

普宁市美佳兰城建材有限公司  
土壤污染重点监管单位自行监测方案

建设单位：普宁市美佳兰城建材有限公司

编制单位：广东源生态环保工程有限公司

编制日期：二〇二三年六月



## 编制人员情况表

**编制单位：**广东源生态环保工程有限公司

**批 准：**陈序仲（高工）

**核 定：**陈序仲（高工）

**审 查：**张书博（工程师）

**校 核：**魏佳（工程师）

**编 写：**陈晓珊（助理工程师）（第一、二、三、四、五章）

林曼佳（助理工程师）（第六、七、八章、附件）

# 目 录

目 录.....	1
第一章 概述.....	1
1.1 背景.....	1
1.2 工作目的及意义.....	2
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.....	9
2.3 地块利用现状和历史.....	10
2.4 地块地质和水文地质条件.....	19
2.5 相邻地块的现状和历史.....	21
2.6 敏感目标分析.....	27
2.7 历史环境调查与监测结果.....	30
2.8 隐患排查结果分析.....	30
2.9 企业历史污染事故与环保违法情况.....	30
3.1 生产概况.....	31
3.2 设施布置.....	32
3.3 各设施生产工艺与污染防治情况.....	34
3.4 各设施涉及的有毒有害物质清单.....	47
第四章 重点监测单元识别与分类.....	49
4.1 重点单元情况.....	49
4.2 重点单元识别、分类结果及原因.....	50
4.3 关注污染物.....	52
第五章 布点和监测因子.....	54
5.1 监测点位布设及原因分析.....	54
5.2 监测因子选取及原因分析.....	63
5.3 监测频次.....	65
5.4 评价标准.....	65
第六章 样品采集、保存、流转及分析测试工作计划.....	66
6.1 点位建设及维护.....	66
6.2 样品采集.....	76
6.3 样品保存.....	80
6.4 样品流转.....	81
6.5 样品分析测试.....	82
第七章 质量保证及质量控制.....	87
7.1 现场采样质量控制与保证.....	87
7.2 实验室质量控制与保证.....	87
第八章 健康和安全防护计划.....	94
8.1 地块安全风险识别.....	94
8.2 地块安全保障与风险防控措施.....	94

# 第一章 概述

## 1.1 背景

普宁市美佳兰城建材有限公司位于揭阳市普宁市池尾街道合浦村岭后山山地，地理坐标：东经 116° 4'54.998"，北纬 23° 17'44.001"。公司主要接收普宁市生活垃圾处理中心产生的炉渣，炉渣处理总规模 15 万 t/a。该项目于 2021 年 6 月 18 日取得《揭阳市生态环境局关于普宁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建设项目环境影响报告表审批意见的函》（揭市环（普宁）审【2021】8 号）。

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）》，保护和改善生态环境，加强土壤和地下水环境保护监督管理，防治土壤和地下水污染，保障公众健康，推动土壤资源永续利用，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展。普宁市美佳兰城建材有限公司已列入《揭阳市 2023 年土壤环境污染重点监管单位名单》，属于土壤污染重点监管企业，根据《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），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。

受普宁市美佳兰城建材有限公司委托，广东源生态环保工程有限公司开展对普宁市美佳兰城建材有限公司土壤和地下水自行监测工作，编制《普宁市美佳兰城建材有限公司土壤污染重点监管单位自行监测方案》。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成员前往现场进行资料收集和现场踏勘后，编制完成《普宁市美佳兰城建材有限公司土壤污染重点监管单位自行监测方案》，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）《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）；

（5）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；

(6) 《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);

(7) 《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);

(8) 《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);

(9) 《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);

(10) 《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

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

(12) 关于印发《揭阳市2020年土壤污染防治工作方案》的通知(2020年6月8日印发);

(13) 《揭阳市2023年土壤环境污染重点监管单位名单》;

(14) 《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)。

### 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) 《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建设项目环境影响报告表》，2021.5；
- (2) 《揭阳市生态环境局关于普宁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建设项目环境影响报告表审批意见的函》（揭市环（普宁）审【2021】8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，广东省辖地级市，别称“岭南水城”，位于广东省东部，地跨东经 115°36′至 116°37′39″，北纬 22°53′至 23°46′27″；地势自西向东倾斜，属亚热带季风气候；截至 2021 年底，揭阳市下辖 2 个市辖区、2 个县，代管 1 个县级市。全市陆地总面积 5240 平方千米，海域面积 9300 平方千米 [2]；年底常住人口 561.68 万人。

普宁市，广东省辖县级市，由揭阳市代管，位于广东省东部偏南，潮汕平原西部，地处榕江、练江和龙江上游。介于东经 115°43′10″至 116°21′02″，北纬 23°05′40″至 23°31′48″之间，北回归线横贯市境北部，总面积 1620.05 平方千米。是广东省直管县财政改革试点。截至 2021 年 11 月末全市户籍总人口 251.54 万人；2021 年末，全市常住人口 201.71 万人。

#### 2.1.2 河流水系及水文

普宁市有练江、榕江、龙江三大水系。据 1980 年，普宁水利化区划估算，多年平均径流深 1353 毫米，多年平均径流量 21.535 亿立方米，人均 1663 立方米。20 世纪 90 年代起，普宁地区降水偏少，水位下降。据 2000 年《广东省普宁市江河流域综合规划》估算，全市水系多年平均径流深 1174 毫米，多年平均径流量 19.02 亿立方米，人均 936 立方米，为广东省人均 2520 立方米的 37.14%，为全国人均 2213 立方米的 42.30%。榕江、练江、龙江发源于普宁市境内。集水面积 100 平方千米以上的支流有练江水系的北港水，榕江水系的洪阳河，龙江水系的崩坎溪和高埔溪；集水面积 50—100 平方千米的有练江水系的白坑湖水、白马溪、汤坑溪，榕江水系的石牌溪、火烧溪，龙江水系的南洋仔水。

#### 2.1.3 地形地貌

普宁市诸山为阴那山脉向东南延伸的支脉。南部为大南山山地，西南部为峨嵋嶂山地和南阳山丘陵，东北部为练江与榕江之间的低矮丘陵，中部的练江和北部的榕江河畔有宽广的冲积、洪积平原，在平原与丘陵之间有台地分布。地势自西南向

东北倾斜，坡度和缓。西南部峨嵋嶂海拔（黄海基面，下同）980米，为全市最高峰；南部望天顶海拔972米，为第二高峰。东北部南溪镇的下尾王村海拔1.30米，为全市的最低点。西南部山区为上升构造剥蚀为主地形，东部属堆积为主的下降构造地形。诸山为阴那山脉向东南延伸的支脉。南部为大南山山地，西南部为峨嵋嶂山地和南阳山丘陵，东北部为铁山、洪山低矮丘陵，中部为平原，在平原与丘陵之间有台地分布。

#### 2.1.4 气候

普宁市境域94%在北回归线以南，日照和太阳辐射强，气温高；地处低纬度，又濒临南海，受海洋暖湿气流调节，雨水充沛，空气温和湿润，夏热偏凉，冬寒偏暖，年温差小，终年无雪少霜，属南亚热带季风性湿润气候。普宁市雨热同季，且冬短夏长，四季不分明。用5天滑动平均气温的高低作为划分四季的指标：日平均气温稳定在10℃以下为冬季，稳定在22℃以上为夏季，稳定在10℃~22℃之间为春、秋季。普宁市春季平均始于2月6日，结束于5月6日，持续90天；夏季平均始于5月7日，结束于10月22日，持续169天；秋季平均始于10月23日，结束于1月6日，持续76天；冬季平均始于1月7日，结束于2月5日，持续仅30天。普宁市属南亚热带季风性湿润气候，北回归线从市境北部穿过，年平均日照1958.10小时、气温21.50℃、降水量2101.50毫米。

#### 2.1.5 气象资料

项目所在区域属南亚热带季风气候，常年气候温和，雨量充沛，光热充足。年平均气温21.1℃，1月份为12.7℃，7月份为28.1℃，极端高温是1982年7月28日为37.3℃，极端低温是1976年1月17日为-2.4℃。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(°C)	22.7
极端最高气温(°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(°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

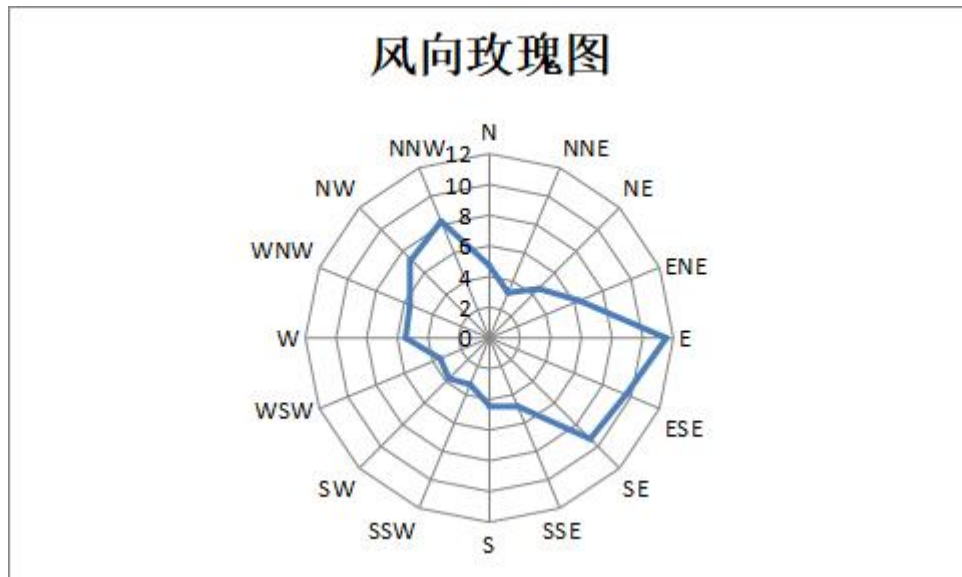


图2.1-1 揭阳气象站风向玫瑰图

### 2.1.6 自然资源

#### 土地资源

普宁市区域面积 1620 平方千米，折 243 万亩，耕地面积 50.40 万亩，占 20.74%；山地 100.54 万亩（指林业用地，不含侨场），占 41.37%。

#### 矿产资源

普宁市已知的矿点有燃料、黑色金属、有色金属、贵金属、稀有金属、非金属等 24 个矿种，计矿床、矿点、矿化点 104 处（不含稀土矿点）。有色金属有色金属以钨、锡为主，铜、铅、锌、钴较少。稀有金属共有矿点 15 处：铍矿点 3 处，铌钽矿点 2 处，磷钇矿点 2 处，镧矿点 2 处，独居石矿点 6 处。除独居石和铌钽矿为砂

矿外，其他矿点均为伟晶岩型和高温热液型矿床。就工业价值而言，以独居石矿较大，储量约 500 吨，常与砂锡矿共生，品位 100 克/立方米左右。

### 植物资源

普宁市乡土树种约有 13 种，如杉、马尾松、红椎、桐、檫等；珍稀木有桫欏（2004 年吴流生发现）；普宁引进树种约有 47 种，如苦楝、川楝、麻楝、楝叶吴、湿地松等；竹类约有 10 种，如黄竹、绿竹、麻竹、广宁竹、青皮竹等；优势果类约有 9 种，如蕉柑、青榄、乌橄榄、青梅、荔枝等；常见果类约有 28 种，如橘、橙、柚、柠檬（红柠檬、香柠檬）、李等；野生果约有 19 种，如桃金娘、地稔、走马胎、野山楂、金樱等；珍稀果约有 6 种，如人参果、人面果、猕猴桃、苹婆、富士柿等；木本约有 26 种，如玉兰、桂花、木芙蓉、石榴、牡丹等；草本约有 25 种，如芙蓉、菊花、万年青、凤仙、迎春花等；草类约有 20 种，如茅草、芦草、蒲草、水草、芒萁等；引进草种约有 9 种，如柱花草、糖蜜草、大翼豆、狼尾草、粽籽雀稗等；药类约有 400 种，如巴戟、芦荟、春根藤、黑老虎、钩藤、山葱籽、青根、血风根、川山龙、刘寄奴、淡竹等。

