
6.4. 检测报告审核与发出 .....	- 59 -

## 1. 项目概况

### 1.1. 项目背景

为贯彻落实《四川省环境保护厅关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号），按照《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）及2018年度工作计划的要求，从2018年起，列入当年《四川省土壤污染重点监管单位名单》的企业要按照国家重点单位土壤自行监测技术指南要求开展土壤自行监测工作。根据遂宁市生态环境局发布《遂宁市2022年度土壤污染重点监管单位名单》可知，遂宁川能能源有限公司为名录内第2号，（原光大环保能源（遂宁）有限公司），行业类别为（4417）生物质能发电，因此遂宁川能能源有限公司为土壤污染重点监管企业。

受遂宁川能能源有限公司委托，四川凯乐检测技术有限公司根据《四川省生态环境厅办公室关于做好2022年度土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（川环办函〔2022〕58号）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）编制《遂宁川能能源有限公司土壤及地下水自行监测方案》，明确调查企业土壤与地下水监测点位、监测指标以及监测方法，为后期现场采样与报告编制提供支撑。

### 1.2. 工作内容

本次自行环境自行监测工作内容主要包括以下三个方面：

（1）污染识别：通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等形式，获取企业所有区域及设施的分布情况、企业生产工艺等基本信息，识别和判断调查企业可能存在的特征污染物种类。

（2）取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有相关标准导则要求制定调查方案，进行调查取样与实验室分析检测。根据文件要求以及企业实际情况设置取样点位，通过检测结果分析判断调查企业实际污染状况。

（3）结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤与地下水环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度，编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

### 1.3. 编制依据

#### 1.3.1. 政策法规

- (1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《土壤污染防治行动计划（简称“土十条”）》（国务院，2016 年 5 月 28 日）；
- (3) 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（四川省人民政府，2016 年 12 月 29 日）；
- (4) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（中华人民共和国生态环境部 2021 年，第 1 号）；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018 年 8 月 1 日施行）；
- (6) 《四川省人民政府关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2016〕63 号）；
- (7) 《遂宁市 2022 年度土壤污染重点监管单位名单》；
- (8) 《四川省环境保护厅关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446 号）；
- (9) 《四川省生态环境厅办公室关于做好 2022 年度土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（川环办函〔2022〕58 号）。

#### 1.3.2. 技术规范

1. 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
2. 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
3. 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
4. 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；
5. 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
6. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
7. 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；
8. 《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；
9. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
10. 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。

### 1.3.3. 评价标准

- 1.《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 2.《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- 3.《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）。

## 2. 企业概况

### 2.1. 企业基本信息

该项目建设单位为遂宁川能能源有限公司（原光大环保能源（遂宁）有限公司），该项目位于四川省遂宁市船山区龙凤镇石桥村2组79号内，总计征地面积96.77亩，垃圾焚烧处理规模为800t/d，垃圾焚烧余热发电 $1.2 \times 10^9$ kWh/a，建设内容包括生产区、附属区、办公区等。其中生产区包括预处理系统、焚烧炉系统、余热处理系统和尾气处理系统。主要建设内容为：垃圾储坑、运输栈桥、主厂房、生产水池（用于储存净化后江水）、渣库、危废暂存间、飞灰库房、渗滤液及废水处理站、综合水泵房、配电房、办公综合用房。生活垃圾经垃圾桶收集后，由垃圾清运车统一收集。

表 2-1 企业基本信息表

企业名称	遂宁川能能源有限公司	企业类型	有限责任公司
社会信用代码	91510900336377864M	法定代表人	黄涛
行业类别	(4417) 生物质能发电	产品规模	处理生活垃圾 800t/d
地址	四川省遂宁市船山区龙凤镇	地理位置	四川省遂宁市船山区龙凤镇石桥村2组79号 E105°38'42", N30°23'34"
所属工业区	/	地块面积	约 96.77 亩
排污许可证编号	91510900336377864M001Q	排污许可有效期	2019-11-29 至 2022-11-28

#### 2.1.1. 企业外环境关系

该项目位于四川省遂宁市船山区龙凤镇石桥村2组79号，西北侧为生活垃圾填埋场和配套渗滤液处理站，北侧为炉渣处理厂，东北侧为兴业洁城环卫公司，企业外环境关系见下图 2-1。



图 2-1 企业外环境关系

### 2.1.2. 企业平面布置

该企业地面均已硬化，主厂房、渗滤液及污水处理站等重点区域采取“环氧树脂膜+防渗混凝土+刚性垫层”重点防渗，整个厂区厂房周边均设置绿化。企业平面布置图见下图 2-2。



图 2-2 厂区平面布置图

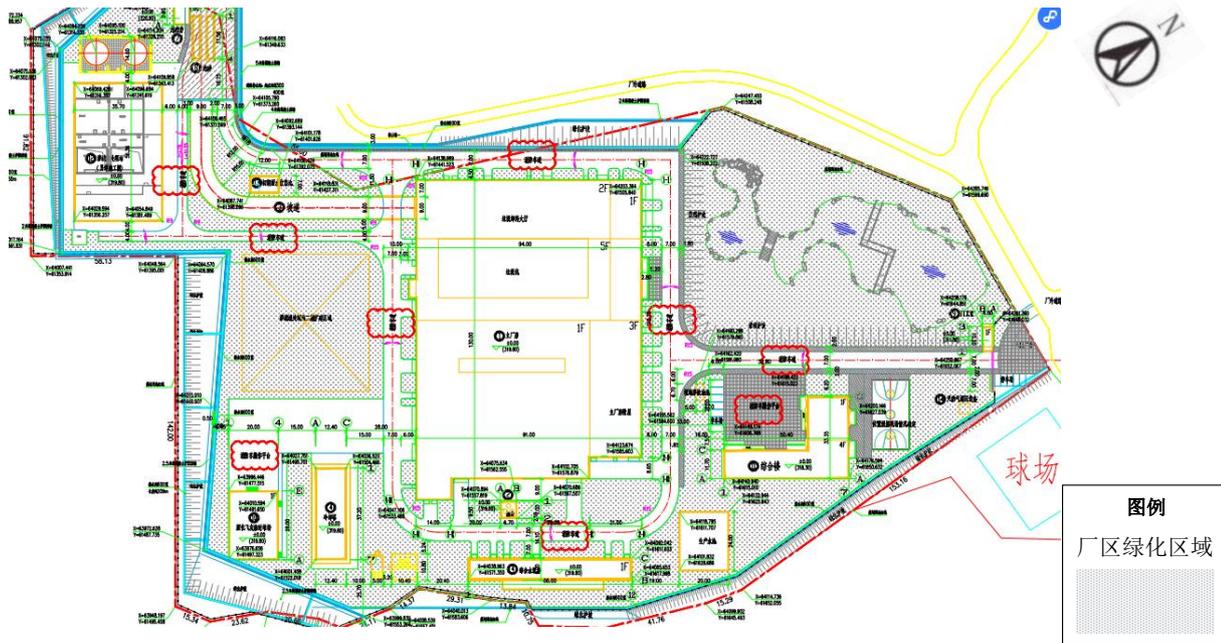


图 2-3 厂区绿化示意图

### 2.1.3. 项目范围

表 2-2 该项目范围及拐点坐标

拐点点位	坐标	
点1	E105.64208508°	N30.39236246°
点2	E105.64173639°	N30.39206400°
点3	E105.64170957°	N30.39175398°
点4	E105.64231306°	N30.39122647°
点5	E105.64279318°	N30.39164986°
点6	E105.64367831°	N30.39085397°
点7	E105.64467609°	N30.39141850°
点8	E105.64566314°	N30.39286683°
点9	E105.64625859°	N30.39274884°
点10	E105.64641416°	N30.39328559°
点11	E105.64473242°	N30.39370204°
点12	E105.64258665°	N30.39202467°



图 2-4 项目区域

### 2.1.4. 用地历史

根据厂区人员访谈及现有资料显示，遂宁川能能源有限公司成立于 2015 年

6 月，位于四川省遂宁市船山区龙凤镇石桥村 2 组 79 号，建设场地。建设情况见表 2-3。

该项目地块利用历史情况及不同时期遥感影像分别见图 2-5、图 2-6、图 2-7。红框内为该项目区域。

表 2-3 建设情况表

时间	场地历史
2015年以前	空地
2015年至今	区域内作为工业区使用 (遂宁川能能源有限公司)



图 2-5 2014 年 2 月本项目地块卫星图



图 2-6 2017 年 6 月本项目地块卫星图



图 2-7 2022 年 6 月该项目地块卫星图

## 2.2. 企业历史监测情况

2021年11月，由四川省中晟环保科技有限公司对该企业进行了土壤及地下水自行监测并出具自行监测报告。

### 2.2.1. 历史布点情况及监测指标

表 2-4 企业土壤、地下水历史监测指标

土壤			
点位编号	监测点位	监测项目	取样深度
T1	厂区外东侧对照点	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英	0-0.2m
T2	垃圾运输线(垃圾卸料站)西北	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼	0-0.2m
T3	渗滤液处理站		0-0.2m
T4	焚烧炉车间西南		0-0.2m
T5	炉渣库西南		0-0.2m
T6	飞灰暂存间东北		0-0.2m
T7	烟囱西南(主导风向下风向)	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英	0-0.2m
地下水			
点位编号	监测点位	监测项目	
D1	渗滤液处理站	pH、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、氯化物、耗氧量、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬	
D2	飞灰堆放间(一体化净化器处)		
D3	厂区西侧外对照点		

### 2.2.2. 历史监测结论

遂宁川能能源有限公司本次土壤与地下水自行监测工作，厂区各个土壤监测点位检测结果表明其当前土壤环境质量符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1和表2中第二类用地筛选值要求；

厂区各个地下水监测点位检测结果表明其当前地下水环境质量符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1中III类限值要求。

### 2.2.3. 历史隐患排查

该企业于2021年8月进行土壤隐患排查工作。将垃圾储坑、焚烧车间、渗

滤液处理站、渗滤液收集池等区域划分为重点区域，将盐酸管道、氨水管道等原辅材料管道、罐体、泵识别为重点设施设备。相关重点区域均“环氧树脂膜+抗渗混凝土+刚性垫层”进行重点防渗。排查隐患点为“飞灰装卸过程中，会发生泄露，如果卸货时，飞灰泄露可能对区域土壤造成污染；炉渣转运处置过程中，会发生泄露，炉渣泄露可能对区域土壤造成污染；运输车通过道路进入卸货平台，通道地面有破损，运输车有渗滤液滴落地面，容易通过地面裂纹对区域土壤造成污染。”

企业已针对隐患进行整改：①将洒落飞灰、炉渣及时清理，及时对地面裂缝处进行修补，根据现场踏勘情况，炉渣库，飞灰库已对地面进行修复；②建立定期飞灰、炉渣清扫制度；③对厂内运输地面裂缝处用符合国家标准或行业标准的水泥或抗渗混凝土进行修补，详见附表现场情况。



