

瑞安市海滨伟明环保能源有限公司
土壤和地下水自行监测报告
(2024 年度)

浙江中谱检测科技有限公司

2024 年 11 月

浙江中谱检测科技有限公司资质认定证书：

	
检验检测机构 资质认定证书	
证书编号:221112341659	
名称:浙江中谱检测科技有限公司	
地址:温州高新技术产业园区创新大楼 711、712、713、715、717 室	
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 责任由浙江中谱检测科技有限公司承担。	
许可使用标志	发证日期:2022年05月17日
	有效日期:2028年05月16日
221112341659	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。	

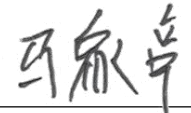
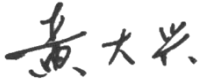
编制责任表

项目名称：瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤和地下水自行监测报告

委托单位：瑞安市海滨伟明环保能源有限公司

编制单位：浙江中谱检测科技有限公司

项目负责人：苏彤彤

姓名	职称	分工	签字
苏彤彤	助理工程师	编制章节 1/2/3/4/5/6/8/10	
马家亭	助理工程师	编制章节 7/9	
胡丹婷	工程师	审核	
黄大兴	工程师	审定	

目录

第一章 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.2.1 相关法律、法规和政策	1
1.2.2 相关标准、规范和技术导则	3
1.2.3 其他相关文件	4
1.3 工作内容和程序	5
第二章 区域概况	7
2.1 地理位置及工作范围	7
2.2 企业及周边区域用地历史	8
2.2.1 企业及周边区域现状	8
2.2.2 遥感航拍影像	11
2.2.3 企业所在地使用历史	14
2.3 敏感目标	14
2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况	15
2.4.1 2021 年土壤及地下水自行监测方案	15
2.4.2 2021 年土壤及地下水自行监测	16
2.4.3 2021 年土壤污染隐患排查	17
2.4.4 2022 年土壤及地下水自行监测	18
2.4.5 2023 年土壤及地下水自行监测方案	20
2.4.6 2023 年土壤及地下水自行监测	21
2.4.7 2024 年土壤污染隐患排查	23
第三章 地勘资料	24
3.1 区域地址	24
3.1.1 地形地貌	24
3.1.2 地层分布及土层性质	24
3.2 区域水文	28
3.2.1 地表水	28

3.2.2 地下水	28
第四章 企业生产及污染防治情况	32
4.1 企业产生概况	32
4.1.1 企业基本情况	32
4.1.2 总平面布置	32
4.1.3 企业原辅材料及储罐与设备清单	33
4.1.4 生产工艺及产排污环节	38
4.1.5 企业三废产生及处置情况	44
4.1.6 环境污染事故调查	46
4.2 企业各重点场所、重点设施设备情况	47
第五章 重点监测单元识别与分类	48
5.1 关注污染物	48
5.2 重点监测单元情况及清单	48
第六章 监测点布设方案	52
6.1 重点单元及相应监测点位的布设位置及原因	52
6.2 监测指标	53
第七章 样品采集、保存、流转与制备	55
7.1 采样位置、数量和深度	55
7.1.1 布点原则	55
7.1.2 土壤	55
7.1.3 地下水	56
7.2 采样方法及程序	59
7.2.1 采样和现场检测所需物品的运输	60
7.2.2 样品采集	61
7.2.3 现场检测	62
7.3 样品保存、流转与制备	63
7.3.1 样品保存、流转	63
7.3.2 土壤样品制备	63
7.3.3 样品预处理方法	64

第八章 监测结果分析	69
8.1 检测分析方法、检出限	69
8.2 执行标准	72
8.2.1 土壤	72
8.2.2 地下水	72
8.3 监测结果与分析	72
8.3.1 土壤	72
8.3.1 地下水	73
第九章 质量保证与质量控制	77
9.1 质量保证与质量控制体系	77
9.2 质量控制	78
9.2.1 采样和现场检测工作的质量控制	78
9.2.2 样品运输质量控制	80
9.2.3 样品流转质量控制	80
9.2.4 样品保存质量控制	81
9.2.5 样品分析测试过程质量控制	82
第十章 结论与建议	87
10.1 监测结论	87
10.2 后续监测	87
10.3 后续建议与措施	89
附件	90
附件 1 重点监测单元清单	91
附件 2 检测报告	92
附件 3 2025 年土壤地下水自行监测工作计划	119

第一章 工作背景

瑞安市海滨伟明环保能源有限公司位于瑞安市上望街道新村内（瑞安市伟明环保能源有限公司内），中心经纬度为 E120.700803°，N27.718604°，占地面积约 21.21 亩（14140 平方米），主要从事生活垃圾焚烧发电、餐厨垃圾发酵发电。

企业所在地东侧为瑞安市五一汽车销售服务有限公司、浙江中旭再生资源有限公司；南侧为空地；西侧为瑞安市伟明环保能源有限公司、瑞安市同创再生资源有限公司，隔甬莞高速为瑞安市东山垃圾填埋场；北侧为开发区大道，隔路为空地。

1.1 工作由来

根据《温州市生态环境局关于公布 2024 年温州市环境监管重点单位名录的通知》（温环发【2024】6 号），企业属于环境监管重点单位；为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治“十四五”规划》和《浙江省土壤、地下水，农业农村和重金属污染防治 2024 年工作计划》等法规文件精神，根据《关于印发<温州市土壤、地下水、农业农村和重金属污染防治 2024 年工作计划>的通知》要求，企业委托我司开展进行 2024 年度土壤和地下水自行监测工作。

2023 年 11 月，企业委托浙江瑞阳环保科技有限公司根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）重新编制《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤和地下水自行监测方案》（后文简称“<监测方案>”），并通过评审。

现今我司根据《监测方案》要求，结合企业实际情况开展现场采样工作，并经过实验室检测、数据评估等过程最终形成本报告。

1.2 工作依据

1.2.1 相关法律、法规和政策

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 01 月 01 日起实施）；

- 2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 08 月 31 日通过，2019 年 01 月 01 日施行）；
- 3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订，2020 年 9 月 1 日实施）；
- 4) 《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）；
- 5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号）；
- 6) 《关于印发重点行业企业用地调查系列工作手册的通知》（环办土壤函【2018】1168 号）；
- 7) 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤【2017】67 号）；
- 8) 《污染地块土壤环境管理办法》（原环境保护部令 第 42 号）；
- 9) 《企业环境信息依法披露管理办法》（2021 年 12 月 11 日生态环境部令第 24 号公布自 2022 年 2 月 8 日起施行）；
- 10) 《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发【2013】81 号）；
- 11) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤【2019】25 号）；
- 12) 关于印发《地下水环境状况调查评价工作指南》等 4 项技术文件的通知（环办土壤函【2019】770 号）；
- 13) 《浙江省人民政府关于印发<浙江省土壤污染防治工作方案>的通知》（浙政发【2016】47 号）；
- 14) 《浙江省土壤污染状况详查工作协调小组关于明确重点行业企业用地土壤污染状况调查采样地块名单及检测指标的通知》（浙土壤详查发【2020】1 号）；
- 15) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2022 年修正）；

16) 《浙江省地下水污染防治实施方案》(2020年05月);

17) 《温州市生态环境局关于公布2024年温州市环境监管重点单位名录的通知》(温环发【2024】6号);

18) 《市美丽温州建设领导小组办公室关于印发《2024年温州市土壤、地下水、农业农村和重金属污染防治工作要点》的通知》(温美丽办发【2024】3号);

19) 《浙江省土壤污染防治条例》(2023年11月24日通过,2024年3月1日起施行)。

1.2.2 相关标准、规范和技术导则

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

2) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);

3) 《危险废物鉴别标准通则》(GB5087.7-2019);

4) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)2009年版;

5) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

6) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020);

7) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);

8) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);

9) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);

10) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019);

11) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019);

12) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);

13) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019);

14) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021);

- 15) 《关于发布<工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)>的公告》(原环境保护部办公厅, 2014 年 12 月 1 日印发);
- 16) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(原环境保护部公告, 2017 年 第 72 号);
- 17) 《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2022);
- 18) 《地下水污染地质调查评价规范》(DD2008-01);
- 19) 《水文水井地质钻探规程》(DZ/T0148-2014);
- 20) 《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);
- 21) 《工程建设岩土工程勘察规范》(DB33/T1065-2019);
- 22) 《工程地质手册》(第四版)。

1.2.3 其他相关文件

- 1) 《浙江省水功能水环境功能区划方案(2015)》;
- 2) 《2023 年温州市环境状况公报》;
- 3) 《瑞安市城市垃圾焚烧发电工程环境影响报告书》(浙江省环境保护科学设计研究院, 2009 年 2 月);
- 4) 《瑞安市垃圾焚烧发电厂扩建工程环境影响报告书》(北京国寰环境技术有限责任公司, 2018 年 3 月);
- 5) 《瑞安市垃圾焚烧发电扩建项目岩土工程勘察报告》(浙江省工程勘察院, 2017 年 6 月);
- 6) 《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤和地下水自行监测方案》(浙江瑞阳环保科技有限公司, 2023 年 11 月);
- 7) 《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤污染隐患排查报告》(2024 年 10 月);
- 8) 《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤和地下水自行监测报告》(浙江中谱检测科技有限公司, 2022 年 11 月);
- 9) 浙江华标检测技术有限公司《检测报告》(华标检【2021】H

第 11016 号)；

10) 中国科学院水生生物研究所水生生物数据分析管理平台《检测报告》(IHBC-03-S-21121301)；

11) 浙江瑞启检测技术有限公司《检验检测报告》(浙瑞(温)2023-12251)。

1.3 工作内容和程序

本次工作的内容和程序包括：资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、制定自行监测方案、开展现场采样、实验室检测、数据评估等自行监测相关工作；依据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》(HJ 1209-2021)等技术规范要求，并结合企业的实际情况开展工作；主要工作内容和程序见图 1.3-1。

1) 资料收集与分析

通过收集、调阅、审查相关的资料和记录，了解企业的基本情况。主要包括企业现有及历史的生产、生活情况，所在地块相关的地勘报告、自然地理信息(如地形、地貌、地质等)和社会信息(如周边敏感目标人群分布和密度)等。

2) 现场踏勘

在现场踏勘前，根据已掌握的资料做好相应的防护措施，保证自身的人身安全。现场踏勘的范围以企业所涉及的范围为主，并调查周围可能的敏感点。现场踏勘主要内容为：地理位置、企业生产现状、厂内危化品及槽罐分布情况、所在地块周围的现状、区域地形等。同时观察和记录企业周边是否有可能受污染物影响的居民区、学校、行政办公区、商业区、公共场所等敏感点。

3) 人员访谈

通过与委托单位负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、相关主管部门人员等进行交谈与会商，结合前期记录调查和现场勘察获得的信息，对企业情况进行深入的分析，解决记录调查和现场勘察

所涉及的疑问，并补充信息和考证已有资料。

4) 重点监测单元识别

结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

5) 制定自行监测方案

根据前期收集的信息，结合企业生产、生活的具体情况，污染物的迁移与转化等因素，判断其所在地块内污染物在土壤和地下水中的可能分布，制定切实可行的自行监测方案。

6) 自行监测（现场采样、实验室检测、数据评估）

企业依据自行监测方案定期进行相应的土壤、地下水监测工作，经现场采样、实验室检测、数据评估后，完成自行监测并按要求上报县（市、区）生态环境部门。

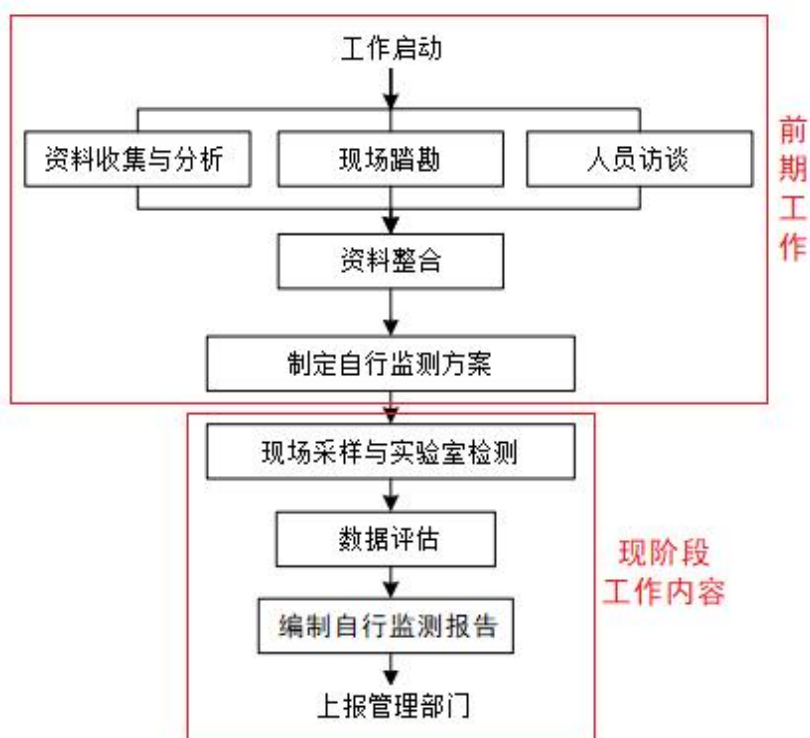


图 1.3-1 工作内容和程序图

第二章 区域概况

2.1 地理位置及工作范围

瑞安市位于浙江省东南沿海，地理座标为东径 120°10'~121°15'，北纬 27°40'~28°01'之间，东临东海，西连文成，南接平阳，北邻瓯海，西北界青田县，全市总面积约 1360km²。瑞安市区北距温州市区 34km，104 国道自北而南穿越市区。

瑞安经济开发区位于瑞安城区的东边，飞云江的北岸。瑞安经济开发区规划面积 40.19km²，自西向东分别为启动区、发展区和拓展区。

瑞安市海滨伟明环保能源有限公司位于瑞安市上望街道新村内（瑞安市伟明环保能源有限公司内），中心经纬度为 E120.700803°，N27.718604°，占地面积约 21.21 亩（14140 平方米），具体见图 2.1-1。



图 2.1-1 企业位置图

工作范围边界拐点坐标见表 2.1-1，工作范围边界示意图 2.1-2。

表 2.1-1 工作范围边界拐点坐标

编号	东经	北纬	编号	东经	北纬
A	120.700176811°	27.720213023°	H	120.701594414°	27.718129913°

编号	东经	北纬	编号	东经	北纬
B	120.700595291°	27.720239471°	I	120.701417388°	27.718128572°
C	120.700600655°	27.719968568°	J	120.701261820°	27.717573355°
D	120.700788410°	27.719306062°	K	120.700196983°	27.717635046°
E	120.701728524°	27.719316791°	L	120.698461594°	27.718006532°
F	120.701732547°	27.719146471°	M	120.700179494°	27.717962650°
G	120.701605143°	27.719139765°	—		



图 2.1-2 工作范围边界示意图

2.2 企业及周边区域用地历史

2.2.1 企业及周边区域现状

现状东侧为瑞安市五一汽车销售服务有限公司、浙江中旭再生资源有限公司；南侧为空地；西侧为瑞安市伟明环保能源有限公司、瑞安市同创再生资源有限公司，隔甬莞高速为瑞安市东山垃圾填埋场；

北侧为开发区大道，隔路为空地。当前附近企业营运正常。



图 2.2-1 企业西侧现状（瑞安市伟明环保能源有限公司）



图 2.2-2 企业东侧现状（瑞安市五一汽车销售服务有限公司）



图 2.2-3 企业西侧现状（瑞安市同创再生资源有限公司）



图 2.2-4 企业西侧现状（瑞安市东山垃圾填埋场）



图 2.2-5 企业东侧现状（浙江中旭再生资源有限公司）

表 2.2-1 企业周边工业企业生产信息汇总

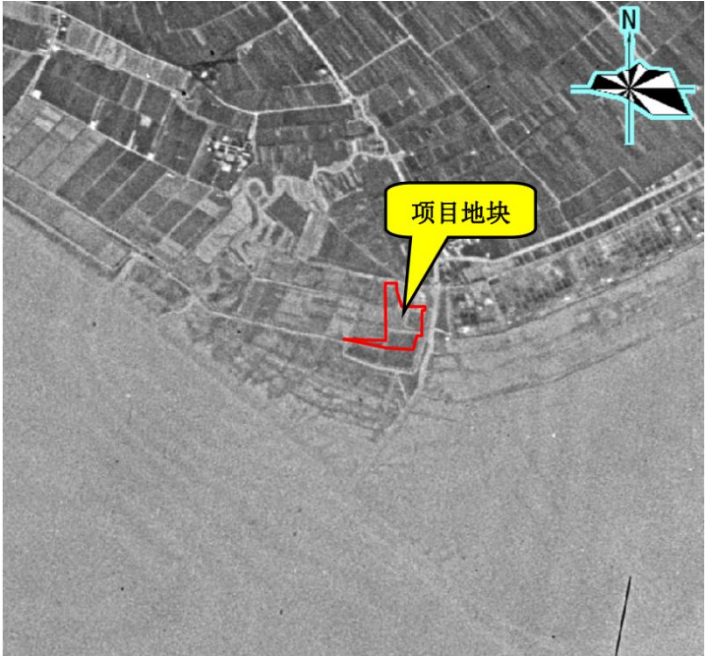
位置	企业名称	主要产品	特征污染因子识别
西侧	瑞安市伟明环保能源有限公司	生活垃圾 焚烧	pH、镉、铅、铬、铜、锌、 镍、汞、砷、锰、钴、硒、 钒、锑、铊、铍、钼、二 噁英类、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
西侧	瑞安市同创再生资源有限公司	炉渣处理	铁、铝
西侧	瑞安市东山垃圾填埋场	垃圾填埋	汞、镉、总铬、砷、铅
东侧	瑞安市五一汽车销售服务有限公司	汽车维修	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

位置	企业名称	主要产品	特征污染因子识别
东侧	浙江中旭再生资源有限公司	资源回收	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

2.2.2 遥感航拍影像

企业及周边区域不同时期遥感航拍影像见表 2.2-2。

表 2.2-2 企业及周边区域不同时期遥感航拍影像对比情况表

年份	历史影像图
70 年代	
2005 年	

年份	历史影像图
2012 年	
2014 年	

年份	历史影像图
2017 年	
2019 年	

年份	历史影像图
2021 年	

由上图历史影像资料可知，上世纪 70 年代至 2000 年，项目所在地块及周边区域均为荒地；2012 年，地块在建设中；2014 年，地块内基本完成建设；2017 年，地块内进行建筑拆除；2019 年已完成建设。

2.2.3 企业所在地使用历史

根据人员访谈信息，企业所在地块 2000 年以前为荒地，2000~2009 年为瑞安市东山垃圾填埋场；2009~2018 年为瑞安市伟明环保能源有限公司，2018 年瑞安市海滨伟明环保能源有限公司建设并投入使用，生产至今。

表 2.2-3 企业所在地历史及变更情况

时期	土地用途	企业名称
2000 年之前	荒地	/
2000 年~2009 年	工业用地	瑞安市东山垃圾填埋场
2009 年~2018 年	工业用地	瑞安市伟明环保能源有限公司
2018 年~至今	工业用地	瑞安市海滨伟明环保能源有限公司

2.3 敏感目标

地块周边敏感目标通常是指地块周围可能受污染物影响的集中式居民点、商场、办公楼宇、学校、医院、饮用水源地、重要农产品生产基地等地点。现阶段地块 1000 米范围内周边的敏感目标主要为地表

水。主要现状敏感目标统计见表 2.3-1，分布情况见图 2.3-1。

表 2.3-1 企业周边主要现状敏感目标统计表

序号	敏感目标名称	方位	与本企业厂界最近距离（m）
1	飞云江	南侧	530
2	西环河	东南侧	375
3	下塘河	东北侧	240
4	上望浦	东侧	55
5	上望老沥浦	西北侧	520
6	牛场河	西北侧	800



图 2.3-1 企业周边主要现状敏感目标分布图

2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况

2.4.1 2021 年土壤及地下水自行监测方案

2021 年，委托浙江宏澄环境工程有限公司编制完成《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤（地下水）自行监测方案》，已于同年 9 月 27 日通过专家评审。

