

揭阳市晟源美佳环保有限公司 土壤和地下水自行监测方案

建设单位：揭阳市晟源美佳环保有限公司

编制单位：广东源生态环保工程有限公司

编制时间：二〇二三年七月

目 录

第一章 概述.....	1
1.1 背景.....	1
1.2 工作目的及意义.....	1
1.3 编制依据.....	2
第二章 重点单位概况.....	5
2.1 区域自然环境概况.....	5
2.2 重点单位基本情况.....	10
2.3 地块利用现状和历史.....	11
2.4 地块地质和水文地质条件.....	11
2.5 相邻地块的现状和历史.....	21
2.6 敏感目标分析.....	21
2.7 历史环境调查与监测结果.....	29
2.8 隐患排查结果分析.....	29
2.9 企业历史污染事故与环保违法情况.....	29
第三章 重点单位生产及污染防治情况.....	29
3.1 生产概况.....	30
3.2 设施布置.....	30
3.3 各设施生产工艺与污染防治情况.....	30
3.4 各设施涉及的有毒有害物质清单.....	40
第四章 重点监测单元识别与分类.....	43
4.1 重点单元情况.....	43
4.2 重点单元识别、分类结果及原因.....	43
4.3 关注污染物.....	43
第五章 布点和监测因子.....	46
5.1 监测点位布设及原因分析.....	48
5.2 监测因子选取及原因分析.....	48
5.3 监测频次.....	50
5.4 评价标准.....	50
第六章 样品采集、保存、流转及分析测试工作计划.....	62
6.1 点位建设及维护.....	62
6.2 样品采集与保存.....	61
6.3 样品流转.....	65
6.4 样品分析测试.....	66
第七章 质量保证及质量控制.....	83
7.1 现场采样质量控制与保证.....	83
7.2 实验室质量控制与保证.....	82
第八章 健康和安全防护计划.....	90
附件.....	92

第一章 概述

1.1 项目背景

揭阳市晟源美佳环保有限公司成立于 2019 年，注册资本 500 万元，公司位于揭阳市揭东区玉滘镇东径路尾欧晟电厂东侧，中心位置坐标：北纬 23° 39'23.646"，东经 116° 29'53.780"。公司主要处理生活垃圾焚烧后的炉渣，属于 N7723 固体废物治理。2022 年 3 月委托广东源生态环保工程有限公司编制了《揭阳市晟源美佳环保有限公司日处理 700 吨炉渣建设项目环境影响报告表》，该项目于 2022 年 4 月 28 日取得揭阳市生态环境局揭东分局的审批意见（揭市环（揭东）审[2022]21 号），并于 2022 年 9 月 11 日组织专家、对该项目进行自主验收。同意该项目环保设施投入使用。企业规模为日处理炉渣 700 吨，占地面积 8000m²，建筑面积 3675m²。

揭阳市晟源美佳环保有限公司属于土壤污染重点监管企业。为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》和《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》的要求，重点监管单位按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》建立土壤和地下水污染隐患排查制度，开展现场排查，落实隐患整改，建立台账。重点单位应根据隐患排查结果优化土壤和地下水自行监测方案，识别可能造成土壤和地下水污染的污染物、设施设备和生产活动，并排查企业生产活动土壤和地下水污染隐患，制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患，建立土壤和地下水污染自行监测方案，组织开展土壤和地下水自行监测。

受揭阳市晟源美佳环保有限公司委托，广东源生态环保工程有限公司开展对该揭阳市晟源美佳环保有限公司土壤和地下水自行监测工作，编制《揭阳市晟源美佳环保有限公司土壤和地下水自行监测方案》。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的相关要求，2023 年 6 月 3 日广东源生态环保工程有限公司派人员前往现场进行资料收集和现场踏勘后，编制完成《揭阳市晟源美佳环保有限公司土壤和地下水自行监测方案》，根据监测方案要求，委托广东信一检测技术股份有限公司开展土壤和地下水污染自行监测工作，并编制形成报告。

1.2 工作目的及意义

《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）中提出：“应加强污染源日常环境监管，做好土壤污染预防工作。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。”

《土壤污染防治行动计划》的出台，明确了企业对于土壤环境保护的主体责任，促使企业加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。对列入土壤环境重点监管名单的企业依据《土壤污染防治行动计划》的要求，开展土壤及地下水定期监测工作，及时监控企业生产过程对土壤和地下水影响的动态变化，最大程度的降低在产企业环境污染隐患。

因此，开展企业用地土壤环境监测作为土壤污染环境风险防控的首要环节，对及时发现潜在污染因素，保障土壤及地下水质量安全具有重要意义。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，自2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行）；

(3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，2019年1月1日起施行）；

(4) 《土壤污染防治行动计划》（自2016年5月28日起实施）；

(5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年5月3日生态环境部令第3号公布，自2018年8月1日起施行）；

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，自2018年1

月 1 日起施行)；

(7) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》(环发[2008]48 号)；

(8) 《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，2016 年 5 月 28 日发布)；

(9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日发布)；

(10) 《中华人民共和国生态环境部关于进一步稳妥推进重点行业企业用地土壤污染状况调查工作的通知》(环办土壤函〔2019〕81 号)；

(11) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(部令第 42 号、2017 年 7 月 1 日起施行)；

(12) 《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》，环保部等七部委，2009 年

(13) 广东省生态环境厅关于《进一步加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知》粤环发〔2021〕8 号；

(14) 揭阳市生态环境局关于印发《揭阳市 2020 年土壤污染防治工作方案》的通知；

(15) 揭阳市生态环境局《关于印发揭阳市 2023 年环境监管重点单位名录的通知》(揭市环〔2023〕65 号)。

1.3.2 导则规范

(1) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；

(2) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；

(3) 《工业企业场地环境调查评估及修复工作指南(试行)》(中国环境保护部 2014.11)；

(4) 《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T 20-1998)；

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

(6) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》(中国环境保护部 2017.8.15)；

(7) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》(中国环境保护部 2017.8.15)；

(8) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》环境保护部 2017.12.15；

- (9) 《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）；
- (10) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》；
- (11) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (12) 《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）；
- (13) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (14) 《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）；
- (15) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (16) 《排污单位自行监测技术指南—总则》（HJ819—2017）；
- (17) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。

1.3.3 企业技术资料

- (1) 《揭阳市晟源美佳环保有限公司环境影响报告表》，2022 年 3 月；
- (2) 《揭阳市生态环境局关于揭阳市晟源美佳环保有限公司日处理 700 吨炉渣建设项目环境影响报告表审批意见的函》，揭市环（揭东）审[2022]21 号。

第二章 重点单位概况

2.1 区域自然环境概况

2.1.1 地理位置

揭阳市位于广东省东南部，地跨东经 115°36'至 116°37'39"，北纬 22°53'至 23°46'27"。北靠兴梅，南濒南海，东邻汕头、潮州，西接汕尾。陆地面积 5240.5 平方公里。大陆海岸线长 82 公里，沿海岛屿 30 多个；内陆江河主要有榕江、龙江和练江三大水系。揭阳市现辖榕城区、揭东区、惠来县、揭西县、（代管）普宁市，并在市区设立揭阳产业转移工业园管理委员会，空港经济区管理委员会、普宁华侨管理区（即普侨区，属于普宁市管辖）和大南山华侨管理区，赋予部分县级管理职能。揭阳市基层设置 64 个镇、10 个乡、26 个街道办事处，15 个农场。

揭东区位于广东省东部，潮汕平原东北部，东接汕头市区和潮州市，西邻揭西县，南隔榕江与潮阳市、普宁市相望，南部中间为揭阳市区，北与丰顺县接壤。揭东区辖龙尾镇、白塔镇、霖磐镇、桂岭镇、月城镇、玉湖镇、新亨镇、锡场镇、埔田镇、云路镇、玉窖镇等镇、曲溪街道和揭东经济开发区，下辖 227 个行政村。揭东区人民政府驻地曲溪街道。

揭东区位于广东省东部，地处汕头、潮州、揭阳、梅州四市的中心地带，东接汕头市区和潮州市潮安区，西连榕城区，北与梅州市丰顺县接壤。揭东区总面积 850 平方公里，截止至 2014 年初辖 14 个镇，一个街道和揭东经济开发区，下辖 227 个行政村。总人口 103 万(2012 年)。揭东区属亚热带季风海洋气候，年均气温 21.5 度，年均降雨量 1722.6 毫米。

揭阳市晟源美佳环保有限公司位于揭阳市揭东区玉滘镇东径路尾欧晟电厂东侧，厂区东侧为垃圾渗滤液应急调节池，区域东北侧为空地，西南侧和西侧均为空地。

2.1.2 水文资料

揭阳全市河流总长 1097.5km，年均径流量 62 亿 m³。水力理论蕴藏量 44.87 万

kW，其中可开发装机 16.22 万 kW，约占理论蕴藏量的 36.2%。境内大气降水量较大，年均约 1800—2000mm。过境容水较多，水资源极为丰富，每平方公里土地面积径流量可达 125.98 万 m³。全市各县人均水资源占有量为 1862—3080 m³，耕地亩均水资源占有量达 3788—5326 m³。境内水能蕴藏量为 25.1 万 kW。主要河流河水 pH 值在 6.3—6.8 之间，属弱酸性；硬度极低，绝大多数河段水质达到 1—2 级。

揭阳市境内河网密布，有榕江、龙江、练江三大水系。其中榕江南北河环绕全境，境内溪港交织。榕江是潮汕的母亲河，由南、北河汇合而成。榕江水系支流众多，水力资源丰富，流域面积 4408km²，占整个潮汕土地面积的三分之一多。江面宽 200~800m，水深波平，榕江在广东省是仅次于珠江的深水河，3000~5000 吨级海轮可经汕头出海到达世界各港口城市，被誉为粤东“黄金水道”。榕江南河为主流，长达 175 公里，多年平均径流量为 87.3m³/s，其坡度为 0.493%。

榕江，发源于陆丰县凤凰山，自西向东流，在汕头市牛田洋注入南海，干流长 185 km，流域面积 4628km²，流经揭西、揭东、榕城全境和普宁、潮阳、潮州、陆丰、丰顺等县、市的一部分。上游地势陡峻，降雨强度大，洪水汇流快，中下游比降较平缓，地势平坦。流域受洪水暴潮威胁耕地面积达 88 万亩，约占流域全部耕地的 55%。流域地表植被较好，但支流上沙水、新西河及车田水上游水土流失较严重。最大支流是北河，干流长 92 km，集水面积 1692 km²，流经丰顺、揭东两县及榕城区，在炮台双溪嘴汇入榕江。五经富水是第二支流，主流河长 76 km，集水面积 719 km²，水资源已得到较好的开发利用。

枫江又名枫溪，发源于广东省潮州市笔架山，属榕江二级支流，全长 71 公里，下游揭东县段长 20 公里。主流经潮州市枫溪区，东南流经潮安县田东镇、登塘镇、古巷镇，折向西南经凤塘镇和揭东区玉滘、登岗、云路、炮台等镇于枫口（丰溪村）汇入榕江北河。

2.1.3 地质资料

揭阳市晟源美佳环保有限公司位于揭阳市揭东区玉滘镇东径路尾欧晟电厂东侧，本项目距离揭阳市表面处理生态工业园电镀基地约 3km，参照揭阳市建筑设计院勘察队 2013 年编制的《揭阳市表面处理生态工业园电镀基地厂房岩土工程勘察报告》，见附件 9。根据钻探揭露情况，岩土地质成因主要划分为第四系冲积土层有素填土、粉质黏土、砂质粘性土、全风化砂岩、强风化砂岩（J）形成于第四系全新世及侏罗系。

钻探查明，在钻探控制的深度内，土层自上而下可划分为 5 个单元层，各层特征如下：

1、素填土

层厚 1.60~5.10 米，土黄或灰黑色，湿，土质松散。填土成分由砂质土、碎石块组成，碎石大小不均，风化程度不一，钻进时漏水严重，松散欠压实。

评价：素填土层，物理力学性质差，承载力低。

2、粉质粘土

层面埋深 1.60~5.10 米，层厚 1.50~10.00 米，灰或土黄色，饱和，土质粘滑，手捻摸有砂感。局部含砂岩碎石块。取原状土样十三件，测试结果： $W=19.6\sim31.5\%$ ， $\rho=1.86\sim2.01\text{g/cm}^3$ ， $e=0.617\sim0.904$ ， $S_r=86.3\sim97.8\%$ ， $I=11.5\sim16.3$ ， $I_p=0.29\sim0.62$ ， $a=0.26\sim0.35\text{MPa}$ ， $E_s=5.10\sim7.61\text{MPa}$ ， $C=17\sim34.6\text{KPa}$ ， $\Phi=9.6\sim21.7$ 度。其它指标详土工试验成果表。

标准贯入试验 33 次， $N=5\sim9$ 击，平均 6.7 击，地基承载力特征值 $f_{ak}=130\text{KPa}$ 。
评价：粉质粘土层，物理力学性质较好，承载力稍高。

3、砂质粘性土（残积土）

层面埋深 3.60~5.10 米，层厚 0.90~8.20 米。灰或灰黑色，饱和，可塑，土质粘，含砂质，为砂岩经强风化而形成的残积土，岩土较完整地保留着原岩其结构特征。下部土质较硬。取原状土样六件，测试结果： $W=21.7\sim26.1\%$ ， $\rho=1.94\sim2.00\text{g/cm}^3$ ， $e=0.660\sim0.737$ ， $S_r=85.3\sim94.3\%$ ， $I=9.3\sim11.5$ ， $I_p=0.24\sim0.55$ ， $a=0.24\sim0.30\text{MPa}$ ， $E_s=6.10\sim6.99\text{MPa}$ ， $C=16\sim23\text{KPa}$ ， $\Phi=14.3\sim24.7$ 度。其它指标详土工试验成果统计表及土工试验成果表。

标准贯入试验 46 次， $N=6\sim13$ 击，平均 9.6 击，地基承载力特征值 $f_{ak}=160\text{KPa}$ 。

评价：砂质粘性土层，土层厚度大，物理力学性质好，承载力较高。可作为本工程桩基持力层。

4、全风化砂岩

层面埋深 5.60~17.60 米，层厚 2.70~9.10 米。灰黑色，湿，硬至坚硬，岩芯多呈碎块状或短柱状，成型差，钻进跳动带响声。

标准贯入试验 58 次， $N=30\sim37$ 击，平均 30.5 击，地基承载力特征值 $f=250\text{KPa}$ 。

评价：全风化砂岩层，物理力学性质好，承载力高，可作为本工程桩基持力层。

5、强风化砂岩

层面埋深 21.00~22.20 米，钻孔揭露层厚 2.70~10.40 米，未钻穿。灰黑色，湿硬至坚硬，岩芯多呈碎块状或短柱状，成型差，钻进跳动带响声。标准贯入试验 11 次，N=51~57 击，平均 53.8 击，地基承载力特征值 $f=300\text{KPa}$ 。

评价：强风化砂岩层，物理力学性质好，承载力高，可作为本工程桩基持力层。

勘察结果表明，揭阳市表面处理生态工业园电镀基地厂房工程，场地原为山地，经铲高填低平整而成，填土层厚薄不均匀、变化大。

2.1.4 气象资料

项目所在区域属亚热带季风气候，常年气候温和，雨量充沛，光热充足。年平均气温 21.1°C ，1 月份为 12.7°C ，7 月份为 28.1°C ，极端高温是 1982 年 7 月 28 日为 37.3°C ，极端低温是 1976 年 1 月 17 日为 -2.4°C 。日照年平均 1884 小时，最多的 1971 年达 2262 小时，最少的 1975 年仅 1576 小时。无霜期 300 天以上。霜日多数出现在 12 月至 2 月。年均降雨量 2105 毫米，降雨量较多的坪上莲花山年平均降雨量 2612 毫米。根据揭阳气象站的累年统计资料，区域主要风向是东南风，次主导风向为东南偏东风和东风，其频率分别为 13%、11%和 11%，全年静风频率为 25%。春季东南风为 18.3%，夏季东风和东南风各占 14%，秋季东南风、东南偏东风和东风合计占 32%，冬季西北风占 15.3%，其次是东南风和东风，各占 10.7%和 11.3%。

揭阳市地属亚热带季风性湿润气候，日照充足，雨量充沛，终年无雪少霜。揭阳市气象站近 20 年（2002-2021 年）气象统计结果如表 2.1-1 所示，多年风向玫瑰图见图 2.1-1。

表2.1-1 揭阳气象站近20年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	1.9
最大风速(m/s)及出现的时间	35.2 相应风向：ENE 出现时间：2016 年 10 月 21 日
年平均气温（ $^{\circ}\text{C}$ ）	22.7
极端最高气温（ $^{\circ}\text{C}$ ）及出现的时间	39.7 出现时间：2020 年 7 月 18 日
极端最低气温（ $^{\circ}\text{C}$ ）及出现的时间	0.2 出现时间：2010 年 12 月 17 日
年平均相对湿度（%）	77
年均降水量（mm）	1706.1
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2520.2mm 出现时间：2016 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1144.5mm 出现时间：2020 年
年平均日照时数（h）	1825.4

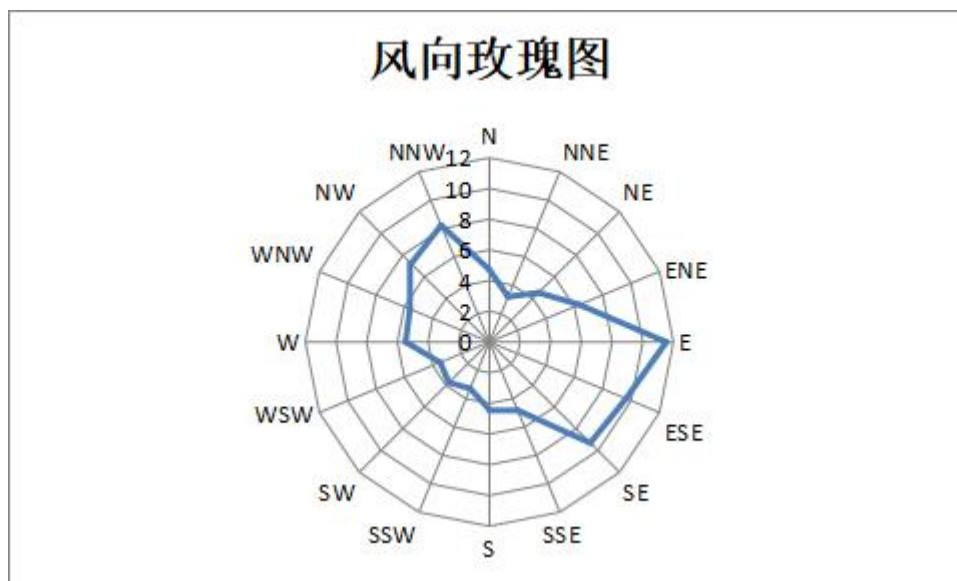


图2.1-1 揭阳气象站风向玫瑰图

2.1.5 自然资源

揭阳市自然资源比较丰富。全市河流总长 1097.5 公里，年均径流量 62 亿立方米。水力理论蕴藏量 44.87 万千瓦，其中可开发装机 16.22 万千瓦，约占理论蕴藏量的 36.2%。矿产资源丰富，主要有磁矿、锡矿、钨矿、铜矿、铁矿、金矿、稀土矿和甲长石、花岗石、高岭土、瓷土等。花岗岩资源极为丰富，用以加工高级建筑装饰板材，以花纹、颜色的高雅而深受消费者欢迎。全市现有森林蓄积量 325.5 万立方米，森林覆盖率 46.9%。植物种类 1130 多种，其中稀有植物 20 多种，如乌相、桧树等。珍稀动物 15 种，如巨蜥（五爪金龙）、大鲵（娃娃鱼）、穿山甲等。

揭阳山环水绕，有丰富的动物和鱼类。矿产资源主要有磁矿、锡矿、高岭土、稀土矿、钨矿等。花岗岩资源极为丰富，用以加工高级建筑装饰板材，以花纹、颜色的高雅而深受消费者欢迎。旅游资源丰富，有集“雄、奇、灵、秀”不同风格于一体的桑浦山，有石母寺、广安寺、吉祥寺、九天圣王庙、龙砂古庙、等古寺古庙，有翁梅斋墓、双溪明月、风门古径等自然风景。

2.1.6 地下水埋深及流向

根据现场踏勘发现，本公司西面是小山丘，东南面 4.9 公里有一条枫江自东北向西南，再流入榕江。结合玉滘镇的山脉地势等，判断本地块地下水流向大致为自西北向东南，如图 2.1-2 所示。



图 2.2-1 揭阳市晟源美佳环保有限公司场地范围

2.3 地块利用现状和历史

2.3.1 土地使用权

根据与揭阳市晟源美佳环保有限公司相关人员访谈了解到，揭阳市晟源美佳环保有限公司所在地块占地面积约 8000 平方米，厂房建筑面积 3675 平方米，该地块来源为黄泽辉向广东省揭阳监狱租赁所得，黄泽辉于 2015 年 6 月 30 日将该地块租赁至黄楚裕。目前地块所有权属广东揭阳监狱，该场地于 2019 年 4 月 15 日由黄楚裕租赁给揭阳市晟源美佳环保有限公司使用，有效使用期为十五年。

2.3.2 调查地块现状

根据前期资料收集和人员访谈可知，调查地块权属广东揭阳监狱。揭阳市晟源美佳环保有限公司厂区位于揭阳市揭东区玉滘镇东径路尾欧晟电厂东侧的平缓地带，占地面积 8000 平方米，建成包括炉渣生产车间、生活区、办公区等。

根据 2023 年 6 月 3 日的现场勘查，调查地块内的揭阳市晟源美佳环保有限公司的相关生产设备及配套厂房基本无变化。地块内大部分建构筑物较新，厂区内部分区域有水泥硬化层，水泥硬化层厚度约在 0.15-0.20m，场地内水泥出现裂缝现象较少。

调查地块现状照片见下图 2.3-2。



未燃尽物区



成品存放区



炉渣集料堆放区



废气处理设施



生产废水沉淀池



一体化污水处理设备

图 2.3-2 调查地块现状照片

2.3.3 土地利用历史

根据地块基础信息调查结果，该地块涉及 1 段利用历史，详见图 2.3-3，该地块 2009 以前为林地，2014 年该地块开始平整，2015 年地块内有两栋铁皮建筑为沙场办公区，2019 年两栋铁皮建筑被拆除，揭阳市晟源美佳环保有限公司在本地块建厂投产并一直沿用至今。该地块历史影像图如图 2.3-3 所示。

