

# 揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司 土壤和地下水自行监测方案

建设单位：揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司

编制单位：广东源生态环保工程有限公司

编制时间：二〇二一年十一月



# 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.....	4
2.1 区域自然环境概况.....	4
2.2 重点单位基本情况.....	7
2.3 地块利用现状和历史.....	8
2.4 地块地质和水文地质条件.....	8
2.5 相邻地块的现状和历史.....	13
2.6 敏感目标分析.....	14
2.7 历史环境调查与监测结果.....	16
2.8 隐患排查结果分析.....	18
第三章 重点单位生产及污染防治情况.....	19
3.1 生产概况.....	19
3.2 设施布置.....	19
3.3 各设施生产工艺与污染防治情况.....	20
3.4 各设施涉及的有毒有害物质清单.....	30
第四章 重点设施及疑似污染区域识别.....	34
4.1 识别原则.....	34
4.2 资料收集及现场踏勘.....	34
4.3 潜在污染区域及污染物识别.....	36
4.4 识别依据和结果.....	37
第五章 布点和监测因子.....	38
5.1 监测点位布设及原因分析.....	39
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.....	52
6.1 点位建设及维护.....	52
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.....	73
7.1 现场采样质量控制与保证.....	73
7.2 实验室质量控制与保证.....	72
第八章 健康和安全防护计划.....	80

# 第一章 概述

## 1.1 背景

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》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。揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司已列入《揭阳市2021年土壤污染重点监管单位名单》，属于土壤污染重点监管企业，根据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督工作的通知》，重点单位根据相关要求开展土壤污染隐患排查及开展土壤和地下水自行监测工作，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隐患排查方案，组织开展土壤污染隐患排查并形成报告，做好自行监测。

受揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司有限公司委托，广东源生态环保工程有限公司对揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司进行土壤和地下水污染隐患排查监测。根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》（试行）和《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》的相关要求，2021年11月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《揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司土壤环境质量自行监测方案》。

## 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)《重金属污染综合防治“十二五”规划》中华人民共和国国务院，2011.02.18；

- (12) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》(试行);
- (13) 《揭阳市人民政府关于印发揭阳市土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(揭府〔2017〕55号);
- (14) 《揭阳市 2021 年土壤污染重点监管单位名录》。

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

## 第二章 重点单位概况

### 2.1 区域自然环境概况

#### (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。

榕城区地处潮汕平原中部，榕江流域中段，背倚黄岐山，周环榕江，地理位置得天独厚，是揭阳市的政治、文化中心。1991 年 12 月，国务院批准设立榕城区（县级区），现辖仙桥、梅云、榕华、新兴、中山、西马、榕东、东升、东阳、东兴 10 个街道，共有 111 个社区，总面积 113 平方公里。

揭阳市榕城区于 2013 年 3 月 2 日正式挂牌成立，总面积 234 平方公里，辖地都、砲台、登岗、渔湖 4 个镇和京冈、凤美、溪南 3 个街道共 88 个村（社区），人口约 43.5 万，是揭阳新区核心区和起步区。

揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司位于揭阳市榕城区仙桥下六村老太东路，租用已建厂房。厂区东侧为榕江南河，南侧紧邻广东鸿盛实业有限公司，西侧为空地、北侧为沙场（已停产），加工厂。

#### (2) 河流水系及水文

揭阳全市河流总长 1097.5km，年均径流量 62 亿  $m^3$ 。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  $m^3$ 。全市各县人均水资源占有量为 1862—3080  $m^3$ ，耕地亩均水资源占有量达 3788—5326  $m^3$ 。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 4408km<sup>2</sup>，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 87.3m<sup>3</sup>/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 4628km<sup>2</sup>，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 km<sup>2</sup>，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 km<sup>2</sup>，水资源已得到较好的开发利用。

### (3) 地形地貌

揭阳市主要为华夏陆台多轮回造区，地质构造运动和岩浆活动频繁。侏罗纪燕山期造山运动基本奠定了本地区现代地貌的轮廓。在地球史上距今最近的是“喜马拉雅山运动”，使本地区表现为断裂隆起和平共处塌陷，产生了侵蚀剥削和堆积，北部上升，南部下降。以后的新构造运动继续抬高，使花岗岩逐步暴露地表，形成广阔的花岗岩山地，丘陵及台地。揭阳市地质年代最早是三叠系上统，继而侏罗系第四系。岩石主要有花岗岩、砂页岩及第四系列化冲积砂砾层等组成。

揭阳市地质构造复杂，由于历次地壳运动褶皱、断裂和火山岩隆起的影响，形成了主要由花岗岩、沉积岩、片岩、玄武岩、河流冲积物、滨海沉积物六大种类，构成山地、丘陵、盆地和平原四大类地貌。

由北至南依次分布著山地、丘陵、盆地、平原等基本地貌类型，地势自西向东倾斜，低山高丘与谷地平原交错相间，分布不均，西北部和西南部多为丘陵、山地，中部、南部和东南部都是广阔肥沃的榕江冲积平原和滨海沉积平原。

本项目所在地属闽粤丘陵平原的一部分，该地区地势东部向西部倾斜，东部地势起伏较大，为丘陵地带，东侧有桑埔山，海拔高程 483.2 米。本项目所在地区为榕江冲积平原，从上到下地层结构为表层耕作土（厚 0.7m）、淤泥（15.0~15.8m）、

中粗砂（4.3~10.1m）、砾质粘性土（7.2~7.3m）。地面标高在海拔 1~2m 之间。

项目的区域土壤类型有水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等 10 多种土类，40 多个土属，70 多个土种。

根据中国地震烈度区域图（1990）的划分，揭阳市属于地震基本烈度为 7 度，建筑结构的抗震设防烈度为 7 度，抗震等级为三级。

#### （4）气候

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%。

#### （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，如乌桕、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。

## 2.2 重点单位基本情况

揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司成立于 2001 年，注册资本 100 万元，公司位于揭阳市榕城区仙桥下六村老太东路，中心位置坐标：北纬 23° 30'25.00"，东经 116° 22'55.72"。公司主要从事铝合金铸件加工，属于有色金属合金制造。揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司于 2006 年编制了《揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司铝合金铸件生产项目环境影响报告表》，原项目于 2007 年 1 月 8 日取得揭阳市环境保护局审批意见，并于 2009 年 5 月 7 日取得验收意见（揭示环验[2009]12 号文），2019 年委托深圳环新环保技术有限公司编制了《揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司升级改造项目环境影响报告书》，于 2019 年 4 月 29 日取得了揭阳市生态环境局关于该项目的审批意见的函（揭市环审[2019]14 号），并于 2020 年组织专家、对该项目进行自主验收。同意该项目环保设施投入使用。企业规模为年产铝合金铸件 5 万吨，占地面积 5000m<sup>2</sup>，建筑面积 2840m<sup>2</sup>。

本次项目工作范围见图 2.2-1。



图 2.2-1 揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司场地范围

## 2.3 地块利用现状和历史

### 2.3.1 土地使用权

根据与揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司相关人员访谈了解到，揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司所在地块占地面积约 5000 平方米，厂房建筑面积 2840 平方米，所有权属揭阳市榕城区仙桥老太经联社，该场地及配套厂房于 2006 年 1 月 1 日租赁给揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司使用，有效使用期为三十年。

### 2.3.2 调查地块现状

根据前期资料收集和人员访谈可知，调查地块权属揭阳市榕城区仙桥老太经联社。揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司厂区位于揭阳市榕城区仙桥下六村老太东路的平缓地带，占地面积 5000 平方米，建成包括铝合金铸件生产车间、原料贮存间、危废暂存间、燃油罐及办公宿舍楼等。

根据 2021 年 11 月 12 日和 13 日的现场勘查，调查地块内的揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司目前处于停产状态，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。

揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司于 2019 年 9 月进行整改，拆除原有厂区部分建筑，并租赁南侧厂房作为仓库。

南侧厂房早在 2001 年-2005 年间为小型电镀厂，本公司于 2019 年新租南侧厂房作为原料仓及危废暂存间，厂区内现有堆放区已按照危险废物暂存区和一般废物暂存区加以分区，建设单位根据废物特性设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求的危险废物暂存场所，且在暂存场所上空设有防雨淋设施，地面采取防渗措施，危险废物暂存间已设置危废标识牌，收集后临时贮存于专用容器内。

调查地块现状照片见下图 2-2。

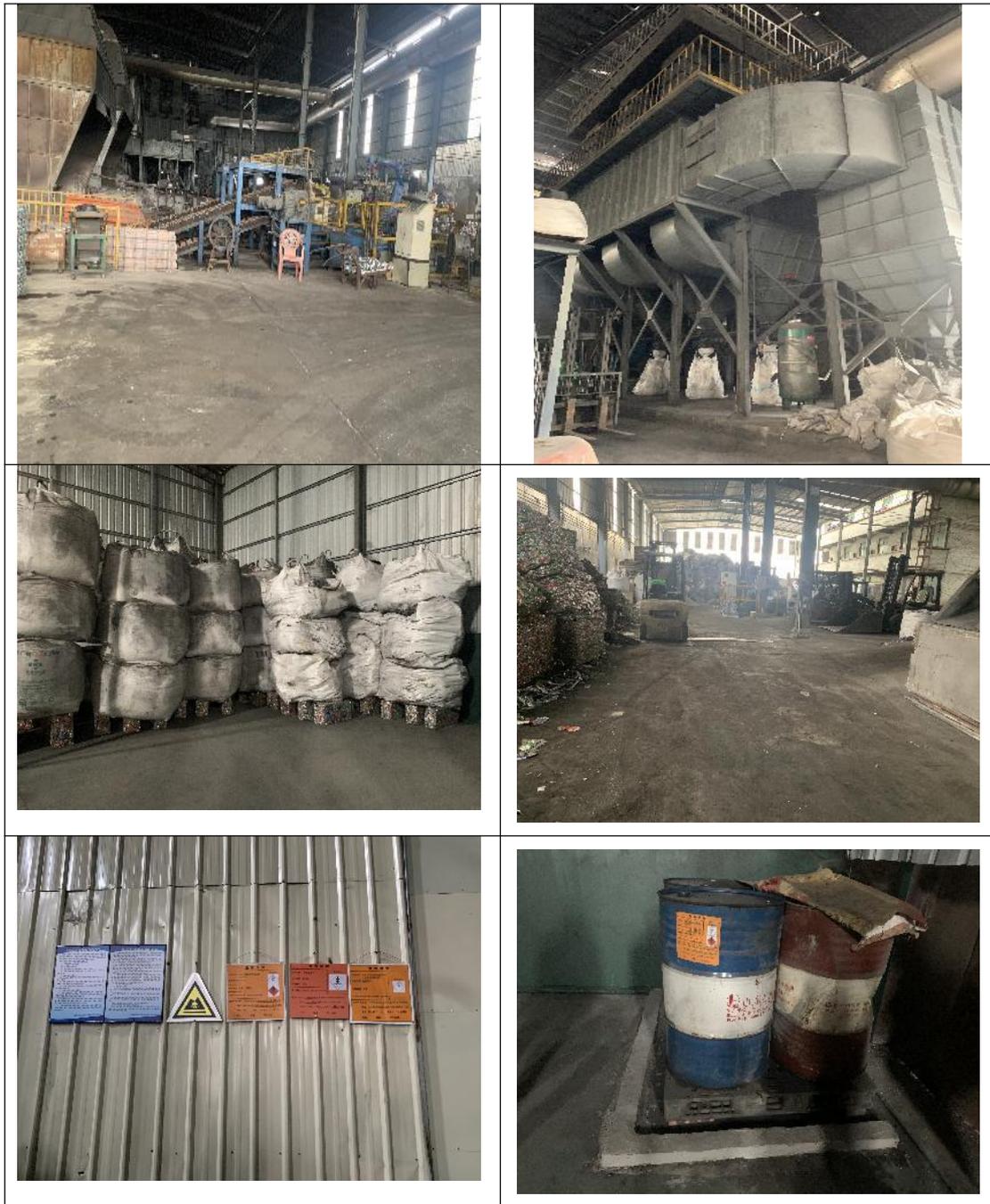


图 2.3-1 调查地块现状照片

### 2.3.3 土地利用历史

根据地块基础信息调查结果，该地块涉及 1 段利用历史，详见图 2.3-2-2.3-7，该地块 2006 以前为砖窑厂，2006 年揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司在本地块建厂投产并一直沿用至今。在 2017 年该地块进行扩建，在原地块范围内增加了固废暂存间、污水处理设施。该地块历史影像图如图 2.3-2-2.3-7 所示。经核实，地块利用历史与基础信息调查阶段的“地块利用历史”信息一致。根据现场踏勘以及利用 Google Earth 卫星图像（追溯到 2011 年 12 月）分析可知，本项目范围内地块使