2.4.2 2021 年土壤及地下水自行监测

1) 2021 年 11 月，企业委托浙江华标检测技术有限公司开展土壤和地下水自行监测工作。共检测 5 个土壤点位、5 个地下水点位以及 1 个土壤和地下水对照点位，点位布设见表 2.4-1、图 2.4-1~2。

表 2.4-1 土壤、地下水监测点位经纬度

采样点位	经度 (E)	纬度 (N)
S1/W1	120°42'01.41"	27°43'05.54"
S2/W2	120°42'04.74"	27°43'05.49"
S3/W3	120°42'04.17"	27°43'03.72"
S4/W4	120°42'04.14"	27°43'04.66"
S5/W5	120°41'59.31"	27°43'04.15"
S6/W6	120°42'00.61"	27°43'27.16"

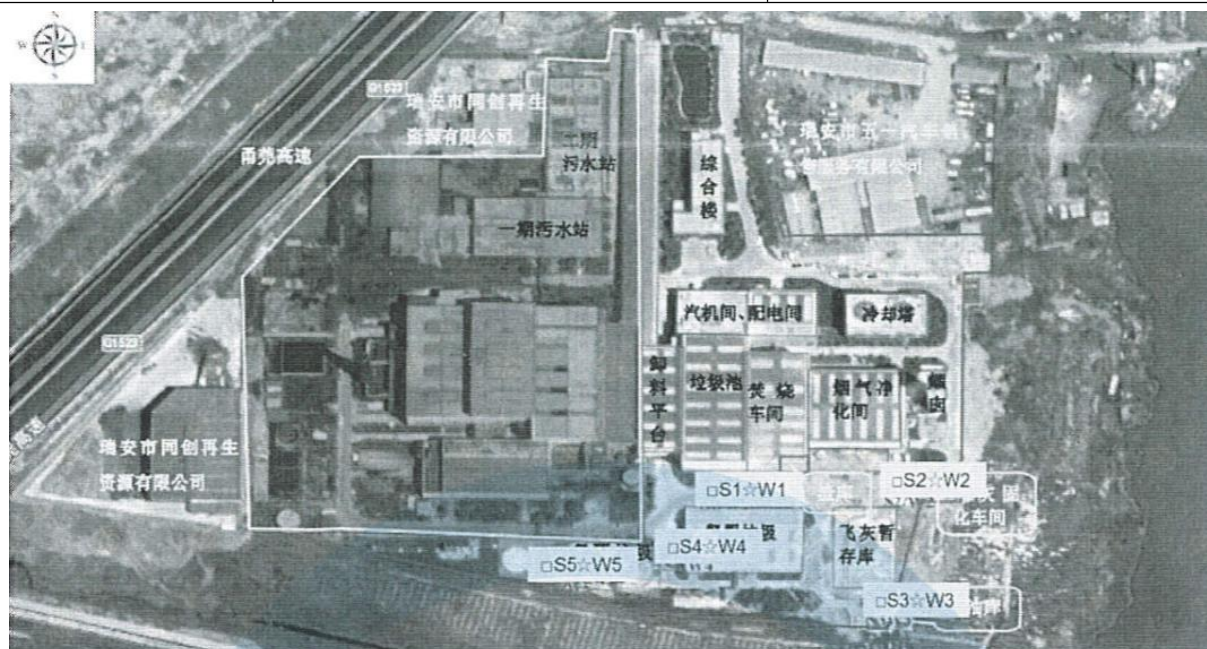


图 2.4-1 2021 年厂区内土壤、地下水监测点位图



图 2.4-2 2021 年厂区外土壤、地下水监测点位图

经检测结果分析得出结论：土壤中锌结果符合《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）中的规定，其他因子结果符合《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）第二类用地筛选值中的规定，其中以上两个标准未对锰、硒、铊、钼规定标准限值。地下水检测结果均小于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准限值，其中以上标准未对可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、钒规定标准限值。

2) 2021 年 12 月，企业寄送 5 个土壤样品于中国科学院水生生物研究所水生生物数据分析平台进行土壤二噁英类检测。检测结果符合《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）第二类用地筛选值中的规定。

2.4.3 2021 年土壤污染隐患排查

企业于 2021 年 11 月编制完成《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤污染隐患排查报告》。

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》并结合公司的实际情况，对土壤及地下水进行了隐患排查，对指南明确的重点排查对象进行了细致排查。厂区内所涉及的重点区域及设施目前现状基本良好，不存在跑、冒、滴、漏现象，公司现有管理和生产监督基本完善，发生土壤污染风险可能性较低。

2.4.4 2022 年土壤及地下水自行监测

2022 年 10 月委托我司协助开展 2022 年瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤和地下水自行监测工作，并编制完成《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤和地下水自行监测报告》。共检测 5 个土壤点位、5 个地下水点位以及 1 个土壤和地下水对照点位，点位布设见表 2.4-2、图 2.4-3。

表 2.4-2 现场采样内容表

类别	点位编号	坐标		数量 (个)	深度
		东经	北纬		
土壤	S1	120°42'1.44"	27°43'5.51"	1	0~0.5m
	S2	120°42'4.68"	27°43'5.51"	1	0~0.5m
	S3	120°42'4.32"	27°43'3.72"	1	0~0.5m
	S4	120°42'1.07"	27°43'4.44"	1	0~0.5m
	S5	120°41'58.92"	27°43'4.08"	1	0~0.5m
	S6	120°41'58.2"	27°43'26.75"	1	0~0.5m
地下水	W1	120°42'1.44"	27°43'5.51"	1	水面下 0.5m
	W2	120°42'4.68"	27°43'5.51"	1	水面下 0.5m
	W3	120°42'4.32"	27°43'3.72"	1	水面下 0.5m
	W4	120°42'1.07"	27°43'4.44"	1	水面下 0.5m
	W5	120°41'58.92"	27°43'4.08"	1	水面下 0.5m
	W6	120°41'58.2"	27°43'26.75"	1	水面下 0.5m



图 2.4-3 2022 年土壤、地下水监测点位图

经监测结果分析得出结论：土壤中锌结果符合《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）商服及工业用地筛选值中的规定，其他项目结果符合《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）第二类用地筛选值中的规定，其中以上两个标准未对锰、硒、铊、钼规定标准限值。地下水监测点位地下水均为 V 类。W1 点位 V 类指标有氨氮、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、浊度、铝、色度、溶解性总固体、耗氧量、铁、钠、臭和味；W2 点位 V 类指标有氨氮、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、肉眼可见物、浊度、色度、耗氧量、臭和味；W3 点位 V 类指标有硫化物、氨氮、硝酸盐氮、总硬度、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、肉眼可见物、浊度、溶解性总固体、耗氧量、钠、臭和味；W4 点位 V 类指标有氨氮、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、肉眼可见物、浊度、色度、溶解性总固体、耗氧量、铁、钠、臭和味；W5 点位 V 类指标有氨氮、

氯化物、菌落总数、总大肠菌群、肉眼可见物、浊度、铝、色度、溶解性总固体、耗氧量、铁、钠、臭和味；W6 点位 V 类指标有氨氮、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、锰；各点位其余指标均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准限值；且均有指标监测值高于前次监测值 30%以上。

2.4.5 2023 年土壤及地下水自行监测方案

2023 年 11 月委托浙江瑞阳环保科技有限公司编制《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤和地下水自行监测方案》，与 2023 年 10 月 30 日通过专家评审。

特征污染物为 pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C₁₀-C₄₀）（地下水增加：钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数）。

表 2.4-3 地块采样位置

采样区域	布点编号	经纬度坐标	点位示意图
2A	1A01	20.7003°E	
	2A01	27.7181°N	

采样区域	布点编号	经纬度坐标	点位示意图
2B	1B01 2B01	120.7011°E 27.7177°N	

2.4.6 2023 年土壤及地下水自行监测

2023 年 11 月委托浙江瑞启检测环保科技有限公司开展 2023 年瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤和地下水检测工作。共检测 2 个土壤点位、2 个地下水点位，点位布设见表 2.4-4、图 2.4-4。

表 2.4-4 检测点位经纬度

检测点位	东经	北纬
□1#1A01	120°42'01.22"	27°43'05.70"
□2#1B01	120°42'01.00"	27°43'05.16"
☆1#2A01	120°42'01.22"	27°43'05.70"
☆2#2B01	120°42'01.00"	27°43'05.16"



图 2.4-4 2023 年土壤、地下水监测点位图

经检测结果分析得出结论：土壤锌结果符合《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2022）中的规定，其他因子结果符合《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)第二类用地筛选值中的规定，其中以上两个标准未对 pH 值、锰、硒、铊、钼规定标准限值。地下水监测点位地下水均为 V 类。2A01 点位 V 类指标有嗅和味、总硬度、溶解性总固体、肉眼可见物、锑，2B01 点位 V 类指标有嗅和味、总硬度、肉眼可见物、硫酸盐、锰、钠、氯仿、钼；石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果符合《关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）>的通知》附件 5 第二类用地

筛选值；铬无评价标准。

2.4.7 2024 年土壤污染隐患排查

企业于 2024 年 10 月编制完成《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤污染隐患排查报告》。

通过资料收集、人员访谈，确定重点场所和重点设施设备，排查土壤污染预防设施设备的配备和运行情况，有关预防土壤污染管理制度建立和执行情况，分析判断是否能有效防止和及时发现有毒有害物质渗漏、流失、扬散。具体排查结果如下：

1、重点场所或者重点设施设备为柴油储罐、废水处理池、生活垃圾渗滤池、柴油装卸区、废水输送管及传输泵、柴油输送管及传输泵、飞灰暂存库、污水站、危废仓库。

2、厂区内地面均已水泥硬化；重点场所铺设环氧地坪，如危废仓库、飞灰暂存库等。

3、重点场所、重点设施设备已采取较完善的污染防护设施和日常管理措施。

4、日常管理中缺少专项检查记录，如渗漏液体收集与清理、传输泵检修与更换、管道检查情况等。

第三章 地勘资料

3.1 区域地址

3.1.1 地形地貌

瑞安市构造隶属浙南丘陵区，总体地势自西北向东南倾斜，飞云江自西向东贯穿而过，市境位于飞云江流域的中、下游。全市可规划分为西部山区、中部丘陵和冲击平原、东部沿海平原及海岛四大部分。

西部山区一般为海拔 600~1000m 的中、低山，中部丘陵冲击平原区在地质构造、岩性风化程度差异的影响下，阶梯状台地普通发育，东部沿海平原区系温瑞平原的组成部分，居飞云江河口地带，地势平坦，河流纵横、沟渠密布。平原河网注入飞云江，东流入海。海岛区海岸陡削、地势起伏不平。本项目系东部沿海平原区。

3.1.2 地层分布及土层性质

参考《瑞安市垃圾焚烧发电扩建项目岩土工程勘察报告》（浙江省工程勘察院，后文简称“勘察报告”），地基土划分为 6 个工程地质层组，细分为 10 个工程地质亚层，现自上而下分述如下：

①₀层：杂填土（meQ）

杂色，场地大部分位置结构受压稍密，水塘范围内的填土结构松散，表部主要由建筑垃圾、生活垃圾、块石、碎石、砾石、砂及粘性土组成，块石粒径一般 20~70cm，大者达 150cm 以上，含量 5~15%，碎石粒径一般 20~70mm，含量 20~30%，砾石粒径 3~20mm，含量 20~30%，其余为砂及粘性土填充，性质差，据了解，填土回填时间 2 年以上。该层全场分布，层厚 4.90~6.80m，顶板标高 5.32~5.89m。

本工程杂填土结构受压稍密为主，由于该层均匀性差，夹碎石、碎砖块等，含量不均，故造成动探击数离散性较大。杂填土层厚 4.90~6.80m，但大部分由硬质碎、块石等粗颗粒组成，故不具陷性。

②_{1'}层：淤泥质粉质粘土（mQ₄²）

褐灰色，流塑，厚层状，高压缩性，力学性质极差，偶含少量贝

壳碎屑及粉砂，土质不均，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层全场分布，层厚 6.30~8.30m，顶板埋深 4.90~6.80m，顶板标高 -0.98~-0.59m。

②₁层：淤泥（mQ₄²）

灰色，流塑，厚层状，高压缩性，力学性质极差，偶含少量贝壳碎屑，有光泽，干强度高，韧性高，土质不均，局部为淤泥质粉质粘土。该层全场分布，层厚 6.60~9.10m，顶板埋深 11.30~13.60m，顶板标高 -7.75~-5.98m。

②₂层：淤泥（mQ₄²）

灰色，流塑，厚层状，高压缩性，力学性质极差，偶含少量贝壳碎屑，土质不均，有光泽，干强度高，现性回。以后全场分布，层厚 7.90~10.50m，顶板埋深 20.00~22.40m，顶板标高 -16.61~-14.31m。

②₃层：淤泥（mQ₄²）

灰色，流塑，厚层状，高压缩性，力学性质极差，偶含少量贝壳碎屑，土质不均，有光泽，干强度高，韧性高。该层全场分布，层厚 7.40~8.40m，顶板埋深 30.10~31.10m，顶板标高 -25.36~-24.21m。

③₁层：淤泥质粘土（mQ¹）

灰色，流塑，鳞片状，片径 2~3mm，高压缩性，力学性质差，偶含少量贝壳碎屑，土质不均，有光泽，干强度高，韧性高。该层全场分布，层厚 11.60~12.20m，顶板埋深 38.10~38.70m，顶板标高 -33.15~-32.42m。

④₂层：粘土（mQ₃²⁻²）

灰色，软塑，厚层状，高压缩性，力学性质一般，含少量腐植物碎屑，土质不均，有光泽，干强度高，韧性高。该层全场分布，层厚 10.60~12.00m，顶板埋深 50.20~50.60m，顶板标高 -44.98~-44.41m。

⑤₂层：粘土（mQ₃²⁻¹）

灰色，软塑为主，厚层状，中等偏高~高压缩性，力学性质一般，

含少量腐植物碎屑，土质不均，有光泽，干强度高，韧性高。该层全场分布，层厚 7.80~10.70m，顶板埋深 60.80~62.60m，顶板标高 -56.86~-55.21m。

⑤₂'层：含粘性土粉砂（al-mQ₃²⁻¹）

灰灰色，稍~中密，低压缩性，力学性质较好，摇振反应迅速，矿物成分主要为石英、长石，土质不均，含少量粘性土，含量 10~20%。该层全场分布，层厚 7.80~10.70m，顶板埋深 60.80~62.60m，顶板标高 -56.86~-55.21m。

⑥₃层：含粘性土圆砾（alQ₃¹）

灰色，稍~中密，低压缩性，力学性质较好，卵石、圆砾呈中风化，次圆状岩性 主要为凝灰岩，卵石粒径 30~60mm，含量 20~30%，圆砾粒径 5~20mm，含量 25~35%，其余为粘性土及砂，土质不均，该层全场分布，揭示层厚 7.90~10.50m，顶板埋深 71.30~77.30m，顶板标高 -71.66~-65.45m。



图 3.1-1 企业所在地及附近区域典型工程地质剖面图

3.2 区域水文

3.2.1 地表水

瑞安全境江、河、湖水面面积为 105728.55 亩，密如蛛网，具有典型的江南水乡特色。

主要河流有飞云江、温瑞塘河、瑞平塘河。瑞安全境内陆河流均属飞云江水系或瓯江水系，飞云江为我省八大水系之五，发源于浙闽交界的洞宫山，流域面积 3731 平方公里，主流长 173 公里，其中贯穿瑞安市境内 74.8 公里，流域面积 1801 平方公里，在上望、阁巷之间入东海。下游河段宽 600~1000 米，入海处宽达 3 公里。500 吨级货轮能直达上海、宁波和福州等港。其主要支流有漈门溪、高楼溪、金潮港等分布在山区，水力资源较为丰富，是该市修建小水电站的主要地区。

瑞平塘河、温瑞塘河位于飞云江南北两侧，瑞安境内长为 3.28 公里和 20.4 公里，是市内河主要通道，也是粮食产区抗旱、排涝的重要水道。

3.2.2 地下水

场地分布的地下水主要为赋存于浅部填土层及淤泥中的孔隙潜水以及中下部砂土层、碎石土层中的孔隙（微）承压水。

①浅层孔隙潜水

场地分布的地下水主要赋存于①₀层杂填土及②层淤泥中，埋藏较浅，透水性差，直接接受大气降水与地下径流补给，以蒸发或向低洼处径流为主要排泄方式，渗透能力差，水量贫乏，地下水受季节气候变化影响较大，勘察期间实测地下水初见水位埋 1.10~1.50m，相当于 85 国家高程 4.02~4.78m，地下水稳定水位埋深 1.00~1.40m，相当于 85 国家高程 4.12~4.88m，根据区域水文地质条件，场地年平均潜水位埋深一般为 1.0m 左右，年变幅在 1.0m 左右。由于表部粘土、淤泥类土渗透性差，初见水位略低于稳定水位，其对工程影响较小。

②孔隙（微）承压水

主要赋存于⑤₂'层含粘性粉砂、⑥₃层及⑦₂层含粘性土圆砾中，含水层赋水性、渗透性较好，水位相对稳定，主要接受侧向渗流补给，以侧向径流或人工开采为主要排泄途径，含水层厚度一般，水量一般，非开采条件状态下水头变化不大，水位相对稳定，根据区域水文地质资料，并结合临近场地水文地质情况，下部承压水头埋深 15.0m 以上，相当于 85 国家高程 -8.0m，因此下部孔隙承压水对本工程影响小。

企业所在地及附近区域地下水水位分布情况引用周边地块的前期调查技术报告，考虑区域地质结构的相似性，本项目引用《瑞安市东山垃圾填埋场治理工程前期调查技术报告》，该报告调查地距离本地块约 50m。根据《瑞安市东山垃圾填埋场治理工程前期调查技术报告》中的检测数据，共设 28 口地下水采样井，具体见表 3.2-1，地下水水位分布见图 3.2-1。

表 3.2-1 地下水采样井水位埋深

地下水井编号	X	Y	水位埋深 (m)	地下水井编号	X	Y	水位埋深 (m)
R05	3067744.3	502528.52	8	R24	3067536.4	502861.34	6.7
R10	3067599	502579.03	10.7	R25	3067355	502809.61	7.0
R11	3067653.2	502630.36	7.0	R26	3067395.8	502855.17	8.7
R13	3067458.7	502615.96	9.7	R27	3067458.7	502890.84	8.7
R14	3067528.8	502675.13	7.7	R28	3067515	502944.62	8.7
R15	3067585.9	502648.88	6.5	R29	3067351.8	502883.8	5.7
R16	3067587.2	502744.97	5.7	R30	3067396	502927.76	8.7
R17	3067398.3	502641.29	6.7	R31	3067441.4	502973.27	9.7
R18	3067449.1	502677.46	6.7	R32	3067504.4	503028.89	5.7
R19	3067492.8	502741.21	5.7	R34	3067401.8	503004.93	9.7
R20	3067543.3	502788.28	4.7	R35	3067465.7	503060.97	7.5
R21	3067370.5	502714.09	5.4	R36	3067431.9	503095.05	1.0
R22	3067414.1	502768.61	8.5	R38	3067308.9	503012.07	4.0
R23	3067459.2	502818.85	8.5	R40	3067521.7	502596.95	11.2