### 动物资源

普宁市有无脊椎动物有环节动物：有蚯蚓、水蛭（蚂蟥）；软体动物：有蜗牛、蚌、螺、蚬、福寿螺、寻氏肌蛤（薄壳）等；节肢动物：有虾、蟹、蜈蚣、蜂（亦家养）、蚕（亦家养）、蝴蝶、蜻蜓、蜘蛛、蚱蜢、蝉、蟋蟀、牛虻、蚊、蝇、螳螂、纺织娘、萤火虫、负泥虫、三化螟、大螟、台湾稻螟、黏虫、稻飞虱、叶蝉、稻瘿蚊、天牛、虱、蚤、稻苞虫、稻蓟虫、稻螟蛉、蚜虫、金龟子、松毛虫、地老虎、红蜘蛛、毛虫、稻象甲、潜叶蛾、潜叶蝇、尺蠖、蝼蛄、蛀虫、卷叶蛾、松毒蛾、蟠螻、蚁（主要有黑、红、白 3 种，白蚁为害最大）、蟑螂。脊椎动物，鱼类有家养鱼：有草鱼、鳊、鲢、鳙、鳊等。鳊、异育银鲫、乌鳊、埃及塘虱等；常见鱼：有鲮鱼、鳊、苦粗、鲤、鲫、塘虱、翘咀刺；引进鱼种有：罗非鱼、福寿鱼、露斯塔野泥鳅、羊官、苦鲇、巴毛、乌鲤、凤尾；较少见的鱼：有鲈鳊、鳊鲮、团头鲂（武昌鱼）、赤目鳊、黄尾；两栖类有蛙、蟾蜍等；爬行类：有龟、鳖、壁虎、蛇（有金环蛇、银环蛇、眼镜蛇、五步蛇、百步蛇、过树龙、吹风蛇、青竹蛇、乌楠蛇、水蛇、草花蛇、蟒蛇、草鞭蛇）、蜥蜴；鸟类有家养禽类：有鸡、鸭、鹅、鸽、鹌鹑、山鸡、珍珠鸡等；常见的：有燕子、野鸭、鹧鸪、杜鹃、鹭、乌鸦、白头翁、啄木鸟、麻雀、山鸡、八哥、喜鹊、鹰、翡翠、翠鸟；较少见的：有雁、雉

鸡、斑鸠、猫头鹰、鸳鸯等。哺乳类家养的：有猪、牛、羊、兔、猫、狗、马、驴；常见的：有鼠（有黄毛鼠、小家鼠、板齿鼠）；较少见的：有果子狸、穿山甲、野猪、野兔、獭、刺猬等；稀见的：有狼、豺、赤狗、豹、狸等。

### 水力资源

普宁市境内有榕江、练江、龙江三大河流，蓄水工程 328 宗，有效总库容 2.25 亿立方米。

#### 2.1.7 地下水埋深及流向

根据现场踏勘发现，企业西南方向约 230m 处为云楼水库，崩坎水位于本企业西南偏南方向 650m 处。结合企业所在地的山脉地势等，判断本地块地下水流向大致为自东北向西南，如下图所示。



图 2.1-2 地下水流方向

## 2.2 重点单位基本情况

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选址于揭阳市普宁市池尾街道合浦村岭后山山地，由普宁市美佳兰城建材有限公司投资建设，注册资本 1200 万元，中心位置坐标：东经 116° 4'54.998"，北纬 23°



17'44.001"。公司主要接收生活垃圾处理中心产生的炉渣及对其进行分选处理。普宁市美佳兰城建材有限公司于 2021 年编制了《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》，并于 2021 年 6 月 18 日获得《揭阳市生态环境局关于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建设项目环境影响报告表审批意见的函》（揭市环（普宁）审【2021】8 号）。企业炉渣处理总规模为 15 万 t/a，占地面积 10903m<sup>2</sup>，建筑面积 6000m<sup>2</sup>。

本次项目工作范围见图 2.2-1。



图 2.2-1 普宁市美佳兰城建材有限公司场地范围

## 2.3 地块利用现状和历史

### 2.3.1 土地使用权

根据与普宁市美佳兰城建材有限公司相关人员访谈了解到，企业原在普宁市发展和改革局备案的用地面积为 40 亩，经普宁市自然资源局关于本项目城乡建设用地规模使用的审批，项目报建总用地面积为 10903 m<sup>2</sup>。为落实贯彻普宁市人民政府 2018 年 12 月 2 日的工作会议纪要的精神，选址于池尾街道合浦村岭后山的山地，作为支持普

宁市生活垃圾环保处理中心炉渣处置项目的建设。经普宁市池尾街道合浦村民委员会村民代表一致同意，将山地（面积约 16.5 亩）发包给乙方经营使用，使用期限为 25 年，即自 2019 年 1 月 1 日起至 2043 年 12 月 31 日止。

### 2.3.2 调查地块现状

根据前期资料收集和人员访谈可知，调查地块权属普宁市池尾街道合浦村民委员会。普宁市美佳兰城建材有限公司厂区位于揭阳市普宁市池尾街道合浦村岭后山山地，占地面积 10903 平方米，建成包括炉渣处理车间、原料堆场、产品堆场、综合楼等。其中，综合楼尚未建成，且项目生产车间总建筑面积不超过 3000 m<sup>2</sup>。

根据 2023 年 6 月 3 日的现场勘查，调查地块内的普宁市美佳兰城建材有限公司目前处于正常投产运营状态，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，厂区内区域均有水泥硬化层，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 2-2。

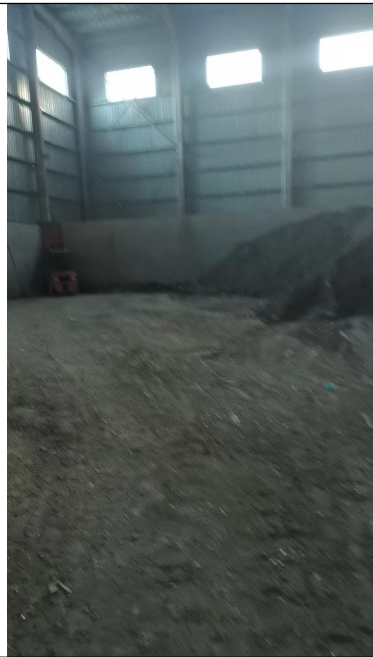


炉渣处理车间





产品堆场



原料堆场



废水处理池组





图 2.3-1 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，根据关于《揭阳市普宁市预留城乡建设用地规模使用审批表（普宁市生活垃圾环保处理中心炉渣综合利用配套项目）》成果的公告，《审批表》落实地块面积 1.0903 公顷，落实前，落实地块土地利用规划地类为农用地 1.0903 公顷（均为林地）。落实后，落实地块全部调整为规划城乡建设用地，《审批表》于 2021 年 3 月 25 日通过揭阳市自然资源局审批（4452002021JY012），即项目所在位置属规划城乡建设用地。根据普宁市人民政府办公室 2018 年 12 月 2 日印发的《市政府工作会议纪要》（第 55 期），本企业建设项目为普宁市生活垃圾环保处理中心配套建设项目（炉渣处置），建设单位已于 2018 年 12 月通过普宁市发展

和改革局的备案，项目代码为 2018-445281-77-03-844557。为落实贯彻普宁市人民政府的决策部署，各相关部门给予了大力的支持，普宁市池尾街道合浦村民委员会于 2019 年 1 月 1 日将其集体所有的本项目用地，发包给本项目建设单位经营使用；承包期限自 2019 年 1 月 1 日至 2043 年 12 月 31 日止。

该地块历史情况见表 2.3-1，卫星图像见图 2.3-2 至 2.3-10。

表 2.3-1 项目地块历史情况

起始时间	结束时间	土地用途	行业类别
2021.3.25	至今	规划城乡建设用地	非金属废料和碎屑加工处理
—	2021	农用地（均为林地）	—



图 2.3-2 2012 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星图

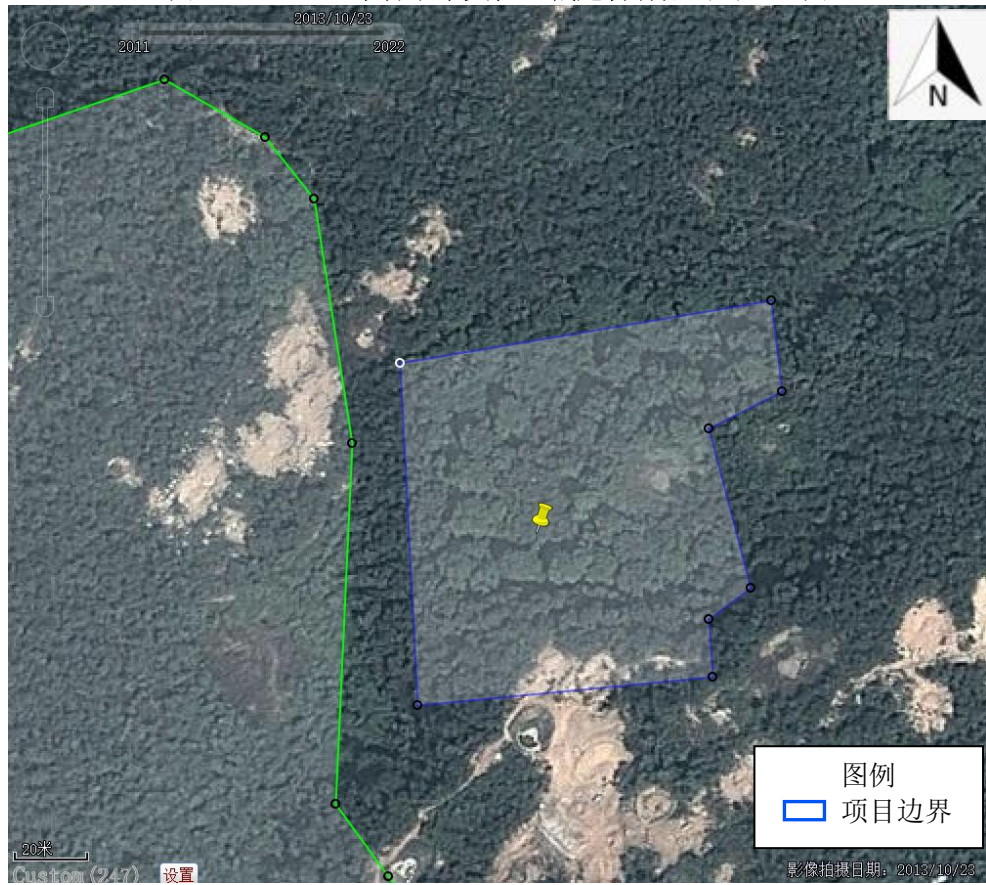


图 2.3-3 2013 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星图



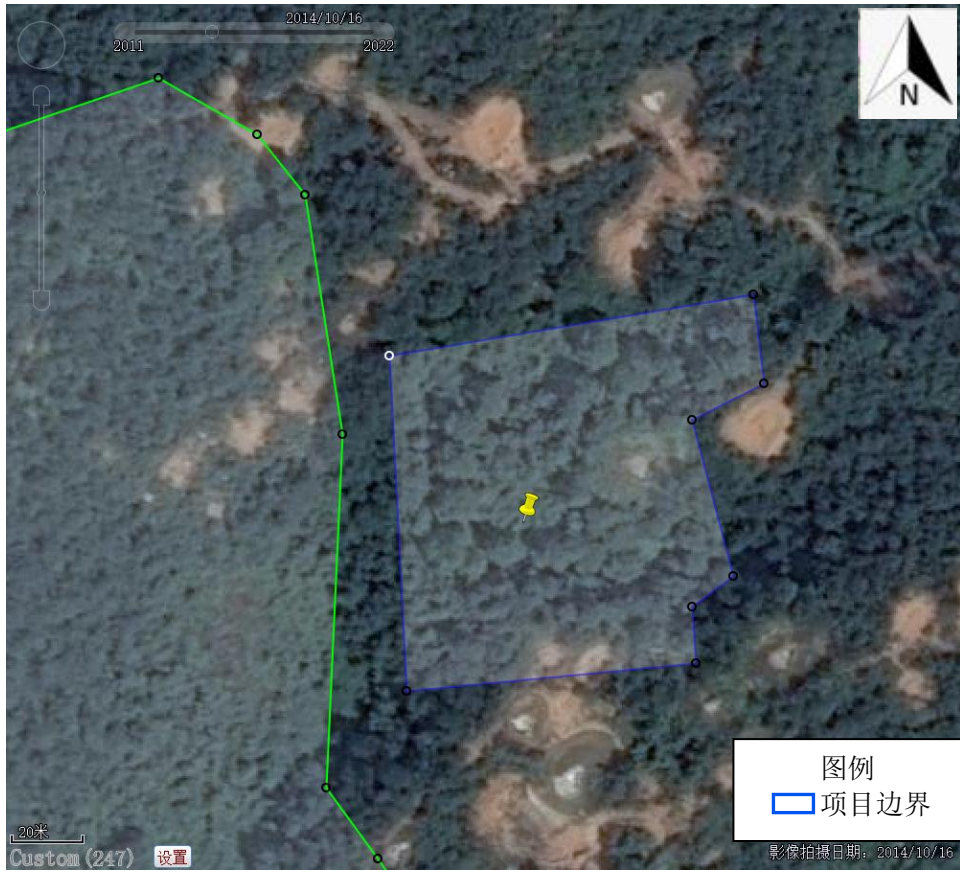


图 2.3-4 2014 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星图



图 2.3-5 2016 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星图



图 2.3-6 2017 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星图



图 2.3-7 2018 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星图





图 2.3-8 2019 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星图



图 2.3-9 2021 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星图



图 2.3-10 2022 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星图

## 2.4 地块地质和水文地质条件

### 2.4.1 地块地质

普宁市美佳兰城建材有限公司位于揭阳市普宁市池尾街道合浦村岭后山山地，根据广东省地质图（1:50 万）及说明书、广东省地质构造（体系）图（1:50 万）及说明书等区域地质资料，本公司范围内地质构造简单，无断裂发育。地貌单元属丘陵地貌。岩土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。