表2.3-1 地块历史沿革表

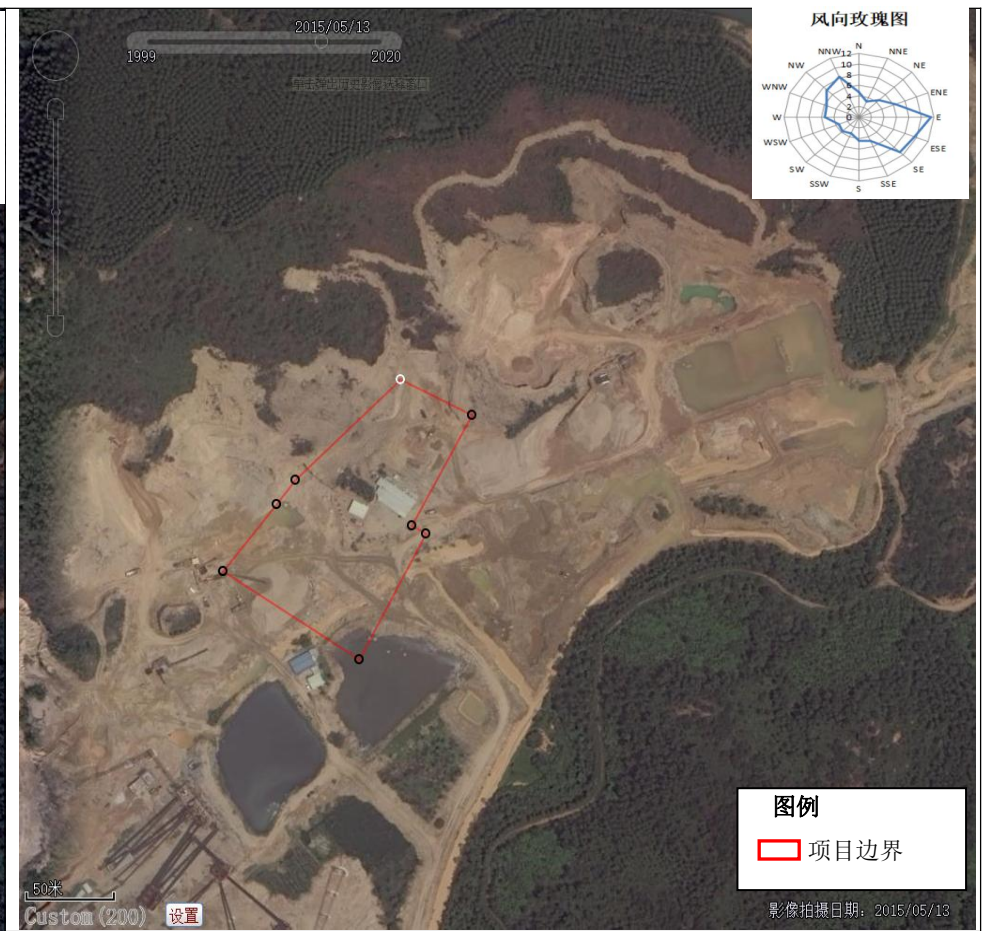
时间	土地权属情况	调查地块使用情况
2009 年前	揭东区人民政府	地块为林地
2009 年-2013 年	揭东区人民政府	地块为林地
2014 年	揭东区人民政府	地块开始平整
2015 年	广东揭阳监狱	广东揭阳监狱将该地租给沙场建设所用
2019 年至今	广东揭阳监狱	该地块来源为黄泽辉向广东省揭阳监狱租赁所得，黄泽辉于 2015 年 6 月 30 日将该地块租赁至黄楚裕。目前地块所有权属广东揭阳监狱，该场地于 2019 年 4 月 15 日由黄楚裕租赁给揭阳市晟源美佳环保有限公司使用，有效使用期为十五年。2020 年建设一栋炉渣处理车间，一栋成品存放区、一栋办公区及一栋生活区。

根据现场踏勘以及利用奥维卫星图像（追溯到 2009 年 5 月）分析可知，本项目范围内地块使用情况如下：





2014-08-02

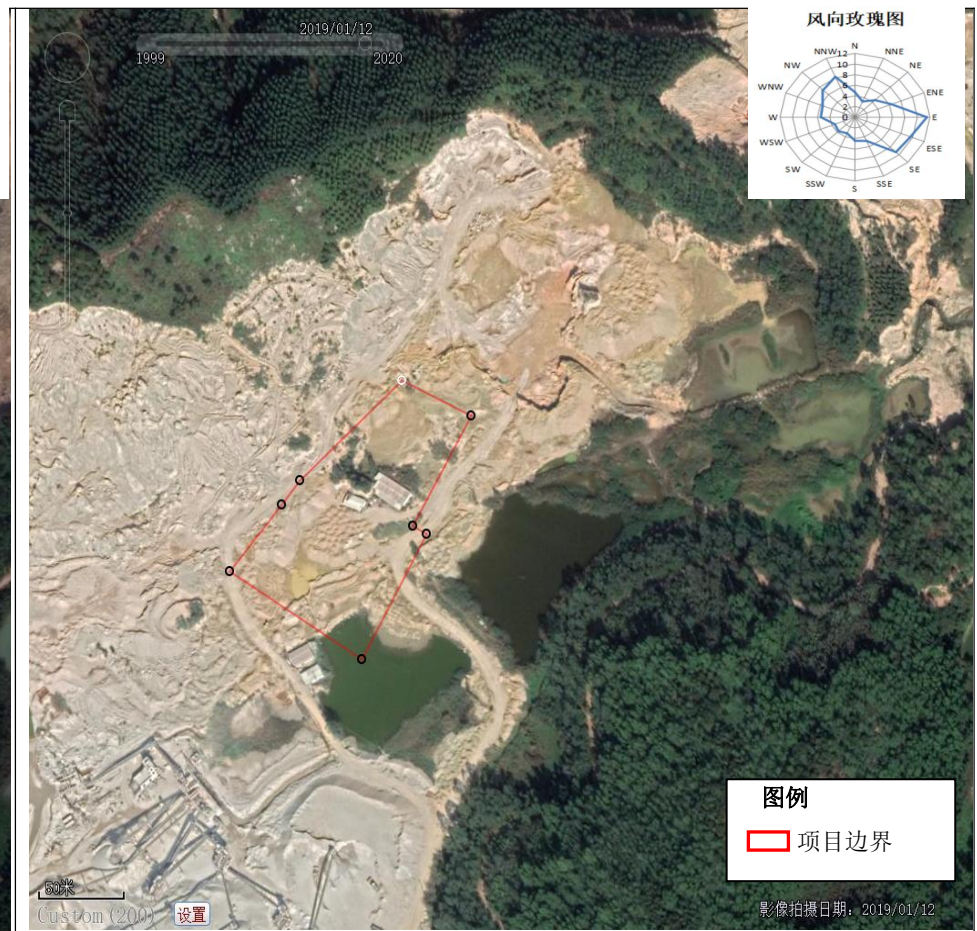


2015-05-13





2018-03-11



2019-01-12



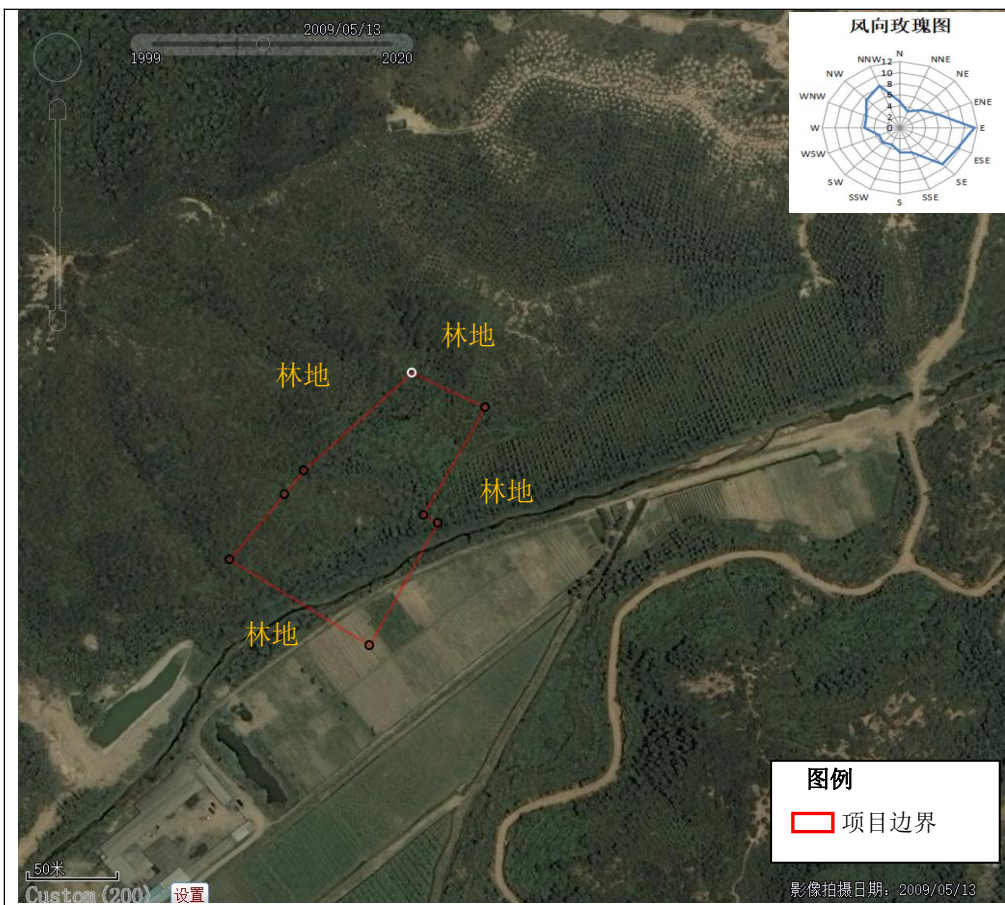
图 2.3-3 调查地块历史影像图

2.4 相邻地块的现状和历史

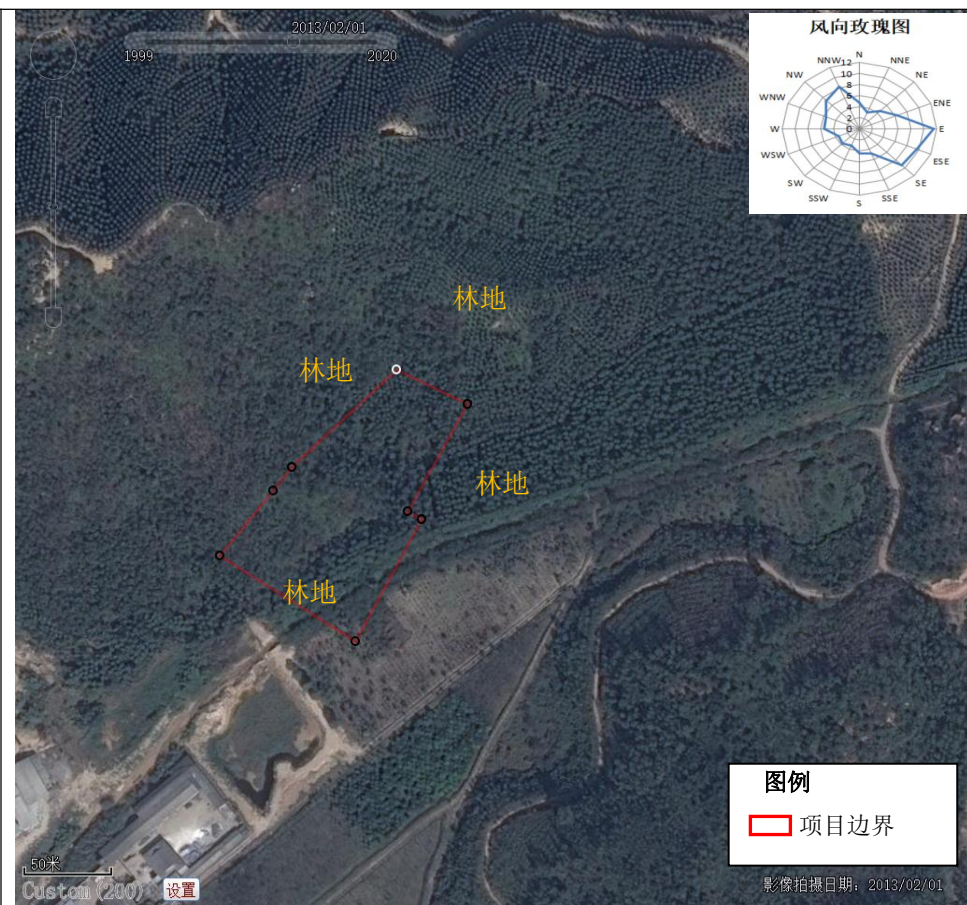
本次调查地块位于揭阳市揭东区玉滘镇东径路尾欧晟电厂东侧，周边为垃圾渗滤液应急调节池及空地。地块四至历史沿革见表 2.4-1，相邻地块的历史卫星图见图 2.4-1，相邻地块现状照片见图 2.4-2。

表 2.4-1 地块周边历史变迁情况

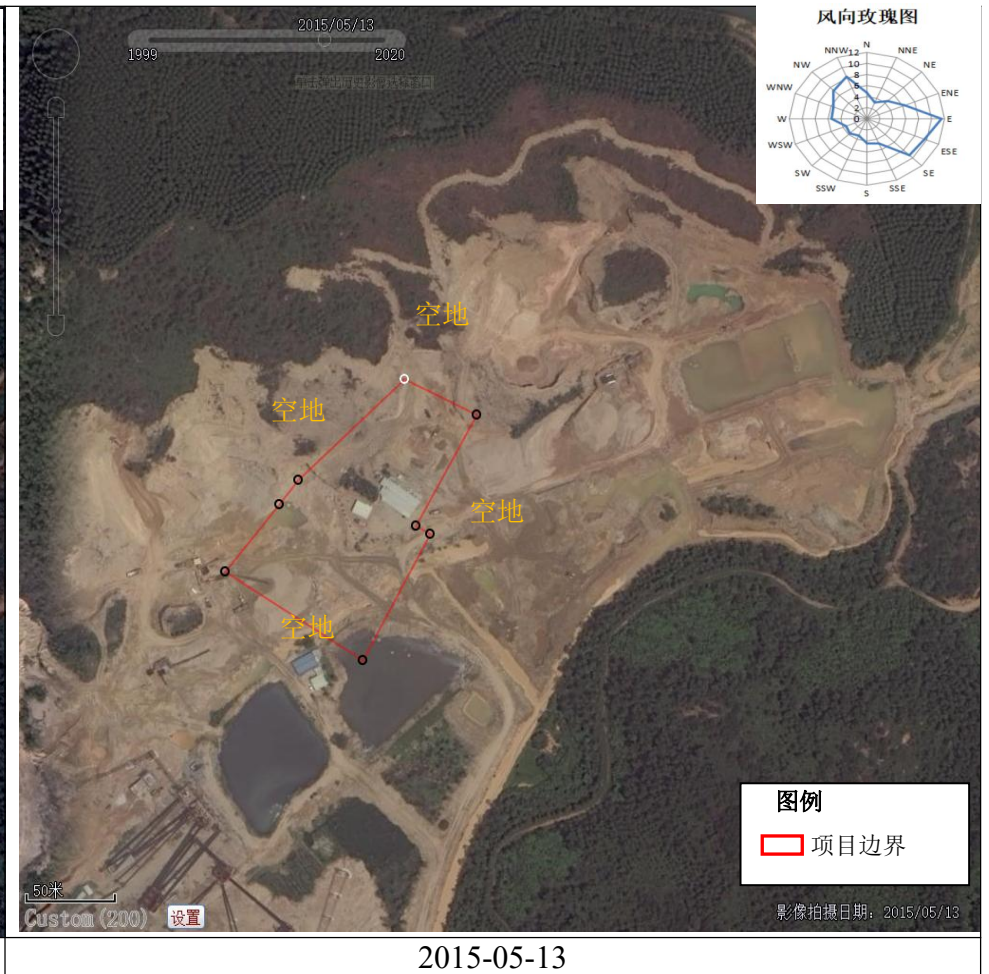
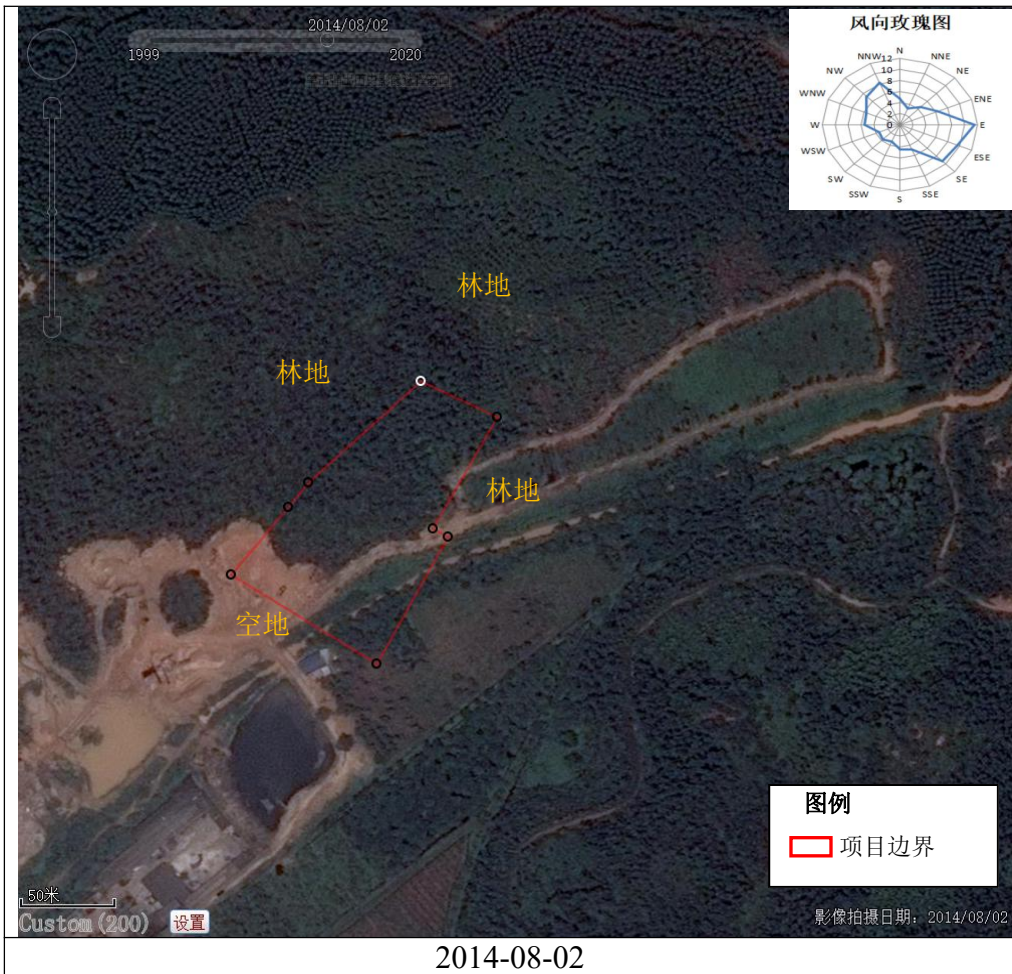
方位	年份	周边环境	距离	用地情况
东	2009 年前	林地	0m	林地
	2013 年-2015 年	林地	0m	林地
	2016 年-2019 年	池塘	0m	池塘
	2020 年至今	垃圾渗滤液应急调节池	0m	垃圾渗滤液应急调节池
西	2009 年-2014 年	林地	0m	林地
	2014 年 12 月至今	空地	0m	空地
西南	2009 年-2013 年	林地	0m	林地
	2014 年至今	空地	0m	空地
东北	2009 年-2014 年 12 月	林地	0m	林地
	2015 年至今	空地	0	空地