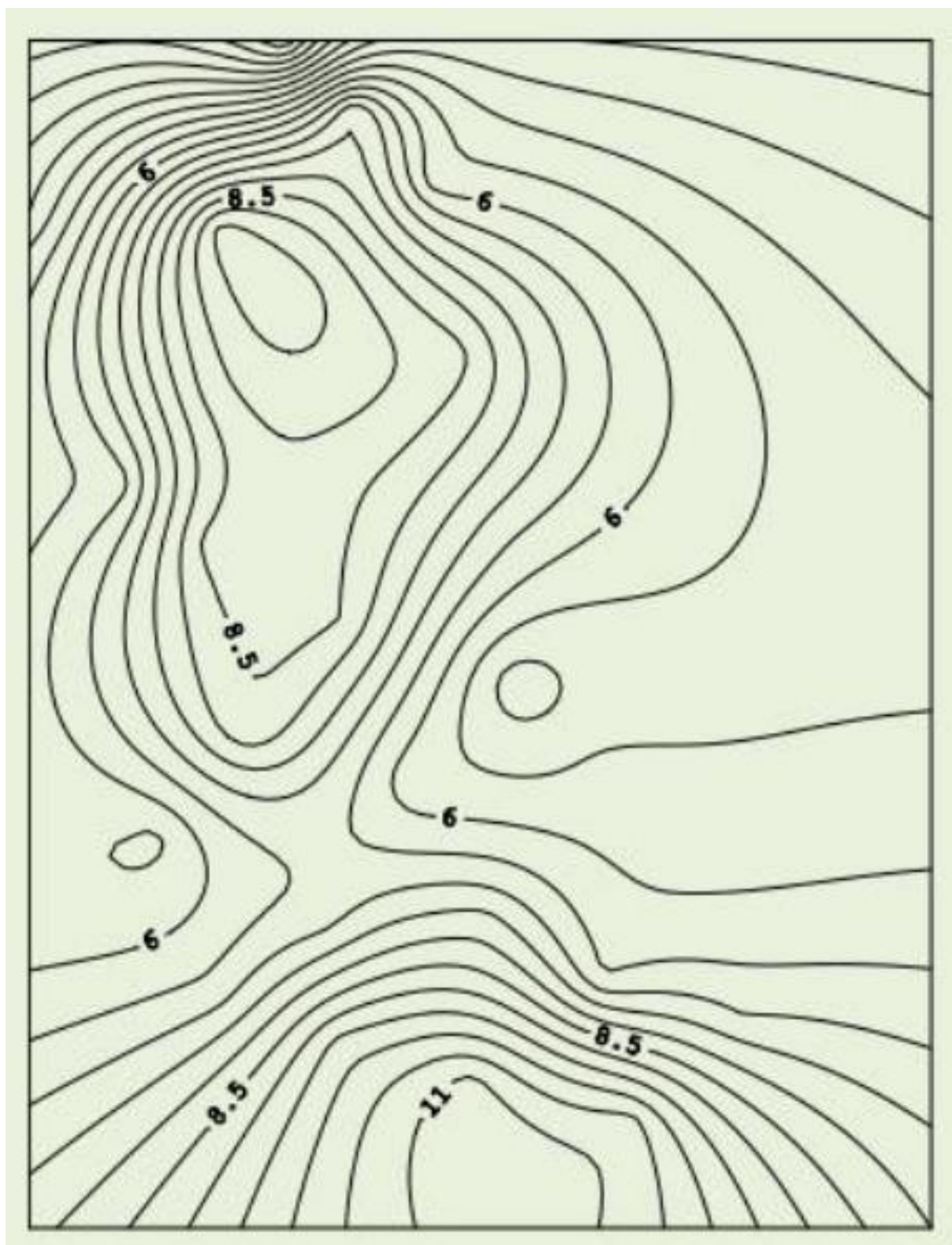


图 3.2-1 地下水等水位分布图

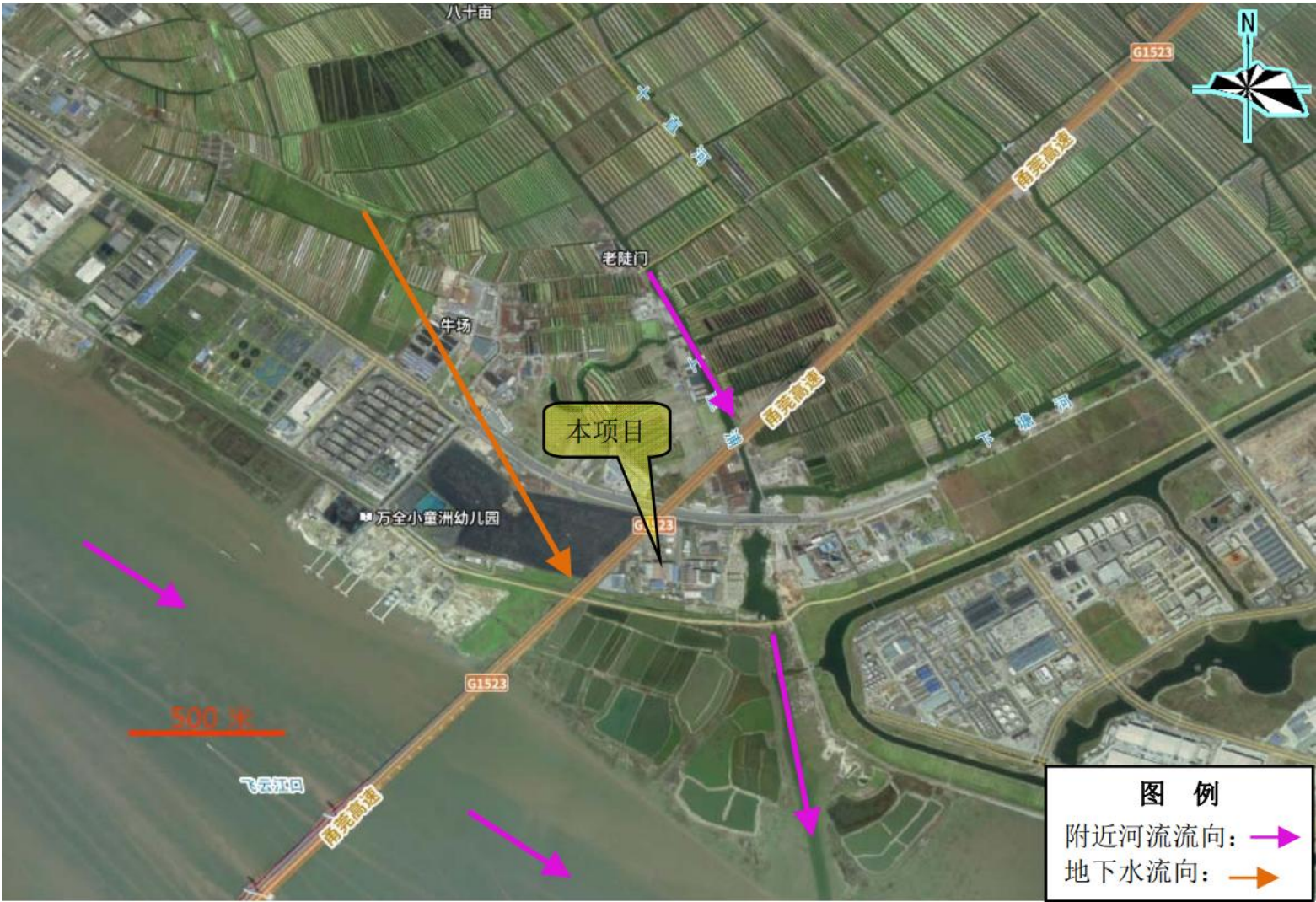


图 3.2-2 企业所在区域的地表水及地下水流向图

第四章 企业生产及污染防治情况

4.1 企业产生概况

4.1.1 企业基本情况

目前企业主要基本情况见表 4.1-1 所示：

表 4.1-1 企业基本概况

企业名称	瑞安市海滨伟明环保能源有限公司		
地址	瑞安市上望街道新村内（瑞安市伟明环保能源有限公司内）		
法定代表人	朱善银	注册资本	5,000 万元
占地面积	21.21 亩（14140 m²）	邮政编码	325000
联系人	纪孟建	电话号码	18958768291
统一社会信用代码	91330381MA287KX51E		
地理位置	中心经纬度：E120.700803°，N27.718604°		
生产规模	焚烧处理生活垃圾 1000t/d、发酵处理餐厨垃圾 150t/d		
环评及批复情况			
2018 年 3 月，委托北京国寰环境技术有限责任公司编制完成《瑞安市垃圾焚烧发电厂扩建工程环境影响报告书》，同年 5 月通过原温州市环境保护局批复（温环建【2018】019 号）。批复内容为生活垃圾焚烧处理新增 2 条 500 吨/日垃圾焚烧线、2 台 51.5 吨/时余热锅炉、1 台 25MV 凝气式汽轮发电机组余热锅炉和烟气净化系统等，日处理量 1000 吨；餐厨垃圾处理设施 1 套，包括餐厨垃圾预处理系统、厌氧发酵系统和沼气净化处理及发电系统，日处理能力 150 万吨。该项目于 2018 年 6 月通过先行验收，验收内容为 2 条 500 吨/日垃圾焚烧发电处理线及相关设施；2022 年 7 月通过整体验收。			

4.1.2 总平面布置

生活垃圾经上料坡道进入卸料大厅，负责物料称量的地磅房兼门卫布置在厂区西北侧的物流出入口。焚烧主厂房位于厂区中间，按照焚烧工艺流程自西向东设置卸料平台、垃圾池（含渗滤液收集池）、焚烧车间、烟气净化间、烟囱；冷却塔等水工设施布置在主厂房的东北侧；汽机间及配电间紧邻焚烧主厂房北侧；渣库位于焚烧车间东南角；飞灰固化车间位于烟气净化间南侧。飞灰暂存库位于厂区东南侧。

餐厨处理区布置在厂区南侧，包括餐厨垃圾处理站、餐厨垃圾发酵区。

综合楼布置在厂区北侧。储油库位于厂区东南角。污水站、危废间位于瑞安市伟明环保能源有限公司厂区北侧。综合楼、危废间、飞灰暂存库、储油库与瑞安市伟明环保能源有限公司共用。厂区平面布置见图 4.1-2。

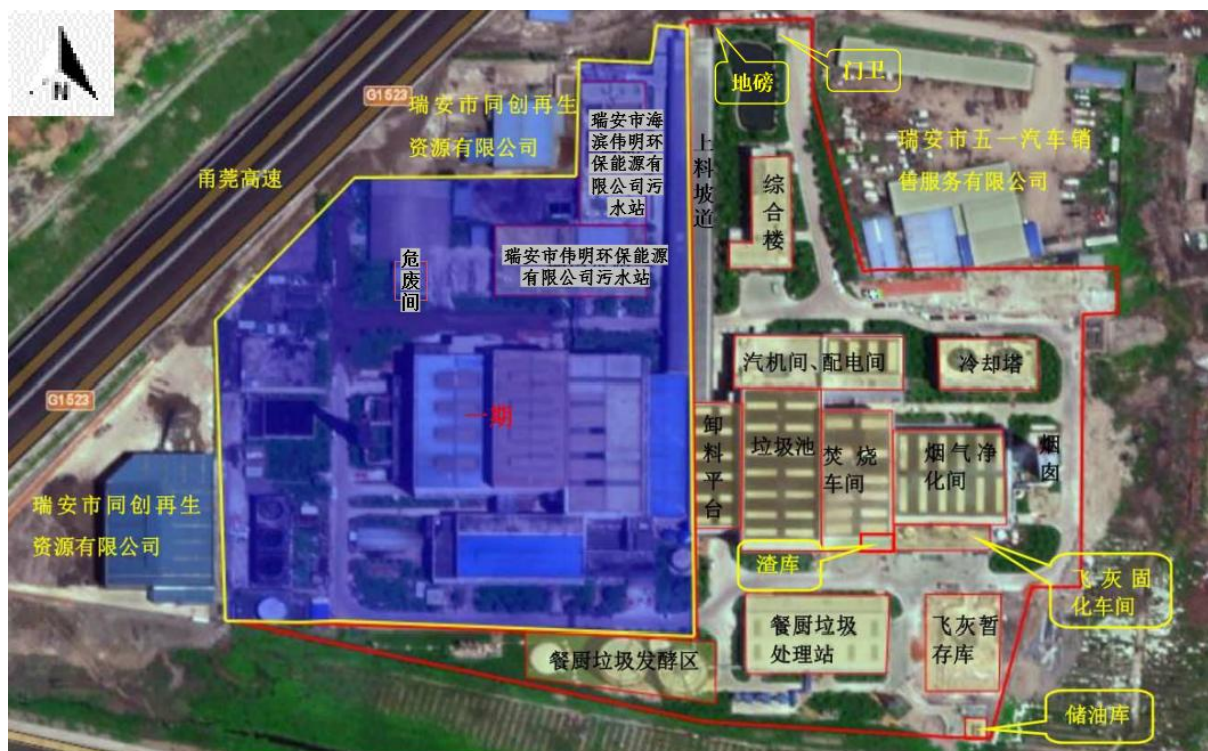


图 4.1-1 企业现状厂内布置平面图

4.1.3 企业原辅材料及储罐与设备清单

根据企业提供的相关资料，原辅材料清单见表 4.1-2；主要生产设
备清单见表 4.1-3~4。

表 4.1-2 原辅材料清单

序号	物料名称	规格	消耗量 (t/a)
生活垃圾焚烧			
1	生活垃圾	/	365000
2	消石灰	45t/车	4496
3	碳酸氢钠	25kg/袋	1040
4	尿素	1 吨/罐	416
5	水泥	/	750
6	螯合剂	1 吨/罐	150

序号	物料名称	规格	消耗量 (t/a)
7	活性炭	25kg/袋	112
8	催化剂 (不储存)	2.48m ³ /块	2.84
9	0#柴油	/	200
10	20%氨水	1 吨/罐	469
11	盐酸	5m ³ /罐	70
餐厨垃圾发酵			
1	餐厨垃圾	/	54750
2	硫酸	5%工业硫酸	730
3	氢氧化钠	5m ³ /罐	7.5
4	植物液	1 吨/罐	3650
5	PAM	25kg/袋	6845
6	活性炭	25kg/袋	2

表 4.1-3 生活垃圾焚烧项目主要设备清单 单位：台/套

序号	设备名称	设备规格	数量
垃圾接收及贮存系统			
1	全自动电子汽车衡	50 吨	2
2	自控垃圾卸料门	/	6
3	卸料大厅大门	/	1
4	电动双梁桥式起重机	12.5t, L=27.5m	2
5	抓斗	8m ³	3
6	垃圾吊检修电动葫芦	Q=7t, H=30m, 4.9KW	1
7	渗沥液污水泵	50t/h, 30mH ₂ O, 316L	2
垃圾焚烧系统			
8	炉排	500 吨/天	2
9	液压系统	/	4
10	点火燃烧器	点火器燃烧器：燃料：柴油	4
11	辅助燃烧器	辅助燃烧器：燃料：柴油	4
12	一次风机	离心式；风量：55500Nm ³ /h；风压：6, 700Pa	2
13	二次风机	离心式；风量：18500Nm ³ /h；风压：7, 000Pa	2

14	空气预热器 (一次风)	鳍片式二级蒸汽换热器	2
15	除臭装置	/	1
锅炉系统			
16	余热锅炉	单汽包水管锅炉	2
17	锅炉清灰系统	蒸汽吹灰+脉冲吹灰	2
18	定期排污扩容器	3.5m ³ 、0.4MPa、144℃	1
19	电动葫芦	N=3t、H=35m	2
20	消音器	/	6
汽轮发电系统			
21	凝汽式汽轮机	N25-3.82/395, 25MW	1
22	发电机	QF2-25-2, N=25MWV=10.5kV	1
23	凝结水泵	V=120m ³ , H=110m	2
24	射水泵	DFG125-200A/2/30, V=180m ³ /h	2
25	旋膜中压除氧器	100t/h, 工作压力 0.27MPa (a), 130℃, 水箱 55m ³	1
26	给水泵	Q=86m ³ /h, H=720mH ₂ O (变频)	3
27	电动双梁桥式起重机	型号: QD50/10t-13.5m	1
28	事故油箱	V=9m ³	1
29	板框式滤油机	/	1
30	真空滤油机	/	1
烟气净化系统			
31	半干法反应塔	/	2
32	活性炭喷射装置	/	1
33	石灰制浆系统	/	1
34	NaHCO ₃ 干法系统	/	1
35	SNCR 脱硝系统	SNCR 脱硝系统	2
36	引风机	额定流量 120000Nm ³ /h	2
37	SCR 脱硝系统	SCR 脱硝系统	2
飞灰及炉渣处理			
38	除尘器下刮板输送机	XWE-Y7.5-106-289, 380V, 4kW	4
39	反应塔下刮板输送机	XWE-Y7.5-106-289, 380V, 4kW	2

40	公用刮板输送机	XWE-Y4-106-289, 380V, 7.5kW	2
41	斗提机	XWY4-5-59, 380V, 4kW	2
42	飞灰仓计量螺旋	380V, (1.1+2.2+0.55) kW	2
43	水泥仓计量螺旋	380V, (1.1+2.2+0.55) kW	1
44	仓顶除尘器	DC3	2
45	除尘器风机	380V, 3kW, 2369m³/h, 1933Pa	2
46	加湿搅拌机	380V, 5.5kW	1
47	螯合剂贮仓	10m³	1
48	螯合剂输送泵	4m³/h, H=30m, N=0.75kW	1
49	余热锅炉下埋刮板输送机	XWE-Y4-106-289, 380V, 7.5kW	2
50	渣吊	1.5m³、5t	1

表 4.1-4 餐厨垃圾项目主要设备清单 单位：台/套

序号	设备名称	设备规格	数量
餐厨垃圾预处理系统			
1	接料装置	JL-15, V=20m³, 材质 SUS304	2
2	分拣机	LJ-15, 8-10t/h, 材质 SUS304	2
3	沥液罐	LY-5, V=5m³, 材质 SUS304	1
4	沥液罐输送泵	Q=15t/hx20m, P=7.5kw	2
5	1#无轴螺旋输送机	Ø500, L=14000mm, 材质 SUS304	2
6	2#出渣无轴螺旋输送机	Ø500, L=12000mm, 材质 SUS304	2
7	3#出料无轴螺旋输送机	Ø500, L=9500mm, 材质 SUS304	2
8	精分制浆机（综合分选）	KCPS-15, P=61kw, 材质 SUS304	/
9	4#出渣无轴螺旋输送机	Ø300, L=8000mm, 材质 SUS304	2
10	5#无轴螺旋输送机	Ø300, L=8500mm, 材质 SUS304	2
11	6#无轴螺旋输送机	Ø300, L=8500mm, 材质 SUS304	2
12	除砂调浆装置	CSQ-25, Q=20-25t/h, P=25.5kw, 材质 SUS304	1
13	除杂分离机	FL-15, P=37kw	2
14	1#池输送泵	Q=15t/hx20m, P=5.5kw	2
15	1#池搅拌机	52r/min, P=7.5kw	1
16	2#池输送泵	Q=25t/hx30m, P=7.5kw	2
17	2#池搅拌机	52r/min, P=7.5kw	1

18	3#水池输送泵	Q=25t/h*20m, P=7.5kw	2
19	3#水池搅拌机	52r/min, P=7.5kw	1
20	立式离心机	Q=3t/h, P=11KW	2
21	卧式离心机	Q=8-10t/h, P=52kW	2
22	卧离进料器 (湿解罐)	KCJLQ-1500a, Q=2m ³	3
23	立离进料器 (湿解罐)	KCJLQ-1500a, Q=2m ³	2
24	7#出渣无轴螺旋输送机	φ300, L=10500mm	1
25	油脂暂存箱	KCYG-1, V=1m ³ , SUS304	2
26	齿轮泵	Q=5t/h, P=7.5kw	2
27	立式离心机配套水泵	Q=2t/h, P=0.75KW	1
28	集水井输送泵	8m ³ /h, 扬程 10m	2
29	8#出渣无轴螺旋输送机	φ300, L=7000mm	1
厌氧发酵系统			
30	物料均质罐	V=150m ³ , D=8m, H=3.3m, SUS304	1
31	均质罐搅拌器	N=5.5kW、转速: 960r/min	1
32	均质池潜污泵	N=11kW、流量: 50m ³ /h	1
33	厌氧发酵罐	V=2500m ³ , D=16.5m, H=13.5m, 碳钢防腐, 200mm 厚岩棉保棉	2
34	水力循环泵	Q=50m ³ /h, H=15m	4
35	湿发酵视窗及射灯	220V	2
36	加热盘管及保温	/	2
37	正负压保护装置	正压: 3kPa, 负压: -300Pa	2
38	消化后污泥储罐	V=150m ³ , D=8m, H=3.3m, SUS304	1
39	消化后污泥储罐潜污泵	50m ³ /h, 15m	2
沼气净化及其利用系统			
40	双膜储气柜 (含电气自控)	V=2000m ³	1
41	沼气预处理系统	600Nm ³ /h	1
42	脱硫系统	600Nm ³ /h	1
43	发电机	637kW 发电机系统	1
44	火炬系统	600Nm ³ /h	1
45	增压风机	/	2
46	压力变送器	4-20mA	2