按岩土层性质，可将勘探深度范围内的地层分为 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： $W=19.6\sim 31.5\%$ ， $\rho =1.86\sim 2.01\text{g/cm}^3$ ， $e=0.617\sim 0.904$ ， $S_r=86.3\sim 97.8\%$ ， $I=11.5\sim 16.3$ ， $I_p=0.29\sim 0.62$ ， $a=0.26\sim 0.35\text{MPa}$ ， $E_s=5.10\sim 7.61\text{MPa}$ ， $C=17\sim 34.6\text{KPa}$ ， $\Phi=9.6\sim 21.7$  度。其它指标详土工试验成果表。

标准贯入试验 33 次， $N=5\sim 9$  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： $W=21.7\sim 26.1\%$ ， $\rho =1.94\sim 2.00\text{g/cm}^3$ ， $e=0.660\sim 0.737$ ， $S_r=85.3\sim 94.3\%$ ， $I=9.3\sim 11.5$ ， $I_p=0.24\sim 0.55$ ， $a=0.24\sim 0.30\text{MPa}$ ， $E_s=6.10\sim 6.99\text{MPa}$ ， $C=16\sim 23\text{KPa}$ ， $\Phi=14.3\sim 24.7$  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， $N=6\sim 13$  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， $N=30\sim 37$  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， $N=51\sim 57$  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。



## 2.5 相邻地块的现状和历史

本次调查地块位于揭阳市普宁市池尾街道合浦村岭后山山地，根据 2012-2014 年普宁市美佳兰城建材有限公司卫星影像图，该项目西侧土地均为林地。2016 年厂区西侧开始新建普宁市生活垃圾环保处理中心。目前周边主要有厂区西侧的普宁市生活垃圾环保处理中心、南侧的其他厂房。

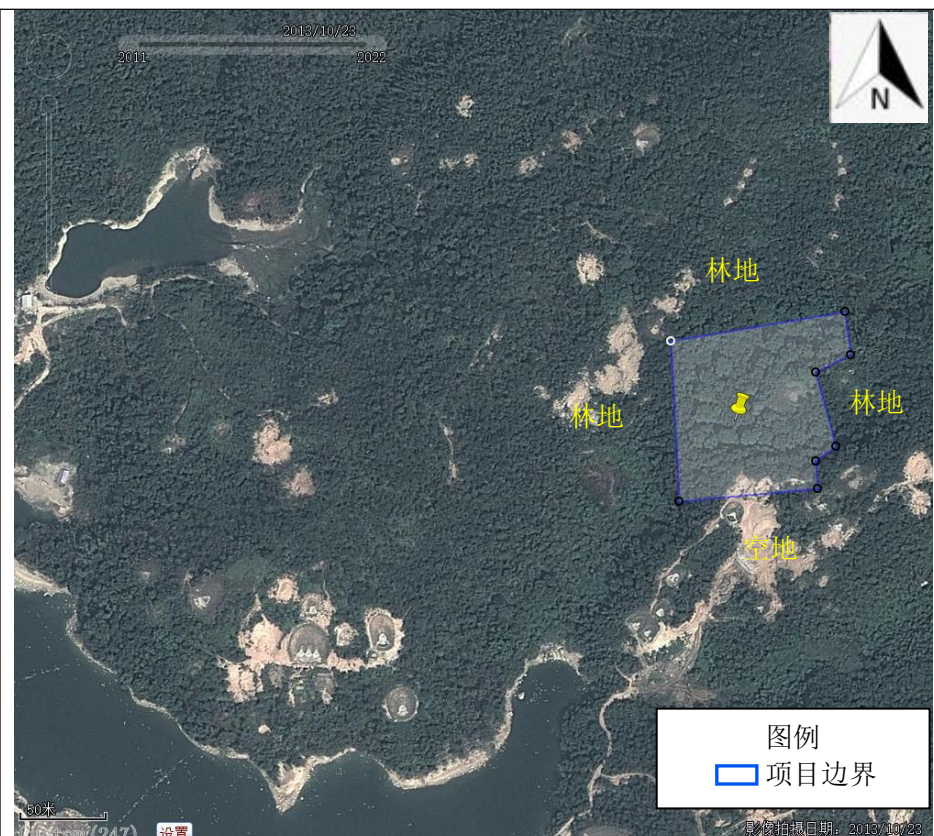
地块四至历史沿革见表 2.5-1，相邻地块的历史卫星图见图 2.5-1，周边现状情况见图 2.5-2。

表 2.5-1 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	2012 年至今	林地	0m	林地
西	2012 年-2014 年	林地	0m	林地
	2016 年至今	普宁市生活垃圾环保处理中心	10m	建设用地
南	2012 年-2014 年	空地	0m	空地
	2016 年至今	其他厂房	100m	建设用地
北	2012 年至今	林地	0m	林地



2012-08-08

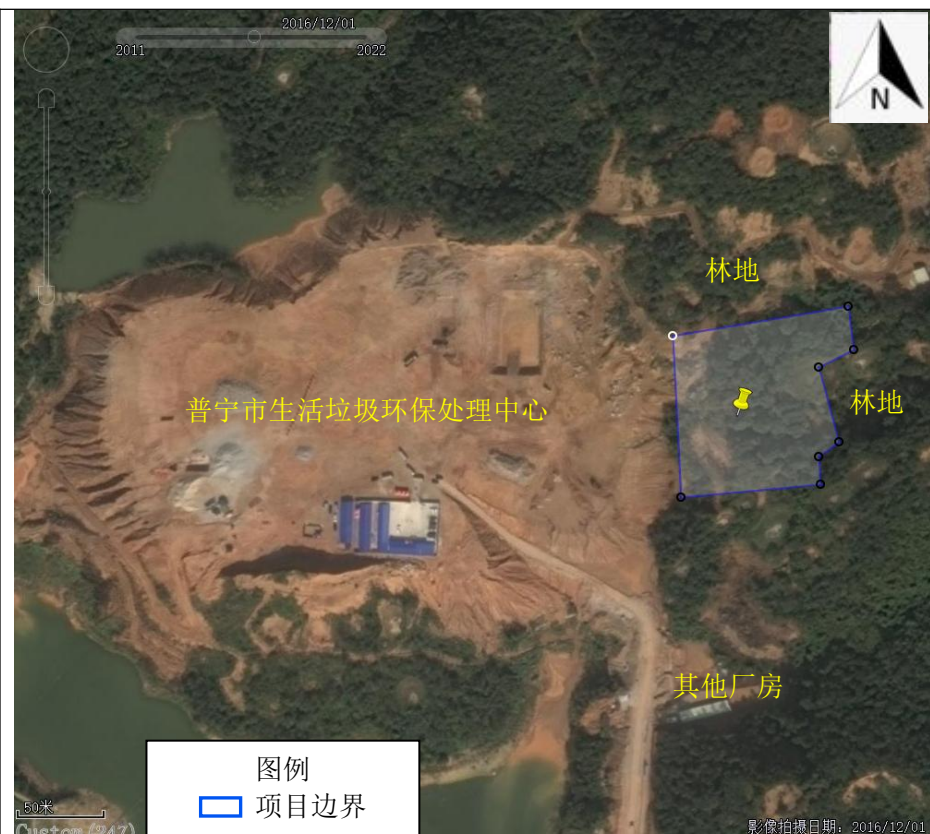


2013-10-23





2014-10-16



2016-12-01









图 2.5-1 相邻地块的历史卫星图





图2.5-2 普宁市美佳兰城建材有限公司周边现状情况

## 2.6 敏感目标分析

本项目位于揭阳市普宁市池尾街道合浦村岭后山山地，厂区东侧为林地，南侧为其他厂房，西侧为普宁市生活垃圾环保处理中心，北侧为林地。距项目西南方向的云楼水库最近直线距离约为 230m，评价范围内周围无名胜古迹、风景区，无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。项目建设选址附近无涉及大气、声、地下水、生态环境保护目标。因此，项目主要环境保护目标为保护项目及其周围地区良好的环境质量，使环境空气、水环境、声环境等符合环境功能的要求，保护周围的人群健康。

结合场地现场勘查情况，该区域环境敏感点分布如下表 2.6-1。

表 2.6-1 区域环境敏感目标一览表

序号	保护目标	性质	相对项目方位	与项目最近距离	规模/功能	保护内容
1	神前坑村	村庄	南	约 1180 米	500 人	二类大气环境功能区
2	礫坑村	村庄	西南	约 1200 米	600 人	
3	礫坑小学	村庄	西南	约 1250 米	150 人	
4	麻竹坑村	村庄	西	约 2750 米	300 人	
5	径子头村	村庄	西南	约 2850 米	300 人	
6	云楼水库	水库	西南	约 230 米	尚未划定其水质目标，参照下游（崩坎水）功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准	III类水体



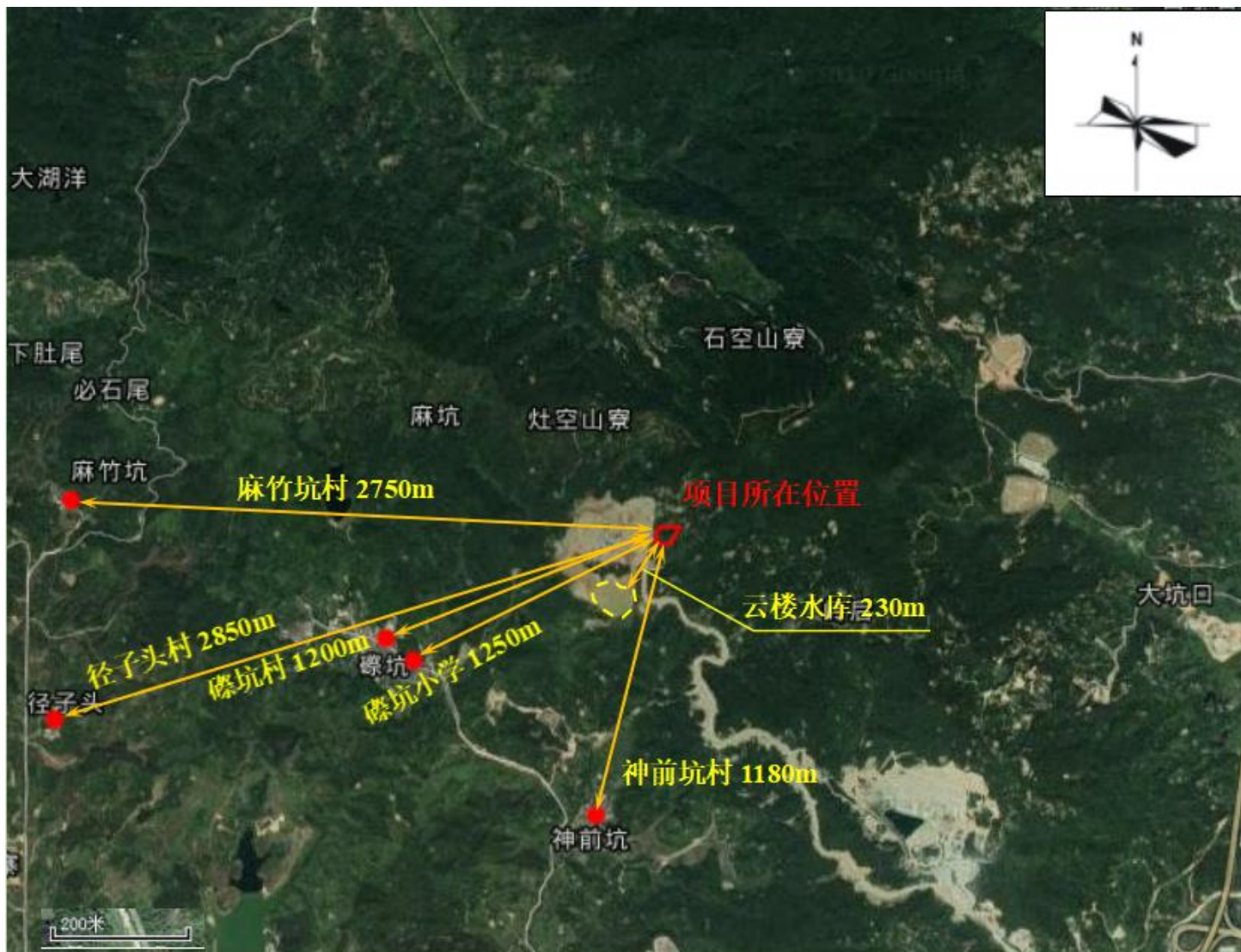


图 2.6-1 项目周边敏感点图

## 2.7 历史环境调查与监测结果

厂区区域从未进行土壤、地下水环境周期性检测。项目位于“韩江及粤东诸河揭阳分散式开发利用区”(编号 HO84452001Q01)，地下水水质评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准。

