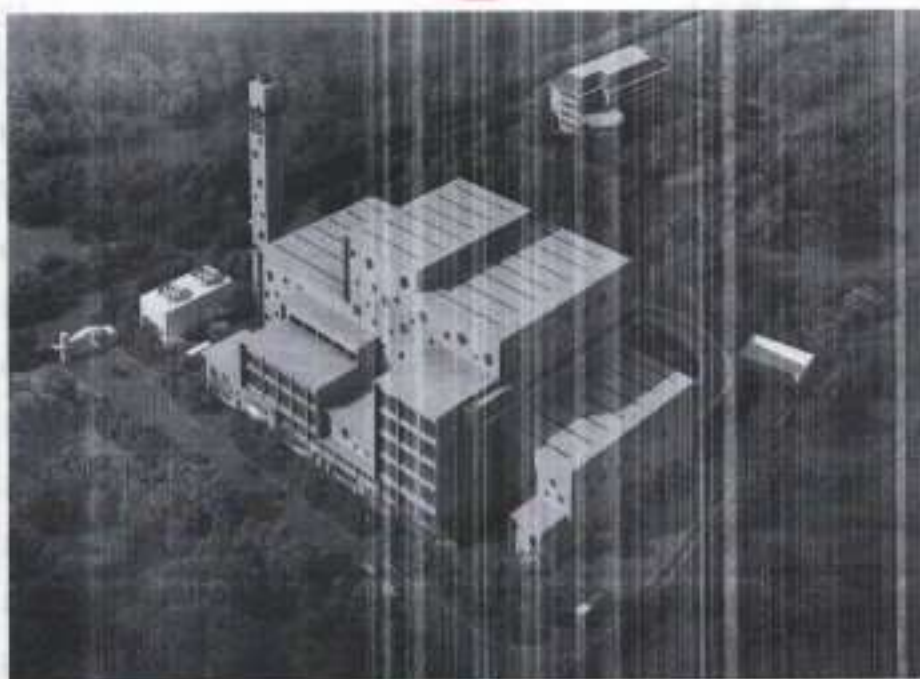


目录

荣成市长青环保能源有限公司

土壤和地下水自行监测报告 (2023 年度)



行政区域：威海市荣成市

编制时间：2024 年 01 月

目录

1	工作背景	4
1.1	工作由来	4
1.2	工作依据	6
1.3	工作内容及技术路线	8
2	企业概况	8
2.1	企业基础信息	8
2.2	建设项目概况	9
2.3	企业用地已有的环境调查与监测情况	11
3	地勘资料	12
3.1	自然环境概况	12
3.2	相关规划与环境功能区划	28
3.3	环境质量现状	29
3.4	周边环境风险受体情况	30
4	原辅料及产品情况	30
4.1	主要原辅材料情况	30
4.2	产品产能	31
4.3	生产工艺及产排污环节	31
4.3.1	生产工艺及产排污环节简介	31
4.3.2	生产工艺及产排污环节见 3-4-2。	34
4.4	涉及的有毒有害物质	35
4.5	污染防治措施	37
4.5.1	工业废气	37
4.5.2	废水	38
4.5.3	工业固废	39

5	重点区域污染物识别	42
5.1	主要环境风险源识别	42
5.1.1	环保设施风险识别	42
5.1.2	生产设施风险识别	43
5.1.3	物质风险识别	46
5.2	隐患排查制度的建立	49
6	监测点位布设方案	49
6.1	重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	50
6.2	各点位布设原因	50
6.3	监测指标及频次	51
7	样品采集、保存、流转与制备	52
7.1	现场采样位置、数量和深度	52
7.2	采样方法及程序	53
7.3	样品保存、流转与制备	56
8	监测结果分析	57
8.1	土壤监测结果分析	57
8.2	地下水监测结果分析	61
9	质量保证与质量控制	76
9.1	自行监测质量体系	76
9.2	监测方案制定的质量保证与控制	78
9.3	样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	79
10	结论与措施	84
10.1	监测结论	84
10.2	企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	85

1 工作背景

1.1 工作由来

“十四五”期间，我国土壤生态环境保护工作将面临新形势，应对新挑战、满足新期待、开创新局面。面临新形势，是指国际上土壤环境安全将与可持续发展更加紧密地结合，土壤环境将和气候变化更加紧密地结合，土壤环境管理政策和受关注的新型污染问题将不断出现。应对新挑战，是指既要“还旧账”，还要“种新田”，土壤生态环境管理既要挺进污染防治攻坚战的主战场，也要走进可持续发展和美丽中国建设的主阵地。满足新期待，是人民群众从“洁食净土”的诉求往更高更好的土壤生态环境服务核心产品的诉求期待的转变。开创新局面，是要从优先目标、突出重点往全面推进、开拓创新发展，以国家利益新需求和人民福祉新期待为出发点，不断推动土壤生态环境保护取得新进展。

“十四五”期间，土壤生态环境保护要持续推动土壤污染防治攻坚战的核心工作，打牢基础，开拓进取，把土壤污染防治和土壤生态环境管理带入污染防治攻坚和绿色发展两个主战场、主阵地。从有限目标、突出重点的策略向全面支撑、系统保障的方向发展，从以风险管控为核心升级为系统的可持续风险管控体系，从“双九零”的单一考核方式转为兼顾风险、质量、生态产品指标的综合考量，从以“净土洁食”为目标，发展到以土壤环境管理要为高质量增长、“一带一路”建设、应对全球变化提供重要支撑为目标，在土壤生态环境风险管控、质量提升和生态产品供给方面取得明显进展和成效，为建设美丽中国筑牢大地之基。

为进一步加强重点排污单位的监督管理，有效控制和减少污

染物排放，促进环境质量改善，根据《关于印发<重点排污单位名录管理规定（试行）>的通知》（环办监测〔2017〕86号）和《山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》（鲁环发〔2019〕134号）要求，威海市生态环境局制定了2020年重点排污单位名录，根据名录要求，荣成市长青环保能源有限公司属于土壤重点监管单位。

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）和《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号），企业根据《土壤污染隐患排查技术指南（征求意见稿）》（环办便函〔2020〕313号）、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》（2021年1号公告）、《工业企业土壤隐患排查和整改指南》相关要求，企业组织生产技术人员和安全环保负责人对企业现有生产区域开展土壤污染隐患排查。重点针对企业的生产区、原料存储区、污染治理设施及其运行管理开展排查，并根据排查结果制定整改方案。

为深入贯彻《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）、《土壤污染防治行动计划》（2016年5月28日）、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）等法规，进一步加强防控工业企业土壤和地下水污染，改善生态环境质量，及时了解工业企业土壤及地下水质量状况。根据烟台市生态环境局公布的《2022年烟台市重点排污单位名录》，山东恒邦冶炼股份有限公司属于土壤环境污染重点监管单位，企业需加强土壤及地下水环境保护监督管理，防控企业土壤及地下水污染，开展土壤及地下水自行监测工作。依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（2022年1月1日）、《工矿用地

土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日），土壤污染重点监管单位中在产工业企业内部开展土壤和地下水自行监测并编制监测报告，以满足环境保护监督管理需求。

1.2 工作依据

1.2.1 监测目的

土壤和地下水自行监测目的主要是企业按照工业企业土壤和地下水自行监测技术指南及相关技术规范要求，定期开展土壤和地下水自行监测，发现土壤和地下水污染迹象，采取措施防止新增污染。实现在产企业土壤和地下水污染的源头预防。

1.2.2 法律法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2)《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- (4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月）；
- (5)《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月）；

1.2.3 有关规定和政策

- (1)《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）；
- (2)《污染地块土壤环境管理办法》（环境保护部公告2016年第42号）；
- (3)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》（生态环境部部令第3号）；
- (4)《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140号）；

1.2.4 技术导则、标准和规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
- (2) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);
- (5) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019);
- (6) 《土壤环境监测技术规范》(HJT166-2004);
- (7) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020);
- (8) 《水质样品的保存和管理技术规范》(HJ493-2009);
- (9) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发[2017]72号);
- (11) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环保部公告[2014]78号);
- (12) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(公告2021年第1号);
- (13) 《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T67—2020);
- (14) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019);
- (15) 《供水水文地质钻探与凿井操作规程》(CJJ13-2013);
- (16) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);
- (17) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016);

(18)《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)。

1.3 工作内容及技术路线

工作内容:《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(公告 2021 年第 1 号)文件要求,并结合厂区及周边区域水文地质条件、厂区平面布置、生产工艺及所用原辅材料等现状,根据场地土壤环境现状,通过取样、实验室检测等方法分析公司内潜在环境风险,识别公司内部存在土壤与地下水污染隐患的重点设施及重点区域,编制科学合理的土壤与地下水自行监测方案,对识别出的重点设施或重点区域开展土壤及地下水自行监测工作,记录保存检测数据并进行监测结果分析,编制自行监测年度报告。

技术路线:根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019),在产企业土壤及地下水自行监测可分为三个阶段。

第一阶段:结合厂区及周边区域水文地质条件、厂区平面布置、生产工艺及所用原辅材料等现状,识别地块内的重点设施与重点区域,并结合各区域的特征污染物制定自行监测方案;

第二阶段:根据自行监测方案进行现场点位布设,并委托第三方环境检测机构进行现场取样及检测分析;

第三阶段:根据第三方环境检测机构提供的检测报告编制地块自行监测报告。

2 企业概况

2.1 企业基础信息

荣成市长青环保能源有限公司成立于 2012 年 11 月 15 日,注册资本 27600 万元,注册地址山东省威海市荣成市凭海西路 268 号,

法定代表人王锴硕，属于有限责任公司(自然人投资或控股)，经营范围：焚烧可燃生活垃圾与工业垃圾发电、供热，销售焚烧后废金属、飞灰及炉渣。

表 2-1 企业信息一览表

单位名称	荣成市长青环保能源有限公司	统一社会信用代码	91371082057914858N
法定代表人	王锴硕	建厂时间	2012 年 11 月
中心经度	122° 23' 0"	中心纬度	37° 6' 26"
单位地址	山东省威海市荣成市凭海西路 268 号		
所属行业类别	生物质能发电-生活垃圾焚烧发电	厂区面积	30277.2 m ²
最新改扩建情况	2021 年 6 月对 10 烟气净化系统进行重新设计安装。		
从业人数	68	企业规模	小型
上级集团名称	威海吴阳集团有限责任公司		
企业主要联系人	徐工	联系电话	0631-7562167

2.2 建设项目概况

荣成市长青环保能源有限公司位于山东省威海市荣成市凭海西路 268 号，公司现有职工 68 人，以 BOT 模式投资建设营运。

厂区一期建有 2 台 350t/d 机械式炉排炉，余热锅炉为 2 台 30t/h 单锅筒自然循环锅炉，配套 1X12MW 抽凝式汽轮机组和 1X15MW 发电机组，于 2013 年 7 月 30 日通过山东省环保厅批复(鲁环审[2013]146 号文)，一期项目投资：27600 万元，环评批复的生活垃圾日处理能力为 700t/d，并于 2016 年 3 月 9 日通过威海市环保局验收(环验[2016]0301 号文)。项目采用荣成市环卫部门统一收集的生活垃圾为主要燃料，主要负责荣成市民用供暖以及周围部分企业的工业用汽。

随着近年来荣成市经济的飞速发展，垃圾收运系统的不断完善，荣成市的生活垃圾呈持续稳定增长的态势。为大力响应荣成市市委、市政府打造“自由呼吸，自在荣成”城市品牌的号召，荣成市长青

环保能源有限公司严格执行 AAA 级环保标准，加强对垃圾焚烧发电项目的运营管理，并于 2017 年 11 月新建二期项目，二期项目投资：18280.4 万元，建有 1x350t/d 机械炉排炉，配套 1X30t/h 单锅筒自然循环余热锅炉，新增日处理生活垃圾能力为 350t/d。并 3#锅炉于 2018 年 8 月 16 日建成投产，2#汽轮发电机组于 2020 年 5 月 28 日并网运行，顺利通过环保竣工验收。

目前公司建设规模为：3*350t/d 机械炉排炉，2*30t/h+1*37.5t/h 单锅筒自然循环余热锅炉，配 2*12MW 抽凝式汽轮机组与 2*15MW 发电机组。厂区总用地面积 30277.2 m²，现垃圾焚烧处理能力为 1050t/d，辐射供暖面积 100 万 m²。完全能够满足荣成市近 10 年的生活垃圾焚烧量。

公司三条垃圾焚烧线烟气处理都采用“选择性非催化还原脱硝（SNCR）+（半干法+干法）旋转喷雾反应塔+活性炭喷射+布袋除尘器”组合的净化工艺。生活垃圾焚烧飞灰经收集后，进入飞灰稳定化固化车间，加入定量稳定化药剂（8%）和定量水泥（10%），先经过混合，再加水（30%）搅拌，发生螯合反应，经过专业检测，满足《生活垃圾卫生填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求后，进入生活垃圾卫生填埋场专区填埋。

生活垃圾焚烧产生的炉渣属于一般工业固体废物，炉渣由排渣机排出通过振动输送机送到渣坑，炉渣进入环保建材进行综合利用。厂内生活污水、循环冷却水排污液等生产废水与垃圾焚烧厂渗滤液分开处理，生活污水、循环冷却水排污液通过管道输送至填埋场渗滤液的外排污水管道，直接纳管。焚烧厂渗滤液输送至固废产业园渗滤液处理车间集中处理，整体工艺符合国家环保指标要求。

项目环评审批及验收情况详见表 2-2。

表 2-2 项目环评审批及验收情况详见表

序号	项目名称	批复情况	验收情况
1	荣成垃圾焚烧发电项目	鲁环审【2013】146号	威环验【2016】0301号
2	荣成市生活垃圾焚烧发电厂环保升级及焚烧炉扩建项目	荣环发【2017】48号	2019年04月24日完成自主验收
3	荣成市生活垃圾焚烧厂汽轮发电机组扩建项目	荣环审报告表【2017】0048号	2020年08月28日完成自主验收
4	荣成市生活垃圾焚烧发电厂等级评价烟气技改项目	/	/

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

2.3.1 已有的环境调查及监测情况

为了解公司建设场地土壤环境现状，防控土壤污染，按照《土壤污染防治行动计划》及《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》的要求，2022年年度委托山东佳诺检测股份有限公司对公司用地开展建设用地2022年土壤与地下水环境现状调查及自行监测，并编制了土壤与地下水环境现状调查及自行检测报告。根据检测结果显示，此次土壤各项监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；园区周边地下水监测井进行监测，根据监测结果显示检测样品均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类限值。

2.3.2 各项目环评阶段监测情况

荣成市长青环保能源有限公司所有项目在编制环评过程中，均对地块进行了环境空气、地下水、土壤及生态环境现状调查，并对厂址土壤、地下水环境质量进行检测。监测结果表明：地块土壤各项监测因子均能达到相应环境质量标准；

2.3.3 年度例行土壤与地下水自行监测情况

公司在生产运营过程中按照年度土壤自行监测报告要求的检测方案，每年对地块土壤及园区周边地下水环境质量进行监测，其中

土壤每年监测一次，地下水每月监测一次。运行期间各项监测结果与环评阶段相比，无明显变化。

3 地勘资料

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置及交通

荣成市位于山东半岛最东端，是北方沿海新兴的开放城市。地理坐标为东经 $122^{\circ} 08' - 122^{\circ} 42'$ ，北纬 $36^{\circ}45' - 37^{\circ}27'$ ；西邻文登市，西北接环翠区，北、东、南三面濒临黄海，海岸线长 491.9 公里，东西最大横距 33km，南北最大纵距 78km，总面积 1392km²，人口约 66.4 万人，辖 12 镇，10 个街道办事处，地处胶东丘陵东部，黄海之滨，全市交通以海陆为主，国道、省道与县级公路构成网络，四通八达。

荣成市在山东省中的地理位置见图 3.1-1。



图 3.1-1 荣成市地理位置图

生活垃圾焚烧发电项目位于荣成市市区西南，孔家庄村东部林地，本项目厂址西侧为孔家庄垃圾填埋场，目前垃圾填埋场正在运营之中，其运输路线已经建成，周围供水、供电方便；与本项目最近的村庄分别为厂址西北侧 720m 的南岳子村、东北侧 750m 的大迟家村、西南侧 700m 的李家屯村；荣成城区及各乡镇的垃圾均最终均可通过 301 省道及孔家垃圾填埋场的运输路线运至本项目厂区，该项目地理位置图详见图 2.2-1。