47	阻 火 器	/	2
化学除臭系统			
48	引 风 机	Q=55000m ³ /h, P=2500Pa, N=55KW	1
49	酸、碱化学洗涤塔	Φ4000*7500mm	3
50	酸、碱液储罐	Φ2200*3000mm	2
51	喷淋泵	Q=60m ³ /h; H=25m; N=11KW	3
52	加药泵	500L/h	3
53	循环管路	/	3
54	检测仪表	pH 计、液位计	3
55	排气烟筒及支架	Φ1.3*15m	1
56	控制系统	PLC+机变频控制,预留 DCS 通讯接口	1

4.1.4 生产工艺及产排污环节

1) 生活垃圾焚烧处理工艺

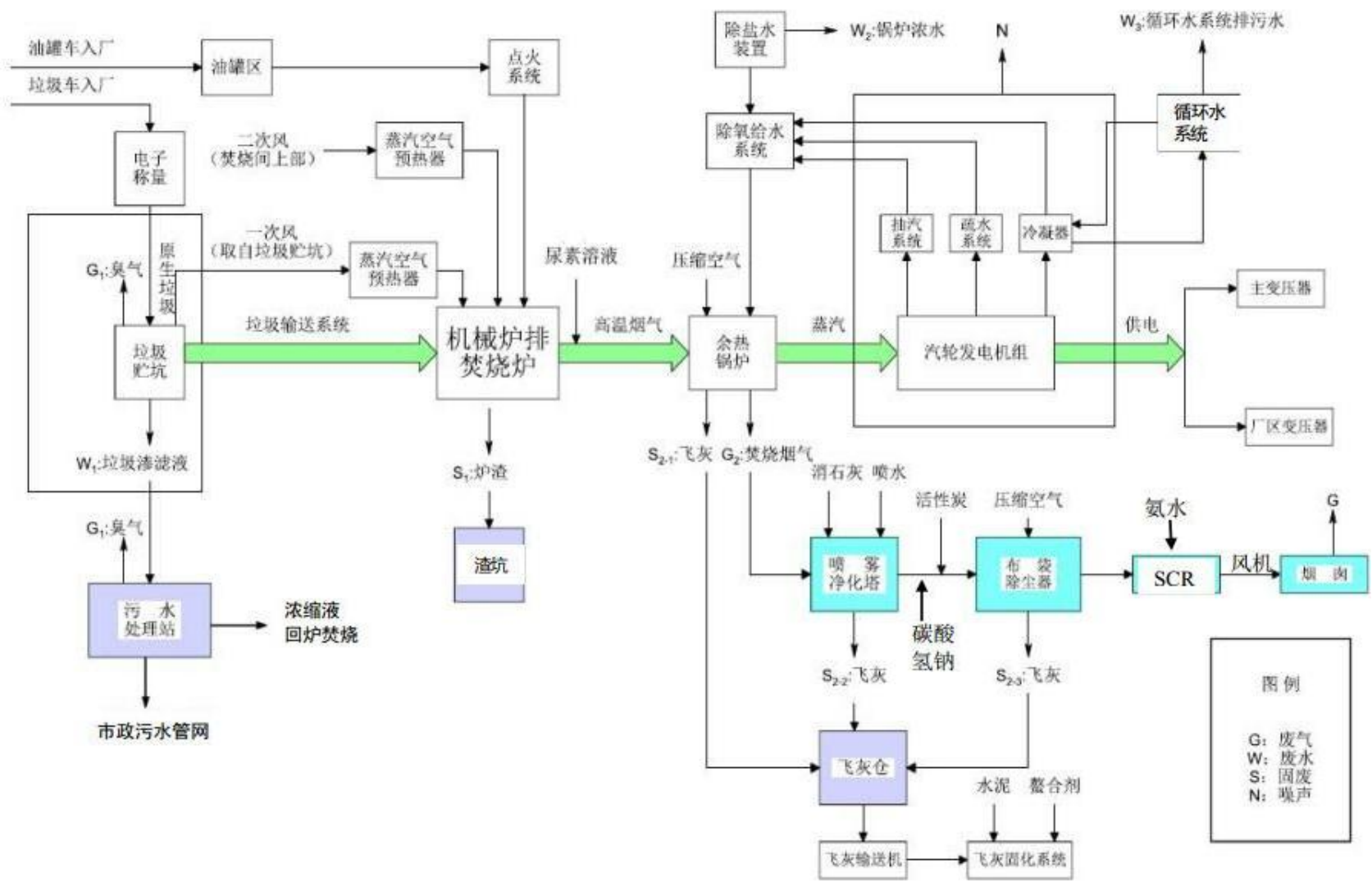


图 4.1-2 生活垃圾焚烧处理工艺流程示意图

②燃烧系统

垃圾由垃圾吊车从垃圾池（含渗滤液收集池）吊入料斗后进入料井。根据燃烧控制的指令，使用液压式加料器按设定的速度将垃圾推入炉内，炉内有固定炉排块与运动炉排块组成的炉床，通过炉排的运行将垃圾不断搅动并将其推向前进。经过干燥、燃烧和燃烬减段过程，炉渣由顺推炉带至推灰器。

对垃圾燃烧状态，操作员可通过设置在焚烧炉后端摄像头，在中控室工业电视上观察。焚烧炉助燃空气由鼓风机从垃圾池（含渗滤液收集池）上部抽出，经蒸汽—空气预热器一级加热（空气温度 $\sim 100^{\circ}\text{C}$ ）再在烟气空预器进行二级加热（空气温度 250°C ）后作为一次风和二次风。一次风进入炉排底部的公共风室，再经各空气调节挡板进入炉膛燃烧，一次风还起到冷却炉排片作用。二次风经焚烧炉前后侧喷入炉内，焚烧垃圾需要空气量通过鼓风机变频器改变电机转速进行调节，二次风量用风门调节。为了控制助燃空气温度，在蒸汽—空预器的蒸汽进口管道设调节阀控制。蒸汽—空气预热器的蒸汽来自汽机一级抽汽，其参数为 1.0MPa ， 200°C 。从蒸汽—空气预热器流出疏水直接到除氧器。垃圾焚烧后产生的炉渣在推灰器中用水熄灭、降温，然后由液压驱动推灰器将炉渣推出。推灰器中水的另一作用是水封，以防止空气通过推灰器漏入炉内，保证炉膛负压。

燃烧后的烟气经二次风搅拌后实现充分燃烧，降低了 CO 的含量，并使烟气在 850°C 环境下停留2秒以上。

③余热锅炉

垃圾焚烧产生热能通过余热锅炉产生蒸汽，本余热锅炉为单锅筒自然循环水管锅炉，其下部是炉排和绝热炉膛。炉膛上方为第一、二、三通道，均为膜式水冷壁结构，在第三通道中布置了蒸发器和三级对流过热器，尾部烟道布置了省煤器和烟气空预器。高温烟气经第一、二通道冷却和沉降后进入第三通道，依次进入蒸发器、过热器和烟气

空预器后经烟道至烟气净化系统。

锅炉给水和减温水来自化水车间除盐水，除盐水经除盐水泵送到除氧器除氧并加热到 130°C 后从除氧器底部流至低压给水母管，再经给水泵加压，通过锅炉高压给水母管供 3 台余热锅炉的给水和减温水。给水是经省煤器加热后进入汽包。为了控制汽包水位和主蒸汽温度，在锅炉给水和减水管上设气动调节阀门，汽包水位是通过三冲量串级调节，操作员可通过设在水位计旁摄像头在中控室的工业电视上观察汽包水位。

从汽包中产生的饱和蒸汽通过过热器（低温、中温、高温）和二级喷水减温器得到压力为 4.1MPa (g) 温度为 415°C 过热蒸汽，3 台余热锅炉产生主蒸汽汇集在一条蒸汽母管中供 2 台汽轮机发电机组发电。

2) 餐厨垃圾处理工艺

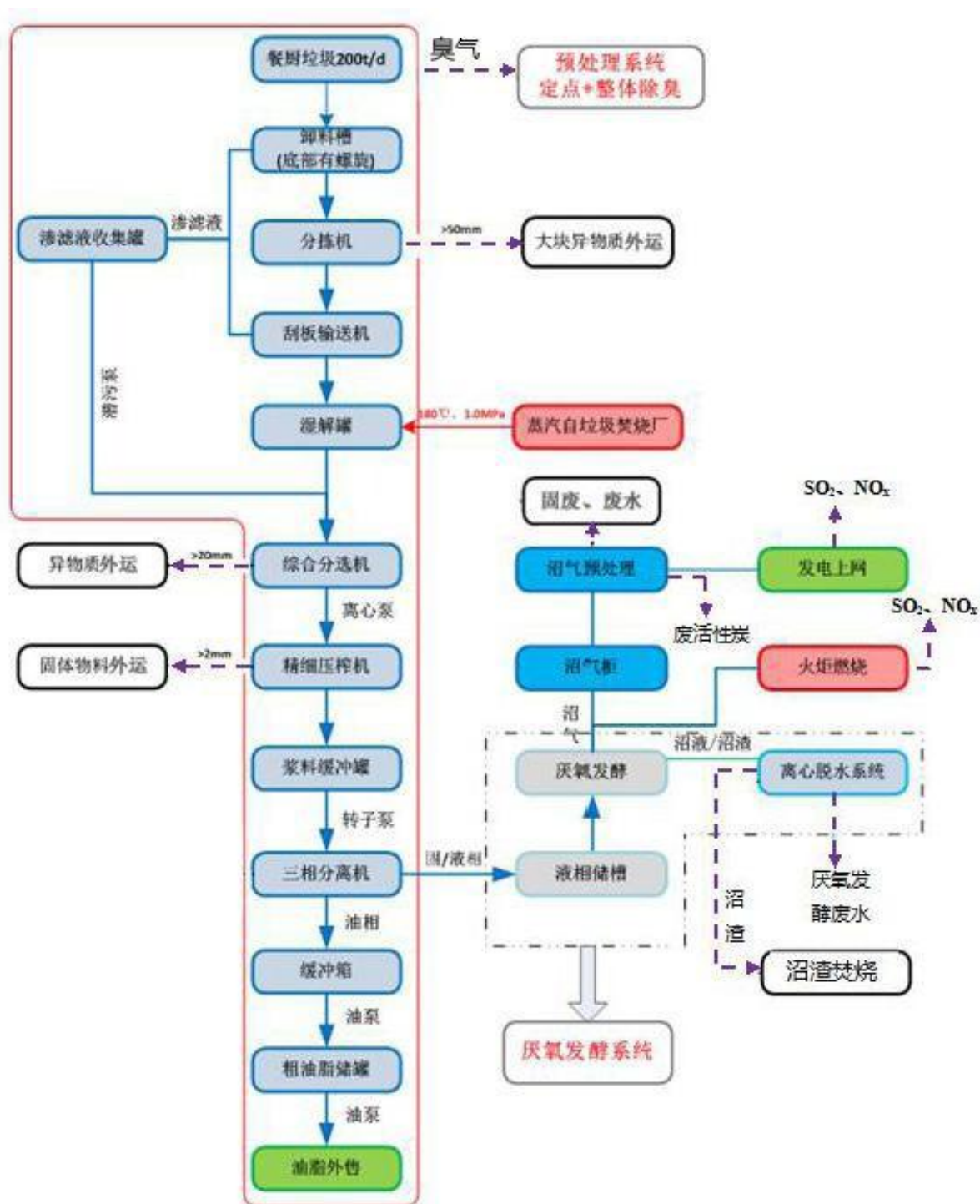


图 4.1-3 餐厨垃圾处理工艺流程示意图

工艺流程说明：

①湿解单元

湿解单元是餐厨垃圾预处理的核心系统，湿解处理是将餐厨垃圾

在高温高压条件下进行高压湿热处理。通过湿解处理，粘稠物料在蒸汽的作用下充分的将结合在物料中的动植物油分离出来，同时物料粘度降低，密度较大的无机物更容易沉降，更容易分离，而物料中的有机质被细化，粘度系数减小，具备良好的流动性，为后续的厌氧发酵系统提供表面积大、流动性好、分子链更短的优质物料。

湿解单元主要由湿解罐、控制监测仪表组成。湿解罐设计压力 0.6Mpa，加热采用蒸汽直接加热。自动控制系统对反应过程中的温度、压力及加热时间进行自动控制。湿解反应后，由湿解罐排料至综合分选机。

②综合分选单元（精分制浆）

综合分选系统与湿解系统紧密结合，经过湿解系统后，原物料中部分大分子碳水化合物分解为小分子有机物、长链纤维状有机物转化为短链纤维状有机物，粘度大大降低。

物料首先经过综合分选机的分选和压榨的功能，将粒径大于 20mm 的异物质被分离出来，剩余的有机质进入综合分选系统重力沉砂槽；重力沉砂槽中的有机质由离心泵输送至精密压榨机，经过精密压榨机后粒径大于 2mm 的有机质被分离出来。由综合分选机分选出的 20mm 以上的异物质通过皮带输送机送至异物质储箱，将异物质外运处置。经过精密压榨机分选出的粒径大于 2mm 的纤维类有机质，压缩后外运处置。剩余所有有机固相、油相和水相进入混合液搅拌槽内。

③厌氧发酵系统

厌氧发酵过程是在绝对厌氧条件下利用厌氧微生物的作用将餐厨垃圾中的有机物质降解，生成甲烷、水、氢气、硫化氢以及一些小分子化合物的过程。由于本项目预处理系统采用湿解技术，可以利用预处理带来的原料热源（来料温度较高），实现高温厌氧。

预处理除油除杂后的垃圾浆液被送至均质池，由泵送至厌氧消化罐，厌氧消化系统配置泥水热交换器以确保厌氧罐内反应温度稳定，

厌氧消化系统所配置的设备包括搅拌器及热交换器均适应餐厨垃圾的性质。

本工程厌氧消化系统采用高温厌氧消化，消化温度控制在 $55 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，设置两座厌氧消化罐接收餐厨垃圾浆液，单罐有效容积为 2500m^3 。厌氧消化系统主要包括厌氧罐及搅拌器、罐外循环加热设施等。进料来自预处理系统除油、除杂后的浆液。厌氧消化系统配置泥水热交换器的用途主要是为罐体保温，根据业主提供的预处理系统设计，厌氧罐的进料温度为 $50\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，考虑到运行的安全稳定，系统热交换器的换热量可满足进料温度在 $0\sim 80^{\circ}\text{C}$ 范围内。如果厌氧罐进料温度低于 55°C ，需要热水来为厌氧系统加热；如果厌氧罐进料温度高于 55°C ，需要冷水为厌氧系统降温。

厌氧消化罐的出料干固体浓度约为 2-4%。

④ 沼渣脱水系统

沼渣脱水系统主要包含沼渣储池，潜水搅拌器，螺杆泵，沼渣干化系统、一体化加药（PAM）装置等。沼渣脱水系统接纳厌氧发酵产生的消化剩余物料合计 136t/d ，含固率 3.20%，每天可产生含水率 80% 的沼渣 20.67t ，外运处置；产生沼液 115.34t/d ，输送至瑞安市垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站处理。

4.1.5 企业三废产生及处置情况

表 4.1-5 三废产生及处置情况统计表

污染物		产污工序	处理/处置方式
废水	垃圾渗沥液	生活垃圾渗沥	经污水站（厌氧+好氧+超滤+纳滤+反渗透）处理后纳管
	冲洗废水	地面冲洗	
	厌氧发酵废水	餐厨垃圾发酵	
	车辆清洗废水	车辆清洗	
	沼气脱硫废水	沼气脱硫	
	锅炉排污水	锅炉	经降温冷却后作为循环冷却水补充水
	循环冷却水系统排污水	冷却塔	纳入市政污水管网管排放

污 染 物		产 污 工 序	处 理 / 处 置 方 式
	生活污水、食堂含油废水	员工生活	经化粪池、隔油池处理后纳管
废 气	焚烧炉烟气	生活垃圾焚烧	采用“SNCR+半干法（Ca（OH） ₂ 溶液）+干法（NaHCO ₃ ）+活性炭吸附+布袋除尘+SCR”烟气净化处理系统
	恶臭	卸料平台、垃圾库、污水处理	卸料平台、垃圾库密闭且微负压设计，垃圾卸车平台采用封闭布置，防止臭气外溢；污水处理臭气利用密闭抽风管道，引风机引风，产生一定的负压，将臭气引入电厂负压状态的垃圾存储库中，最终进入垃圾焚烧炉助燃系统；设置备用活性炭吸附臭气净化装置，当锅炉停运时，臭气经过臭气净化装置处理达标排放
	粉尘	飞灰仓、水泥仓	仓顶设布袋除尘器
固 废	炉渣	焚烧炉	一般固废，收集后资源化综合利用
	飞灰	布袋除尘	按危险废物进行管理，经稳定化处理检测合格后送至填埋场填埋
	污泥	污水处理	一般固废，送入焚烧炉焚烧
	废活性炭	废气处理	
	废滤膜	超滤	
	生活垃圾	员工生活	
	废除尘布袋	布袋除尘	
	废催化剂	汽轮机	危险废物，委托资质单位转运与处置
	废机油	汽轮机	

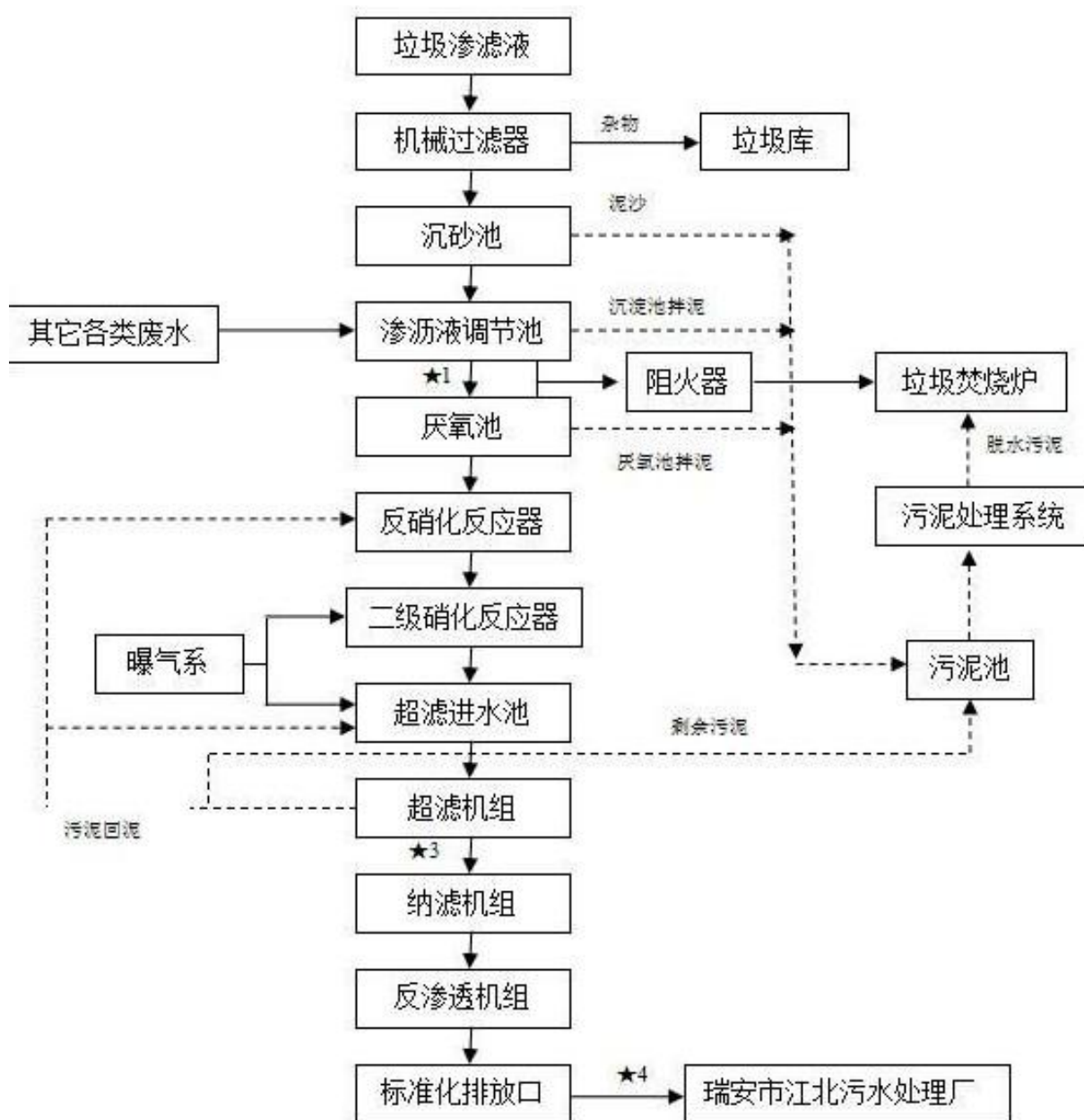


图 4.1-4 废水处理设施工艺流程图

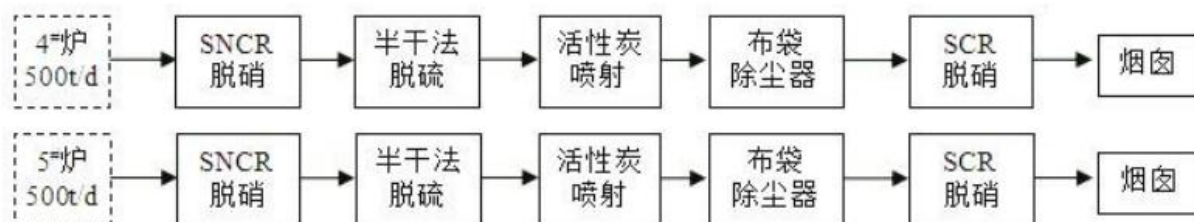


图 4.1-5 烟气净化系统工艺流程图

4.1.6 环境污染事故调查

在资料收集、现场踏勘、人员访谈等调查过程中，未收集到有关

企业及附近区域其他企业曾发生过环境污染事故的记录。

4.2 企业各重点场所、重点设施设备情况

厂区内有毒有害物质包括轻柴油、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锑、铍、钴、钒、锌、硒、铊、钡、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、飞灰、废除尘布袋、废催化剂、废机油。