炉渣库



飞灰库、危废间

### 3. 区域概况

#### 3.1. 地理位置

遂宁位于四川盆地中部，涪江中游。介于东经 105°03'26"—106°59'49"，北纬 30°10'50"—31°10'50"之间。东西宽 90.3 公里，南北长 108.9 公里，城区平坦，东邻重庆、广安、南充，西连成都，南接内江、资阳，北靠德阳、绵阳，与成都、重庆呈等距三角。历史上，遂宁曾以其深厚的文化底蕴、迷人的灵性山水和发达的农工商贸而成为川中政治、经济和文化中心，尤以纺织食品工业闻名，素有“东川巨邑”、“川中重镇”、“观音故里”、“西部水都”之称。1985 年 2 月，经国务院批准，设立省辖遂宁市，现辖船山、安居两区和射洪、蓬溪、大英三县。截止 2009 年底，市城区建成区面积 40 平方公里，建成区常住人口 36 万。

该项目场址位于船山区复桥镇，位于 205 省道旁，紧邻安居区西眉镇；场址距遂宁市区约 15 公里，距安居城区约 16 公里；场址距离 205 省道约 150 米，交通便利；场址处于城市主导风向的下风向；填埋区三面环山，自然闭合较好。

该项目厂区中心坐标为 E105.64414501°，N30.39236709°，位于遂宁市的东南侧，地理位置详见图 3-1。



图 3-1 企业地理位置图

### 3.2. 地形、地貌、地质特征

遂宁市位于四川盆地中部，地处涪江中游。市境地貌以丘陵为主，从形态上可分为丘陵、平坝河谷、低山窄谷地貌三种类型。地势走向由东北向东南缓倾。海拔不高，坡度平缓。市境地势西部及东北部较高，中部至南部较低；东部、西部边缘海拔 500m 左右，最高峰是仁里乡的文笔山，主峰海拔 536.9m；最低点在东南的三新乡陆家湾与潼南永安乡陈家湾的涪江水面交界处，海拔 249m，市境海拔高程一般为 280-380m，最大相对高差 287.9m，大多数相对高差在 100m 以下，境内山丘蜿蜒起伏，走向多呈南北“川”字型。中部龙头、横山、聚贤至赤、马家乡一线为山丘，为涪江、琼江流域分水岭。遂宁地区属于地震基本裂度 6 度地区。

工程区在大地构造单元上处于扬子准地台二级构造单元四川台拗内。位于川

中台拱核心部位，四川盆地中部地区，属构造稳定区，地层近水平，变形微弱，构造主要表现为褶皱，不存在区域性断裂和晚更新世以来的活动断裂，也不存在发生强震的发震构造。

项目区土壤主要是紫色沙页岩发育而成的遂宁组土、蓬莱镇组土、沙溪庙组土和老积击黄壤及台地冲积土。工程区内土壤类型主要为水稻土和紫色土。紫色土主要分布在丘陵地区，水稻土分布在平地和部分河谷阶地。

区内土层平均厚度 50~150cm 之间，丘顶部土层平均厚 15~30cm，坡部 30~60cm，冲沟底部一般大于 100cm，河谷阶地土层厚度 150cm 左右。区内壤粘土居多，沙土次之，丘陵顶部一般为轻沙、壤土，中部多为中壤土质，下部一、二台阶地位低坡缓坡，多为重壤土和轻粘土质。项目区内土壤团粒结构良好，有机质含量较高，矿质养分丰富，是较为肥沃的土壤。

区内土壤呈中性至弱酸性反应，pH6.0~7.5。紫色土母质物理风化严重，化学风化微弱，土壤松散，固结性差、土壤易冲刷，土壤水内径流强度大，土壤细分散物易悬移，抗蚀性较差；水稻土土壤流失轻微，抗蚀性强。工程区位于四川盆地中部丘陵低山地区，地质构造简单，褶皱平缓，地貌类型单一，属中生代侏罗纪岩层经流水侵蚀、切割、堆积形成的侵蚀型丘陵地貌。

场地位于环状山脊北侧的斜坡地带，建设红线呈不规划多边形布置于山前缓坡地带，场地总体地势呈西、北、南高东低形态，地形坡度为 5~16°，平均坡度为 12°。场区内最高点位于场地南侧的山顶，高程为 354.59m，最低点为场地北侧鱼塘，高程为 310.16m，相对高差为 44.43m。

场地南侧为环状山脊，走向呈西北-西南-南方向，山顶高程为 343.39~354.59m；场地东侧为环状山脊，走向呈西南-南-东方向，山顶高程为 330.44~336.69m，西侧山脚沿山体走向发育一条冲沟，冲沟为季节性冲沟，总发育长度约为 220m；场地北侧为鱼塘积水区，现状积水深度约为 1.0~1.5m。

场地西侧、西北侧为遂宁市生活垃圾处理厂，厂区距该项目建设红线 5~18m；场地以西为遂宁市生活垃圾处理厂的垃圾填埋场，该项目西侧红线与垃圾填埋场大坝接壤，垃圾填埋场大坝距该项目红线 0~97m；场地北侧为遂宁市生活垃圾处理厂的办公综合楼，距该项目建设红线约 18m。

### 3.3. 气候气象

项目区具有冬暖春早，夏热秋凉，四季分明，夏秋季多雨，冬春干旱，属夏旱秋伏交错区。年平均降雨量 955.5mm。12月~次年3月为枯水期，4~5月为汛前过渡期，6~9月为主汛期，10~11月为汛后过渡期。降雨在年内分配不均，年降雨最多集中在夏季，5~9月降雨量约占全年降雨量的 74.6%，降雨强度大，常形成暴雨、洪水，洪水过程平缓，属单峰型洪峰，洪水历时 4~7天，峰顶持续时间 1~2小时，历年实测最大洪峰流量 28700m<sup>3</sup>/s(1981年7月15日)，年最小洪峰流量 2360m<sup>3</sup>/s(1994年9月4日)，据资料统计年最大洪峰流量出现在 7~9月份的占 90%左右。最大一日降雨量达 278.2mm。12~次年3月仅占 6.5%。

项目区多年均匀气温 17.6℃，夏季炎热占时长，盛夏 7~8月均温 27~28℃，极端最高气温 40.3℃；当年 12月~次年2月最冷，月均气温 6.5~8.3℃，极端最低气温-3.8℃，冰雪少见。3月开春，气温日渐升高，但间或有寒冷空气侵入，出现短暂的“倒春寒”。多年平均蒸发量 860.5mm，多年平均相对湿度 79%，多年平均霜日 12.1日。多年平均风速 1.1m/s；最大风速 21.9m/s，最多风向 NNE。

### 3.4. 水文特征

#### 3.4.1. 地表水

遂宁河流众多，境内流域面积在 100平方公里以上的河流有涪江、琼江、郫江、梓江等 15条。本项目所涉及的涪江系嘉陵江右岸一级支流，长江的二级支流，流域宽广。发源于四川省松潘县与九寨沟县之间的岷山主峰雪宝顶。涪江南流经四川省平武县、江油市、绵阳市、三台县、射洪县、遂宁市、重庆市潼南县等区域，在重庆市合川市汇入嘉陵江。涪江全长 660km，全流域面积 36400km<sup>2</sup>，在遂宁市境流程 225.6公里，其中蓬溪县境流程 70.5公里，船山区境流程 67.1公里。流域面积 5127.4平方公里，河道平均比降 4.01‰，流域水系发达，支流众多，呈树枝状。流域地势西北高，东南低的条带地形，武都灯笼桥以上为上游区，主要由岷山山脉和龙门山山脉组成，海拔高程一般在 1000~3500m左右，属高山狭谷区，遂宁以下为下游区，中、下游多为丘陵、平原区。涪江多年平均流量 422m<sup>3</sup>/s，枯水期最小流量为 42.4m<sup>3</sup>/s。

该项目附近农灌沟主要功能为泄洪，多年平均流量 0.8m<sup>3</sup>/s，枯水期流量约

为 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 。经 $1.7\text{km}$ 汇入白家河，白家河评价河段为Ⅲ类水域，评价河段主要功能为泄洪和农灌，最终汇入涪江。

### 3.4.2. 地下水

地下水的赋存与分布，主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件的控制，根据赋存条件，项目范围内零星分布第四系松散堆积层，出露为侏罗系遂宁组砂、泥岩，地下水主要类型为裂隙水。

#### 1、孔隙水

根据区域水文地质资料，第四系松散沉积层主要分布在山体表层低洼处较厚的残坡积、坡洪积层，厚度不大，地下水主要由降雨渗透补给，雨季受降雨和面流渗透补给而含水，水量小，地下水动态并不稳定，枯水季节干枯，本次调查未见该层位出露泉水。

#### 2、裂隙水

裂隙水广泛分布于丘陵山区，主要为赋存于侏罗系遂宁组砂、泥岩中的风化裂隙(浅层风化带)、构造裂隙和层面裂隙(基岩裂隙)中的地下水。该类地下水水量贫乏，风化裂隙水分布与地形关系密切，一般存在于丘间山地，分布分散，相互缺乏密切联系，仅于沟谷间以脉络相通，一些地形较为开阔的浅丘、中丘区，往往具有良好的赋存条件，该类地下水埋深较浅，根据钻孔资料受周边人为工程活动影响(垃圾体填埋及地形平整填方等)，地下水位埋深较大约为 $16.5\sim 27.0\text{m}$ (约在揭露基岩面以下 $5\text{m}$ )。风化裂隙水水量因岩性及风化程度而异，通常水量有限。基岩裂隙水(含构造层面裂隙水)一般较贫乏，且含水性不均匀，泉水流量一般在 $0.05\text{L}/\text{s}$ 以下，单孔涌水量在 $100$ 吨/日。基岩裂隙水主要由大气降水补给，同时由于广大丘陵区水文网发育，水库塘堰等水体较多，稻田广布，因而也受地表水入渗补给。径流条件受地形条件限制，一般在沟谷洼地中就地补给，由高向低运动，于砂岩坎下、山脚坡麓以泉的形式排泄。该类地下水在项目区范围内未见出露，主要进行侧向径流排出区外。

该项目地块所处区域四周为环状山脊，根据地形地势，该区域地下水方向由高向低洼处汇集。项目所在船山区整体地下水流向为西北至东南。

场地内地下水类型按含水介质和赋存条件主要分为第四系土层上层滞水和基岩裂隙水两大类。

**第四系土层上层滞水：**主要赋存于深厚填土层中，主要接受大气降水垂直补给，其水量随季节变化，向北侧地势低洼地段排泄，因填土层透水性一般属强透水，渗透性较好，储水能力较差，加之北侧地势低洼，排泄条件良好，地下水量总体不丰，无统一水位。

**基岩裂隙水：**主要赋存于基岩风化裂隙和构造裂隙中，主要接受大气降水垂直补给，主要向场地北侧地势低洼地段排泄，部分垂直补给深部构造裂隙。工程区构造裂隙不发育，贯通性差，加之泥岩隔水性好，透水性差，基岩风化带厚度较小，基岩裂隙的储水能力有限，基岩裂隙水总体较贫乏。

**地下水径流和排泄：**根据四川省川西南地质工程勘察院 2015 年 5 月《遂宁市生活垃圾焚烧发电厂项目工程岩土工程勘察报告》可知，所有钻孔终孔 24 小时后均进行了钻孔稳定水位观测，在场地南侧地势较高地段施工的钻孔均为干孔，场地北侧低洼地段测得地下水位埋深 1.50~9.00m 不等，水位高差大，无统一地下水位，地下水类型为第四系松散层中上层滞水，接受大气降水补给，蒸发排泄为主，局部就近向附近低洼地段排泄，水量较小，受季节影响明显。