用情况如下。

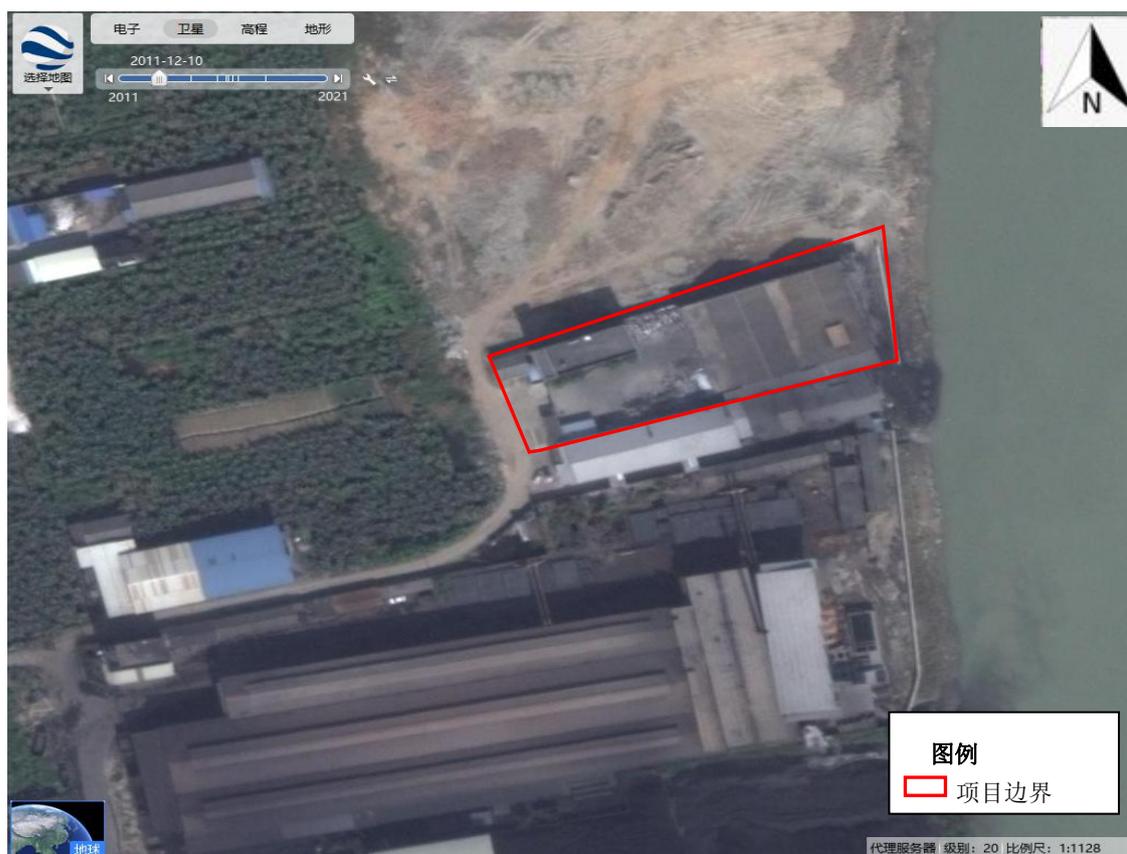


图 2.3-2 2011 年揭阳市金裕荣金属制品有限公司卫星图



图 2.3-2 2013 年揭阳市金裕荣金属制品有限公司卫星图



图 2.3-4 2014 年揭阳市金裕荣金属制品有限公司卫星图



图 2.3-5 2016 年揭阳市金裕荣金属制品有限公司卫星图



图 2.3-6 2017 年揭阳市金裕荣金属制品有限公司卫星图



图 2.3-7 2021 年揭阳市金裕荣金属制品有限公司卫星图

## 2.4 地块地质和水文地质条件

### 2.4.1 地块地质

揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司位于揭阳市榕城区仙桥下六村老太东路，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沉积土层有素填土、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： $W=19.6\sim31.5\%$ ， $\rho=1.86\sim2.01\text{g/cm}^3$ ， $e=0.617\sim0.904$ ， $S_r=86.3\sim97.8\%$ ， $I=11.5\sim16.3$ ， $I=0.29\sim0.62$ ， $a=0.26\sim0.35\text{MPa}$ ， $E_s=5.10\sim7.61\text{MPa}$ ， $C=17\sim34.6\text{KPa}$ ， $\Phi=9.6\sim21.7$  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： $W=21.7\sim26.1\%$ ， $\rho=1.94\sim2.00\text{g/cm}^3$ ， $e=0.660\sim0.737$ ， $S_r=85.3\sim94.3\%$ ， $I=9.3\sim11.5$ ， $I=0.24\sim0.55$ ， $a=0.24\sim0.30\text{MPa}$ ， $E_s=6.10\sim6.99\text{MPa}$ ， $C=16\sim23\text{KPa}$ ， $\Phi=14.3\sim24.7$  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=30~37 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=51~57 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

根据 2011-2012 年揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司卫星影像图，该项目北侧土地均为空地，2011 年厂区南侧卫星影像图为广东鸿盛实业有限公司。2014 厂区北面开始新建沙场（已停产）及加工厂。目前周边主要有距离厂区南面边界的广东鸿盛实业有限公司、北面的沙场（已停产）及加工厂。



图2.5-1 揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司周边现状情况

## 2.6 敏感目标分析

本项目位于揭阳市榕城区仙桥下六村老太东路，厂区东侧为榕江南河，南侧紧邻广东鸿盛实业有限公司，西侧为空地，北侧为沙场（已停产）和加工厂。距榕江饮用水源保护区最近直线距离约为 4.1km，距大气一类功能区（紫峰山市级森林公园）最近直线距离约为 2.7km，评价范围内周围无名胜古迹、风景区。项目建设选址附近的主要环境保护敏感点为建设项目周边村落、学校等，以及榕江南河。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	溪头	自然村	北	约 192 米	约 600 人	二类大气环境功能区
2	老太	自然村	西	约 319 米	约 800 人	
3	东洋	自然村	北	约 938 米	约 800 人	
4	安东	自然村	西北	约 705 米	约 1000 人	
6	仙阳村	自然村	南	约 506 米	约 2500 人	
7	新庙村	行政村	西南	约 749 米	约 1500 人	
8	长美村	行政村	东北	约 756 米	约 4064 人	
8	榕江南河	河流	东	约 25 米	大河，Ⅲ类，综合	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

根据揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司 2017 年 8 月的地下水监测报告，监测结果表明，监测的所有样品均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类标准要求。

### （1）监测点布设

广东华菱检测技术有限公司于 2017 年 8 月 3 日对项目所在区域地下水环境质量进行监测，共 6 个监测点，其中 3 个为水位点，监测点布设及具体位置见表 2.7-1。

表 2.7-1 地下水监测点的布设

测点编号	测点名称	备注
D1	项目所在地	色度、pH、总硬度、氨氮、氟化物、高锰酸盐指数、硫酸盐、铜、汞、铝
D2	溪头 1#	
D3	下六村	
D4	东洋	水位
D5	溪头 2#	
D6	槎桥村	

### （2）监测因子

地下水水质现状监测项目为：色度、pH、总硬度、氨氮、氟化物、高锰酸盐指数、硫酸盐、铜、汞、铝和水位，共 11 项。

### （3）监测时间及监测频率

采样时间为 2017 年 8 月 3 日，共 1 次。

### （4）监测结果

监测结果见表 2.7-2。

表 2.7-2 地下水环境质量现状监测结果

监测位置 监测项目	D1 监测点	D2 监测点	D3 监测点	单位
pH	6.84	5.63	6.76	无量纲
色度	5L	5L	5L	度
总硬度	16.2	58.7	215	mg/L
氨氮	0.09	0.03	2.46	mg/L
氟化物	0.2L	0.2L	0.2L	mg/L
高锰酸盐指数	0.71	0.71	1.7	mg/L

硫酸盐	9.2	5.65	52.9	mg/L
铜	0.2L	0.2L	0.2L	mg/L
汞	0.1L	0.1L	0.1L	μg/L
铝	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L
监测位置 监测项目	D4 监测点	D5 监测点	D6 监测点	单位
水位	3.2	3.5	3.4	m

注：当测定结果低于方法检出限时，检测结果出示所使用方法的检出限值，并加标志 L。

从表 2.7-2 的监测结果可知，本项目所在区域地下水环境水质监测值满足地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类标准要求。

厂区区域从未进行土壤环境周期性检测，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；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）燃油罐区储罐无围堰和硬底化，可能存在储存的化学品渗入地下产生对土壤的污染。

（2）生产区、水喷淋装置等区域等应加强日常监管维护。

## 第三章 重点单位生产及污染防治情况

### 3.1 生产概况

企业主要从事铝合金铸件加工，属于有色金属合金制造，年产铝合金铸件 5 万吨。厂区分为铝合金铸件生产车间、原料贮存间、危废暂存间、燃油罐区及办公住宿楼等区域。

### 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

设施设备名称	型号/规格	数量	所在区域
雾化反射炉	40t	2 台	熔炼车间
制氮精炼机组	2m <sup>3</sup> /h	2 套	
炒灰机	500kg/台 (2~3t/d)	6 台	炒灰车间
成型铸锭线	-	4 条	铸锭车间

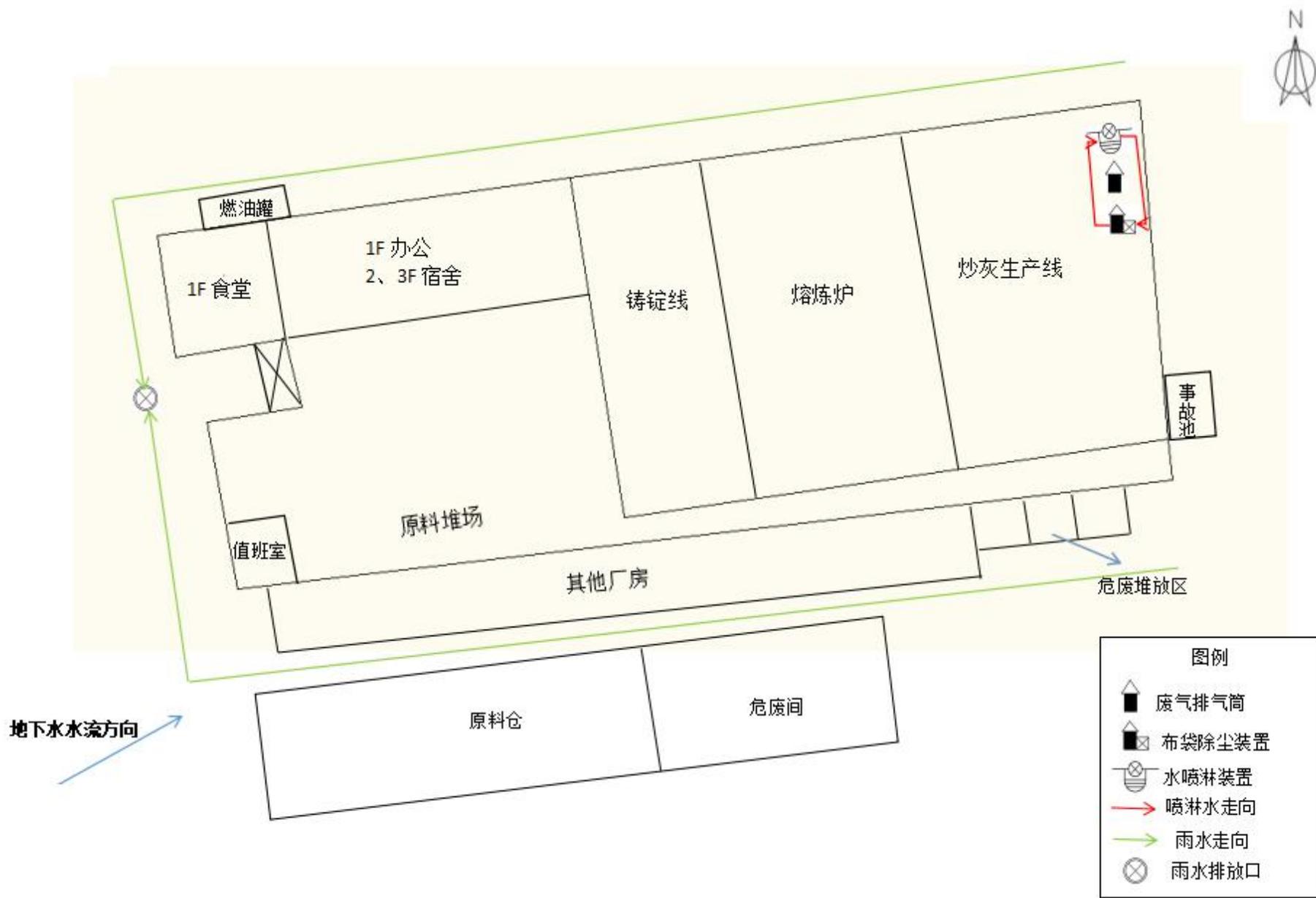


图 3.2-1 厂区平面布置图

### 3.3 各设施生产工艺与污染防治情况

该项目原辅材料及其用量见表 3.3-2。

表3.3-2 原辅材料及其用量表

原辅料名称	年用量	最大储存量	储存	用途	性状
废铝材	4.8 万 t			熔炼	固态块状
打渣剂	50t		袋装	打渣工序	固体状
金属硅	5000t		桶装	调质	固体状
光亮铜	20t		桶装	调质	固体状
轻油	2000t	20t	储罐	燃料	液态状