轻柴油位于厂区南侧储油库柴油储罐内；为 2 个容积 $5m^3$ 的单层接地储罐，四周设有围堰（容积 $46.8m^3$ ）与集水坑，均采用水泥混凝土筑造；由罐车运送至厂内，通过软管与柴油进料口连接输送；采用无缝钢管输送至车间使用。

砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锑、铍、钴、钒、锌、硒、铊、钡、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）来源于垃圾渗沥液与实验室废水。垃圾渗沥液主要存贮于生活垃圾渗滤池，经管道输送至污水站处理。污水站位于瑞安市伟明环保能源有限公司厂区北侧，为半地埋池，为钢砼结构，并加涂防渗材料。生活垃圾渗滤池均为半地埋池，为钢砼结构，并加涂防渗材料。管道为 PVC 硬管，采用粘黏和法兰连接管道，采用明管架空。

飞灰由烟气净化系统中布袋除尘器收集，经稳定化处理检测合格后送至填埋场填埋。

废除尘布袋、废催化剂、废机油危险废物，暂存于危废仓库内，委托资质单位转运与处置。危废仓库与瑞安市伟明环保能源有限公司共用，位于其厂区北侧。采取防雨、防风、防晒措施；地面采取混凝土环氧树脂防渗层防渗措施；内部地面四周设置收集沟和收集井。

现场踏勘时地面未发现明显污染痕迹。

第五章 重点监测单元识别与分类

5.1 关注污染物

经《监测方案》分析，特征污染物有 pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C₁₀-C₄₀）（地下水增加：钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数）。

5.2 重点监测单元情况及清单

经《监测方案》分析，识别出瑞安市海滨伟明环保能源有限公司地块疑似污染区域 8 处。

疑似污染区域（1A）：焚烧车间为生活垃圾处置设施。生活垃圾中可能混有油漆、电池、灯管、废油等危险废物，其焚烧产生的烟气含有重金属和二噁英类等污染物，可通过大气沉降侵入土壤和地下水，故作为一个疑似污染区域。

疑似污染区域（1B）：飞灰固化车间为固体废物处置设施。固化车间暂存的飞灰为危险废物，其浸出液存在侵入土壤和地下水的风险，故作为一个疑似污染区域。现暂停使用，拆除改建中。

疑似污染区域（1C）：垃圾池（含渗滤液收集池）为生活垃圾储存设施。生活垃圾中可能混有油漆、电池、灯管、废油等危险废物，其渗滤液存在侵入土壤和地下水的风险，故作为一个疑似污染区域。

疑似污染区域（1D）：飞灰暂存库为固化飞灰储存设施。飞灰浸出液存在侵入土壤和地下水的风险，故作为一个疑似污染区域。

疑似污染区域（1E）：餐厨垃圾处理站为餐厨垃圾处置设施。餐厨垃圾为高浓度有机废水，存在侵入土壤和地下水的风险，故作为一个疑似污染区域。

疑似污染区域（1F）：餐厨垃圾发酵罐区为餐厨垃圾处置设施。餐厨垃圾为高浓度有机废水，存在侵入土壤和地下水的风险，故作为一个疑似污染区域。

疑似污染区域（1G）：储油库为贮存柴油的储罐区。柴油存在侵

入土壤和地下水的风险，故作为一个疑似污染区域。

疑似污染区域（1H）：渣库为生活垃圾焚烧炉渣暂存设施，炉渣浸出液存在侵入土壤和地下水的风险，故作为一个疑似污染区域。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中的相关要求，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 6400 m²。

重点监测单元确定后，应依据表 5.2-1 所述原则对其进行分类。

表 5.2-1 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元
注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。	

根据疑似污染区域的筛选情况，将疑似污染区域确定为主要布点区域，具体情况如下：

①布点区域（2A，一类单元）：针对垃圾池（含渗滤液收集池）、焚烧车间、飞灰固化车间（停用）、渣库可能造成的污染，且为相邻区域，面积不大，故将其合并为 1 个布点区域。该区域含地下渗滤液收集池，约地下 2m，属于隐蔽性重点设施设备，故将该区域按一类单元要求进行监测。

②布点区域（2B，二类单元）：针对飞灰暂存库、餐厨垃圾处理站、餐厨垃圾发酵罐区、储油库可能对周边土壤造成污染，存在一定的风险，因此将其列为布点区域。区域内均为地上设施，且车间内均已落实防腐防渗措施，故将该区域按二类单元进行监测。

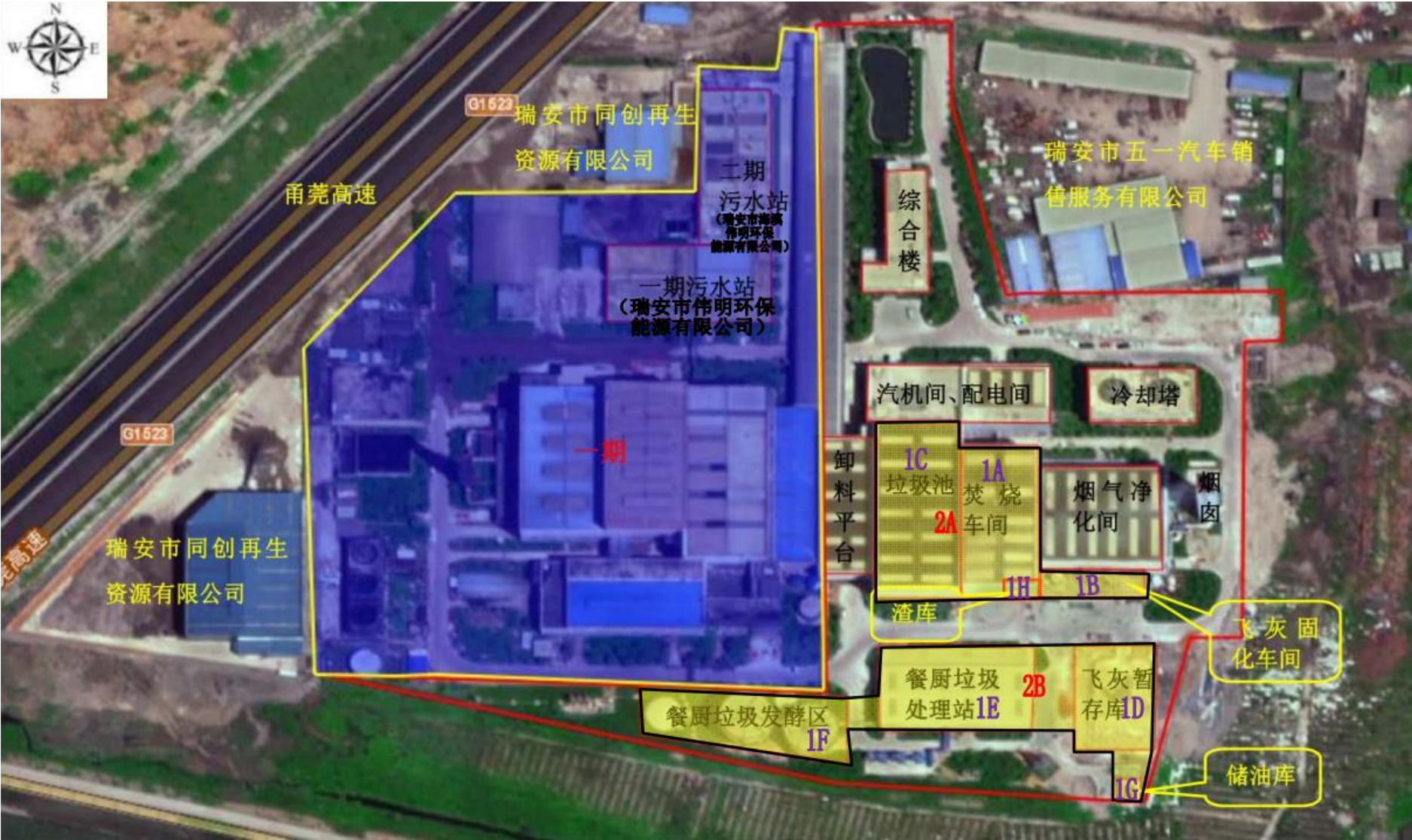


图 5.2-1 重点监测单元分布图

表 5.2-2 重点监测单元清单

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/设备涉及的活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施中心坐标	是否为隐蔽性设施	单元类别
单元 2A	焚烧车间	生活垃圾处置设施	/	pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（地下水增加：钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数）	120.7006° E 27.7186° N	否	一类 单元
	飞灰固化车间（停用）	固体废物处置设施	/		120.7010° E 27.7183° N	否	
	垃圾池（含渗滤液收集池）	生活垃圾储存设施	/		120.7003° E 27.7186° N	是	
	渣库	生活垃圾焚烧炉渣暂存设施	/		120.7007° E 27.7183° N	否	
单元 2B	储油库	贮存柴油的储罐区	/	pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（地下水增加：钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数）	120.7012° E 27.7176° N	否	二类 单元
	飞灰暂存库	固化飞灰储存设施	/		120.7012° E 27.7179° N	否	
	餐厨垃圾处理站	餐厨垃圾处置设施	/		120.7006° E 27.7179° N	否	
	餐厨垃圾发酵罐区	餐厨垃圾处置设施	/		120.6998° E 27.7179° N	否	

第六章 监测点布设方案

6.1 重点单元及相应监测点位的布设位置及原因

(1) 土壤监测布点

根据前文分析，根据企业重点污染区域分布情况、地下水流向等因素，考虑到企业厂房内部地面均已铺置防渗防腐地坪，主要生产区均紧连可识别为一个区域，无布点条件，根据指南要求一类单元下游50m范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点，因此，厂区内共设置表层土壤监测点位2个，具体分布情况见图6.1-1。

(2) 地下水监测布点

地下水监测井设置的目的是以调查潜水层为主，监测井深度应保证在地下水水位以下至少2m（应可达到潜水层底板，但不穿透），采样深度应在监测井水面以下至少0.5m。

本年度利用历史建设监测井进行监测。共有地下水井2个，具体分布情况见图6.1-1。

(3) 地下水对照点监测布点

根据项目周边地块利用情况，对照点取位于企业西北侧空地，该点位位于企业地下水流方向上游，具体分布情况见图6.1-2。



图 6.1-1 厂区内监测布点示意图



图 6.1-2 厂区外监测布点示意图

6.2 监测指标

根据企业已有的土壤及地下水自行监测工作成果，结合《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》（HJ 1209-2021）要求，选定

监测对象与监测因子。

本次计划土壤对涉及的所有关注污染物进行监测；地下水对涉及的所有关注污染物、2023 年度 V 类指标进行监测。具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 自行监测采样分析内容表

监测对象	监测因子
土壤	pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类（具有毒性当量组分）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
地下水	pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、钡、总大肠菌群、细菌总数、色度、浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、碘化物、氯仿、六价铬

第七章 样品采集、保存、流转与制备

7.1 采样位置、数量和深度

7.1.1 布点原则

1) 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。

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

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

7.1.2 土壤

1) 监测点位置及数量

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。

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。

经核查分析，最终确定本年度企业厂区内共设置表层土壤监测点位 2 个；具体土壤监测点布置示意图 6.1-4，土壤监测点布置信息见表 7.1-1。

2) 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本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

土壤采样深度需综合考虑企业所在地的地质结构、污染物迁移途径与规律、地面扰动等因素。

（2）表层土壤

表层土壤监测点采样深度为 0-0.5m。

3) 样品采集

根据相关标准及技术规范的要求，深层土壤采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0-0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5-6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品，同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，需按照实际情况在该层位增加采样点。

根据相关标准及技术规范的要求并结合现场实际情况，本次深层土壤钻孔取样布设的各土壤采样点位在 6.0m 的采样深度范围内，按 0.5m 的采样间隔采集土壤样品，即每个监测点位采集 12 个土壤样品（送检 4 个）。

7.1.3 地下水

1) 对照点

本次布设 1 个地下水对照点，位于企业地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

2) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。

每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

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

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

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

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

经核查分析，最终确定企业厂区内共设置地下水监测井 2 个（不含对照点）；具体地下水监测井布置见图 6.1-5，地下水监测井布置信息见表 7.1-1。

3) 采样深度

企业不涉及地下取水，自行监测只调查潜水。

采样深度参见 HJ164 对监测井取水位置的相关要求；监测井深度应保证在地下水水位以下至少 2m（应可达到潜水层底板，但不穿透），采样深度应在监测井水面以下至少 0.5m；结合企业地勘资料，本次建井深度为 6m，每个监测井采集并送检 1 个地下水样品。

表 7.1-1 企业土壤监测点、地下水监测井布置信息汇总表

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	关注污染物	设施坐标 (中心点坐标)	单元类别	该单位对应的监测点位编号及坐标	
					土壤监测点	地下水监测井
单元 2A	焚烧车间	pH 值、镉、铅、铬、铜、 锌、镍、汞、砷、锰、钴、 硒、钒、锑、铊、铍、钼、 二噁英类、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (地下水增加：钡、总铬、 总大肠菌群、菌落总数)	120.7006° E 27.7186° N	一类 单元	1A01 120°42'1.44" 27°43'5.51"	2A01 120°42'1.44" 27°43'5.51"
	飞灰固化车间（停用）		120.7010° E 27.7183° N			
	垃圾池（含渗滤液收集池）		120.7003° E 27.7186° N			
	渣库		120.7007° E 27.7183° N			
单元 2B	储油库	pH 值、镉、铅、铬、铜、 锌、镍、汞、砷、锰、钴、 硒、钒、锑、铊、铍、钼、 二噁英类、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (地下水增加：钡、总铬、 总大肠菌群、菌落总数)	120.7012° E 27.7176° N	二类 单元	1B01 120°42'4.32" 27°43'3.72"	2B01 120°42'4.32" 27°43'3.72"
	飞灰暂存库		120.7012° E 27.7179° N			
	餐厨垃圾处理站		120.7006° E 27.7179° N			
	餐厨垃圾发酵罐区		120.6998° E 27.7179° N			

7.2 采样方法及程序

(1) 采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

(2) 项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与调查单位负责人提前了解本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等，以便后续采样工作准确、顺利地实施。项目负责人与采样/现场检测人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

(3) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢或表面镀特氟龙膜的采样铲用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲用于检测重金属土壤样品采集。本项目采用不锈钢药匙、竹刀及 VOCs 取样器（非扰动采样器）采集土壤样品进行土壤采样。

(4) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的地下水采样工具。

根据采样计划，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目，采用一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

(5) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的采样设备。本项目需准备 PID、XRF、RTK、pH 计、电导率仪和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

项目负责人组织采样和现场检测工作各项事宜的准备，确保携带仪器设备正常使用并准确有效，使用时做好采样器具和设备的日常维护。

采样/现场检测人员应检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况，按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作，对特殊的设备（如 PID、XRF 等）应倍加小心。

（6）准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂，样品容器必须按要求清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温避光贮样装置等）的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、蓝冰等，需检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。保证携带试剂质量。

（7）准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

（8）准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

准备卷尺、签字笔、圆珠笔、铅笔、资料夹、影像记录设备、防雨器具、小板凳、桌布、药品箱、现场通讯工具等其他采样辅助用品。

采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。

7.2.1 采样和现场检测所需物品的运输

采样/现场检测人员将所需的仪器设备按照各自的运输要求装箱、装车，在运输途中切实最好防震、防尘、防潮工作，确保其在运输期间不致因震动等原因而损坏。

需低温冷藏的试剂，置于冷藏箱（柜）中，并保证在运输过程中始终处于满足其保存要求的低温状态。必须携带的试剂如：固定剂、基体改良液（甲醇），应分开放置，搬运中避免撞击、高温或阳光直射，并设防火措施。

7.2.2 样品采集

（1）采样点位

依据采样方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在样品采集之前进行点位确认，记录 GPS 信息，并做标记。

（2）样品采集

①土壤样品

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）相关要求进行现场土壤样品采集。

用于检测 VOC_s 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOC_s 和 SVOC_s 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号使用等关键信息拍照记录。

②地下水样品

防止采样过程中样品被污染，需单独采集的水样，应按要求独立采集，否则视为无效样品。需加固定剂保存的水质样品，由检测人员在现场加入。

在地下水采样前，使用贝勒管对地下水井进行充分洗井；在水样采集前对水样的 pH、水温、电导率和水位进行测定；使用实验室提供的清洁采样容器采集水样；在现场对土壤和地下水容器进行标注，标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的

参数；填写样品流转单，样品流转单内容包含项目名称、样品名称、采样时间和检测项目等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃以下）避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一并送至实验室；现场技术人员对采样的过程进行详细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

（3）样品唯一标识

按照《样品管理程序》中编码规则确定样品唯一标识，确保样品在流转过程中自始至终不会发生混淆。

（4）原始记录

采样时填写相应采样记录表格，并按标识管理的要求及时正确粘贴每个样品标签，以免混淆，确保样品标识的唯一性。

采样结束后及时在采样记录表上按《记录控制程序》的要求做好详细采样记录（包括采样方法、环境条件、采样点位说明、采样人员签名等）。

（5）采样小组自检

每个土壤及地下水点采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品重量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，同时拍照记录。

每天结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

7.2.3 现场检测

现场检测必须按照检测标准进行。现场检测前进行现场检测仪器校准或核查，检查仪器的量值溯源情况。

现场检测人员参加现场检测的全过程，不得擅自中断采样过程，

不得离开采样现场，不准吸烟。完整填写现场检测记录表并签名确认。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存、流转

土壤、地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（环办土壤函【2017】1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）等标准规范的要求执行。

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

7.3.2 土壤样品制备

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成2~3cm的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用20目尼龙筛进行过滤、混匀，分取10g 20目样品进行pH测试，剩余样品再分取150g进行充分研磨，过100目并混匀后分2份，其中测As、Hg的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取3%的样品，从中分出5g过筛检查，过筛率大

于 95%，合格后送实验室分析检测，不合格者全部返工。

VOC_s 样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

SVOC_s 样品：用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒碾压、混匀，用四分法缩分所需用量。称取 10~20g（精确到 0.01g），加入适量硅藻土，研磨均化成流沙状，混匀备用。其余样品留作副样保存。