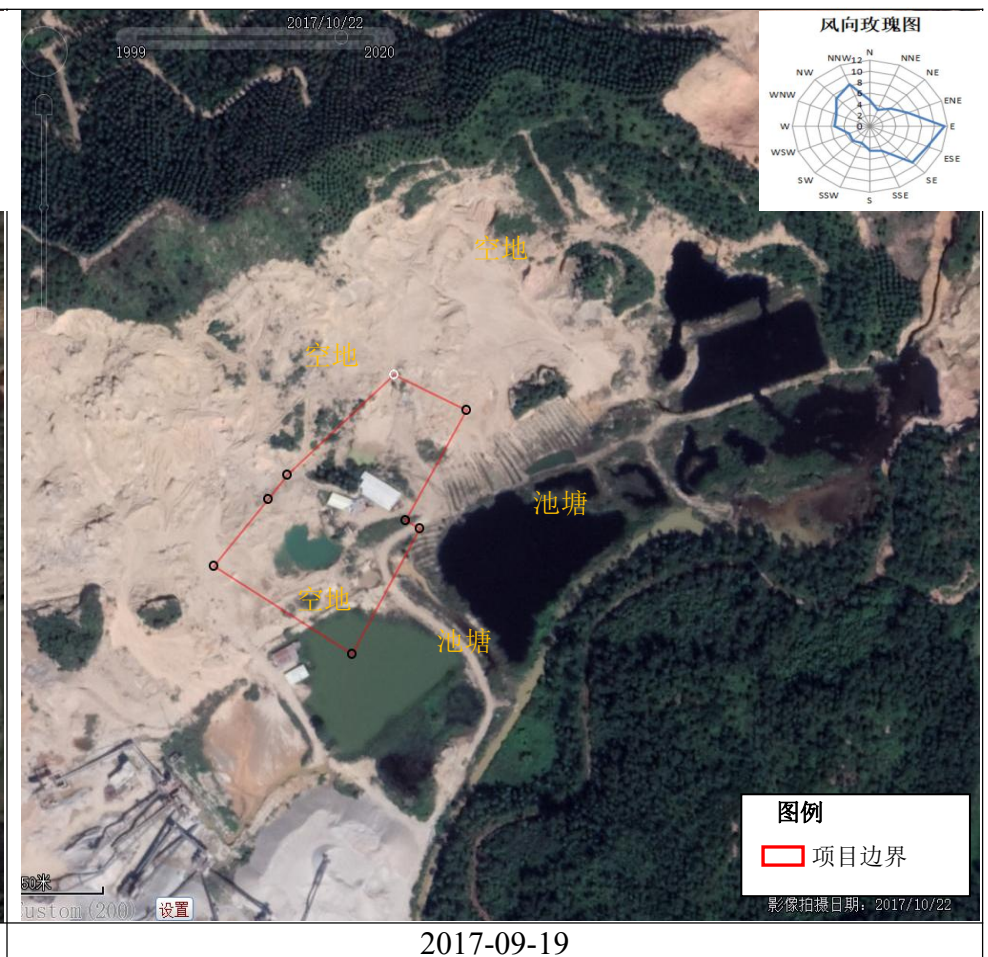


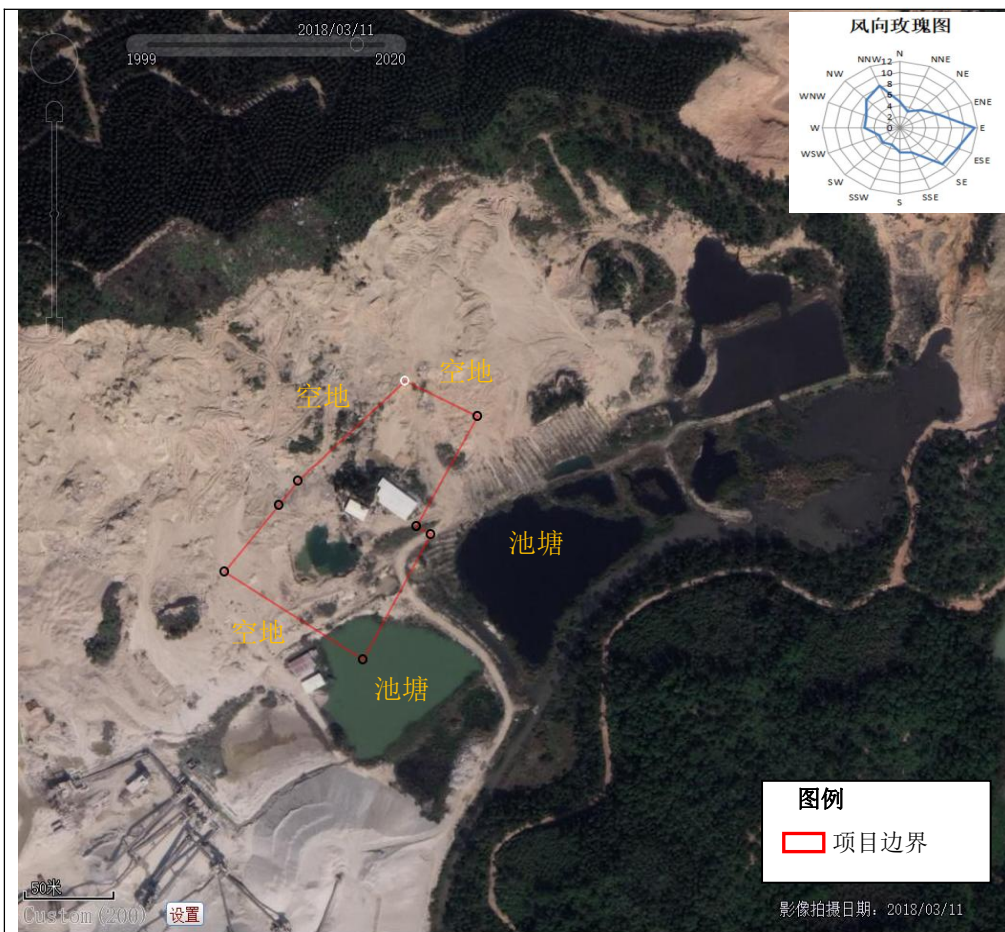
2009-05-13



2013-02-01







2018-03-11



2019-01-12

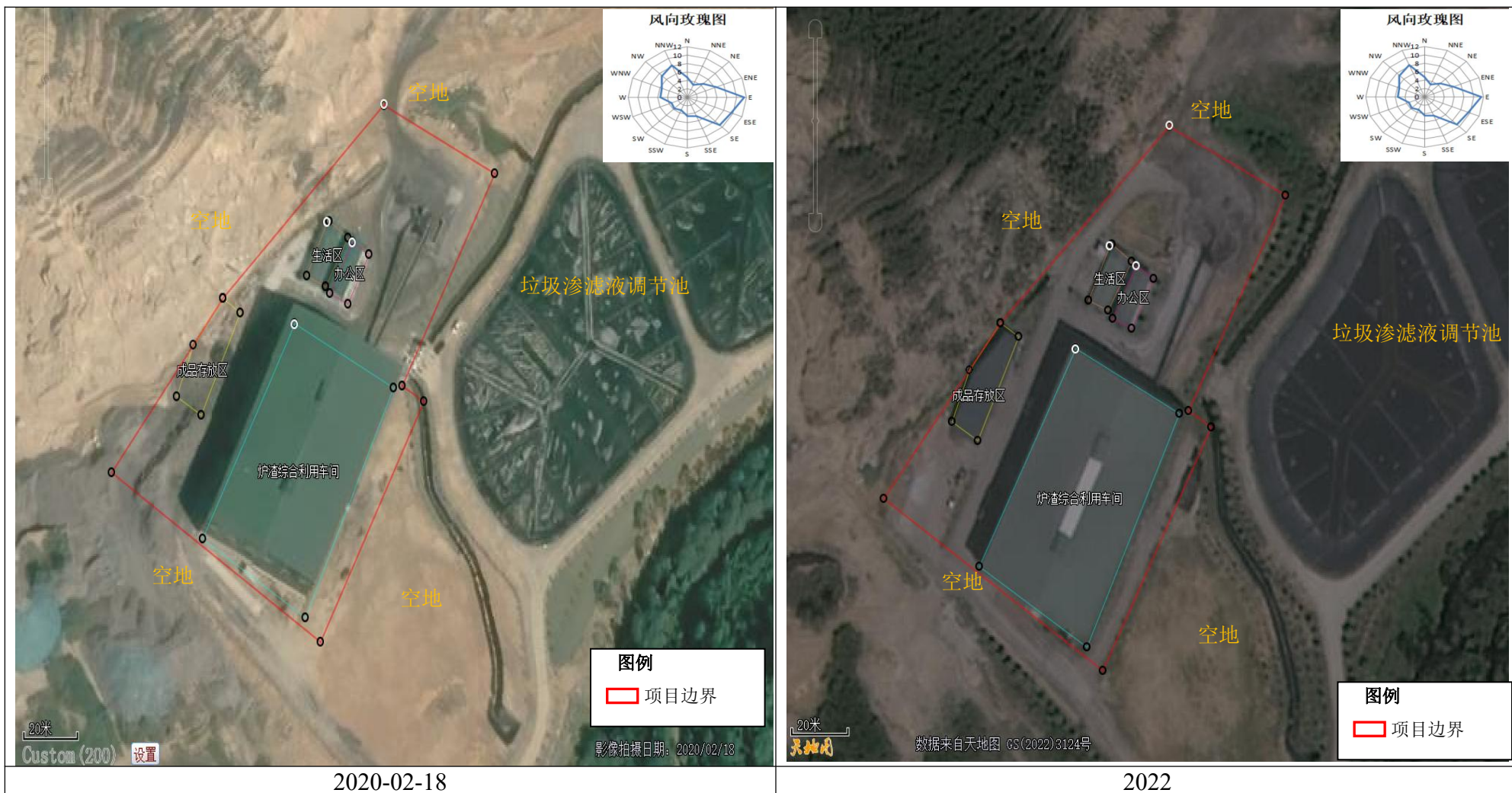


图 2.4-1 相邻地块的历史卫星图



图 2.4-2 地块周边现状照片

2.6 敏感目标分析

本项目位于揭阳市揭东区玉滘镇东径路尾欧晟电厂东侧，厂区东侧为垃圾渗滤液应急调节池，厂区东北侧为空地，西南侧和西侧均为空地。厂界外为 1000m 范围内无大气环境敏感点。

2.7 历史环境调查与监测结果

厂区区域从未进行土壤及地下水环境周期性检测，根据《广东省地下水功能区划》（2009年），项目所在区域地下水功能区划为韩江及粤东诸河揭阳揭东地质灾害易发区（代码：H084452002S01），区域地貌地形为一般平原区，地下水类型为孔隙水，水质保护目标为Ⅲ类，地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中Ⅲ类标准要求；本厂区用地为工业建设用地，土壤评价标准参考《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。

2.8 隐患排查结果分析

本次排查反应我司总体上的生产经营对于造成土壤污染的风险较小，但是有部分区域存在污染风险。主要存在以下几个问题：

（1）原料液压油、机油放置区无设置围堰，可能存在储存的化学品渗入地下产生对土壤的污染。

（2）炉渣综合利用车间东北侧外部的抽水泵区域无硬底化，可能存在储存的化学品渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。

（3）经预处理后的炉渣堆场出料口未设置围堰，下雨的时候会导致雨水将堆场中的炉渣集料冲刷至外环境。

（4）生产区、废气、废水设施装置等区域等应加强日常监管维护。

2.9 企业历史污染事故与环保违法情况

本项目于2021年5月建成，并已配套安装设备，涉及“未批先建”行为，揭阳市生态环境局于2022年3月11日向我单位下发了《行政处罚事先（听证）告知书》（揭市环（揭东）罚告字（2022）4号），对该项目进行罚款。我单位已缴纳罚款，并已完善环保手续工作。

项目自投产以来，重视各项环境污染治理措施，保证各项污染物长期稳定达标排放。项目自从运行以来，未发生任何污染事故，并未收到环保投诉问题。

第三章 重点单位生产及污染防治情况

3.1 生产概况

为避免将来垃圾围城带来环境污染，欧晟绿色燃料（揭阳）有限公司在揭阳市揭东区玉滘镇东径村建设生活垃圾综合处理项目，设计总规模日处理生活垃圾 2000 吨（年处理 73.00 万吨）；一期工程日处理生活垃圾 1000 吨（年处理 36.5 万吨）；一期已建成使用，未来二期工程日处理生活垃圾 1000 吨（年处理 36.5 万吨）。生活垃圾经焚烧后，大约会产生 20% 的炉渣，按欧晟绿色燃料（揭阳）有限公司设计的总处理规模 2000t/d 计算，则炉渣产生量约 14.6 万 t/a，该炉渣含有铁、铝等金属物质，具有一定的资源化回收价值，须尽快配套建设炉渣处置项目以解决炉渣出路。

本项目炉渣不属于危险废物，其颗粒粗细分布较均匀，物质组成复杂，具有较高的强度；金属和有机质含量较低，坚固性好，符合国家标准《生活垃圾焚烧炉渣集料》(GB/T25032-2010)中对集料原料的要求，可用于生产免烧砖。成品砖符合《混凝土路面砖》(GB28635-2012)相关要求。

由于生活垃圾焚烧过程中，炉渣实际产量会因垃圾成分的变化有所波动，所以本项目结合生产设备的处理能力，综合设计炉渣总处理规模为 21 万 t/a，按年工作天数 300 天计，日处理规模为 700 吨，大于欧晟电厂理论上产生的炉渣量，使项目运行过程满足一定的弹性变化。

3.2 设施布置

企业设施布置见表3.3-1。

表3.2-1 设施布置一览表

序号	设备名称	设备工位号\功能	功率	数量	总功率	备注
1	振动器	M001	1.5kw	1 台	1.5kw	/
2	振动给料机	M002	0.75kw	2 台	1.5kw	
3	上料带动机	M003	7.5kw	1 台	7.5kw	
4	原料滚笼筛	M004	7.5kw	1 台	7.5kw	
5	滚笼筛槽振机	M005	0.5kw	2 台	1kw	
6	破碎机	M006	22kw	1 台	22kw	
7	原料滚笼筛回料带	M007	5.5kw	1 台	5.5kw	

8	细料滚筛筛出料带	M008	11kw	1 台	11kw
9	吊磁选机 1	M009	2.2kw	1 台	2.2kw
10	吊磁选机 2	M010	2.2kw	1 台	2.2kw
11	摇床+吸铁器	M011	0.55kw+1.5kw	1 台	2.05kw
12	摇床+吸铁器	M012	0.55kw+1.5kw	1 台	2.05kw
13	摇床+吸铁器	M013	0.55kw+1.5kw	1 台	2.05kw
14	摇床	M014	1.5kw	1 台	1.5kw
15	摇床	M015	1.5kw	1 台	1.5kw
16	摇床	M016	1.5kw	1 台	1.5kw
17	抽沙泵	M017A\B\C	7.5kw	3 台	22.5kw
18	出沙带	M018	17.5kw	1 台	17.5kw
19	清洗泵	M019	22kw	1 台	22kw
20	砂场带	M019A	17.5kw	1 台	17.5kw
21	打铜头	M020	22kw	1 台	22kw
22	泥浆泵	M021	55kw	2 台	110kw
23	清水泵	M022	22kw	2 台	44kw
24	清洗泵	M023	5.5kw	1 台	5.5kw
24	挤泥机	M024	14kw	2 台	28kw
25	上铁带	M101	5.5kw	1 台	5.5kw
26	打铁机	M102	37kw	1 台	37kw
27	吊磁机	M103	2.2kw	1 台	2.2kw
28	铁滚筛	M105	4kw	1 台	4kw
29	出铁带	M106	5.5kw	1 台	5.5kw
30	湿选机	M107	2.2kw	1 台	2.2kw
31	铁粉滚筛	M108	4kw	1 台	4kw
32	铁粉带	M109	4kw	1 台	4kw
33	铁粉螺旋	M110	7.5kw	1 台	7.5kw
34	出料带 1	M201	11kw	1 台	11kw
35	出料带 2	M202	7.5kw	1 台	7.5kw
36	打砂机 1	M203	55kw	1 台	55kw
37	打砂机 2	M204	55kw	1 台	55kw
38	湿选机 1	M205	2.2kw	1 台	2.2kw
39	湿选机 2	M206	2.2kw	1 台	2.2kw
40	一级跳汰机 A1	M207	5.5kw	1 台	5.5kw
41	一级跳汰机 A2	M208	7.5kw	1 台	7.5kw
42	一级跳汰机 B1	M209	5.5kw	1 台	5.5kw
43	一级跳汰机 B2	M210	7.5kw	1 台	7.5kw
44	二级跳汰机	M211A\B	5.5kw\7.5KW	2 台	13kw
45	湿选机	M212	2.2kw	1 台	2.2kw
46	滚筒筛 1	M213	7.5kw	1 台	7.5kw
47	滚筒筛 2	M214	7.5kw	1 台	7.5kw
48	跳铝机 1	M215	40kw	1 台	40kw
49	跳铝机 2	M216	40kw	1 台	40kw
50	生活办公用电	-	30kw	1 套	30kw

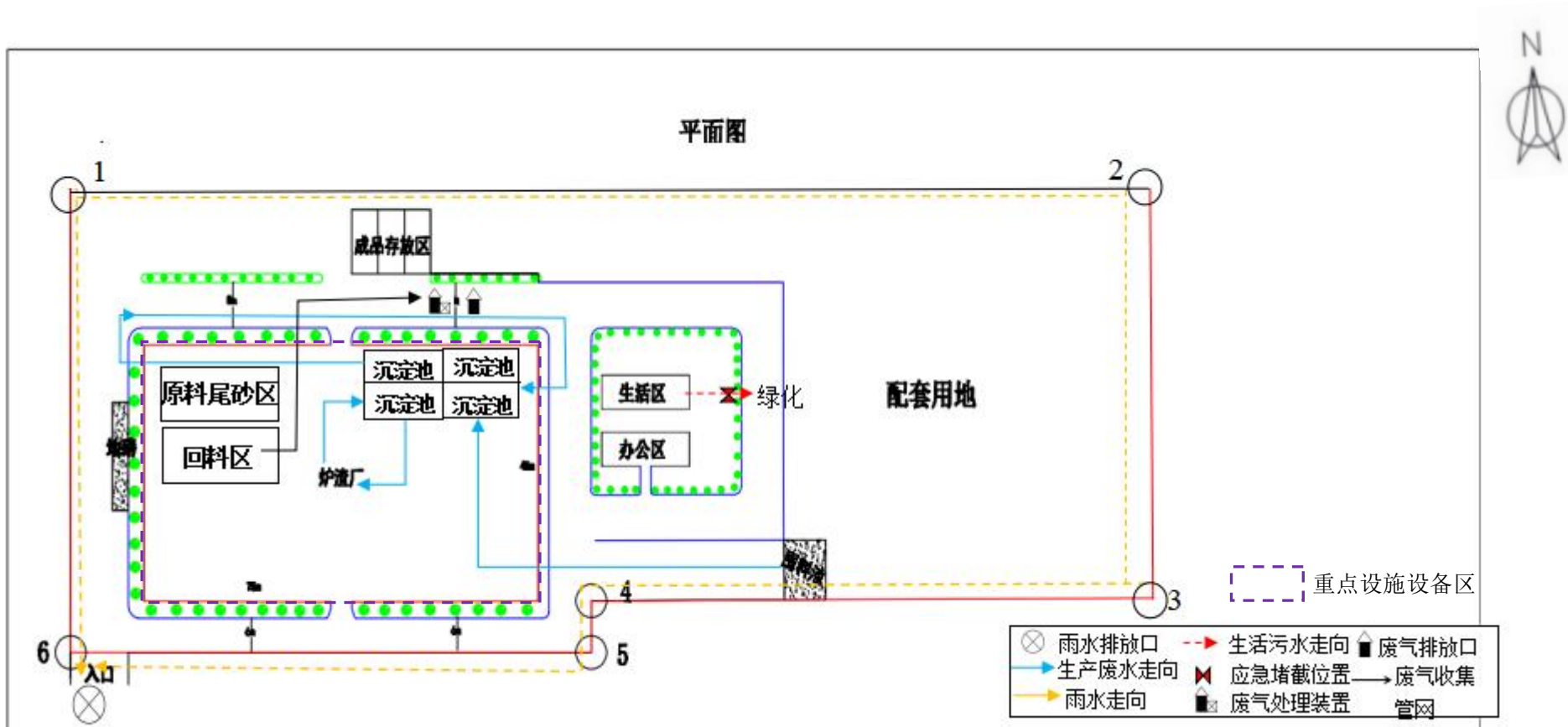


图 3.2-1 厂区平面布置图

3.3 各设施生产工艺与污染防治情况

该项目原辅材料及其用量见表 3.3-1。

表3.3-2 原辅材料及其用量表

序号	原料名称	年消耗量	使用环节/工序	来源	储存方式	最大储存量	储存位置
1	炉渣	21 万 t	预处理	欧晟绿色燃料（揭阳）有限公司	堆场	700 吨	预处理车间

原辅材料、能源说明：

欧晟绿色燃料(揭阳)有限公司作为揭阳绿源垃圾综合处理与资源利用厂项目的实施主体，根据《揭阳市绿源垃圾综合处理与资源利用厂建设项目环境影响评价报告书》中可知，参照珠三角同类运行的垃圾焚烧厂炉渣组分的分析，原状炉渣呈黑褐色，风干后为灰色，含水率为 10.5~19.0%，热灼减率为 1.4~3.5%。炉渣是由陶瓷、砖石碎片、石头、玻璃、熔渣和其它金属及可燃物组成的不均匀混合物。大颗粒炉渣 (>20mm) 以陶瓷/砖块和铁为主，两种物质的质量百分比随着粒径的减小而减小；小颗粒炉渣 (<20mm) 则主要为熔渣和玻璃，其含量随着粒径的减小而增多。炉渣中铁的总含量在 5~8%，主要为铁罐和少量铁丝、铁钉和瓶盖之类的物质。炉渣的矿物组成较简单，主要为 SiO₂、CaAl₂Si₂O₈ 和 Al₂SiO₅，也含少量的 CaCO₃、CaO 和 ZnMn₂O₄ 等。同类项目的炉渣浸出毒性结果显示（表 3.3-2），炉渣的重金属浸出浓度低于危险废物的浸出浓度限值，属于一般固体废物，处置和利用时对环境可能造成的危害不大。

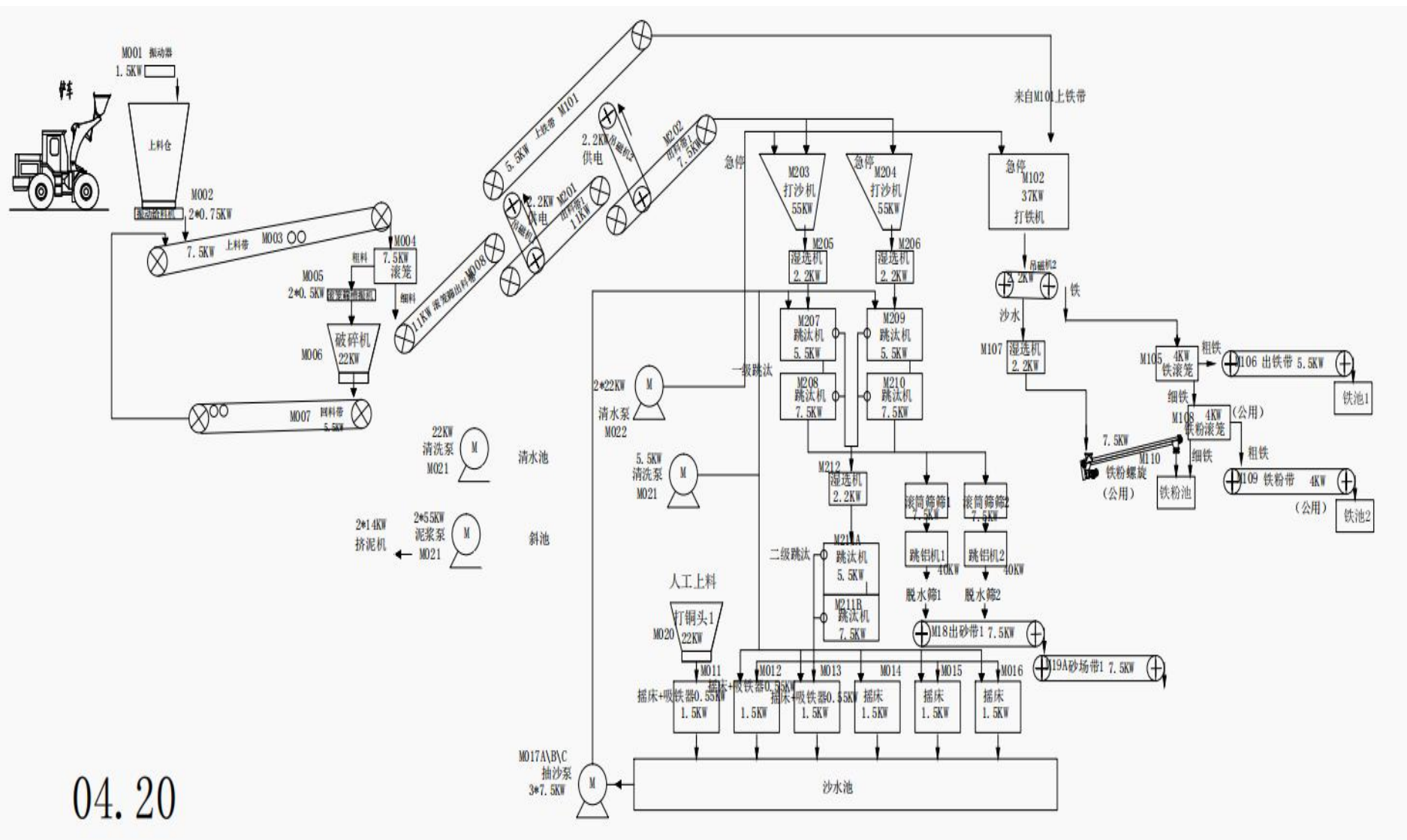
表 3.3-2 同类生活垃圾焚烧厂炉渣浸出毒性一览表

项目	含量 (mg/kg)	浸出浓度 (mg/L)	浸出率 (%)	GB5085.3-2007 标准
总汞	0.06	0.0003	0.5	0.1
铬（六价）	86.8	1.39	1.6	5
铅	116.4	3.59	3.1	5
镉	1.2	0.07	5.8	1
总铜	4781	71.72	1.5	100
总锌	1002	17.03	1.7	100
总镍	154.5	2.47	1.6	5
总砷	4.0	0.056	1.4	5