3.1.2 地形、地貌和地质

1、地形地貌

荣成市属胶东低山丘陵区，地形地貌复杂，总的地势南北高，中间低，呈马鞍形，平均海拔 25 米。境内群山连绵，丘陵起伏，沟壑纵横，北部的伟德山和南端的槎山构成了本市的主要山区，伟德山主峰老阎坟海拔 553.5 米，是境内最高峰。丘陵广布，海拔多在 200 米左右。平原主要分布在河流沿岸和沿海地区，多呈狭窄带状；海岸多为岩岸，曲折多湾，陆上山丘直插入海，形成陡峭的海岬或海蚀阶地；山谷则形成港湾，湾内冲击物大量堆积，沙坝绵延。

荣成地貌构成比例为山地占 33.5%，丘陵占 50.4%，平原占 16.1%。境内地层由太古—元古界、中生界、新生界地层组成。地质简单，构造不太发育，岩浆岩分布广泛。褶皱简单，为向南东倾斜的单斜。主要断裂有：上庄断裂，王官庄断裂等。

场区属剥蚀堆积地形，地貌为剥蚀丘陵。该区经过长期剥蚀和切割作用，形成了低矮平缓残丘。场区地势东北高，为浑圆的山顶，最高点标高 64.37m，西南低，为一向西北开口的谷地，最低点标高 30.05m。场区相对高差 34.32m，坡降 3-7%。

2、地层

本区地层区划属华北地层大区、晋冀鲁豫地层区的鲁东地层小区，出露的地层为第四系和早元古代地层（图 3.1-2）。现由新到老的顺序分述如下：

1)、第四系 (Q)

根据区内该套地层的岩性特征、成因类型，又分为沂河组和临沂组。

沂河组 (QY)：为近代河床沉积物，发育于沽河的河床及河漫滩中，沿河流呈带状分布，面积较小。沉积物为灰黄色、灰白色含砾泥级砂、粗砂等，厚度一般不超过 2m。

临沂组 (QL)：为陆相沉积物，分布于沽河两侧，地貌上为一级阶地，常形成小型平原。岩性为灰黄色、褐色含砾粘土质粉砂、泥粒砂等，局部可见不太清楚的波状交错层，厚度一般 1-5m。该组为较好的耕织土，不整合于基岩之上。

2)、早元古代地层

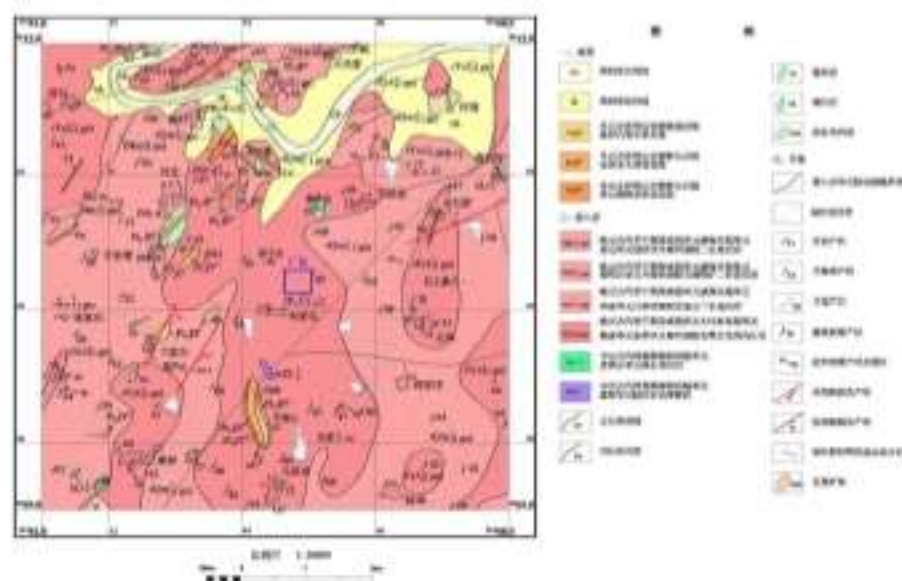
区内的早元古代地层，按岩性地层单位归为荆山岩群。均呈透镜状包体，按其岩石组合及区域对比，可分为野头岩组及陡崖岩组。

早元古界荆山岩群陡崖岩组徐村石墨岩系岩段 (Pt1jDx)：零星出露于河崖东北及于家庄东北的小部分区域，其典型特征为含石墨岩系及厚层石英岩。岩性为含石墨黑云斜长片麻岩、厚层石英岩及白云石英片岩，厚度 126.83m。与下伏地层呈整合接触。

早元古界荆山岩群野头岩组定国寺大理岩岩段 (Pt1jYd)：零星出露方家庵东部及羊角山的小部分区域，岩性为透辉大理岩，夹有透辉岩、透辉石英薄层岩，厚度 117.97m。其与上下地层均整合接触。

早元古界荆山岩群野头岩组祥山透辉变粒岩岩段 (Pt1jYx)：零

呈出露胡子蔓及羊角山附近的小部分区域，岩性为黑云变粒岩、透辉变粒岩等，厚度为 41.21m。其与上覆地层呈整合接触。



3、岩浆岩

区域内岩浆岩较为发育，广泛出露，按时代可分为中元古代四堡期和晚元古代晋宁期侵入岩。

(一) 中元古代侵入岩为四堡期海阳所超单元，但由于其规模较小，常被晚元古代晋宁期荣成超单元侵入，而均呈包体状。岩性为超基性~基性岩，为幔源岩浆在构造作用下侵位形成。由早到晚，分为通海单元和老黄山单元。

(1) 通海单元 (hTΣ22)：在李家屯南部有一个侵入体，规模较小，呈透镜状。岩石经过了变质变形作用，由侵入体中心向边缘蚀变作用增强，劈理构造发育。岩性为蛇纹石化辉橄岩，暗绿色，风化后黄绿色，自形~半自形粒状结构、网环结构，块状构造。矿物成分：叶蛇纹石 (70%)，由橄榄石蚀变而来；其次为胶蛇纹石、磁铁矿等。该岩石应为幔源岩浆结晶的产物，形成于应力较强的构

造环境。

(2) 老黄山单元 (hL v 22): 在胡子蔓、杨将山、河北、南沽村、于家庄等侵入, 规模较小, 呈透镜状包体。岩石经历了变质变形作用, 多具片麻理, 产状与围岩片麻理一致。岩性为斜长角闪岩, 暗绿色, 风化后灰绿色, 半自形柱粒状变晶结构, 片麻状构造, 块状构造。矿物成分: 角闪石 53%~77%, 斜长石 12%~42%, 石英 0~5%, 少量黑云母、辉石等。该岩石应为幔源岩浆分异结晶的产物。

(二) 晚元古代侵入岩为晋宁期荣成超单元, 区域内广泛出露。该超单元为壳、幔混合成因, 由早到晚, 壳源组分增加, 具有成分、结构双演化的特点, 为板块碰撞同构造期的产物。根据岩石成分、结构、构造和野外宏观特征, 又分为威海亚超单元和大时家亚超单元。

大时家亚超单元只有滕家单元 (rT v 23(gn)), 在红土寨子、杨将山-李家屯-马草亦、桑梓、塔后-岭后一带大面积侵入。其被邱家单元侵入后, 经历了变质变形作用, 具片麻理构造, 长英质条带较发育。岩性为条带状片麻状细粒含黑云花岗闪长岩, 灰黑色, 风化后黄褐色, 具花岗变晶结构, 条带状构造。矿物成分: 斜长石、钾长石、石英、黑云母等。该岩石应为 II 型花岗岩。厂区内滕家单元大面积侵入。

威海亚超单元由邱家、御驾山和庙山三个单元组成, 现分述如下:

(1) 邱家单元 (rQ n v 23(gn)): 在南沽村-阎家庄、鲍村-方家庵-张家庄-于家庄一带侵入, 分布较广。侵入体呈北东向展布, 与区域构造线方向一致。其侵入前述各单元, 被御驾山单元侵入。经

历了变质变形作用，具片麻理构造，长英质条带发育。岩性为片麻状细粒含黑云二长花岗岩，浅肉红色，风化后黄色，细粒花岗变晶结构，片麻状构造，矿物成分：斜长石、钾长石、石英、黑云母等。该岩石应为Ⅱ型花岗岩。

(2) 御驾山单元 (rY η γ 23(gn))：在河南村西南侵入，侵入邱家单元，经历了变质变形作用，定向构造发育，岩石具有明显的红色染点。岩性为片麻状细粒含磁铁矿二长花岗岩，浅肉红色，风化后土黄色，细粒花岗变晶结构，片麻状构造，矿物成分：斜长石、钾长石、石英、黑云母、磁铁矿等。该岩石应为Ⅱ型花岗岩。

(3) 庙山单元 (rM η γ 23(gn))：仅在鲍村西部、西北部有两个小侵入点，具变质变形特征，定向构造发育。岩性为细纹状片麻状细粒二长花岗岩，浅肉红色，风化后土黄色，细粒花岗变晶结构，片麻状构造，矿物成分：斜长石、钾长石、石英、黑云母等。区内燕山晚期脉岩较发育，有正长斑岩脉、闪长玢岩段、榴灰岩、榴闪岩和斜长角闪岩等，均侵入荣成超单元中，总体展布方向北东向。

4. 地质构造及地壳稳定性

该区区域上位于苏鲁造山带 (I) — 胶南-威海隆起 (II) — 威海隆起区 (III) — 威海-荣成凸起 (V) 的东部地段。本区发育有元古代的韧性变形构造及中、新生代断裂构造 (图 3.1-2)。

该韧性变形构造发育于荣成超单元中，遍布全区。其特征为：纵贯南北，带内岩石为条带状构造发育，变形石英颗粒组成多晶条带，长石矿物呈残斑状。剪切性质为右旋。

本区中，新生代构造以脆性断裂为主，有三条北东向断裂。于家庄附近有两条，走向 30° 左右，倾向南东，倾角 67~70°。小迟家附近一条，走向 60° 左右，倾向北西，倾角 72°。断裂均具有多

期活动的特点，早期显张性，晚期显右行压扭性。

由项目水文地质调查报告和岩土工程勘察报告的结论可知，本项目厂址处无断裂通过，稳定性较好，适宜开发建设。按《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，该区地震动峰值加速度为0.05g，对应地震基本烈度为VI度，属地壳稳定区。

5. 厂区工程地质条件

在勘探深度内,地层自上而下如下:

①素填土 (Q4ml): 第四系人工堆积层, 黄褐色, 土褐色, 主要由粘性土及砂组成, 含少量碎石块, 为人工回填。碎石成分主要为强-中风化基岩, 局部底部为植物生长土。该层全厂地发育, 层厚0.40-3.8m, 平均1.21m。该层稍湿, 松散。

②粉质粘土: 黄褐色, 灰褐色, 成分以粘粒为主, 土质不均匀。含较多砂颗粒及少量铁锰质氧化物。场地内局部发育, 层厚1.10-1.40m, 平均1.25m。该层饱和, 可塑状态, 具中等压缩性。

③全风化花岗岩: 黄褐色, 黄白色, 主要矿物成分为长石石英及少量黑云母等暗色矿物, 中粗粒结晶结构, 块状构造, 风化裂隙很发育, 原岩组织结构大部分破坏, 岩芯手捻呈砂土状, 该层埋深最大值2.2m, 平均0.71m。该层很湿-饱和, 呈风化状态。

④强风化花岗岩: 黄白色, 主要造岩矿物成分为石英、长石及少量黑云母, 中粗粒花岗结构, 块状构造, 结构大部分破坏, 矿物成分显著变化, 风化裂隙很发育, 岩体破碎, 手掰易碎。该层埋深2.20-4.30m, 平均2.83m。该层饱和, 呈强风化状态。

⑤中风化花岗岩: 黄褐色, 灰褐色, 主要造岩矿物成分为石英、长石, 原岩组织结构部分破坏, 风化裂隙很发育, 块状构造。岩芯呈短柱状, 锤击声脆, 钻进困难。该层埋深9.40-10.90m, 平均

10.16m。岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度为较破碎。岩体基本等级为 IV 级，岩石质量指标 $RQD=30-45\%$ 为差的。本层未揭露，最大揭露厚度 6.90m。

由项目水文地质调查报告和岩土工程勘察报告的结论可知，本项目厂址处无断裂通过，稳定性较好，适宜开发建设。

3.1.3 气候气象

荣成市属于暖温带大陆性季风型气候，大陆度 53.1，四季变化和季风进退都很明显。因三面环海，受海洋调节显著，海洋性气候特点表现突出，具有四季分明、气候温和、冬少严寒、夏无酷暑、季风明显、空气湿润、降水集中等特点。

境内年均气温 11.3°C ，最冷月是 1 月，其平均气温为 -2.7°C ，最热月为 8 月，平均气温为 24.3°C ；年平均日照 2578.5h，日照率为 60%；常年平均风速 3.4m/s ，以 4 月份最大，为 4.2m/s ，常年风向为西北风，冬季形成强大的以偏北风、西北风为主的冬季风，夏季风以偏南风、东南风为主，风力较弱，持续时间短，昼夜海陆风变换明显；年平均相对湿度 71%，在季节分布上，7 月最大为 91%，12 月最小为 63%；全市年均降水量 785.4mm，季节差异明显，主要集中在 6~9 月，占全年的 72.7%。

3.1.4 水文和水文地质

1、地表水

荣成市天然水资源总量为 4.74 亿 m^3 ，其中可以利用的为 2.09 亿 m^3 ，占 44.1%；地下水总储量为 1.35 亿 m^3 ，可以利用的地下水为 0.36 亿 m^3 ，占 26.7%。

荣成市属沿海边缘水系，很不发达，多为季节性间歇河，源高、流短、涨快、退速，容易造成水土流失。全市共有大小河流 102 条，

干流总长度 469.9km，集水面积 1150.2km²。

沽河为境内最大河，有东西两个支流。西支流发源于荫子镇雨赤村北之雨山与文登区大水泊东部的丘陵地带；东支流发源于崖西镇大山口村北伟德山南麓。东西支流流经市区，在崖头镇杨格庄村南交汇，于崂山地宝圈东北入海，总流域面积 208.83km²，河长 30.70km。年平均径流量为 $6.468 \times 10^7 \text{m}^3$ ，历年来最大径流量 $1.0802 \times 10^8 \text{m}^3$ ，历年来最小径流量 $4.139 \times 10^7 \text{m}^3$ ，最大枯水年径流量 $1.358 \times 10^7 \text{m}^3$ 。

荣成市中型水库有四座，总库容为 13260 万 m³，后龙河水库是全市最大的水库，总库容为 5300 万 m³，后龙河水库和逍遥水库是荣成市主要饮用水源地。

荣成市海岸线全长 491.9km，海岸类型有 4 种，沿海有 33 个岬角、20 个港湾、较大岛屿 34 个，礁石 78 个。沿海潮汐属正规半日潮或不正规半日混合潮，平均大潮升 141—314cm，平均小潮升 119—239cm。

本项目用水由荣成市水务集团供给，该水务集团的水源为后龙河水库。

本项目废水经在孔家庄垃圾填埋场污水处理站用地范围内新建的本项目污水处理站处理达《生活垃圾填埋场污染控制标准》

（GB16889-2008）中的表 2 标准后用管道（目前该管线已经建成，本项目可以依托）输送至荣成市第二污水处理厂，处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后外排至沽河，然后入海。

本项目所在区域地表水系图详见图 3.1-3。



图3.1-3 拟建项目所在区域地表水系图

2、地下水状况及水文地质条件

1)、地下水赋存条件

依据含水层的时代、埋藏分布、富水程度，本区含水岩组划分为松散岩类孔隙含水岩组和基岩裂隙水含水岩组，项目所在区域的水文地质情况具体见图 3.1-4。

(1) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于山间河谷及滨海平原一带，受地形、地貌严格控制。山间河谷地带主要为冲积层孔隙潜水，滨海平原主要为海积层孔隙潜水。总的特征是：含水层分布狭窄，厚度较小，结构简单，地下水埋藏浅，主要赋存于砂及砂砾石层中，其次为粘质砂土夹碎石之孔隙中。