氰化物：除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒碾压、混匀，用四分法缩分所需用量。

注：新鲜土壤样品含水量较高，可采用真空冷冻干燥仪对样品进行脱水，将冷冻后的样品进行充分研磨，均化成 1mm 左右的细小颗粒。

7.3.3 样品预处理方法

土壤样品预处理方法见表 7.3-1，地下水样品预处理方法见表 7.3-2。

表 7.3-1 土壤样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	称取 10.0g 土壤样品置于 50mL 的高型烧杯或其他适宜的容器中，加入 25mL 水。将容器用封口膜或保鲜膜密封后，用磁力搅拌器剧烈搅拌 2min 或用水平振荡器剧烈振荡 2min。静置 30min，在 1h 内完成测定。
六价铬	准确称取 5.0g 样品置于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碱性提取溶液，再加入 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃-95℃，保持 60min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250mL 的烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100mL 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。
铜、镍、铅、镉	称取样品 0.2g 左右（精确至 0.1mg）于微波消解罐中，用少量水润湿后加入 6mL 硝酸，3mL 盐酸，2mL 氢氟酸。按照下表 1 的升温程序进行消解，冷却后加入 1mL 高氯酸进行赶酸处理。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物分解。待坩埚壁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，可再补加 2mL 硝酸、2mL 氢氟酸、

分析项目	预处理方法
	1mL 高氯酸,重复以上消解过程。取下坩埚稍冷,加入 1mL(1+1)硝酸溶液,温热溶解可溶性残渣,全量转移至 50.0mL 容量瓶中,摇匀待测。
砷、汞	准确称取 0.2g 左右(精确至 0.0002g)的试样于 50 mL 聚塞比色管中,用水润湿后加入 10mL (1+1)王水,于恒温水浴锅内的 100℃加热 2 小时,期间摇匀数次,取出冷却。取上清液待测。砷测定前要加入盐酸、硫脲和抗坏血酸混合溶液,混匀。室温放置 30min,进行还原处理。
挥发性有机物(VOCs)	将采集样品后的样品瓶于千分之一天平称量,记录样品质量。再将样品瓶置于吹扫捕集进样平台,加入 5.0mL 纯水、10.0μL 内标使用液、10.0μL 替代物使用液进行分析检测。
半挥发性有机物(SVOCs)	首先进行加压流体萃取,然后采用氮吹进行浓缩,依次用 10mL 正己烷-二氯甲烷混合溶剂、10mL 正己烷活化硅酸镁净化柱。待柱上正己烷近干时,将浓缩液全部转移至净化柱中,开始收集流出液,用约 2mL 正己烷洗涤浓缩液收集装置,转移至净化柱,再用 12mL 正己烷淋洗净化柱,收集淋洗液,与流出液合并,浓缩至 1.0mL,待测。
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	首先进行加压流体萃取,然后采用真空低温进行浓缩,依次用 10mL 正己烷-二氯甲烷混合溶剂、10mL 正己烷活化硅酸镁净化柱。待柱上正己烷近干时,将浓缩液全部转移至净化柱中,开始收集流出液,用约 2mL 正己烷洗涤浓缩液收集装置,转移至净化柱,再用 12mL 正己烷淋洗净化柱,收集淋洗液,与流出液合并,浓缩至 1.0mL,待测。

表 7.3-2 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
色度	取试料上层清液与光学纯水于具塞比色管中,将比色管放置在白色表面并调整角度,垂直向下观察比较样品与光学纯水。
浑浊度	将样品摇匀,待可见的气泡消失后,用少量样品润洗样品池数次。
肉眼可见物	将水样摇匀,在光线明亮处迎光直接观察,记录所观察到的肉眼可见物。
总硬度	取适量样品于 150mL 锥形瓶中,定容 50mL,加入氨-氯化铵溶液 2mL,再加五滴络黑 T 指示剂,用 Na ₂ EDTA 标液滴定至溶液从紫红色转变成纯蓝色。
溶解性总固体	将水样上清液用滤器过滤。用无分度吸管吸取过滤水样 100mL 于

分析项目	预处理方法
	恒重的蒸发皿中，将蒸发皿置于水浴上蒸干（水浴液面不要接触皿底）。将蒸发皿移入 105℃+3℃烘箱内，1h 后取出。干燥器内冷却 30min，称量。将称过质量的蒸发皿再放入 105℃+3℃烘箱内 30min，干燥器内冷却 30min，称量，直至恒定质量。
硫酸盐、氯化物	取适量水样，用 0.22μm 水系微孔滤膜针筒过滤，待测。
铁、锰	用 0.45μm 滤膜过滤后加酸至 pH<2。
铜、铅、镉、镍	于每升酸化水样中加入 5mL 硝酸。混匀后取 100mL 水样加入 5mL 盐酸。在电热板上加热 15min。冷却到室温后，过滤定容。
砷	量取 50.0mL 混匀后的样品于 150 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硝酸-高氯酸混合酸后加热至冒白烟，冷却。再加入 5 mL 盐酸，加热至黄褐色烟冒尽，冷却，移至 50 mL 容量瓶中，定容至刻度线，待测。
挥发酚	取 250mL 样品于蒸馏瓶中，加水、玻璃珠、甲基橙指示剂，溶液呈橙红色（未显，补加磷酸溶液至橙红色），收集馏出液定容至 250mL，加缓冲液、氨基安替比林及铁氰化钾显色后，用三氯甲烷萃取，取萃取液测吸光度。
阴离子表面活性剂	吸取 50.0mL 水样，置于 125mL 分液漏斗中。另取 125mL 分液漏斗 7 个，分别加入十二烷基苯磺酸钠标准使用溶液用纯水稀释至 50mL。向水样和标准系列中各加 3 滴酚酞溶液，逐滴加入氢氧化钠溶液使水样呈碱性。然后再逐滴加入硫酸溶液，使红色刚褪去。加入 5mL 三氯甲烷及 10mL 亚甲基蓝溶液，猛烈振摇半分钟，放置分层。将三氯甲烷相放入第二套分液漏斗中。向第二套分液漏斗中加入 25m 洗涤液，猛烈振摇半分钟，静置分层。在分液漏斗颈管内，塞入少许洁净的玻璃棉滤除水珠，将三氯甲烷缓缓放入 25mL 比色管中。各加 5mL 三氯甲烷于分液漏斗中，振荡并放置分层后，合并三氯甲烷相于 25mL 比色管中，同样再操作一次。最后用三氯甲烷稀释到刻度。用 3cm 比色皿比色皿测量吸光度。
高锰酸盐指数 (耗氧量)	取适量解冻后摇匀的样品，加水至 100mL，氯离子≤300mg/L，加硫酸溶液及高锰酸钾溶液废水浴 30min（氯离子）300mg/L，加入氢氧化钠溶液及高锰酸钾溶液，沸水浴 30min，取出后加 10mL 硫酸溶液，滴加 10mL 草酸溶液，趁热用高锰酸钾溶液滴至粉色，30s 不变色
氨氮	取 100mL 样品，加入硫代硫酸钠溶液摇匀后，淀粉-碘化钾试纸

分析项目	预处理方法
	无变色，加入 1mL 硫酸锌溶液，用氢氧化钠调节 pH 至 10.5 左右絮凝 1h，离心，取上清液进行适量稀释后待测。
硫化物	量取 200mL 混匀的水样，或适量样品加除氧去离子水稀释至 200mL，迅速转移至 500mL 蒸馏瓶中，再加入 5mL 抗氧化剂溶液，轻轻摇动，加数粒玻璃珠。量取 20.0mL 氢氧化钠溶液于 100mL 吸收管中作为吸收液，插入馏出液导管至吸收液液面以下，以保证吸收完全。打开冷凝水，向蒸馏瓶中迅速加入 10mL 盐酸溶液，立即盖紧塞子，打开温控电炉，调节到适当的加热温度，以 2mL/min~4mL/min 的馏出速度蒸馏。当吸收管中的溶液体积达到约 60mL 时，撤下蒸馏瓶，取下吸收管，停止蒸馏。用少量除氧去离子水冲洗馏出液导管，并入吸收液中，待测。
钠	如果对试样浓度大体已知时，可直接取样或先采用次灵敏线先求得其浓度范围，然后分取一定量的实验室样品于 50mL 容量瓶中，加入 3.0mL 硝酸铯溶液，用水摇匀至标线，当天完成测定。
亚硝酸盐氮	向 100mL 样品加入 2mL 氢氧化铝悬浮液，搅拌，静置过滤弃去 25mL 初滤液后，取适量滤液定容至 50.00mL 加入显色剂，摇匀，20min 后待测
硝酸盐氮	取 200mL 水样，加硫酸锌，氢氧化钠调节 pH 为 7；待絮凝胶团下沉后，取 100mL 上清分两次洗涤吸附树脂，弃去；继续过上清，收集 50mL，加盐酸、氨基磺酸溶液，待测。
氰化物	量取 250ml 水样置于 500ml 全玻璃蒸馏器内，加入数滴甲基橙指示剂（0.5g/L），再加 5ml，乙酸锌溶液（100g/L），加入 1g~2g 固体酒石酸。此时溶液颜色由橙黄变成橙红，迅速进行蒸馏。蒸馏速度控制在每分钟 2ml~3ml。收集馏出液于 50ml 具塞比色管中 [管内预先放置 5ml 氢氧化钠溶液（20g/L）为吸收液]，冷凝管下端应插入吸收液中。收集馏出液至 50mL，混合均匀。取 10.0ml，馏出液，置 25ml，具塞比色管中。另取 25ml 具塞比色管 9 支，分别加入化钾标准使用溶液、氢氧化钠溶液至 10.0m。向水样管和标准管中各加 5.0ml，磷酸盐缓冲溶液（pH=7.0）。置于 37℃ 左右恒温水浴中，加入 0.25ml 氯胺 T 溶液（10g/l），加塞混合，放置 5min，然后加入 5.0ml，异烟酸-吡唑啉酮（1-甲基-3 甲基 5-吡唑啉酮）溶液，加纯水至 25m，混匀。于 25℃~40℃ 放置 40min。用 3cm 比色皿测量吸光度。
氟化物	调节水样 pH 至 5-8，取适量试样于 50.00mL 容量瓶中，加入 10mLTISABII，加水至刻度线，待测。

分析项目	预处理方法
碘化物	吸取 10.0m 水样于 25m 具塞比色管中。加入碘化物标准使用溶液，并用纯水稀释至 10mL 刻度。再加入磷酸 3 滴，再滴加饱和溴水至呈淡黄色稳定不变，置于沸水浴中加热 2min 至不褪色为止。向各管滴加甲酸钠溶液 2 滴~3 滴，放入原沸水浴中 2min，取出冷却。加碘化钾溶液 1.0mL，混匀，于暗处放置 15min 后，各加淀粉溶液 10mL。15min 后加纯水至 25mL 刻度，混匀，用 2cm 比色皿测量吸光度。
汞	量取 5.0 mL 混匀后的样品于 10 mL 比色管中，加入 1 mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间摇动 1~2 次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，待测。
铬（六价）	取适量水样定容至 50.0 mL，加入 2.50 mL 1+7 硫酸和 2.50 mL 二苯碳酰二肼丙酮溶液，混匀。放置 10 min 后，待测。
挥发性有机物（VOCs）	抽取 5mL 水样，加入替代物使用液 15 μ L、内标使用液 10 μ L，经吹扫捕集自动分析检测。
可萃取石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	将样品全部转移至 2L 分液漏斗量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后全部转移至分液漏斗，振荡萃取 5min，静置 10min，收集下层有机相。再加入 60mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液通过无水硫酸钠脱水。将水相全部转移至量筒中，测量样品体积并记录。将提取液用旋转蒸发装置进行浓缩至约 1mL，加入 10mL 正己烷，浓缩至约 1mL，再加入 10mL 正己烷，最后浓缩至约 mL，待净化。依次用 10mL 二氯甲烷-正己烷（1：4）溶液、10mL 正己烷活化硅酸镁净化柱，将浓缩液全部转移至净化柱中，用约 2mL 正己烷洗涤收集瓶，转移至净化柱，用 10mL 二氯甲烷-正己烷（1：4）溶液进行洗脱，收集全部流出液，浓缩至 1mL，待测。

第八章 监测结果分析

8.1 检测分析方法、检出限

土壤及地下水的分析方法、检出限，具体见表 7.1-1，表 7.1-2。

表 7.1-1 土壤分析及检出限

序号	监测因子	分析方法	检出限
1	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
2	锌		1mg/kg
3	镍		4mg/kg
4	铬		3mg/kg
5	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
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
7	硒		0.01mg/kg
8	锑		0.01mg/kg
9	砷		0.01mg/kg
10	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
11	镉		0.01mg/kg
12	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
13	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg
14	锰 ^①	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018	0.02g/kg
15	钒 ^①		0.02g/kg
16	钼 ^②	土壤和沉积物 19 种金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 1315-2023	0.1mg/kg
17	铈 ^①	土壤和沉积物 铈的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 1080-2019	0.1mg/kg
18	铍 ^①	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015	0.03mg/kg
19	二噁英类 ^②	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 HJ 77.4-2008	0.05ng/kg

备注：1、因本公司未取得表中上标①项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江信捷检测技术有限公司（证书编号：181112052424）进行检测。

2、因本公司未取得表中上标②项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江中通检测技术有限公司（证书编号：151121341561）进行检测质。

表 7.1-2 地下水分析方法及检出限

序号	指标	分析方法	检出限
1	铜	地下水水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	0.33μg/L
2	镍		1.24μg/L
3	铅		1.24μg/L
4	镉	石墨炉原子吸收分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）3.4.7.4	0.1μg/L
5	钡	水质 钡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 602-2011	2.5μg/L
6	溶解性固体总量	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	/
7	耗氧量	地下水水质分析方法 第 69 部分：耗氧量的测定碱性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.69-2021	0.4mg/L
		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
8	色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	0 度
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
10	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
11	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007	8mg/L
12	氨氮	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ 536-2009	0.004mg/L
13	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	0.025mg/L
14	六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T0064.17-2021	0.004mg/L

序号	指标	分析方法	检出限
15	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU
16	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 GB/T 5750.12-2023	2MPN/100mL
17	菌落总数		1CFU/mL
18	锌	地下水水质分析方法 第 83 部分：铜、锌、镉、镍和钴量的测定 火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.83-2021	0.003mg/L
19	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01mg/L
20	铬	水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015	0.03mg/L
21	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
22	汞	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014 水质铊的测定石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 748-2015	0.04μg/L
23	硒		0.4μg/L
24	锑		0.2μg/L
25	砷		0.3μg/L
26	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	10mg/L
27	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L
28	钒 ^①	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01 mg/L
29	钼 ^①		0.05mg/L
30	钴 ^①		0.02mg/L
31	铊 ^①	水质铊的测定石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 748-2015	0.83mg/L
32	铍 ^①	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	0.2μg/L
33	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	2mg/L
34	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	1.4μg/L
备注：因本公司未取得表中上标①项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江信捷检测技术有限公司（证书编号：181112052424）进行检测。			

8.2 执行标准

8.2.1 土壤

企业所在地块当前为工业用地，属于《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）中的第二类用地。

土壤监测指标评价标准值参考《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）中表 1、表 2 第二类用地筛选值，未在标准中列出的指标参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录 A 非敏感用地筛选值。

8.2.2 地下水

企业所在地块内地下水不开发、不饮用，暂无地下水功能区划及地方生态环境部门判定的地下水环境本底值，因此地下水监测指标评价标准值参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类，未在标准中列出的指标参考《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》进行评价。

8.3 监测结果与分析

8.3.1 土壤

本次共设 2 个表层土壤监测点位（1A01、1B01），1 个表层土壤对照点位（1AX），检测指标共 19 项，均为土壤关注污染物。除 pH 值外，其余 18 项指标均有检出。

根据检测结果统计，项目土壤中锌、铬、铊、钼、铍结果符合《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2022）中非敏感用地筛选值的规定，其他项目结果符合《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）第二类用地筛选值中的规定，其中 pH 值、锰、硒无规定标准限值。检测结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 土壤检测结果统计 单位：mg/kg

检测指标	检测结果			第二类用地筛选值	非敏感用地筛选值
	1B01	1A01	1AX		

pH 值（无量纲）	8.13	7.66	7.68	/	/
砷	3.16	4.43	11.6	60	/
镉	0.42	1.21	0.12	65	/
铜	19	32	25	18000	/
铅	34.3	50.3	31.6	800	/
汞	0.037	0.082	0.062	38	/
镍	14	16	51	900	/
铬	44	130	94	/	10000
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	2.76×10 ³	973	66	4500	/
锌	130	198	162	/	10000
钴	24	20	34	70	/
硒	1	1.03	1.03	/	/
锑	2.17	4.1	1.32	180	/
锰（g/kg）	0.48	0.39	0.36	/	/
钒（g/kg）	0.07	0.11	0.07	0.752	/
铊	<0.1	0.2	<0.1	/	5
铍	<0.03	<0.03	2.86	/	29
钼	0.4	0.6	1.8	/	2000
二噁英类（ng TEQ/kg）	9.4	23	3.9	40	/

8.3.1 地下水

本次共设 2 个地下水监测点位（2B01、2A01），1 个地下水监测对照点位（2AX），检测指标共 34 项。

1) 检测结果

本年度开展两次地下水监测，分别在 7 月、10 月。经综合评价监测点位地下水均为 V 类。检测结果见表 8.3-2，地下水监测点位综合评价见表 8.3-3。

表 8.3-2 地下水检测结果统计

检测指标	7 月检测结果			10 月检测结果	
	2B01	2A01	2AX	2A01	2B01
色度（度）	10	25	10	20	30

检测指标	7 月检测结果			10 月检测结果	
	2B01	2A01	2AX	2A01	2B01
水质类别	III	IV	III	IV	V
浊度 (NTU)	163	157	1	124	194
水质类别	V	V	I	V	V
pH 值 (无量纲)	7.7	8.1	7.9	7.7	7.1
水质类别	I	I	I	I	I
总硬度 (以碳酸钙计) (mg/L)	761	442	182	426	2.23×10^3
水质类别	V	III	II	III	V
溶解性固体总量 (mg/L)	3.92×10^3	1.93×10^3	314	1.98×10^3	1.06×10^4
水质类别	V	IV	II	IV	V
硫酸盐 (mg/L)	145	156	17	247	336
水质类别	II	III	I	III	IV
氯化物 (mg/L)	1.04×10^3	970	40	1.26×10^3	6.47×10^3
水质类别	V	V	I	V	V
锰 (mg/L)	2.81	0.1	<0.01	0.09	0.11
水质类别	V	III	I	III	IV
铜 (mg/L)	8.4×10^{-4}	3.92×10^{-3}	2.38×10^{-3}	0.0145	4.56×10^{-3}
水质类别	I	I	I	II	I
锌 (mg/L)	0.038	0.045	0.026	<0.003	0.044
水质类别	I	I	I	I	I
耗氧量 (mg/L)	6.3	14.2	2.2	9.9	18.1
水质类别	IV	V	III	IV	V
氨氮 (mg/L)	3.1	3.77	0.128	3.85	10.1
水质类别	V	V	III	V	V
硫化物 (mg/L)	0.016	0.072	<0.003	0.018	0.007
水质类别	III	IV	I	III	II
钠 (mg/L)	768	532	21.6	353	1.57×10^3
水质类别	V	V	I	IV	V
总大肠菌群	3.5×10^2	3.5×10^2	9	3.3×10^2	14

检测指标	7 月检测结果			10 月检测结果	
	2B01	2A01	2AX	2A01	2B01
(MPN/100mL)					
水质类别	V	V	IV	V	IV
菌落总数 (CFU/mL)	7.8×10^2	6.5×10^2	1.0×10^2	2.2×10^4	2.4×10^3
水质类别	IV	IV	I	V	V
碘化物 (mg/L)	0.424	1.56	0.042	1.27	1.01
水质类别	IV	V	III	V	V
汞 (mg/L)	$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$
水质类别	I	I	I	I	I
砷 (mg/L)	2.6×10^{-3}	5.4×10^{-3}	1.7×10^{-3}	4.4×10^{-3}	4.1×10^{-3}
水质类别	III	III	III	III	III
硒 (mg/L)	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$
水质类别	I	I	I	I	I
镉 (mg/L)	$<1 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-4}$	6×10^{-4}
水质类别	I	I	I	I	II
六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.023
水质类别	I	I	I	I	III
铅 (mg/L)	$<1.24 \times 10^{-3}$	$<1.24 \times 10^{-3}$	$<1.24 \times 10^{-3}$	$<1.24 \times 10^{-3}$	9.11×10^{-3}
水质类别	I	I	I	I	III
氯仿 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	2.6	144
水质类别	I	I	I	II	IV
总铬 (mg/L)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
水质类别	/	/	/	/	/
镍 (mg/L)	$<1.24 \times 10^{-3}$	1.92×10^{-3}	$<1.24 \times 10^{-3}$	5.61×10^{-3}	0.0115
水质类别	I	I	I	III	III
锑 (mg/L)	0.0117	0.0623	9×10^{-4}	0.0346	3.2×10^{-3}
水质类别	V	V	III	V	III
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	4.04	0.4	0.34	0.16	0.42
水质类别	/	/	/	/	/
铍 (mg/L)	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	0.13	<0.04