国内外已有的研究和工程实践表明，对炉渣进行适当的预处理以满足建筑材料所规定的技术要求后，炉渣可实现资源化利用，如道路基层和底基层骨料、填埋场覆盖材料和石油沥青路面或水泥/混凝土的替代骨料等是完全可行的。珠三角现有多家垃圾焚烧厂的运行实例表明，炉渣作为建材原料的市场相当广阔。

本项目炉渣不属于危险废物，其颗粒粗细分布较均匀，物质组成复杂，具有较高的强度；金属和有机质含量较低，坚固性好，符合国家标准《生活垃圾焚烧炉渣集料》(GB/T25032-2010)中对集料原料的要求，可用于生产免烧砖。成品砖符合《混凝土路面砖》(GB28635-2012)相关要求。

项目生产工艺说明，具体工艺流程图如下：



04.20

图 3.3-1 项目生产工艺与产污环节图

炉渣处理工艺流程简述:

本项目为生活垃圾炉渣综合利用，主要对炉渣进行预处理后，作为集料交由建材厂进行综合利用。项目不涉及飞灰的处置。

由欧晟垃圾焚烧发电厂送达的炉渣用振动给料机均匀装入给料斗，分选出大体积的物料，以防堵塞料斗出口。筛下炉渣经上料带输送到滚笼上分选出体积较大的未燃尽物质和其它杂物，其中未燃尽块状物集中送回欧晟绿色燃料（揭阳）有限公司垃圾焚烧炉焚烧，其余大部分通过滚笼筛槽振机分选后经过破碎机使之体积变小重新返回上料带动机。

细料通过滚笼筛出料带进入上铁带，由吊磁器进行2次磁选，磁选出的金属物质进入打铁机，通过吊磁机筛选出铁，通过铁滚笼筛选出粗铁后，通过出铁带和铁粉带进入铁池，另一部分磁选物质通过湿选后经铁粉螺旋机进入铁粉池。非磁选物质经过湿选后，进入跳汰机、跳铝机、摇床等工序进行重选，金属物质全部收集后外售，重选后非金属物料进行渣水分离，经预处理后的炉渣集料外售作建筑原料。

根据前述的工艺流程及工艺说明，该项目主要产生的污染源情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 项目主要产生的污染源情况

名称	污染源	主要污染物
废气	材料堆场	粉尘（无组织）
	炉渣处理车间	粉尘（有组织）
		粉尘（无组织）
	食堂	油烟
废水	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、动植物油
	生产废水	SS
噪声	生产设备	厂界噪声
固体废物	员工生活	生活垃圾
	一般工业固废	废金属、未燃尽物质、车间抑尘、压滤机细砂、除尘器收集的粉尘、生活污水处理设施污泥

3.3.1 大气污染源分析

本项目破碎、磁选、重选、筛分工艺均采用湿式作业，不产生粉尘，且原辅材料堆场均位于车间内，风蚀扬尘可忽略不计，因此本项目主要粉尘产生工序为预处理车间内未处理炉渣堆场装卸粉尘、预处理进料粉尘、建设单位拟对预处理进料粉尘、破碎粉尘料尘采用“集气罩+布袋除尘”进行收集处理，由于车间相对密闭，收集效率可达90%以上，布袋除尘效率可达99%。

①堆场装卸粉尘

本项目的原料和产品分区堆放在炉渣处理厂房的材料堆场中，材料装卸过程中可能产生扬尘，装卸扬尘量的计算参考清华大学装卸扬尘公式，装卸过程中产生的粉尘量与装卸时的高度、风速、料量及湿度有关，其计算公式如下：

$$Q=M \times e^{0.64U} \times e^{-0.27W} \times H^{1.283}$$

式中：Q——物料卸料扬尘，g/次；

U——风速，m/s；室内风速以0.5m/s计；

W——物料湿度，取20%；

M——载重量，t；M=20；

H——物料装卸高度，m；H=1.53m。

经计算，卸料起尘产生量为45.10g/次。本项目重载车辆每天装卸约70次（原料堆场和产品堆场平均每天装卸各35次），年工作时间300天，则原料堆场和产品堆场卸料起尘产生量均约0.47t/a，合计堆场卸料起尘产生量为0.94t/a、产生速率为0.39kg/h，本项目建设单位拟将堆场设计为半封闭式车间（车间三面采用水泥隔墙封闭，只留一面作为运输车辆装卸料通道），且设置有洒水抑尘设施，在保证物料含水率的情况下进行装卸。同时避免在大风天进行装卸。采取以上措施后，可以将卸料起尘量降低80%，则装卸粉尘排放量为0.188t/d，0.078kg/h。

②预处理进料粉尘

项目采用装载机将炉渣均匀装入给料斗，料斗上方安装大孔筛网，分选出大体积金属及未燃烬物质，在卸料及粗筛过程中将会产生粉尘，根据《逸散性工业粉尘控制技术》物料进料及粗筛粉尘产生系数为0.15kg/t.物料，根据物料平衡，每天进料量为700t/d，则粉尘产生量为105kg/d，建设单位拟在进料工序上方安装集气罩及洒水喷头，粉尘收集后经布袋除尘处理后引至15m排气筒排放（1#排气筒，风机风量为4000m³/h），10%粉尘以无组织形式排放，无组织粉尘经洒水抑尘，抑尘效率可达75%。

③回破工序破碎粉尘

项目对于人工筛分后≥100mm的物料进行回破，在破碎过程中将会产生粉尘，在破碎过程中将会产生粉尘，根据《逸散性工业粉尘控制技术》，物料破碎产生系数为0.25kg/t.物料，根据物料平衡，每天需进行回破的物料量的70t/d（上个工序物料量的10%），则粉尘产生量为17.5kg/d，建设单位拟在进料工序上方安装集气罩及洒水喷头，粉尘收集后与进料系统一并经布袋除尘处理后引至15m排气筒排放（1

#排气筒)，10%粉尘以无组织形式排放，无组织粉尘经洒水抑尘，抑尘效率可达75%。

项目每天工作8h，年运营300天，项目粉尘产排情况见表3.3-4。

表 3.3-4 项目生产过程粉尘产排情况

工序	装置	污染物	污染物产生			治理措施		排放情况			排放时间(h)
			废气产生量(m ³ /h)	产生浓度(mg/m ³)	产生量(kg/h)	工艺	效率(%)	废气排放量(m ³ /h)	排放浓度(mg/m ³)	排放量(kg/h)	
炉渣预处理	炉渣堆场	无组织	/	/	0.39	车间阻隔+洒水抑尘	80	/	/	0.078	2400
	进料	无组织	/	/	1.31	洒水抑尘	75	/	/	0.33	2400
		1#排气筒	4000	3828.13	15.31	集气罩+布袋除尘	99	4000	34.5	0.138	2400
	回破	无组织	/	/	0.22	洒水抑尘	75	/	/	0.055	2400
小计	有组织			36.74t/a					0.33t/a		
	无组织			4.608t/a					1.11t/a		

项目预处理进料粉尘、破碎粉尘料尘采用“集气罩+布袋除尘”进行收集处理后通过15m高排气筒排放，满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段排放限值。少量无组织粉尘经洒水抑尘，确保厂界粉尘排放满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值，即颗粒物≤1mg/m³。

(2) 食堂油烟

项目最大用餐人员约20人次，年工作日300天，食用油消耗系数为3.5kg/100人·d，则项目员工食用油消耗量0.7kg/d，0.21t/a。食堂设1个炉头，油烟的产生量以食用油用量的3%计，项目油烟产生量为0.021kg/d，0.0063t/a，按日高峰期6小时计，高峰期油烟产生的量为0.0035kg/h，产生浓度约为1.4mg/m³，项目食堂油烟经高效油烟净

化设施（去除效率 $\geq 80\%$ ，排风量 $\geq 2500\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后，油烟废气净化后由专用烟道排放，排放浓度约 $0.28\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量 $0.00126\text{t}/\text{a}$ ，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18482-2001）标准要求。

3.2.2 水污染源分析

（1）生产用水

生产用水包括堆场及进料口抑尘用水，破碎、磁选、重选用水以及抑尘用水。

根据建设单位提供的资料，本项目湿式破碎、磁选和重力分选工序需加入水量约 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，由于生产过程中蒸发损耗及尾渣等带走水分，损耗水量按照 15% 计算，则每天需补充新鲜水量约 $75\text{m}^3/\text{d}$ ，则废水产生量为 $425\text{m}^3/\text{d}$ 。为保证机械的使用寿命及使用质量，本项目部分生产设备需不定时冲洗，按平均每周冲洗1次、冲洗水量约 $10\text{m}^3/\text{次}$ 计算，则年耗水量为 $520\text{m}^3/\text{a}$ ；清洗废水产生量按清洗用水的 80% 计算，约 $8\text{m}^3/\text{周}$ （ $416\text{m}^3/\text{a}$ ）；生产废水产生量合计约 $127916\text{m}^3/\text{a}$ 。类比《普宁市美佳兰城建材有限公司普宁市生活垃圾环保处理中心炉渣综合利用中心环境影响报告表》（揭市环（普宁）审〔2021〕8号），炉渣综合利用过程产生的生产废水水质较为简单，主要污染物为SS，浓度约 $2000\text{mg}/\text{L}$ ，则SS产生量为 255.83t 。

（2）生活污水

厂区运营期聘用20名员工，均在项目内食宿，根据广东省地方标准《用水定额第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）表A.1服务业用水定额表国家行政机构有食堂和浴室通用值 $38\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{a}$ ，按每年300天计算，则项目生活用水量约为 $2.53\text{t}/\text{d}$ ， $759\text{t}/\text{a}$ 。生活污水产生系数计为0.9，则员工生活污水产生量为 $2.277\text{m}^3/\text{d}$ 、 $683.1\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水成分简单，根据对珠三角地区的调查，生活污水水质为 $\text{COD}_{\text{Cr}}220\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{BOD}_5130\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}150\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $25\text{mg}/\text{L}$ ，则本项目生活污水水质状况和污染物排放量见下表。

表 3.3-5 项目生活污水产生及排放情况

类别	污水量 (t/a)	COD_{Cr}	BOD_5	SS	$\text{NH}_3\text{-N}$
产生浓度 (mg/L)	683.1	220	120	130	25
产生量 (t/a)		0.15	0.10	0.089	0.017
排放浓度 (mg/L)		90	15	60	15
排放量 (t/a)		0.061	0.010	0.041	0.010

项目生活污水经一体化污水处理设备处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的绿化标准后回用于周边绿化，不外排。

项目水平衡图见下图。

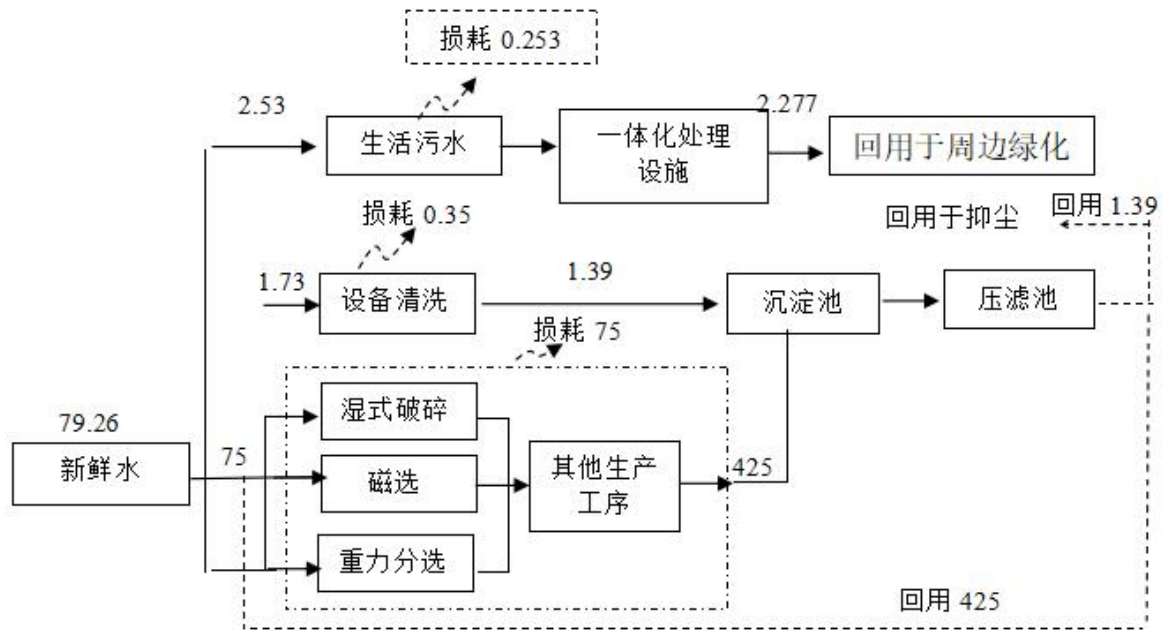


图 3.3-2 项目用水平衡图

3.3.3 噪声污染源分析

本项目主要噪声源为熔炼区熔炼炉、炒灰炉、风机、空压机等设备运行噪声，以及搬运设备和物品碰撞产生的噪声，声级为 65~90dB(A)。各设备噪声源及经降噪后的效果见表 3.3-6。

表 3.3-6 工程主要噪声源及排放情况

序号	噪声源	设备名称	数量（台）	等效声级dB(A)
1	熔炼工序	熔炼炉	2	80
2	炒灰工序	炒灰机	6	80
3	抽风设备	风机	4	70~75
4	制氮工序	空压机	2台	90

3.3.4 固体废物污染源分析

项目运营期产生的固体废物主要有不合格铝锭、冷却水沉渣、除尘设备收集的灰渣、含氟沉渣、炒灰废渣、废机油等固体废物，以及生活垃圾。

(1) 不合格铝锭：项目熔炼铸锭后，外协检验，不合格铝锭回炉利用，年产生不合格铝锭的量约 1295t/a。

(2) 除尘灰渣：项目熔炼及炒灰废气经水喷淋（含碱液）+静电除尘处理，收集的灰渣、沉渣主要成分为氧化铝颗粒。根据除尘效率，可知，除尘灰渣产生量为 1088.83t/a。

(3) 含氟沉渣：项目喷淋除氟化物（按氟化氢计），氟化物经反应生成沉淀，再经絮凝沉淀过滤后，喷淋废水循环利用。根据对氟化物的去除效率，可计算出含

氟沉渣产生量约为 0.38t/a。根据《国家危险废物名录》，含氟沉渣属于危险废物，危废代码为 HW32，应委托有危险废物处理资质单位处置。

(4) 炒灰废渣：项目炒灰回收的铝回炉熔炼，剩下的氧化铝废渣为固体废物，根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》第 8 分册 3340 有色金属合金制造业产排污系数表，工业固体废物（冶炼废渣）的产污系数为 0.0125t/吨-产品，则炒灰废渣的年产生量为 625t/a。

本项目除尘灰渣、炒灰废渣均属于一般固体废物，经收集暂存后，定期外售综合利用。

(5) 冷却水沉渣：项目处理每吨冷却废水产生的污泥量约 0.01kg(含水率 50%)，项目生产冷却废水处理量为 59t/d，产生的污泥量约 0.59kg/d (0.195t/a) (含水率 50%)。

(6) 废机油：项目生产过程中会有废机油产生，产生量约为 0.05t/a，废机油属于危险废物，交由有危险废物处理资质单位处理。

表 3.3-7 项目危险废物汇总表

序号	名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	含氟沉渣	HW32	900-026-32	0.38t/a	除氟废水处理过程产生	固态	氟化物	氟化物	30d	T, C	集中收集后，交由有资质单位处理
2	废机油	HW08	900-249-08	0.05	机器保养和维修过程产生	液态	矿物油	废矿物油	30d	T, I	集中收集后，交由有资质单位处理

(7) 项目定员 30 人，运营期间按每人每天产生量 1.0kg 计，产生生活垃圾约 30kg/d，全年生活垃圾量 9.9t/a。由环卫部门定期收集处理。

另外，建设单位应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的有关要求，建设一般工业固体废物临时贮存点，妥善处理好废铝、冷却水沉渣等一般工业固体废物的临时贮存；危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的有关要求，建设危险废物临时贮存点，妥善处理污水处理沉渣等危险废物，避免对周边环境造成二次污染，危险废物应交由资质单位回收处理。项目固体废物产生情况见下表：

表 3.3-8 项目固体废物产生及治理情况

序号	名称	产生量 (t/a)	治理措施	备注
1	不合格铝锭	1295	重新回炉作为原料利用	一般工业固体废物
2	含氟沉渣	0.38	委托有资质单位处置	危险废物
3	除尘灰渣	1088.83	外售综合利用	一般工业固体废物
4	炒灰废渣	625	外售综合利用	一般工业固体废物
5	冷却水沉渣	0.195	可外售砖厂制砖	一般工业固体废物
6	废机油	0.05	委托有资质单位处置	危险废物
7	生活垃圾	9.9	交由环卫部门处理	一般工业固体废物
8	合计	3019.275	/	/

3.4 各设施涉及的有毒有害物质清单

本公司使用的原料是生活垃圾焚烧炉渣，年用量约 21 万吨。生活垃圾焚烧炉渣主要是指由炉床尾端排出的残余物，不含焚烧过程中产生的飞灰，主要由熔渣、陶瓷碎片、玻璃、无法燃烧的金属块等不燃物质及少量未完全燃烧的木质素（来自纸皮、木片、木块等）组成。炉渣由炉床尾端排出后会喷淋适量的水，以防控粉尘的产生。本公司生产过程中不涉及有毒有害物质。

第四章 重点监测单元识别与分类

4.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》HJ 1209—2021 中重点监测单元的识别与分类,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。重点监测单元分类表如下:

表 4.1-1 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。

本次自行监测工作重点监测单元的识别结果见下表。

表 4.1-2 重点监测单元识别一览表

序号	重点单元	重点设施	识别依据
A	单元 A-炉渣综合利用区域	炉渣综合利用区、 废水处理地下沉淀池体	该区域为炉渣综合利用区域、成品存放区,主要分布炉渣综合利用生产线、废水处理设施、废气处理设施、回料区及未燃尽物区等,建设面积约 3375 平方米。 ①该区域主要为炉渣综合利用车间、成品存放区,分布炉渣综合利用生产线、废水处理设施、废气处理设施、回料区及炉渣集料区等,该区域的废水处理设施位于车间东侧,项目废水为炉渣综合利用过程产生的生产废水,在使用过程中存在跑冒滴漏的可能性,炉渣综合利用车间东北侧外部的抽水泵区域无硬底化,可能存在生产废水渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险; ②该区域的东南侧与西北侧外部存在裸露的土壤,可能存在产生的污染物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。 因此该区域作为重点监测单元。
B	单元 B-生活办公区及堆场区域	堆场	该区域为生活办公区及堆场区域,堆场区域主要暂存经预处理后的炉渣,炉渣堆场出料口未设置围堰,下雨的时候会导致雨水将堆场中的炉渣集料冲刷至外环境。 堆场区域西侧存在裸露地地块,位于厂区的常年下风向,可能存在产生的污染物渗入地

			下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。 因此该区域作为重点监测单元。
--	--	--	---------------------------------------

4.2 重点单元识别、分类结果及原因

依据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》，开展重点监测单元的识别与分类，对该标准 5.1.1~5.1.3 调查结果进行分析、评价和总结，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。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。

重点监测单元清单见表 4.2-1。

表 4.2-1 重点监测单元清单

重点单元	单元内需要监测的重点场所、设施、设备名称	功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标 (中心点坐标)	是否为隐蔽性设施	单元类别 (一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标	
单元 A	单元 A 炉渣综合利用车间外门口正对的绿化带	炉渣综合利用生产线	①生活垃圾焚烧后产生的炉渣	重金属	116.5027679°E, 23.65409248°N	是	一类单元	土壤	AT1 116.50233744, 23.65407167
	单元 A-炉渣综合利用区域外靠近沉淀池处的绿化带	炉渣综合利用生产线	①生活垃圾焚烧后产生的炉渣	重金属	116.5027679°E, 23.65409248°N	是		土壤	AT2 116.50276525, 23.65448797
	单元 A-炉渣综合利用区域外的停车场区域	炉渣综合利用生产线	①生活垃圾焚烧后产生的炉渣	重金属	116.5027679°E, 23.65409248°N	是		地下水	AS1 116.50298712, 23.65386091
单元 B	单元 B-堆场区域西侧的裸露地地块	堆场区域	①工艺预处理后产生的炉渣	二噁英、重金属	116.5030326°E, 23.65477947°N	是	一类单元	土壤	BT1 116.50289360, 23.65478972
	单元 B-堆场区域	堆场区域	①工艺预处理后产生的炉渣	重金属	116.5030326°E, 23.65477947°N	是		土壤	BT2 116.50323047, 23.65473466
								地下水	BS1 116.50323047, 23.65473466



图 4.2-1 重点监测单元位置

4.3 关注污染物

关注污染物一般包括：

- (1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- (2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- (3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；

(4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物;

(5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目 (仅限地下水监测)。

(6) 本项目为处理垃圾焚烧后产生的炉渣, 生活垃圾在焚烧过程中会产生有机剧毒性污染物 (二噁英类)。

根据生产涉及的原辅料、工艺流程、三废产生情况、历史监测数据及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目, 初步确定企业关注污染物主要有二噁英及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目等。地块内关注污染物指标筛选依据见下表。

表 4.3-1 关注污染物指标筛选依据

特征污染物	调整的特征污染物及理由	是否 GB36600 中 45 项	检测方法	指标筛选
二噁英	不调整, 有检测方法	否	《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ77.4-2008)	是

第五章 布点和监测因子

5.1 监测点位布设及原因分析

5.1.1 布点原则

本次场内的采样布点以《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》(试行)HJ 1209—2021为主, 结合《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》和《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020等规定, 确定本次土壤监测点位布点原则和地下水监测点位布点原则。