荣成市南部的沽河及其支流后龙河沿线靠近河岸处含水层厚度大，富水性中等，单位涌水量 $500-1000\text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m})$ ，区域南部的洛河沿岸及沽河沿岸向山区延伸处，富水性较弱，单位涌水量小于 $500\text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m})$ ，矿化度一般小于 1.0g/L ，为淡水，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na} \cdot \text{Mg}$ 型和 $\text{Cl-Na} \cdot \text{Mg}$ 型，河口入海处水质较差。

东部沿海分布有少量海积层孔隙潜水，其特点是分布面积小，形状不规则，多形成港湾沙岸及堆积平台地形。含水层岩性主要为中、粗砂及砂夹淤泥层，厚度不一，一般 $15-20\text{m}$ 不等。由于沉积环境、淡水补给条件和海水的影响，水质一般较差，多为矿化度大于 2.0g/L 的咸水，咸水多呈楔形向内陆延伸。

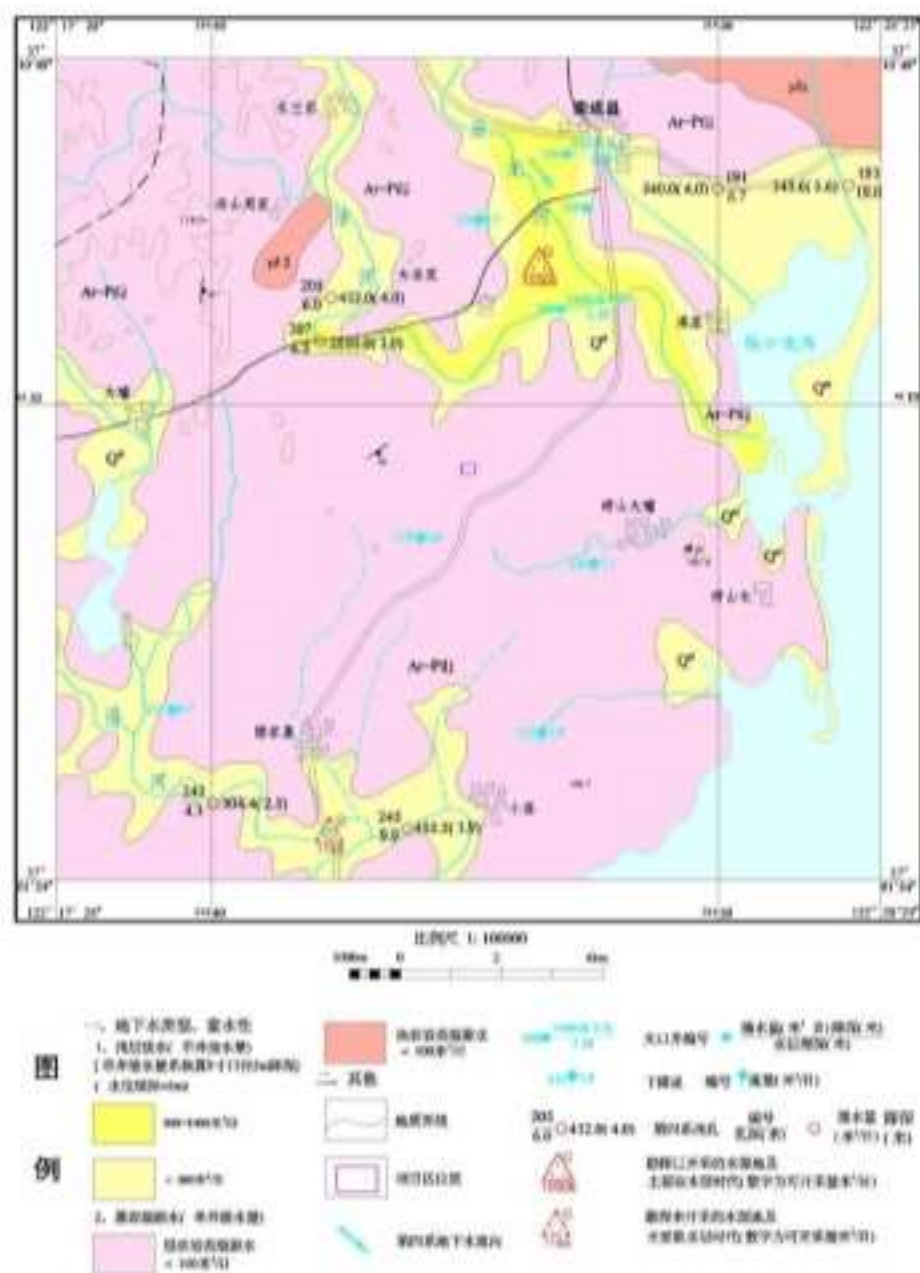


图 3.1-4 区域水文地质图

(2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水按含水岩性、结构构造及地下水的赋存形式, 可分

为层状岩类裂隙水和块状岩类裂隙水。

层状岩类裂隙水：在本区分布广泛，呈潜水形式赋存于晚元古代花岗岩的风化裂隙中，在被冲沟切割或汇水条件较好的地段多有下降泉的形式出露。该区低山丘陵的层状岩类基岩裸露，表层遭强风化，一般全风化带发育深度 15-40m，全风化带厚度随地形而异，一般低洼处较厚。风化裂隙常被泥沙充填，因而富水性较弱，单位涌水量小于 $100\text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m})$ 。水位埋深一般在 1-5m，最大达 17m，受气候影响，季节性变化明显，年水位变幅 0.65-3m。

块状岩类裂隙水：只分布于梁山周家东南部及荣成市东北部，赋存于中生代燕山期的各种侵入花岗岩的风化裂隙和构造裂隙中。呈网状裂隙，多被泥沙充填，风化深度较浅，一般在 10-15m。地下水主要靠大气降水渗入补给，富水性差，单位涌水量一般小于 $100\text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m})$ 。该地下水径流畅通，水质良好，矿化度均小于 0.5g/L ，属 $\text{HCO}_3\text{-Na} \cdot \text{Mg}$ 型、 $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na} \cdot \text{Mg}$ 型和 $\text{Cl-Na} \cdot \text{Mg}$ 型水。

2). 地下水补给、径流、排泄条件

各种类型地下水的补给、径流与排泄受地形地貌、岩性构造及水文气象明显控制，其特点是：

①松散岩类孔隙水的补给来源以大气降水渗入为主，同时还接受地表水和基岩裂隙水的补给，补给方式与补给强度与地形地貌、水文气象、地表及饱气带岩性、地下水埋深等直接相关，不同河段和不同的水文期也有明显的差异。丰水期的孔隙水主要接受大气降水渗入的垂直补给和河流沿岸的侧渗补给，地下水水位为大气降水动态变化基本一致。枯水期的大气降水量明显减少，地下水的补给强度显著减弱，这时的补给来源主要是基岩裂隙水。主要排泄方式

是向河流汇集排向黄海。

②基岩裂隙水也以大气降水入渗为主，一般沿地形向松散岩类孔隙水径流。主要排泄方式常以下降泉的形式出露形成地表径流，向地形低洼的河谷地带汇集，其次为地表径流、地下径流、泉水、人工开采和蒸发、蒸腾等。

③本区河流多源于低山丘陵区，流经各种不同的地貌单元，其地下径流也穿越了各不同类型的含水层，河流与地下水有着密切的水力联系。各河谷及其冲、洪积层是汇集和排泄各类型地下水的主要场所。蒸发、泉水与径流是地下水排泄的主要形式。

④各类型地下水含水层底界面多随地形起伏变化，因此地表水与地下水分水岭基本一致。地下水埋藏浅，径流途径短，水交替循环强烈。

3)、地下水水位动态

地下水水位动态随大气降水变化明显，枯水期或降水期地下水水位逐渐下降；而汛期地下水水位则随降水量增加而明显上升。基岩裂隙水水位变化幅度较大，第四系孔隙水水位变化幅度相对较小。其水位上升与降水时间相比都有一定的迟后过程。

3、厂区水文地质条件

厂区水文地质条件简单，地下水位埋深较浅，地下水类型主要为基岩风化裂隙水，裂隙水主要赋存于风化岩中，一般全风化带发育深度 2.2-5.0m，全风化带厚度随地形而异，一般低洼处较厚。风化带总厚度 0-10.9m，风化裂隙常被泥沙充填，因而富水性较弱，单位涌水量小于 $100\text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m})$ 。

地下水主要受大气降水和侧向径流补给，排泄以蒸发和侧向径流为主。厂区地下水流向是顺地形流动，大体上是生产区、飞灰固

化稳定区地下水顺地形由东向西流至下游水沟，管理区地下水顺地形由西向东流，最终汇向地表水系。水位埋深 1.52-16.86m，受气候影响，季节性变化明显，年变幅 1.5-3.3m。

3.1.5 土地资源

据《荣成市土地资源调查报告》，全市土地总面积 1674.7 平方公里。按开发利用类型分：耕地占 40.01%；园地占 8.77%；林地占 15.03%；居民点及工矿用地占 86.4%；交通用地占 3.36%；水域占 10.24%；未利用土地占 13.95%。荣成市土地总利用率达 84.07%。耕地后备资源贫乏，除田坎尚未充分利用外，其他可开发利用的土地不足 2 万亩。

境内土壤类型多样，有 6 个土类，10 个亚类，14 个土属，97 个土种，179 个变种。棕壤分布最广，可利用面积 $13.15 \times 104 \text{hm}^2$ ，分布在近山阶地、倾斜土地及山丘岭地上；潮土可利用面积 $2.19 \times 104 \text{hm}^2$ ，分布于沿河泊地及沿海各镇的近海处；盐土总面积 1673hm^2 ，分布于沿海地带。

3.1.6 自然资源

花岗石花岗岩矿是荣成的优势矿产，资源丰富，材质优良。品种有“石岛红”、“荣成黑”、“青石花”、“白石花”、“樱花红”、“红白青石花”等。“石岛红”产于中生代印支期宁津所超单元和燕山晚期槎山超单元。宁津所超单元分布于石岛、东山、宁津所一带，出露面积 110 平方公里，主要岩性为中细粒-中粗粒正长岩，呈棕红色，远景资源量 22 亿立方米，可采资源量 6.6 亿立方米；槎山超单元分布于人和槎山、龙须岛一带，出露面积约 90 平方公里，主要岩性为细粒-粗粒正长花岗岩，呈肉红色，远景资源量 26.4 亿立方米，可采资源量 7.8 亿立方米。石英砂矿资源丰富，共有矿床 14 处，主要分

布于荣成旭口-仙人桥、荣成湾沙滩、城东沙滩、宁津所沙滩。远景储量 12506 万吨，开采储量 7504 万吨。旭口-仙人桥石英砂质量较好，可做玻璃硅质原料，是山东省最大的石英砂矿，主要为建筑用砂。此外，荣成还分布着银矿、钼矿中型钼矿床、铅锌矿、铜矿、金矿、铁矿、磷矿等。

荣成海岸属基岩港湾型，地貌、底质类型复杂。沿海岸线蜿蜒曲折，岬湾相连，岩礁星布，浅海滩涂面积广阔，临近烟威、石岛、连青石渔场，是多种鱼虾洄游的必经之路，水产资源十分丰富，已发现的浅海和滩涂生物 394 种，主要经济生物近百种，其中牙鲆鱼、鲈鱼、对虾、鹰爪虾、黄花鱼、带鱼、鲛鱼、鲳鱼、乌鱼、鲍鱼、海参、海胆、魁蚶、扇贝、牡蛎、海带、裙带菜等皆为远近闻名的海珍品。

本项目场址用地为农土地，场址及其周围主要为松树林、荒草、庄稼，无珍惜动植物资源。

本项目厂址位于荣成市孔家庄村东部的孔家庄垃圾填埋场东侧林用地处，根据荣成市国土资源局对本项目用地的初审意见可知，本项目厂址范围内不压覆已查明的重要矿产资源，无依法设置的探矿权、采矿权，详见附件 4。

3.1.7 生物多样性

威海市境内植被以木本植物为主，具有明显的次生性质。全市的林地总面积有 17.2 万公顷，森林覆盖率达到 34.2%。全市野生植物按经济价值和用途可分为牧草类、淀粉糖类、油脂类、纤维类、芳香油类、鞣质栲胶类、土农药类及药材类等 8 大类。

野生动物资源中，兽类品种为数不多，鸟类品种资源比较丰富。兽类主要品种有梅花鹿、狐狸、豹猫、刺猬、蝙蝠、水鼠、大家鼠、

小家鼠、草兔、黄鼠狼、獾、狼、大仓鼠等。两栖类主要品种有大蟾蜍、黑斑蛙、金钱蛙、北方狭口蛙、东方铃蟾。爬行类主要品种有麻蜥、壁虎、红点锦蛇、虎斑游蛇、黄脊游蛇、乌龟、鳖、山地麻蜥、草蜥、蝮蛇、海龟、海蛇等。鸟类有 250 多种，其中以旅鸟为主，占 70% 以上，候鸟和留鸟种类较少。

境内野生草本植物共有 43 科，211 种，陆生动物 120 种，海洋水产资源十分丰富，鱼虾贝类海生动物 100 多种，潮下带和潮间带动物 251 种。

3.2 相关规划与环境功能区划

3.2.1 荣成市城市总体规划

据《荣成市城市总体规划(2004~2020 年)》，荣成市的城市发展总目标为：建设绿色、开放、协调、活力地新荣成。总目标分解为：①环境：最适宜人类居住的地方；②经济：充满活力的海洋产业和制造业基地；③社会：追求社会公平，缩小城乡差距，实现市域协调发展；④城市：创建卓越的生态城市，提高综合竞争力和服务水平；⑤设施：建设便捷高效的交通网络，缓解尽头式城市的不足；⑥制度：争取建设自由贸易地区，更深地融入世界经济浪潮。荣成的发展战略为“借势联动、海陆并举、环境优先、工业强市、极化中心，协调发展”。培育中小企业集群，更深的融于区域产业链条，以半岛制造为突破口，提高产业专业化程度和市场占有率”，主要产业选择“制造业：旅游业、海洋产业、现代服务业、生态农业等”。项目的建设能够促进荣成的发展，符合荣成市城市总体规划。

项目位于荣成经济技术开发区精细化工产业园区内，荣成市兴裕路 8 号，土地类型为工业用地，符合荣成市城市总体规划。

3.2.2 环境功能区划

根据《威海市环境空气功能区划》划定的功能，项目区环境空气为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据《威海市地表水环境功能区划报告》，项目区附近的沽河地表水水体功能为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

根据当地环保管理部门的管理要求，项目区边界声环境属于3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

根据荣成市环境管理的需要，对项目区其它环境要素功能定位：地下水为III类标准执行区；生态环境为城市生态类型。

3.2.3 威海市饮用水源地规划

根据《威海市饮用水水源地环境保护规划》（2006-2020年），荣成市境内有两处水源保护地——后龙河水库和逄遥水库。威海市饮用水源地保护区划分见图 2.2.1。

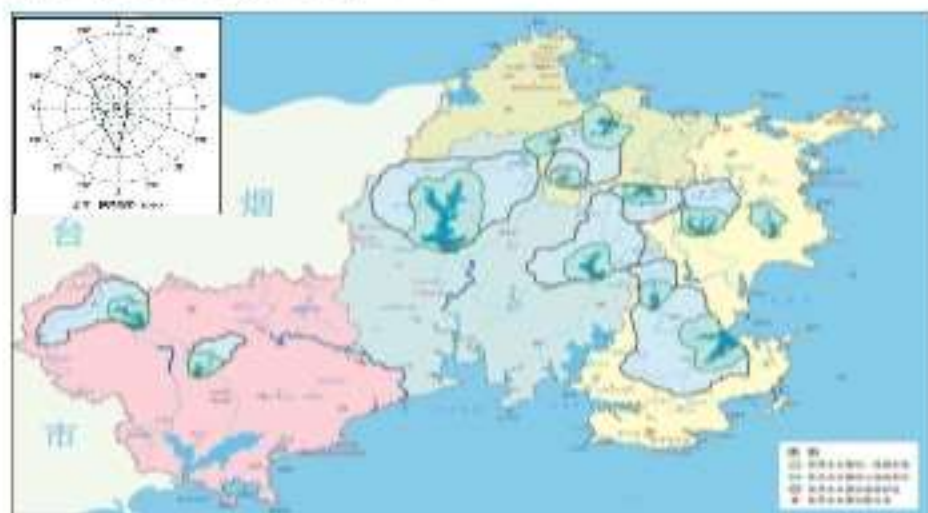


图 2.2.1 威海市饮用水源地保护区划分图

3.3 环境质量现状

项目周围大气环境质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；项目地表水水质符合《地表水环

境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准,项目区域地下水尚未受到污染,所有指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准要求;项目区声环境能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求。