## 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) 炉渣处理车间、废水处理池组等区域可能存在污水渗入地下产生对土壤和地下水的污染。

(2) 未燃尽物质暂存区、废金属暂存区等区域可能存在暂存的物料渗入地下产生对土壤的污染。

(3) 生产区、原料堆放区、产品堆放区、废水废气处理设施等区域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

本项目擅自于2019年6月份陆续开始着手普宁市生活垃圾环保处理中心炉渣利用中心项目场地的“三通一平”等基础建设的前期工作，2020年5月初开始搭建钢结构厂房及其他主体工程，7月份生产设备到场并开始安装。存在未批先建环境违法行为。揭阳市生态环境局于2020年8月14日向我单位下发了《揭阳市生态环境局责令改正违法行为决定书》(揭市环(普宁)责改字【2020】43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

为避免垃圾堆积带来的环境污染，普宁市配套建设垃圾焚烧发电项目，对全市生活垃圾进行焚烧处置。普宁市生活垃圾环保处理中心（以下简称“生活垃圾处理中心”）于普宁市云落镇云楼水库旁山地，分两期实施，设计总规模为处理生活垃圾 2000t/d，其中一期项目设计规模为处理垃圾 800t/d，二期项目设计规模为处理垃圾 1200t/d。生活垃圾经焚烧后，大约会产生 20%的炉渣，按生活垃圾处理中心设计的总处理规模 2000t/d 计算，则炉渣产生量约 14.6 万 t/a，该炉渣属于 I 类一般固体废物，含有铁、铝等金属物质，具有一定的资源化回收价值。目前该厂已建成并投入生产，须尽快配套建设炉渣处置项目以解决炉渣出路。

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选址于揭阳市普宁市池尾街道合浦村岭后山山地（地理坐标：东经 116° 4'54.998"，北纬 23° 17'44.001"），由普宁市美佳兰城建材有限公司投资建设。项目场址西侧即为普宁市生活垃圾环保处理中心，其余东、南、北侧均为林地。本项目主要接收生活垃圾处理中心产生的炉渣及对其进行分选处理。

企业主要从事炉渣预处理分拣，不涉及飞灰的处置，属于非金属废料和碎屑加工处理，综合设计炉渣总处理规模为 15 万 t/a。厂区分为炉渣处理车间、原料堆场、产品堆场、废水处理池组等区域。

本企业使用的原料是生活垃圾焚烧炉渣，年用量约 15 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。而且炉渣的重金属浸出浓度远低于危险废物的浸出浓度限值，属于一般固体废物。

由于炉渣含铁及其他金属（铝、铜等金属混合物），与酸性液体接触时，会产生 H<sub>2</sub>，在炉渣资源化利用时可能会造成膨胀等不利影响，因此炉渣利用前需进行预处理，回收这些物质。经预处理后的炉渣颗粒粗细分布较均匀，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，因此炉渣经预处理后可作为集料交由揭

阳市揭东区云路镇合胜建材厂进行综合利用（作为建材产品生产的材料）。

### 3.2 设施布置

企业设施布置见表3.2-1。

表3.2-1 设施布置一览表

设施设备名称	型号/规格	数量	所在区域
汽车衡	SCS-C20	1 台	炉渣处理车间
振动筛	ZSG1237	2 台	炉渣处理车间
皮带式输送机	TD75 型	3 台	炉渣处理车间
悬挂自卸式永磁除铁器	RCYD-8T1	4 台	炉渣处理车间
永磁滚筒	CTZ-63/80	2 台	炉渣处理车间
双极无筛底粉碎机	PC-800×800	2 台	炉渣处理车间
湿式磁选机	GTB-618	2 台	炉渣处理车间
锯齿波跳汰机	JT2020	4 台	炉渣处理车间
双曲波床条摇床	6-S	2 台	炉渣处理车间
斗提机	TH400 型	2 台	炉渣处理车间
跃进筛	SYJS-2061	2 台	炉渣处理车间
有色金属涡电流分选机	SES-150	1 台	炉渣处理车间
高频筛	SGPS-1431	2 台	炉渣处理车间
自动配料机	PL1200	1 台	炉渣处理车间
螺旋分离机	SN300	3 台	炉渣处理车间
物料称	Z3500	2 台	炉渣处理车间
污泥压滤机	X1500 型	2 台	炉渣处理车间
电气设备	ROCKWELL	1 套	炉渣处理车间
自卸车	/	5 辆	炉渣处理车间
装载机	/	2 辆	炉渣处理车间
皮卡车	/	2 辆	厂区
袋式除尘系统	/	2 套	炉渣处理车间

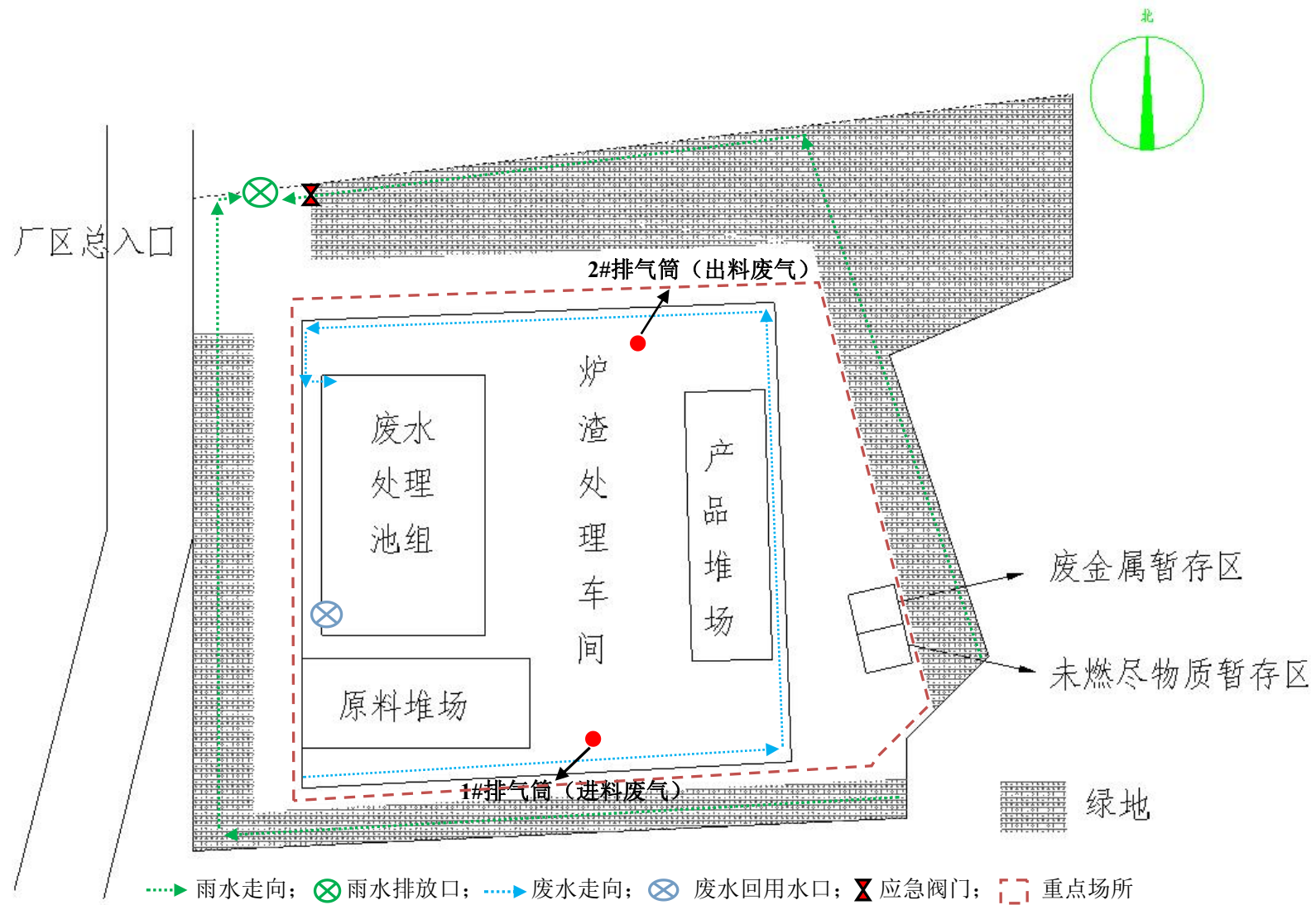


图 3.2-1 厂区平面布置图

### 3.3 各设施生产工艺与污染防治情况

该项目原辅材料和产品情况见表 3.3-1。

表3.3-1 本项目主要原辅材料和产品情况表

项目	名称	年使用量/ 年产量	储存位置	备注
原辅材料	炉渣	15 万吨	原料堆场	炉渣经预处理后作为集料交由揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂进行综合利用（作为建材产品生产的材料）
产品	炉渣集料	14.25 万吨	产品堆场	

本项目使用的原料是生活垃圾焚烧炉渣，年用量约 15 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。

表 3.3-2 生活垃圾焚烧炉渣主要组分

物理组成	熔渣	玻璃	石子	砖块	陶瓷	有机物	金属
含量 (%)	65	7.6	4.9	15.4	4.8	0.5	1.8

表 3.3-3 生活垃圾焚烧炉渣粒径分布

粒径 (mm)	>50	20~50	10~20	2~10	0.9~2	0.45~0.9	0.07~0.45	<0.07
含量 (%)	5.68	16.89	16.97	34.17	6.48	6.70	12.57	0.54

表 3.3-4 生活垃圾焚烧炉渣基本化学成分

化学成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
含量 (%)	43.6	8.76	7.29	13.11	7.74	1.63	3.92
化学成分	BaO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	PbO	SO <sub>3</sub>	C	H <sub>2</sub> O	其他
含量 (%)	0.08	0.062	0.29	1.89	1.66	2.25	7.1

表 3.3-5 生活垃圾焚烧炉渣物理性质

物理性质	比重 (t/m <sup>3</sup> )	松散密度 (t/m <sup>3</sup> )	压实密度 (t/m <sup>3</sup> )	热灼减率	摩擦角 (度)	粒度分布 (mm)	渗透率 (m/s)
炉渣	2.67	1.17	1.54	2.7	46.5	<5	3.3×10 <sup>-5</sup>

参考《普宁市生活垃圾焚烧发电厂环境影响报告书》中对生活垃圾焚烧后炉渣浸出毒性的说明，同类生活垃圾焚烧厂炉渣浸出毒性一览表如下。

表 3.3-6 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

由表 3.3-2 至 3.3-6 可知，炉渣的粒径分布比较均匀，主要在 2~50mm 之间，大于 2mm 颗粒占 60%以上，基本符合建材（骨料、级配碎石或级配砾石等）的级配要求。炉渣主要成分为 MnO、SiO<sub>2</sub>、CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 以及少量为燃尽的有机物、铁等金属，含水率约为 20%，其坚固性好、化学性质稳定、耐久性好，并具有一定的强度。根据《普宁市生活垃圾环保处理中心二期项目环境影响报告书》可知，其焚烧炉选用先进稳定的机械炉排炉，运行过程中确保炉膛内焚烧温度≥850℃，炉膛内烟气停留时间≥2 秒，焚烧炉渣热灼减率≤5%，采用“3T+E”法，能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中≤5%的指标要求。而且炉渣的重金属浸出浓度远低于危险废物的浸出浓度限值，属于一般固体废物。此外，炉渣的溶解盐量较低，仅为 0.8%~1.0%，因此炉渣处理处置时因溶解盐污染地下水的可能性较小。炉渣 pH 缓冲能力较强，初始 pH 值（蒸馏水浸出，液固比为 5:1）在 8.0 以上，能有效抑制重金属的浸出。因此，炉渣是很好的建筑材料，只要管理得当，便可以做到环保资源化利用。

由于炉渣含铁及其他金属（铝、铜等金属混合物），与酸性液体接触时，会产生 H<sub>2</sub>，在炉渣资源化利用时可能会造成膨胀等不利影响，因此炉渣利用前需进行预处理，回收这些物质。经预处理后的炉渣颗粒粗细分布较均匀，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，因此炉渣经预处理后可作为集料交由揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂进行综合利用（作为建材产品生产的材料）。