检测指标	7 月检测结果			10 月检测结果	
	2B01	2A01	2AX	2A01	2B01
水质类别	I	I	I	V	I
钡（mg/L）	0.054	0.479	0.0116	0.083	0.538
水质类别	II	III	II	II	III
钴（mg/L）	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
水质类别	I	I	I	I	I
钼（mg/L）	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.08
水质类别	I	I	I	I	IV
铊（mg/L）	$<3\times 10^{-5}$	$<3\times 10^{-5}$	$<3\times 10^{-5}$	0.1	0.1
水质类别	I	I	I	V	V
钒（mg/L）	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
水质类别	/	/	/	/	/
注：2AX 点位监测值引用自中谱检（2024）水字第 2642 号检测报告。					

表 8.2-3 地下水监测点位综合评价

采样地点	水质类别	7 月定类项目	10 月定类项目
2A01	V	浊度、耗氧量、氨氮、钠、总大肠菌群、碘化物、锑、氯化物	浊度、氯化物、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、碘化物、铍、铊
2B01	V	浊度、溶解性固体总量、锰、氨氮、钠、总大肠菌群、锑、总硬度、氯化物	色度、浊度、总硬度、氯化物、耗氧量、氨氮、钠、菌落总数、碘化物、锑、铊
2AX	IV	总大肠菌群	/

第九章 质量保证与质量控制

9.1 质量保证与质量控制体系

《瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤及地下水自行监测报告》在整个调查、采样、现场检测和实验室检测分析的过程中，我司针对影响检测结果的不确定因素（如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等）进行了严格的质量控制，并建立了一套质量保证与质量控制体系，见图 9.1-1。

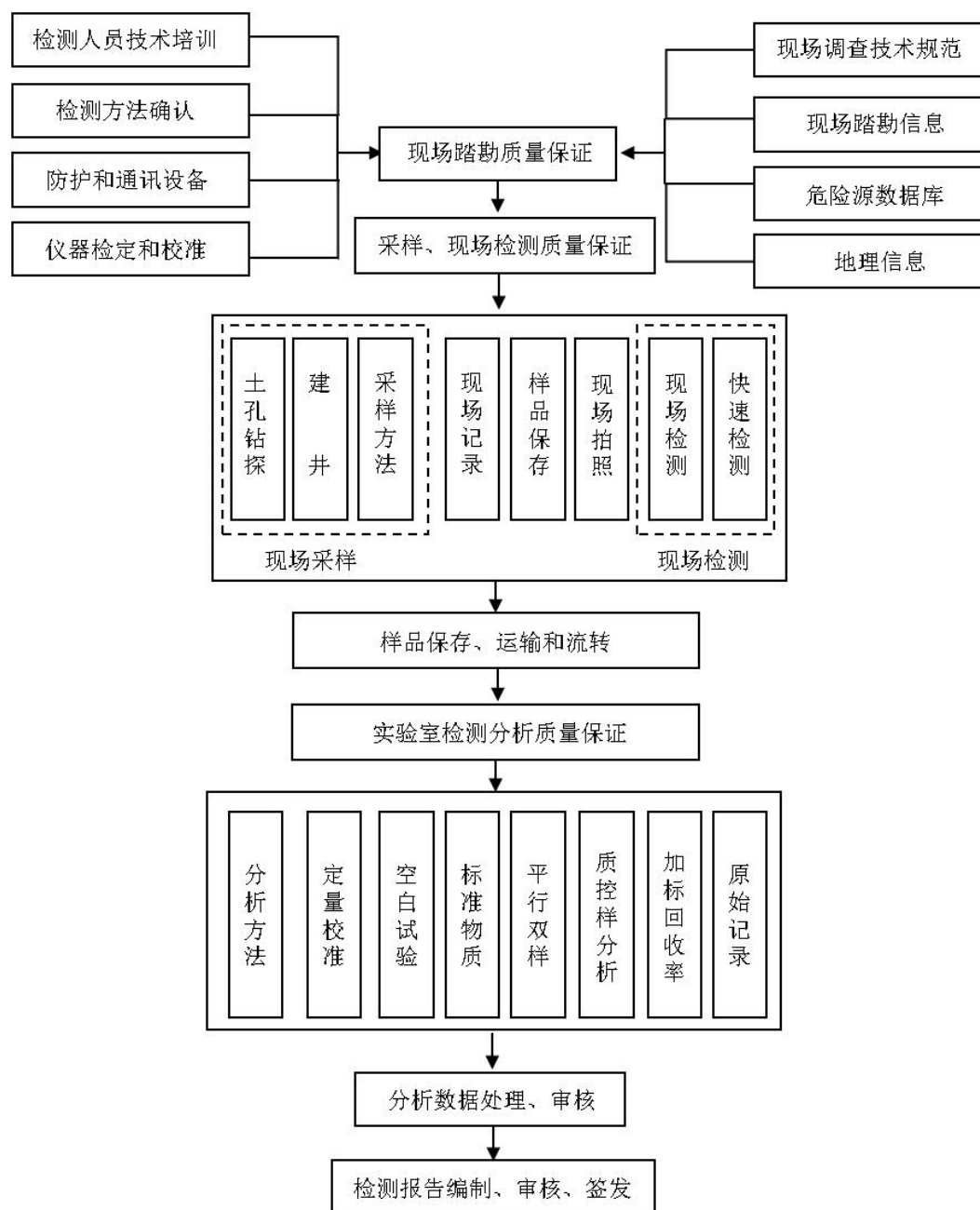


图 9.1-1 质量保证与质量控制体系

9.2 质量控制

9.2.1 采样和现场检测工作的质量控制

1) 钻孔深度

为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

(1) 开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

(2) 优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

(3) 钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，应立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，应立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

2) 质量监督员检查

任命具有污染地块调查工作经验、熟悉污染地块调查质量保证与质量控制技术规定的专业技术人员为质量监督员，负责对本项目的采样和现场检测工作进行质量检查。在采样过程中，由业主单位/调查单位的监督员及本公司质量监督员对采样人员在整个采样过程的规范性进行监督和检查，主要包括以下内容：

(1) 采样点检查：采样点是否与布点方案一致，采样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；

(2) 土壤采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性；土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；

(3) 地下水采样方法检查：采样井建井与洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否

满足相关技术规定要求；

（4）采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；

（5）土壤、地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

（6）采样记录检查：样品编号、样点坐标（经纬度）、样品特征（类型、质地、颜色、湿度）、采样点周边信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全；

（7）样品检查：样品性状、样品重量、样品数量、样品标签、容器材质、保存条件、固定剂添加、样品防玷污措施、记录表一致性等是否满足相关技术规定要求。

（8）质量控制样品（现场平行样、运输空白样、全程序空白样等）的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

3）现场原始记录

采样过程中，要求正确、完整地填写样品标签和现场原始记录表。

4）采样质控

全程序质量控制主要包括：样品运输质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、样品制备质量控制和分析方法选定。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段，质量控制样包括平行样、空白样和运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染，应通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输应采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程

有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。每批样品至少做一个全程空白样，全程空白应低于测定下限（方法检出限的 4 倍）。

本项目一个样品运送批次需设置一组设备空白、运输空白、全程序空白样品进行质量控制。本次样品采集，地下水每批次采样均用全程序空白样品进行控制，地下水和土壤样品采集 10% 以上的平行样品。

9.2.2 样品运输质量控制

样品采集完成后，由专车送至实验室，并及时冷藏。样品运输过程中的质量控制内容包括：

1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；

2) 样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；

3) 认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；

4) 样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

9.2.3 样品流转质量控制

1) 装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《样品流

转单》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

2) 样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用小汽车将土壤和地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

3) 样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《样品流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《样品流转单》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员应在《样品流转单》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《样品流转单》要求，立即安排样品保存和检测。

9.2.4 样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内。

3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4°C 以下避光保存，样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《样品流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年。

9.2.5 样品分析测试过程质量控制

监测样品的分析和测试工作委托浙江中谱检测科技有限公司进行，检测机构具有中国计量认证（CMA）资质。样品的分析测试方法在资质范围内优先选用 GB36600、GB/T14848 推荐的分析方法，若尚无国家或者行业标准分析方法的检测项目，选用行业统一分析方法或者行业规范。

1) 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行了有效隔离，能够避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学

物质的房间内进行，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

- (1) 保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- (3) 人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- (4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- (5) 当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回原位，供实验室其它部门使用。

2) 实验室检测过程

(1) 在检测前对检测方法做出确认，实验室检测人员到样品管理员处领取检测样品，并对样品的有效性进行检查，并记录检查结果。本项目对样品有效性的核查结果表明，收到的样品均为有效样品，即样品标签及包装完整，未受运输的影响而产生污染。

(2) 实验室检测人员参加样品预处理及仪器检测的全过程，实验中产生的废液和废物分类收集，属于危险废物的送具有资质的单位（宁波大地化工环保有限公司）处理。

(3) 实验室检测人员检查检测环境条件是否符合检测要求，并做好环境监控记录。

3) 人员

检测人员严格按标准或作业指导书所规定的程序进行检测，原始记录在检测活动的当时予以记录，检测数据由核校人员进行校对，校核人员具备相应项目的上岗资格。检测人员持证上岗。

4) 空白试验

每批次样品分析时，均进行空白试验。要求方法空白的检测值小于报告限值；本项目所有方法空白的检出限均小于报告限值。

用与采样同批次清洗或新购的采样瓶（广口瓶、吹扫捕集瓶、玻璃瓶等）进行空白试验，空白实验结果小于检出限或未检出时，样品测定结果方有效。

本项目实验用水和试剂纯度需符合要求。为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污，以实验用水代替试剂进行空白试验（试剂空白），然后从试样测定结果中扣除空白值来校正。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。用去离子水代替试样，采用和样品相同的步骤和试剂，制备全程空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。每批样品做一组全程空白样，全程空白应低于测定下限（方法检出限的 4 倍）。

5) 定量校准

（1）标准物质

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

（2）校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $R > 0.999$ 。

本项目连续进样分析时，每 24h 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%，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（3）仪器稳定性检查

本项目每次检测需检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录，检测人员需正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。

6) 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，每 20 个样品分析 1 个平行样；当批次样品数 < 5 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5-15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

7) 准确度控制

（1）使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当批分析样品数 ≥ 20 个时，按样品数 5% 比例插入标准物质样品；当批分析样品数 < 20 个时，应至少插入 1 个标准物质样品。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。

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

土壤标准样品是直接用地壤样品或模拟土壤样品制得的一种固体物质，土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。

土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间，行业之间、国家之间数据可比性和一致性。

（2）加标回收率

除土壤重金属指标外，没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。

加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 10-20% 的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 10 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超过方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

此外，在进行有机污染物样品分析时，进行替代物加标回收率试验。基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。

基体加标：在空白样品和实际样品中加入已知量的标样，空白样品的加标浓度是方法检出限的 3-10 倍，实际样品的加标浓度是样品浓度的 1-3 倍，根据标准的要求通过回收率判定质控是否合格。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10-20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%。

第十章 结论与建议

10.1 监测结论

瑞安市海滨伟明环保能源有限公司依据相关文件要求，开展 2024 年土壤及地下水自行监测工作。经监测结果分析得出以下结论：

1) 土壤

本次共设 2 个表层土壤监测点位（1A01、1B01），1 个表层土壤对照点位（1AX），检测指标共 19 项，均为土壤关注污染物。除 pH 值外，其余 18 项指标均有检出。

根据检测结果统计，项目土壤中锌、铬、铊、钼、铍结果符合《建设用 地土壤污染风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2022）中非敏感用地筛选值的规定，其他项目结果符合《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）第二类用地筛选值中的规定，其中 pH 值、锰、硒无规定标准限值。

2) 地下水

本次共设 2 个地下水监测点位（2B01、2A01），1 个地下水监测对照点位（2AX），检测指标共 34 项。本年度开展两次地下水监测，分别在 7 月、10 月。经综合评价监测点位地下水均为 V 类。

表 10.1-1 地下水监测点位综合评价

采样地点	水质类别	7 月定类项目	10 月定类项目
2A01	V	浊度、耗氧量、氨氮、钠、总大肠菌群、碘化物、锑、氯化物	浊度、氯化物、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、碘化物、铍、铊
2B01	V	浊度、溶解性固体总量、锰、氨氮、钠、总大肠菌群、锑、总硬度、氯化物	色度、浊度、总硬度、氯化物、耗氧量、氨氮、钠、菌落总数、碘化物、锑、铊
2AX	IV	总大肠菌群	/

10.2 后续监测

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）要求，设定后续监测指标与监测频次。

表 9.2-1 企业土壤和地下水自行监测频次

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	年
	深层土壤	三年
地下水	一类单元	半年
	二类单元	年

本次监测结果表明，土壤污染物浓度均为超过 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。经综合评价监测点位地下水均为 V 类。对后续土壤和地下水自行监测工作提出如下建议：

1) 监测指标

土壤监测指标为关注污染物，包括 pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

地下水监测指标为关注污染物、V 类指标，包括 pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、石油烃（C₁₀-C₄₀）、钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数、色度、浊度、溶解性固体总量、氨氮、钠、总硬度、氯化物、耗氧量、碘化物。

2) 监测频次

土壤各点位监测 1 次/年；地下水 2A01 点位监测 1 次/季，2B01 点位监测 2 次/年，直至连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复 2A01 点位监测 2 次/年，2B01 点位监测 1 次/年。

（1）地下水污染物浓度超过改地区地下水功能区划在 GB/T 14848 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；

（2）地下水污染物监测值高于该点前次监测值 30%以上。

（3）地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

10.3 后续建议与措施

1) 严格执行有毒有害物质管理制度, 涉及有毒有害物质的场所、设施、设备, 按照国家有关标准和规范的要求, 设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置, 防止有毒有害物质污染土壤和地下水。

2) 严格执行土壤及地下水污染隐患排查制度, 针对重点场所和重点设施设备, 排查土壤及地下水污染防治设施设备的配备和运行情况, 有关预防土壤及地下水污染管理制度建立和执行情况, 分析判断是否能够有效防止和及时发现有毒有害物质渗漏、流失、扬散。针对发现的隐患, 制定整改方案, 提出具体整改措施。

3) 按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ 1209-2021) 要求, 定期开展自行监测工作, 重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水, 并按照规定公开相关信息。

4) 及时编写或修订突发环境事件应急预案, 加强应急演练和培训, 提高各岗位人员的应急处理能力。

5) 危险废物处置严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023); 贮存场所设雨棚、围墙或围堰, 地面作硬化防渗处理, 设置能够将废水、废液纳入污水处理设施的废水导排管道或渠道。贮存场所外要设置危险废物警示标志, 危险废物容器和包装物上要设置危险废物标签, 危险废物应当委托具有相应资质的单位利用处置, 严格执行危险废物转移计划审批和转移联单制度。

附件

附件 1 重点监测单元清单

附件 2 检测报告

附件 3 2025 年土壤地下水自行监测工作计划

附件 1 重点监测单元清单

表 1 重点监测单元清单

企业名称		瑞安市海滨伟明环保能源有限公司		所属行业		生物质能发电-生活垃圾焚烧发电			
填写日期		2024 年 9 月 26 日		填报人员	纪孟建	联系方式		18958768291	
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	该单位对应的监测点位编号及坐标	
								土壤监测点	地下水监测井
单元 2 A	焚烧车间	生活垃圾处置设施	/	pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（地下水增加：钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数）	120.7006° E,27.7186° N	否	一类单元	1A01 120°42'1.44" 27°43'5.51"	2A01 120°42'1.44" 27°43'5.51"
	飞灰固化车间（停用）	固体废物处置设施	/		120.7010° E,27.7183° N	否			
	垃圾池（含渗滤液收集池）	生活垃圾储存设施	/		120.7003° E,27.7186° N	是			
	渣库	生活垃圾焚烧炉渣暂存设施	/		120.7007° E,27.7183° N	否			
单元 2 B	储油库	贮存柴油的储罐区	/	pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（地下水增加：钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数）	120.7012° E,27.7176° N	否	二类单元	1B01 120°42'4.32" 27°43'3.72"	2B01 120°42'4.32" 27°43'3.72"
	飞灰暂存库	固化飞灰储存设施	/		120.7012° E,27.7179° N	否			
	餐厨垃圾处理站	餐厨垃圾处置设施	/		120.7006° E,27.7179° N	否			
	餐厨垃圾发酵罐区	餐厨垃圾处置设施	/		120.6998° E,27.7179° N	否			

附件 2 检测报告



检 测 报 告

Test Report

中谱检（2024） 水字第 2647 号

项 目 名 称 2024 年瑞安市海滨伟明环保能源有限公司
地下水自行监测
检 测 类 别 地下水检测

浙江中谱检测科技有限公司



报告说明

- 1、本报告一式 叁 份（其中壹份本公司留存），发出报告与留存报告一致。
- 2、本报告无授权签字人签名，或涂改，或未加浙江中谱检测科技有限公司检测报告专用章及其骑缝章均无效。
- 3、未经本公司书面允许，对本检测报告复印、局部复印等均属无效，本单位不承担任何法律责任。
- 4、本报告只对采样/送检样品检测结果负责。
- 5、本报告未经同意不得作为商业广告使用。
- 6、本次检测的所有记录档案长期保存。
- 7、未加盖 CMA 章的报告所包含的数据（结果），不具有证明作用，仅供委托方参考使用。

检测单位：浙江中谱检测科技有限公司

联系地址：温州高新技术产业园区创新大楼 711、712、713、715、717 室

联系电话：0577-86587500

传 真：0577-88806056

网 址：<http://www.jchbgroup.com>

邮 箱：jchb@zjjchb.com

报告编号：中谱检（2024）水字第 2647 号

第 1 页 共 8 页

样品来源 送样

样品类别 地下水

委托单位 瑞安市海滨伟明环保能源有限公司

委托日期 2024 年 07 月 08 日

送样方 瑞安市海滨伟明环保能源有限公司

收样日期 2024 年 07 月 08-09 日

检测地点 浙江中谱检测科技有限公司、浙江信捷检测技术有限公司

检测日期 2024 年 07 月 08-16 日

采样方法依据

采样标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020	/

检测方法依据

项目	检测标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
铜	地下水水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	原子吸收光谱仪（石墨炉、原吸）PinAAcle 900T（2018200）
镍		
铅		
镉	石墨炉原子吸收分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）3.4.7.4	
钼	水质 钼的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 602-2011	
溶解性固体总量	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	分析天平 BSA124S（2012002）
耗氧量	地下水水质分析方法 第 69 部分：耗氧量的测定 碱性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.69-2021	/
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	/

续表

项目	检测标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
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	/
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007	双光束紫外可见分光光度计 TU-1900（2017182）
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	
氨氮	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ 536-2009	
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	
六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T0064.17-2021	
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	浊度计 SGZ-1000BS(2022373)
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 GB/T 5750.12-2023	生化培养箱 SPX-250BSH-II （2012018） 显微镜 XSP-BM-2CA （2014073）
菌落总数		生化培养箱 SPX-250BSII-II （2012018） 菌落计数器 XK97-A(2012027)
锌	地下水水质分析方法 第 83 部分：铜、锌、镉、镍和钴量的测定 火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.83-2021	原子吸收仪 Agilent 240 （2012032）
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	
铬	水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015	

续表

项目	检测标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH/DO 仪 SX825 型 (2023392)
汞	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-9700 (2012030)
硒		
铋		
砷		
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	/
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	气质联用仪 GC 690-MS SQ8 (2020273)
可萃取性石油 烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪（FID、NPD）Agilent 7890A (2015111)
钒 ^②	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 200
钼 ^①		
钴 ^③		
铊 ^②	水质 铊的测定石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 748-2015	原子吸收光谱仪 PinAAle 900Z
铍 ^②	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	原子吸收光谱仪 PinAAle 900Z