(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。

5.1.2 布点数量

(1) 土壤监测点

a) 监测点位置及数量

1) 一类单元

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

2) 二类单元

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

b) 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 50 m 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。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

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

(2) 地下水监测井

a) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

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

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

b) 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 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量,但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井,如果符合本标准及 HJ 164 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。

c) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

5.1.3 布点位置确定

布点位置优先设置在布点区域内潜在污染源可能对土壤环境产生影响的区域，如地表裸露、地面无防渗层或防渗层破裂处；并尽量靠近潜在污染源所在位置，如生产设施、罐槽、污染泄露点等，点位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。若上述选定的布点位置现场不具备采样条件，应在污染物迁移的下游方向就近选择布点位置。重点监管企业在建设用地详查阶段的监测点，可作为企业土壤自行监控点位布设区域。根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》(试行)HJ 1209—2021 中相关要求，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6400m²。

①监测点位置

根据布点数量确定原则，结合现场踏勘情况，本公司已筛选 2 个重点监测单元和 1 个周边区域，见表 5.1-1。在项目内布设 4 个土壤监测点及 2 个地下水监测点。在厂外布设 1 个地下水监测点，计划布设个 4 土壤监测点位，3 个地下水监测点位。重点区域分布图及监测点位分布图详见下图 5.1-1。

2023 年 6 月 3 日，广东源生态环保工程有限公司相关技术人员，在企业负责人的人陪同下开展现场踏勘工作，重点对企业的成品存放区、炉渣综合利用区域（炉渣综合利用生产线、回料区、未燃尽物区、废水处理设施和废气处理设施）等区域进行了现场踏勘。通过现场踏勘，并与企业管理人员进行详细的协调沟通后，共确认 4 个土壤采样点位和 3 个地下水采样点位。分别为：A 区-炉渣综合利用区域（包含炉渣综合利用生产线、废水处理设施、废气处理设施、回料区及未燃尽物区等）、B 区-成品存放区、C 区-配套用地区域。2 个布点区域共设置土壤采样点 4 个，地下水采样点 2 个。

②地下水对照点位置

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）文件要求，地下水对照点需位于企业用地地下水流向的上游，与污染物监测井设置在同一含水层；项目周边主要地表河流为枫江，枫江河段流向为由东至西流，通过地表水流向判别，厂区地下水流向为由西北向东南，根据地下水对照点需位于地下水流向的上游原则，确定在厂区界外西北侧约 50 米处建立 1 个地下水背景监测点。

综上所述，此次排查，共设置 4 个土壤采样点为、3 个地下水采样点位（包含 1

个对照点)。见表 5.1-1。

表 5.1-1 布点区域筛选表

编号	重点监测单元	是否为布点区域	筛选依据	第一阶段识别的特征污染物 (词典名称)
A	单元 A-炉渣综合利用区、成品存放区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>该区域为炉渣综合利用区域、成品存放区，主要分布炉渣综合利用生产线、废水处理设施、废气处理设施、回料区及未燃尽物区等，建设面积约 3375 平方米。</p> <p>①该区域主要为炉渣综合利用车间、成品存放区，分布炉渣综合利用生产线、废水处理设施、废气处理设施、回料区及炉渣集料区等，该区域的废水处理设施位于车间东侧，项目废水为炉渣综合利用过程产生的生产废水，在使用过程中存在跑冒滴漏的可能性，炉渣综合利用车间东北侧外部的抽水泵区域无硬底化，可能存在生产废水渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险；</p> <p>②该区域的东南侧与西北侧外部存在裸露的土壤，可能存在产生的污染物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。</p> <p>因此该区域作为重点监测单元。</p>	/
B	单元 B 堆场-生活办公区及堆场区域	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>该区域为生活办公区及堆场区域，堆场区域主要暂存经预处理后的炉渣，炉渣堆场出料口未设置围堰，下雨的时候会导致雨水将堆场中的炉渣集料冲刷至外环境。</p> <p>堆场区域西侧存在裸露地地块，位于厂区的常年下风向，可能存在产生的污染物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。</p> <p>因此该区域作为重点监测单元。</p>	二噁英
C	厂区周边区域	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>厂区外部存在裸露的土壤，属于疑似污染公共区域。</p>	/

表 5.1-2 布点位置筛选信息表

布点区域	编号	布点位置	监测点坐标	布点位置确定理由	是否为地下水采样点	土壤钻探深度	筛管深度范围
单元 A-炉渣综合利用区、成品存放区	AT1	单元 A 炉渣综合利用车间外的绿化带	E: 116°29'52" N: 23°39'24"	该点位位于炉渣综合利用区域西侧，该区域的绿化带存在裸露的土壤，可能存在产生的污染物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	无需钻探	/
	AT2	单元 A-炉渣综合利用区域靠近沉淀池处	E: 116°29'53" N: 23°39'25"	该点位位于废水处理设施的东侧，项目废水为炉渣综合利用过程产生的生产废水，在使用过程中存在跑冒滴漏的可能性；炉渣综合利用车间东北侧外部的抽水泵区域无硬底化，可能存在生产废水渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	钻探深度略低于 6m，沉淀池体的深度为 6m，因此土壤钻探深度略低于沉淀池体的深度 6m	/
	AS1	单元 A-炉渣综合利用区域外停车场区域	E: 116°29'55" N: 23°39'24"	该点位位于炉渣综合利用区域东南侧，该区域的停车场存在裸露的土壤，可能存在产生的污染物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。厂区地下水流向为由西北向东南，该点位位于该区域的地下水流向下游位置，同时靠近炉渣综合利用生产线，能够更好的捕捉污染物。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下，采一个样品	/
单元 B 堆场-生活办公区及堆场区域	BT1	单元 B-堆场区域西侧的裸露地地块	E: 116°29'54" N: 23°39'26"	该点位位于堆场区域西侧，存在裸露地地块，区域常年主导风向是东南风，该点位位于厂区的常年下风向，可能存在产生的污染物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	无需钻探	/
	BT2/BS1	单元 B-堆场区域	E: 116°29'55" N: 23°39'26"	该点位位于堆场东侧，堆放区无设置围堰等设施。监测堆场比较容易发生跑冒滴漏的区域。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	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，堆场为地面区域，则钻探深度位于 0.5m 以下，采一个样品	
--	--	--	--	--	--	---	--



图 5.1-1 揭阳市晟源美佳环保有限公司地块采样点分布图

各布点区域的土壤和地下水监测点位布设情况如下：

(1) 单元 A 炉渣综合利用车间外的绿化带点位 AT1：该点位位于炉渣综合利用区域西侧，该区域的绿化带存在裸露的土壤，可能存在产生的污染物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。故在此处布设 1 个土壤监测点位 AT1。

(2) 单元 A-炉渣综合利用区域东北侧靠近沉淀池处点位 AT2：该点位位于废水处理设施的东侧，项目废水为炉渣综合利用过程产生的生产废水，在使用过程中存在跑冒滴漏的可能性；炉渣综合利用车间东北侧外部的抽水泵区域无硬底化，可能存在生产废水渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。故在此处布设 1 个土壤监测点位 AT2。

(3) 单元 A-炉渣综合利用区域外停车场区域点位 AS1：该点位位于炉渣综合利用区域东南侧，该区域的停车场存在裸露的土壤，可能存在产生的污染物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。该点位位于该区域的地下水流向下游位置，同时靠近炉渣综合利用生产线，能够更好的捕捉污染物。故在此处布设 1 个地下水监测点位 AS1。

(4) 单元B-堆场区域西侧的裸露地地块点位BT1：该点位位于堆场区域西侧，存在裸露地地块，位于厂区的常年下风向，可能存在产生的污染物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。故在布设1个土壤监测点位BT1。该点位涉及的污染因子主要为二噁英。

(5) 单元B-堆场区域点位BT2/BS1：该点位位于堆场东侧，堆放区无设置围堰等设施。监测堆场比较容易发生跑冒滴漏的区域。故在此处布设1个土壤监测点位BT2和1个地下水监测点位BS1。

(6) 在地块外部上游设置 1 个地下水监测点位 DZS，作为对照点。

企业土壤、地下水监测点位布设位置示意图见图 5.1-1，布点位置信息见表 5.1-3。

表 5.1-3 土壤和地下水采样点

布点区域	编号	布点位置	经纬度	是否为地下水采样点	土壤钻探深度(米)	筛管深度范围(米)
单元 A	AT1	单元 A 炉渣综合利用车间外的绿化带	E: 116°29'52" N: 23°39'24"	否	表层土采一个样品 0-0.5m 范围	
	AT2	单元 A-炉渣综合利用区域靠近沉淀池处	E: 116°29'53" N: 23°39'25"	否	深层土采一个样品，钻探深度略低于 6m，沉淀池体的深	

					度为 6m, 要略低于沉淀池体的深度	
	AS1	单元 A-炉渣综合利用区域外停车场区域	E: 116°29'55" N: 23°39'24"	是, 单独为地下水采样点	一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下, 采一个样品	筛管深度视实际情况而定, 以实际钻探为准钻至初见水位后, 停钻 1 个小时, 测量地下水稳定水位, 决定筛管开口深度
单元 B	BT1	单元 B-堆场区域西侧的裸露地地块	E: 116°29'54" N: 23°39'26"	否	表层土采一个样品 0-0.5m 范围	--
	BT2/BS1	单元 B-堆场区域	E: 116°29'55" N: 23°39'26"	是, 土壤和地下水采样点	钻探深度位于 0.5m 以下, 采一个样品	筛管深度视实际情况而定, 以实际钻探为准钻至初见水位后, 停钻 1 个小时, 测量地下水稳定水位, 决定筛管开口深度
厂外区域	DZS	地块外部地下水水流方向上游	E: 116°29'49" N: 23°39'22"	单独为地下水采样点	一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下	筛管深度视实际情况而定, 以实际钻探为准钻至初见水位后, 停钻 1 个小时, 测量地下水稳定水位, 决定筛管开口深度

5.1.3 点位调整流程

5.1.3.1 点位调整

现场采样时, 采样点位调整满足以下任一情况时可按照相关流程进行点位调整。

- (1) 土壤钻孔岩芯采取率过低, 不满足采样要求 (空洞、无法提取岩芯等);
- (2) 土壤钻孔过程发现疑似障碍物 (地下管线等);
- (3) 突发原因导致现场作业存在安全问题;
- (4) 因工作质量问题导致样品作废, 需重新采集;

(5) 其他因现场情况无法在原位置开展钻探采样的情况，需特别说明。

5.1.3.2 点位调整工作程序

采样点位调整工作程序：

(1) 布点单位、采样单位和土地使用权人（或企业负责人、无主地块政府相关部门联系人）共同确认点位是否符合偏移调整原则；

(2) 采样单位需拍摄岩芯照片，现场钻孔工作照片或视频佐证；发现疑似障碍物需采样单位和土地使用权人共同确认；

(3) 记录点位调整原因和调整后的位置合理性，经布点单位、采样单位和土地使用权人（无主地块政府相关部门联系人）或企业负责人的共同认可（附表3），报送质控单位；

(4) 布点单位拍摄点位偏移调整过程照片或视频，记录偏移后点位具体方位和距离。

5.1.4 钻孔深度

结合本地块实际情况，确定的本方案钻探深度设计重点如下：

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 50 m 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。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

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

3) 地下水监测井

地下水自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

综上所述，确定 AT2 土壤采样点位计划钻探深度略低于 6 米，BT2/BS1 土壤和地下水共用点位计划钻探深度为 0.5 米以下。实际钻探深度应根据现场钻探过程中

揭露的地层情况、土壤和地下水的气味和颜色、现场快速检测设备的检测结果等情况进行调整。

5.1.5 采样深度

5.1.5.1 土壤采样深度

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 50 m 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。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

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

5.1.5.2 地下水采样深度

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水, 应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5 m 以下。

地下水采样深度应结合污染物性质和地块水文地质条件确定, 以最大程度的捕获污染为目的。

根据该地块污染特点, 可能存在重金属等污染物, 采样深度为水面以下 0-0.5m。地下水监测井筛管起止深度应略高于初见水位。应以实际钻探为准钻至初见水位后, 停钻 1 个小时, 测量地下水稳定水位, 决定筛管开口深度。土壤和地下水的气味和颜色、现场快速检测设备的检测结果等情况进行调整。暂定筛管深度范围为 0.50-4.50m。

5.2 监测因子选取及原因分析

根据《广东省揭阳市生态环境局发布关于加强土壤污染重点监管单位监管工作的通知》中相关要求, 土壤监测因子包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管

控标准（试行）》（GB36600）表1规定的45项基本项目及特征因子，地下水监测因子包括《地下水质量标准》（GB/T 14848）表1中感官性状及一般化学指标和毒理学指标共35项基本项目及特征因子；再结合4.3章节特征污染物识别结论，确定本次污染排查中土壤监测因子确定为：45项基本项目+二噁英，地下水监测因子为：35项基本项目；具体监测内容见表5.2-1、5.2-2、5.2-3。

表 5.2-1 土壤及地下水监测点位及内容

点位	布点位置	常规项目	特征污染物	备注
AT1	单元 A 炉渣综合利用车间外的绿化带	土壤： 理化性质（2项）：pH 值、含水率 重金属和无机物（7项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	/	表层土
AT2	单元 A-炉渣综合利用区域靠近沉淀池处	挥发性有机物（27项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	/	深层土，略低于 6m
AS1	单元 A-炉渣综合利用区域外停车场区域	半挥发性有机物（11项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。	/	地下水监测点位
BT1	单元 B-堆场区域西侧的裸露地地块	地下水： 理化性质（1项）：水位埋深 感官性状及一般化学指标（20项）：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、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、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠； 毒理学指标（15项）：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	二噁英	只采表层土
BT2/BS1	单元 B-堆场区域		/	地下水和土壤监测点，钻探深度位于 0.5m 以下
DZS	地块外部地下水水流方向上游		/	一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下

表 5.2-2 土壤布点采样情况

点位	位置	采样深度	样品层数	备注
AT1	单元 A 炉渣综合利用车间外的绿化带	表层土采一个样品 0-0.5m 范围	1 个样/孔	/
AT2	单元 A-炉渣综合利用区域靠近沉淀池处	深层土采一个样品，钻探深度略低于 6m，沉	1 个样/孔	/

		淀池体的深度为6m，要略低于沉淀池体的深度		
BT1	单元B-堆场区域西侧的裸露地地块	表层土采一个样品 0-0.5m范围	1个样/孔	/
BT2	单元B-堆场区域	钻探深度位于0.5m以下，采一个样品	1个样/孔	/

表 5.2-3 地下水布点采样情况

点位	位置	样品数	采样分层	备注
AS1	单元A-炉渣综合利用区域 外停车场区域	1	水位以下0.5m	/
BS1	单元B-堆场区域	1		/
DZS	厂外对照点	1		/

5.3 监测频次

自行监测的最低频次按照表5.3-1的要求执行。

表 5.3-1 地下水布点采样情况

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	年
	深层土壤	3年
地下水	一类单元	半年（季度 ^a ）
	二类单元	年（半年 ^a ）

注 1：初次监测应包括所有监测对象。
注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。

适用于周边 1 km 范围内存在地下水环境敏感区的企业。地下水环境敏感区定义参见 HJ 610。

依据广东省揭阳市生态环境局《关于加强土壤污染重点监管单位监管工作的通知》（〔2021〕B343号）的要求，已纳入2023年名录的重点单位，应监测基本因子、特征因子与超筛选值因子，2023年12月底前将监测报告报送县级生态环境主管部门汇总后，报市生态环境局。

重点单位按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）开展土壤和地下水自行监测，编制监测方案，经专家论证后组织实施，方案制定当年应完成所有监测工作，监测报告报送市生态环境主管部门。

5.4 评价标准

土壤检测项目应满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2019）中第二类用地筛选值要求，地下水检测项目应满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准要求。

第六章 样品采集、保存、流转及分析测试工作计划

6.1 点位建设及维护

6.1.1 采样人员安排

开展现场初步采样工作时由现场工作组、技术组、行政保障组组成。其中现场工作组主要负责现场的钻探、建井、样品采集工作；技术组主要为布点方案阶段小组组成，负责与现场工作组对接；行政保障组主要对工作实施过程可能需要的设备、物资、财务等提供协助工作。

现场工作组由钻探/建井组、采样组、质量控制组（单位内审人员）、协调组组成，根据《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）》，现场工作组组员基本要求如下：

- （1）应指定具有2年以上污染地块调查工作经验的专业技术人员为组长；
- （2）现场钻探技术负责人应具备钻探上岗资格证书，负责现场钻探工作。一般现场钻探人员应具有水文地质钻探经验，负责现场土孔钻探和地下水采样井建设；
- （3）样品采集人员应具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程，掌握土壤和地下水采样的技术要求和相关设备的操作方法；
- （4）样品管理员应熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求；
- （5）应指定1名具有污染地块调查工作经验、熟悉重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定的质量检查员，负责对本工作组采样调查工作质量进行自审；
- （6）工作组至少1名成员参加过全国土壤污染状况详查重点行业企业用地疑似污染地块调查专项培训。

6.1.2 采样准备

6.1.2.2 采样前的准备工作

应根据《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）》进行采样准备，采样前的准备工作包括：

- （1）依据采样方案，选择适合的钻探方法和设备，与钻探单位和检测单位进行技术交底，明确任务分工和要求。

钻探设备的选取应综合考虑地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，并满足取样的要求。其中，挥发性有机物（VOCs）和恶臭污染土壤的采样，应采用非扰动的钻探设备。

（2）与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场采样调查需协助配合的具体要求。

（3）由采样调查单位、土地使用权人和钻探单位组织进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

（4）采样工具应根据土壤样品检测项目进行选择。非扰动采样器用于检测VOCs土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲可用于检测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

（5）根据地下水样品采集需要，选择并准备合适的洗井和采样设备，检查洗井和采样设备运行情况，确定设备材质不会对样品检测产生影响。针对含VOCs的地下水洗井和采样，优先考虑采用气囊泵或低流量潜水泵，或具有低流量调节阀的贝勒管。针对氯代有机污染物的地下水洗井和采样，避免使用氯乙烯或苯乙烯类共聚物材质的洗井及采样设备。

（6）根据土壤采样现场监测需要，准备pH计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备和手持智能终端，检查设备运行状况，使用前进行校准。

（7）根据样品保存需要，准备冰柜、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

（8）准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

（9）准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

6.1.2.2 开展现场工作物资准备

根据表6.1-1核对现场工作需要的物资准备清单。

表 6.1-1 进场前物资准备清单

工具类型	工具名称	数量	用途
土壤采样工具与仪器	木铲	4 把	采集金属土壤样品
	不锈钢铲	2 把	采集有机类土壤样品
	非扰动采样器	6 个	(配 3 个手柄) 用于 VOCs 样品的无污染定量采样
	陶瓷刀	3 把	剔除岩芯的表层土壤

	小白板+白板笔	2套	记录点位与样品信息	
	深度牌	2套	用于拍照体现深度信息	
	塑料盆	2个	用于样品混合	
	便携式电子秤	2个	称样品重量	
	试剂架	8套	用于存放 40ml 棕色玻璃瓶	
	PID 快速检测仪	1套	土壤中 VOCs 的快速检测	
	XRF 快速检测仪	1套	土壤中金属类的快速检测	
	土壤样品封口袋及快检封口袋	足量	用于土壤快筛及保存	
地下水 采样工 具与仪 器	贝勒管（配绳子）	充足	用于地下水洗井与采样	
	余氯快速检测	1台	用于测定地下水是否含余氯	
	抽滤泵及 0.45 μ m 滤膜	1套	地下水金属检测溶解态	
	塑料镊子	2个	用于夹滤膜	
	滤纸	1包	用于测定 pH 过程中吸干电极水分	
	水位计	2个	测量水位	
	pH 计+缓冲液	1套	测量地下水 pH 值	
	电导率仪+校正标准液	1套	测量地下水电导率	
	浊度仪	1套	测量地下水浊度	
	溶解氧仪	1套	测量地下水溶解氧	
	氧化还原电位仪+校正液	1套	测量地下水氧化还原电位	
	温度计	1套	测量地下水温度	
	废液缸 1L	1个	仪器校准等过程的废液收集	
	玻璃棒	2根	抽滤时引流	
	洗瓶	2个	用于仪器使用过程的质控	
	带刻度的水桶	3个	用于承装水体	
采样耗 材	记录 纸	地下水成井记录表	各 5 份	用于现场记录土孔钻探、水井 洗井、样品采样、保存、流转、 质量控制等信息
		地下水采样前洗井记录表		
		地下水采样记录单		
		土壤钻孔采样记录单		
		样品运输流转单		
		样品保存检查记录单		
	采样 容器	40ml 棕色玻璃瓶	足量	用于土壤 VOCs 的采集
		40ml 棕色玻璃瓶（加甲醇）	足量	用于土壤 VOCs 的采集
		100 mL 棕色玻璃瓶	足量	用于土壤 VOCs 采集测定含水 率
		250ml 棕色玻璃瓶	足量	用于土壤 SVOCs 的采集
		20*30 聚乙烯袋	足量	用于土壤无机类和金属类样品 的采集
		250ml 聚乙烯瓶	足量	用于地下水部分无机类和金属 类样品的采集
		500ml 聚乙烯瓶	足量	用于地下水部分无机类和金属 类样品的采集
		40ml 棕色玻璃瓶	足量	用于地下水挥发性有机物样品 的采集
1L 棕色玻璃瓶	足量	用于地下水石油烃等样品的采 集		
40ml 棕色玻璃瓶（加甲醇）	足量	土壤 VOCs 运输空白（含比对 实验室）		