原辅材料、能源说明：

①废铝材：项目废铝材主要来源揭阳市再生资源回收市场及周边城市等地废铝，其主要成分见表 3.3-3。

表 3.3-3 废铝分类表

类别	材料	成分 (%)
废铝型 材	铝材的边角料，不包含带切削油的铝屑	1、主要合金元素：Si0.4~0.8， Cu0.05 ~ 0.2， Mg0.1 ~ 6.8， Zn0.1~0.2 2、铝：93~99

②金属硅、光亮铜：主要用来调节合金铝铸件中必要的组分。

③精炼剂：

本项目精炼剂采用无公害打渣剂，主要成分为 34%NaNO<sub>3</sub>、6%石墨粉、20% Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>等，并配以 20%NaCl 和 20%KCl 组成，各成分均无毒无害，精炼剂全部外购。理化性质如下：

硝酸钠 (NaNO<sub>3</sub>)：分子量为 84.9947，熔点为 306.8℃，密度为 2.257 克/立方厘米 (20℃时)，为无色透明或白微带黄色菱形晶体。其味苦咸，易溶于水和液氨，微溶于甘油和乙醇中，易潮解，特别在含有极少量氯化钠杂质时，硝酸钠潮解性就大为增加。当溶解于水时其溶液温度降低，溶液呈中性。在加热时，硝酸钠易分解成亚硝酸钠和氧气。硝酸钠可助燃，须存储在阴凉通风的地方。有氧化性，与有机物摩擦或撞击能引起燃烧或爆炸。有刺激性，毒性很小，但对人体有危害。冶金工

业用作炼钢、铝合金的热处理剂。

六氟铝酸钠 ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ )：分子量是 209.94，是一种络合物，不是复盐，溶解后存在  $\text{Na}^+$  离子和  $[\text{AlF}_6]^{3-}$  离子。无色单斜晶系结晶，外观近似立方体，纯品为无色，颜色因含杂质而呈白色，灰白色，黄色粉末或结晶状颗粒，其熔点  $1025^\circ\text{C}$ ，堆积密度为

0.6~1.0g/L，真密度为  $2.95\sim 3.05\text{g}/\text{cm}^3$ ，生成热为 225KJ，比重为  $2.75\sim 3.00\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔化热 107KJ。易吸水受潮，微溶于水，水溶液呈酸性，溶于醋酸和盐酸，遇硫酸即分解放出剧毒的氟化氢气体，能溶于氧化铝，在电解铝工业作助熔剂、制造乳白色玻璃和搪瓷遮光剂。

石墨粉：石墨粉质软，黑灰色；有油腻感，可污染纸张。硬度为 1~2，沿垂直方向随杂质的增加其硬度可增至 3~5。比重为 1.9~2.3。在隔绝氧气条件下，其熔点在  $3000^\circ\text{C}$  以上，是最耐温的矿物之一。常温下石墨粉的化学性质比较稳定，不溶于水、稀酸、稀碱和有机溶剂；材料具有耐高温导电性能，可做耐火材料，导电材料，耐磨润滑材料。冶炼工业用作增碳剂。

氯化钠 ( $\text{NaCl}$ )：无色立方结晶或细小结晶粉末，味咸。外观是白色晶体状，其来源主要是海水，是食盐的主要成分。易溶于水、甘油，微溶于乙醇（酒精）、液氨；不溶于浓盐酸。不纯的氯化钠在空气中有潮解性。稳定性比较好，其水溶液呈中性，工业上一般采用电解饱和氯化钠溶液的方法来生产氢气、氯气和烧碱（氢氧化钠）及其他化工产品（一般称为氯碱工业）也可用于矿石冶炼（电解熔融的氯化钠晶体生产活泼金属钠），医疗上用来配置生理盐水，生活上可用于调味品。

氯化钾 ( $\text{KCl}$ )：是一种无色细长菱形或成一立方晶体，或白色结晶小颗粒粉末，外观如同食盐，味极咸，无臭无毒性。易溶于水、醚、甘油及碱类，微溶于乙醇，但不溶于无水乙醇，有吸湿性，易结块；在水中的溶解度随温度的升高而迅速地增加，与钠盐常起复分解作用而生成新的钾盐。

轻油：是一种黄色透明液体，有强烈刺激性气味，主要含有苯族烃、酚类等，为致癌物。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。含硫量约 0.08%。轻油是由原油蒸馏或石油二次加工切取相应馏分后，经过脱硫、精制的过程。

项目生产工艺说明，具体工艺流程图如下。

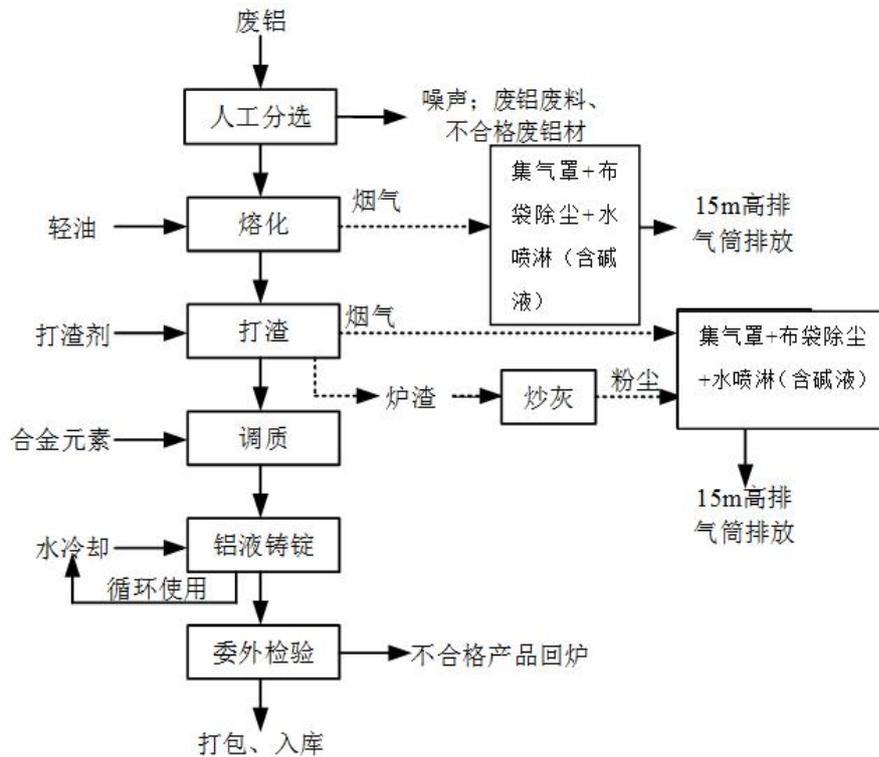


图 3.3-1 项目生产工艺与产污环节图

生产工艺流程介绍：

#### A、预处理（人工分选）

项目以废铝型材料作为原材料，不含有非金属、其他金属等，并将混在废铝中的塑料、橡胶杂质拣出后外买，禁止将此类杂质投入熔炼炉。项目废铝均不用水清洗。

#### B、熔炼

项目铝熔炼过程通入精炼气体（氮气），减少熔炼过程铝的氧化，铝的熔化温度控制在  $700^{\circ}\text{C}\sim 760^{\circ}\text{C}$ ，当炉料熔化后需搅拌熔体，以利于熔体温度一致、成分均匀化和加速熔化；并在铝液中加入打渣剂，以清除其中的氧化物等杂质，打渣剂中的覆盖剂同时可起到保护熔体，以减少熔体烧损及吸气的作用。

制氮精炼机的工作原理为：以空气为原料，以碳分子筛作为吸附剂，运用变压吸附原理，利用碳分子筛对氧和氮的选择性吸附而使氮和氧分离的方法。

#### C、打渣炒灰

当炉料全部熔化到熔炼温度时即可打渣，将表层被氧化的铝（即炉渣）及其他

杂质去除，该工序应尽量彻底，因为有浮渣存在时易污染金属并增加熔体的含气量。

出炉的热炉渣中有一定比例的金属铝，使用炒灰机将金属铝与杂质进一步分离。先将炉渣加入到炒灰机内，机内有可调节高度的搅拌装置，经搅拌夹杂的金属铝逐渐沉向容器底部形成熔池，灰则留在熔池上部，在搅拌的作用下，灰从容器上部的出灰孔排出，铝液从容器底部的放料孔排出。

#### D、铝液调质

当熔体成分不符合要求时，应进行补加合金元素（包括 Si、Cu、Zn、Mg、Mn 等）调整成分，使熔炼后的合金含量符合产品标准。

#### E、铝液铸锭

经过调质后的铝液检验合格后，通过铸锭机铸成铝合金锭。

#### F、产品检验、打包入库

项目厂区内不设产品检验，检验采用外协的方式，经检验合格，用全自动连续挤压包覆机组打包成捆入成品库。

### 1、产污环节说明

A、废气：熔炼、打渣、炒灰过程中产生熔炼烟气（污染因子烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氟化物、氯化氢、二噁英，炒灰机在去除表面浮渣过程中将产生粉尘，食堂将产生食堂油烟。

B、废水：铝锭直接冷却过程产生的冷却水，熔炼烟气除尘废水，员工的生活废水（含食堂污水）。

C、噪声：人工分选时产生的噪声以及熔炼区熔炼炉、炒灰机、风机等设备噪声。

D、固废：分拣出来的非铝废料、不合格废铝材，不合格铝锭、炒灰分离出的浮渣、沉降室收集的粉尘，废机油，生活垃圾。

#### 3.3.1 大气污染源分析

项目改造后所产生的废气主要包括燃油废气、熔炼过程中产生熔炼废气，打渣、炒灰工序中产生的粉尘，及职工食堂油烟。

本项目废铝先经人工目测和经验进行分选，清除混在废铝件中的塑料、橡胶杂质拣出后外买，禁止将此类杂质投入熔炼炉。经从源头上控制原材料，因此熔炼过程中不会产生 VOCs。

##### ①燃油与熔炼废气

项目采用轻油作为铝熔炼和保温的热源，燃烧过程中会产生的烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>；

废铝等原辅材料在熔炼炉内熔炼过程中有一定废气污染物产生，废气污染物主要来自废铝熔炼过程中产生的烟尘、精炼过程中产生的  $\text{NO}_x$ 、 $\text{HCl}$ 、氟化物等，以及废铝夹杂的微量有机物等杂质熔炼过程中产生的二噁英类废气等。

项目燃料废气与熔炼废气一并收集设置一个排放口，末端设置布袋除尘+水喷淋塔（含碱液）对熔炉废气进行处理。要求本项目采用封闭式集气方式，熔炼炉废气经熔炼炉的排气口直接引出，此部分废气几乎可全部收集；另外，项目在加料口上方设双重集气罩，对从上料口溢出的废气进行集烟。无组织排放的量约为 0.1%。

### 1) $\text{SO}_2$

本项目共设 2 个 40t 雾化反射炉，轻油总消耗量约 2000t/a。参照《第一次全国污染源普查·工业源产排污系数》，利用轻油作为燃料的燃油工业锅炉燃烧系数： $\text{SO}_2$  产污系数为 19S 千克/吨-原料，轻油的含硫量按 0.08% 计，据此计算  $\text{SO}_2$  总产生量为 0.38kg/h（3.04t/a）。每个熔炼炉单独配套一套除尘设备及排气筒（编号 1#或 2#），则单个熔炼炉  $\text{SO}_2$  有组织产生量为 0.192kg/h（1.5185t/a）。风量为 25000 $\text{m}^3/\text{h}$ ，则单个排气筒  $\text{SO}_2$  产生浓度为 7.67 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，经水喷淋（含碱液）处理后（脱硫效率按 70% 计）， $\text{SO}_2$  排放量浓度为 2.30 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.0575kg/h（0.4555t/a）；无组织排放量为 0.00038kg/h（0.0030t/a）。