## 4. 企业生产及污染防治情况

### 4.1. 原辅材料

该项目为生活垃圾焚烧环保发电项目，利用垃圾焚烧后产生的余热，与锅炉中的水进行热交换后产生中温中压的过热蒸汽，进入汽轮发电机组做功产生电能。故本项目的产品为电能，年产发电量约为  $1.2 \times 10^9 \text{kWh}$ 。主要原辅材料情况如下表 4-1 所示：

表 4-1 主要原辅材料

序号	种类	名称	产(耗)量
1	原辅料	盐酸(30%)	7.1t/月
2		氨水(25%)	约92m <sup>3</sup> /月
3		石灰石	约360t/月
4		活性炭	约8.8t/月
5		混合生活垃圾	800t/d
6	产品	发电	1.2×10 <sup>9</sup> kWh/a

#### 4.1.1. 有毒有害物质清单

有毒有害物质指下列物质：

(1) 列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；根据生态环境部、国家卫生健康委员会公告 2019 年第 28 号，有毒有害水污染物名录（第一批）为：二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、甲醛、镉及镉化合物、汞及汞化合物、六价铬化合物、铅及铅化合物、砷及砷化合物。

(2) 列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；根据生态环境部、国家卫生健康委员会公告 2019 年第 4 号，有毒有害大气污染物名录（2018 年）为：二氯甲烷、甲醛、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、乙醛、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物。

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；

(4) 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；

(5) 列入优先控制化学品名录内的物质；

(6) 其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

根据对有毒有害物质的名单，遂宁川能能源有限公司涉及的有毒有害物质见表 4-2。

表 4-2 涉及的有毒有害物质一览表

序号	名称	依据	有毒有害物质类别
1	飞灰	《国家危险废物名录》2021年版	HW18焚烧处置残渣 (772-002-18)
2	废活性炭		HW49其他废物 (900-039-49)
3	废矿物油	《国家危险废物名录》2021年版	HW08废矿物油与含矿物 油废物 (900-047-49)
4	实验室废液		HW49其他废物 (900-047-49)
5	HCl	《危险化学品名录》 2015年版	氯化氢 (CAS号7647-01-0)
6	氨水		氨水 (CAS号1336-21-6)
7	二噁英		多氯二苯并对二噁英
8	包含废弃电器、电池等生活垃圾	/	铍、钼、铊等重金属

有毒有害物质理化性质简述：

1、氯化氢：无色，熔点-114.2度，沸点-85度。有窒息性的气味，对上呼吸道有强刺激，对眼、皮肤、黏膜有腐蚀。比重大于空气，遇潮湿的空气产生白雾，极易溶于水。腐蚀性的不燃烧气体，空气中常以盐酸烟雾的形式存在。易溶于乙醇和醚，也能溶于其它多种有机物；易溶于水，在25℃和1大气压下，1体积水可溶解503体积的氯化氢气体。干燥氯化氢的化学性质很不活泼。碱金属和碱土金属在氯化氢中可燃烧，钠燃烧时发出亮黄色的火焰。

2、氯化氢气体溶于水生成盐酸，当药水瓶打开时常与空气中的小水滴形成盐酸酸雾。工业用盐酸常成微黄色，主要是因为三氯化铁的存在。常用氨水来检验盐酸的存在，氨水会与氯化氢反应生成白色的氯化铵微粒。氯化氢有强烈的偶极，与其它偶极产生氢键。

3、氨水：无色有刺激性恶臭的气体，蒸汽压506.62kPa(4.7℃)，熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，溶解性：极易溶于水，相对密度(水=1)0.82(-79℃)，相对密度(空气=1)0.6，稳定性：稳定，危险标记6(有毒气体)，主要用途：用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。

4、二噁英：又称二氧杂芑(qǐ)，是一种无色无味、毒性严重的脂溶性物质，二噁英实际上是二噁英类(Dioxins)一个简称，它指的并不是一种单一物质，而是结构和性质都很相似的包含众多同类物或异构体的两大类有机化合物。二噁英包括210种化合物，这类物质非常稳定，熔点较高，极难溶于水，可以溶于大部分有机溶剂，是无色无味的脂溶性物质，所以非常容易在生物体内积累，对人体危害严重。

## 4.2. 生产工艺及流程

该项目为日处理800吨城市生活垃圾焚烧环保发电项目，生产工艺如下：

运载垃圾的运输车称重后通过垃圾倾卸门将垃圾倾倒入垃圾贮坑中。垃圾在垃圾贮坑中存放3~5天脱除一定的渗滤液水分后，热值得以提高。垃圾起重机将脱水后的垃圾送至焚烧炉的给料井，经过给料斗及给料槽后，给料器把垃圾推到往复式机械炉排上进行干燥、燃烧、燃烬及冷却，垃圾在炉排上的停留时间约为1.5~2.5小时。通过对焚烧炉炉膛结构尺寸进行特殊设计、敷设耐火材料、配置合理的一、二次风助燃空气系统等措施，垃圾在焚烧炉内着火稳定并能完全燃烧，所产生的烟气能够在燃烧室内维持850℃以上温度下的停留时间≥2秒，垃圾燃烧

后的炉渣热灼减率 $\leq 3\%$ 。同时通过喷入氨水控制  $\text{NO}_x$  的生成。

烟气进入余热锅炉以后，通过与锅炉中的水进行充分的热交换，产生中温中压的过热蒸汽，进入汽轮发电机组做功产生电能，汽轮发电机组所发电力除了电厂自用电之外，大部分经 110kV 线路接入电网系统。垃圾燃烬后剩下的灰渣经除渣机收集，用皮带输送到渣坑，最后送至遂宁爱绿城环保科技有限公司回收。烟气处理采用半干法烟气处理技术——“SNCR 系统(炉内添加氨水脱氮)+石灰浆喷雾塔+活性炭吸附+布袋除尘器”，通过向喷雾塔喷入石灰浆来控制烟气中的酸性气体，在布袋除尘器入口前喷入活性炭来控制重金属、二噁英，布袋除尘器有效滤除烟气中的粉尘等污染物，然后经引风机抽出，通过 80m 高烟囱排入大气。

喷雾塔、布袋除尘器收集下来的飞灰及烟气处理系统的残余物，经添加螯合剂处理后运至遂宁市安居区城市生活垃圾处理厂填埋处理。垃圾产生的渗滤液采用“除渣预处理+调节池+UASB+AO+超滤+纳滤+反渗透”处理工艺进行处理，将废水中的 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  等污染物去除，出水全部回用于出渣机、飞灰固化、烟气降温、石灰制浆、垃圾卸料区及车辆冲洗水，反渗透膜产生的浓水回喷到焚烧炉，垃圾焚烧处理工艺流程见下图 4-1。

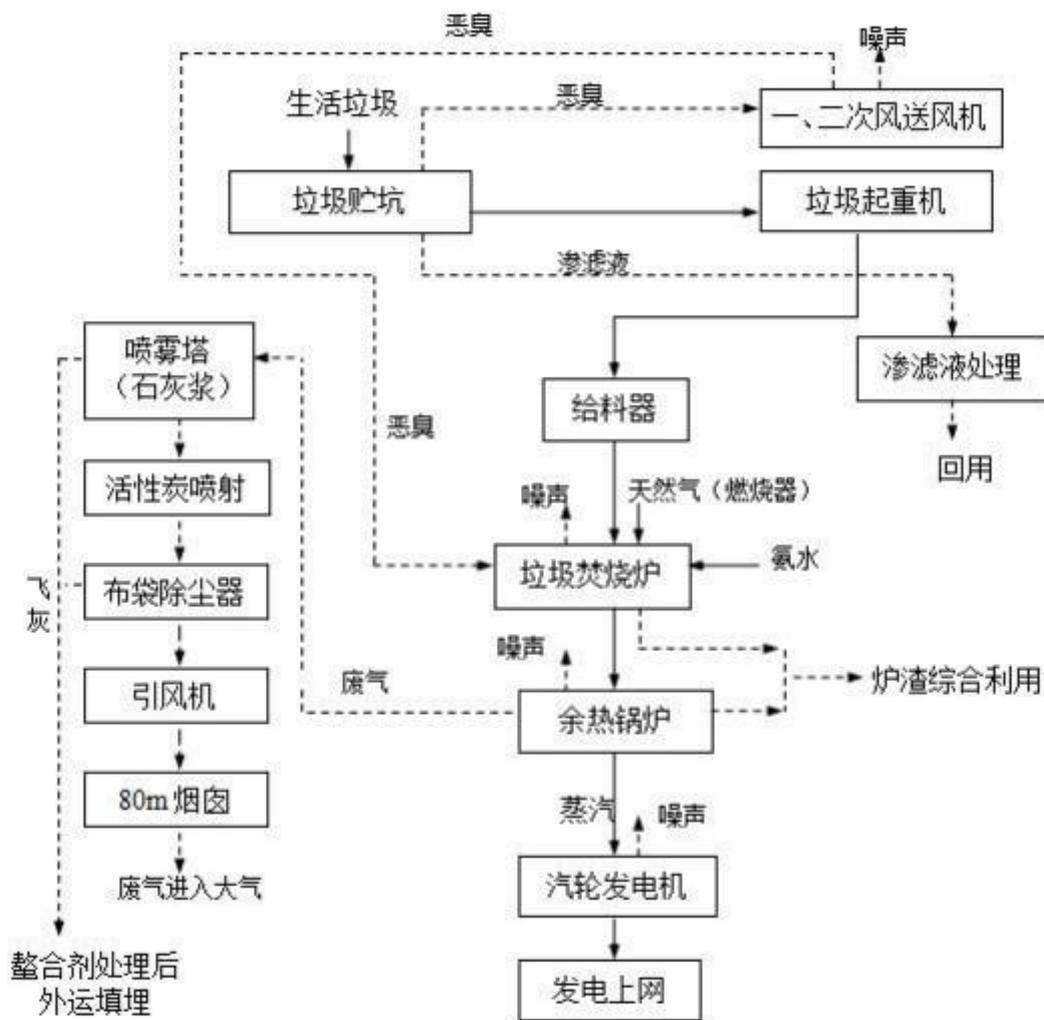


图 4-1 垃圾焚烧处理工艺流程及产污图

### 4.3. 三废处理情况

#### 4.3.1. 废水产生及治理措施

该项目产生的废水主要包括：垃圾渗滤液、生产废水(主要为净化水系统排水、循环冷却排水、除盐制备排水、锅炉排水、化验废水、垃圾卸料区和厂房地面冲洗水、车辆冲洗水等)、食堂废水和办公生活污水。

##### 1、渗滤液

项目垃圾在垃圾池中停留时间约 5~7 天，渗滤液日平均产生量约为 120m<sup>3</sup>，在夏季含水率大，垃圾渗滤液峰值产生量约为 150m<sup>3</sup>，渗滤液中主要污染物为色度、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮等。垃圾坑下设置了 1 个渗滤液收集池(容积约 320m<sup>3</sup>)，收集后的渗滤液送至渗滤液处理站进行处理。