		40ml 棕色玻璃瓶（加纯水）	足量	土壤 VOCs 运输空白（含比对实验室）
固定剂		浓盐酸	足量	用于地下水样品的保存
		浓硫酸	足量	用于地下水样品的保存
		浓硝酸	足量	用于地下水样品的保存
		氢氧化钠溶液	足量	用于地下水样品的保存
		1+1 盐酸	足量	用于地下水样品的保存
		4 M 盐酸	足量	用于地下水样品的保存
		抗坏血酸 25mg	足量	用于地下水样品的保存
		硫代硫酸钠 80mg	足量	用于地下水样品的保存
	蓝牙打印机及打印纸	2 台	用于现场打印标签	
	蓝冰	足量	冷藏样品	
	车载冰箱+保温箱	4 个	冷藏样品	
	移动电源	1 个	/	
	安全帽	6 顶	用于采样安全防护	
	反光衣	2 套	用于采样安全防护	
	劳保鞋	2 双	用于采样安全防护	
	口罩	1 盒	用于采样安全防护	
	采样手套	2 盒	用于采样	
	夹板	3 块	用于现场记录的编写	
	手提工具篮	2 个	用于现场运输采样样品	
	聚四氟乙烯封口膜	1 卷	/	
	塑料泡沫	足量	防止采样瓶破碎	
	卷尺	1 个	用于现场测定距离	
	纯水	足量	用于清洗采样工具	
	卫生纸	足量	用于擦干采样工具	
	油性笔	5 支	用于做标记	
	滴定管	足量	用于添加酸、碱调节 pH	
	水银温度计	3 支	用于测定保温箱温度	
钻探及建井相关设备		钻机及配套附件	1 台	用于钻探
		冲击式钻机（30 钻机）	1 台	用于钻探
		RTK 仪器	1 套	用于测量
		套管	2 套	用于钻探
		金刚钻头	2 套	用于钻探
		放孔测量设备	1 套	用于测量
		PVC/UPVC 井管	4 套	用于建井
		石英砂滤料（1-2mm）	足量	用于建井
		膨润土（膨胀土）（200-300 目）	足量	用于建井
		混凝土	足量	用于封孔
		聚乙烯薄膜	足量	用于施工安全防护
		岩芯箱或岩芯管	多套	用于摆放岩芯
		石英砂、膨润土容器	各一套	用于建井
		清洗工具、洗井设备	足量	用于洗井

	安全帽、工作服、反光衣、标识牌、雪糕筒、警戒线、劳保鞋、劳保手套、一次性手套、医药箱等	足量	用于施工安全防护
	现场危险标识、施工范围警戒线、塑料桶、垃圾回收装置等	1 项	用于施工安全防护

6.1.3 土孔钻探

本次钻探工作钻探过程应严格按照《重点行业企业土壤采集技术保存与流转技术规定》要求执行。各环节技术要求应满足采样技术规定中“4土孔钻探”要求。

6.1.3.1 采样点地下情况探查

土孔钻探前应探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若地下情况不明，可选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

6.1.3.2 钻孔深度

根据布点方案阶段分析，该地块AT2钻探深度计划6m，BT2钻探深度计划2m。实际钻孔过程中可参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）进行适当调整。

为防止潜水层底板被意外钻穿，应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。

6.1.3.3 土孔钻探技术要求

严格按照《重点行业企业土壤采集技术保存与流转技术规定》要求，土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行。各环节技术要求如下：

- （1）根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。
- （2）开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。
- （3）每次钻进深度宜为50 cm~150 cm，岩芯平均采取率一般不小于70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于

65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于40%。

应尽量选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间应对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水应集中收集处置；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

(4) 钻孔过程中参照“附件1 土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；

采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；

钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少1张照片；

岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少1张照片；

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

(5) 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。

(6) 钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

(7) 钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

6.1.4 地下水采样井建设

本次建井过程严格按照《重点行业企业土壤采集技术保存与流转技术规定》要求执行。

6.1.4.1 采样井设计

根据地下水采样目的，合理设计采样井结构（见图6.1-1），具体包括井管、滤水管、填料等。

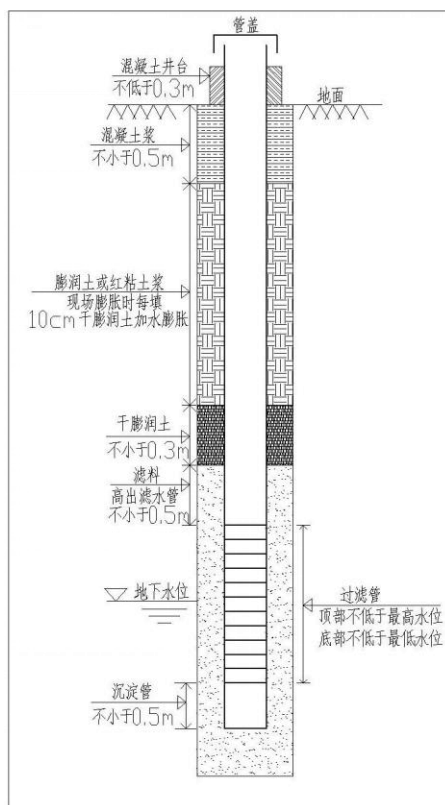


图 6.1-1 地下水采样井结构示意图

1、井管设计

(1) 井管型号选择

地下水采样井井管的内径要求不小于 50 mm。考虑到井管内径过大会导致地下水紊流，容易使土壤颗粒进入地下水中，故应在满足洗井和样品采集要求的前提下，尽量选择小口径井管。

(2) 井管材质选择

地下水采样井井管应选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材料制成。当地下水检测项目为有机物或地下水需要长期监测时，宜选择不锈钢材质井管；当检测项目为无机物或地下水的腐蚀性较强时，宜选择聚氯乙烯（PVC）材质管件。

(3) 井管连接

井管连接可采用螺纹或卡扣进行连接，应避免使用粘合剂，并避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

2、滤水管设计

滤水管的型号、材质等应与井管匹配，具体设计要求如下：

(1) 滤水管长度：为了避免钻穿含水层底板，地下水水位以下的滤水管长度不宜超过3 m，地下水水位以上的滤水管长度根据地下水水位动态变化确定。

(2) 滤水管位置：滤水管应置于拟取样含水层中以取得代表性水样。若地下水中可能或已经发现存在低密度非水相液体（LNAPL），滤水管位置应达到潜水面处；若地下水中可能或已经发现存在高密度非水相液体（DNAPL），滤水管应达到潜水层的底部，但应避免穿透隔水层。

(3) 滤水管类型：宜选用缝宽0.2 mm~0.5 mm的割缝筛管或孔隙能够阻挡 90%的滤层材料的滤水管。滤水管钻孔直径不超过5mm，钻孔之间距离在10 mm~20 mm，滤水管外以细铁丝包裹和固定 2~3 层的40目钢丝网或尼龙网。

(4) 沉淀管的长度一般为50 cm。若含水层厚度超过3 m，地下水采样井原则上可以不设沉淀管，但滤水管底部必须用管堵密封。

3、填料设计

地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层，各层填料要求如下：

(1) 滤料层应从沉淀管（或管堵）底部一定距离到滤水管顶部以上50 cm。滤料层超出部分可容许在成井、洗井的过程中有少量的细颗粒土壤进入滤料层。

滤料层材料宜选择球度与圆度好、无污染的石英砂，使用前应经过筛选和清洗，避免影响地下水水质。滤料的粒径根据目标含水层土壤的粒度确定，一般以1 mm~2 mm粒径为宜。

(2) 止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。止水部位应根据钻孔含水层的分布情况确定，一般选择在隔水层或弱透水层处。

止水层的填充高度应达到滤料层以上50 cm。为了保证止水效果，建议选用直径20 mm~40 mm球状膨润土分两段进行填充，第一段从滤料层往上填充不小于30 cm的干膨润土，然后采用加水膨润土或膨润土浆继续填充至距离地面50 cm处。

(3) 回填层位于止水层之上至采样井顶部，宜根据场地条件选择合适的回填材料。优先选用膨润土作为回填材料，当地下水含有可能导致膨润土水化不良的成分时，宜选择混凝土浆作为回填材料。使用混凝土浆作为回填材料时，为延缓固化时间，可在混凝土浆中添加5%~10%的膨润土。

6.1.4.2 地下水采样井建设

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

(1) 钻孔

钻孔直径应至少大于井管直径50 mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置2 h~3 h 并记录静止水位。可根据实际回水情况适当缩短静置等待时间。

(2) 下管

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

(3) 滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面50 cm。若采用膨润土球作为止水材料，每填充10 cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。

若地下水埋深较浅，地下水采样井建设方式可根据实际情况调整，可适当减少滤料层和回填层厚度，优先保证设置足够的止水层厚度，防止地面污染沿采样井渗入。

(5) 井台构筑

若地下水采样井需建成长期监测井，则应设置保护性的井台构筑。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。在产企业地下水采样井应建成长期监测井。

明显式井台地上部分井管长度应保留30 cm~50 cm，井口用与井管同材质的管帽封堵，地上部分的井管应采用管套保护（管套应选择强度较大且不宜损坏材质），管套与井管之间注混凝土浆固定，井台高度应不小于30 cm。

井台应设置标示牌，需注明采样井编号、负责人、联系方式等信息。

（6）成井洗井

地下水采样井建成至少24 h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。

洗井时一般控制流速不超过3.8 L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测pH值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于50 NTU。避免使用大流量抽水或高压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置，如遇特殊岩性（淤泥层、黏土层、亚黏土层），多次井水检出浊度较高，浊度计显示检出上限，原则上洗井体积应达到3~5倍滞水体积。

（7）成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单，详见附件2和附件3；

成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水、井台构筑（含井牌）等关键环节或信息应拍照记录，每个环节不少于1 张照片，以备质量控制。

（8）封井

采样完成后，非长期监测的采样井应进行封井。封井应从井底至地面下50 cm 全部用直径为20 mm~40 mm 的优质无污染的膨润土球封堵。

膨润土球一般采用提拉式填充，将直径小于井内径的硬质细管提前下入井中（根据现场情况尽量选择小直径细管），向细管与井壁的环形空间填充一定量的膨润土球，然后缓慢向上提管，反复抽提防止井下搭桥，确保膨润土球全部落入井中，再进行下一批次膨润土球的填充。

全部膨润土球填充完成后应静置24 h，测量膨润土填充高度，判断是否达到预定封井高度，并于7天后再次检查封井情况，如发现塌陷应立即补填，直至符合规定要求。

将井管高于地面部分进行切割，按照膨润土球填充的操作规程，从膨润土封层向上至地面注入混凝土浆进行封固。

6.2 样品采集

土壤样品采集方法按照 HJ 25.2、HJ/T 166 和 HJ 1019 的要求进行。

地下水采样前应进行洗井，洗井方法按照 HJ 164 的要求进行。地下水样品采集方法按照 HJ 164、HJ 1019 的要求进行。

6.2.1 土壤采样

6.2.1.1 土壤样品采集

(1) 土壤样品采集一般要求

用于检测 VOCs 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。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。如实际工作中该点位采样量不够，可由现场采样小组组长及内审人员根据实际情况进行调整。

平行样应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。

(3) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

(4) 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；

采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；

采样过程应填写土壤钻孔采样记录单，详见附件 1。

6.2.1.2 土壤样品现场快速检测

(1) 根据地块污染情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限，并将现场使用的便携式仪器的型号和最低检测限进行记录。详见附件 1。

(2) 现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

(3) 将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”，详见附件 1，应根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

6.2.1.3 送检土壤样品筛选

每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，其中，送检土壤样品应考虑以下几个要求：

(1) 表层 0 cm~50 cm 处；

(2) 存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；

(3) 若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品；

(4) 当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品。

6.2.1.4 土壤样品编码

(1) 土壤样品编码

样品编码格式：地块编码 1XXSSS

其中，地块编码依据《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》要求确定；如 1XX，1 代表土壤样品；XX 代表土壤采样点编号，从 01 开始编号。SSS 代表采样深度值（以分米计），如 0.1 米记为 001。

(2) 土壤平行样编码

平行样编码格式：地块编码 1XXSSS-P

其中，地块编码 1XXSSS 含义同上，代表采集平行样的土壤采样点和深度，P 为平行样代号。

土壤平行样应二次编码，将二次编码后的标签打印并粘贴到土壤平行样的样品瓶上。

6.2.2 地下水采样

6.2.2.1 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

(1) 采样前洗井应至少在成井洗井 48 h 后开始。

(2) 采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口应置于水面下 1.0 m 左右，抽水速率应不大于 0.3 L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10 cm。若洗井过程中水位下降超过 10 cm，则需要适当调低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。

若采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

(3) 洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”，详见附件 3。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：

a) pH 变化范围为±0.1；

- b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;
- c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$;
- d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$, 当 $\text{DO} < 2.0 \text{ mg/L}$ 时, 其变化范围为 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$;
- e) ORP 变化范围 $\pm 10 \text{ mV}$;

f) $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时, 其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内; 浊度 $< 10\text{NTU}$ 时, 其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$; 若含水层处于粉土或粘土地层时, 连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时, 要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU 。

(4) 若现场测试参数无法满足 (3) 中的要求, 或不具备现场测试仪器的, 则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

(5) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单, 详见附件 3。

(6) 采样前洗井过程中产生的废水, 应统一收集处置。

6.2.2.2 地下水样品采集

(1) 采样洗井达到要求后, 测量并记录水位, 若地下水水位变化小于 10cm , 则可以立即采样; 若地下水水位变化超过 10cm , 应待地下水水位再次稳定后采样, 若地下水回补速度较慢, 原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质, 需要在采样记录单里明确注明。

(2) 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样, 然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

对于未添加保护剂的样品瓶, 地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

采集检测 VOCs 的水样时, 优先采用气囊泵或低流量潜水泵, 控制采样水流速度不高于 0.3L/min 。使用低流量潜水泵采样时, 应将采样管出水口靠近样品瓶下部, 使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中, 过程中避免出水口接触液面, 直至在瓶口形成一向上弯月面, 旋紧瓶盖, 避免采样瓶中存在顶空和气泡。

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

地下水装入样品瓶后, 使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息, 打印后贴到样品瓶上。

地下水采集完成后, 样品瓶应用泡沫塑料袋包裹, 并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

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

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

(5) 地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

(6) 地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

6.2.2.3 地下水样品编码

(1) 地下水样品编码

样品编码格式：地块编码 2XX。

其中，地块编码依据《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》要求确定，2 代表地下水样品；XX 代表地下水采样点编号，从 01 开始编号。

(2) 地下水平行样编码

平行样编码格式：地块编码 2XX-P

其中，地块编 2XX 含义同上，P 为平行样代号。

地下水平行样编码需要经过手持智能终端二次编码，应将二次编码后的标签打印并粘贴到平行样的样品瓶上。

6.3 样品保存

土壤样品保存方法参照《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（HJ 25.2—2019）和《土壤质量土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722）相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019）执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

(1) 根据不同检测项目要求，应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检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

(2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

(3) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

6.4 样品流转

应严格按照《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)》样品流转的要求执行。

6.4.1 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”（参照附件 5）。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”（参照附件 6），包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶布打包。

6.4.2 样品运输

样品流转运输应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样品检测单位。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

6.4.3 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“附件 6 样品运送单”

中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

6.5 样品分析测试

6.5.1 土壤和地下水测试项目

根据《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》、各生产工艺污染因子及特征污染物分析，初步确定测试项目如下：

(1) 土壤样品检测指标（48项）：

基本理化性质（2项）：pH、含水率；

重金属（7项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

挥发性有机物（VOCs，27项）：四氯化碳、氯仿（三氯甲烷）、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

半挥发性有机物（SVOCs，11项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、多环芳烃类（苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘）。

其他（1项）：二噁英。

(2) 地下水样品检测指标（35项）：

感官性状及一般化学指标（20项）：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、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、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠；

毒理学指标（15项）：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；

(3) 地块土壤和地下水测试项目

测试项目见表 6.5-1。需要采一定比例的质控样。

表 6.5-1 地块土壤和地下水测试项目

点位	布点位置	常规项目	特征污染物	备注
AT1	单元 A 炉渣综合利用车间外的绿化带	土壤：理化性质（2 项）：pH 值、含水率 重金属和无机物（7 项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	/	表层土
AT2	单元 A-炉渣综合利用区域靠近沉淀池处	挥发性有机物（27 项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	/	深层土，略低于 6m
AS1	单元 A-炉渣综合利用区域外停车场区域	半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒽、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 地下水：理化性质（1 项）：水位埋深	/	地下水监测点位
BT1	单元 B-堆场区域西侧的裸露地地块	感官性状及一般化学指标（20 项）：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、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、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠；毒理学指标（15 项）：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	二噁英	二噁英只采表层土
BT2/BS1	单元 B-堆场区域		/	地下水和土壤监测点，采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下
DZS	地块外部地下水水流方向上游		/	一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下

6.5.2 测试项目分析方法

土壤评价标准参考《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。地下水评价标准参考《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》地下水质量Ⅲ类标准限值。

土壤和地下水样品的分析测试方法原则上应尽量采用《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的推荐方法，相关方法应纳入相关检测实验室资质认定范围；检测实验室也可选用其资质认定范围内的国际

标准、区域标准、国家标准及行业标准方法，但不得选用其他标准方法或实验室自制方法。本地块土壤和地下水的测试方法可参照表 6.5-2 和表 6.5-3 选择。

表 6.5-2 土壤测试方法列表

测试项目	测试方法	检出限	评价标准
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》（GB/T 22105.2-2008）	0.01 mg/kg	20mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）	0.01 mg/kg	20 mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）	3mg/kg	150 mg/kg
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	400 mg/kg
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）	1 mg/kg	2000 mg/kg
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》（GB/T 22105.1-2008）	0.002mg/kg	8 mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》（HJ 1082-2019）	0.5 mg/kg	3.0 mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	1.3μg/kg	0.9mg/kg
氯仿		1.1μg/kg	0.3 mg/kg
氯甲烷		1.0μg/kg	12 mg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	3 mg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	0.52 mg/kg
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	12 mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	66 mg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	10 mg/kg
二氯甲烷		1.5μg/kg	94 mg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	1 mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	2.6 mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	1.6 mg/kg
四氯乙烯		1.4μg/kg	11 mg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	701 mg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	0.6 mg/kg
三氯乙烯		1.2μg/kg	0.7 mg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	0.05 mg/kg
氯乙烯		1.0μg/kg	0.12 mg/kg
苯		1.9μg/kg	1 mg/kg
氯苯		1.2μg/kg	68 mg/kg
1,2-二氯苯		1.5μg/kg	560 mg/kg
1,4-二氯苯		1.5μg/kg	5.6 mg/kg
乙苯		1.2μg/kg	7.2 mg/kg
苯乙烯		1.1μg/kg	1290 mg/kg
甲苯		1.3μg/kg	1200 mg/kg
间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg	163 mg/kg
邻二甲苯	1.2μg/kg	222 mg/kg	
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	0.09mg/kg	34 mg/kg
苯胺		0.06mg/kg	92 mg/kg

测试项目	测试方法	检出限	评价标准
2-氯酚		0.06mg/kg	250 mg/kg
苯并[a]蒽		0.1mg/kg	5.5 mg/kg
苯并[a]芘		0.1mg/kg	0.55 mg/kg
苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	5.5 mg/kg
苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	55 mg/kg
蒽		0.1mg/kg	490 mg/kg
二苯并[a, h]蒽		0.1mg/kg	0.55 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg	5.5mg/kg
萘		0.09mg/kg	25mg/kg
石油烃(C10-C40)	《土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法》(HJ 1021-2019)	6mg/kg	826 mg/kg
二噁英类	《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ77.4-2008)	0.1pg/kg	--
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》(HJ 962-2018)	—	—
水分	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》(HJ 613—2011)	—	—

备注：“—”暂无评价标准。

表 6.5-3 地下水测试方法列表

测试项目	测试方法	检出限	评价标准
色	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4—2006)	5 度	15 (铂钴色度单位)
嗅和味		—	—
浑浊度		0.5NTU	3NTU
肉眼可见物		—	—
pH	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》(GB/T 6920-1986)	检测范围: 0-14 无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
总硬度	《地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠滴定法测定硬度》(DZ/T 0064.15-1993)	10mg/L	450mg/L
溶解性总固体	《地下水水质检验方法溶解性固体总量的测定 重量法测定灼减量》(DZ/T 0064.9-1993)	—	1000mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法》(HJ/T 342-2007)	8 mg/L	250mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》(GB/T 11896-1989)	10 mg/L	250mg/L
铜	《水质 铜、铅、锌、镉的测定原子吸收分光光度法》(GB/T 7475-1987)	0.05 mg/L	1.00mg/L
铅		10 $\mu\text{g/L}$	0.01mg/L
锌		0.05 mg/L	1.00mg/L
镉		1 $\mu\text{g/L}$	0.005mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》(GB/T 11911-1989)	0.03 mg/L	0.3mg/L
锰		0.01 mg/L	0.10mg/L
挥发性酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009)	0.0003 mg/L	0.002mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法》(HJ 826-2017)	0.04mg/L	0.3mg/L
耗氧量	《水质 高锰酸盐指数的测定》(GB/T 11892-1989)	0.5 mg/L	3.0mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025 mg/L	0.50mg/L

硫化物	《地下水 硫化物的测定 对氨基二甲基苯胺分光光度法》	2.5 µg/L	0.02mg/L
钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 11904-1989）	0.01 mg/L	200mg/L
亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》（GB/T 7493-1987）	0.003 mg/L	1.00mg/L
硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（试行）》（HJ/T 346-2007）	0.08 mg/L	20.0mg/L
氰化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 异烟酸-吡唑酮分光光度法》（GB/T 5750.5-2006）（4.1）	0.002 mg/L	0.05mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》（GB/T 7484-1987）	0.05 mg/L	1.0mg/L
碘化物	《地下水 碘化物的测定 淀粉分光光度法》	2.5 µg/L	0.08mg/L
汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ694-2014）	0.04 µg/L	0.001mg/L
砷		0.3µg/L	0.01mg/L
硒		0.4µg/L	0.01mg/L
六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》（GB/T7467-1987）	0.004mg/L	0.05mg/L
三氯甲烷	《顶空气相色谱法测定水中三氯甲烷和四氯化碳》	0.06µg/L	60µg/L
四氯化碳		0.01µg/L	2.0µg/L
苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	1.2µg/L	10.0µg/L
甲苯		1.4µg/L	700µg/L
铝	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700— 2014）	—	0.20mg/L
可萃取性石油烃(C10-C40)	《水质可萃取性石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法》HJ894-2017	0.01mg/L	—

备注：“—”暂无评价标准。

第七章 质量保证及质量控制

企业采样调查质量保证与质量控制，主要依据《全国土壤污染状况详查总体方案》《重点行业企业用地调查样品流转和保存技术规定（试行）》《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》《重点行业企业用地土壤污染状况调查样品采集保存和流转质量控制工作手册》等文件要求。采样质控工作主要包括采样质量检查、采样单位和质控单位工作质量评估。

7.1 现场采样质量控制与保证

本企业过程中质量控制实施流程审核要点及注意事项如表 7.1-1 所示，明确各过程质量控制人员及职责。质量控制阶段包括方案编制、现场采样、样品采样/保存/流转、实验室检测分析等阶段。

质量检查包括资料检查和现场检查两种方式，通过检查判断采样工作中是否存在质量问题，并确定相应的问题处理方式。具体要求参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》等文件要求执行。