评价标准依据

评价标准名称及编号（含年号）
《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

检测结果

检测结果	样品编号	S240708-701	S240709-701
项目			
采样位置及时间	2B01 12:59	2A01 11:11	
样品性状	微灰、微浊	微灰、微浊	
色度（度）	10	25	
水质类别	III	IV	
浊度（NTU）	163	157	
水质类别	V	V	
pH 值（无量纲）	7.7	8.1	
水质类别	I	I	
总硬度（以碳酸钙计）（mg/L）	761	442	
水质类别	V	III	
溶解性固体总量（mg/L）	3.92×10 ³	1.93×10 ³	
水质类别	V	IV	
硫酸盐（mg/L）	145	156	
水质类别	II	III	
氯化物（mg/L）	1.04×10 ³	970	
水质类别	V	V	
锰（mg/L）	2.81	0.10	
水质类别	V	III	
铜（mg/L）	8.4×10 ⁻⁴	3.92×10 ⁻³	
水质类别	I	I	
锌（mg/L）	0.038	0.045	
水质类别	I	I	
耗氧量（mg/L）	6.3	14.2	
水质类别	IV	V	
氨氮（mg/L）	3.10	3.77	
水质类别	V	V	
硫化物（mg/L）	0.016	0.072	
水质类别	III	IV	
钠（mg/L）	768	532	
水质类别	V	V	

续表

检测结果 项目	样品编号	S240708-701	S240709-701
		2B01 12:59	2A01 11:11
采样位置及时间			
总大肠菌群 (MPN/100mL)		3.5×10^2	3.5×10^2
水质类别		V	V
菌落总数 (CFU/mL)		7.8×10^2	6.5×10^2
水质类别		IV	IV
氯化物 (mg/L)		0.424	1.56
水质类别		IV	V
汞 (mg/L)		$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$
水质类别		I	I
砷 (mg/L)		2.6×10^{-3}	5.4×10^{-3}
水质类别		III	III
硒 (mg/L)		$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$
水质类别		I	I
镉 (mg/L)		$<1 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-4}$
水质类别		I	I
六价铬 (mg/L)		<0.004	<0.004
水质类别		I	I
铅 (mg/L)		$<1.24 \times 10^{-3}$	$<1.24 \times 10^{-3}$
水质类别		I	I
氟化物 (μg/L)		<1.4	<1.4
水质类别		I	I
总铬 (mg/L)		<0.03	<0.03
水质类别		/	/
镍 (mg/L)		$<1.24 \times 10^{-3}$	1.92×10^{-3}
水质类别		I	I
锑 (mg/L)		0.0117	0.0623
水质类别		V	V

续表

检测结果		样品编号	S240708-701	S240709-701
项目				
采样位置及时间			2B01 12:59	2A01 11:11
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/L）			4.04	0.40
水质类别			/	/
镉 ^① （mg/L）			<2×10 ⁻⁴	<2×10 ⁻⁴
水质类别			I	I
镉（mg/L）			0.0540	0.479
水质类别			II	III
钴 ^① （mg/L）			<0.02	<0.02
水质类别			I	I
钼 ^① （mg/L）			<0.05	<0.05
水质类别			I	I
铊 ^① （mg/L）			<3×10 ⁻⁵	<3×10 ⁻⁵
水质类别			I	I
钒 ^③ （mg/L）			<0.01	<0.01
水质类别			/	/

附：地下水测点综合评价

采样地点	水质类别	定类项目
2B01	V	浊度、溶解性固体总量、锰、氨氮、钠、总大肠菌群、镉、总硬度、氯化物
2A01	V	浊度、耗氧量、氨氮、钠、总大肠菌群、碘化物、镉、氯化物

结论：本次采样点位为“2B01”的样品水质类别为 V 类，定类项目浊度、溶解性固体总量、锰、氨氮、钠、总大肠菌群、镉；采样点位为“2A01”的样品水质类别为 V 类，定类项目浊度、耗氧量、氨氮、钠、总大肠菌群、碘化物、镉。

备注：因本公司未取得表中上标“”项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江中谱检测技术有限公司（证书编号：181112052424）进行检测。

（本页以下无正文）

编制：[Signature]

批准：[Signature]

批准人职务：技术一部部长

审核：[Signature]

批准日期：2024.7.29



（检测报告专用章）

地下水测点示意图

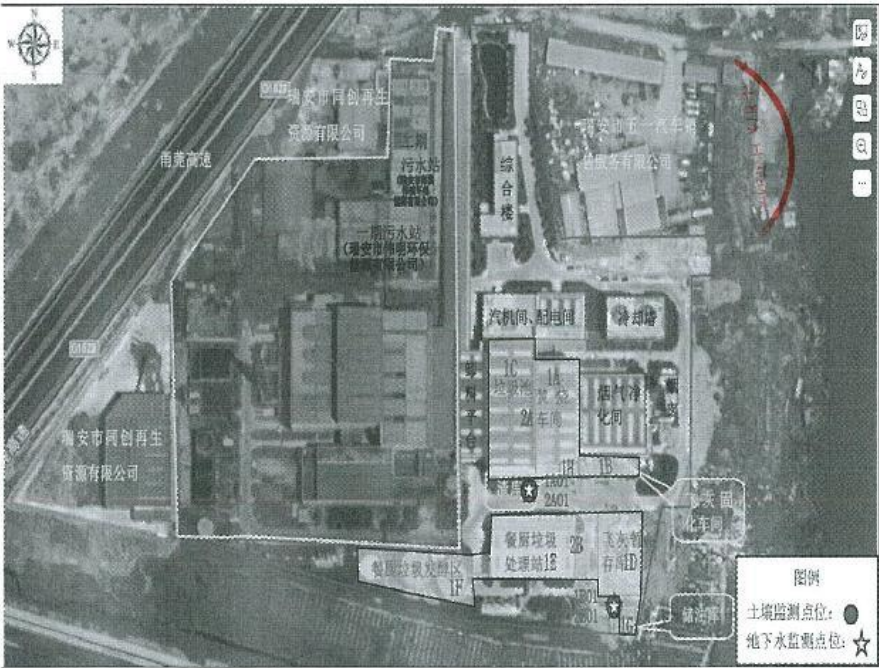


图 4.2-1 瑞安市海溪伟明环保能源有限公司地块厂界内采样点布置图



221112341659

检 测 报 告

Test Report

中谱检（2024）土字第 089 号

项 目 名 称 2024 年瑞安市海滨伟明环保能源有限公司土壤自行监测

检 测 类 别 土壤检测

浙江中谱检测科技有限公司



报告说明

- 1、本报告一式 叁 份（其中壹份本公司留存），发出报告与留存报告一致。
- 2、本报告无授权签字人签名，或涂改，或未加浙江中谱检测科技有限公司检测报告专用章及其骑缝章均无效。
- 3、未经本公司书面允许，对本检测报告复印、局部复印等均属无效，本单位不承担任何法律责任。
- 4、本报告只对采样/送检样品检测结果负责。
- 5、本报告未经同意不得作为商业广告使用。
- 6、本次检测的所有记录档案长期保存。
- 7、未加盖 CMA 章的报告所包含的数据（结果），不具有证明作用，仅供委托方参考使用。

检测单位：浙江中谱检测科技有限公司

联系地址：温州高新技术产业园区创新大楼 711、712、713、715、717 室

联系电话：0577-86587500

传 真：0577-88806056

网 址：<http://www.jchbgroup.com>

邮 箱：jchb@zjjchb.com

报告编号：中谱检（2024） 土字第 089 号

第 1 页 共 5 页

样品来源 采样

样品类别 土壤

委托单位 瑞安市海滨伟明环保能源有限公司

委托日期 2024 年 07 月 08 日

采 样 方 浙江中谱检测科技有限公司

采样日期 2024 年 07 月 08 日

检测地点 浙江中谱检测科技有限公司、浙江信捷检测技术有限公司、
浙江中通检测技术有限公司

检测日期 2024 年 07 月 08-25 日

采样方法依据

采样标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004	/

检测方法依据

项目	检测标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
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	原子吸收仪 Agilent 240 (2012032)
锌		
镍		
铬		
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	
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	原子荧光光度计 AFS-9700 (2012030)
硒		
铋		
砷		

检测方法依据

项目	检测标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪（石墨炉、原吸） PinAAcle 900T（2018200）
镉		
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计 PB-10（2012003）
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪（FID、NPD）Agilent 7890A（2015111）
锰 ^①	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 200
钒 ^①		
钼 ^②	土壤和沉积物 19 种金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 1315-2023	/
铊 ^③	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	原子吸收光谱仪 PinAAle 900Z
铍 ^③	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015	
二噁英类 ^④	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 HJ 77.4-2008	/

报告编号：中谱检（2024）土字第 089 号

第 3 页 共 5 页

检测结果

单位：mg/kg（除注明外）

检测结果 项目	样品编号 T240708-701	T240708-702
采样位置及时间	1B01 11:26	1A01 11:41
样品性状	红棕色、壤土类	红棕色、壤土类
采样深度（cm）	0-50	0-50
pH 值（无量纲）	8.13	7.66
砷	3.16	4.43
镉	0.42	1.21
铜	19	32
铅	34.3	50.3
汞	0.037	0.082
镍	14	16
铬	44	130
石油烃（C10-C40）	2.76×10 ³	973
锌	130	198
钴	24	20
硒	1.00	1.03

报告编号：中谱检（2024）土字第 089 号

第 4 页 共 5 页

续表

项目	检测结果	样品编号	
		T240708-701	T240708-702
采样位置及时间		1B01 11:26	1A01 11:41
锑		2.17	4.10
锰 ^① （g/kg）		0.48	0.39
钒 ^① （g/kg）		0.07	0.11
铊 ^①		<0.1	0.2
铍 ^①		<0.03	<0.03
铅 ^②		0.4	0.6
二噁英类 ^② （ng TEQ/kg）		9.4	23

备注：1、因本公司未取得表中上标^②项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江信捷检测技术有限公司（证书编号：181112052424）进行检测。

2、因本公司未取得表中上标^①项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江中通检测技术有限公司（证书编号：151121341561）进行检测。

（本页以下无正文）

编制：[Signature]
批准：[Signature]
批准人职务：报告审核员

审核：[Signature]
批准日期：2024年09月14日
（检测报告专用章）

报告编号: 中谱检(2024) 土字第 089 号

第 5 页 共 5 页

土壤测点示意图

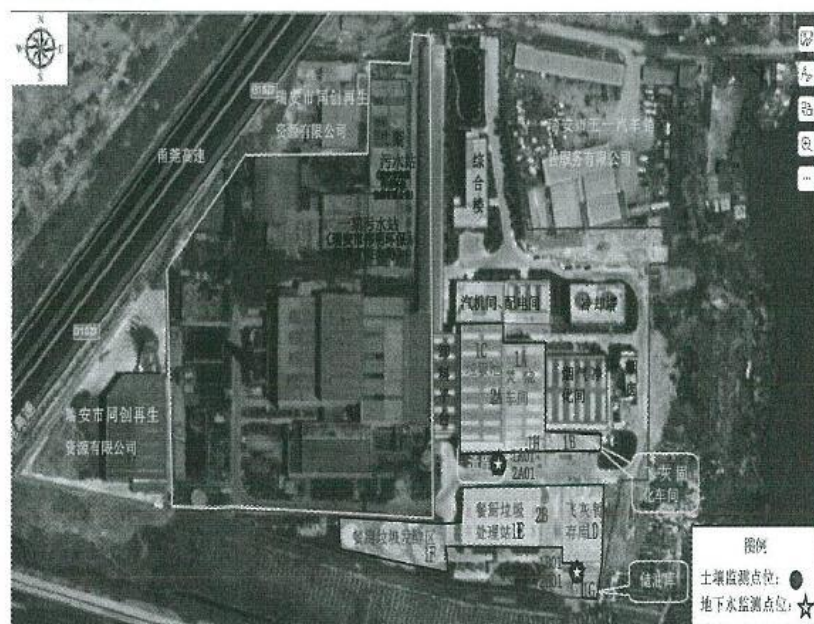


图 4.2-1 瑞安市海滨伟明环保能源有限公司地块厂界内采样点布置图



检 测 报 告

Test Report

中谱检（2024）水字第 2647 号

项 目 名 称 2024 年瑞安市海滨伟明环保能源有限公司
地下水自行监测
检 测 类 别 地下水检测

浙江中谱检测科技有限公司



报告说明

- 1、本报告一式 叁 份（其中壹份本公司留存），发出报告与留存报告一致。
- 2、本报告无授权签字人签名，或涂改，或未加浙江中谱检测科技有限公司检测报告专用章及其骑缝章均无效。
- 3、未经本公司书面允许，对本检测报告复印、局部复印等均属无效，本单位不承担任何法律责任。
- 4、本报告只对采样/送检样品检测结果负责。
- 5、本报告未经同意不得作为商业广告使用。
- 6、本次检测的所有记录档案长期保存。
- 7、未加盖 CMA 章的报告所包含的数据（结果），不具有证明作用，仅供委托方参考使用。

检测单位：浙江中谱检测科技有限公司

联系地址：温州高新技术产业园区创新大楼 711、712、713、715、717 室

联系电话：0577-86587500

传 真：0577-88806056

网 址：<http://www.jchbgroup.com>

邮 箱：jchb@zjjchb.com

报告编号：中谱检（2024）水字第 2647 号

第 1 页 共 8 页

样品来源 送样

样品类别 地下水

委托单位 瑞安市海滨伟明环保能源有限公司

委托日期 2024 年 07 月 08 日

送样方 瑞安市海滨伟明环保能源有限公司

收样日期 2024 年 07 月 08-09 日

检测地点 浙江中谱检测科技有限公司、浙江信捷检测技术有限公司

检测日期 2024 年 07 月 08-16 日

采样方法依据

采样标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020	/

检测方法依据

项目	检测标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
铜	地下水水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	原子吸收光谱仪（石墨炉、原吸）PinAAcle 900T（2018200）
镍		
铅		
镉	石墨炉原子吸收分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）3.4.7.4	
钼	水质 钼的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 602-2011	
溶解性固体总量	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	分析天平 BSA124S（2012002）
耗氧量	地下水水质分析方法 第 69 部分：耗氧量的测定 碱性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.69-2021	/
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	/

续表

项目	检测标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
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	/
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007	双光束紫外可见分光光度计 TU-1900（2017182）
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	
氨氮	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ 536-2009	
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	
六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T0064.17-2021	
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	浊度计 SGZ-1000BS(2022373)
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 GB/T 5750.12-2023	生化培养箱 SPX-250BSH-II (2012018) 显微镜 XSP-BM-2CA (2014073)
菌落总数		生化培养箱 SPX-250BSII-II (2012018) 菌落计数器 XK97-A(2012027)
锌	地下水水质分析方法 第 83 部分：铜、锌、镉、镍和钴量的测定 火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.83-2021	原子吸收仪 Agilent 240 (2012032)
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	
铬	水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015	

续表

项目	检测标准名称及编号	仪器名称、型号及编号
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH/DO 仪 SX825 型 (2023392)
汞	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-9700 (2012030)
硒		
铋		
砷		
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	/
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	气质联用仪 GC 690-MS SQ8 (2020273)
可萃取性石油 烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪（FID、NPD）Agilent 7890A (2015111)
钒 ^②	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 200
钼 ^①		
钴 ^③		
铊 ^②	水质 铊的测定石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 748-2015	原子吸收光谱仪 PinAAle 900Z
铍 ^②	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	原子吸收光谱仪 PinAAle 900Z

评价标准依据

评价标准名称及编号（含年号）
《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

检测结果

检测结果	样品编号	S240708-701	S240709-701
项目			
采样位置及时间		2B01 12:59	2A01 11:11
样品性状		微灰、微浊	微灰、微浊
色度（度）		10	25
水质类别		III	IV
浊度（NTU）		163	157
水质类别		V	V
pH 值（无量纲）		7.7	8.1
水质类别		I	I
总硬度（以碳酸钙计）（mg/L）		761	442
水质类别		V	III
溶解性固体总量（mg/L）		3.92×10 ³	1.93×10 ³
水质类别		V	IV
硫酸盐（mg/L）		145	156
水质类别		II	III
氯化物（mg/L）		1.04×10 ³	970
水质类别		V	V
锰（mg/L）		2.81	0.10
水质类别		V	III
铜（mg/L）		8.4×10 ⁻⁴	3.92×10 ⁻³
水质类别		I	I
锌（mg/L）		0.038	0.045
水质类别		I	I
耗氧量（mg/L）		6.3	14.2
水质类别		IV	V
氨氮（mg/L）		3.10	3.77
水质类别		V	V
硫化物（mg/L）		0.016	0.072
水质类别		III	IV
钠（mg/L）		768	532
水质类别		V	V

续表

项目	检测结果	样品编号	S240708-701	S240709-701
采样位置及时间			2B01 12:59	2A01 11:11
总大肠菌群 (MPN/100mL)			3.5×10^2	3.5×10^2
水质类别			V	V
菌落总数 (CFU/mL)			7.8×10^2	6.5×10^2
水质类别			IV	IV
氯化物 (mg/L)			0.424	1.56
水质类别			IV	V
汞 (mg/L)			$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$
水质类别			I	I
砷 (mg/L)			2.6×10^{-3}	5.4×10^{-3}
水质类别			III	III
硒 (mg/L)			$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$
水质类别			I	I
镉 (mg/L)			$<1 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-4}$
水质类别			I	I
六价铬 (mg/L)			<0.004	<0.004
水质类别			I	I
铅 (mg/L)			$<1.24 \times 10^{-3}$	$<1.24 \times 10^{-3}$
水质类别			I	I
氟化物 (μg/L)			<1.4	<1.4
水质类别			I	I
总铬 (mg/L)			<0.03	<0.03
水质类别			/	/
镍 (mg/L)			$<1.24 \times 10^{-3}$	1.92×10^{-3}
水质类别			I	I
锑 (mg/L)			0.0117	0.0623
水质类别			V	V

续表

项目	检测结果	样品编号	
		S240708-701	S240709-701
采样位置及时间		2B01 12:59	2A01 11:11
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₂₅ ）（mg/L）		4.04	0.40
水质类别		/	/
镉 ^① （mg/L）		<2×10 ⁻⁴	<2×10 ⁻⁴
水质类别		I	I
钒（mg/L）		0.0540	0.479
水质类别		II	III
钴 ^② （mg/L）		<0.02	<0.02
水质类别		I	I
钼 ^③ （mg/L）		<0.05	<0.05
水质类别		I	I
铈 ^④ （mg/L）		<3×10 ⁻⁵	<3×10 ⁻⁵
水质类别		I	I
钕 ^⑤ （mg/L）		<0.01	<0.01
水质类别		/	/

附：地下水测点综合评价

采样地点	水质类别	定类项目
2B01	V	浊度、溶解性固体总量、锰、氨氮、钠、总大肠菌群、镉、总硬度、氯化物
2A01	V	浊度、耗氧量、氨氮、钠、总大肠菌群、碘化物、镉、氯化物

结论：本次采样点位为“2B01”的样品水质类别为 V 类，定类项目浊度、溶解性固体总量、锰、氨氮、钠、总大肠菌群、镉；采样点位为“2A01”的样品水质类别为 V 类，定类项目浊度、耗氧量、氨氮、钠、总大肠菌群、碘化物、镉。

备注：因本公司未取得表中上标“”项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江中谱检测技术有限公司（证书编号：181112052424）进行检测。

（本页以下无正文）

编制：[Signature]

批准：[Signature]

批准人职务：技术一部部长

审核：[Signature]

批准日期：2024.7.29



（检测报告专用章）

地下水测点示意图



附件 3 2025 年土壤地下水自行监测工作计划

时间	点位	监测指标
第一季度	1A01、1B01	特征污染物：pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
	2B01、2A01	特征污染物：pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、二噁英类、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、钡、总铬、总大肠菌群、菌落总数 V 类指标：色度、浊度、溶解性固体总量、氨氮、钠、总硬度、氯化物、耗氧量、碘化物
第二季度	2A01	
第三季度	2B01、2A01	
第四季度	2A01	
备注：1、1A01、1B01 为土壤监测点位，采集表层土壤检测；2、2B01、2A01 为地下水监测点位，2B01 为二类单元，2A01 为一类单元。		