厂内渗滤液处理站设计处理能力为 300m<sup>3</sup>/d，采用“除渣预处理+调节池+UASB+A/O+超滤+纳滤+反渗透”处理工艺。渗滤液处理站出水全部回用于出渣机、飞灰固化、石灰制浆、垃圾卸料区及车辆冲洗水，反渗透膜产生的浓水回喷到焚烧炉。

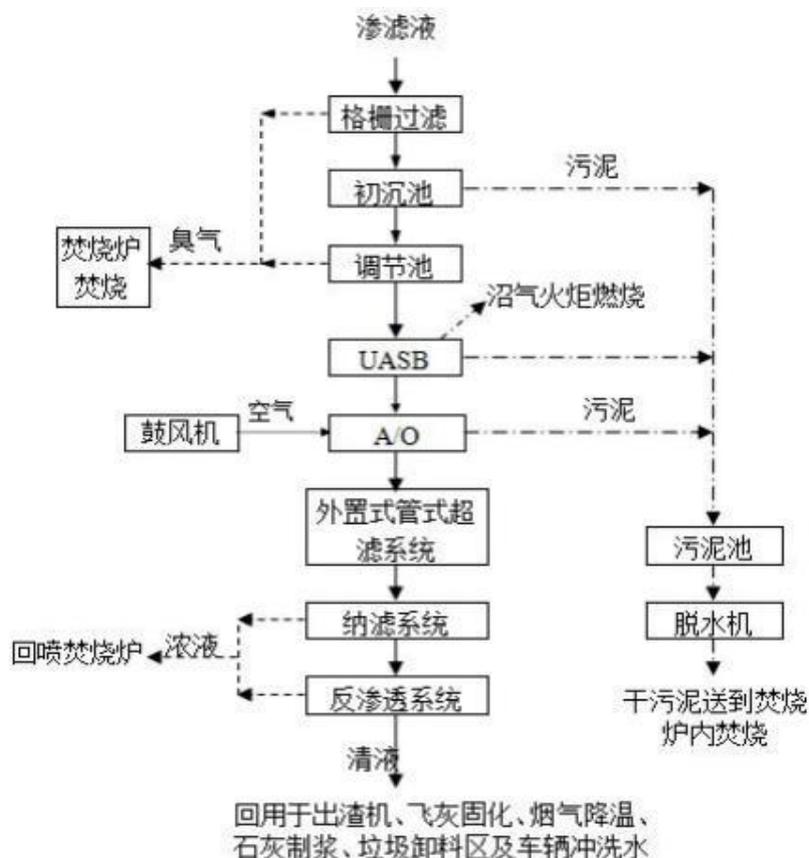


图 4-2 渗滤液处理系统工艺流程图

## 2、生产废水

该项目产生的净化水系统排水、循环冷却排水、除盐制备排水以及锅炉排水属于清洁废水，直接排入厂内雨排进入城市雨水管网；

净水制备的浓水、化验废水、垃圾卸料区和厂房地面冲洗水、车辆冲洗水收集后送场内渗滤液处理站进行处理。

## 3、生活污水

该项目产生的生活污水主要污染物为 COD、NH<sub>3</sub>-N、动植物油等，通过格栅进入调节池，后经一体化处理设施（厌氧+MBR 生物反应池）预处理后进入渗滤液处理站处理。

### 4.3.2. 废气排放和治理措施

项目运行过程中产生的废气主要有：①在垃圾的运输、装卸、储存、加料、焚烧等过程产生的恶臭气体；②垃圾在焚烧过程中产生的烟气，其中的主要污染物可以分为烟尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>等）、重金属（Hg、Pb、Cd等）和有机剧毒性污染物（二噁英等）等几大类；③食堂油烟。

#### 1、臭气治理

该项目恶臭污染源主要来自进厂的原始垃圾，垃圾运输车在卸料过程中和垃圾堆放在垃圾贮坑内以及渗滤液处理站散发出恶臭的气体，其主要成分为H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>等。本项目采取以下措施治理恶臭气体：

（1）垃圾运输采用封闭式的垃圾运输车；垃圾贮坑全密闭设计，垃圾贮坑与卸料平台间设置自动卸料门，垃圾卸料门在不进料时保持关闭，维持垃圾坑负压，减少灰尘飞扬和恶臭外溢。

（2）焚烧炉正常运行期间垃圾贮坑顶部设置带过滤装置的一次风抽气口，将臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气，同时使垃圾贮坑内形成微负压，防止臭气外逸。

（3）垃圾贮坑顶部还设置有除臭风机的抽气口；为防止焚烧炉停炉检修期间垃圾坑内可燃气体聚集，垃圾坑内设置有可燃气体检测装置。当可燃气体检测超标或锅炉停运检修时，自动开启除臭风机将臭气送入除臭间内的活性炭除臭装置过滤，并喷洒植物液除臭剂确保达标后排入环境空气中。

（4）定期对垃圾贮坑喷洒灭菌、灭臭药剂。

（5）渗滤液处理站厌氧产生的沼气收集至火炬点火燃烧。

#### 2、焚烧炉烟气治理

垃圾在焚烧过程中产生的垃圾焚烧烟气中含有酸性气体、重金属、有机物和一般污染物。

该项目设有焚烧炉2台，配置有2套烟气净化系统，每台布袋除尘器出口水平烟道上安装有烟气在线检测仪器，监测项目为烟尘HCl、HF、CO、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>浓度。焚烧烟气净化系统采用半干法烟气处理技术——“SNCR系统(炉内添加氨水脱氮)+石灰浆喷雾塔+活性炭吸附+布袋除尘器”，处理后的烟气进入H=80m、Ø=1.8m的烟囱排入大气。

为控制二噁英的产生及排放，工艺中采取了以下二噁英的治理措施：

- (1) 在焚烧过程中对垃圾进行充分翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；
- (2) 控制炉膛内烟气在 850°C 以上的滞留时间大于 2 秒，保证二噁英的充分分解；
- (3) 尽量缩短烟气在 300~500°C 温度区的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成；
- (4) 控制进入除尘器入口的温度低于 200°C。

### 3、食堂油烟

该项目食堂灶头数为 2 头，配置有 1 套油烟净化装置，油烟经净化装置处理后直接排入大气。

#### 4.3.3. 固体废物产生及治理

该项目固体废弃物主要是：垃圾焚烧后产生的炉渣，烟气净化系统捕捉下的飞灰、废活性炭，以及职工生活垃圾。

##### 1、炉渣

炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其主要成分为 MnO、SiO<sub>2</sub>、CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 以及少量未燃烬的有机物、废金属等。本项目产生的炉渣落入排渣机水槽中冷却后，由出渣机直接排入渣坑，经灰渣吊车抓斗装入自卸汽车运送至遂宁爱绿城环保科技有限公司回收。

##### 2、飞灰

飞灰指烟气净化系统(喷雾反应器和袋式除尘器)收集的粉尘。该项目配备了飞灰固化处理系统，采用螯合剂对飞灰进行螯合处理，将有毒重金属转变为低溶解性、低迁移性及低毒性的物质。经浸出毒性鉴别螯合后的飞灰属一般固废，送至遂宁市安居区城市生活垃圾处理厂卫生填埋处置。

因飞灰固化后卫生填埋处置，我公司根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ-T20-1998)等相关标准、规范对该企业固化飞灰进行了浸出液浓度检测，并出具检测报告“[凯乐检字(2022)第 070326W]”，固化飞灰浸出液中有毒有害物质浓度如下图所示：



凯乐检字(2022)第 070326W 号

表 4-1 固废检测结果及评价(1)

采样日期: 07 月 07 日

结果及评价 点位名称	检测项目	含水率 (%)	铜 (mg/L)	锌 (mg/L)	铅 (mg/L)	镉 (mg/L)	镍 (mg/L)	铬 (mg/L)
飞灰暂存库		25.7	0.02	0.14	0.10	未检出	0.28	0.07
	标准限值	30	40	100	0.25	0.15	0.5	4.5
	评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4-1 固废检测结果及评价(2)

采样日期: 07 月 07 日

结果及评价 点位名称	检测项目	六价铬 (mg/L)	汞 (mg/L)	铍 (mg/L)	钒 (mg/L)	砷 (mg/L)	硒 (mg/L)	
飞灰暂存库		未检出	0.00162	未检出	未检出	0.00992	0.0115	\
	标准限值	1.5	0.05	0.02	0.3	0.1	\	\
	评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	\

### 评价结论

本次检测结果表明, 该项目固废所测指标含水率符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 6.3 中(1)标准限值, 其余指标均符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 6.3 中表 1 中标准限值。

### 备注

本次检测过程中固废现场采集方法为《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998)。

图 4-3 固化飞灰浸出毒性成分检测结果

根据最新的国家危险废物名录(2021)(部令第 15 号), 生活垃圾飞灰在危险废物豁免管理清单中, 其中生活垃圾焚烧飞灰在处置阶段能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 条要求, 可以进入生活垃圾填埋场填埋。在填埋的过程不按危险废物管理。

### 3、废活性炭

烟气处理后暂存在危废间交由资质公司处理。

### 4、污泥、生活垃圾

垃圾渗滤液处理系统产生的污泥经浓缩脱水后的含水率约为 85%, 送本厂垃圾焚烧炉焚烧。脱水分离的液体返回调节池与污水一并处理。厂区内生活垃圾与进场垃圾一并送焚烧炉焚烧处理。

表 4-3 固体废物处置情况

序号	名称	性质	处置措施
----	----	----	------

1	炉渣	一般固废	遂宁爱绿城环保科技有限公司回收
2	飞灰	危险废物	固化后进入填埋场进行填埋处理
3	废活性炭	危险固废	作危废处理
4	污泥、生活垃圾	一般固废	焚烧炉焚烧

#### 4.4. 重点区域及设施识别情况

重点区域及设施识别见表 4-4。

表 4-4 重点区域及设施识别记录表

序号	主要构筑物	是否重点区域	判断依据
1	门卫室	否	人员办公场所，只有生活污水基本不产生土壤或地下水污染
2	办公区	否	
3	生活污水处理设备	否	
4	焚烧车间	是	包含氨水罐、飞灰固化、烟气处理、焚烧炉工作、炉渣堆放等功能设施，操作不当或其他突发情况可能产生土壤或地下水污染
5	渗滤液池	是	渗滤液收集暂存，地下池体及构筑物，存在流失、泄漏风险，可能产生土壤或地下水污染
6	垃圾储坑	是	垃圾收集暂存，地下池体及构筑物，存在流失、泄漏风险，可能产生土壤或地下水污染
7	垃圾卸料大厅	是	垃圾堆放暂存，散装垃圾，存在扬散、流失、泄漏风险，可能产生土壤或地下水污染
8	危废暂存间	是	危险废物暂存，操作不当或其他突发情况可能产生土壤或地下水污染
9	飞灰库房	是	固化飞灰暂存，操作不当或其他突发情况可能产生土壤或地下水污染
10	水循环塔	否	冷却水循环塔，间接冷却水，清净下水不产生土壤或地下水污染
11	生产水池	否	循环冷却水等储存，不产生土壤或地下水污染
12	配电间	否	配电机房不产生土壤或地下水污染
13	备用发电机房	否	无备用柴油储罐或油箱，基本不产生土壤或地下水污染
14	垃圾运输栈桥	否	垃圾密闭运输，基本不产生土壤或地下水污染
15	综合水泵房、江水净化设备	否	清洁用水，无污染产生