本项目主要生产单位为炉渣处理车间，主要生产工艺包括进料、筛选、破碎、磁选除铁、湿式破碎、重力分选、金属回收等。

项目生产工艺说明，具体工艺流程图如下。



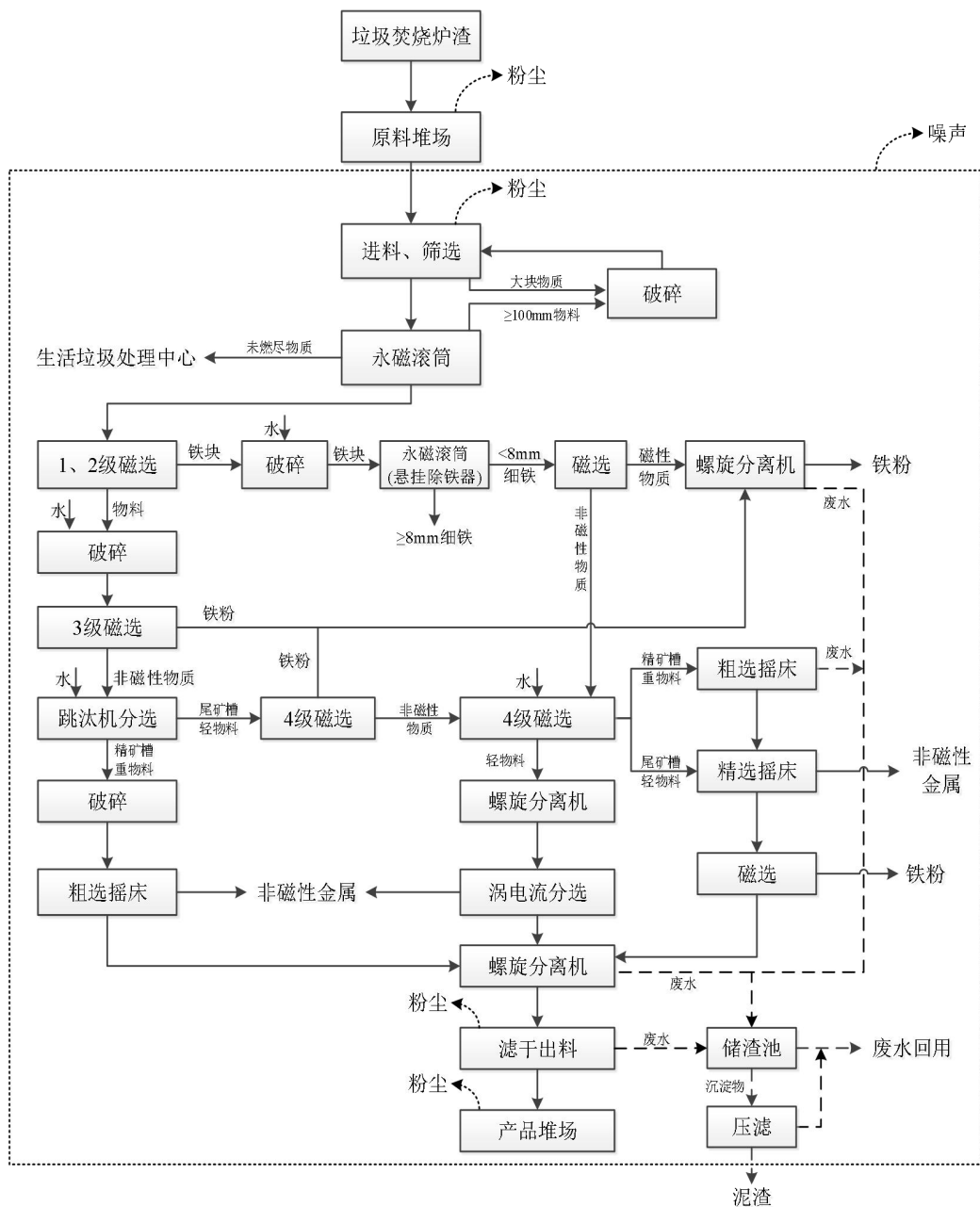


图 3.3-1 项目生产工艺与产污环节图

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，作为集料交由揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂进行综合利用。项目不涉及飞灰的处置。

①进料、筛选、破碎：生活垃圾处理中心出厂炉渣（含水率约 20%）由专用炉渣运输车运至厂区原料堆场。生产进料时，炉渣由装载机均匀送入 1 号料斗，料斗上方安装大孔筛网，分选出大体积的物料，以防堵塞料斗出口。筛下的炉渣经 1 号皮带式输送机输送到永磁滚筒上（筛孔规格为 4mm×50mm）分选出体积较大的未燃尽块状物和其他杂物，其中未燃尽块状物集中送回生活垃圾处理中心焚烧，其余大



块物料和筛网筛出的大体积物料一起经粉碎机破碎后重新返回进料斗。筛选工序筛出大块硬物，可以避免其对后续处理设备造成不必要的损坏，降低运行维护成本。

②磁选除铁：经过永磁滚筒分选出的中小颗粒炉渣由料斗底部均匀流出，通过2号料斗进入2号带式输送机，输送机前端设置悬挂自卸式永磁除铁器，进行第1级磁选。当炉渣经过永磁自卸除铁器的工作范围时，混杂在物料中大约0.1~0.35kg的铁磁性杂质吸起，由于除铁器上的皮带不停的运转，当吸附在上面的铁磁性物料经过无磁区时，便被皮带上的铁件刮出，进入集料斗中，从而达到连续自动除铁（铁和铁的氧化物）的目的。经1级磁选后的炉渣物料经3号料斗进入3号皮带输送机，3号输送机上同样安装了悬挂自卸式永磁除铁器，炉渣物料进行第2级磁选。

③湿式破碎：经磁选分离出的铁磁性物质通过粉碎机进入永磁滚筒（悬挂式自动除铁器）进行再次磁选，分选出的磁性物质再经螺旋分离机分离出磁性物质。

经1、2级磁选后的炉渣物料进入粉碎机进行破碎，通过调节变频器以达到所需的炉渣粒径。粉碎机能将炉渣中30mm左右的渣块、石块及混凝土块等坚硬的物质充分打碎，颗粒细度可调整在2~8mm之间。

粉碎机工作时由于物质强烈挤压和摩擦产生大量热量，为降低粉碎机工作温度，减少设备损害，该过程需加水，同时起到润滑和降温的作用，另外，该工段用水也可起到冲洗筛选的作用。

④重力分选：经破碎后的炉渣在水流的作用下通过导流槽输送到湿式磁选机进行第3级磁选，非磁性物质流入锯齿波跳汰机分选，锯齿波跳汰机根据跳汰床层理论分层规律，其跳汰脉动曲线呈锯齿形，上升水流快于下降水流，使炉渣中的重颗粒物得到充分沉降，因此密度较大的金属颗粒随着下降水流沉降到跳汰机底部，透过筛网进入精矿槽排出，进入粗选摇床分选出非磁性金属；而密度较小的轻物料从尾矿槽排出，汇集进入湿式磁选机进行第4级磁选，使炉渣中的铁磁性物质（铁和铁的氧化物）去除率达到98%以上，保证炉渣预处理后的品质。

第4级磁选后非磁性物质进入跳汰机分选，跳汰机轻物质直接进入跃进筛，再通过螺旋分离机进入有色金属涡电流分选机，分选出非磁性金属（氧化铝等金属混合物），尾渣通过螺旋分离机进行脱水后运入滤干堆场。

跳汰机精矿槽重物料先进入粗选摇床分选后，与尾矿槽轻物料一起进入精选摇床进行金属分类回收。分选过程需补充水帮助筛选分离，分选后剩余废水（含密度很小的物质基本上已经去除了所有金属物质）进入储渣池。

⑤金属回收：经跳汰机分选回收的金属包含不同种类，主要区分为强磁性和弱磁性两类，因此需要对回收金属进行分类，同时去除金属中的泥沙从而进行提纯。利用摇床去除金属中混杂的泥沙，同时采用悬挂自卸式永磁除铁器分离强磁性、弱磁性金属。摇床是目前较为理想的节能选矿设备之一，摇床具有双曲波床面，床面有一定倾斜度，在电机及皮带轮的带动下，可以作纵向往复运动，同时摇床侧边有横向冲击水流横向流过床面。去除泥沙的过程是在具有双曲波床面上进行的，金属及泥沙混和物从床面上角的给矿槽送入，同时由给水槽提供横向冲洗水，于是金属及泥沙混和物在重力，横向流水冲力，床面作往复不对称运动所产生的惯性和摩擦力的作用下，按比重和粒度分层，并沿床面做纵向运动和沿倾斜床面做横向运动。因此比重和粒度不同的金属沿着各自的运动方向逐渐沿对角线呈扇型流下，分别从精矿端和尾矿侧的不同区域排出，金属集中在精矿端进行分类收集，而泥沙随水流进入储渣池。在摇床的精矿端上方，设置悬挂式磁力除铁器，流经其下方的强磁性金属被磁选出来，而弱磁性金属则由摇床精矿端出口收集。

回收金属后剩余水和细沙重新流入储渣池沉淀，再通过污泥压滤机进行泥水分离后，上清液可回用于生产不外排。

⑥出渣：预处理后的炉渣送至滤干堆场进行滤干即可出渣。滤干堆场滤出的少量污水经生产废水收集沟重新流入储渣池沉淀，储渣池废水再通过污泥压滤机进行泥水分离后，上清液可回用于生产不外排。

#### 产污环节说明

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 3.3-7。

**表3.3-7 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 <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -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、泥渣、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

根据建设单位提供的经验数据，本项目处理的炉渣含水率约 20%，运输过程中由集装箱密闭运输，防止沿途抛撒、滴漏，由于运输距离短，对周边环境影响较小。项目产生的废气主要来自材料堆场产生的粉尘和炉渣处理车间内进料（筛选）工序产生的粉尘。

#### （1）材料堆场卸料粉尘

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 50 次（原料堆场和产品堆场平均每天装卸各 25 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 0.34t/a，合计堆场卸料起尘产生量为 0.68t/a、产生速率为 0.283kg/h。

#### （2）生产粉尘

本项目生产粉尘主要来自进料（筛选）、出料过程。在磁选除铁、注水粉碎过程由于采用的是湿式作业，因此基本不产生粉尘。参考《逸散性工业粉尘控制技术》第十八章粒料加工逸散尘排放因子表，本项目生产粉尘的产污系数为 0.05kg/t，本项目炉渣年处理量为 15 万 t/a，则生产过程中产生的粉尘量为 7.5t/a。

为减小项目加工过程中粉尘产生量及对周边环境空气的影响，炉渣在进入处理车间前在堆场洒水抑尘，生产过程对生产线设备进行围蔽、仅保留进料口和出料口，对输送物料的传输带进行密封，采用湿法破碎、湿法磁选等湿法处理工艺。在采取上述措施后，粉尘产生量约减少 70%，则产生量为 2.25t/a。本项目拟设定进料口和出料口的粉尘产生源强相同，则进料口和出料口粉尘产生量均为 1.125t/a。

#### （3）食堂油烟

项目就餐人数 30 人，配套 1 个炉灶，一般厨房的食用油耗油量约 30g/人·次（按每人一天一餐计，每年 300 天），则食用油用量为 0.27t/a，烹饪时油烟和油的挥发量占总耗油量的 2%~4%之间，取其均值 3%，则本项目油烟产生量约 8.1 kg/a，配套抽风设施的总风量以 4000m<sup>3</sup>/h 计（每天抽风设施运行时间按 2h 计算），则油烟产生浓度约为 3.38mg/m<sup>3</sup>。公司拟在厨房安装油烟净化装置（净化效率 60%），则油烟的排放量约为 3.24kg/a，排放浓度约为 1.35mg/m<sup>3</sup>，其排放浓度达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）的要求（最高允许排放浓度为 2.0mg/m<sup>3</sup>）。

本项目废气污染物产生及排放情况见下表，大气污染物源强核算表见表 3.3-9。

表 3.3-8 本项目有组织废气产生及排放状况

产污环节	污染物种类	污染物产生情况		排放方式	主要污染治理措施				污染物排放情况			排放口编号	排放标准		
		浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生量 t/a		治理措施	处理能力 (m <sup>3</sup> /h)	收集效率 %	去除效率 %	是否为可行技术	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h		排放量 t/a	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	速率限值 kg/h
进料	颗粒物	100	0.96	有组织	布袋除尘	4000	85	95	是	5	0.02	0.048	FQ-01	120	1.45
出料	颗粒物	100	0.96	有组织	布袋除尘	4000	85	95	是	5	0.02	0.048	FQ-02	120	1.45
食堂	油烟	3.38	0.008	有组织	油烟净化	4000	/	60	是	1.35	0.005 <sub>4</sub>	3.24	FQ-03	2	/
车间粉尘	颗粒物	/	0.338	无组织	洒水降尘	/	/	70	是	/	0.042	0.101	/	1	/
堆场扬尘	颗粒物	/	0.68	无组织	洒水降尘	/	/	80	是	/	0.057	0.136	/	1	/

表 3.3-9 厂区生产废气总排放情况汇总表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间 h
				核算方法	废气产生量	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生速率 kg/h	工艺	效率 %	核算方法	废气排放量	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	