3.4 周边环境风险受体情况

环境风险受体主要为大气环境风险受体,土壤环境风险受体和水环境风险受体,各类型受体主要包括:

大气环境风险受体:包括居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公、重要基础设施、企业等主要功能区域内的人群、保护单位、植被等;

土壤环境风险受体:包括基本农田保护区、居住商用地等;

水环境风险受体:包括饮用水水源保护区、自来水厂取水口、自然保护区、重要湿地、特殊生态系统、水产养殖区、鱼虾产卵场、天然渔场等;

厂区环境风险类型主要为大气环境、地表水、地下水风险,所在区域内无国家、省、市级重点文物保护单位、名胜古迹或自然保护区,没有需要重点保护的濒临灭绝的动、植物,项目周围有村庄、水库等环境风险受体。

4 原辅料及产品情况

4.1 主要原辅材料情况

本项目的主要原辅材料主要包括生活垃圾、尿素、氢氧化钙、碳酸氢钠、活性炭、水泥、螯合剂等,生产所用原辅材料情况见表2-3-1。

表 2-3-1 企业原辅料使用情况一览表

序号	名称	主要成分	单位	最大用量	应用工序	储/运方式
1	生活垃圾	生活垃圾+助燃剂	t/a	55 万	垃圾焚烧	垃圾库/汽运
2	脱硝剂	尿素	t/a	650	烟气净化	储罐/汽运
3	脱酸中和剂	消石灰	t/a	4200	烟气净化	储罐/汽运
4	脱酸中和剂	碳酸氢钠	t/a	210	烟气净化	储罐/汽运
5	吸附剂	活性炭	t/a	180	烟气净化	储罐/汽运
6	水泥	/	t/a	3500	飞灰整合固化	储罐/汽运
7	整合剂	/	t/a	2800	飞灰整合固化	储罐/汽运

4.2 产品产能

荣成市长青环保能源有限公司生产产品主要有电力、热力等。

具体产品产能见表 2-3-2。

表 2-3-2 产品产能统计表

产品名称	产能
电力	1.9 亿 kWh/a
热力（对外供汽、供热）	70 万 GJ/a

4.3 生产工艺及产排污环节

4.3.1 生产工艺及产排污环节简介

城镇生活垃圾经环卫垃圾运输车辆收集运送至我厂，经称重后运送至垃圾池进行堆放发酵，通过发酵提高垃圾热值以及排除大部分水分（渗滤液），渗滤液将由渗滤液泵输送至渗滤液车间进行处理，而发酵好的城镇生活垃圾将由垃圾池上部的垃圾行吊抓送至焚烧炉料斗，经推料器输送至炉膛内部进行燃烧。

焚烧炉助燃空气由一次风机从垃圾池上部抽出，经蒸汽预热器加热至 220℃ 后，经过炉排底部的风室进入炉膛辅助燃烧。二次风在焚烧炉喉部前后侧对冲布置喷入炉内，可以形成紊流保证了燃烧充分并能调节炉膛温度在 850℃ 环境下停留 2 秒以上，以确保二噁

英全部分解。垃圾经长时间焚烧剩余残渣（炉渣）将由出渣机过水冷却后推入渣池，再由渣池上部渣吊抓取至渣车进行运输。

而垃圾焚烧后产生的高温烟气，经安装在炉膛高温区 SNCR 系统喷入尿素溶液，脱去烟气中的氮氧化物污染物，再分别通过一烟道、二烟道、三烟道、过热器、蒸发器、四烟道以及省煤器等受热面进行吸热，最终输送至烟气净化系统进行进一步的烟气净化处理，锅炉受热面经吸热产生过热蒸汽，蒸汽经管道输送至汽轮机，推动汽轮机以及发电机转动，最终由发电机进行发电。

进入汽轮机做完工的蒸汽将进入凝汽器，经循环水冷却后进入给水系统进行循环，而经吸热后产生的高温循环水将输送至供热首站将该部分热量输送至居民用户家中进行供热。同时由于该汽轮机为抽凝式汽轮机，因此做完工的部分蒸汽将通过抽汽输送至工业园区进行工业用汽的供应。

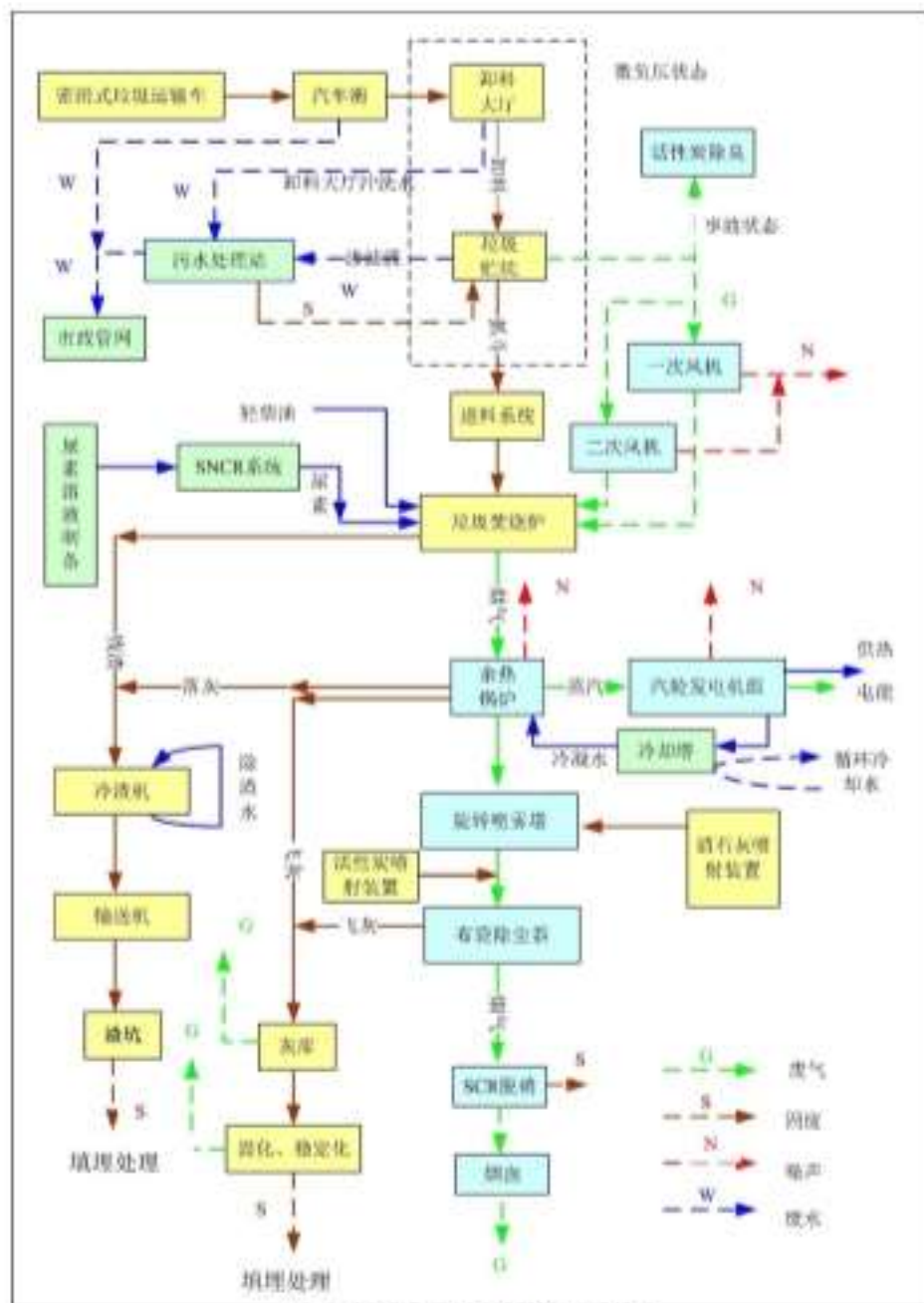
进入烟气净化系统的烟气，首先进入旋转喷雾反应塔，与塔中经雾化喷头喷射出的石灰浆雾滴发生化学反应，脱掉烟气中的酸性气体。然后烟气进入反应塔与布袋除尘器之间的烟道，通过在烟道内喷入活性炭以及干粉，活性炭使活性炭吸附烟气中的二噁英及重金属，而石灰干粉将进一步的进行酸性气体的脱除。最后烟气经过布袋除尘器进行除尘，最终经过引风机从 80 米的烟囱排入大气。

生活垃圾焚烧产生的炉渣属于一般工业固体废物，炉渣由排渣机排出通过振动输送机送到渣坑，炉渣进入环保建材进行综合利用。烟气净化系统产生的飞灰经收集后，进入飞灰稳定化固化车间，加入定量稳定化药剂（8%）和定量水泥（10%），先经过无重力混合，再加水（30%）搅拌，发生螯合反应，经过检测满足《生活垃圾卫生填埋场污染控制标准》的要求后，进入生活垃圾卫生填埋场专区

填埋。

垃圾发酵产生的渗滤液同生产废水以及生活污水，分别输送至固废产业园渗滤液处理车间，采用“预处理+UASB+反硝化+硝化+超滤+纳滤+反渗透”相结合的工艺方法进行处理，将废水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 及 CODCr 等污染物去除，规定的水质标准后回用生产线。而污水处理产生的高浓度浓缩液全部输送至石灰浆制备系统进行石灰浆制备，全厂废水不外排。处理产生的污泥全部输送至焚烧炉系统进行焚烧处理。

4.3.2 生产工艺及产排污环节见 3-4-2。



4.4 涉及的有毒有害物质

经查阅以下法律规定及文件：

- 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（共10类）；
- 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（11类）；
- 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.国家和地方建设用土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（两批）；
- 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。

荣成市长青环保能源有限公司确认使用原辅料涉及有毒有害物质见下表。

表 2-4 有毒有害物质汇总表

序号	名称	理化性质	毒理毒性
1	柴油	柴油主要成分各族烃类，馏程 30℃至 220℃，沸点 282-338℃，相对密度 0.87-0.9g/cm ³ ，闪点 38℃，外观气味：稍有粘性的棕色液体，溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。	大鼠经口LD50:7500mg/kg。兔经皮LD50:>5ml/kg。因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用500mg涂兔皮肤引起中度皮肤刺激。主要有麻醉和刺激作用，未见生产中职业中毒的报道。柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。本品对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。工作场所职业接触限值：中国MAC(最高容许浓度)无规定；美国TWA(时间加权平均浓度)无规定。皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎

			儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状。头晕及头痛
2	氢氧化钙	氢氧化钙分子式 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ；分子量 74.09；外观与性状白色结晶性粉末无味。CAS 编号 1305-62-0；熔点 580°C ；沸点 2850°C ；密度相对密度(水=1) 2.24；相对密度(空气=1)；溶解性溶于酸甘油、蔗糖、氯化铵溶液，微溶于水，不溶于乙醇。在空气中易吸收二氧化碳变为碳酸钙	造成皮肤刺激。造成严重眼损伤。可引起呼吸道刺激。
3	硫酸	硫酸分子式 H_2SO_4 ；分子量 98.08；外观与性状纯品为无色透明油状液体，无臭；CAS 编号 7664-93-9；GB1226 编号 81007；UN 编号 1830；熔点 10.5°C ；沸点 330.0°C ；蒸汽压 0.13kPa (145.8°C)；密度相对密度(水=1) 1.83；相对密度(空气=1) 3.4；溶解性与水混溶	急性毒性：LD50 2140mg/kg(大鼠经口)；LC50 510mg/m ³ , 2h(大鼠吸入)。侵入途径：吸入、食入。对皮肤黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用；或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊。以致失明；可引起呼吸道刺激。重者发生呼吸困难和肺水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等；皮肤的灼伤，轻者出现红斑，重者形成溃疡。愈后瘢痕收缩影响功能；溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔。全眼炎以致失明；慢性影响：牙齿酸蚀病、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
4	氢氧化钠	氢氧化钠，化学式为 NaOH ，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱。一般为片状或颗粒形态，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸收空气中的水蒸气(潮解)和二氧化碳(变质)。分子量：40.01；熔点 ($^\circ\text{C}$) : 318.4；沸点 ($^\circ\text{C}$) : 1390；溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。主要用途：用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。	LD50：无资料 LC50：无资料 家兔经眼：1% 重度刺激。家兔经皮：50mg/24小时，重度刺激。由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意。有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
5	氨水	氨水 CAS 号 1336-21-6；分子式 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ；分子量 35.05；熔点 -77°C ；沸点 37.7°C (25%)；相对密度 0.91；饱和蒸气压 1.59kPa (20°C)；外观气味无色透明液	低毒，急性毒性：LD50 350mg/kg(大鼠经口)；家兔经皮：250 μg ，重度刺激。侵入途径：吸入、食入。吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼

		体，有强烈的刺激性臭味；溶解性能以任意比例与醇、水等混合	伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎，可致皮炎。
6	次氯酸钠	次氯酸钠 CAS 号 7681-52-9；分子式 NaClO；分子量 74.4；熔点 -6℃；沸点 102.2℃；相对密度 1.10；外观气味微黄色溶液，有似氯气的气味；溶解性溶于水	LD50: 5800mg/kg (小鼠经口) 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。
7	垃圾焚烧飞灰	危险废物	毒性
8	废机油	危险废物	毒性
9	废滤袋、包装袋	危险废物	毒性

4.5 污染防治措施

4.5.1 工业废气

工业废气包括垃圾焚烧废气和恶臭。

(1) 垃圾焚烧废气

根据项目实际运行情况，废气主要为生产废气。项目废气主要污染物排放情况汇总见表 2-5。

表 2-5 主要废气污染物排放情况汇总表

主要污染物	产生工序/设备	处理方式及排放去向
颗粒物	垃圾焚烧+烟气净化	布袋除尘器系统处理后经 80m 的排气筒排放
HCl	垃圾焚烧	半干法（喷入氢氧化钙溶液）+干法（喷入氢氧化钙、碳酸氢钠粉末）处理后经 80m 的排气筒排放
CO	垃圾焚烧	燃烧控制处理后经 80m 的排气筒排放
SO ₂	垃圾焚烧	半干法（喷入氢氧化钙溶液）+干法（喷入氢氧化钙、碳酸氢钠粉末）处理后经 80m 的排气筒排放
NO _x	垃圾焚烧	SNCR 炉内脱硝（喷尿素溶液）处理后经 80m 的排气筒排放

重金属	垃圾焚烧	活性炭喷射+布袋除尘器系统处理后经80m的排气筒排放
二噁英类	垃圾焚烧	活性炭喷射+布袋除尘器系统处理后经80m的排气筒排放

垃圾成分复杂，焚烧过程产生的烟气主要污染物包括颗粒物、HCl、CO、SO₂、NO_x、重金属和二噁英类，通过严格控制工艺参数（炉膛内焚烧温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，炉膛内烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ ）并采用“SNCR炉内脱硝（喷尿素溶液）+半干法（喷入氢氧化钙溶液）+干法（喷入氢氧化钙、碳酸氢钠粉末）+活性炭喷射+布袋除尘器”组合净化工艺处理，处理后的烟气经80m的排气筒排放。每套焚烧系统配置1套独立的废气处理系统。