#### 4.5. 现场踏勘与人员访谈

项目组于2022年8月进入排查区域进行现场踏勘，在现场踏勘的过程中，同时对厂区现有人员以及了解场地情况的老员工进行人员访谈，由相关人员引导进行现场踏勘，对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行现场解答，对欠缺的资料进行补充搜集。

经现场踏勘和访谈，该公司在运营过程中，各环保处理设备正常运行、各产污环节均对污染物妥善处置。

根据与相关工作人员及周围企业员工的访谈调查，该公司生产期间暂未发生过环境污染事故，生产历史上也暂未查见到出现职业病案例。

#### 4.6. 重点监测单元及关注污染物识别与分类

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》中的要求，对重点区域及设施进行调查识别后，重点区域中，危废暂存间、飞灰库不涉及地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等隐蔽性设施设备；主产房内炉渣库、飞灰固化间、垃圾卸料大厅、渗滤液收集池、垃圾储坑、渗滤液及污水处理站有接地储罐、地下、半地下式污水导流沟及收集池等隐蔽性设施设备。

结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）进行重点监测单元分类（如表4-5所示），并填写完成重点监测单元清单（见附表1）。根据平面布局将紧密相邻重点区域划分为一个面积小于6400m<sup>2</sup>的重点单元。

表 4-5 重点监测单元分类表

企业名称	遂宁川能能源有限公司					
调查日期	2022.8.24	参与人员	何肇弘			
单元类别	单元编号	区域或设施功能	涉及有毒有害物质	单元面积(m <sup>2</sup> )	关注污染物	隐蔽性设施/区域类别
一类单元	A	主产房	生活垃圾	约6380m <sup>2</sup>	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、铈、铊、铍、钼	主要生产焚烧地上设备
		垃圾卸料大厅				垃圾卸料，架空2F结构建筑

企业名称	遂宁川能能源有限公司						
调查日期	2022.8.24	参与人员	何肇弘				
单元类别	单元编号	区域或设施功能	涉及有毒有害物质	单元面积(m <sup>2</sup> )	关注污染物	隐蔽性设施/区域类别	
		氨水罐			pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类	接地罐体	
		垃圾储坑				地下池体。埋深约6m	
		渗滤液池	垃圾渗滤液			地下池体。埋深约12m	
		飞灰固化	飞灰			离地固化设备	
		炉渣库房	炉渣			地下池体。埋深约5m	
		烟气处理装置	/			地上装置	
一类单元	B	渗滤液及污水处理站	渗滤液	约5830m <sup>2</sup>	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼	半地下反应池体，地下埋深3.5m	
		危废暂存间	危险废物			石油烃	/
		飞灰库	飞灰				/

重点监测单元分类区域划分见图 4-4、图 4-5。





图 4-5 重点单元划分

## 5. 土壤与地下水监测方案

### 5.1. 布点原则

监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

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

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

#### 5.1.1. 土壤监测

##### 一、监测点位及数量

1、一类单元：一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

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

##### 二、采样深度

1、深层土壤：深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照 HJ1209-2021 标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土监测点。

2、表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

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

## 5.1.2. 地下水监测

### 1、对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处。与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域河根据涌向变化适当增加对照点数量。

### 2、监测井位置及数量

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

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

地面已采取了符合 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可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井。如果符合本标准及 H164 的简选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

地下水监测井应布设在污染物迁移的下游方向。地下水的流向可能会随着季节、潮汐、河流和湖泊的水位波动等状况改变。此时应将监测井布设在污染物所有潜在迁移途径的下游。重点区域地下水监测点位见下图。

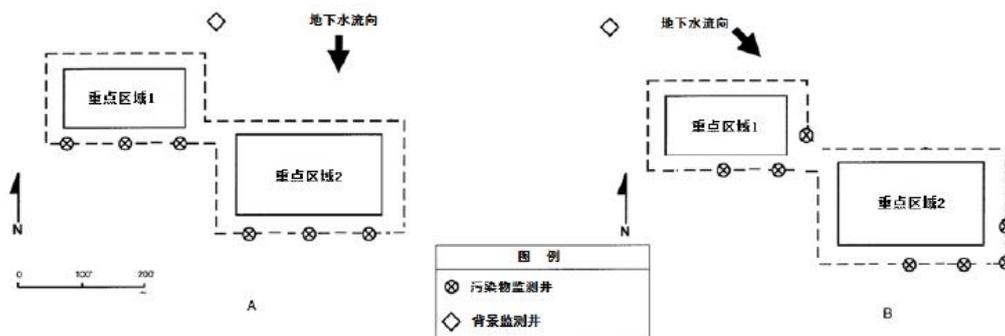


图 5-1 重点区域周边地下水监测点的布设示例

在同一个企业内部，监测井可以根据厂房及设施分布的情况统筹规划。处于同一污染物迁移途径上的相邻区域或设施可合并监测。

以下情况不适宜合并监测：

- 1) 处于同一污染物迁移途径上但相隔较远的区域或设施。
- 2) 相邻但污染物迁移途径不同的区域或设施。

## (2) 采样深度

监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情况确定。

### ① 污染物性质

当重点区域或设施的特征污染物为低密度污染物时，监测井进水口应穿过潜水面以保证能够采集到含水层顶部水样。当重点区域或设施的特征污染物为高密度污染物时，监测井进水口应设在隔水层之上，含水层的底部或者附近。如果低密度和高密度污染物同时存在，则设置监测井时应考虑在不同深度采样的需求。

### ② 含水层厚度

对于厚度小于 3m 的含水层，可不分层采样；对于厚度大于 3 m 的含水层，原则上应分上中下三层进行采样。

### ③ 地层情况

地下水监测以调查第一含水层（潜水）为主。但在重点区域或设施识别过程中认为有可能对多个含水层产生污染的情况下，应对所有可能受到污染的含水层进行监测。有可能对多个含水层产生污染的情况常见于但不仅限于：

- 1) 第一含水层的水量不足以开展地下水监测。
- 2) 第一含水层与下部含水层之间的隔水层厚度较薄或已被穿透。
- 3) 有埋藏深度达到了下部含水层的地下罐槽、管线等设施。
- 4) 第一含水层与下部含水层之间的隔水层不连续。

地下水监测井的深度还应充分考虑季节性的水位波动设置。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本指南要求，可以作为地下水监测点。

## 5.2. 点位布设

### 5.2.1. 对照点位

在重点区域及设施识别工作完成后，应在企业外部区域或企业内远离各重点

区域及设施处布设至少 1 个土壤背景监测点及 1 个地下水背景监测井。背景监测点、监测井应设置在所有重点区域及设施的上游，以提供不受企业生产过程影响可以代表土壤、地下水质量的样品。

企业所在地因地势丘陵原因，厂区地下水流向为由环状山区地势高处流向环内低洼处（船山区整体地下水流向为西北至东南），污染物在土壤中迁移方向与地下水流向一致，故于企业外西侧，远离各重点区域与设施处布设土壤背景点位 1 个（01S，经纬度 E105.64133942°，N30.39190899°）。地下水背景监测井考虑到建设成本、须远离各重点区域与设施及方便后期监测井的维运管理，以地下水下游侧方向远离主要生产区厂界外东北侧水井作为地下水背景点（01W，经纬度 E105.64587370°，N30.39279048°。避开该项目主要生产区及垃圾填埋场影响。）。

**地下水背景点合理性说明：**根据第 3 章节区域概况可知，该项目地块区域处于环形山脊包围中，东北面处靠近公路较低，其余方位均为地势较高处。因该企业北侧及西北侧为垃圾填埋场，易受到填埋场污染物影响，不适宜设置地下水背景对照点，现有井 01W 位于环形山脊半山腰位置，远离该企业主要生产区，位于整体地下水测方向，受污染影响小，因此选取作为背景点是合理的，该地下水监测井情况如下图。







图 5-2 地下水、土壤对照点位示意图

### 5.2.2. 土壤、地下水监测点位

通过前期资料搜集、现场踏勘、人员访谈等形式，识别出企业内部存在土壤污染隐患的区域及设施。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)布点原则，该企业土壤与地下水自行监测方案共设土壤监测点7个，表层土壤监测点位5个(含对照点1个)，2个深层土壤监测点位。地下水监测点位设置3个(含对照点1个)，具体设置情况见下表5-1。

表 5-1 各单元与监测点位对照表

单元类别	单元编号	单元内设施或区域	土壤监测点		地下水监测点	
			点位编号及位置	经纬度	点位编号及位置	经纬度
一类单元	A	氨水罐	04S垃圾卸料大厅西南侧院内绿化带(深层土)	E105.64333230° N30.39211722°	03W重点监测单元A东南侧地下水监测井	E105.64435154° N30.39137917°
		垃圾卸料大厅、垃圾储坑				
		渗滤液池				
		主产房	05S炉渣库房西南南侧绿化带(深层土)	E105.64372525° N30.39178290°		
		飞灰固化				
		炉渣库房				
烟气处理装置	06S焚烧车间东南侧绿化带(表层土)	E105.64427644° N30.39170655°				
一类单元	B	渗滤液及污水处理站	02S渗滤液及污水处理站北侧绿化带(表层土)	E105.64216822° N30.39193676°	02W重点监测单元B东侧地下水监测井	E105.64297020° N30.39152956°
			03S渗滤液及污水处理站东侧绿化带(表层土)	E105.64246461° N°30.39165912		
		飞灰库、危废间	07S危废间东侧绿化带(表层土)	E105.64360723° N30.39125192°		
<p><b>备注：</b>一类单元B内有地理式废水处理水池，上述设备设施均为隐蔽性设施，依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)“一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点”，该单元周边应布设深层土壤监测点，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)中对深层土壤点位的优化调整：深层土壤下游50m范围内设有地下水监测井并按照要求开展地</p>						

下水监测的单元可不设深层土壤监测点。该企业重点监测单元B废水处理水池下游30m处存在地下水监测井（02W），并纳入本次自行监测方案按照标准要求开展地下水监测，因此重点监测单元可不设置深层土壤点位，而使用地下水监测井跟踪监测。

飞灰库、危废间距离02W地下水井较远，但03W地下水井位于飞灰库、危废间下游75m处，也辅助可对应捕捉其可能产生的污染物，设置07S土壤监测点可满足指南要求。03W地下水井主要对应控制区域为重点单元A，距离该单元53m。



### 5.3. 监测指标及频次

#### 5.3.1. 土壤监测

遂宁川能能源有限公司行业类别为生物质能发电（D4417），参照《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号），结合企业实际原辅用料及工艺产排污情况，关注污染物指标为 pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃类。该企业土壤监测指标及采样深度见下表 5-2、表 5-3。

##### 5.3.1.1. 深层土采样深度

根据现场踏勘及业主提供资料，渗滤液收集池及泵房为地埋式隐蔽性重点区域最大深度为 12m，炉渣储坑为地埋式隐蔽性重点区域最大深度为 6m，深层土采样深度应略低于对应隐蔽性设施设备底部与土壤接触面，因此 04S 深层土采样深度为 12.2m，05S 深层土采样深度为 6.2m

#### 5.3.2. 地下水监测

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）中的要求，地下水监测指标除《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）之外还应包括所涉及到的《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）附录 F 中的特征污染物。该企业地下水监测指标等见下表 5-2、表 5-3。