### 2) 烟尘

本项目烟尘主要来自轻油的燃烧和熔炼。熔炼过程中产生的烟尘为本项目主要的污染物，其组成较为复杂，主要以铝的氧化物为主，还包括废铝中其它金属元素的氧化物。

参照《第一次全国污染源普查·工业源产排污系数》，利用轻油作为燃料的燃油工业锅炉燃烧系数：烟尘产污系数为 0.26 千克/吨-原料，烟尘产生量为 0.066kg/h（0.52t/a）；根据《第一次全国污染源普查·工业源产排污系数》有色金属合金制造业中“铝硅合金 > 5000t/a、原料为废铝杂料”，烟尘产生系数为 21.2kg/t-产品，则熔炼产生烟尘 133.8kg/h（1060t/a）。综上，烟尘总产生量为 133.866kg/h（1060.52t/a）。

本项目设置双重斗形集气罩对从炉门或入料口逸散的烟尘进行环境集烟，无组织排放量为 0.1339kg/h（1.06t/a），熔炼炉收集的烟尘量为 133.764kg/h（1059.46t/a）。每个熔炼炉单独配套一套除尘设备及排气筒（编号 1#或 2#），则单个熔炼炉烟尘有组织产生量为 66.882kg/h（529.73t/a）；通过水喷淋（含碱液）、静电除尘设施处理，组合工艺的净化效率可达 99%，则单个排气筒烟尘有组织排放量为 0.67kg/h

(5.30t/a)，风量为 25000m<sup>3</sup>/h，烟尘产生浓度 2675.3mg/m<sup>3</sup>，排放浓度 26.75mg/m<sup>3</sup>，满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)表 4 特别排放限值要求。

### 3) NO<sub>x</sub>

本项目污染物 NO<sub>x</sub> 来自轻油的燃烧和熔炼过程。

参照《第一次全国污染源普查·工业源产排污系数》，利用轻油作为燃料的燃油工业锅炉燃烧系数：NO<sub>x</sub> 产污系数为 3.67 千克/吨-原料，NO<sub>x</sub> 产生量为 0.93kg/h (7.34t/a)，本项目精炼剂中 NaNO<sub>3</sub> 主要生成 N<sub>2</sub>，约有 15~20%的 N 元素以 NO<sub>x</sub> 的形式排放，本次环评按照上限 20%计算，使用精炼剂 50t/a，其中含 N 元素 2.8t，NO<sub>x</sub> 生成量为 0.26kg/h (2.04t/a)。则本项目 NO<sub>x</sub> 总产生量为 1.19kg/h (9.38t/a)。其中无组织排放量 0.0012kg/h (0.009t/a)，熔炼炉 NO<sub>x</sub> 有组织产生量为 1.1832kg/h (9.371t/a)。每个熔炼炉单独配套一套除尘设备及排气筒(编号 1#或 2#)，则单个熔炼炉 NO<sub>x</sub> 有组织产生量为 0.8242kg/h (6.518t/a)，净化效率为 25%，则排放量为 0.4437kg/h (3.514 t/a)；风量为 25000m<sup>3</sup>/h，NO<sub>x</sub> 产生浓度为 23.66mg/m<sup>3</sup>，排放浓度为 17.75mg/m<sup>3</sup>，满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)表 4 特别排放限值要求。

### 4) HCl 和氟化物

本项目精炼剂中添加有冰晶石 (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>)、NaCl、KCl 等，铝熔体中主要起助熔、造渣、覆盖的作用，其中冰晶石 (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>) 可以与 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 生成 AlF<sub>3</sub>，碱金属氟盐在铝熔体重基本不发生反应，上述成分主要随扒渣过程进入铝灰渣中，少量随烟气在除尘设备中净化。微量的 Cl 元素和 F 元素会以气态 HCl 和氟化物以及氟化物颗粒物的形式排放。

本次环评类比同类项目，本项目 HCl 产生速率为 0.26kg/h (2.09t/a)，氟化物产生速率为 0.06kg/h (0.47t/a)，则无组织排放量分别为 HCl 0.00026kg/h (0.002t/a)、氟化物 0.00006kg/h (0.0005t/a)；有组织产生量分别为 HCl 0.25974kg/h (2.088t/a)、氟化物 0.05994kg/h (0.4695t/a)。每个熔炼炉单独配套一套除尘设备及排气筒(编号 1#或 2#)，则单个熔炼炉 HCl、氟化物有组织产生量分别为 HCl 0.12987kg/h (1.0440t/a)、氟化物 0.02997kg/h (0.2348t/a)，经碱液喷淋处理后，HCl 去除效率达 90%，氟化物去除效率 80%，则单个排气筒 HCl 排放量为 0.013kg/h (0.104t/a)，氟化物排放量为 0.006kg/h (0.047t/a)，风量为 25000m<sup>3</sup>/h，HCl 产生浓度 5.19mg/m<sup>3</sup>，

氟化物产生浓度 1.20mg/m<sup>3</sup>；HCl 排放浓度 0.52mg/m<sup>3</sup>，氟化物排放浓度 0.24mg/m<sup>3</sup>，满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 3 排放限值要求。

#### 5) 二噁英类

本项目采用废铝材作为原料，含油油污、塑料的杂质由人工严格分选剔除，因此进入熔炼炉中废铝夹杂的油污、塑料等有机物非常微小。

二噁英：“二噁英”为多氯代二苯并-对-二噁英（Polychlorinated dibenzodioxins，简称 PCDDs）和多氯代二苯并呋喃（Polychlorinated dibenzofurans，简称 PCDFs）的总称，英文为“Dioxins”（简称为 DXN），通常用“PCDD/Fs”表示。熔炼过程中二噁英主要产生与排放机理如下：一般认为，PCDD/Fs 的来源主要有：含氯芳香族工业产品（如含杀虫剂、除草剂等）的生产、焚烧过程（如生活垃圾及电缆、变压器、电容器绝缘材料的焚烧）和金属回收（即废金属冶炼）、纸浆的氯气漂白、汽车（使用二氯乙烷为溶剂的高辛烷值含四乙基铅汽油）的尾气。

PCDD/Fs 的生成机理相当复杂，主要有 3 种途径：（1）由前驱体化合物（如氯酚、氯苯、多氯联苯等）通过氯化、缩合、氧化等反应生成，不完全燃烧及飞灰表面的不均匀催化反应可生成多种有机气相前驱体；（2）从头合成，即大分子碳（残碳）与飞灰基质中的有机或无机氯，在 250~450℃低温条件下经金属离子催化反应生成，高温燃烧已经分解的 PCDD/Fs 会重新合成（250~450℃“从头合成”占主导地位）；（3）由热分解反应合成（也称“高温合成”），含有苯环结构的高分子化合物经加热分解可大量生成 PCDD/Fs。

根据 PCDD/Fs 的生成机理，废铝原料入炉熔炼温度均不超过 800℃，大量含苯环结构的有机物尚不足以大量分解，PCDD/Fs 生成方式应以“前驱体合成”和“热分解反应合成”为主。

本项目二噁英的排放情况类比《汨罗市和泰有色金属有限公司年产 5.3 万吨再生合金铝锭改扩建项目》的平均产生速率 22.4μg/h，本项目生产规模为 5 万吨，两者产能较为接近，二噁英的产生速率按 22.4μg/h 计，则本项目二噁英产生量为 0.18g/a，无组织排放量 0.0224μg/h（0.00018g/a）。布袋除尘和水喷淋主要通过减排粉尘而实现减排二噁英（吸附在粉尘上的二噁英），根据相关资料可知，水喷淋及静电除尘可减排 85%~95%的二噁英，本次计算按减排 90%计，则经水喷淋、静电除尘系统处理后单个熔炼废气排气筒（编号 1#或 2#）中二噁英排放量为 0.009g/a，排

放速率为 1.12 $\mu\text{g}/\text{h}$ ，风量为 25000 $\text{m}^3/\text{h}$ ，排放浓度为 0.045 $\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 特别排放限值要求。

## 6) VOCs

### ②炒灰烟尘

本项目熔炼/精炼工序扒渣量约为 2000t/a，其中回收铝液 1200t/a，回收铝灰渣 800t/a。炒灰过程约 5%的铝灰渣成为烟粉尘，整个炒灰机系统烟粉尘产生量约 5kg/h（40 t/a），则无组织排放量为 0.005kg/h（0.04t/a）。每个炒灰系统分别配套 1 套水喷淋、静电除尘系统，对各产尘点产生的烟粉尘进行收集，净化效率可达 99%，净化后单个排气筒(编号 3#、4#)烟尘排放量为 0.025kg/h（0.20t/a），风量为 25000 $\text{m}^3/\text{h}$ ，排放浓度为 1.0 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 特别排放限值要求。

本项目厂区熔炼车间各个排气筒有组织废气产排情况见表 3.3-1。本项目生产废气污染物排放量汇总见表 3.3-4。

**表 3.3-4 熔炼车间各个排气筒有组织废气产排情况一览表**

排气筒编号	工序	污染物	产生浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	产生速率 $\text{kg}/\text{h}$	产生量 $\text{t}/\text{a}$	处置措施	排放浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	排放速率 $\text{kg}/\text{h}$	排放量 $\text{t}/\text{a}$	排放标准 $\text{mg}/\text{m}^3$	达标情况
1#	燃油与熔炼	SO <sub>2</sub>	7.67	0.192	1.5185	集气罩+水喷淋(含碱液)+静电除尘 +15m 高排气筒排放	2.30	0.0575	0.4555	150	达标
		NO <sub>x</sub>	23.66	0.5916	4.685		17.75	0.4437	3.514	200	达标
		烟粉尘	2675.3	66.882	529.73		26.75	0.67	5.30	30	达标
		HCl	5.19	0.12987	1.0440		0.52	0.013	0.104	30	达标
		氟化物	1.20	0.02997	0.2348		0.24	0.006	0.047	3	达标
		二噁英	0.448 $\text{ng}/\text{m}^3$	11.19 $\mu\text{g}/\text{h}$	0.0899 $\text{g}/\text{a}$		0.045 $\text{ng}/\text{m}^3$	1.12 $\mu\text{g}/\text{h}$	0.0090 $\text{g}/\text{a}$	0.5 $\text{ng}/\text{m}^3$	达标
2#	燃油与熔炼	SO <sub>2</sub>	7.67	0.192	1.5185	集气罩+水喷淋(含碱液)+静电除尘 +15m 高排气筒排放	2.30	0.0575	0.4555	150	达标
		NO <sub>x</sub>	23.66	0.5916	4.685		17.75	0.4437	3.514	200	达标
		烟粉尘	2675.3	66.882	529.73		26.75	0.67	5.30	30	达标
		HCl	5.19	0.12987	1.0440		0.52	0.013	0.104	30	达标
		氟化物	1.20	0.02997	0.2348		0.24	0.006	0.047	3	达标
		二噁英	0.448 $\text{ng}/\text{m}^3$	11.19 $\mu\text{g}/\text{h}$	0.0899 $\text{g}/\text{a}$		0.045 $\text{ng}/\text{m}^3$	1.12 $\mu\text{g}/\text{h}$	0.0090 $\text{g}/\text{a}$	0.5 $\text{ng}/\text{m}^3$	达标
3#	炒灰	烟粉尘	99.90	2.5	19.98	集气罩+水喷淋(含碱液)+静电除尘 +15m 高排气筒排放	1.0	0.025	0.20	30	达标
4#		烟粉尘	99.90	2.5	19.98	集气罩+水喷淋	1.0	0.025	0.20	30	达标

						(含碱液)+静电除尘+15m高排气筒排放					
--	--	--	--	--	--	----------------------	--	--	--	--	--

表 3.3-5 厂区生产废气总排放情况汇总表

污染物	总产生量 t/a	有组织废气排放情况		无组织排放情况	
		排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放量 t/a
SO <sub>2</sub>	3.04	0.1150	0.9111	0.00038	0.0030
NO <sub>x</sub>	9.38	1.8874	7.0280	0.0012	0.009
烟粉尘	1100.52	1.34	10.59	0.1339	1.06
HCl	2.09	0.026	0.208	0.00026	0.002
氟化物	0.47	0.012	0.094	0.00006	0.0005
二噁英	0.18 g/a	2.24μg/h	0.018g/a	0.0224μg/h	0.00018g/a