（2）恶臭气体

恶臭主要来源于垃圾运输和卸料过程。垃圾堆放在垃圾贮坑内、渗滤液处理站，主要成分为H₂S、NH₃等，运输过程采用封闭式的垃圾运输车，卸料大厅设置植物液喷洒除臭设备，垃圾贮坑全密闭负压设计，垃圾贮坑顶部设置带活性炭过滤装置的一次风和二次风抽气口，垃圾池微负压，渗滤液处理站产臭单元做好密闭，储液池和渗滤液收集的臭气引入炉内焚烧，少量未收集到的恶臭无组织排放。

4.5.2 废水

厂区采取雨污分流，废水包括垃圾渗滤液、生产废水和生活污水。分别输送至固废产业园渗滤液处理车间，采用“预处理+UASB+反硝化+硝化+超滤+纳滤+反渗透”相结合的工艺方法进行处理，将废水中的NH₃-N及COD_{Cr}等污染物去除，达到规定的水质标准后回用生产线。而污水处理产生的高浓度浓缩液全部输送至石灰浆制备系统进行石灰浆制备，全厂废水不外排。

表 2-6 主要废水污染物排放情况汇总表

主要污染物	产生工序	处理方式及排放去向
生产废水	生产车间	所有废水全部收集，收集进入污水处理设施处理达标后进入循环水循环利用
生活废水	员工生产、办公产生的生活废水	经化粪池预处理后排入荣成市第二污水处理厂处理

4.5.3 工业固废

固废分为一般固废和危险废物，各类固体废物分类收集，暂存并合法处置，固废暂存区做好“三防”措施，建立了固废台账，张贴了固废管理制度并张贴上墙，各类固废均设有相应标识标牌。

表 2-7 项目固体废物产生及处置情况汇总表

序号	名称	性质	产生工序	处理方式
1	炉渣	一般固废	垃圾焚烧	制成环保建材
2	废除臭活性炭	一般固废	除臭	入炉焚烧
3	生活垃圾	/	生活办公	入炉焚烧
4	飞灰	危险废物	烟气净化	属豁免危废，厂内自行固化处置，化验合格后进入垃圾填埋场专区填埋
5	废机油	危险废物	各转机设备	委托荣成市平涵环保科技有限公司处置
6	废布袋、包装袋	危险废物	烟气净化	委托荣成市平涵环保科技有限公司处置

荣成市长青环保能源有限公司

危险废物委托处置

服务合同

甲 方: 荣成市长青环保能源有限公司

乙 方: 荣成市平通环保科技有限公司

二〇二一年 四月

1、一般固废

- (1) 炉渣: 焚烧炉残余物, 暂存于渣池, 外运综合利用。
- (2) 污泥: 渗滤液处理站产生的污泥, 送焚烧炉焚烧处置。

(3) 生活垃圾：员工办公生活产生的生活垃圾同入厂垃圾一并焚烧处置。

(4) 废活性炭：垃圾储坑除臭用活性炭定期更换后送厂家回收。

(5) 飞灰螯合固化物：输送至垃圾填埋场进行专区填埋。

2. 危险废物

(1) 废矿物油：委托第三方资质厂家进行处置。

(2) 废布袋、包装袋：委托第三方资质厂家进行处置。

5 重点区域污染物识别

5.1 主要环境风险源识别

风险识别包括生产或环保设施风险识别以及生产过程中所涉及
的物质风险识别。

5.1.1 环保设施风险识别

环保设施风险是指当环保设施发生故障导致污染物直接排放造成对环境的污染。根据厂区实际情况，存在风险的环保设施主要为烟气净化系统、危废暂存设施，环境事故主要为大气、土壤、水污染。

1、烟气净化系统

项目生活垃圾焚烧产生的焚烧烟尘主要污染物为烟尘、酸性气体（HCl、HF、CO、SO₂、NO_x等）、重金属（Hg、Pb、Cd）和有机剧毒污染物（二噁英）等。采用“炉内喷尿素+（半干法+干法）高速旋转雾化器+活性炭喷射+布袋除尘器”相结合的烟气净化工艺，配有在线监测装置，净化后的烟气经 80m 高的集束烟囱排至大气。烟囱高度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中对于焚烧炉烟囱最低高度（高于 60m）的要求，并高于烟囱周围半

径 200m 距离内建筑物 3m 以上要求。

全厂共有三台焚烧炉，三套烟气净化系统，相互独立。每条焚烧生产线安装独立的烟气在线监测系统，监测项目包括烟气流量、温度、压力、相对湿度、烟尘、SO₂、HCl、NO_x、O₂、CO、CO₂，并定期维护保持在线设备的工作状态，并根据在线监测结果对烟气净化系统进行控制。该系统可能发生的环境风险事故包括：

(1) 烟气净化处理监控故障或尿素水、消石灰、活性炭注入故障，造成污染物超标排放；

(2) 除尘器中飞灰累积，遇火源引起爆炸，或活性炭质量不符合要求，产生二噁英类等物质超标排放。

2. 危废暂存设施

项目产生危废主要是沾有飞灰的废布袋，包装袋、废机油，暂存于危废库，定期委托有危废处置资质的单位转运处置，2021 年企业委托荣成市平涵环保科技有限公司进行贮存处置。该单元可能发生的环境风险事故主要为废机油泄漏污染地表水和土壤。

5.1.2 生产设施风险识别

根据荣成市长青环保能源有限公司生产装置工艺特征及危险化学品的性质，可能突发环境事件的风险单元为垃圾坑、渗滤液池、油罐区、石灰仓、飞灰固化间等。生产设施风险单元的具体情况见表 4-1。

表 4-1 厂区内生产设施风险单元一览表

序号	风险单元名称	风险单元类别	设计能力/储量	描述	主要涉及的化学物质或危废	物质最大存在量	包装规格和单件重量
1	垃圾坑	储坑	容积为 28128.744m ³	密闭钢筋混凝土池	生活垃圾	/	/
2	渗滤液池	储坑	260m ³	密闭钢筋混凝土池	渗滤液	不做存储，产生	/

						后输送至园区内的渗滤液处理项目区	
3	油罐区	储罐	20m ³	密封钢制双层罐体	柴油	15t	/
4	石灰仓	储罐	200m ³	2个密封刚性罐体	氢氧化钙 90%以上	60t	100m ³
5	飞灰固化间	储罐	300m ³	2个密封钢制罐体储存生活垃圾焚烧产生的飞灰,满足2条线5天的储存量	飞灰	即产即进行固化处理	150m ³
6	碱液储罐	储罐	5m ³ 、10m ³	烟气净化系统	氢氧化钠 8%	16t	5m ³ 、10m ³
7	尿素储罐	储罐	10m ³	1个密封刚性罐体,烟气净化系统	46%尿素	20m ³	10m ³

在生产过程中主要危险,有害因素是火灾爆炸、中毒窒息,另外还存在灼烫、机械伤害、高处坠落、触电、物体打击、噪声危害、淹溺、起重伤害、粉尘危害、车辆伤害、容器爆炸等。

1、火灾爆炸

1)油罐区存储的柴油具有燃爆危险,高速流动产生摩擦,容易产生静电。设备静电接地装置若不健全,产生静电并集聚,有放电引发火灾爆炸的危险;

2)作业人员在生产过程中若不严格按照操作规程进行操作,如因接地线损坏、接地线沾有污物接触不良等均有可引发火灾爆炸事故;

3)作业人员进行生产操作时不穿防静电工作服,违章动用明火(如吸烟、动火作业)或使用不符合防爆要求的电器设施(如各种小型充电器、电源等),均有可能引发火灾爆炸事故;

4)人员进入油罐区,若安全防火意识不强,吸烟或使用打火机

等，引入火源，可能引燃泄漏或挥发至空间的可燃气体，有发生火灾爆炸的危险；

5)公司若未按规定为作业人员配备防静电工作服、工作鞋等，摩擦产生静电，有发生火灾爆炸的危险；

6)在检维修过程中，使用的工具与设备易产生撞击火花，有发生火灾爆炸的危险；

7)电气火灾：电器元件、电气线路发生短路、过载、接触不良、绝缘不良和有外来火源等，都易引发电气火灾。

2、有毒有害物质泄漏引发的环境事件

1)垃圾坑、渗滤液池的防渗层一旦破裂，渗滤液会进入土壤和地下水；

2)渗滤液输送管道破裂，导致渗滤液进入土壤和地下水；

3)碱液储罐破裂、泄露进入地下水和土壤，造成环境污染。

3、触电

公司配备较多的用电设备设施，配电室还有与之配套的低压配电设施，存在发生触电事故的可能。

4、车辆伤害

生活垃圾、化学药品的进出均采用汽车运输，可能会由于通道和视野狭小等因素的影响，不可预见的因素多，厂内运输易发生撞车、溜车、撞人、撞物，以及在运输过程中会出现人员被物体挤伤、砸伤等伤害。

5、噪声危害

公司涉及的噪声设备较多，主要有机械通风冷却塔、汽轮发电机组、循环水泵等设备工作时产生产生的噪声。长期接触强噪声，可引起听觉系统受损。

6. 容器爆炸

生产过程涉及焚烧炉为压力容器。压力容器在使用过程中均存在超压爆炸危险。在压力容器所发生的事故中除少数是因为结构设计不合理，用材不当，制造质量低劣以外，大部分事故均是由使用管理不善，劳动纪律松弛，违章操作，未进行定期检验和操作人员技术水平低等原因造成的。

7. 高温烫伤

生产过程中要求较高的工艺温度，生产时处于高温状态的设备、管道较多。如果设备、管道没有保温层或保温缺损，使用设备夹套，管道设计不合理，材质不符合要求，阀门质量出现问题，因腐蚀，垫片老化破损失效，连接松动，排污管，疏水管设置不符合要求等，均可能造成高温物料泄漏，有造成现场人员受到高温烫伤的危险。

8. 卸料意外事故

生活垃圾通过卸料平台进入垃圾坑，此项工作由人员操作下完成，因垃圾坑为封闭空间（容积为 28128.744m³），若现场出现使用管理不善，劳动纪律松弛，违章操作，未进行定期检验和操作人员技术水平低等情况，容易造成工作人员坠入储坑的意外事故发生。

5.1.3 物质风险识别

项目在生产过程中涉及并贮存一定量的石灰、氢氧化钙、螯合剂、尿素等化学品，在外界因素的破坏下，有发生泄漏等突发性风险事故的可能性。涉及到的风险物质有：石灰、氢氧化钙、螯合剂、尿素、柴油。厂区内危险化学品储存情况见表 4-2。

厂区各种环境风险物质基本理化性质见表 4-3。

表 4-2 厂区内危险化学品储存情况见

序号	名称	状态	储存地点	储存方式	设备规格	最大储存量
----	----	----	------	------	------	-------

1	石灰	粉末/液体	石灰仓	罐装	100m ³	60t
2	氢氧化钠	液体	液碱储罐	罐装	5m ³ 、10m ³	16t
3	螯合剂	液体	飞灰螯合剂仓	桶装	5m ³	30t
4	尿素	粉末/液体	烟气净化车间	袋装、罐装	50kg/袋、10m ³	23t
5	柴油	液体	油罐区、输送管道	罐装	20m ³	15t

表 4-3 厂区内环境风险物质理化性质及危险性表

名称	CAS 号/废物类别	用途	危险性	急性毒性	是否为易燃易爆物质	是否为风险物质	基本应急处置方法
石灰	1305-78-8	烟气净化系统	相对密度 (水=1): 3.2~3.4 熔点 (°C): 2570 沸点 (°C, 常压): 2850 本品为白色无定形粉末, 含有杂质时呈灰色或淡黄色, 具有吸湿性, 与酸类物质能发生剧烈反应, 具有较强腐蚀性。对呼吸道有强烈刺激性, 吸入本品粉末可致化学性肺炎。对眼和皮肤有强烈刺激性, 可致灼伤。口服刺激和灼伤消化道。长期接触本品可致手皲裂、皮肤角化、皲裂。指甲变形 (匙甲)。	/	否	是	应急处理: 隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防酸碱服, 戴橡胶手套。作业时, 使用的所有设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用干燥的沙土或其它不燃材料覆盖泄漏物, 然后用塑料布覆盖, 减少飞散。避免雨淋。用洁净的铲子收集泄漏物, 置于干燥、干净、盖子较轻松的容器中, 将容器移离泄漏区, 帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
氢氧化钙	1305-62-0	烟气净化系统	侵入途径: 吸入、食入。健康危害: 本品属强碱性物质, 有刺激和腐蚀作用。吸入本品粉尘, 对呼吸道有强烈刺激性。可引起化学性肺炎。眼接触有强烈刺激性。可致灼伤。误落入消石灰池中, 能造成大面积腐蚀性灼伤。如不及时处理可致死亡。长期接触可致皮炎和皮肤溃疡。环境危害: 对环境有危害, 对水体可造成污染。燃爆危险: 本品不燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。	/	否	是	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着。先用植物油或矿物油清洗。用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。应急处理: 隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防毒服。避免扬尘, 小心扫起。若大量泄漏, 用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
螯合剂	/	飞灰固化工	金属原子或离子与含有两个或两个以上配位原子的配位体作用, 生成具有环状结构的络合物。对水生生物有害	/	否	是	环境保护措施: 禁止排入下水道。不能污染水源。不能渗入土壤。清除方法: 围堰。用惰性物质吸收。如果螯合剂大量泄露, 则迅速使用容器收集。交由有资质的单位处

		序					置。
尿素	57-13-6	烟气净化系统	性状：无色或白色针状或棒状结晶体。工业或农业品为白色略带微红色固体颗粒，无臭无味。含氮量约为46.67%。沸点：196.6°Cat760mmHg。折光率：n ₂₀ /D _{1.40} 。闪点：72.7°C。密度：1.335。熔点：132.7°C。水溶性：1080g/L(20°C)。溶解性：溶于水、甲醇、甲醛、乙醇、液氨和醇[1]。微溶于乙醚、氯仿、苯。弱碱性。属微毒类。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。遇明火、高热可燃。与次氯酸钠、次氯酸钙反应生成有爆炸性的三氯化氮。受高热分解放出有毒的气体。	/	否	是	应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：小心扫起，置于袋中转移至安全场所。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
0#柴油	68334-30-5	助燃位于柴油储罐	皮肤接触可为主要吸收途径。可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。	/	是	是	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

小结：根据收集的资料和前期调查，荣成市长青环保能源有限公司在生活垃圾运输及储存、生活垃圾焚烧、飞灰固化、渗滤液处理等过程中可能会对地块土壤造成污染。根据企业情况，对其污染产生方式进行如下分析：

(1) 焚烧炉周边烟尘沉降，炉渣及飞灰残留垃圾焚烧炉焚烧过程中可能有烟尘沉降在土壤中，造成焚烧炉周边土壤污染，涉及的污染物主要为重金属、氟化物、二噁英类等；此外，焚烧炉产生的炉渣及飞灰因防渗措施不到位，通过大气扩散至厂房及厂区周边，残留在土壤中，造成重金属、氟化物、二噁英类等污染。

(2) 生活垃圾运输及储存、渗滤液处理生活垃圾运输及储存过程中会析出大量的垃圾渗滤液，由于防渗措施不到位，可能通过运

输通道路面及渗滤液收集池。输送管道渗漏到土壤中；渗滤液处理过程中，由于管道、法兰、阀门等密封不到位，可能有废水通过跑、冒、滴、漏等方式逸散出，残留在土壤中。从而造成污水处理池周边土壤污染，涉及的污染物有重金属等。

综上，确定荣成市长青环保能源有限公司存在污染的区域主要为垃圾贮坑，焚烧车间，渗滤液处理站，垃圾运输通道和飞灰固化间。

5.2 隐患排查制度的建立

为确保荣成市长青环保能源有限公司土壤污染隐患排查规范化实施，经公司领导批准于2020年06月01日正式下发实施《土壤和地下水污染隐患排查治理制度》，制度中对企业隐患排查工作作出具体要求，以确保隐患排查工作顺利实施。

6 监测点位布设方案

结合公司场地土壤和地下水环境现状，在污染识别的基础上，在建设用地场地疑似污染区域设置监测点，通过对疑似污染区域土壤进行采样与实验室分析，查明建设用地场地土壤是否存在污染及相关污染物污染程度。

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置



6.2 各点位布设原因

依据国家《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)以及本项目建设用地场地污染识别结果布设监测点,原则上需满足以上导则要求。由于场地布局明确,在对已有资料分析与现场踏勘的基础上,采用分区与专业判断布点的方式,在建设用地场地内疑似污染最重的区域布设取样点位。