表 5-2 初次监测监测指标

监测类别		监测因子	监测点位数量及采样深度
初次监测	土壤	GB36600 表 1 中 45 项：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	5 个表层土样（含 1 个对照点），采样深度 0-50cm， 2 个深层土采样点，04S 采样深度 12.2m，05S 采样深度 6.2m。总共 7 个土壤监测点位

监测类别		监测因子	监测点位数量及采样深度
初次监测	土壤	其他项：pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、二噁英类（仅06S点位、背景点）、锌、锰、钴、硒、钒、镉、铊、铍、钼	
初次监测	地下水	<b>GB14848中35项：</b> 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量(COD <sub>Mn</sub> )、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	3个地下水监测点(含1个对照点)，采样深度为水面下0.5m
		其他项：石油类、镍、钴、钒、镉、铊、铍、钼	

根据《四川省城镇集中式饮用水水源地保护区表》，结合现场勘查及周边人员访谈，该企业周边1km范围内不存在地下水环境敏感区。

表 5-3 后续监测监测指标

单元类别	监测类别	监测点位位置	监测指标
一类单元	土壤	04S垃圾卸料大厅西南侧院内绿化带（深层土）	关注污染物项：pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、镉、铊、铍、钼、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） +超标污染物
		05S炉渣库房西南侧绿化带（深层土）	
		02S渗滤液及污水处理站北侧绿化带（表层土）	
		03S渗滤液及污水处理站东侧绿化带（表层土）	
		07S危废间东侧绿化带（表层土）	
	06S焚烧车间东南侧绿化带（表层土）	关注污染物项：pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、镉、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） +超标污染物	
地下水	03W重点监测单元A东南侧地下水监测井	关注污染物项：pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、镉、铊、铍、钼、石油类、氯化物 +超标污染物	
	02W重点监测单元B东侧地下水监测井		
对照点	土壤	01S厂区外西侧绿化带处	关注污染物项：pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、镉、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） +超标污染物

单元类别	监测类别	监测点位位置	监测指标
对照点	地下水	01W厂区外东北侧绿化空地	关注污染物项: pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、石油类、氯化物 +超标污染物

### 5.3.3. 监测频次

表 5-4 监测频次

监测对象			监测频次
土壤	表层土壤	01S厂区外西侧绿化带处	年
土壤	表层土壤	02S渗滤液及污水处理站北侧绿化带	年
		03S渗滤液及污水处理站东侧绿化带	
		07S飞灰库东侧绿化带	
	06S焚烧车间东南侧绿化带		
深层土壤	04S垃圾卸料大厅西南侧院内绿化带	三年	
	05S炉渣库房西南南侧绿化带		
地下水	一类单元	03W重点监测单元A东南侧地下水监测井	半年
		02W重点监测单元B东侧地下水监测井	
	二类单元	/	年
	背景点	01W厂区外西侧绿化空地	半年

## 5.4. 监测分析方法

### 5.4.1. 土壤监测分析方法

表 5-5 土壤监测分析方法

项目名称	分析方法来源
pH	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法
六价铬	HJ 1082-2019 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
汞	HJ680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法
砷	
镍	HJ 491-2019 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
铜	
铅	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法

项目名称	分析方法来源
镉	法
四氯化碳	HJ605-2011 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
氯仿（三氯甲烷）	
氯甲烷	HJ605-2011 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
1,1-二氯乙烷	
1,2-二氯乙烷	
1,1-二氯乙烯	
顺-1,2-二氯乙烯	
反-1,2-二氯乙烯	HJ605-2011 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
二氯甲烷	
1,2-二氯丙烷	
1,1,1,2-四氯乙烷	
1,1,2,2-四氯乙烷	
四氯乙烯	
1,1,1-三氯乙烷	
1,1,2-三氯乙烷	
三氯乙烯	
1,2,3-三氯丙烷	
氯乙烯	
苯	
氯苯	
1,2-二氯苯	
1,4-二氯苯	
乙苯	
苯乙烯	
甲苯	
间二甲苯+对二甲苯	
邻二甲苯	

项目名称	分析方法来源
硝基苯	HJ834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法
苯胺	
2-氯酚	HJ703-2014 土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法
苯并[a]蒽	HJ805-2016 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法
苯并[a]芘	
苯并[b]荧蒽	
苯并[k]荧蒽	
蒽	
二苯并[a,h]蒽	HJ805-2016 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法
茚并[1,2,3-cd]芘	
萘	
锌	HJ491-2019 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
锰	HJ803-2016 土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	HJ1021-2019 土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法
钴	HJ803-2016 土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法
硒	HJ680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法
锑	
钒	HJ803-2016 土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法
铊	土壤 铍、铊、钴、铬、铜、镍、铅、钒、锌、锡的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法 全国土壤污染状况详查样品分析测试方法系列技术规定2-2 (环办土壤函[2017]1625号)
铍	
钼	电感耦合等离子体原子发射光谱法 KJC/ZD-2020-2015 (前处理参考EPA3051微波消解; 分析方法参考EPA6010D)
二恶英类	HJ 77.4-2008 土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法

#### 5.4.2. 地下水监测分析方法

表 5-6 地下水监测分析方法

项目名称	分析方法来源
------	--------

项目名称	分析方法来源
样品采集	HJ164-2020地下水环境监测技术规范
色度	GB 11903-89 水质 色度的测定 铂钴比色法
嗅和味	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1嗅气和尝味法)
浑浊度	GB/T 5750.4-2006生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (2.1 散射法-福尔马肼标准)
肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1直接观察法)
pH	HJ 1147-2020 水质 pH值的测定 电极法
总硬度	GB7477-87水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法
溶解性总固体	GB/T5750.4-2006生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1称量法)
硫酸盐	HJ84-2016 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法
氯化物	
铁	HJ776-2015水质 32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法
锰	
铜	HJ700-2014 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
锌	HJ776-2015水质 32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法
铝	
挥发酚	HJ503-2009水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法
阴离子表面活性剂	HJ826-2017 水质阴离子表面活性剂的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法
耗氧量	GB/T 5750.7-2006生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1 酸性高锰酸钾滴定法)
氨氮	HJ535-2009水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
硫化物	GB/T 16489-1996水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法
钠	HJ776-2015水质 32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法
亚硝酸盐氮	GB 7493-87水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法
硝酸盐氮	HJ84-2016 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法
氰化物	HJ823-2017水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法
氟化物	HJ84-2016 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法
碘化物	DZ/T 0064.56-93 地下水水质检测方法 淀粉比色法测定碘化物
汞	HJ694-2014水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
砷	

项目名称	分析方法来源
硒	
镉	HJ700-2014 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
六价铬	总铬和六价铬六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021
铅	HJ700-2014 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
三氯甲烷	HJ639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	
苯	
甲苯	
钴	H776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法
铈	HJ694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和铈的测定 原子荧光法
铊	GB/T5750.6-2006生活饮用水标准检验方法 金属指标（1.4电感耦合等离子体发射光谱法）
铍	HJ776-2015 水质 32种元素的测定电感耦合 等离子体发射光谱法
钼	HJ776-2015 水质 32种元素的测定电感耦合 等离子体发射光谱法
石油类	HJ970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）
镍	H776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法
钒	HJ776-2015水质 32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法

## 5.5. 评价方法

### 5.5.1. 评价标准

该公司的土壤评价采用以下标准进行：

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）将建设用地分为两类，第一类用地为敏感用地，包括 GB50137 中规定的城市建设用地中的居住用地，公共管理与公共服务用地中的中小学用地、医疗卫生用地和社会福利设施用地，以及公园绿地中的社区公园或儿童公园用地等；第二类用地为非敏感用地，包括 GB50137 中规定的城市建设用地中的工业用地，物流仓储用地，商业服务业设施用地，道路与交通设施用地，公用设施用地，公共管理与公共服务用地，以及绿地与广场用地（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

建设用地中，其他建设用地可参照以上划分类别。该公司用地属于建设用地中的工业用地，属于第二类用地。因此，应采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 及表 2 第二类用

地筛选值。其中锌属于低毒性，本标准中取消了相应限值要求，标准限值参照《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T 811-2011）表 1 工业/商服用地筛选值；pH 不纳入评价，钼、硒、铊参照《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》评价，锰参照《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）筛选值第二类用地标准。土壤质量评价标准见下表 5-7。

表 5-7 土壤质量评价各等级标准值

单位：mg/kg

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）					
序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
重金属和无机物					
1	砷	20①	60①	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840

评价标准 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）					
序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700
石油烃					
46	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	826	4500	5000	9000
重金属					
47	钴	20	70	190	350
48	钒	165	752	330	1500
49	铈	20	180	40	360
50	铍	15	29	98	290

评价标准 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）					
序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
二噁英类					
51	二噁英类（总毒性当量）	$1 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-4}$
评价标准 （参照）	《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T 811-2011）				
	工业/商服用地筛选值				
52	锌	10000			
评价标准 （参照）	《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》				
	非敏感用地				
53	钼	775			
54	硒	780			
55	铊	1.6			
评价标准 （参照）	《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67—2020）				
	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
56	锰	2930	10000	5870	10000

根据公司环境影响评价报告及现场情况，项目地 50m 范围内无地下水饮用，项目所在地地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准、钒不纳入评价。

具体标准限值详见表 5-8。

表 5-8 地下水环境质量标准限值

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
感官性状及一般化学指标						
1	色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
6	总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计） /（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体/ （mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
8	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
12	铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
13	锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
14	铝/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
15	挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
16	阴离子表面活性剂/(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法,以O <sub>2</sub> )/(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
18	氨氮(以N计)/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
19	硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
20	钠/(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
毒理学指标						
21	亚硝酸盐(以N计)/(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
22	硝酸盐(以N计)/(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
23	氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
24	氟化物/(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
25	碘化物/(mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
26	汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
27	砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
28	硒/(mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
29	镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
30	铬(六价)/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
31	铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
32	三氯甲烷/(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
33	四氯化碳/(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
34	苯/(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
35	甲苯/(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
36	铍/(mg/L)	≤0.001	≤0.0001	≤0.002	≤0.06	>0.06
37	锑/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
38	钴/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.10
39	钼/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.07	≤0.15	>0.15
40	铊/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	>0.001
41	石油类/(mg/L) 参照《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV 类标准	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0

## 5.5.2. 评价方法

### 1、土壤

土壤采用《土壤环境治理监测技术规范》(HJ/T 166-2004)中土壤环境治理评价方法——单项污染指数，对场地土壤环境质量进行分析。

单项污染指数可以具体的表征某一种污染因子污染程度，并可以确定主要污染因子，数学模式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ ——土壤单项污染指数

$C_i$ —— $i$  污染物的实测值

$S_i$ —— $i$  污染物的评价标准。

$P_i$ 值≤1，表明该点土壤环境质量能满足评价标准要求；若  $P_i > 1$ ，则表明土壤已受到该项评价因子所表征的污染物的污染， $P_i$ 值越大，受污染的程度就越严重，否则反之。

### 2、地下水

地下水采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)中地下水环境质量评价方法——标准指数法进行评价。