熔炼炉有组织废气经过集气罩+布袋除尘+水喷淋塔（含碱液）+15m 高排气筒排放后能够达到《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）中相关规定。

### ③食堂油烟废气

项目新增员工至 30 人，均在厂区内食宿。食用油耗量按人均 20g/人·d 计，则食用油消耗量约为 0.6kg/d（0.198t/a）。根据有关统计资料，日常烹饪过程中油烟发生量约为油耗量的 3%，则油烟发生量约为 0.018kg/d（0.00594t/a）。

油烟废气采用油烟净化器收集处理后于食堂屋顶排放。每天烹饪时间平均按 2 小时计，油烟机风量 2000m<sup>3</sup>/h，则烟气量为 132 万 m<sup>3</sup>/a。油烟净化器去除率达 85%，则油烟排放量为 0.000891t/a（0.0027kg/d），排放浓度约 1.35mg/m<sup>3</sup>，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度（即 2mg/m<sup>3</sup>）。

## 3.2.2 水污染源分析

项目废水主要铸锭工序冷却循环水、喷淋除尘系统废水、地面冲洗水、生活污水（含食堂污水）。

### （1）铸锭工序冷却循环水

项目铸锭过程需要对铝锭成型工序采用水冷却。冷却水用量为 60m<sup>3</sup>，在冷却过程中蒸发损耗约为 1m<sup>3</sup>/d（330m<sup>3</sup>/a），则铸锭工序冷却废水的循环量为 59m<sup>3</sup>，该冷却水经过定期沉淀（加入絮凝沉淀剂）后可以循环使用不外排。则铸锭工序的总用水量为 389m<sup>3</sup>/a，其中循环水量为 59m<sup>3</sup>/a，新鲜水量为 330m<sup>3</sup>/a。

### (2) 喷淋除尘系统废水

项目喷淋除尘系统用水量为  $50\text{m}^3$ ，在运行过程中水蒸发量约  $0.5\text{m}^3/\text{d}$  ( $165\text{m}^3/\text{a}$ )，则喷淋除尘系统废水的产生量为  $49.5\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水中主要的污染因子为 SS、氟化物等。污染因子经过三级絮凝沉淀（加入絮凝沉淀剂）后可以循环使用不外排，即循环水量为  $49.5\text{m}^3$ 。则改造后项目喷淋除尘系统的总用水量为  $379\text{m}^3/\text{a}$ ，其中循环水量为  $49.5\text{m}^3/\text{a}$ ，新鲜水量为  $165\text{m}^3/\text{a}$ 。

### (3) 生活废水（含食堂污水）

本项目职工人数为 30 人，住厂人员为 30 人。参照《广东省用水定额》（GB44/T1461-2014），本项目工作人员用水系数按  $200\text{L}/\text{人}\cdot\text{日}$  计算，则改造后项目总用水量约为  $6\text{m}^3/\text{d}$  ( $1980\text{t}/\text{a}$ )；废水排放系数取 0.9，则项目生活污水产生量为  $5.4\text{m}^3/\text{d}$  ( $1782\text{m}^3/\text{a}$ )

### 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  $65\sim 90\text{dB}(\text{A})$ 。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

项目营运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  $1295\text{t}/\text{a}$ 。

(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  $1088.83\text{t}/\text{a}$ 。

(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

揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司使用原辅料涉及有毒有害物质见下表。

表 3.4-1 项目危险物质的最大储存量和临界量

名称	危险性分类	最大储量 $q_n$ (t)	临界量 $Q_n$ (t)	$q_n/Q_n$
轻油	易燃液体	20	2500	0.008

表 3.4-2 本项目主要原辅材料轻油的性质

品名	轻油	别名	Liquefied petroleum gas	
理化性质	危险货物编号	32004	闪点	45.6℃
	相对密度 (水=1)		0.85-0.95	
	外观性状：黄色透明液体，有强烈刺激性。 成分：主要成分为苯、甲苯、二甲苯等。 引燃温度 (℃)：562.22 爆炸上限% (V/V)：8.0 爆炸下限% (V/V)：1.4			
稳定性和危险性	稳定性：稳定。 危险特性：易燃，为致癌物。 燃烧 (分解) 产物：一氧化碳、二氧化碳。			
毒理学资料	侵入途径：吸入；经皮吸收。 健康危害：作用于皮肤，引起皮炎、痤疮、毛囊炎、光毒性皮炎、中毒性黑皮病、疣赘及癌肿。可引起鼻中隔损伤。 急性中毒：对眼睛机上呼吸道有刺激作用高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。长期吸入会侵害人的神经系统急性中毒会产生神经痉挛甚至昏迷、死亡，极易发生白血病。			
安全防护措施	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩)。		
	眼睛防护	戴安全防护眼镜。		
	身体防护	穿防静电工作服。		
	手防护	戴橡胶耐油手套。		
	其他	工作现场严禁吸烟。工作完毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。		
应急措施	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。		

		<p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>食入：尽快彻底洗胃。就医。</p> <p>灭火方法：消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p>
	泄漏处置	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
	消防方法	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

## 第四章 重点设施及疑似污染区域识别

### 4.1 识别原则

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》（2017）中疑似污染区域识别原则，基于信息采集阶段获取的相关信息进行了企业内的踏勘调查。通过分析企业生产污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等基础上，对基地的疑似污染区域及周边区域进行了污染情况确认及污染识别。

原则上可参考下列次序识别疑似污染公共区域及其疑似污染程度，也可根据企业实际情况进行确定：

- （1）曾发生泄漏或环境污染事故的区域；
- （2）根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- （3）三废处理设施区域；
- （4）各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的公共区域；
- （5）化学品、有毒有害物质以及危险废物等运输、贮存、装卸、使用和处置的集中区域；
- （6）受大气无组织排放影响严重的区域；
- （7）其他存在明显污染痕迹或存在异味的公共区域。

### 4.2 资料收集及现场踏勘

根据《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》相关要求，搜集企业基本信息、企业内环保设施信息、企业厂址概况、企业周边环境情况、企业气象资料、地质资料、水文等资料。

2021年11月21日，广东源生态环保工程有限公司相关技术人员及3名专家，在企业负责人的人陪同下开展现场踏勘工作，重点对企业的铝合金铸件生产车间（包括原料堆场、铸锭生产线、熔炼区、炒灰区、废气处理设施、喷淋池及危废堆放区）、原料贮存间，危废间和燃油罐区等区域进行了现场踏勘。

通过现场踏勘，了解企业区域设置，将设施分布情况与资料收集时平面布置图对照，分析各区域及设施周边可能产生污染等情况，勘查采样地点。





图 4.1-1 现场踏勘照片

### 4.3 潜在污染区域及污染物识别

依据《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《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，开展疑似污染区识别，基于信息采集阶段获取的相关信息和现场踏勘，在充分分析企业生产污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等基础上，共识别出 3 个疑似污染区域。分别为：A 区-铝合金铸件区域（包含原料堆场、铸锭生产线、熔炼区、炒灰区、废气处理设施、喷淋池及危废堆放区等）、B 区-燃油罐区、C 区-原料贮存间区域。

重点区域及设施相关信息见表 4.3-1。

表 4.3-1 重点区域及设施信息表

区域编号	重点区域或重点设施名称	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	特征污染物
A	原料堆场	储存废铝材	废铝材	A1 类、C3 类
	废气处理设施	布袋除尘器	燃油与熔炼废气、炒灰烟尘	A1 类、C3 类、C5、类
	危废固废混合堆放区	危废、固废暂存	含氟沉渣、炒灰废渣、废机油	A1 类、C3 类
B	燃油罐	储存轻油	轻油	A1 类、C3 类、C5、类、D1 类
C	原料贮存间	原料贮存	金属硅、光亮铜	A1 类、C3 类

备注：根据《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》（环办土壤函[2017]1023 号）附表 1-3 和附表 1-4 中 A1 类：镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷；C3 类：C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> 总量；C5 类：二噁英类；D1 类：土壤 pH。

特征污染物识别说明：本项目属于有色金属合金制造，对比《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》环办土壤函[2017]1023 号）中附表 1-3 跟附表 1-4 中重点

行业目录，本项目属于该附表中重点行业；本项目在生产过程会使用废铝材、打渣剂、金属硅、光亮铜及轻油，废铝材、光亮铜自身会带有重金属、轻油为含油物质，因此本次调查选取 A1 类、C3 类、C5 类、D1 类污染物作为特征污染物。

#### 4.4 识别依据和结果

根据基础信息调查和现场踏勘，基地未曾有发生泄露或环境污染事故的区域。且企业产生的燃油与熔炼废气、炒灰烟尘已收集处理达标排放，对环境影响较小。因此对基地疑似污染区域的识别，主要结合三废处理设施区域、废水地下水管线的公共区域、危化品、危废的运营集中区域、受大气污染的区域、其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域、曾发生泄露或环境污染事故的区域来进行疑似污染公共区域的识别，该企业共识别疑似污染区域 3 个：A 区-铝合金铸件区域（包含原料堆场、铸锭生产线、熔炼区、炒灰区、废气处理设施、喷淋池及危废固废混合堆放区等）、B 区-燃油罐区、C 区-原料贮存间区域。见表 4.4-1。

表 4.4-1 疑似污染公共区域识别表

序号	疑似污染区域	识别依据
1	A 区-铝合金铸件区域	<p>该区域为铝合金铸件生产车间，主要分布原料堆场、铸锭生产线、熔炼、炒灰、废气处理设施、喷淋池和危废固废混合堆放区等，建设面积约 2000 平方米。</p> <p>①该区域为主要生产车间，分布原料堆场、铸锭生产线、熔炼、炒灰、废气处理设施、喷淋池和危废固废混合堆放区等，部分设备存在时间久，存在老化现象；</p> <p>②该区域的废气处理设施位于东北侧，项目废气为燃油与熔炼废气、炒灰烟尘，在使用过程中存在跑冒滴漏的可能性；该厂房外部存在裸露的土壤，可能存在储存的危化品和危险废物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。</p> <p>③该区域东南侧设置危废固废混合堆放区，堆放区无设置围堰等设施，可能存在储存的危化品和危险废物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险；</p> <p><b>因此该区域作为布点区域。</b></p>
2	B 区-燃油罐区	<p>燃油罐区于 2019 年 6 月重新选址，位于厂区北侧设置燃油罐区，占地面积约 100 平方米，该场地无硬底化且无设置围堰，对于储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的接头处，在轻油储存、输送过程，可能存在危化品渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险；属于疑似污染公共区域。</p> <p><b>因此该区域作为布点区域。</b></p>
3	C 区-原料贮存间区域	<p>该区域为原料贮存间，于 2019 年新租赁的厂房，主要暂存打渣剂、金属硅和光亮铜，该建设面积约 600 平方米，墙壁与地面均做硬底化，暂存的危废依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》进行分类存贮，光亮铜自身会带有重金属，可能存在储存的危化品</p>

	渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。 因此该区域作为布点区域。
--	--



图 4.4-1 地块疑似污染区域划分

## 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《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）全面性原则。一是对企业地块内可能的重污染和轻污染或无污染区域都要涉及；二是对不同土壤类型的区域都要涉及，以全面掌握污染较重和污染较轻的具体程度，对整个企业地块的总体污染情况有完整的把握。

（2）重点性原则。一是对污染可能性较大的区域布点，在污染可能性较小或无污染的区域可相对少量布点，提高调查的针对性，合理节约监测成本；而是优先在最有可能污染的位置布点，尽量降低有污染却未发现的可能性。

（3）随机性原则。从统计学的角度出发，布点时除去主观因素的影响，在可能污染程度类型相同的区域，可通过随机布点提高所取样品的代表性。

（4）综合性原则。根据企业地块实际情况，采取不同的布点方式（随机布点法、判断布点法、分区布点法及系统布点法等）相结合的方式，提高企业地块调查的科学性，避免因布点方式单一而导致成本提高。

（5）有效性原则。监测布点应足以判别可疑点是否被污染。

#### 5.1.2 布点数量

土壤监控点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《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）中相关要求，对于土地使用功能相近、单元

面积较小的生产区也可将几个单元合并成一个监测工作单元。

通过前期收集资料、现场勘察，再结合项目实际平面布设，由于原料堆场、铸锭生产线、熔炼区、炒灰区、废气处理设施、喷淋池及危废固废混合堆放区布置在同一生产车间内，因此作为一个区域 A 区-铝合金铸件生产区域；燃油罐区与原料贮存间单独作为一个区域，分布为 B 区-燃油罐区，C 区-原料贮存间区域。