表 7.1-1 质控人员及职责分工

质控阶段	职责分工	审核要点	注意事项
方案编制	方案内审	污染识别，布点依据，布点计划	污染识别必须考虑信息采集阶段识别出的特征污染物；所有点位必须有土地使用权人现场确认
现场采样	负责现场工作的内部审核	点位核实，采样深度，采样规范	采样深度需根据企业实际地层情况进行现场调整
样品采集/保存/流转	负责样品采集/保存/流转的质量控制	保存条件和时间、流转单等信息准确无误	样品保存流转过程中必须保证样品的检测时效性；样品检测前必须核对清楚样品数量
实验室分析	负责实验室检测分析的质量控制	样品检测时效性，检测方法规范性，检测数据准确性	样品分析必须在样品检测时效性内进行

7.2 实验室质量控制与保证

7.2.1 实验室内部质量控制

(1) 空白试验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

(2) 定量校准

1) 标准物质

分析仪器校准应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 $r > 0.999$ 。

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析过程中，每分析测试 20 个样品，测定了一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差控制在 20% 以内，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。

(4) 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）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

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。RD 计算公式如下:

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计, 计算公式如下:

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

对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%。

(5) 准确度控制

使用有证标准物质。

1) 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, 应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。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品; 当批次分析样品数 < 20 时, 应至少插入 1 个标准物质样品。

2) 将标准物质样品的分析测试结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值) (μ) 进行比较, 计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下:

$$RE(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

3) 若 RE 在允许范围内, 则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格, 否则为不合格。

4) 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。

(6) 加标回收率试验

1) 当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

2) 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。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

表 7.2-1 土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
总镉	<0.1	35	40	75~110	±40
	0.1~0.4	30	35	85~110	±35
	>0.4	25	30	90~105	±30
总汞	<0.1	35	40	75~110	±40
	0.1~0.4	30	35	85~110	±35
	>0.4	25	30	90~105	±30
总砷	<10	20	30	85~105	±30
	10~20	15	20	90~105	±20
	>20	10	15	90~105	±15
总铜	<20	20	25	85~105	±25
	20~30	15	20	90~105	±20
	>30	10	15	90~105	±15
总铅	<20	25	30	80~110	±30
	20~40	20	25	85~110	±25
	>40	15	20	90~105	±20
总镍	<20	20	25	80~110	±25
	20~40	15	20	85~110	±20
	>40	10	15	90~105	±15

表 7.2-2 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/L)	精 密 度	准 确 度
------	----------------	-------	-------

		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
总镉	<0.005	15	20	85~115	±15
	0.005~0.1	10	15	90~110	±10
	>0.1	8	10	95~115	±10
总汞	<0.001	30	40	85~115	±20
	0.001~0.005	20	25	90~110	±15
	>0.005	15	20	90~110	±15
总砷	<0.05	15	25	85~115	±20
	≥0.05	10	15	90~110	±15
总铜	<0.1	15	20	85~115	±15
	0.1~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	8	10	95~105	±10
总铅	<0.05	15	20	85~115	±15
	0.05~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	8	10	95~105	±10
六价铬	<0.01	15	20	90~110	±15
	0.01~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	5	10	90~105	±10
总锌	<0.05	20	30	85~120	±15
	0.05~1.0	15	20	90~110	±10
	>1.0	10	15	95~105	±10
氟化物	<1.0	10	15	90~110	±15
	≥1.0	8	10	95~105	±10
总氰化物	<0.05	20	25	85~115	±20
	0.05~0.5	15	20	90~110	±15
	>0.5	10	15	90~110	±15

表 7.2-3 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	80~120	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
	>10MDL	20	90~110	
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC、GC-MSD
	>10MDL	30		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC-MSD
	>10MDL	30		

注：（1）MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。
（2）本表为一般性要求，凡在《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》中有明确要求的检测项目，执行分析方法技术规定的有关要求。

表 7.2-4 地下水样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	70~130	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
	>10MDL	20		
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	HS/PT-GC、
		30		

	>10MDL			HS/PT-GC-MSD
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~130	GC-MSD
	>10MDL	25		
注：MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；HS/PT-GC—顶空/吹扫捕集-气相色谱法；HS/PT-GC-MSD—顶空/吹扫捕集-气相色谱质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法				

3) 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。土壤和地下水样品中主要检测项目基体加标回收率允许范围见表 7.2-1 表 7.2-2 土壤和地下水样品中其他检测项目基体加标回收率允许范围见表 7.2-3 和表 7.2-4。

4) 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。

(7) 分析测试数据记录与审核

检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

分析测试原始记录应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；审核人员应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。

审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

7.2.2 实验室外部质量控制

企业调查主要通过密码平行样品在实验室内分析测试比对，监控实验室样品分析测试过程的质量。必要时，采用飞行检查、留样复检等其他外部质量控制措施。检测实验室应按相关技术规定要求妥善保存已完成检测的留存样品或有机样品提取液。

实验室内分析测试比对结果应根据平行双样的相对偏差进行质量评价，在允许范围（见表 7.2-1 和表 7.2-2）内为可接受结果，否则为不合格结果。按合同任

务批次统计,土壤样品和地下水样品实验室内密码平行样品累积检测质量合格率均应达到 90%。

质量保证和质量控制工作参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》相关要求执行。质控样分析结果不合格时,应查找原因,并将同批样品重新分析。

第八章 健康和安全防护计划

8.1 地块安全风险识别

本企业的行业类别为有色金属合金制造，目前企业处于在产状态，其使用的原料含有有毒有害原辅料，在现场采样过程需注意以下两点：

（1）确保现场备有干粉灭火器和一个医疗应急箱，同时配备防护服、护目镜、防化靴和雨衣，以备紧急情况使用；

（2）在施工期间保证所有人员配备适合的劳保用品，所有现场作业人员在现场时，需穿戴基本的个人防护用品，包括安全帽、安全鞋、护目镜、耳塞、安全背心和长袖工作服。每次采样时，使用一次性丁腈手套。

8.2 地块安全保障与风险防控措施

经与企业负责人对接，现场工作期间应严格落实以下安全保障与风险防控措施：

（1）采样前

1) 钻探点位需得到地块负责人认可；

2) 所有人员进场前需经过安全培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备；

（2）采样过程

1) 设置施工区警戒线：在现场调查采样操作区周边，设立明显的标识牌及安全警示线，钻孔作业时不准无关人员、车辆靠近，避免发生危险；

2) 关注设备工况：作业中严格执行设备使用说明和操作规程，作业过程时刻观察设备各结构组件的状态，及时发现设备故障、损坏，发现故障立即停止作业，对设备故障原因现场排查、修复。钻探与取样应相互配合，注意钻探采样时的作业位置，掌握好采样时机，机长观察工作状态若有问题及时更正指导或停止施工；

3) 谨慎施工关注钻进异常情况：严格按照布点采样方案进行，钻井施工中

需谨慎，时刻注意土层变化，不得冒进，防止事故发生；吊装搬动钻具、采样管时，应谨慎施工，严格杜绝物件掉落、设备倾倒等安全事故；密切关注钻进过程中的异常情况，如异响、遇异常物、突发异味等现象，应立刻停止钻进，排除异常情况后方可继续钻进；

4) 施工期人员防护：全程规范佩戴安全帽，存在挥发性气体、刺激性异味气体、腐蚀性酸性/碱性物料场地，应根据场地污染情况佩戴防护器具，接触样品时全程佩戴一次性丁腈手套，避免皮肤直接接触样品，现场使用保护剂时，应佩戴手套，查验瓶内的保护剂是否泄漏。

(3) 采样后撤场

1) 采样作业完成后，按照钻井操作规程安全有序拆除设备，妥善收集相关采样配件，与企业负责人沟通后，在采样负责人指挥下有序撤场，若地块负责人对采样后施工区域恢复有特殊要求，应完成相关恢复要求后再撤场；

2) 应及时清理现场，钻探过程中产生的废土、废水及其他废弃物应妥善处理，不随意丢弃。

附件

附件 1 土壤钻孔采样记录单

土壤钻孔采样记录单

地块名称:									
采样点编号:				天气:			温度 (°C):		
采样日期:				大气背景 PID 值:			自封袋 PID 值:		
钻孔负责人:		钻孔深度 (m):		钻孔直径: mm					
钻孔方法:		钻机型号:		坐标 (E,N):			是否移位: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
地面高程 (m):		孔口高程 (m):		初见水位 (m):			稳定水位 (m):		
PID 型号和最低检测限:				XRF 型号和最低检测限:					
采样人员:									
工作组自审签字:					采样单位内审签字:				
钻进深度 (m)	变层深度 (m)	地层描述		污染描述		土壤采样			
		土质分类、密度、湿度等	颜色、气味、污染痕迹、油状物等	采样深度 (m)	样品编号	样品检测项 (重金属/VOCs/SVOCs)	PID 读数 (ppm)	XRF 读数	
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

注: ①土质分类应按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)中土的分类和鉴定进行识

别。

②若在产企业生产过程中可能产生 VOCs 污染，则土壤现场采样建议使用 PID 进行辅助判断，同时，每天采集一个大气背景 PID 值。

③若在产企业生产过程中可能产生重金属污染，则土壤现场采样建议使用 XRF 进行辅助判断。

附件 2 成井记录单

成 井 记 录 单

采样井编号：

钻探深度(m)：

地块名称					
周边情况					
钻机类型		井管直径(mm)		井管材料	
井管总长(m)		孔口距地面高度(m)		滤水管类型	
滤水管长度(m)		建孔日期	自 年 月 日 开始		
沉淀管长度(m)			至 年 月 日 结束		
实管数量(根)	3 m	2 m	1 m	0.5 m	0.3 m
砾料起始深度	m				
砾料终止深度	m				
砾料(填充物)规格					
止水起始深度(m)		止水厚度(m)			
止水材料说明					
孔位略图			封孔厚度		
			封孔材料		
			护台高度		
			钻探负责人		
			工作组组长		
			采样单位内审		
			日期	年 月 日	

附件 3 地下水采样井洗井记录单

地下水采样井洗井记录单

基本信息										
地块名称:										
采样日期:					采样单位:					
采样井编号:					采样井锁扣是否完整: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					
天气状况:					48 小时内是否强降雨: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					
采样点地面是否积水: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>										
洗井资料										
洗井设备/方式:					水位面至井口高度 (m):					
井水深度 (m):					井水体积 (L):					
洗井开始时间:					洗井结束时间:					
pH 检测仪型号		电导率检测仪型号		溶解氧检测仪型号		氧化还原电位检测仪型号		浊度仪型号		温度检测仪型号
现场检测仪器校正										
pH 值校正, 使用缓冲溶液后的确认值: _____										
电导率校正: 1.校正标准液: _____ 2.标准液的电导率: _____ $\mu\text{S}/\text{cm}$										
溶解氧仪校正:满点校正读数 _____ mg/L ,校正时温度 _____ $^{\circ}\text{C}$,校正值: _____ mg/L										
氧化还原电位校正, 校正标准液: _____, 标准液的氧化还原电位值: _____ mV										
洗井过程记录										
时间 (min)	洗井汲水速率 (L/min)	水面距井口高度(m)	洗井出水体积 (L)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	pH 值	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电位 (mV)	浊度 (NTU)	洗井水性状 (颜色、气味、杂质)
洗井前										
洗井中										
.....										
洗井中										
洗井后										
洗井水总体积 (L):						洗井结束时水位面至井口高度 (m):				
现场洗井照片:										
洗井人员:										
采样人员:										
工作组自审签字:						采样单位内审签字:				

附件 4 地下水采样记录单

地下水采样记录单

企业名称:					采样日期:					采样单位:				
天气 (描述及温度):					采样前48 小时内是否强降雨: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					采样点地面是否积水: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
油水界面仪型号:								是否有漂浮的油类物质及油层厚度: 是 <input type="checkbox"/> _____cm 否 <input type="checkbox"/>						
地下水 采样井 井编号	对应土 壤采样 点编号	采样井 锁扣是 否完整	水位埋 深 (m)	采样 设备	采样器 放置深 度(m)	采样器汲 水速率 (L/min)	温度 (°C)	pH	电导率 (μS/cm)	溶解氧 (mg/L)	氧化还 原电位 (mV)	浊度 (NTU)	地下水性状观察 (颜色、气味、 杂质, 是否存在 NAPLs, 厚度)	样品检测指标 (重 金属 \VOCs\SVOCs\水 质等)
采样照片														
采样人员:														
工作组自审签字								采样单位内审签字						

附件 5 样品保存检查记录单

样品保存检查记录单

样品编号	检查内容					
	样品标识	包装容器	样品状态	保存条件	保存时间	日常检查记录
工作组自审签字：				采样单位内审签字：		

测试周期要求： <input type="checkbox"/> 10 个工作日 <input type="checkbox"/> 7 个工作日 <input type="checkbox"/> 5 个工作日 <input type="checkbox"/> 其他 (请注明)		
一个月后的样品处理： <input type="checkbox"/> 归还样品提供单位 <input type="checkbox"/> 由实验室处理 <input type="checkbox"/> 样品保留时间___月		
样品送出	样品接收	运送方法
姓名： _____ 日期/时间： _____	姓名： _____ 日期/时间： _____	

注：该表仅供参考，具体应用时可根据检测实验室要求确定表格形式。

炉渣集料销售合同

甲方:揭阳市晟源美佳环保有限公司(以下简称“甲方”)

乙方:揭阳市润晨贸易有限公司(以下简称“乙方”)

甲乙双方依照《中华人民共和国合同法》及其他有关法律、法规,遵循平等,自愿,公平和诚实信用的原则,就以下炉渣集料销售事宜协商一致,订立如下合同条款:

- 一、项目名称:揭阳晟源美佳有限公司尾渣集料销售项目(以下简称“本项目”)
- 二、项目内容:甲方将揭阳晟源美佳炉渣预处理厂内炉渣集料(砂状的炉渣、泥状的炉渣灰以及分选渣头)销售给乙方。
- 三、项目地点:玉滘镇下径
- 四、合作期限:从本合同签订之日起壹年,2022年5月1日-2023年4月30日。

五、炉渣集料的清运方式及费用结算方式

1、清运方式:乙方应于每日到甲方项目地点清运炉渣集料,特殊情况下,乙方在接到甲方的通知后二日内应安排人员清运。清运时乙方应提交授权委托书,否则甲方有权拒绝。

2、费用及结算方式:乙方向甲方缴纳 元(元)质保金,合约刷满后无息返还。尾渣的价格为每立方 元人民币(运输由乙方承担)。费用每月结算一次,乙方应在每月的10日前向甲方付清上个月的尾渣。

3、甲方无偿提供泥状的炉渣灰以及分选渣头,乙方应每日将泥状的炉渣灰以及分选渣头拉清(运输费用由甲方承担)。乙方必须按照揭阳

环保要求提供距离本项目 5 公里范围内堆积炉渣集料场所，超出 5 公里范围的运输费用由乙方自行承担。

六、处理方式:乙方在符合环保要求下用于工业回收再利用，加工成再生资源(制砖)。乙方不得随意处理，由此造成法律后果由乙方自行承担。

七、履约期间，乙方应诚实合法经营，若炉渣集料的市场价格波动幅度超过约定价格的 20%，双方同意对价格作相应的调整。

八、履约期内，未经乙方许可，甲方不得将固废转让给第三方处理;否则，由此给乙方造成的损失由甲方承担。

九、甲方委派工人负责装车。

十、乙方进入甲方厂区时，应注意自己的言行举止，行为规范，服从甲方管理人员的调配，支持配合甲方的工作，但甲方须保证乙方进出大门自由。

十一、甲乙双方在协议期间如有一方提出解除协议，需提前一个月向对方提出书面申请，经双方同意后方可解除。如强制解除，违约方需赔偿对方因此项目造成的经济损失。

十二、甲方不承担乙方进行固废回收作业过程中的所有安全责任，甲方与乙方及人员不存在劳资关系。

十三、乙方在运输过程中必须做到无滴洒漏，若有发现，甲方有权处罚乙方。

十四、合同期满，甲乙双方均有权利提出续签或更改合同，在同等条件下，乙方享有优先权。

十五、本合同一式两份，甲乙双方各持一份，均具有同等效力，未尽事宜，双方另行协商。

十六、本协议自双方签字或盖章且甲方收到乙方保证金之日起生效。

十七、本合同履行过程中如有争议，双方应协商解决。若协商解决不了，任何一方均可向甲方所在地人民法院起诉。

甲方:

乙方:

(签字/盖章)
日期: 22.5.1日



(签字/盖章) 黄荣发
日期 22.5.1日

接收协议

我司福建美佳有色金属有限公司，同意接收揭阳市晟源美佳环保有限公司炉渣处理过程中产生的废金属，作为生产加工使用。

福建美佳有色金属有限公司

2022年6月18日



正本

合同编号：OS-GC-LZ-1812007

揭阳市绿源垃圾综合处理与资源利用厂
炉渣综合利用合同

甲方：欧晟绿色燃料（揭阳）有限公司

乙方：揭阳市晟源环保科技有限公司（联合体牵头人）

福州美佳环保资源开发有限公司（联合体成员）

根据<中华人民共和国合同法>及有关法律法规的规定, 遵循平等、自愿、公平和诚实信用原则, 经双方协商。就揭阳市绿源垃圾综合处理与资源利用厂炉渣综合利用项目（以下简称“项目”）事宜达成以下合同细则：

第一条 合作方式

1、 乙方负责购买甲方揭阳市绿源垃圾综合处理与资源利用厂（以下简称“电厂”）焚烧产生的生活垃圾炉渣及分选后产生的铁、PVC 塑料、有色金属等分选物并且进行综合利用后并根据国家规定进行安全处理。

在双方合作期间, 甲方同意乙方炉渣收购价格为 税), 同时甲方向乙方承诺: 除发生不可抗力事件外, 从电厂焚烧生活垃圾开始(全部仅供于乙方独家处理) 计算, 电厂每生产运行 12 个月为一个生产周期, 第一个生产周期(12 个月) 炉渣保底供应量为 30000 吨, 后续每个生产周期(12 个月) 炉渣保底供应量为 35000 吨, 如该生产周期(12 个月) 内实际炉渣供应量低于前述保底供应量, 届时双方可协商调整炉渣价格, 并按调整后的炉渣价格重新结算该生产周期(12 个月) 内炉渣费用, 双方将在该生产周期(12 个月) 结束之后一个月内进行核算, 若甲方有超收费用, 则在新一代生产周期

- 1 -

内发生的炉渣收购费用中进行抵扣。

2、乙方需将分选物铁、PVC 及有色金属单独报价，数量也需过磅计量，一并计入炉渣数量，收购费用按炉渣价格结算。甲乙双方同意分选物铁、PVC 塑料及有色金属收购价格如下：铁价格： （含税），PVC 塑料价格： （含税），有色金属价格： 吨（含税），价格仅作为炉渣调价的参考。

3、炉渣的交付地点为甲方电厂生产车间内，由乙方自行负责装卸及运输，并且负责将未燃尽垃圾运回甲方电厂指定地点。

4、乙方应当接受甲方交付的所有炉渣。除本合同约定的未燃尽垃圾运回甲方重新焚烧外，炉渣利用、处置、处理均由乙方负责。未燃尽垃圾运回电厂时需经电厂工程师核实，方可放行。

5、炉渣的所有权及风险自交付时转移，交付后任何一方出现问题应承担各自责任，一切与对方无关。

6、两个乙方，就本合同项下全部义务承担连带责任。

第二条 甲方的权利与义务

1、甲方有权根据本合同约定的标准向乙方收取炉渣费用，分选物铁、PVC 塑料、有色金属过磅计量后计入炉渣收费。

2、甲方有权对乙方建设、运营项目的情况进行监管。

3、甲方应当根据本合同约定向乙方供应生活垃圾炉渣。但是，由于不可抗力或者国家法律、政策变动，或者电厂因检修停产，或者生活垃圾供应部门未及时向甲方供应生活垃圾，或者其他非甲方原因导致甲方不能及时、足量供应炉渣的情况除外。乙方应当充分预见并考虑并自行承担此类经营风险。

4、在乙方负责运营期间若出现不服从甲方统一调度现象，经甲方发出通知，乙方应当整改，如经多次整改不达标，则甲方有权与乙方解除合同，直接进行运营管理，或甲方另行委托第三方处理炉渣，以保证甲方电厂正常运行。甲方对炉渣项目运营期间，无需向乙方支付项目使用费。同时，甲方为维持炉渣运营而进行的各项投入（管理

费、设备费、运输费、水电费等), 甲方将保留向乙方索赔的权利, 并优先从炉渣项目所得利润中抵扣。炉渣项目所得的利润, 先由甲方全部扣留, 直至双方达成共识。由于乙方不服从甲方统一调度而造成的甲方垃圾焚烧项目的损失由乙方承担。

第三条 乙方的权利与义务

1、乙方有权要求甲方配合炉渣厂建设土地征用手续办理, 甲方须积极配合, 安排专人跟进, 协助提供有关电厂及其他资料, 如乙方提出要求, 甲方将在自身能力范围内, 调动相关资源, 全力配合乙方办理土地征用手续。

2、乙方须履行的责任和义务包括并不限于: 除了负责炉渣处理厂的本项目炉渣处理与利用所需的所有工艺方案设计, 自行解决土地问题并完成立项、用地报批、环评等工作, 工程建设, 设备采购及安装、系统调试, 项目运行及维护, 炉渣及分选物妥善回收处理外, 还需要承担揭阳市绿源垃圾综合处理与资源利用厂的渣吊的运行和检修工作, 渣吊的运行工作必须服从电厂当班值长的统一管理, 渣吊的中修、大修由甲方负责, 但渣吊日常使用过程中, 维修保养期间需要的电缆、钢丝绳等消耗性物资和备品备件由乙方承担, 且渣吊的检修工作必须及时, 以此来保证渣吊的安全运行。

3、乙方负责渣吊吊装区域、电厂 MBT 车间分拣后的物料周转区域及炉渣运输通道的每日卫生的打扫工作, 每 2 小时清扫一次, 要求无积水、无积尘、无杂物、无油污、无灰尘、无蛛网、无污渍, 物品按规定摆放, 卫生保洁质量接受甲方的考核。

4、乙方需要提供电厂 MBT 车间分拣后的物料周转车辆和垃圾回收装置箱。其中: 25t 左右的勾臂车: 数量: 1 台, 16t 左右的勾臂车: 数量: 1 台, 28m³ 勾臂车车厢: 数量: 6 个, 13m³ 勾臂车车厢: 数量: 6 个, 勾臂车轨道, 其他可以满足物料倒运的配套设备。周转车辆和垃圾回收装置箱配置需满足甲方招标文件技术规范书要求。

5、乙方所选择工艺、设计及建设标准必须符合国家规范要求。

在乙方负责运营过程中需全程接受甲方监管（不限于“三标一体”内容），如有不符，甲方有权下发整改单，乙方需按整改单要求限期落实整改，否则甲方将根据情况严重程度对乙方予以经济考核；同时乙方必须服从甲方统一调度（如炉渣运输时间、运输量等），不得影响甲方垃圾焚烧项目的正常运行，不得以任何理由和借口拒绝接收甲方垃圾焚烧项目产生的炉渣。