标准指数法数学模式如下：

#### (1) 一般污染物

$$S_i = C_i / C_{Si}$$

式中： $S_i$ ——第  $i$  个水质因子的标准指数；

$C_i$ ——第  $i$  个水质因子的监测浓度值；

$C_{Si}$ ——第  $i$  个水质因子的标准浓度值。

## (2) pH

$$S_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad (\text{pH} \leq 7.0)$$

$$S_{\text{pH}} = \frac{\text{pH} - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad (\text{pH} > 7.0)$$

式中： $S_{\text{pH}}$ ——pH 的标准指数；

pH——pH 的监测值；

$\text{pH}_{\text{sd}}$ ——标准中 pH 的下限值；

$\text{pH}_{\text{su}}$ ——标准中 pH 的上限值。

## 6. 质量保证与质量控制

该公司已委托具有相关资质的单位具体实施本项目。为确保本项目能优质高效的完成，受委托单位应从采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等过程均应严格执行《全国土壤污染状况调查质量保证技术规范》、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)和《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)有关技术规定的要求，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保本次监测结果的科学性、准确性和可靠性。

### 6.1. 野外工作质量控制

该公司已委托具有相关资质的单位具体实施本项目。受委托单位所有承担样品采集和分析测试人员均通过相关考核，并取得相应资质。样品采集前制定详细的采样计划，计划包括采样目的、监测类型、监测项目、采样数量、采样时间和路线、采样人员及分工、样品保存、采样器材和交通工具、需要现场监测的项目、安全保证等。

采样人员必须持证上岗，明确了人员职责和任务分工、了解采样点位，按要求准备采样器材、样品保存容器和保存剂、样品保存运输工具与现场监测分析设备等，记录采样点位及周围环境的基本情况。采样时还应注意以下事项：

(1) 采集土壤样品时用竹铲、竹片直接采取样品；或者用铁锹、土钻挖掘后，用竹片刮去与金属采样器接触的部分，再用竹片采取样品。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) 所采样品装入塑料袋内，外套布袋。填写土壤标签一式两份，一份放入袋内，一份扎在袋口或用不干胶标签直接贴在塑料袋上。

(3) 采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。采样结束后在现场逐项逐个检查，如采样记录表、样品登记表、样袋标签、采样点位图标记等有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可撤离现场。

(4) 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。

#### 1、采样小组自检、互检

自检（互检）是采样小组的日常检查工作，在当天采样结束后进行。检查内容包括：样品重量，样品防玷污措施，记录卡填写内容的完整性、准确性，记录卡、样品、点位图的一致性。发现问题及时更正。

#### 2、项目组质量检查

野外质量检查内容包括：布点合理性，样品代表性，采样工作过程的规范性，记录内容的真实性、正确性。

室内质量检查内容包括：点位图、记录卡和样品一致性，记录卡填写内容完整性，采样点位底图的正确性，布点的均匀性和合理性，丢点率和空格情况，样品存放防玷污措施等。室内检查结果要填写原始资料检查登记表。

## 6.2. 样品加工质量控制

原则：做到不错号、不倒号、不混样、不污染、不损失。样品加工全过程，原始记录认真、准确，数据真实。

样品加工组对野外采样组移交的样品进行全面核对，对样品加工全过程进行自检、互检，保证样品数量和质量。检查内容包括：样袋是否完整、编号是否清楚、原始重量是否满足要求，样品数与样袋数是否一致，样品编号与样袋编号是否对应；样品干燥、揉碎过程中是否有样袋破损、相互玷污，破损样筛是否及时更换、样品瓶标签是否完整、正确等。发现问题及时更正。

质量检查人员要在现场观察样品干燥—揉碎—过筛—拌匀—称重—装瓶等全过程。检查内容包括：样品日晒（或晾干）、堆放、样品敲打、揉碎等操作是否合理；样品过筛用的筛子、加工用具是否完好、清扫是否干净；样品混匀、重

量、装瓶、标签是否符合设计或规范要求等；样品组合是否做到等重量，重新过筛后筛上残留样品重量、样品成分与记录卡一致性，样品加工间防污染措施等。

### 6.3. 样品分析质量控制

受委托单位参加国家能力验证组织的能力验证，通过能力验证结果来验证实验室的检测能力，保证技术能力持续发展。受委托单位相应监测项目的计量认证和实验室认证均在有效期内。

#### 6.3.1. 水质监测质量控制

##### (1) 分析方法的适用性检验

受委托单位在承担本项目监测任务时，根据环保监测要求，选择合适的分析方法进行适用性检验，包括空白值测定，方法检出限估算，校准曲线的绘制及检验，方法的误差预测，如精密度、准确度及干扰因素，以了解和掌握分析方法的原理、条件和特性。

##### (2) 全程序空白

每批次监测样品进行全程序空白样品测试，以判断分析结果的准确性，并根据分析方法的需要在分析结果中扣除全程序空白值对监测结果进行修正。

##### (3) 精密度控制

每批监测样品采集不少于 10% 的平行样品，样品数量少于 10 个时，至少做 1 份样品的平行样。

平行样的精密度用相对偏差表示，计算公式为：

$$\text{相对偏差 (\%)} = \frac{A-B}{A+B} \times 100\%$$

式中：A、B——同一水样两次平行测定的结果。

##### (4) 准确度控制

在测定样品时，于同一样品中加入定量的标准物质进行测定，将测定结果扣除样品的测定值，计算回收率。加标回收分析在一定程度上能反映测试结果的准确度。在实际应用时应注意加标物质的形态、加标量和样品基体等。每批相同基体类型的测试样品应随机抽取 10%~20% 的样品进行加标回收分析。

回收率的计算公式：

$$P = \frac{\mu_a - \mu_b}{m} \times 100\%$$

式中：

P——回收率，%；

$\mu_a$ ——加标水样测定值；

$\mu_b$ ——原水样测定值；

m——加入标准的质量。

依据《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373-2007）中有关规定，水质部分加标回收率控制要求见表 6-1。

表 6-1 水质监测部分项目加标回收率范围控制指标

项目	样品含量范围 mg/L	加标回收率%
总铬 六价铬	$\leq 0.01$	85-115
	0.01-1.0	90-110
	$> 1.0$	90-110
总铅、总镍、总锌	$\leq 0.05$	80-120
	0.05-1.0	85-115
	$> 1.0$	90-110
总镉	$\leq 0.005$	80-120
	0.005-0.1	85-115
	$> 0.1$	90-110
总砷	$< 0.05$	85-115
	$> 0.05$	90-110
总汞	$\leq 0.001$	85-115
	0.001-0.005	90-110
	$> 0.005$	90-110

在样品检测过程中，加入有证标准物质和样品同步进行测试，将测试结果与标准样品保证值相比较，以评价其准确度和检查实验室内（或个人）是否存在系统误差。

#### （5）不同分析方法对比分析

对同一样品采用具有可比性的不同分析方法进行测定，若结果一致，表明分析质量可靠。

### 6.3.2. 土壤监测质量控制

#### 一、土壤无机物监测质量控制

## 一) 铅、镉

### (1) 空白实验

每批样品至少做 1 个实验室空白, 所测元素的空白值不得超过方法测定下限。若超出则须查找原因, 重新分析直至合格之后才能分析样品。

### (2) 校准

每批样品分析均须绘制校准曲线, 校准曲线的相关系数应大于或等于 0.995。每分析 50 个样品须用一个校准曲线的中间点浓度标准溶液进行校准核查, 其测定结果与最近一次校准曲线该点浓度的相对偏差应 $\leq 10\%$ , 否则应重新绘制校准曲线。

### (3) 精密度、准确度控制

#### ① 平行双样测定

每 10 个样品做 1 个平行双样, 样品数量少于 10 个时, 应至少测定一个平行双样, 各元素测定结果的实验室内相对标准偏差应小于 35%。

#### ② 准确度控制

对实际样品进行全量测定时, 每批样品需带 1 个有证标准物质, 其测定结果应在给出的不确定范围内。对实际样品进行浸出液测定时, 以加标控制准确度, 其加标回收率范围应在 70%~120%之间。

## 二) 铜、锌、镍

### (1) 空白实验

每批样品至少做 2 个实验室空白, 空白中锌的测定结果应低于测定下限, 其余元素的测定结果应低于方法检出限。

### (2) 校准

每次分析应建立标准曲线, 其相关系数应 $\geq 0.999$ 。

### (3) 精密度、准确度控制

每 20 个样品或每批次 (少于 20 个样品/批) 分析结束后, 需进行标准系列零浓度点和中间浓度点核查。零浓度点测定结果应低于方法检出限, 中间浓度测定值与标准值的相对误差应在 $\pm 10\%$ 以内。每 20 个样品或每批次 (少于 20 个样品/批) 应分析一个平行样, 平行样测定结果相对偏差应 $\leq 20\%$ 。

每 20 个样品或每批次 (少于 20 个样品/批) 应同时测定 1 个有证标准样品,

其测定结果与保证值的相对误差应在 $\pm 15\%$ 以内；或每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品/批）应分析一个基体加标样品，加标回收率应在 80%~120%之间。

#### 汞、砷

##### （1）空白实验

每批样品至少测定 2 个全程空白，空白样品需使用和样品完全一致的消解程序，测定结果应低于方法测定下限。根据批量大小，每批样品需测定 1~2 个含目标元素的标准物质，测定结果必须在可以控制的范围内。在每批次（小于 10 个）或每 10 个样品中，应至少做 10%样品的重复消解。若样品消解过程产生压力过大造成泄压而破坏其密闭系统，则此样品数据不应采用。

##### （2）校准

校准曲线的相关系数应不小于 0.999。

#### 六价铬

##### （1）工作曲线

每批样品测定前均应绘制工作曲线，相关系数应大于等于 0.999。

##### （2）空白试验

每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品/批)至少分析 1 个空白试样，空白试样的测定值应低于方法检出限。

##### （3）平行样

每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品/批)至少分析 1 个平行样，平行样测定值的相对偏差 $\leq 20\%$ 。

##### （4）基体加标

每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品/批)至少分析 1 个基体加标样，加标回收率应在 70%~130%之间。

#### 氟化物

##### （1）空白实验

每批样品至少做 2 个全程序空白样品，

##### （2）绘制标准曲线

准确吸取氟标准使用溶液 0.00、0.50、1.00、2.00、5.00、10.0、20.0mL，分别于 50mL 容量瓶中,加入 10.0mL 试剂空白溶液，按测定步骤，从空白溶液开始

由低浓度到高浓度顺序依次进行测定。以毫伏数(mV)和氟含量(rg)绘制对数标准曲线。

### (3) 精密度、准确度控制

其相对误差的绝对值不得超过 10%。在重复条件下,获得的两次独立测定结果的相对偏差不得超过 10%

## 二、土壤石油烃(C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>)监测质量控制

### 1、空白试验

每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品/批)至少分析一个实验室空白。实验室空白测定结果应低于方法检出限。

### 2、校准

校准曲线的相关系数应 $\geq 0.999$ 。每分析 20 个样品或每批次(少于 20 个样品/批)进行一次校准,校准点测定值的相对误差应在 $\pm 10\%$ 以内。当校准时石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)的保留时间窗与建立校准曲线时石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)的保留时间窗不一致时,需重新按《土壤和沉积物 石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)的测定 气相色谱法》(HJ1021-2019)第 8.2.1 小节确定保留时间窗。

### 3、平行样

每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品/批)应至少分析一个平行样,平行样测定结果的相对偏差应 $\leq 25\%$ 。