综上所述，把本项目地块分为 3 个疑似污染区域（重点区域），每个布点区域原则上至少设置 2 个土壤采样点、1 个地下水采样点，计划在企业厂内 A 区-铝合金铸件生产区域设置土壤采样点 3 个、地下水采样点 2 个，在 B 区-燃油罐区域设置土壤采样点 1 个、地下水采样点 1 个，在 C 区-原料贮存间设置土壤采样点 1 个、地下水采样点 1 个，因此在项目内布设 6 个土壤监测点及 3 个地下水监测点。在厂外布设 1 个土壤监测点及 1 个地下水监测点；重点区域：A 区-铝合金铸件生产区（包含原料堆场、铸锭生产线、熔炼区、炒灰区、废气处理设施、喷淋池及危废固废混合堆放区等）；B 区-燃油罐区；C 区-原料贮存间。重点区域分布图及监测点位分布图详见下图。

根据布点数量确定原则，结合现场踏勘情况，本基地已筛选 3 个疑似污染公共区域和 1 个周边区域，见表 4.2-1。计划布设 6 个土壤监测点位，4 个地下水监测点位。

### 5.1.3 布点位置确定

#### ①监测点位置

2021 年 11 月 21 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，重点对企业的原料堆场、铸锭线、熔炼区、炒灰生产线、废气处理设施、危废固废混合堆放区、原料贮存区、危废间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 6 个土壤采样点位和 3 个地下水采样点位。在分别为：A 区-铝合金铸件区域（包含原料堆场、铸锭生产线、熔炼区、炒灰区、废气处理设施、喷淋池及危废堆放区等）、B 区-燃油罐区、C 区-原料贮存间区域。3 个布点区域共设置土壤采样点 5 个，地下水采样点 2 个。

#### ②对照点位置

##### （1）土壤对照点选取

根据揭阳市气象局公示的《揭阳市气候公报》（2009 年-2017 年），揭阳市区

主导风向为东南风，项目位于揭阳市榕城区仙桥下六村老太东路，项目位置属于揭阳市区范围内，再结合厂区平面布置图、现场生产设施布置情况，根据对照点未受到污染并且远离生产区域的原则，确定在厂区界外东南侧约 50 米处建立 1 个土壤背景监测点。

### (2) 地下水对照点选取

根据《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）文件要求，地下水对照点需位于地下水流向的上游；项目周边主要地表河流为榕江南河，榕江南河河段流向为由西至东流，通过地表水流向判别，厂区地下水流向为由西南向东北，根据地下水对照点需位于地下水流向的上游原则，确定在厂区界外西南侧约 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 6 个土壤采样点为（包含 1 个对照点）、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	铝合金铸件生厂区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>该区域为铝合金铸件生产车间，主要分布原料堆场、铸锭生产线、熔炼、炒灰、废气处理设施、喷淋池和危废固废混合堆放区等，建设面积约 2000 平方米。</p> <p>①该区域为主要生产车间，分布原料堆场、铸锭生产线、熔炼、炒灰、废气处理设施、喷淋池和危废固废混合堆放区等，部分设备存在时间久，存在老化现象；</p> <p>②该区域的废气处理设施位于东北侧，项目废气为燃油与熔炼废气、炒灰烟尘，在使用过程中存在跑冒滴漏的可能性；该厂房外部存在裸露的土壤，可能存在储存的危化品和危险废物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。</p> <p>③该区域东南侧设置危废固废混合堆放区，堆放区无设置围堰等设施，可能存在储存的危化品和危险废物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险； <b>因此该区域作为布点区域。</b></p>	石油烃(C10-C40)、二噁英
B	燃油罐区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	燃油罐区于 2019 年 6 月重新选址，位于厂区北侧设置燃油罐区，	石油烃(C10-C40)、二噁英

			<p>该场地无硬底化且无设置围堰，对于储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的接头处，在轻油储存、输送过程，可能存在危化品渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险；属于疑似污染公共区域。 <b>因此该区域作为布点区域。</b></p>	
C	原料贮存间	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>该区域为原料贮存间，于 2019 年新租赁的厂房，主要暂存打渣剂、金属硅和光亮铜，该建设面积约 600 平方米，墙壁与地面均做硬底化，暂存的危废依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》进行分类存贮，光亮铜自身会带有重金属，可能存在储存的危化品渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。 <b>因此该区域作为布点区域。</b></p>	石油烃(C10-C40)
D	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>	石油烃(C10-C40)

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
A区 - 铝合金铸件生产区	1A01/2A01	1A 区域铝合金铸件生产区东侧靠近炒灰生产线的厂房外侧,点位中心坐标周围 3 米范围内	116.382402; 23.507173	该点位位于铝合金铸件生产区东侧靠近炒灰生产线的厂房外侧该厂房外部存在裸露的土壤,可能存在储存的危化品和危险废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,同时靠近炒灰生产线,能够更好的捕捉污染物。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	计划钻探深度为 5 米,至粘性土为止,视实际情况而定	计划筛管深度范围为 0.5~4.5 米,视实际情况而定
	1A02/2A02	1A 区域铝合金铸件生产区危废固废混合堆放区一侧,点位中心坐标周围 3 米范围内	116.382390; 23.506755	该点位位于铝合金铸件生产区危废固废混合堆放区一侧,堆放区无设置围堰等设施。危废在贮存过程中包装可能会破裂,有泄漏的风险。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	计划钻探深度为 5 米,至粘性土为止,视实际情况而定	计划筛管深度范围为 0.5~4.5 米,视实际情况而定
	1A03	1A 区域原料堆场南侧,坐标点位中心周围 3 米范围内	116.381920; 23.506698	该点位位于原料堆场南侧,点位位于原料堆场附近,旨在监测原料堆场比较容易发生跑冒滴漏的区域。该点位附近有废铝材,自身会带有重金属,有泄漏等风险。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	计划钻探深度为 5 米,至粘性土为止,视实际情况而定	/
B区 - 燃油罐区	1B01/2B01	1B 区域燃油罐区西侧的空地,靠近燃油罐区一侧,坐标点位中心周围 3 米范围内	116.381629; 23.506945	该点位位于域燃油罐区西侧的空地,靠近燃油罐区一侧,属于高风险疑似污染区域;区域外部存在裸露的土壤,可能存在储存的危化品和危险废物渗入地下产生对土壤和地下水的污染的环境风险。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	计划钻探深度为 5 米,至粘性土为止,视实际情况而定	计划筛管深度范围为 0.5~4.5 米,视实际情况而定

C 区 - 原 料 贮 存 间	1C01	1C 区域原料贮存间北侧,坐标点位中心周围 3 米范围内	116.381892; 23.506476	该点位位于原料贮存间北侧北侧位置,于 2019 年新租赁的厂房,主要暂存打渣剂、金属硅和光亮铜,该建设面积约 600 平方米,墙壁与地面均做硬底化,光亮铜自身会带有重金属,可能存在储存的危化品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	计划钻探深度为 5 米,至粘性土为止,视实际情况而定	/
--------------------------------------	------	------------------------------	-----------------------	--	---	----------------------------	---



图 5.1-1 揭阳市榕城区金裕荣金属制品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) A区-铝合金铸件生产区东侧靠近炒灰生产线的厂房外侧点位 1A01/2A01：该点位位于铝合金铸件生产区东侧靠近炒灰生产线的厂房外侧该厂房外部存在裸露的土壤，可能存在储存的危化品和危险废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，同时靠近炒灰生产线，能够更好的捕捉污染物。故在此处布设 1 个土壤监测点位 1A01 及地下水监测点位 2A01。该点位涉及的污染因子主要为二噁英、石油烃（C10-C40）。

(2) A区-铝合金铸件生产区危废固废混合堆放区一侧点位 1A02：该点位位于铝合金铸件生产区危废固废混合堆放区一侧，堆放区无设置围堰等设施。危废在贮存过程中包装可能会破裂，有泄漏的风险。故在此处布设 1 个土壤监测点位 1A02 及地下水监测点位 2A02。该点位涉及的污染因子主要为石油烃（C10-C40）。

(3) A区-铝合金铸件生产区原料堆场南侧点位 1A03：该点位位于原料堆场南侧，点位位于原料堆场附近，旨在监测原料堆场比较容易发生跑冒滴漏的区域。该点位附近有废铝材，自身会带有重金属，有泄漏等风险。故在此处布设 1 个土壤监测点位 1A03。该点位涉及的污染因子主要为石油烃（C10-C40）。

(4) B区-燃油罐区点位1B01/2B01：该点位位于域燃油罐区西侧的空地，靠近燃油罐区一侧，属于高风险疑似污染区域；区域外部存在裸露的土壤，可能存在储存的危化品和危险废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1B01及地下水监测点位2B01。该点位涉及的污染因子主要为二噁英、石油烃（C10-C40）。

(5) C区-原料贮存间点位1C01：该点位位于原料贮存间北侧北侧位置，于2019年新租赁的厂房，主要暂存打渣剂、金属硅和光亮铜，该建设面积约600平方米，墙壁与地面均做硬底化，光亮铜自身会带有重金属，可能存在储存的危化品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1C01。该点位涉及的污染因子主要为石油烃（C10-C40）。

(6) 在地块外部区域上风向，周边具相同土壤类型、未经扰动、周边没有污染源的地方，设置 1 个土壤对照监测点位 1D01，土壤取样为表层土；在地块外部上游设置 1 个地下水监测点位 2D01，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)
A 铝合金铸件生产区	1A01/2A01	A 区域铝合金铸件生产区东侧靠近炒灰生产线的厂房外侧，点位中心坐标周围 3 米范围内	116.382402; 23.507173	是	计划钻探深度为 6 米，至粘性土为止，视实际情况而定	计划筛管深度范围为 0.5~4.5 米，视实际情况而定
	1A02/2A02	A 区域铝合金铸件生产区危废固废混合堆放区一侧，点位中心坐标周围 3 米范围内	116.382390; 23.506755	是	计划钻探深度为 6 米，至粘性土为止，视实际情况而定	计划筛管深度范围为 0.5~4.5 米，视实际情况而定
	1A03	A 区域原料堆场南侧，坐标点位中心周围 3 米范围内	116.381920; 23.506698	否	计划钻探深度为 6 米，至粘性土为止，视实际情况而定	—
B 燃油罐区	1B01/2B01	B 区域燃油罐区西侧的空地，靠近燃油罐区一侧，坐标点位中心周围 3 米范围内	116.334156; 23.507794	是	计划钻探深度为 6 米，至粘性土为止，视实际情况而定	计划筛管深度范围为 0.5~4.5 米，视实际情况而定
C 原料贮存间	1C01	C 区域原料贮存间北侧，坐标点位中心周围 3 米范围内	116.381892; 23.506476	否	计划钻探深度为 6 米，至粘性土为止，视实际情况而定	—
D 厂外对照监测点位	1D01	地块外部区域上风向	116.382639; 23.506163	否	取表层土	—
	2D01	地块外部地下水水流方向上游	116.381357; 23.506115	是	—	充分利用现有监测井，可作为清洁对照点

### 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) 土水共用采样孔钻探深度至少达到水位线以下 3m；

(2) 根据该地块污染特点，可能存在 LNAPL 类污染物如石油烃等，迁移性强，因此土孔和监测井的钻探深度应至第一弱透水层；

(3) 基地所在区域地下水埋深位于 1.6~1.70m 之间。平均水位埋深 1.65m，根据本地经验，场地水位随季节变化而变化，水位变幅在 0.50~1.0 米左右。

综上所述，确定土壤采样点位计划钻探深度为 5 米，土壤和地下水共用点位计划钻探深度为 5 米，现场钻探至第一弱透水层立即停止钻机钻探（埋深小于 5m）。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

以下采样深度均以初见水位小于 3 米作为依据，实际采样时初见水位大于 3m 时，具体采样深度根据规范调整。由于本基地所在区域地下水平均埋深 1.65m 左右，地下水较浅，以下设计深度以及初见水位 1.65m 为参考，具体采样深度设计如下：

(1) 表层 0-0.5 米 1 个。在 0-0.5 米范围内对土壤样品进行气味、颜色或 PID 筛选，选择污染情况明显（气味、颜色异常或 PID 读数较大）的位置取样。

(2) 水位线附近 50cm 范围内 1 个，本地块可能存在 LNAPL 类污染物如总石油烃等，易富集在地下水初见水位附近，因此应重点对初见水位（视实际钻探情况

而定)附近的土壤样品进行气味、颜色或PID筛选,选择污染情况明显(气味、颜色异常或PID读数较大)的位置取样。

(3)设置监测井时,应增加含水层1个,此处土壤处于地下水潜水层内,能考虑到污染物迁移至浅水层时对土壤的污染情况。另外,在钻探过程中如发现有明显污染痕迹其他深度时,也应适当增加采样。