地下水:基于第一阶段场地环境调查(资料搜集、现场踏勘和现场访谈)结果,并根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(报批稿)》要求,监测点位应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。可根据重点区域内部重点设施的分布情况,统筹规划重点区域内部监测点位的布设,布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。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。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，可以作为地下水对照点或污染物监测井。应在各重点设施上游处布设土壤和地下水对照点至少各 1 个，对照点应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。地下水对照点与地下水污染物监测井应设置在同一含水层。本次调查采用判断布点法在各重点区域内或重点设施周边共布设 6 个监测井。

对厂区内建设用地场地内主要疑似污染区域进行布点，原则如下：

①符合国家建设用地场地调查和建设用地场地环境监测的相关技术导则要求；

②采样点的布置能够满足判别场内污染区域的要求；

③每个地块的监测点位应确定为该地块的中心或潜在污染最重的区域，如取样点位不具备采样条件可适当偏移。

监测点位	布点区域	布点原因
1#	管理区东南 10m	防止生活污水跑冒滴漏，造成地下水污染
2#	生产区西南角	生产过程中可能造成废液跑冒滴漏，造成地下水污染
3#	污水处理站西 50 米	生产过程中产生的渗滤液可能跑冒滴漏，造成地下水污染
4#	原大迟家村水井	防止生产造成污染跑冒滴漏，造成地下水污染，影响人民生活
5#	5 号井	飞灰车间生产可能造成地下水污染
6#	6 号井	炉渣填埋渗滤液都有可能造成地下水污染

6.3 监测指标及频次

6.3.1 土壤监测指标及频次

年度土壤检测项目为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 基本项目中的 45 项指标土壤自行监测频次均为每年一次。现执行《土壤环境质量标准建设用地

土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准。

6.3.2 地下水监测指标及频次

因本公司为焚烧垃圾发电，垃圾在处理过程中会产生渗滤液，以及垃圾填埋过程中都可能对地下水产生污染。因此设置 6 口监测井对地下水进行监测。检测项目主要为《地下水环境质量标准》

(GB/T14848-2017) 表 1 地下水质量常规指标项(除放射性指标、微生物指标等)监测频次为每月一次。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

1) 土壤

根据监测方案及现场实际情况，主要使用 Sample-300L 型钻机进行土孔钻探作业，采用无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染，整个钻探过程中，现场人员观察并记录土层特性，钻探完毕采用手持式 GPS 进行点位坐标测量记录，采样时间、数量及深度。

2) 地下水

根据监测方案及现场实际情况，采用手拉锤冲击钻机建设地下水监测井，监测井建完成后，安装一根封底的内径为 50mm 的硬质 PVC 井管，硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管长度不低于井底到地下水水位高度，筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25mm，监测井筛管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$ 的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆

填至自然地坪处。监测井的深度和筛管的安装位置由专业人员根据块下水位的相对位置及各监测井的不同检测要求综合考虑后设定。

7.2 采样方法及程序

1) 土壤

土壤样品采集严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)及《土壤质量土壤样品长期和短期保存指南》(GBT32722-2016)等相关技术执行。

土壤采样时,采样人员均佩戴一次性的丁腈手套,每个土样采样前均更换新的手套,以防止样品之间的交叉污染。视目标化合物和现场条件选择适当的便携式快速测定仪对土壤中挥发性有机物及重金属等指标进行初步检测筛查;用于检测 VOCs(挥发性有机物)的土壤样品单独优先采集,用非扰动采样器采集不少于 5g 的原状土推入装有转子的聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶中;用竹铲采集土壤样品于 500ml 土壤样品瓶中用于测定土壤中 SVOCs(半挥发性有机物)、石油烃等样品,用竹铲采集土壤样品至 500ml 土壤样品瓶内用于测定干物质的含量、重金属指标,现场专人负责所有样品的采集、记录与包装,专人负责对采样日期、地点样品编号、土壤及周边情况等记录标记。样品采集完成后用自封袋单独密封,放入带有蓝冰的样品箱中保存运输至实验室进行分析。现场采样设备见表 7.1.2。

采用 PID 对土壤样品进行快检时,将样品移入自封袋中,封闭袋口;将土壤样品适度揉碎,10min 后摇晃自塑封袋,静置 2min 后将 PID 探头伸入自封袋顶空处,紧闭自封袋,数秒内记录仪器的最

高读数，采用手持式荧光光谱仪 XRF 对土壤样品进行快检时，用竹铲将样品移入检测盒中，将土壤样品压实封闭盒口后放置检测器处进行扫描检测，1min 后记录仪器的读数。

7.1.2 土壤样品采集设备

序号	设备	备注
1	Sample-300L	土壤钻探设备
2	美国犀牛-HPD	
3	一次性非扰动采样器	
4	竹铲	土壤采样器具
5	聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的棕色玻璃瓶 40ml	
6	棕色广口玻璃瓶 500ml	土壤样品容器
7	自封袋	
13	手持式荧光光谱仪 (XRF)	
14	VOC 有毒有害气体检测仪 (PID)	现场快速检测设备
15	便携式多参数仪 DZB-712	
17	手持 GPS	定位仪定位设备
18	便携式保温箱、冷冻蓝冰、丁腈手套、自封袋、封口膜等	其他辅助设备

2) 地下水

监测井安装完成后，由专业技术人员进行洗井工作，以清除监测井内初次渗入的地下水夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。每个监测井洗井时抽提出来的水量大于监测井总量的 3 倍，洗至水质直观判断达到水清砂净，洗井完成后，盖上井盖，等待监测井内地下水稳定。

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)，2021 年 10 月 07 日，由山东佳诺检测股份有限公司进行了现场采样，在样品采集前利用浊度计及便携式多参数测定仪对水质进行检测，各参数均符合样品采集前结束洗井要求。

洗井至水质指标达到稳定要求后，开始采集样品，样品采集时所用容器为地下水样品专用容器，相关设备均在检定/校准有效期内，采样人员为 2 人以上，样品采集按照挥发性有机物 (VOCs)、半挥发性有机物 (SVOCs)、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采

集。

采集 VOCs 时使用气囊泵/贝勒管进行采集，贝勒管具有低流量调节阀，使用贝勒管时保证一井配一管，防止交叉污染。采集 VOCs 时，将用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁，采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶中，避免冲击产生气泡，将水样在样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。

测定硫化物等项目的水样分别单独采样，无特殊要求的其他项目先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次后，按照半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序进行采集，按照样品保存要求加入相应的固定剂后将水样容器瓶盖紧，密封，贴好标签，装入有蓝冰的保温箱内低温保存，采样结束前，将采样计划、采样记录与水样进行核对，一旦有错误或漏采，立即重采或补采，在规定保存时限内送至实验室进行分析。采样设备见表 7.2.3。

表 7.2.3 地下水样品采集设备

序号	设备	备注
8	液位仪、测绳、贝勒管	地下水采样设备
9	聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的棕色玻璃瓶 40ml	水质样品容器
10	棕色广口玻璃瓶 500ml/1L	
11	棕色玻璃瓶 1000mL、500mL、300mL、250mL	
12	1L 聚乙烯瓶	
15	便携式多参数仪 DZB-712	
16	浊度计 WZB-175	现场快速检测设备
17	手持 GPS	定位仪定位设备
18	便携式保温箱、冷冻蓝冰、丁腈手套、自封袋、封口膜等	其他辅助设备

7.3 样品保存、流转与制备

样品采集后尽快运送至实验室进行交接，确保样品在保存有效期内进行检测。样品运输过程由2名及以上人员专车进行运输，确保样品保存条件及样品状态完好，不收损坏或玷污。样品送达实验室后，由样品管理员进行接收，并对样品进行符合性检查，检查内容包括样品包装、标识及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致；核对保存剂加入情况；样品是否冷藏，冷藏温度是否满足要求；样品是否有损坏或污染等，样品包装容器标签完整、清晰、可辨识，标签上的样品编码与运送单完全一致，样品采样及运输交接单填写完整、规范，经确认样品符合样品交接条件后，进行样品登记，并由双方签字。当样品有异常，或对样品是否适合测试有疑问时，样品管理员当场向采样人员询问，并记录有关说明及处理意见，当明确样品有损坏或污染时须重新采样。我公司具备专门的样品交接及样品贮存室，由样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，贮存室配备有冰箱，由样品管理员对贮存环境条件加以维持和监控。

样品制备严格按照相关规范及检测方法要求进行，在符合要求的制样工作室内，选取适宜的制样工具及容器，遵循制样程序和相应检测方法要求进行干燥、粗磨、细磨、称重、分装等操作。用于测定重金属的样品采用微波消解法进行消解，用于测定挥发性有机物的样品按照标准要求的流程进行操作后使用吹扫法测定，用于测定半挥发性有机物和石油烃的样品采用快速溶剂萃取仪提取后使用旋转蒸发仪、氮吹仪及固相萃取装置进行净化、浓缩、定容，待测。

全程序空白样品采用石英砂和纯水代替样品，装入与样品一致的样品瓶中密封，将其带到现场，与采样的样品瓶同时开盖和密封。

运输空白样品采用前在实验室将石英砂放入与样品一致的样品瓶中密封，将其带到现场，采样时使其瓶盖一直处于密封状态，上述空白样品随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

1) 分析方法

序号	检测项目	方法依据	检测方法	检出限
1	pH 值	HJ962-2018	电位法	仪器精度 0.001pH 单位
2	铜	GB/T17141-1997	原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
3	镉 (六价)	HJ1082-2019	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
4	铜	HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
5	铅			10mg/kg
6	镍			3mg/kg
7	锌			1mg/kg
8	钾	HJ680-2013	原子荧光法	0.01mg/kg
9	汞			0.002mg/kg
10	四氯化碳	HJ605-2011	气相色谱-质谱法	1.3ug/kg
11	氯仿			1.1ug/kg
12	氯甲烷			1.0ug/kg
13	1,1-二氯乙烷			1.2ug/kg
14	1,2-二氯乙烷			1.3ug/kg
15	1,1-二氯乙烯			1.0ug/kg
16	顺-1,2-二氯乙烯			1.3ug/kg
17	反-1 氯乙烯			1.4ug/kg
18	二氯甲烷			1.5ug/kg
19	1,2-二氯丙烷			1.1ug/kg
20	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2Ug/kg
21	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2ug/kg
22	四氯乙烯			1.4ug/kg
23	三氯乙烷			1.3ug/kg
24	1,1,2-二氯乙烷			1.2ug/kg
25	三氯乙烯			1.2ug/kg

26	1,2,3-三氯丙烷	HJ834-2017		1.2ug/kg
27	氯乙烯			1.0ug/kg
28	苯			1.9ug/kg
29	氯苯			1.2ug/kg
30	1,2-二氯苯			1.5ug/kg
31	1,4-二氯苯			1.5ug/kg
32	乙苯			1.2ug/kg
33	苯乙烯			1.1ug/kg
34	甲苯			1.3ug/kg
35	间,对-二甲苯			1.2ug/kg
36	邻二甲苯			1.2ug/kg
37	硝基苯			0.09mg/kg
38	苯胺			0.08mg/kg
39	2-氯苯酚			0.06mg/kg
40	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
41	苯并[a]芘			0.1mg/kg
42	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
43	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
44	蒽			0.1mg/kg
45	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
46	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
47	萘			0.09mg/kg
48	钴	HJ1081-2019	火焰原子吸收分光光度法	2mg/kg
49	梯	HJ680-2013	原子荧光法	0.01mg/kg
50	氯化物	HJ873-2017	离子选择电极法	0.7mg/kg
51	锰	HJ974-2018	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	0.02g/kg

2) 各点位监测结果

采样日期	2023.03.10					
检测点位	常年上风向	污染物最大落地地点	东厂界	西厂界	北厂界/飞灰固化车间	南厂界/危废库
铜 (mg/kg)	0.10	0.09	0.12	0.13	0.72	0.11
汞 (mg/kg)	0.033	0.047	0.044	0.059	0.039	0.045
砷 (mg/kg)	1.40	2.57	3.40	3.69	3.24	2.25
铅 (mg/kg)	55	82	37	59	65	71
铜 (mg/kg)	20	28	26	53	29	37
镍 (mg/kg)	50	54	75	42	58	57
锌 (mg/kg)	76	59	60	71	93	84
总铬 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锰 (g/kg)	0.43	0.94	0.53	0.95	0.54	0.87
钴 (mg/kg)	10	12	10	14	16	17

采样日期	2023.03.10					
检测点位	常年上风向	污染物最大落地地点	东厂界	西厂界	北厂界/飞灰固化车间	南厂界/危废库
镉 (mg/kg)	0.08	0.03	ND	0.06	0.08	0.02
pH 值 (无量纲)	7.14	6.91	6.82	6.87	6.68	7.03
氟化物 (mg/kg)	1.2	1.6	1.0	0.8	1.4	1.4
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
反式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
顺式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
对/间二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5

采样日期	2023.03.10					
检测点位	常年上风向	污染物最大落地地点	东厂界	西厂界	北厂界/飞灰固化车间	南厂界/危废库
($\mu\text{g}/\text{kg}$)						
苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
苯胺 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
即并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

3) 监测结果分析

根据《关于公布 2021 年度威海市土壤污染重点监管单位名录的通知》，荣成市长青环保能源有限公司于 2020 年被列入土壤污染重点监管单位名录。公司委托山东佳诺检测股份有限公司进行地下水环境周期性检测，地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 表 1 中 III 类标准要求；委托山东佳诺检测股份有限公司进行土壤检测，土壤检测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准。

同时，被列为重点土壤监管单位前，荣成市长青环保能源有限公司为确保周围环境不受污染，已对厂区周围定期开展地下水以及土壤污染物自行监测，从历年来地下水、土壤检测报告数据观察，荣成市长青环保能源有限公司厂区周围土地并未受到生产及生活污染，且监测指标数据值基本趋于平稳。

8.2 地下水监测结果分析

1) 分析方法

序号	检测项目	检测方法	方法依据	仪器设备	检出限
1	色	铂-钴标准比色法	GB/T5750.4-2006(1.1)		5度
2	嗅和味	嗅气和尝味法	GB/T5750.4-2006(3.1)		
3	浑浊度	浊度计法	HJ1075-2019	WZB-175 便携式浊度计(W99)	0.3NTU
4	肉眼可见物	直接观察法	GB/T5750.4-2006(4.1)		
5	pH值	电极法	HJ1147-2020	PXSJ-216 离子计(W27)	仪器精度 0.001pH单位
6	总硬度(以CaCO ₃ 计)	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T5750.4-2006(7.1)	酸式滴定管(SD-04)	1.0mg/L
7	溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006(8.1)	ATY124 岛津电子天平(W33)	4mg/L
8	硫酸盐	离子色谱法	HJ84-2016	CIC-D100 离子色谱(W65)	0.018mg/L
9	氯化物	硝酸银容量法	GB/T5750.5-2006(2.1)	酸式滴定管(SD-03)	1.0mg/L
10	铁	火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006(2.1)	AA-6880F 原子吸收分光光度计(W114)	0.02mg/L
11	锰	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006(3.1)	AA-6880F 原子吸收分光光度计(W114)	0.01mg/L
12	铜	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006(4.2)	AA-6880F 原子吸收分光光度计(W114)	0.01mg/L
13	锌	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006(5.1)	AA-6880F 原子吸收分光光度计(W114)	0.01mg/L
14	铝	铭天青 S 分光光度法	GB/T5750.6-2006(1.1)	723S 可见分光光度计(W41)	0.008mg/L
15	挥发性酚类(以苯酚计)	4-氨基安替比林分光光度法-萃取分光光度法	HJ503-2009	TU-1810 紫外可见分光光度计(W31)	0.0003mg/L
16	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T7494-1987	722 可见分光光度计(W106-2)	0.05mg/L
17	耗氧量(COD _{mn} 法,以O ₂ 计)	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006(1.1)	酸式滴定管(SD-05)	0.05mg/L
18	氨氮(以N计)	纳氏试剂分光光度法	GB/T5750.5-2006(9.1)	722 可见分光光度计(W106-2)	0.02mg/L
19	硫化物	N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	GB/T5750.5-2006(6.1)	TU-1810 紫外可见分光光度计(W31)	0.005mg/L