6、乙方在合同签订后十个工作日内向甲方提交距离揭阳市绿源垃圾综合处理与资源利用厂 25 公里范围内炉渣综合处理利用场地或土地使用权（需提供土地租用合同或意向书等原件供甲方核对并且向甲方提交由乙方盖章确认的复印件），否则甲方有权单方面解除合同，并且乙方需一次性支付甲方 的违约金。

7、本项目承包运营周期内，因乙方原因对炉渣不能实现综合利用或处理不当的，乙方无条件负责将炉渣免费运送至甲方指定填埋场，并按照实际运送量交付填埋费，情节严重或对甲方产生损失的，乙方应当赔偿甲方的直接损失。

若因甲方提供的炉渣不属于生活垃圾的炉渣（包括危废垃圾焚烧产生的炉渣等），造成乙方无法综合利用或处理的，乙方有权向甲方退还有关炉渣，并要求甲方承担乙方因此发生的直接经济损失。

8、乙方违反环保和其他法规所造成的全部后果由乙方自行承担。

第四条 项目的建设运营

1、乙方炉渣处理厂建成投产的时间应与甲方电厂试运行时间同步。

2、乙方应当确保项目产能满足充分利用甲方电厂所产全部炉渣的要求。

3、甲方不保证产生的炉渣能满足乙方项目全部产能。乙方应当考虑此风险，并且自行承担炉渣供应量不足时的一切风险。

4、乙方在回收运输炉渣过程中，要遵守工作安全、道路交通、环境保护等国家法律法规。炉渣处理厂及其运营过程均需符合国家、

广东省和揭阳市的环保要求。因乙方未根据国家有关规定运输、利用炉渣造成损失的，由乙方自行承担。

5、炉渣处理厂必须守法自主运营、自负盈亏。须做到安全环保生产，堆放炉渣的场地底部需有相匹配的防渗混凝土地面并能防止污水外流，炉渣堆放须有防飘扬措施，处理过程产生的污水需循环利用。

6、炉渣从甲方炉渣坑装车及运送到炉渣处理厂的运输由乙方负责。乙方车辆及人员进入甲方电厂要遵守甲方的规章制度，服从甲方的管理和调度，否则，乙方承担因违反规章制度给甲方造成的全部损失；运输车辆应符合环保要求，炉渣覆盖严实，运输过程不能有飘扬、洒落等现象。从炉渣中筛分出来的可燃物要送回甲方指定点。

7、乙方负责对清运出厂的炉渣进行符合环保要求的综合利用，充分做到资源化利用，如制砖、建材骨料或辅料、填埋场覆土等。同时乙方向甲方承诺：

(1) 乙方所有的处理工厂以及运营过程均符合国家和广东省、揭阳市的环保要求；

(2) 炉渣不得未经资源化处理转移给第三方；未经甲方允许，乙方不得接收来自其他单位或个人的生活垃圾或炉渣，乙方应及时清运甲方产生的全部炉渣；

(3) 一旦发现乙方有违反以上条款之处，甲方可立即单方面解除本合同，并要求乙方赔偿相应损失。

8、乙方必须保证将甲方电厂每天焚烧产生的所有炉渣运出厂外，由于未能及时清运灰渣或由于运出厂外的炉渣因未能得到妥善处理而导致甲方受到经济损失或行政处罚的，由乙方全部负责并赔偿甲方相应损失。

第五条 费用结算：

1、乙方根据本合同第一条约定的炉渣收购价格以及每月收购数量向甲方支付炉渣收购费用。

2、甲乙双方约定炉渣收购费用按月结算，乙方应在每个月结束

后的3个工作日内,向甲方开具炉渣处理账单及相关的证明记录和资料(结算单),包括炉渣收购核定表、炉渣处置生产记录、相关报表及其他资料,甲方核实后将在结算单上签字确认。甲方将按结算单金额开具增值税普通发票给乙方,乙方收到甲方发票后15日内通过银行转账方式将上月发生的收购费用支付至甲方以下银行帐户:

开户名称: [REDACTED]
开户银行: [REDACTED]
银行账号: [REDACTED]

3、收购费结算方式及单价调整:

$$(1)、每月结算的炉渣收购费总额 = P \times (G_z - G_h)$$

其中:P为炉渣收购费单价。

G_z 为炉渣运出电厂的实际重量,以甲方电厂地磅称量的数据为准。

G_h 为从乙方处送回电厂重烧的未燃尽垃圾重量,以甲方电厂地磅称量的数据为准。

(2)、合同签订后每3年,甲乙双方可根据钢材价格、全国居民消费价格指数(CPI)、劳动力人工费、炉渣处理外加剂的变动进行炉渣收购价提出调整。调整幅度可参考如下公式:

$$C_1 = C_0 \times \left(1 + \left(0.25 \frac{S_1 - S_0}{S_0} + 0.25 \frac{T_1 - T_0}{T_0} - 0.25 \frac{D_1 - D_0}{D_0} - 0.25 \frac{W_1 - W_0}{W_0} \right) \right)$$

其中:

C_0 是指原炉渣签订的收购价格;

C_1 是指调整后炉渣收购价格;

S_0 是指原炉渣签订时近三年钢材市场价格均值。以揭阳市造价信息网公布的价格作参考。

S_1 是指调整炉渣价时近三年钢材市场价格均值。以揭阳市造价信息网公布的价格作参考。

T_0 是指原炉渣签订时近三年社会CPI指数均值;

T1 是指调整炉渣价时近三年社会 CPI 指数均值；
D0 是指原炉渣价签订时近三年劳动力人工费均值（以揭阳市造价信息网公布信息作参考）；
D1 是指调整炉渣价时近三年劳动力人工费均值（以揭阳市造价信息网公布信息作参考）；
W0 是指原炉渣价签订时近三年炉渣外加剂价格均值（以揭阳市造价信息网公布信息作参考）；
W1 是指调整炉渣价时近三年炉渣外加剂价格均值（以揭阳市造价信息网公布信息作参考）。

（注，近三年的划分：例如原炉渣签订时为 2000 年，近三年即为 1997 年、1998 年、1999 年。调整炉渣价时为 2003 年，近三年即为 2000 年、2001 年、2002 年。）

若 C1、C0 价格差值在 ±10% 以内，按 C0 执行。差值超过 ±10%，则按 C1 执行。

第六条 合同有效期

1、炉渣综合利用合作期限：■■■■（自甲方电厂建成投产日开始计算）。

2、合约到期处理方式：在合同履行至第 9 年后，甲乙双方需在 15 天内商定是否续约合同：1）、若双方同意续约合同，则双方需在合同期满前 11 个月完成续约合同的签订；2）若双方不再续约，则甲方重新招标找合作单位或进行自主营运。合同期满后，乙方对自身厂房、设备、租赁的土地等进行自行处理，甲方不负任何处理责任；3）、在同等条件下，乙方具有签约优先权。

第七条 免责条款

1、因政府相关法律法规及政策调整，导致本协议无法执行时合同自动失效，甲、乙双方不承担相关责任。

第八条 不可抗力

1、不可抗力是指在本合同签署后发生的、本合同签署时不能预见的、其发生与后果是无法避免或克服的、妨碍任何一方全部或部分履约的所有事件。上述事件包括地震、台风、水灾、火灾、战争、国际或国内运输中断、严重的大范围流行病、罢工，以及根据中国法律或一般国际商业惯例认作不可抗力的其他事件。一方缺少资金或者缺乏相应技术不构成不可抗力事件。

2、如果发生不可抗力事件，并且不可抗力事件影响一方履行其在本合同项下的义务，则在不可抗力造成的延误期内中止履行不视为违约。

3、主张发生不可抗力的一方应迅速书面通知对方，并在其后的十五天内提供证明不可抗力发生及其持续时间的足够证据。

4、如果发生不可抗力事件，各方应立即互相协商，以找到公平的解决办法，并且应尽一切合理努力将不可抗力的影响减少到最低限度。如不可抗力事件的发生或后果对本合同的履行造成重大妨碍时间超过三个月，并且各方没有找到公平的解决办法，则任何一方可按照第十四条的约定行使解除合同的权利，但条件是该方已履行其在本条项下的义务。

第九条 通知与送达

1、任何一方向对方发出的通知和文件，应按照本合同记载的对方地址，用 EMS 特快专递或专人送达的方式发出。如果使用 EMS 特快专递方式，在发出后第三日视为通知已到达对方；如果使用专人送达方式，则在对方法定代表人或授权代表或收件部门签收之日视为通知已到达对方；如果同时使用几种通知方式的，以其中较快到达接收方者为准。

2、任何一方联络方法发生变更的，应当及时书面通知另一方。在另一方收到对方变更通讯地址的通知之前，另一方根据变更前的地

址所发出的通知应视为有效。

第十条 违约责任

1、乙方未及时把甲方电厂每天产生的炉渣回收妥善处理的，每迟延一天，应当向甲方按 标准支付违约金；连续 2 天不及时运输的，甲方有权临时采用其他方式处理（例如将炉渣销售、转让给第三方或者委托第三方处理），由此产生的一切费用及损失均由乙方承担；甲方也可以选择解除合同。

2、乙方须保证所负责区域的卫生保洁质量，自愿接受甲方考核，未达标一次，罚款 50 元。

3、乙方人员应按照渣吊操作规程操作渣吊如违规警告无效，继续违规一次，罚款 50 元，如给甲方造成损失，须承担赔偿责任。

4、乙方人员进入甲方厂区，应遵守甲方规章制度，第一次口头警告，后续违规每次罚款 100 元，如违规次数超过 3 次，甲方有权拒绝该人员进厂；如进入生产运行区域，必须按要求穿戴劳保用品，如未穿戴，发现一次，罚款 50 元。

5、乙方逾期向甲方支付炉渣款的，每逾期一天，应当向甲方支付逾期金额 0.5% 的违约金；逾期时间超过 30 天的，甲方有权解除合同。

6、除发生不可抗力事件、乙方违约事件或本合同约定事宜外，甲方不得将炉渣以任何方式进行处理且保证全部产生的炉渣独家仅供于乙方；若甲方无故将炉渣交给第三方处理或造成乙方无法履行合同的应当赔偿乙方投资及合同可预见收入的全部损失。

第十一条 合同的解除

1、乙方有下列情况之一的，甲方有权以书面通知的方式单方面解除合同。甲方解除合同的，本合同自乙方收到甲方的书面通知之时即被解除：

(1) 存在第十一条约定的违约情形并且达到第十一条约定的解

除合同条件的。

(2) 未按时提交项目场地或土地使用权证明的。

(3) 炉渣拖运不及时，造成电厂渣池炉渣堆积过量，影响锅炉正常排渣和渣吊运营。

(4) 将炉渣以任何方式转让给第三方的。

(5) 未经甲方书面允许，接受第三方的生活垃圾或炉渣的。

(6) 因乙方责任造成环境污染事故的。

(7) 因乙方责任造成生产安全事故的。

(8) 营业期限届满，或者被政府部门处以责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照的处罚，或者被责令关闭、撤销，或者因各种原因依法解散的。

(9) 因单位犯罪被处罚金的。

(10) 因与第三方纠纷或者违法导致乙方主要或大部分生产设施被法院采取财产保全措施或者强制执行措施的。

(11) 因不能清偿到期债务，向人民法院提出重整、和解或者破产清算申请，或者被债权人向人民法院提出对乙方进行重整或者破产清算申请的。

(12) 有其他违约行为并且在甲方要求的期限内未及时纠正的。

(13) 未及时向甲方支付违约金、赔偿金等款项的。

(14) 法律规定或者本合同约定的其他情形。

(15) 若甲方根据适用法律规定或者上述约定单方解除合同的，乙方除支付给甲方就上述事件应急处理所付出费用外，还应当向甲方支付伍拾万元（人民币）违约金。但合同对违约金数额另有约定的除外。若违约金不足以弥补甲方损失的，乙方还应当另行赔偿。

(16) 本合同所称甲方的损失包括但不限于直接损失、间接损失、因履行合同甲方可以获得的利益，以及甲方支付的诉讼费、律师费、调查费等费用。

第十二条 法律适用及争议解决

1、本合同的订立、生效、履行、解除、争议解决等一切事宜，均适用中华人民共和国法律。

2、双方因本合同引起的或者在履行本合同中产生的争议，双方应通过友好协商的方式解决。如未能协商解决，任何一方均可向甲方所在地人民法院提起诉讼。

第十三条 其他

1、本合同未尽事项，由甲、乙双方另行议定并签订补充协议。补充协议与本合同具有同等效力。

2、本合同正本一式贰份，甲乙双方各执壹份，副本肆份，由甲乙双方各执贰份，每份具有同等法律效力，自双方授权代表签字并盖章之日起生效。

3、本合同、招标文件、投标文件等均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力并且在各文件内容发生冲突时按上述顺序优先适用。

4、甲乙双方在签署本合同前已经认真研究了合同各条款内容，对合同内容无异议，同意签署。

5、在合法合规的前提下，乙方要考虑为揭阳市绿源垃圾综合处理与资源利用厂的后续工程预留处理规模，若日后甲方扩建项目在同条件下优先将由此产生的炉渣交付乙方处理，双方将可另行签署补充协议。

第十四条 附件


- 1、技术协议书
- 2、联合体协议书

(以下无正文)

签署页：

甲方（盖章）： 欧晟绿色燃料（揭阳）有限公司

地址：揭阳市揭东区玉滘镇桥头村铁路顶地段中德金属生态城一幢 27 号

签约代表：


签订日期：2019年3月25日

乙方（盖章）： 揭阳市晟源环保科技有限公司（联合体牵头人）


地址：揭阳市揭东区玉滘镇东径路尾

签约代表：

签订日期：2019年3月25日

乙方（盖章）： 福州美佳环保资源开发有限公司（联合体成员）

地址：福州市晋安区寿山乡岭头街 88 号福州市晋安区寿山乡企业服务中心大楼
805 室

签约代表：

签订日期：2019年3月25日

附件 8 检测单位资质证书

	
<h1>检验检测机构 资质认定证书</h1>	
证书编号：201919124675	
名称：广东信一检测技术股份有限公司	
地址：广州市黄埔区瑞泰路7号自编二栋（部位：二楼203房）	
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广东信一检测技术股份有限公司承担。	
许可使用标志	发证日期：2019 年 11 月 13 日
	有效期至：2025 年 11 月 12 日
201919124675	发证机关：(印章)
注：需要延续证书有效期的，应当在证书届满有效期3个月前提出申请，不再另行通知。	
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。	首次



编号: S1212019053348G(1-1)

统一社会信用代码
91440101MA5CLL3R9M

营业执照

(副本)



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

名称 广东信一检测技术股份有限公司

注册资本 壹仟万元(人民币)

类型 其他股份有限公司(非上市)

成立日期 2019年01月30日

法定代表人 邱奶彝

营业期限 2019年01月30日至长期

经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询,网址: <http://cri.gz.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

住所 广州市黄埔区瑞泰路7号自编二栋(部位:二楼203房)

登记机关



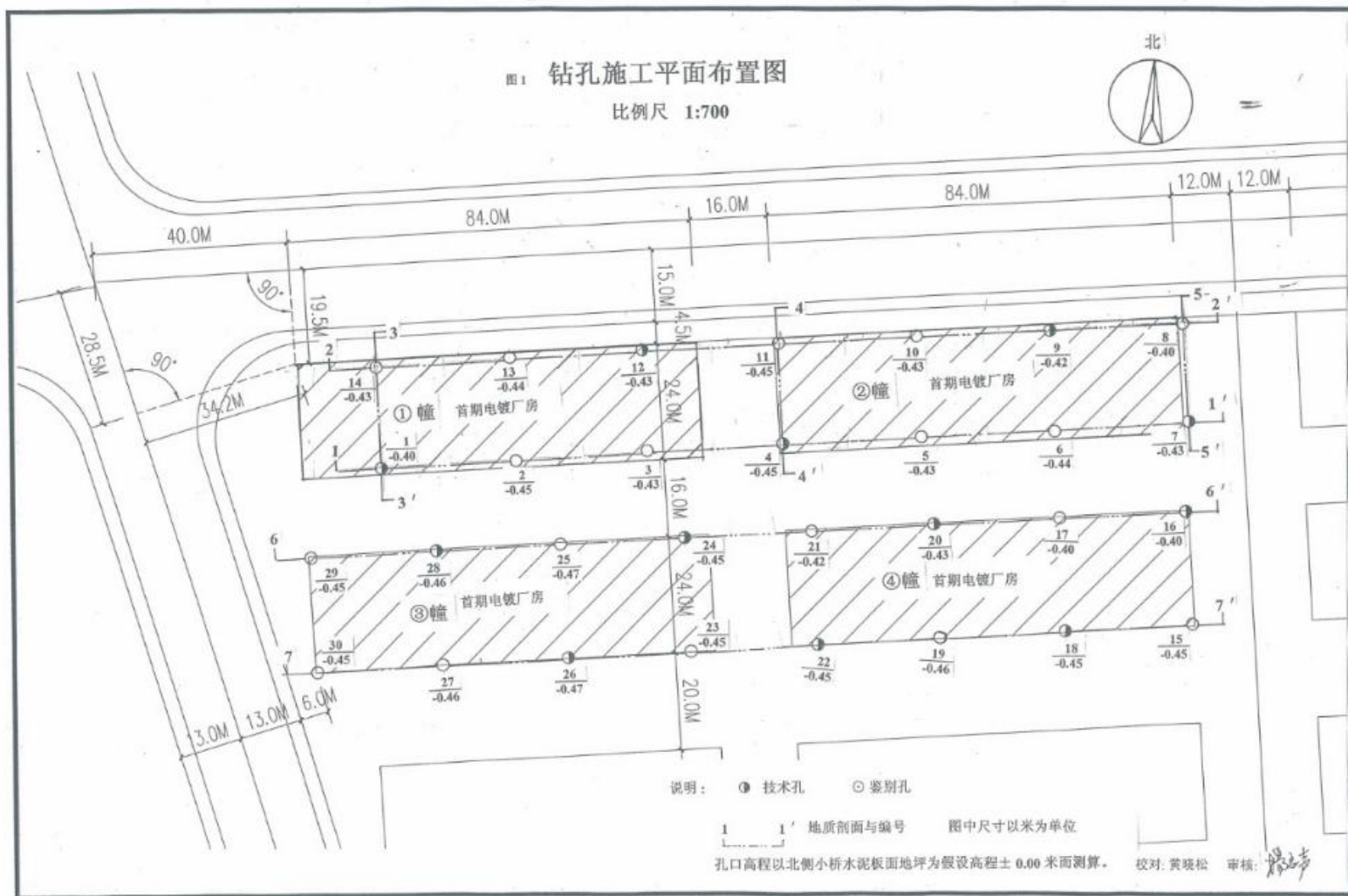
2021年04月26日

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

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

国家市场监督管理总局监制

附件 9 引用《揭阳市表面处理生态工业园有限公司电镀定点基地厂房岩土工程勘察报告》摘录



附件 10 揭阳市晟源美佳环保有限公司土壤和地下水自行监测方案专家论证意见

揭阳市晟源美佳环保有限公司土壤和地下水 自行监测方案专家论证意见

2023年6月10日,揭阳市晟源美佳环保有限公司组织召开了《揭阳市晟源美佳环保有限公司土壤和地下水自行监测方案》(以下简称《方案》)专家论证会,会议由三位专家组成专家组(名单附后)。与会专家审阅了《方案》,听取了关于《方案》主要内容的汇报,并对现场进行踏勘,经质询和讨论,形成专家意见如下:

一、《方案》编制较规范,布点位置和检测因子基本合理,样品采集、检测方法和质控措施总体可行,专家组同意《方案》通过论证,经修改完善后可作为开展下一步工作的依据。

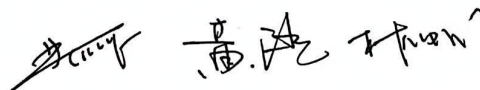
二、建议:

1、更新完善编制依据,补充清晰的平面布置图,结合隐患排查情况,标注主要环保设施及排污口、雨(污)水管网走向及阀门设置、化学品和固废储存点、沟渠管槽罐池位置等可能存在污染隐患的重点场所或重点设施设备;补充完善周边敏感点情况,补充说明企业历史污染事故与环保违法情况。

2、规范重点监测单元划分,完善由疑似污染区域到布点位置的确定依据,核实地下水流向,结合地下水流向、主导风向、沟渠管罐池埋深及敏感点分布等优化布点位置与采样深度。

3、强化特征污染物分析,结合企业分布情况完善说明各点位土壤和地下水监测因子与确定依据;完善现场踏勘、人员访谈和地勘资料等内容。

专家组:



2023年6月10日

揭阳市晟源美佳环保有限公司土壤和地下水自行监测方案专家组信息

序号	专家组	姓名	职务/职称	联系电话
1	专家	林培聪	高级工程师	13828165033
2	专家	黄铠	高级工程师	13480330882
3	专家	林俊虹	高级工程师	13580208686

揭阳市晟源美佳环保有限公司土壤和地下水 自行监测方案专家论证意见修改索引

序号	问题	回应
1	更新完善编制依据，补充清晰的平面布置图，结合隐患排查情况，标注主要环保设施及排污口、雨（污）水管网走向及阀门设置、化学品和固废储存点、沟渠管槽罐池位置等可能存在污染隐患的重点场所或重点设施设备；补充完善周边敏感点情况，补充说明企业历史污染事故与环保违法情况。	已更新完善编制依据 p2-4，已补充清晰的平面布置图并标识主要环保设施及排污口，雨（污）水管网走向及阀门设置、存在污染隐患的重点场所或重点设施设备 p32，已补充说明企业历史污染事故与环保违法情况 p29，项目周边 1km 内无分布敏感点。
2	规范重点监测单元划分，完善由疑似污染区域到布点位置的确定依据，核实地下水流向，结合地下水流向、主导风向、沟渠管罐池埋深及敏感点分布等优化布点位置与采样深度。	已完善污染区域到布点位置的确定依据 p51，已核实地下水流向，并结合地下水流向、主导风向、池体埋深优化布点位置与采样深度 p50-53
3	强化特征污染物分析，结合企业分布情况完善说明各点位土壤和地下水监测因子与确定依据；完善现场踏勘、人员访谈和地勘资料等内容。	详见 4.3 关注污染物 p46-47，及 5.2 监测因子选取及原因分析 p58-60，本项目距离揭阳市表面处理生态工业园电镀基地约 3km，参照揭阳市建筑设计院勘察队 2013 年编制的《揭阳市表面处理生态工业园电镀基地厂房岩土工程勘察报告》详见附件 9，现场踏勘详见 p10-15