### 5.1.5.2 地下水采样深度

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、石油烃C10-C40,地下水监测因子为:35项基本项目+石油烃C10-C40;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	1A01	A区-铝合金铸件生产区东侧靠近炒灰生产线的厂房外侧	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 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、	石油烃C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	采集表、深层土
2	1A02	A区-铝合金		二噁	采集

		铸件生产区 危废固废混 合堆放区一 侧	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	英、石 油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	表、深 层土 (二噁 英只采 集表层 土)
3	1A03	A区-原料堆 场南侧	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]荧蒹、 苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并 [1,2,3-cd]芘、蔡。	石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	采 集 表、深 层土
4	1B01	B区-燃油罐 区西侧的空 地		二噁 英、石 油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	采 集 表、深 层土 (二噁 英只采 集表层 土)
5	1C01	C区-原料贮 存间北侧		石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	采 集 表、深 层土
6	1D01	厂外对照点		石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	采 集 表层土
7	2A01	A区-铝合金 铸件生产区 东侧靠近炒 灰生产线的 厂房外侧	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	石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	/
8	2A03	A区-铝合金 铸件生产区 危废固废混 合堆放区一 侧			/
9	2B01	B区-燃油罐 区西侧的空 地			/
1 0	2D01	厂外对照点			/

表 5.2-2 土壤布点采样情况

点位	位置	采样深度	样品层数	采样分层	备注
1A01	A区-铝合金 铸件生产区 域-东侧靠近 炒灰生产线的 厂房外侧	计划钻探深 度为6米,至 粘性土为止, 视实际情 况而定	3个样/孔	层次为: 扣除硬 化层后0~0.2m、 水位线附近、饱 和带。如现场快 速筛查或钻探期 间发现污染痕 迹,可增加。(单 个取样间隔不能 超过2米)	/
1A02	A区-铝合金 铸件生产区 域-危废固废 混合堆放区 一侧	计划钻探深 度为6米,至 粘性土为止, 视实际情 况而定	3个样/孔		/
1A03	A区-铝合金 铸件生产区	计划钻探深 度为6米,至	3个样/孔		/

	域-原料堆场 南侧	粘性土为止， 视实际情况 而定			
1B01	B区-燃油 罐区域-燃油 罐区西侧的 空地，靠近燃 油罐区一侧	计划钻探深 度为6米，至 粘性土为止， 视实际情况 而定	3个样/孔		/
1C01	C区-原料贮 存间区域-原 料贮存间北 侧	计划钻探深 度为6米，至 粘性土为止， 视实际情况 而定	3个样/孔		/
1C01	厂外对照点	0-0.5m	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
2A01	A区-铝合金铸件生产区域- 东侧靠近炒灰生产线的厂 房外侧	1	水位以下 0.5m	/
2A03	A区-铝合金铸件生产区域- 原料堆场南侧	1		/
2B01	B区-燃油罐区域-燃油罐区 西侧的空地	1		/
2D01	厂外对照点	1		/

### 5.3 监测频次

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2021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，2021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。

### 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和经验，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 0.45μm 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。

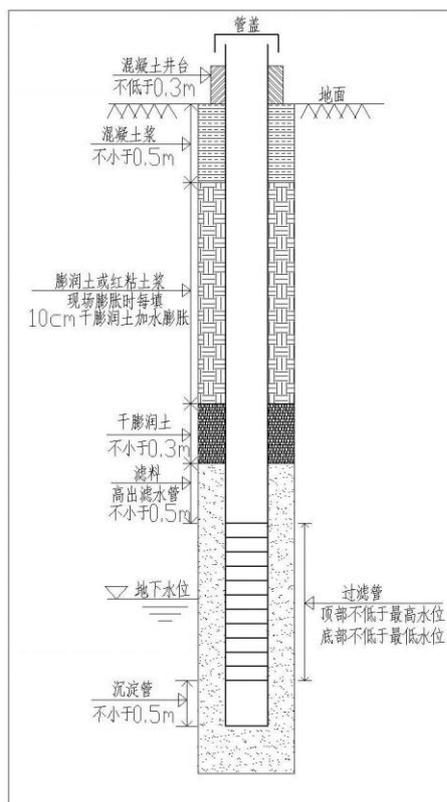


图 6.1-1 地下水采样井结构示意图

## 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

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)》要求执行。

### 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  $\pm 0.1$ ；

b) 温度变化范围为  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

c) 电导率变化范围为±3%;

d) DO 变化范围为±10%，当 DO<2.0 mg/L 时，其变化范围为±0.2mg/L;

e) ORP 变化范围±10 mV;

f) 10NTU<浊度<50NTU 时，其变化范围应在±10%以内；浊度<10NTU 时，其变化范围为±1.0NTU；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度≥50NTU 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中下部，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范》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。样品箱用密封胶带打包。

### 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 基地土壤和地下水测试项目

基地特征污染物	土壤最终测试项目	地下水最终测试项目
二噁英、可萃取性石油烃 (C10-C40)	GB36600 基本项目 45 项+2 项特征污染物 (二噁英、可萃取性石油烃 (C10-C40)) +2 项常规指标 (pH、含水率)	GB/T 14848 表 1 中感官性状及一般化学指标和毒理学指标 35 项+(1 项特征污染物可萃取性石油烃 (C10-C40))

### 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

测试项目	测试方法	检出限	评价标准
二氯甲烷	《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)	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		0.09mg/kg	34 mg/kg
苯胺		0.06mg/kg	92 mg/kg
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≤pH≤8.5
总硬度	《地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠	10mg/L	450mg/L

	滴定法测定硬度》(DZ/T 0064.15-1993)		
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 µg/L	0.01mg/L
锌		0.05 mg/L	1.00mg/L
镉		1 µg/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	《水质可萃取性石油烃(C10-C40)的测定	0.01mg/L	—

烃(C10-C40)	气相色谱法》HJ894-2017		
------------	------------------	--	--

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 (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。

## 附件 7 危废协议



### 废物（液）处理处置及工业服务合同

签订时间：2021 年 04 月 08 日

合同编号：21GDJYSD00001

甲方：揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司  
地址：揭阳市榕城区仙桥下六村老太东路  
统一社会信用代码：91445200734118665H  
联系人：杨文雄  
联系电话：13828177948  
电子邮箱：

乙方：韶关东江环保再生资源发展有限公司  
地址：韶关市翁源县铁龙林场  
统一社会信用代码：9144022979299871X2  
联系人：胡旭  
联系电话：0752-3796200/13592923090  
电子邮箱：huxu@dongjiang.com.cn

根据《中华人民共和国环境保护法》以及相关环境保护法律、法规规定，甲方在生产过程中形成的工业废物（液）【含铝废渣（HW48）】【含氟沉渣（HW32）】【废机油（HW08）】，不得随意排放、弃置或者转移，应当依法集中处理。乙方作为一家具有处理工业废物（液）资质的合法企业，甲方同意由乙方处理其全部工业废物（液），甲乙双方现就上述工业废物（液）处理处置事宜，根据《中华人民共和国合同法》及相关法律法规，经友好协商，自愿达成如下条款，以兹共同遵照执行：

#### 一、甲方合同义务

1、甲方应将本合同约定下生产过程中所形成的工业废物（液）连同包装物交予乙方处理。乙方向甲方提供预约式工业废物（液）处理处置服务，甲方应在每次有工业废物（液）处理需要前，提前【7】日通过书面形式通知乙方具体的收运时间、地点及收运工业废物（液）的具体数量和包装方式等，乙方应在收到甲方书面通知后【3】日内告知甲方是否可以提供相应的处理处置服务。

2、甲方应将各类工业废物（液）分类存储，做好标记标识，不可混入其

表单编号：DJE-RE(QP-01-006)-001 (A/O)



他杂物，以方便乙方处理及保障操作安全。对袋装、桶装的工业废物（液）应按照工业废物（液）包装、标识及贮存技术规范要求贴上标签。

3、甲方应将待处理的工业废物（液）集中摆放，并为乙方上门收运提供必要的条件，包括进场道路、作业场地、装车所需的装载机械（叉车等），以便于乙方装运。

4、甲方承诺并保证提供给乙方的工业废物（液）不出现下列异常情况：

1) 工业废物（液）中存在未列入本合同附件的品种[特别是含有易爆物质、放射性物质、多氯联苯以及氰化物等剧毒物质的工业废物（液）]；

2) 标识不规范或者错误；包装破损或者密封不严；

3) 两类及以上工业废物（液）人为混合装入同一容器内，或者将危险废物（液）与非危险废物（液）混合装入同一容器；

4) 工业废物（液）中存在未如实告知乙方的危险化学成分；

5) 违反工业废物（液）运输包装的国家标准、地方标准、行业标准及通用技术条件的其他异常情况。

如出现以上任一情形的，乙方有权拒绝接收且无需承担任何责任及费用。

5、甲方应按照本合同约定方式、时间，准时、足额向乙方支付费用。

## 二、乙方合同义务

1、在合同有效期内，乙方应具备处理工业废物（液）所需的资质、条件和设施，并保证所持有许可证、营业执照等相关证件合法有效。

2、乙方自备运输车辆和装卸人员，按双方商议的计划到甲方收取工业废物（液）。乙方在接到甲方收运通知后，若无法接受甲方预约按计划处理工业废物（液）的，应及时告知甲方，甲方有权选择其他替代方法处理工业废物（液）。乙方某次或某一段时间无法为甲方提供处理处置服务的，不影响本合同的效力。

3、乙方收运车辆以及司机与装卸员工，应当在甲方厂区内文明作业，作业完毕后将其作业范围清理干净，并遵守甲方的相关环境以及安全管理规定。

## 三、工业废物（液）的计重

工业废物（液）的计重应按下列方式【1】进行：

1、在甲方厂区内或者附近过磅称重，由甲方提供计重工具或者支付计重

的相关费用；

2、用乙方地磅免费称重；

3、若工业废物（液）不宜采用地磅称重，则按照双方协商方式计重。

#### 四、工业废物（液）种类、数量以及收费凭证及转接责任

1、甲、乙双方交接待处理工业废物（液）时，必须认真填写《危险废物转移联单》的各项内容，该联单作为合同双方核对工业废物（液）种类、数量以及收费的凭证。

2、若发生意外或者事故，甲方将待处理工业废物（液）交乙方签收之前，责任由甲方自行承担；甲方将待处理工业废物（液）交乙方签收之后，责任由乙方自行承担，但法律法规另有规定或本合同另有约定的除外。

#### 五、费用结算和价格更新

1、费用结算：

根据本合同附件《工业废物（液）处理处置报价单》中约定的方式进行结算。

2、结算账户：

1) 乙方收款单位名称：【韶关东江环保再生资源发展有限公司】

2) 乙方收款开户银行名称：【翁源农村商业银行铁龙支行】

3) 乙方收款银行账号：【80020000001813472】

甲方将合同款项付至上述指定结算账户进行支付后方可确定甲方履行了本合同付款义务，否则视为甲方未履行付款义务，甲方应承担由此造成的一切损失。

3、价格更新

本合同附件《工业废物（液）处理处置报价单》中列明的收费标准应根据市场行情及时更新。在合同有效期内，若市场行情发生较大变化时，乙方有权要求对收费标准进行调整，甲方不得拒绝，双方应重新签订补充协议确定调整后的收费标准。

#### 六、不可抗力

在合同有效期内，因发生不可抗力事件（是指合同订立时不能预见、不能避免并不能克服的客观情况，包括自然灾害、如台风、地震、洪水、冰雹；

政府行为，如征收、征用；社会异常事件，如罢工、骚乱三方面）导致本合同不能履行时，受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事件发生之后三日内，向对方书面通知不能履行或者需要延期履行、部分履行的理由，并提供有关证明。在取得相关证明之后，主张受到不可抗力影响的一方可以不履行或者延期履行、部分履行本合同，并免于承担违约责任。

#### 七、法律适用及争议解决

1、本合同的订立、效力、解释、履行和争议的解决均适用中华人民共和国大陆地区法律。

2、就本合同履行发生的任何争议，甲、乙双方先应友好协商解决；协商不成时，任何一方可向深圳国际仲裁院（深圳仲裁委员会）申请仲裁。仲裁地点为深圳，双方按照申请仲裁时该委员会届时有效的仲裁规则进行仲裁，仲裁裁决是终局的，对双方均有约束力。争议败诉方承担与争议有关的仲裁费、调查费、公证费、律师费及守约方实现债权的其它费用等，除非仲裁机构另有裁决。