					<b>m<sup>3</sup>/h</b>						<b>m<sup>3</sup>/h</b>			
进料	料斗	有组织排放	颗粒物	系数法	4000	100	0.4	布袋除尘	95	系数法	4000	5	0.02	2400
出料	螺旋分离机	有组织排放	颗粒物	系数法	4000	100	0.4	布袋除尘	95	系数法	4000	5	0.02	2400
厨房	/	有组织排放	油烟	系数法	4000	3.38	0.01	油烟净化	60	系数法	4000	1.35	0.005	2400
堆场	/	无组织排放	颗粒物	系数法	/	/	0.283	洒水降尘	80	系数法	/	/	0.057	2400
车间	/	无组织排放	颗粒物	系数法	/	/	0.141	洒水降尘	70	系数法	/	/	0.042	

①材料堆场源强：根据前文可知，材料堆场粉尘以系数法核算出污染物产生情况，本项目建设单位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%，则原料堆场和产品堆场卸料起尘排放量均约 0.068t/a，项目卸料起尘排放量合计为 0.136t/a、排放速率为 0.057kg/h，其排放浓度达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27- 2001）中无组织排放监控浓度限值要求。

②生产粉尘源强：根据前文可知，材料堆场粉尘以系数法核算出污染物产生情况，建设单位将炉渣处理车间设为密闭车间，并在进料口、出料口处设置集气罩，分别由 4000m<sup>3</sup>/h 的引风机抽至布袋除尘器处理，处理后的废气各由一根 15m 排气筒高空排放，两个排气筒之间的间距约 60m。集气罩集气效率均按 85%、布袋除尘器处理效率均按 95%计，则每个排气筒粉尘有组织产生量为 0.96t/a、产生速率为 0.40kg/h、产生浓度为 100mg/m<sup>3</sup>；有组织排放量为 0.048t/a、排放速率为 0.02kg/h、排放浓度为 5mg/m<sup>3</sup>，其排放浓度达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准限值要求。



另外，炉渣处理车间中未被集中收集的生产粉尘约占 15%，则车间粉尘无组织产生量为 0.338t/a、产生速率为 0.141kg/h。经车间密闭及洒水降尘后可降低 70%以上的排放量，因此无组织粉尘排放量约为 0.101t/a、排放速率为 0.042kg/h，其排放浓度达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27- 2001）中无组织排放监控浓度限值要求。

③食堂油烟废气源强：根据前文可知，材料堆场粉尘以系数法核算出污染物产生情况，公司在厨房安装油烟净化装置（净化效率 60%），则油烟的排放量约为 3.24kg/a，排放浓度约为 1.35mg/m<sup>3</sup>，其排放浓度达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）的要求（最高允许排放浓度为 2.0mg/m<sup>3</sup>）。

### 3.2.2 水污染源分析

项目废水主要为生活污水和生产废水。

#### （1）生活污水

生活污水主要包含办公生活污水、食堂废水。项目劳动定员 30 人，其中 15 人在厂内住宿，根据《广东省用水定额》（DB44/ T1461-2014），用水量按住宿员工 200 升/人·日、非住宿员工 50 升/人·日计，则员工生活用水量约为 3.75 m<sup>3</sup>/d、1125 m<sup>3</sup>/a。排污率按用水量 85%计算，则本项目生活污水产生量为 3.19m<sup>3</sup>/d、957m<sup>3</sup>/a，主要含 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、动植物油等污染物。

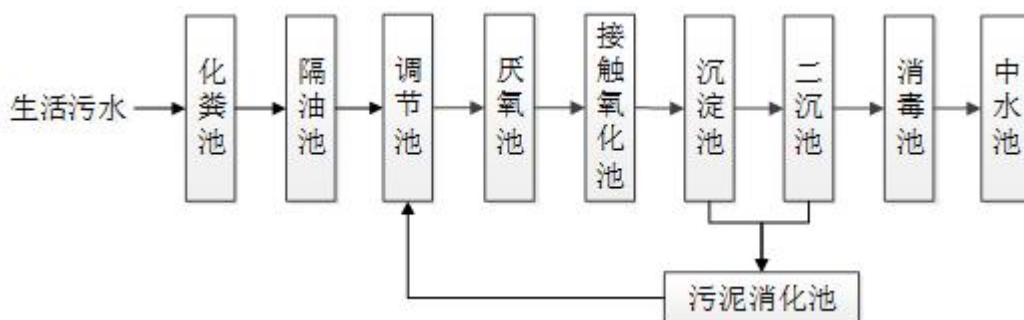


图 3.3-2 项目生活污水处理工艺流程图

项目生活污水先经三级化粪池和隔油池预处理，再进入调节池进行浓度、水量的调节，再通过污水泵提升入一级厌氧池，进行好氧生物处理，发生酸化和腐化反应，使污水中大分子物质降解为小分子物质，难降解物质转化为易降解物质，对后续好氧生化处理提供有力的条件，厌氧处理对各有机物的降解率可达到 30%左右。污水经厌氧反应后进入一级好氧池，进行好氧生物处理，好氧处理对有机物的降解率可达到 65%以上。在充氧曝气和微生物的作用下，有机物降解为二氧化碳和水。

污水经“厌氧+好氧”处理后，出水再经过沉淀池絮凝沉淀，沉淀池中的污泥进入污泥消化池中进行好氧消化稳定处理，最后交由环卫部门处理，避免二次污染；污泥消化池上清液回流至调节池。

沉淀池上清液进入二沉池，以进一步沉淀去除脱落的生物膜和部份有机及无机小颗粒。污水经沉淀后进入消毒池，投加氯片消毒剂进行消毒处理，主要为了消灭病毒及大肠杆菌。消毒完成的废水进入中水池，用于厂区绿化及堆场洒水抑尘。

## (2) 生产废水

本项目生产废水主要包括生产工序产生的废水和设备清洗废水。

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  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，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 25% 计算，则每天需补充新鲜水量约  $25\text{m}^3/\text{d}$ ，则废水产生量为  $75\text{m}^3/\text{d}$ 。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  $22916\text{m}^3/\text{a}$ 。



图 3.3-3 项目生产废水处理工艺流程图

本项目设置由储渣池和压滤机组成的处理系统来处理生产废水。储渣池内细分为 4 个沉淀池（1#~4#）和 1 个清水池（5#），即采用平流式四级沉淀的方式，废水从 1#沉淀池的一端流入，水平方向流过池子，从池的另一端流出，一次经过四级沉淀后，澄清水流流入 5#清水池中，用潜水泵抽至各生产用水点和堆场洒水。2#~4#沉淀池中沉淀物收集用泵抽回 1#沉淀池后经处理能力为  $100\text{m}^3/\text{h}$  的板框压滤机分离成泥渣及清水，泥渣收集后统一交由揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂进行综合利用。

综上，本项目产生的所有废水经治理后回用，无外排废水，不会对周边地表水环境产生不良影响。

### 3.3.3 噪声污染源分析

本项目噪声污染源来自生产设备粉碎机、磁选机、分选机等机械设备运行时产

生的噪声，经类比，噪声源强详见下表。

表 3.3-10 生产设备噪声源强一览表

噪声源强	数量 (台)	位置	声源类型 (频发、偶发等)	产生源强 dB(A)	降噪措施	排放强度 dB(A)	持续时间 h/d
永磁滚筒	2	炉渣处理车间	频发	80	隔声	60	10
锯齿波跳汰机	2	炉渣处理车间	频发	85	隔声	65	10
双曲波床条摇床	2	炉渣处理车间	频发	85	隔声	65	10
涡电流分选机	1	炉渣处理车间	频发	80	隔声	60	10
磁选机	2	炉渣处理车间	频发	80	隔声	60	10
双极无筛底粉碎机	1	炉渣处理车间	频发	95	隔声	75	10

本项目对周围环境噪声影响较小。为进一步避免对周围声环境造成影响，建议采取以下防治措施：

(1) 加强炉渣处理车间的隔声效果，减少高噪声的生产设备对厂界的影响。项目生产车间的门窗部位应选用隔声性能良好的门窗，生产作业时车间门窗应紧闭，加上自然距离的衰减作用，使机械噪声得到有效衰减，不至对周围声环境产生明显影响。

(2) 合理布局噪声源，落实各种设备的减振、隔声、消声等相关降噪措施，对产生噪声较大的生产机械设备尽量远离厂界放置，削弱噪声对周围环境的影响。

(3) 通风排气设备应选用低噪声设备，并对通风排气设备采取隔音、消声、减振等处理措施，如通过安装减振垫、风口软接等，减少或削弱设备因振动而产生的噪声。

(4) 加强对生产设备及环保治理设施的维护、保养，避免因生产设备老化等原因造成高噪声排放，并确保环保设备达到相应的减振降噪的效果。

(5) 厂区可采用乔灌木相结合的方式设置绿化隔声带，尽量减轻边界噪声排放。经采取上述噪声治理措施后，项目厂界 1m 外噪声排放可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准的要求，对周围声环境影响可接受。

### 3.3.4 固体废物污染源分析

营运期间的固体废弃物包括生活垃圾、废金属、未燃尽物质、泥渣、布袋除尘器收集的粉尘以及污水处理设施产生的污泥。

(1) 生活垃圾：主要为员工日常生活产生的一些废弃物，厂内居住的员工生活垃圾产生量按人均 1 kg/人·d，厂外居住的员工生活垃圾产生量按人均 0.5kg/人·d 计，项目劳动定员 30 人，其中有 15 人在厂内住宿，则产生量 6.75t/a。生活垃圾经收集后交由西侧生活垃圾处理中心处置。

## (2) 一般工业固废

本项目产生的一般工业固废主要包括废金属、未燃尽物质、压滤机泥渣、布袋除尘器收集的粉尘。

### ①废金属

生产过程产生的废金属，按照原料量的 2% 计算，产生量约 3000t/a，集中收集后交由金属回收站回收利用。

### ②未燃尽物质

筛分工段产生的体积较大的未燃尽块状物，预计产生量约 4491.812t/a，集中收集后返回西侧生活垃圾处理中心处理。

### ③泥渣

项目生产废水经除渣池沉淀处理后，会产生一定量的泥渣。生产废水中 SS 浓度约为 2000mg/L，按照废水总量 22916t/a、SS 全部沉淀后经压滤处理核算，渣产生量约 68.748t/a，这部分泥渣需定期清掏经板框压滤机压滤处理。由生产工艺流程及简述可知，泥渣即为原料炉渣去除了金属物质后的剩余物，与原料相比，泥渣的金属含量更小，主要含 SiO<sub>2</sub>、氧化钙、碳酸钙等，可外运进行综合利用，因此压滤机泥渣可与炉渣集料一起存放于成品堆场作为产品交由揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂进行综合利用（作为建材产品生产的材料）。

### ④布袋收集的粉尘

炉渣处理车间共设置两套布袋除尘器收集生产过程产生的粉尘，收集到的粉尘量约 1.824t/a，可做为原料回用于生产。

### ⑤沉降于地面的粉尘

本项目原料堆场和产品堆场中物料装卸过程、生产进料和出料过程会产生一定的粉尘，采取车间封闭、洒水抑尘等措施后可使大部分粉尘沉降在堆场内和车间，沉降于原料堆场和生产车间地面的粉尘经清扫后作为原料回用于生产，产品堆场地面粉尘经清扫汇集于产品堆中。

根据前文运营期废气污染源强核算可知，本项目生产粉尘的产污系数为



0.05kg/t，本项目炉渣年处理量为 15 万 t/a，则生产过程中产生的粉尘量为 7.5t/a，为减小项目加工过程中粉尘产生量及对周边环境空气的影响，炉渣在进入处理车间前在堆场洒水抑尘，生产过程对生产线设备进行围蔽、仅保留进料口和出料口，对输送物料的传输带进行密封，采用湿法破碎、湿法磁选等湿法处理工艺。在采取上述措施后 70%的粉尘沉降于地面，则原料堆场和产品堆场沉降于地面的粉尘量均约 5.25t/a。

原料堆场和产品堆场卸料起尘产生量均约 0.34t/a，采取降尘措施后 80%的粉尘沉降于地面，则原料堆场和产品堆场沉降于地面的粉尘量均约 0.272t/a，即项目堆场沉降于地面的粉尘合计为 0.544t/a。

炉渣处理车间粉尘无组织产生量为 0.338t/a，经车间密闭及洒水降尘后 70%的粉尘沉降于地面，因此炉渣处理车间沉降于地面的粉尘量约为 0.237t/a。

综上所述，本项目沉降于地面的粉尘量为 6.031t/a。

#### ⑥生活污水处理设施产生污泥

本项目生活污水经污水处理设施处理后，会产生一定量的污泥，产生量约为 0.1t/a，单纯性用作处置生活污水处理的污水处理设施其造成的污泥不具备危险性特点，可做一般固体废物工作管理。因此，该部分污泥收集后交由环卫部门清运处理。