### 4、基体加标

#### (1) 空白加标

每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品/批)应至少分析一个空白加标样,空白加标样中石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)的加标回收率应在 70%~120%。

#### (2) 样品加标

每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品/批)应至少分析一个样品加标样,加标样中石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)的加标回收率应在 50%~140%。

## 三、土壤挥发性有机物监测质量控制

本次土壤挥发性有机物分析方法采用吹扫捕集法/气相色谱-质谱法,该方法监测质量控制主要包括以下 4 个方面。

### 1、目标物定性

当使用相对保留时间定性时，样品中目标物相对保留时间（RRT）与校准曲线中该目标物相对保留时间（RRT）的差值应在 0.06 以内。

扣除谱图背景后，将实际样品的质谱图与校准确认标准溶液的质谱图比较，实际样品中目标物质谱图中特征离子的相对丰度变化应在校准确认标准溶液的 30% 之内。

每批样品分析之前或 24 h 之内，需进行仪器性能检查，测定校准确认标准溶液和空白试验样品。

## 2、校准

所要定量的目标物相对响应因子（RRF）的 RSD 应小于等 20%，或者线性、非线性校准曲线相关系数大于 0.99，否则需更换捕集管、色谱柱或采取其他措施，然后重新绘制校准曲线。当采用最小二乘法绘制线性标准曲线时，将校准曲线最低点的响应值带入曲线计算，目标物的计算结果应在实际值的 70%~130% 之间。

## 3、样品

空白试验分析结果应满足如下任一条件的最大者：

- （1）目标物浓度小于方法检出限；
- （2）目标物浓度小于相关环保标准限值的 5%；
- （3）目标物浓度小于样品分析结果的 5%。

若空白试验未满足以上要求，则应采取措施排除污染并重新分析同批样品。当分析空白试验样品时发现苯和苯乙烯出现异常高值，表明 Tenax 可能变质失效，需进行确认，必要时需更换捕集管。

每批样品分析之前或 24 小时之内，需进行仪器性能检查，测定校准确认标准溶液和空白试验样品。

4、每一批样品（最多 20 个）应选择一个样品平行培训分析或基体加标分析，所有样品中替代物加标回收率应在 70%~130% 之间，否则应重复分析该样品。若重复测定替代物回收率仍不合格，说明样品存在基体效应，此时应分析一个空白加标样品，其中的目标物回收率应在 70%~130% 之间。

## 四、土壤半挥发性有机物监测质量控制

### 1、空白实验

每 20 个样品至少做一个空白试验，测定结果中目标物浓度不应超过方法检

出限。

## 2、仪器性能检查

配制含有 4,4'-DDT、五氯苯酚和联苯胺浓度均为 50 $\mu$ g/ml 的混合溶液。用此标准溶液来

检查气相色谱仪注射入口的惰性。DDT 到 DDE 和 DDD 的降解率不应超过 15%。如果 DDT

衰减过多或出现较差的色谱峰，则需要清洗或更换进样口，同时还应截取毛细管柱前端约 5cm。联苯胺和五氯苯酚等极性化合物在进样口易出现分解，峰形出现拖尾分裂的等现象，也应进行同样的处理。

## 3、校准曲线检查

初始校准曲线中目标化合物相对响应因子的相对标准偏差应不大于 30%，或相关系数大于等于 0.990。每 24 小时分析一次校准曲线中间点浓度，其测定值和初始测定值的相对偏差应小于 30%。10.4 每 20 个样品至少应分析 1 个平行样，浓度水平在定量下限以上的平行样测定结果的相对偏差应小于 40%。

每批样品至少做 1 个基体加标样，加标浓度为原样品浓度的 1-5 倍或曲线中间浓度点。目标物和替代物加标回收率的控制指标详见《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）附录 D。

### 替代物的回收率

实验室应建立替代物加标回收控制图，按同一批样品（20 至 30 个样品）进行统计，剔除离群值，计算替代物的平均回收率  $\bar{p}$  及相对标准偏差  $s$ ，替代物的平均应控制在  $\bar{p} \pm 3s$  内。

## 6.4. 检测报告审核与发出

受委托单位实行三级质量管理制度，首先由质量检查员检查所有原始记录是否清晰、明了、计算是否无误、数据修约是否正确；检测人员是否在原始报告上签字；记录是否包括足够的信息，其中包括测试的中间数据和工作曲线，以便能够复现检测结果。发现记录中出现错误时，责令分析人员按记录更改的规定方式，进行划改并盖章，质量检查员对已审核合格的报告签字。

通过一级审核合格的检测报告，交质量审查组处理、录入、汇总原始记录，并用自己编制的化探分析质量管理程序自动进行内部质量控制的统计。质量审查

组负责人对检测原始记录和检测结果进行二级审查，主要审查内容包括：方法是否选用恰当，测试流程是否受控，控制标样、重复分析等数据是否合格，抽查原始记录中的部分数据是否计算正确，判断检测结果是否符合质量标准，安排检测结果的复查，处理复查及相关问题。经审查合格的报告，由质量审查组负责人签字。

通过二级审查合格的检测报告，由质量负责人进行终审，负责审查测试方法的适应性，各种测试结果的相互关系及合理性，打印报告是否符合规范。经审查合格后，由授权签字人签发，否则返回质量审查组负责人重新处理。

授权签字人签发后由质量审查组将全部样品的分析数据文字报告及数据磁盘和光盘同原始记录转至总工办资料管理员归档保存（执行 GB/T11822-2008 标准）。

全部分析工作完成后，采用自编制的化探分析质量管理程序自动生成的日常分析质量控制各种参数统计表，日常分析标准物质质量监控图，质量小结及最终质量评估报告由总工办盖章、发出。

采用自编制的化探分析质量管理程序自动生成分析数据磁盘文件，供用户授权签字人签发后由质量审查组将全部样品的分析数据文字报告及数据磁盘和光盘同原始记录转至总工办资料管理员归档保存（执行 GB/T11822-2008 标准）。图使用。分析数据磁盘文件的文件类型和格式按照用户要求确定。及时和用户沟通，主动将分析测试的情况通报用户，听取用户对分析质量的反馈意见，必要时再进行部分样品的复查。

附表1 重点监测单元清单

企业名称	遂宁川能能源有限公司			所属行业	生物质能发电（D4417）					
填写日期	2022年8月5日			填报人员	联系方式					
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备/设备名称	功能(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		
单元A	氨水罐	存放氨水	氨水	/	E105.64351201° N30.39208945°	是(接地罐体)	一类	土壤	04S垃圾卸料大厅西南侧院内绿化带	E105.64333230° N30.39211722°
	垃圾卸料大厅、垃圾储坑	生活垃圾、渗滤液暂存	生活垃圾及渗滤液	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、锑、铈、铍、钼、二噁英类、石油烃	E105.64366221° N30.39233933°	是(储坑)			05S炉渣库房西南南侧绿化带	E105.64372525° N30.39178290°
	渗滤液池				E105.64338863° N30.39219125°	是(池体)			06S焚烧车间东南侧绿化带	E105.64427644° N30.39170655°
	主产房				E105.64401627° N30.39212647°	否				
	飞灰固化	飞灰固化	飞灰		E105.64382583° N30.39175861°	否				
	炉渣库房	存放炉渣	炉渣		E105.64382315° N30.39195064°	是(储坑)		地下水	03W重点监测单元A东南侧地下水监测井	E105.64435154° N30.39137917°
	烟气处理装置	烟气处理	烟气		E105.64401627° N30.39212647°	否				

企业名称	遂宁川能能源有限公司			所属行业	生物质能发电（D4417）				
填写日期	2022年8月5日			填报人员	联系方式				
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备/设备名称	功能(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	
单元B	渗滤液及污水处理站	处理渗滤液和污水	废水、渗滤液	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、石油烃	E105.64215481° N30.39163136°	是(池体、罐体)	一类	02S渗滤液及污水处理站北侧绿化带	E105.64216822° N30.39193676°
								03S渗滤液及污水处理站东侧绿化带	E105.64246461° N°30.39165912
	飞灰库、危废间	飞灰、危废暂存	危废	石油烃、pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、石油烃	E105.64365149° N30.39102055°	否		07S飞灰库东侧绿化带	E105.64381242° N30.39109922°
								02W重点监测单元B东侧地下水监测井	E105.64297020° N30.39152956°

根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021），全厂生厂区已进行地面硬化且做环氧树脂防渗，土壤布点于重点监测设施周边可采样绿化带中。该企业现场情况详见附表2。

附表2 现场情况

 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>	 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>	 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>
<p>宿舍</p>	<p>办公区</p>	<p>办公区</p>
 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>	 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>	 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>
<p>宿舍</p>	<p>生产废水池</p>	<p>烟气在线监控室</p>

 <p>现场照片</p> <p>地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>	 <p>现场照片</p> <p>地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>	 <p>现场照片</p> <p>地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>
<p>综合水泵房加药间</p>	<p>综合水泵房</p>	<p>该方案03W井</p>
 <p>现场照片</p> <p>地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>	 <p>现场照片</p> <p>地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>	 <p>现场照片</p> <p>地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>
<p>江水净化装置</p>	<p>活性炭库房</p>	<p>飞灰存放库</p>



飞灰库



飞灰库



飞灰库内导流沟



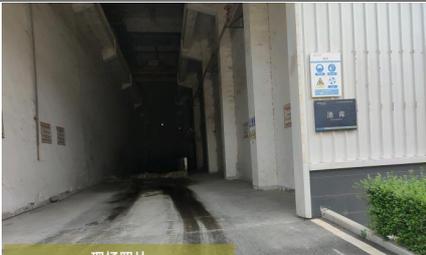
危废间



危废间



危废间内

 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司</p>	 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司</p>	 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司</p>
<p>危废间、飞灰库</p>	<p>空地</p>	<p>空地</p>
 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>	 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司</p>	 <p>现场照片 地址：四川省遂宁市·遂宁川能能源有限公司 工程名称：川能</p>
<p>渣库</p>	<p>氨水罐</p>	<p>渗滤液收集</p>





该方案02W



生活污水处理设备



备用发电机

## 遂宁川能能源有限公司土壤及地下水自行监测方案

### 专家函审意见

2022 年 8 月 22 日，四川凯乐检测技术有限公司邀请专家对遂宁川能能源有限公司土壤及地下水自行监测方案（以下简称“报告”）进行了函审，经专家组认真审阅报告后形成如下意见：

一、报告编制符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《四川省生态环境厅办公室关于做好 2022 年度土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（川环办函〔2022〕58 号）的要求，目的明确、内容较为完整、方案基本可行。经修改完善后，可作为后续自行监测开展的依据。

#### 二、修改意见

- 1、完善地块区域水文地质情况，补充文本地下水类型来源依据；
- 2、补充重点区域防渗措施并防渗等级，完善重点区域无法布设点位依据；
- 3、完善重点监测单元的划分依据、明确隐蔽性设施设备类型、核实一类单元中隐蔽性设施设备埋深等信息，补充深层采样点位深度；
- 4、梳理厂区硬化破损、绿化带等裸露土壤分布情况，据此明确各点位布点依据；
- 5、补充 03W 地下水井控制区域范围，核实与控制区域之间距离是否满足标准要求。

专家组：



2022 年 8 月 22 日