#### 八、保密条款

合同双方在工业废物（液）处理过程中所知悉的技术秘密以及商业秘密有义务进行保密，非因法律法规另有规定、监管部门另有要求或履行本合同项需要，任何一方不得向任何第三方泄漏。如有违反，违约方应承担相应的违约责任。

#### 九、廉洁条款

合同任一方在本合同履行过程中不得以任何名义向对方的有关工作人员或其亲属赠送钱财、物品或输送利益；如有违反，一经发现，守约方可单方终止本合同且违约方须按合同总金额的 20%向守约方支付违约金，违约金不足由此给守约方造成的损失，违约方应予补足。

#### 十、违约责任

1、合同任一方违反本合同的规定，守约方有权要求违约方停止并纠正违约行为，经守约方提出纠正后在 10 日内仍未予以改正的，守约方有权单方解除本合同，造成守约方经济以及其他方面损失的，违约方应予以全面、足额、及时、有效的赔偿。

2、合同任一方无正当理由撤销或者解除合同，造成合同对方损失的，违约方应赔偿守约方由此造成的所有损失。

3、甲方所交付的工业废物（液）不符合本合同规定（不包括第一条第四款的异常工业废物（液）的情况）的，乙方有权拒绝接收且不承担任何责任及费用。乙方同意接收的，由乙方就不符合本合同规定的工业废物（液）重新提出报价单交于甲方，经双方商议同意签字确认后再由乙方负责处理；如协商不成，乙方不负责处理，并不承担由此产生的任何责任及费用。

4、若甲方故意隐瞒乙方收运人员或者将属于第一条第四款的异常工业废物（液）装车，由此造成乙方运输、处理工业废物（液）时出现困难、发生事故或损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的所有损失（包括分析检测费、处理工艺研究费、工业废物（液）处理费、事故处理费等）并承担相应法律责任，乙方有权根据《中华人民共和国环境保护法》以及其他环境保护法律、法规规定上报环境保护行政主管部门，追究甲方和甲方相关人员的法律责任。

5、甲方逾期支付处理费、运输费或收购费的，每逾期一日按应付总额 5% 支付滞纳金给乙方，并承担因此给乙方造成的全部损失；逾期达 15 天的，乙方有权单方解除本合同且无需承担任何责任，并要求甲方按合同总金额的 20% 支付违约金，如给乙方造成损失，甲方应赔偿乙方的实际损失。乙方已按照合同约定处理完成工业废物（液）对应的处理费、运输费或收购费，甲方应本合同约定及时向乙方支付相应款项，不得因嗣后双方合作事项变化或其他任何理由拒绝支付，或要求以此抵扣任何赔偿费、违约金等。

#### 十一、合同其他事宜

1、本合同有效期为【壹】年，从【2021】年【04】月【08】日起至【2022】年【04】月【07】日止。

2、本合同未尽事宜，由双方协商解决或另行签订书面补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力，补充协议与本合同约定不一致的，以补充协议的约定为准。

3、甲、乙双方就本合同发生纠纷时（包括纠纷进入诉讼或仲裁程序后的各阶段）相关文件或法律文书的送达地址和法律后果作如下约定：

表单编号：DJE-RE(QP-01-006)-001 (A/O)

甲方确认其有效的送达地址为【揭阳市榕城区仙桥下六村老太东路】，  
收件人为【杨文雄】，联系电话为【13828177948】；

乙方确认其有效的送达地址为【深圳市宝安区沙井镇共和村东江环保沙  
井处理基地】，收件人为【徐莹】，联系电话为【4008308631 /0755-27232109】。

双方确认：一方提供的送达地址不准确或送达地址变更后未及时通知对  
方导致相关文件或法律文书未能被实际接收的，或一方拒绝接收相关文件或  
法律文书的，若是邮寄送达，则以邮件退回之日视为送达之日；若是直接送  
达，则以送达人在送达回证上注明情况之日视为送达之日。

4、本合同一式陆份，甲方持壹份，乙方持叁份，另贰份交环境保护主管  
部门备案。

5、本合同经甲、乙双方加盖各自公章或业务专用章之日起正式生效。

6、本合同附件《工业废物（液）处理处置报价单》、《工业废物（液）  
清单》，为本合同有效组成部分，与本合同具有同等法律效力。本合同附件与  
本合同约定不一致的，以附件约定为准。

**【以下无正文，仅供盖章确认】**

甲方盖章：

收运联系人：杨文雄

业务联系人：杨文雄

联系电话：13828177948

传真：

邮箱：



乙方盖章：

业务联系人：胡旭

收运联系人：胡旭

联系电话：0752-3796200/13592923090

传真：0752-3796693

邮箱：huxu@dongjiang.com.cn

客服热线：400-8308-631



附件二：

### 工业废物（液）清单

根据甲方需求，经协商，双方确定本合同项下甲方拟交由乙方处理处置的工业废物（液）种类及预计量如下：

序号	工业废物（液）名称	工业废物（液）编号	年预计量（吨/年）	包装方式	处理方式
1	含氟沉渣	HW32(900-026-32)	0.4吨	袋装	焚烧
2	废机油	HW08(900-249-08)	0.1吨	桶装	焚烧
3	含铝废渣	HW48(321-026-48)	100吨	袋装	填埋

为免疑义，乙方向甲方提供的系预约式工业废物（液）处理处置服务，上述工业废物（液）处理处置年预计量为本合同签署时甲、乙双方根据签署时的情况暂预计的处理量，不构成对双方实际处理量的强制要求，实际处理量以乙方接受甲方预约并为甲方处理完成数量为准。但若甲方在本合同签署后出现实际处理量远低于预计处理量的情况，甲方应及时以书面形式通知乙方，乙方有权将原提供给甲方的工业废物（液）处理指标进行适当调整。

揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司



东江环保再生资源发展有限公司



## 附件 8 检测单位资质证书



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：201819111074

名称：中山大学惠州研究院检测中心

地址：惠州市大亚湾西区科技创新园科技路 5 号研发孵化楼 A 栋 2 楼 203-5、208-212

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中山大学惠州研究院承担。

许可使用标志



201819111074

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。

发证日期：2018 年 06 月 15 日

有效期至：2024 年 06 月 14 日

发证机关 (印章)



复查

## 检验检测机构从业规范告知声明

为进一步落实获取资质认定的检验检测机构在检验检测活动中的主体责任，规范检验检测机构及其人员从业行为，使检验检测机构依照《检验检测机构资质认定管理办法》（以下简称《办法》）规定要求从事检验检测活动，特根据《办法》第四章规定要求对检验检测机构从业行为作如下告知声明：

1. 检验检测机构及其人员从事检验检测活动，应当遵守国家相关法律法规的规定，遵循客观独立、公平公正、诚实信用原则，恪守职业道德，承担社会责任。
2. 检验检测机构及其人员应当独立于其出具的检验检测数据、结果所涉及的利益相关各方，不受任何可能干扰其技术判断因素的影响，确保检验检测数据、结果的真实、客观、准确。
3. 检验检测机构应当定期审查和完善管理体系，保证其基本条件和技术能力能够持续符合资质认定条件和要求，并确保管理体系有效运行。

4. 检验检测机构应当在资质认定证书规定的检验检测能力范围内，依据相关标准或者技术规范规定的程序和要求，出具检验检测数据、结果。

检验检测机构出具检验检测数据、结果时，应当注明检验检测依据，并使用符合资质认定基本规范、评审准则规定的用语进行表述。

检验检测机构对其出具的检验检测数据、结果负责，并承担相应法律责任。

5. 从事检验检测活动的人员，不得同时在两个以上检验检测机构从业。

检验检测机构授权签字人应当符合资质认定评审准则规定的的能力要求，非授权签字人不得签发检验检测报告。

6. 检验检测机构不得转让、出租、出借资质认定证书和标志；不得伪造、变造、冒用、租借资质认定证书和标志；不得使用已失效、撤销、注销的资质认定证书和标志。

7. 检验检测机构向社会出具具有证明作用的检验检测数据、结果的，应当在其检验检测报告上加盖检验检测专用章，并标注资质认定标志。

8. 检验检测机构应当按照相关标准、技术规范以及资质认定评审准则规定的要求，对其检验检测的样品进行管理。

检验检测机构接受委托送检的，其检验检测数据、结果仅证明样品所检验检测项目的符合性情况。

9. 检验检测机构应当对检验检测原始记录和报告归档留存，保证其具有可追溯性。

原始记录和报告的保存期限不少于6年。

10. 检验检测机构需要分包检验检测项目时，应当按照资质认定评审准则的规定，分包给依法取得资质认定并有能力完成分包项目的检验检测机构，并在检验检测报告中标注分包情况。

具体分包的检验检测项目应当事先取得委托人书面同意。

11. 检验检测机构及其人员应当对其在检验检测活动中所知悉的国家秘密、商业秘密和技术秘密负有保密义务，并制定实施相应的保密措施。

检验检测机构如违反上述从业规范，将按照相关法律、法规及《办法》等规定，承担相应法律责任。

广东省质量技术监督局

# 中华人民共和国 事业单位法人证书

(副本)

统一社会信用代码 124413005764682399



有效期 自 2021年04月26日 至 2026年04月25日

名称 中山大学惠州研究院

宗旨和  
业务范围 技术研发、成果转化、技术转让、成果推广及销售、技术咨询与服务；产品检测和测试；信息服务；科技人才培养、培训；学术交流等。

住所 惠州大亚湾西区科技创新园科技路5号研发孵化楼A栋2楼203-5、208-212

法定代表人 周贤太

经费来源 经费自理

开办资金 ￥100万元

举办单位 惠州大亚湾经济技术开发区工业贸易发展局

登记管理机关



国家事业单位登记管理局监制

## 附件9 揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司土壤和地下水自行监测方案专家论证意见

### 揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司土壤和地下水自行监测方案专家论证意见

2021年11月21日，揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司组织召开了《揭阳市榕城区金裕荣金属制品有限公司土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）专家评审会。会议邀请3位专家组成专家组（名单附后）。与会专家听取了方案编制单位的汇报，审阅了《方案》等相关材料，对现场进行踏勘，经质询与讨论，形成专家意见如下：

一、《方案》编制基本符合国家和广东省重点行业企业用地调查布点采样相关技术规范要求，工作程序合理，内容较完整，方案总体可行，专家组同意《方案》通过评审，修改完善后可作为开展下一步工作的依据。

#### 二、建议

- 1、补充完善编制依据；完善疑似污染区域识别，补充疑似污染区的面积。
- 2、细化地块平面布局，标注主要生产装置、环保处理设施及排污口、危废暂存场所、变压器、储罐、沟渠管及槽（罐、池）位置、雨（污）水管网及相关地下管网走向等。
- 3、补充说明周边敏感点情况，说明该地块历史污染情况。

4、细化疑似污染区域识别过程，完善布点区域筛选和布点位置确定依据，核实地下水流向，依据重点疑似污染区域位置、雨（污）水管网走向与埋深（槽、罐）、疑似污染物特性、地下水流向、常年主导风向及敏感点分布等，优化布点位置和采样深度；完善土壤及地下水背景监测点选取的依据。

5、细化原辅材料种类、用量及化学组分的说明、产排污环节分析，强化特征污染物分析，完善土壤和地下水监测因子确定依据。

6、补充现场踏勘、人员访谈和相关地勘资料等。

7、补充完善附图附件，如危废处置协议、检测单位资质等。

专家组：



2021年11月21日

## 揭阳市榕城区金裕荣金属制品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（红色字体）
1	补充完善编制依据；细化地块平面布局，标注主要生产装置、环保处理设施及排污口、危废暂存场所、化学品仓库、变压器、储罐、堆场、沟渠管及槽（罐、池）位置、雨污水管网及相关地下管网走向等。	已完善；P20
2	补充说明周边敏感点情况，说明该地块历史污染情况。	P8
3	完善疑似污染区域识别，补充疑似污染区的面积；细化疑似污染区域识别过程，完善布点区域筛选和布点位置确定依据，核实地下水流向，依据重点疑似污染区域位置、污水管网走向与埋深（槽、罐、池）、疑似污染物特性、地下水流向、常年主导风向及敏感点分布等，优化布点位置和采样深度；完善土壤及地下水背景监测点选取的依据。	P37, 41-44
4	细化原辅材料种类、用量及化学组分的说明、产排污环节分析，强化特征污染物分析，完善土壤和地下水监测因子确定依据。	P21-22, 49-50
5	补充现场踏勘、人员访谈和相关地勘资料等。	P9
6	补充完善附图附件，如危废处置协议、检测单位资质等。	见附件 8 和附件 9