项目物料平衡及固体废物产排情况详见下表。

表3.3-11 项目物料平衡表

投入			产出		
物料名	数量 (t/a)	百分比 (%)	物料名	数量 (t/a)	百分比 (%)
炉渣	15 万	100	炉渣集料 (包含泥渣和沉降于产品堆 场地面的粉尘)	142500	95.0000
			废金属	3000	2.0000
			未燃尽物质	4491.812	2.9946
			布袋收集的粉尘	1.824	0.0012
			逸散粉尘	0.333	0.0002
			沉降于原料堆场和生产车间 地面的粉尘	6.031	0.0040
合计	15 万	100	合计	15 万	100

注：逸散粉尘指项目粉尘排放总量，有组织排放量和无组织排放量总和。

表 3.3-12 项目固体废物产排情况一览表

序号	产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	产生量 t/a	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量 t/a	环境管理要求
1	磁选	废金属	一般固体废物	/	固态	/	3000	袋装	由金属回收站回收利用	3000	一般固体废物暂存间暂存
2	筛分	未燃尽物质		/	固态	/	4491.812	桶装	集中收集后返回西侧生活垃圾处理中心处理	4491.812	
3	沉淀	泥渣		/	固态	/	68.748	袋装	交由揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂进行综合利用	68.748	
4	废气处理	布袋收集的粉尘		/	固态	/	1.824	袋装	回用于生产	1.824	
5	生活污水处理	污泥		/	固态	/	0.1	袋装	交由环卫部门清运处理	0.1	
6	办公生活	生活垃圾	生活垃圾	/	固态	/	6.75	桶装	交由垃圾处理中心处置	6.75	设生活垃圾收集点

### 3.4 各设施涉及的有毒有害物质清单

普宁市美佳兰城建材有限公司处理的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。重金属浸出浓度远低于危险废物的浸出浓度限值，不属于有毒有害物质，属于一般固体废物。经预处理后的炉渣颗粒粗细分布较均匀，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，因此炉渣经预处理后可作为集料交由揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂进行综合利用（作为建材产品生产的材料）。本企业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。

重点单元按照下表进行分类。

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 重点监测单元识别结果一览表

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,主要分布炉渣预处理生产线、废水处理设施、废气处理设施、原料堆场、产品堆场、废金属暂存区和未燃尽物质暂存区等,建设面积约 3000 平方米。 ①该区域主要为炉渣综合利用区域,主要分布炉渣预处理生产线、废水处理设施、废气处理设施、原料堆场、产品堆场、废金属暂存区和未燃尽物质暂存区等,该区域的废水处理设施位于车间西侧,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,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该区域东侧为废金属和未燃尽物质暂存区。生产区域及暂存区可能存在物料或一般固废渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。 <b>因此该区域作为重点监测单元。</b>



## 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)》HJ 1209—2021，开展重点监测单元识别与分类，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 m<sup>2</sup>。

确定本企业划分为一个重点监测单元。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	
								土壤	地下水
单元 A	单元 A-废金属、未燃尽物质暂存间东侧绿化带	固废暂存区域	①工艺预处理后产生的炉渣	二噁英、重金属	116.0405685°E, 23.1704495°N	是	一类单元	土壤	AT1 116.0405706, 23.1704497
	单元 A-炉渣处理车间和废水处理池组之间区域	炉渣处理车间	①生活垃圾焚烧后产生的炉渣	重金属	116.0405494°E, 23.1700448°N	是		土壤	AT2 116.0405523, 23.1700448
	单元 A-废水处理池组西北侧	废水处理区域	①生活垃圾焚烧后产生的炉渣	重金属	116.0405473°E, 23.1704553°N	是		地下水	AS2 116.0405523, 23.1700448
								土壤	AT3 116.0405453, 23.1704596
地下水	AS3 116.0405453, 23.1704596								



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 6400m<sup>2</sup>。

#### 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 1 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 3 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 3 个土壤监测点位，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，重点对企业的炉渣处理车间、废金属暂存间、未燃尽物质暂存间、废气处理设施、废水处理池组、原料堆场、产品堆场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 3 个土壤采样点位和 2 个地下水采样点位。在分别为：单元 A-废金属、未燃尽物质暂存间东侧绿化带；单元 A-炉渣处理车间和废水处理池组之间区域；单元 A-废水处理池组西北侧。布点区域共设置土壤采样点 3 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云楼水库及崩坎水的支流，河段流向为自北向南流，通过地表水流向判别，厂区地下水流向为由东北向西南，根据地下水对照点需位于地下水流向的上游原则，确定在生产车间外东北侧约 20 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 3 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	疑似污染区域	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-废金属、未燃尽物质暂存间东侧绿化带	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该区域分布废金属暂存区、未燃尽物质暂存区等，暂存区附近存在裸露的土壤，可能存在储存的物料渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险； <b>因此该区域作为重点监测单元。</b>	二噁英
	单元 A-炉渣处理车间和废水处理池组之间区域	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该区域为炉渣处理车间和生产废水处理池组之间。炉渣处理过程中可能存在物料渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。废水处理池组随着输水管线以及阀门等的老化，污水输送过程可能存在跑冒滴漏现象。 <b>因此该区域作为重点监测单元。</b>	/
	单元 A-废水处理池组西北侧	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该区域为废水处理池组区域，随着输水管线以及阀门等的老化，污水输送过程可能存在跑冒滴漏现象。 <b>因此该区域作为重点监测单元。</b>	/

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	AT1	单元 A 废金属、未燃尽物质暂存间东侧绿化带	116.0405706, 23.1704497	该区域分布废金属暂存区、未燃尽物质暂存区等，暂存区附近存在裸露的土壤，可能存在储存的物料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/AS2	单元 A 炉渣处理车间和废水处理池组之间区域	116.0405523, 23.1700448	该区域为炉渣处理车间和生产废水处理池组之间。炉渣处理过程中可能存在物料渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。废水处理池组随着输水管线以及阀门等的老化，污水输送过程可能存在跑冒滴漏现象。该点位位于该区域的地下水流向下游位置，同时靠近炉渣生产线，能够更好的捕捉污染物。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	沉淀池体的深度约为 7 米，计划钻探深度为 7 米，至粘性土为止，视实际情况而定	/
	AT3/AS3	单元 A 废水处理池组西北侧	116.0405453, 23.1704596	该点位位于废水处理池组西侧，随着输水管线以及阀门等的老化，污水输送过程可能存在跑冒滴漏现象。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	沉淀池体的深度约为 7 米，计划钻探深度为 7 米，至粘性土为止，视实际情况而定	/



图 5.1-1 普宁市美佳兰城建材有限公司地块计划采样点分布图



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 废金属、未燃尽物质暂存间东侧绿化带点位 AT1：该点位位于废金属暂存区、未燃尽物质暂存区等，暂存区附近存在裸露的土壤，可能存在储存的物料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。该点位涉及的污染因子主要为二噁英。

(2) 单元 A 炉渣处理车间和废水处理池组区域点位 AT2/AS2：该点位位于炉渣处理车间和生产废水处理池组之间。炉渣处理过程中可能存在物料渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。废水处理池组随着输水管线以及阀门等的老化，污水输送过程可能存在跑冒滴漏现象。该点位位于该区域的地下水流向下游位置，同时靠近炉渣生产线，能够更好的捕捉污染物。故在此处布设 1 个土壤监测点位 AT2 及地下水监测点位 AS2。

(3) 单元 A 废水处理池组西北侧点位 AT3/AS3：该点位位于废水处理池组西侧，随着输水管线以及阀门等的老化，污水输送过程可能存在跑冒滴漏现象。故在此处布设 1 个土壤监测点位 AT3 及地下水监测点位 AS3。

(4) 在地块外部上游设置 1 个地下水监测点位 BS1，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	监测点坐标	是否为地下水采样点	土壤钻探深度	筛管深度范围
A 单元 - 生产车间	AT1	A 单元-废金属、未燃尽物质暂存间东侧绿化带	116.0405706, 23.1704497	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	表层土采一个样品 0-0.5m 范围	
	AT2/AS2	A 单元-炉渣处理车间和废水处理池组之间区域	116.0405523, 23.1700448	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	深层土采一个样品，钻探深度略低于 7m，沉淀池体的深度为 7m，要略低于沉淀池体的深度	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

	AT3/AS3	A 单元-废水处理池组西北侧	116.0405453, 23.1704596	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	深层土采一个样品, 钻探深度略低于7m, 沉淀池体的深度为7m, 要略低于沉淀池体的深度	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
厂外对照监测点位	BS1	地块外部地下水水流方向上游	116.0405583, 23.1704679	<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	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/AS2、AT3/AS3 土壤和地下水共用点位计划钻探深度略低于 6 米，BS1 地下水点位计划钻探深度为监测井水面下 0.5m 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

序号	点位	位置	常规项目	特征污染物	备注
1	AT1	A 单元-废金属、未燃尽物质暂存间东侧绿化带	<b>土壤：</b> 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	二噁英	采集表层土
2	AT2	A 单元-炉渣处理车间和废水	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-	/	深层土采一个

		处理池组之间区域	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 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、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。		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
3	AT3	A单元-废水处理池组西北侧		/	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
7	AS2	A单元-炉渣处理车间和废水处理池组之间区域	<b>地下水:</b> 理化性质(1项): 水位埋深		钻探深度位于0.5m以下
8	AS3	A单元-废水处理池组西北侧	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;	/	钻探深度位于0.5m以下
9	BS1	地块外部对照点	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		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	计划采样深度	实际采样深度	样品层数	备注
AT1	A单元-废金属、未燃尽物质暂存间东侧绿化带	表层土采一个样品 0-0.5m 范围	表层土采一个样品 0-0.5m 范围	1个样/孔	表层土
AT2	A单元-炉渣处理车间和废	计划钻探深度为7米, 至粘性土	实际钻探至4m 出现风化岩层	1个样/孔	/



	水处理池组之间区域	为止，视实际情况而定			
AT3	A 单元-废水处理池组西北侧	计划钻探深度为7米，至粘性土为止，视实际情况而定	实际钻探至4m出现风化岩层	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
AS2	A 单元-炉渣处理车间和废水处理池组之间区域	1	水位以下 0.5m	/
AS3	A 单元-废水处理池组西北侧	1		/
BS1	地块外部对照点	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 $\mu$ 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		
		采样质控检查记录表		
	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部下部的地下罐槽、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，该地块钻探深度计划5 m。实际钻孔过程中可参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》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构筑物、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。

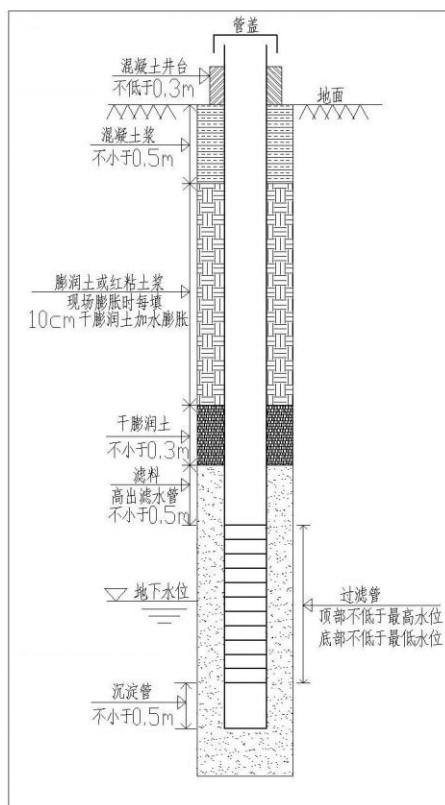


图 6.1-1 地下水采样井结构示意图

## 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气压气提的洗井设备，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

原则上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  $5\text{NTU}$ 。

(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  $10\text{cm}$ , 则可以立即采样; 若地下水水位变化超过  $10\text{cm}$ , 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  $0.3\text{L}/\text{min}$ 。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）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，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《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》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（49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（2项）：二噁英、石油烃（C10-C40）。

(2) 地下水样品检测指标（39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；

其他（4项）：石油烃（C10-C40）。

(3) 基地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	A 区-废金属、未燃尽物质暂存间东侧绿化带	<b>土壤：</b> 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 <b>挥发性有机物（27 项）：</b> 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	二噁英	二噁英只采表层土
AT2/AS2	A 区-炉渣处理车间和废水处理池组区域	<b>半挥发性有机物（11 项）：</b> 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 <b>地下水：</b> 理化性质（1 项）：水位埋深 <b>感官性状及一般化学指标（20 项）：</b> 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； <b>毒理学指标（15 项）：</b> 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	/	深层土，略低于 7m
AT3/AS3	A 区-废水处理池组西北侧		/	深层土，略低于 7m
BS1	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）中第一类用地筛选值。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
1,1,1,2-四氯乙烷		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	采样深度需根据园区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	室间相对偏	加标回收率	相对误差

		差 (%)	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、 HS/PT-GC-MSD
	>10MDL	30		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~130	GC、GC-MSD

	>10MDL			
难挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	50 25	60~130	GC-MSD
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) 钻探点位需得到基地负责人认可；

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，若基地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置，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	
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