20	钠	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006(22.1)	AA-6880F 原子吸收分光光度计(W114)	0.01mg/L
21	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T5750.12-2006(2.1)	HPX-9162MBE 电热恒温培养箱(W19)	
22	菌落总数	平板计数法	HJ1000-2018	HPX-9162MBE 电热恒温培养箱(W19)	
23	亚硝酸盐(以 N 计)	重氮偶合分光光度法	GB/T5750.5-2006(10.1)	TU-1810 紫外可见分光光度计(W31)	0.001mg/L
24	硝酸盐(以 N 计)	紫外分光光度法	GB/T5750.5-2006(5.2)	TU-1810 紫外可见分光光度计(W31)	0.2mg/L
25	氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T5750.5-2006(4.1)	722 可见分光光度计(W106-2)	0.002mg/L
26	氟化物	离子选择电极法	GB/T7484-1987	PXSJ-216 离子计(W27)	0.05mg/L
27	碘化物	容量法	GB/T5750.5-2006(11.3)	酸式滴定管 SD-01	0.025mg/L
28	汞	原子荧光法	HJ694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计(W9)	0.04μg/L
29	砷	原子荧光法	HJ694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计(W9)	0.3μg/L
30	硒	原子荧光法	HJ694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计(W9)	0.4μg/L
31	镉	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006(9.1)	AA-6880 原子吸收分光光度计(W44)	0.10μg/L
32	铬(六价)	二苯砷酸二肼分光光度法	GB/T5750.6-2006(10.1)	723S 可见分光光度计(W41)	0.004mg/L
33	铅	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006(11.1)	AA-6880 原子吸收分光光度计(W44)	0.20μg/L
34	三氯甲烷	气相色谱-质谱法	HJ639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪(W6)	0.4μg/L
35	四氯化碳	气相色谱-质谱法	HJ639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪(W6)	0.4μg/L
36	苯	气相色谱-质谱法	HJ639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪(W6)	0.4μg/L
37	甲苯	气相色谱-质谱法	HJ639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱仪(W6)	0.3μg/L
38	铊	原子荧光法	HJ694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计(W9)	0.2μg/L
39	钴	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ958-2018	AA-6880 原子吸收分光光度计(W44)	2μg/L
40	镍	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006(15.1)	AA-6880 原子吸收分光光度计(W44)	5μg/L
41	铊	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ748-2015	AA-6880 原子吸收分光光度计(W44)	0.03μg/L

2) 各点位监测结果

管理区东南 10m 监测井监测数据 (1#地下水监测井)

采样日期		2023 年 1 月-6 月					
检测点位		管理区东南 10m 监测井					
检测月份		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	1.8	1.8	1.2	1.9	2.1	2.8
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH 值	无量纲	7.4	7.3	7.2	7.2	7.2	7.2
总硬度	mg/L	191	149	194	107	199	175
溶解性总固体	mg/L	726	729	582	740	749	728
硫酸盐	mg/L	70	16.4	229	73.1	43.2	85.8
氯化物	mg/L	220	206	202	214	113	74
铁	mg/L	ND	ND	0.03	ND	ND	ND
锰	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.02	ND
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	ND	ND	0.03	0.05	0.02	0.02
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	0.05	0.06	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	1.75	1.90	1.48	1.89	1.43	1.61
氨氮	mg/L	0.314	0.336	0.402	0.170	0.067	0.096
硫化物	mg/L	0.004	0.003	0.006	0.003	0.004	0.003
钠	mg/L	59.2	61.2	93.4	132	44.1	24.0
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	58	55	47	40	36	63
亚硝酸盐	mg/L	0.012	0.010	0.009	0.002	0.004	0.004
硝酸盐	mg/L	12.5	12.9	13.3	5.3	12.9	10.6
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	0.93	0.82	0.58	0.67	0.40	0.43
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	0.36	ND	ND	ND
铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/L	ND	0.54	ND	ND	ND	ND

三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	0.3	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
银	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铊	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
采样日期		2023 年 7 月-12 月					
检测点位		管理区东南 10m 监控井					
检测月份		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	2.7	2.6	2.6	2.7	2.4	2.3
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH 值	无量纲	7.0	7.1	7.3	7.3	7.3	7.3
总硬度	mg/L	188	198	104	103	169	101
溶解性总固体	mg/L	416	568	248	248	406	319
硫酸盐	mg/L	61.9	59.7	14.7	27.0	20.6	18.4
氯化物	mg/L	89	146	77	70	72	74
铁	mg/L	ND	ND	0.02	0.03	0.09	0.07
锰	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.05	ND
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	0.02	0.02	ND	0.02	0.01	0.02
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	1.72	1.99	1.20	2.24	1.82	1.97
氨氮	mg/L	0.257	0.079	0.038	0.081	0.028	0.053
硫化物	mg/L	0.003	0.003	0.006	0.004	0.004	0.004
钠	mg/L	34.2	37.2	23.2	33.3	22.5	19.8
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	38	66	80	76	35	79
亚硝酸盐	mg/L	0.004	0.006	0.004	0.005	0.005	0.006
硝酸盐	mg/L	9.0	12.4	13.2	17.1	13.2	14.2
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	0.19	0.62	0.18	0.86	0.48	0.65
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND

硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/L	ND	ND	0.25	0.32	ND	0.60
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镭	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	ND	5	ND	ND
铊	mg/L	ND	ND	0.04	0.04	ND	ND

生产区西南角监控井监测数据（2#地下水监测井）

采样日期		2023年1月-6月					
检测点位		生产区西南角监控井					
检测月份		1月	2月	3月	4月	5月	6月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	1.9	2.2	1.7	1.5	1.5	2.2
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH值	无量纲	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.2
总硬度	mg/L	252	201	144	326	212	334
溶解性总固体	mg/L	811	791	649	806	819	838
硫酸盐	mg/L	59.5	11.6	27.9	85.6	135	112
氯化物	mg/L	218	224	184	223	203	220
铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
锰	mg/L	ND	ND	0.03	0.04	0.05	0.06
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	ND	ND	ND	0.02	0.02	0.09
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	0.06	0.10	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	1.88	1.43	1.71	2.24	2.41	2.45
氨氮	mg/L	0.267	0.248	0.035	0.499	0.208	0.328
硫化物	mg/L	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.004
钠	mg/L	55.6	51.1	24.1	151	106	45.9
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	44	43	62	51	43	55
亚硝酸盐	mg/L	0.009	0.011	0.010	0.213	0.166	0.162

硝酸盐	mg/L	12.1	16.7	15.8	7.1	14.2	10.3
氟化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯化物	mg/L	0.67	0.90	0.53	0.57	0.12	0.20
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.18
铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钼	mg/L	ND	0.31	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锡	mg/L	ND	ND	ND	0.3	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	5	ND	ND	7	ND
铊	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
采样日期		2023 年 7 月-12 月					
检测点位		生产区西南角监控井					
检测月份		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	2.4	2.1	2.0	2.6	2.3	2.6
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH 值	无量纲	7.1	7.1	7.0	7.1	7.1	7.1
总硬度	mg/L	293	261	366	223	226	204
溶解性总固体	mg/L	757	657	841	512	697	548
硫酸盐	mg/L	128	16.2	117	103	118	128
氯化物	mg/L	220	237	203	214	204	183
铁	mg/L	ND	0.04	0.12	0.12	0.03	0.06
锰	mg/L	0.05	0.04	0.02	0.04	0.08	0.04
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	0.18	0.11	0.01	0.02	ND	0.02
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	2.07	1.89	2.32	2.38	2.34	2.21
氨氮	mg/L	0.270	0.436	0.218	0.227	0.491	0.274
硫化物	mg/L	0.004	0.005	0.007	0.004	0.005	0.005

钠	mg/L	146	79.9	99.6	103	131	118
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	78	70	58	63	60	60
亚硝酸盐	mg/L	0.191	0.043	0.014	0.041	0.031	0.022
硝酸盐	mg/L	12.7	8.3	10.9	13.7	10.8	12.4
氟化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯化物	mg/L	0.10	0.31	0.15	0.35	0.35	0.62
硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	0.15	0.23	ND	ND	ND	ND
铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钼	mg/L	ND	ND	0.73	ND	ND	ND
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锡	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	7	ND	ND	6	ND
铊	mg/L	ND	ND	0.08	0.09	ND	ND

污水处理站西 50 米监控井监测数据 (3#地下水监测井)

采样日期		2023 年 1 月-6 月					
检测点位		污水处理站西 50 米监控井					
检测月份		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	1.6	1.3	1.2	1.7	1.8	2.5
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH 值	无量纲	7.5	7.3	7.3	7.1	7.4	7.1
总硬度	mg/L	240	183	163	162	248	263
溶解性总固体	mg/L	819	813	631	842	827	803
硫酸盐	mg/L	14.0	12.2	226	64.7	49.8	17.4
氯化物	mg/L	230	190	226	198	158	233
铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锰	mg/L	ND	ND	ND	0.02	0.03	0.05
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.01	ND
锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND

类							
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	0.05	0.09	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	1.53	1.69	1.25	1.20	1.73	2.01
氨氮	mg/L	0.429	0.463	0.397	0.320	0.450	0.258
硫化物	mg/L	0.003	0.005	0.005	0.004	0.006	0.005
钠	mg/L	54.6	60.3	72.2	151	107	114
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	72	66	50	46	64	40
亚硝酸盐	mg/L	0.009	0.012	0.009	0.017	0.112	0.007
硝酸盐	mg/L	13.1	11.1	12.7	7.8	13.0	8.9
氟化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯化物	mg/L	0.73	0.61	0.93	0.85	0.32	0.25
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.63	0.23
铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/L	ND	0.21	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	0.4	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	8	ND
铊	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
采样日期	2023 年 7 月-12 月						
检测点位	污水处理站西 50 米监控井						
检测月份		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	2.1	2.6	2.5	2.8	2.5	2.2
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH 值	无量纲	7.3	7.4	7.3	7.4	7.4	7.4
总硬度	mg/L	255	231	241	197	205	190
溶解性总固体	mg/L	641	652	554	434	671	469
硫酸盐	mg/L	20.3	39.3	24.6	70.6	135	91.4
氯化物	mg/L	231	234	227	235	227	213
铁	mg/L	ND	ND	0.22	0.08	0.07	0.23

锰	mg/L	0.07	0.07	0.03	0.06	0.05	0.03
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	0.03	0.02	ND	0.02	0.01	0.02
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	1.43	1.37	2.81	1.76	2.16	1.80
氨氮	mg/L	0.163	0.465	0.468	0.303	0.231	0.404
硫化物	mg/L	0.005	0.004	0.005	0.005	0.007	0.006
钠	mg/L	120	80.0	132	153	116	160
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	71	62	44	56	88	48
亚硝酸盐	mg/L	0.052	0.008	0.033	0.046	0.007	0.018
硝酸盐	mg/L	10.8	11.4	14.6	15.5	14.7	11.3
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	0.08	0.32	0.25	0.89	0.55	0.42
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	0.12	ND	ND	ND	ND
铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钼	mg/L	0.26	ND	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	3	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铊	mg/L	ND	ND	ND	0.08	ND	ND

原大迟家村水井监控井监测数据（4#地下水监测井）

采样日期		2023年1月-6月					
检测点位		原大迟家村水井监控井					
检测月份		1月	2月	3月	4月	5月	6月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	2.2	2.1	1.7	1.7	1.8	2.6
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH值	无量纲	7.6	7.5	7.1	7.2	7.0	7.1

总硬度	mg/L	273	171	187	106	147	124
溶解性总固体	mg/L	768	672	624	665	648	661
硫酸盐	mg/L	7.36	31.0	25.2	41.4	149	14.4
氯化物	mg/L	222	213	193	190	189	61
铁	mg/L	ND	ND	0.02	ND	0.03	ND
锰	mg/L	ND	0.01	ND	0.08	0.01	0.08
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	ND	0.01	ND	ND	0.04	0.01
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	0.05	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	2.06	1.98	1.25	1.03	1.51	1.03
氨氮	mg/L	0.372	0.364	0.069	0.102	0.082	0.196
硫化物	mg/L	0.006	0.003	0.004	0.004	0.005	0.005
钠	mg/L	65.6	77.0	24.9	138	69.1	16.8
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	61	60	61	62	34	46
亚硝酸盐	mg/L	0.006	0.007	0.010	0.002	0.005	0.002
硝酸盐	mg/L	13.7	15.5	16.4	6.2	16.1	7.8
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	0.82	0.72	0.68	0.66	0.21	0.19
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.49	ND
铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	1.59	ND
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	0.3	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铊	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
采样日期		2023 年 7 月-12 月					
检测点位		原大迟家村水井监控井					
检测月份		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND

嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	2.2	2.5	2.2	2.1	2.4	2.4
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH 值	无量纲	7.2	7.5	7.4	7.4	7.4	7.4
总硬度	mg/L	167	182	144	103	241	107
溶解性总固体	mg/L	418	447	345	258	554	314
硫酸盐	mg/L	14.4	21.6	11.6	15.1	19.7	12.7
氯化物	mg/L	130	116	83	68	83	95
铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.06	ND
锰	mg/L	ND	0.03	ND	0.04	0.06	0.02
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	0.01	0.01	ND	0.08	0.03	0.03
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	1.17	1.07	0.94	2.41	1.95	2.44
氨氮	mg/L	0.054	0.045	0.054	0.027	0.029	0.061
硫化物	mg/L	0.004	0.006	0.004	0.003	0.004	0.005
钠	mg/L	50.4	24.5	24.7	29.0	22.3	16.1
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	57	52	60	63	73	57
亚硝酸盐	mg/L	0.010	0.004	0.005	0.006	0.049	0.005
硝酸盐	mg/L	14.5	14.6	13.5	14.9	12.6	16.2
氟化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	0.08	0.48	0.19	0.91	0.44	0.46
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	0.56	ND	ND	ND	ND
铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/L	ND	ND	0.23	0.20	ND	0.34
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铊	mg/L	ND	ND	ND	0.02	ND	ND

飞灰固化车间监控井监测数据（5#地下水监测井）

采样日期		2023 年 1 月-6 月					
检测点位		5 号监控井					
检测月份		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	1.7	1.7	2.0	1.9	1.7	2.3
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH 值	无量纲	7.4	7.5	7.1	7.0	7.0	6.8
总硬度	mg/L	201	194	170	149	165	243
溶解性总固体	mg/L	798	712	557	714	699	728
硫酸盐	mg/L	21.3	39.2	30.7	30.4	74.6	44.5
氯化物	mg/L	219	196	210	206	226	195
铁	mg/L	ND	ND	0.03	ND	ND	ND
锰	mg/L	ND	ND	ND	0.03	0.02	0.05
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	ND	0.02	ND	ND	0.02	0.02
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	0.06	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	2.02	1.53	1.47	0.72	1.02	1.84
氨氮	mg/L	0.350	0.333	0.106	0.126	0.086	0.399
硫化物	mg/L	0.006	0.004	0.004	0.005	0.005	0.006
钠	mg/L	72.4	86.1	82.4	176	23.1	53.8
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	71	72	37	70	40	37
亚硝酸盐	mg/L	0.006	0.008	0.010	0.004	0.006	0.004
硝酸盐	mg/L	14.2	14.1	13.7	8.4	14.9	11.0
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	0.88	0.71	0.73	0.72	0.25	0.16
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	0.60	ND	0.33	0.25
铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/L	ND	2.72	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND

苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	0.4	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铊	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
采样日期		2023 年 7 月-12 月					
检测点位		5 号监控井					
检测月份		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	2.5	2.3	2.0	2.0	2.0	2.4
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH 值	无量纲	7.1	7.2	7.0	7.1	7.1	7.0
总硬度	mg/L	215	203	186	248	174	227
溶解性总固体	mg/L	562	615	427	570	416	587
硫酸盐	mg/L	40.2	60.6	47.2	52.6	64.0	59.8
氯化物	mg/L	207	210	170	135	128	141
铁	mg/L	ND	ND	0.08	0.19	0.03	0.03
锰	mg/L	0.09	0.06	ND	0.06	0.02	ND
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	0.06	0.02	ND	0.02	0.01	0.06
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	1.37	1.47	1.02	1.92	2.07	1.90
氨氮	mg/L	0.074	0.200	0.103	0.429	0.094	0.034
硫化物	mg/L	0.006	0.003	0.005	0.005	0.003	0.004
钠	mg/L	87.2	63.6	78.9	84.0	60.6	41.6
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	51	46	70	44	59	87
亚硝酸盐	mg/L	0.007	0.006	0.006	0.015	0.006	0.008
硝酸盐	mg/L	11.5	9.2	12.2	15.6	14.2	11.4
氟化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	mg/L	0.06	0.31	0.14	0.90	0.30	0.57
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镭	mg/L	0.12	0.54	ND	ND	ND	ND

铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.45
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铊	mg/L	ND	ND	0.03	0.02	ND	ND

危废库监控井监测数据(6#地下水监测井)

采样日期		2023年1月-6月					
检测点位		6号监控井					
检测月份		1月	2月	3月	4月	5月	6月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	2.2	1.6	1.4	1.4	1.3	2.5
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH值	无量纲	7.2	7.1	7.2	7.3	7.2	7.6
总硬度	mg/L	226	166	193	301	204	243
溶解性总固体	mg/L	769	772	596	783	762	668
硫酸盐	mg/L	25.6	23.6	19.1	47.2	62.6	69.9
氯化物	mg/L	228	209	174	195	207	200
铁	mg/L	ND	ND	ND	0.04	ND	0.04
锰	mg/L	ND	ND	ND	0.06	0.02	0.02
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	ND	0.28	ND	ND	0.03	0.09
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	0.06	0.05	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	1.50	2.01	1.79	1.13	1.57	2.24
氨氮	mg/L	0.446	0.420	0.045	0.489	0.277	0.042
硫化物	mg/L	0.007	0.006	0.003	0.004	0.004	0.008
钠	mg/L	61.9	58.6	24.2	132	43.7	31.8
总大肠菌群	MPN/100 mL	2	2	2	2	2	2
菌落总数	CFU/mL	56	57	70	57	56	57
亚硝酸盐	mg/L	0.008	0.009	0.008	0.033	0.032	0.014
硝酸盐	mg/L	12.8	14.8	15.9	8.2	14.0	11.9
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND

氯化物	mg/L	0.76	0.87	0.76	0.81	0.13	0.39
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.66	ND
铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	0.3	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	8	ND	5	ND
钨	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
采样日期		2023 年 7 月-12 月					
检测点位		6 号监控井					
检测月份		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
检测项目	单位	检测结果					
色	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND
嗅和味	--	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	2.3	2.4	2.7	2.4	2.3	2.8
肉眼可见物	--	无	无	无	无	无	无
PH 值	无量纲	7.0	7.1	7.7	7.6	7.6	7.2
总硬度	mg/L	241	229	227	263	211	226
溶解性总固体	mg/L	548	548	499	631	485	842
硫酸盐	mg/L	52.0	16.3	16.8	60.8	72.5	130
氯化物	mg/L	157	89	74	228	192	218
铁	mg/L	ND	ND	0.04	ND	ND	ND
锰	mg/L	0.06	ND	ND	0.03	ND	ND
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	0.06	0.03	0.02	0.03	0.02	ND
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	1.73	1.89	1.15	2.32	1.88	2.16
氨氮	mg/L	0.065	0.086	0.159	0.058	0.058	0.250
硫化物	mg/L	0.004	0.006	0.003	0.007	0.005	0.007
钠	mg/L	45.1	18.2	39.4	104	46.0	71.3
总大肠菌	MPN/100	2	2	2	2	2	2

群	ml						
菌落总数	CFU/mL	64	34	58	52	70	56
亚硝酸盐	mg/L	0.014	0.008	0.008	0.006	0.014	ND
硝酸盐	mg/L	10.7	13.1	13.8	17.0	13.2	17.0
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	0.10	0.49	0.26	0.74	0.34	0.88
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钼	mg/L	ND	ND	0.38	ND	ND	ND
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铊	mg/L	ND	ND	0.03	0.09	ND	ND

3) 监测结果分析

本次调查的 6 口监测井地下水样品全年的 PH 值, 重金属和无机物, 常规因子、微生物均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准要求。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

(1) 场所环境及管理程序

实验室拥有固定检测场所, 并保持实验室整洁、安全的操作环境, 设施配备齐全, 通风良好, 布局合理, 各检测项目进行分区设置, 避免干扰及交叉污染。公司具有完善的包括样品采集、保存、运输、交接等过程的质量管理体系, 正确实施并持续有效运行, 确保实验室活动准确、有效实施。

(2) 检测人员素质要求

检测人员技术要求：具备扎实的环境监测基础理论和专业知识；正确熟练地掌握环境监测中操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；学习和了解国内外环境监测新技术、新方法。

检测人员持证上岗：凡承担监测工作，报告监测数据者，必须参加合格证考核，考核合格，取得上岗证，才能报出数据。

(3) 检测仪器管理与定期检查

监测仪器属于国家强制检定的，送相应辖区的计量检定部门进行检定，仪器均检定合格且在有效期内使用；属于非强制检定的仪器设备均委托有资质的计量检定或校准机构进行校准，校准数据均进行了校准确认，仪器监测性能均满足相应标准监测要求且在有效期内使用。仪器设备均按照相关技术规范及管理程序进行了相应的期间核查，按照相关操作规程进行操作使用，并定期进行校验与维护，确保仪器设备处于完好状态。计量器具在日常使用过程中要校验和维护，见表 9.1.1。

表 9.1.1 实验室仪器设备及检验检定情况

序号	设备型号及名称	设备型号	设备编号	检定/校准单位	有效期
1	便携式多参数分析仪	DZB-712	W55-3	山东中准检测技术有限公司	2022.03
2	浊度计	WZB-175	W99	深圳广测检测技术有限公司	2022.08
3	岛津电子天平	ATY124	W33	威海市文登区计量所	2022.09
4	离子色谱仪	CIC-D100	W65	威海市计量所	2022.08
5	原子吸收分光光度计	AA-6880F	W114	威海市计量所	2022.08
6	可见分光光度计	7235	W41	威海市文登区计量所	2022.09

7	紫外可见分光光度计	TU-1810	W31	威海市文登区计量所	2022.09
8	可见分光光度计	722	W106-2	威海市文登区计量所	2022.09
9	离子计	PXSJ-216	W27	山东中准检测技术有限公司	2022.08
10	原子荧光光度计	AFS-8220	W9	山东中准检测技术有限公司	2022.09
11	原子吸收分光光度计	AA-6880	W44	威海市计量所	2022.06
12	气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010SE	W6	山东中准检测技术有限公司	2022.09
13	高效液相色谱仪	LC-16	W108	威海市计量所	2022.04
14	气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010SE	W113	山东中准检测技术有限公司	2023.05
15	气相色谱仪	GC-2014	W66	深圳广测检测技术有限公司	2023.08

(4) 数据记录与报告审核

监测原始记录和检测报告严格执行三级审核制度。第一级审核为采样、分析人员之间的相互校对；第二级为科室负责人的审核。第一级互校和第二级校核后，分别在原始记录的相应位置上签名，由报告编制人员编制报告，报告审核人员审核，最后由授权签字人签发检测报告。

第一、二级主要校核原始记录的完整性和规范性，仪器设备、分析方法的适用性和有效性，测试数据和计算结果的准确性，校对人员应在原始记录上签名。报告审核人员主要校核检测报告和原始记录的一致性，报告内容完整性、数据准确性和结论正确性。授权签字人审核检测报告是否经过了校核，报告内容的完整性和符合性，检测结果的合理性和结论的正确性。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

监测方案制定过程中建立了内部质量审核三级质控审核制度，制定和实施了内部质量控制计划，从严落实全过程质量控制措施。

方案编制人员根据相关法律法规及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等技术规范要求，通过收集资料、现场踏勘及人员访谈等工作方式，结合企业编制的《土壤污染隐患排查报告》，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案，监测方案内容至少包括监测点位及布置图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。

方案审核人员重点关注可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备及重点监测单元识别是否全面、准确，划分依据是否充分，布点位置是否准确，布点数量是否符合规范要求，土壤和地下水测试指标是否满足技术规范要求，是否充分考虑了污染识别所确定的特征污染物等，若监测指标未完全包含识别的污染物，理由是否充分，样品采集、保存、流转是否符合技术规范要求，安排是否明确等。若存在不符合项，方案编制人员对方案进一步完善落实。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 样品采集质量控制

（1）土壤样品采集质量控制

土壤钻探应结合企业所在地区的地层条件、钻探的作业条件和勘察的方案要求，应采用冲击钻探法或直压式钻探法等钻孔方式，不允许采用空气钻探法和回转钻探法，防止土壤扰动、发热，减少挥发性有机物的挥发损失；表层土壤和深层土壤的采样均应采用钻孔方式，可根据土层特征选择合适的土壤机械钻探设备或土壤手工钻探设备，土壤机械钻探设备应配置原状取土器，获取完整的原状

土芯。钻孔过程中应使用套管，套管之间的螺纹连接处不应使用润滑油。

土壤采样时，采样人员均佩戴一次性的丁腈手套，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。视目标化合物和现场条件选择适当的便携式快速测定仪对土壤中挥发性有机物及重金属等指标进行初步检测筛查；用于检测 VOCs（挥发性有机物）的土壤样品单独优先采集，用非扰动采样器采集不少于 5g 的原状土推入聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶中；用竹铲采集土壤样品于 500ml 土壤样品瓶中用于测定土壤中 SVOCs（半挥发性有机物）、石油烃等样品，用竹铲采集土壤样品至 500ml 土壤样品瓶内用于测定干物质的含量、重金属指标，现场专人负责所有样品的采集、记录与包装，专人负责对采样日期、地点样品编号，土壤及周边情况进行记录标记。样品采集完成后用自封袋单独密封，放入带有蓝冰的样品箱中保存运输至实验室进行分析。

（2）地下水样品采集质量控制

地下水样品采集前进行洗井，水质指标达到稳定后，开始采集样品。采集 VOCs 时使用气囊泵/贝勒管进行采集，贝勒管具有低流量调节阀，使用贝勒管时保证一井配一管，防止交叉污染，将用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁，采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶中，避免冲击产生气泡，将水样在样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样，装有地下水样品的样品瓶，均应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。测定硫化物等

项目的水样分别单独采样，无特殊要求的其他项目先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次后，按照半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序进行采集，按照样品保存要求加入相应的固定剂后将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，装入有蓝冰的保温箱内低温保存，采样结束前，将采样计划、采样记录与水样进行核对，一旦有错误或漏采，立即重采或补采，在规定保存时限内送至实验室进行分析。

（3）现场采样二次污染防治措施

整个采样工作全程采用文明施工清洁作业方案，现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，生活垃圾及普通废弃材料，由现场人员收集后运送至当地生活垃圾收集点。采样结束后，彻底清洁现场，使现场保持与采样前状态基本一致。采样结束后产生的多余土壤样品，统一收集后带走，不得随意抛弃。土壤采样管由现场人员收集带回，不遗弃在现场。地下水采样过程中，洗井水采用塑料桶暂存，带走，不排入周边地块。

9.3.2 样品保存和流转质量控制

样品采集后尽快运送至实验室进行交接，确保样品在保存有效期内进行检测。样品运输过程由 2 名及以上人员专车进行运输，确保样品保存条件及样品状态完好，不收损坏或玷污。样品送达实验室后，由样品管理员进行接收，并对样品进行符合性检查，检查内容包括样品包装、标识及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致；核对保存剂加入情况；样品是否冷藏，冷藏温度是否满足要求；样品是否有损坏或污染等，样品包装容器标签完整、清晰、可辨识，标签上的样品编码与运送单完全一致，样品采样及运输交接单填写完整、规范，经确

认样品符合样品交接条件后，进行样品登记，并由双方签字。当样品有异常，或对样品是否适合测试有疑问时，样品管理员当场向采样人员询问，并记录有关说明及处理意见，当明确样品有损坏或污染时须重新采样。

9.3.3 样品及试样制备

土壤样品制备严格按照相关规范及检测方法要求进行，在符合要求的制样工作室内，选取适宜的制样工具及容器，遵循制样程序和相应检测方法要求进行干燥、粗磨、细磨、称重、分装等操作。用于测定重金属的样品采用微波消解法进行消解，用于测定挥发性有机物的样品按照标准要求的流程进行操作后使用顶空法测定，用于测定半挥发性有机物和石油烃的样品采用快速溶剂萃取仪提取后使用旋转蒸发仪、氮吹仪及固相萃取装置进行净化、浓缩、定容，待测。

全程序空白样品采用石英砂和纯水代替样品，装入与样品一致的样品瓶中密封，将其带到现场，与采样的样品瓶同时开盖和密封，运输空白样品采用前在实验室将石英砂放入与样品一致的样品瓶中密封，将其带到现场，采样时使其瓶盖一直处于密封状态，上述空白样品随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定。

9.3.4 样品分析测试质量保证与质量控制

(1) 空白试验

每批次样品均采集了 1 个全程序空白样品，1 个运输空白样品，实验室内对土壤中的挥发性有机物进行了全程序空白、运输空白和实验室空白试验检测，对土壤中的金属元素进行了全程序空白和实验室空白试验检测，对半挥发性有机物进行了实验室空白试验检测，

空白试验检测结果均低于方法检出限。

(2) 定量校准

分析仪器校准首先选用有证标准物质，没有有证标准物质的，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。

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 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的，均满足分析测试方法的规定；分析测试方法无规定的，校准曲线相关系数 $r > 0.999$ 。

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，分析测试方法有规定的，均满足分析测试方法的规定；分析测试方法无规定的，无机检测项目分析测试相对偏差均在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差均控制在 20% 以内。

(3) 精密度控制

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的每 20 个样品或每批次 (≤ 20 个) 样品应至少测定一个平行样，精密度测定结果均满足检测方法要求，未做规定的，均符合 HJ166、HJ164 要求。

(4) 正确度控制

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试，分析测试方法无规定时，每 20 个样品或每批次 (≤ 20 个) 样品至少插入 1 个标准物质样品。

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用了加标

回收率试验对正确度进行控制。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，每 20 个样品或每批次 (≤ 20 个) 样品应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。经检测，有证标准物质检测结果均在保证值范围内，加标回收率试验结果均在规定的允许范围内。

9.3.5 分析测试数据记录与审核

分析测试原始记录均具有检测人员和审核人员的签名，检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核，最后由授权签字人签发检测报告。

10 结论与措施

10.1 监测结论

受荣成市长青环保能源有限公司的委托，山东佳诺检测股份有限公司开展了土壤和地下水自行监测，本次场地土壤及地下水自行监测共布设 6 个地下水监测点。

地下水检测指标主要包括：H 值、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、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、氨氮(以 N 计)、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸亚盐、氟化物、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、镉、钴、镍、铊。检测结果表明，该场地地下水检测所有的项目均符合《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017)III类标准要求。

综上所述，荣成市长青环保能源有限公司地块内地下水未明显受到企业生产活动的影响，地下水各项检测指标都在相应的标准要求范围内。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

(1) 定期组织开展厂内土壤和园区周边地下水检测，实时掌握公司土壤及园区周边地下水质量状况，据此对厂区提出相应的对策及应急处理措施。

(2) 加强重点区域及重点设施的日常监管维护，严防跑冒滴漏现象发生，加强生产监督管理，确保操作人员遵守操作规程。执行巡检制度，发现事故隐患，及时整改。

(3) 进一步加强环保管理制度。强化环境污染防治措施，严格防控重金属污染风险。

(4) 加强职工环保培训工作。增强职工环保意识，提高职工环境保护知识水平。

(5) 根据最新发布的《工业企业土壤和地下水自行监测技术规范（试行）》（HJ1029-2021）文件要求，重新对企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备进行排查与单元划分，重新进行点位布置及相关监测工作，强化土壤污染防治工作。

(6) 建议对厂区地下水进行持续跟踪监测。在场地后续使用过程中及新改扩建项目中，建议企业规范作业，进一步做好三废管理，避免相关物料泄漏污染场地土壤以及地下水环境。