<b>基本信息</b>										
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"/>										
<b>洗井资料</b>										
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
<b>现场检测仪器校正</b>										
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 _____ $\text{mg}/\text{L}$ ,校正时温度 _____ $^{\circ}\text{C}$ ,校正值: _____ $\text{mg}/\text{L}$										
氧化还原电位校正, 校正标准液: _____, 标准液的氧化还原电位值: _____ $\text{mV}$										
<b>洗井过程记录</b>										
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 ( $\text{mg}/\text{L}$ )	氧化还原电位 ( $\text{mV}$ )	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):				
<b>现场洗井照片:</b>										
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 ( $\mu$ S/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：		

附件 6 样品运送单

# 样 品 运 送 单

采样单位：			地块名称：																																																																								
联系人：			地块所在地：																																																																								
地址/邮编：		电话：		电子版报告发送至：																																																																							
		传真：		文本报告寄送至：																																																																							
质控要求： <input type="checkbox"/> 标准 <input type="checkbox"/> 其他（详细说明）_____				要求分析参数 (可加附件)																																																																							
测试方法： <input type="checkbox"/> 国标(GB) <input type="checkbox"/> 其他方法（详细说明）_____				<table border="1"> <tr> <td colspan="12"><b>特别说明</b></td> </tr> <tr> <td colspan="12">保温箱是否完整：_____</td> </tr> <tr> <td colspan="12">接收时保温箱内温度：_____</td> </tr> <tr> <td colspan="12">样品瓶是否有破损：_ 其他：_____</td> </tr> <tr> <td colspan="12"><input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 其他</td> </tr> </table>												<b>特别说明</b>												保温箱是否完整：_____												接收时保温箱内温度：_____												样品瓶是否有破损：_ 其他：_____												<input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 其他											
<b>特别说明</b>																																																																											
保温箱是否完整：_____																																																																											
接收时保温箱内温度：_____																																																																											
样品瓶是否有破损：_ 其他：_____																																																																											
<input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 其他																																																																											
加盖 CMA 章： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否      加盖 CNAS 章： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否																																																																											
样品描述			介质		容器与保护剂																																																																						
样品编号	实验室样品号	采样日期时间																																																																									

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。

## 附件 7 炉渣去向证明

### 接收协议

揭阳市生态环境局普宁分局：

我司揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂，愿意接收普宁市美佳兰城建材有限公司的《普宁市生活垃圾环保处理中心炉渣综合利用中心项目》产出的全部炉渣集料，用于建材产品生产过程中的材料来进行综合利用。

揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂

2020年5月18日





# 营业执照

统一社会信用代码 92445203L80293255K

经营者 林双凤

名称 揭阳市揭东区云路镇合胜建材厂

类型 个体工商户

经营场所 揭阳市揭东区云路镇洪住村埔上田东片

组成形式 个人经营

注册日期 2015年05月19日

经营范围 加气混凝土砌块、蒸压加气混凝土砖生产、销售。(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。) 〓



登记机关



2017年 月 日

## 附件 8 普宁市政府工作会议纪要（第 55 期）

# 市政府工作会议纪要

第 55 期

普宁市人民政府办公室

2018 年 12 月 2 日

受林钢捷市长委托，2018 年 11 月 29 日下午，陈卫华副市长在市党政机关办公大楼 8 楼小会议室主持召开市生活垃圾环保处理中心炉渣处置建设协调会。参加会议的有市直有关部门和池尾街道的负责人。会议听取了市环卫局负责人有关情况汇报，并就有关问题进行认真讨论研究，形成一致意见。现将会议的主要内容纪要如下：

一、会议认为，市生活垃圾环保处理中心将于今年年底前运行，必须尽快配套建设炉渣处置项目。会议原则同意上马建设市生活垃圾环保处理中心炉渣处置项目。项目名称：普宁市生活垃圾环保处理中心炉渣综合利用中心；选址于市生活垃圾环保处理中心物流路东侧的池尾街道合浦村岭后山山地，面积约 40 亩；由企业投资建设运营。

— 1 —

二、项目建设应依法按规定办理有关手续，市发改、国土资源、城管、住建、环保、林业等有关部门和池尾街道办事处应给予大力支持。

三、市环卫局应牵头项目投资建设单位加快各项筹建工作，确保于2019年3月底前建成投产，满足市生活垃圾环保处理中心炉渣处理需要。

四、2018年9月7日印发的《市政府工作会议纪要》（第35期）同时废止。

参会人员：陈卫华（市政府）、邱伟强（市府办）、方汉阳、洪展史（市环卫局）、郑少武（市城管局）、巫金泉（市国土资源局）、赖志良（市发改局）、詹佩珊（市环保局）、张东林（市住建局）、陈树领（市林业局）、黄海鸿（池尾街道办事处）。

抄送：市委正、副书记，陈卫华副市长；市委办，与会各单位，云落镇。



## 附件 9 山地承包经营合同书

# 山地承包经营合同书

发包方（简称甲方）：普宁市池尾街道合浦村民委员会

承包方（简称乙方）：普宁市美佳兰城建材有限公司

承包期限：2019 年 1 月 1 日起至 2043 年 12 月 31 日止

签订日期：二〇一九年 1 月 1 日

## 山地承包经营合同书

发包方（简称甲方）：普宁市池尾街道合浦村民委员会

承包方（简称乙方）：普宁市美佳兰城建材有限公司

为贯彻落实普宁市人民政府2018年12月2日的工作会议纪要的精神，选址于池尾街道合浦村岭后山的山地，作为支持普宁市生活垃圾环保处理中心炉渣处置项目的建设。经甲方2018年12月24日两委会及2018年12月31日村民代表会一致同意通过，甲方将位于池尾街道台浦村岭后山（即市生活垃圾环保处理中心物流路东侧）的山地发包给乙方经营使用，现就该山地承包的具体事项，经甲乙双方协商一致同意，特订立如下合同条款，供双方共同遵守执行：

### 第一条：承包标的物

甲方将其集体所有的位于池尾街道合浦村岭后山（即市生活垃圾环保处理中心物流路东侧）的山地（简称“该山地”）面积约16.5亩，发包给乙方经营使用。该山地四至分别为东至合浦山界限、西至市生活垃圾处理中心界限、南至合浦山界限、北至合浦山界限（具体详见山地平面图）。  
界限、

### 第二条：承包期限

甲方将“该山地”发包给乙方经营的使用期限为25年，即自2019年1月1日起至2043年12月31日止，期满本合同自行终止或解除。

### 第三条：承包款及付款方式

1、甲方将“该山地”承包给乙方的承包款（不含税）每三年递增10%，即第1至第3年度每年每亩承包款为人民币伍仟元整（¥5000元），16.5亩每年合计承包款人民币零拾捌万贰仟伍佰零拾零元整（¥82500元）。第4至第6年度每年每亩承包款为人民币伍仟伍佰元整（¥5500元），16.5亩每年合计承包款人民币零拾玖万零仟柒佰伍拾零元整（¥90750元）。以此类推至承包期限届满。

2、本合同签订之日，乙方应将第一年度承包款一次性付清给甲方。第二年度起，每一年度承包款乙方应于起记下一年度前一个月（即每年 11 月 30 日前）一次性付清下一年度的承包款给甲方。

3、本合同签订之日，乙方应支付人民币零拾伍万零仟零佰零拾零元整（¥ 50000 元）给甲方作为履行本合同的保证金。承包期限届满后，该保证金在乙方将“该山地”移交归还甲方管正时一并无息退还乙方。

4、乙方如果没按规定时间交付承包款的，甲方发出书面或口头通知之日起十日内，甲方仍未收到乙方应交当年度全额承包款，甲方有权单方决定将“该山地”收回或每逾期一天则按当年度全额承包款日百分之三计付违约金，乙方不得有任何异议。如有造成损失，责任概由乙方自负。

#### **第四条：费用负担原则**

乙方在承包期间，使用“该山地”涉及的水、电、卫生、治安、国税、地税、森林、国土、工商、保险（包括财产险）等各项规费或费用均由乙方自行承担。

#### **第五条：甲方的权利和义务：**

- 1、“该山地”所有权依法由甲方享有。
- 2、确认“该山地”权属清晰、合法，无权属纠纷和经济纠纷。
- 3、维护乙方对“该山地”的合法承包经营权，尊重乙方经营自主权，不参与乙方依法进行经营活动。

#### **第六条：乙方的权利和义务：**

- 1、依法享有对“该山地”在承包期限内的合法经营使用权，若需办理有关手续，由乙方办理，甲方应给予积极支持和协助。
- 2、在承包期间，有权享受“该山地”的国家优惠政策，如“该山地”被依法征用的，山地补偿款归甲方所有，地面上的补偿款归乙方所有。
- 3、乙方在承包期间，依法保护和合理利用“该山地”注意安全用电，注意防火，依法做好森林防火和林业有害生物防治工作，若造成事故，责任概由乙方承担。

- 4、乙方在使用经营期间，如需建设固定建筑物，甲方应协助乙方与

职能部门或相关单位办妥有关手续，费用由乙方负责。

5、在承包期间，乙方应对其所雇用的人员进行安全教育，如果有出现违法或犯罪行为的，所涉及的相关经济赔偿责任及法律责任概由乙方自负。

6、乙方在承包期间，对外所发生的一切债务均由乙方自负，概与甲方无关。

7、乙方应自行理妥承包经营期间的劳资关系，对此所涉及的经济责任及法律责任概由乙方自行承担。

8、承包范围内若有需要迁移的坟墓、果树、林木等，甲方协助乙方调解，涉及的费用均由乙方负责。双方在确认用地范围时，应明确各项需迁移的数量。

#### **第七条：合同的变更、解除和终止**

1、在承包期限内，如乙方需转让“该山地”的，必须经甲方同意并依法按规定办理相关手续，

2、本合同法律效力不受甲、乙双方负责人或股东变动影响，也不因集体经济组织的分立或合并而变更或解除，任何一方不得随意终止合同。

3、承包期间。如因政府依法征用地“该山地”，或者因不可抗力因素致使本合同全部不能履行时，本合同自动终止；若部分不能履行时，对不能履行部分，则由甲、乙双方另行协商解决，甲方不承担任何损失的责任，双方均不负违约责任。

#### **第八条：期满移交原则**

1、承包期限届满，乙方应在承包期限届满之日将“该山地”移交归还甲方管正。

2、承包期限届满，乙方在“该山地”承包范围内上的搭建固定物、建筑物、生活设施等均无偿归甲方所有。

3、承包的“该山地”范围内地面种植的普通林木归甲方所有、名贵林木由乙方自行处置，如乙方不予处理，则归甲方处置。

#### **第九条：特别约定**

1、承包期限内，乙方承诺招聘甲方村民不少于5人作为乙方的员工，甲方村民需服从乙方工作安排及管理。

2、山地平面图、2018年12月28日两委会及2018年12月31日村民代表会议记录等作为本合同的附件。

**第十条：优先权原则**

承包期限届满后，甲方要将“该山地”按市场行情提高承包款继续发包的，乙方如果要承包应提前三个月向甲方申请，在同等条件下，乙方享有优先权，但应与甲方重新签订合同。

**第十一条：违约责任**

1、甲、乙双方均应严格遵守本合同的各项规定，如有一方违约，违约方应赔偿守约方的一切经济损失。

2、在承包期间，乙方如果提前提出不要承包甲方“该山地”，乙方已付的承包款不予退还及应按本合同约定的不同年段年承包金额赔偿一年承包款给甲方。

**第十二条：争议解决办法**

1、本合同如有未尽事宜，经甲、乙双方协商后，可订立补充协议，补充协议与本合同有同等法律效力。

2、本合同在执行过程中，如有重大意见分歧的，应本着友好协商，相互让的友好态度解决。如果协商解决不成的，可通过法律途径解决。

**第十三条：生效条款**

本合同一式四份，自甲、乙签名盖章及甲方于2019年1月1日之前收到乙方第一年度全额承包款及保证金之日起生效，双方各执二份，均具同等法律效力。

甲方(盖章):



代表人(签名):

廖惠亮

乙方(盖章):



代表人(签名):

符凯

双方签订日期：二〇一九年一月一日



## 附件 10 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 11 普宁市美佳兰城建材有限公司土壤和地下水自行监测方案专家论证意见

### 普宁市美佳兰城建材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,普宁市美佳兰城建材有限公司组织召开了《普宁市美佳兰城建材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、沟渠管槽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

普宁市美佳兰城建材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	13580208586

## 普宁市美佳兰城建材有限公司土壤和地下水自行监测方案

### 专家论证意见

序号	意见	回应（蓝色字体）
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，详见报告 P4；已完善项目平面布置图，详见报告 P33；已补充完善周边敏感点情况，并已补充说明企业历史污染事故与环保违法情况，详见报告 P28-30。
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、沟渠管槽罐池埋深及敏感点分布等优化布点位置与采样深度。	已完善布点位置与采样深度等信息，详见报告 P56-64。
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。	已完善土壤和地下水监测因子与确定依据，详见报告 P52-53, 63-64。