

衢州华友钴新材料有限公司地块 土壤及地下水自行监测方案



编制单位：浙江环资检测集团有限公司

编制日期：二〇二一年八月

地块名称	衢州华友钴新材料有限公司地块
地块代码	3308021320012
地块使用权人	衢州华友钴新材料有限公司
地块状态	在产
地址	衢州市柯城区黄家街道廿新路 18 号
所属行业类型	2619 其他基础化学原料制造、3211 铜冶炼、3213 镍钴 冶炼、2613 无机盐制造
编制单位	浙江环资检测集团有限公司
编制人员	
审核人员	

目录

第一章 背景.....	1
第二章 检测目的和原则.....	2
2.1. 检测目的.....	2
2.2.检测原则.....	2
第三章 编制依据.....	1
3.1 法律法规和政策文件.....	1
3.2 相关技术导则及规范.....	1
第四章 工作程序与组织实施.....	1
4.1 工作程序.....	1
4.1.1 布点程序.....	1
4.1.2 采样工作程序.....	1
4.2组织实施.....	2
第五章 信息采集阶段资料汇总与分析.....	3
5.1地块基本情况.....	3
5.1.1地块的地理位置.....	3
5.1.2 地块的基本情况说明.....	4
5.2 信息采集基本情况.....	6
5.2.1资料收集.....	7
5.3 地块关注度及风险筛查情况.....	9
5.4 水文地质情况.....	9
5.4.1 地质结构.....	9
5.4.2 地下水概况.....	13
5.5 地块使用概况.....	14
5.5.1 地块使用历史.....	14
5.5.2 厂区平面布置情况.....	14
5.5.3 主要工艺流程及产污环节.....	16
5.6 地块周边情况.....	38
5.6.1 周边敏感点.....	38
5.6.2周边污染源.....	39
第六章 识别疑似污染区域.....	41
第七章 筛选布点区域.....	48
7.1 布点区域筛选原则.....	48
7.2 布点区域筛选过程.....	48
7.3 布点区域筛选结果.....	51
第八章 制定布点计划.....	55
8.1 布点数量和布点位置.....	55
8.2 钻探深度.....	63
8.3 采样深度.....	63
8.4 测试项目.....	65
第九章 现场定点.....	69
9.1 现场布点调整情况.....	69

9.2 采样点确定.....	69
第十章 土壤和地下水样品采集.....	73
10.1 采样准备.....	73
10.2 土孔钻探.....	75
10.2.1 土壤钻探设备.....	75
10.2.2 土壤钻探过程.....	75
10.3 土壤样品采集.....	75
10.3.1 样品采集.....	75
10.4 地下水采样井建设.....	77
10.4.1 地下水钻探设备.....	77
10.4.2 采样井建设.....	77
10.4.3 采样井洗井.....	79
10.5 地下水样品采集.....	80
10.5.1 样品采集.....	80
10.5.2 地下水样品编码.....	80
第十一章 样品保存和流转.....	82
11.1 样品保存.....	82
11.2 样品流转.....	82
第十二章 样品分析测试.....	86
第十三章 质量保证与质量控制.....	92
13.1 样品采集前质量控制.....	92
13.2 样品采集中质量控制.....	92
13.3 样品流转质量控制.....	93
13.4 样品制备质量控制.....	93
13.5 样品保存质量控制.....	93
13.6 样品分析质量控制.....	94
13.6.1 空白试验.....	94
13.6.2 定量校准.....	94
13.6.3 精密度控制.....	95
13.6.4 准确度控制.....	95
第十四章 安全与防护.....	97
第十五章 应急处置.....	100
附件	
附件 1 明确检测指标的通知（浙土壤详查发[2020]1 号）	101
附件 2 土壤采样钻孔记录单.....	106
附件 3 成井记录单.....	107
附件 4 地下水采样井洗井记录单.....	108
附件 5 地下水采样记录单.....	109
附件 6 样品保存检查记录单.....	110
附件 7 样品运送单.....	111
附件 8 样点调整备案记录单.....	112

第一章 背景

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定：设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，制定本行政区域土壤污染重点监管单位名录，向社会公开并适时更新。土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》相关规定，重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

依照市委市政府美丽衢州建设领导小组办公室《衢州市土壤、地下水和农业农村污染防治2021年工作计划》要求“列入重点企业用地土壤污染调查的重点单位，可参照已编制的布点采样方案，选择合理点位和指标开展方案编制；未列入调查的重点单位，应编制自行监测方案，经县（市、区）生态环境部门组织专家审查后执行”，受衢州华友钴新材料有限公司委托编制《衢州华友钴新材料有限公司土壤和地下水自行监测方案》。

第二章 检测目的和原则

检测地块为衢州华友钴新材料有限公司，位于浙江省衢州市智造新城廿新路 18 号，是从事钴新材料为主要产品的产业基地。地块内某一特定场所或者设施设备可能存在发生有毒有害物质渗漏、流失、扬散的风险，对土壤造成污染。

2.1. 检测目的

通过本次土壤及地下水自行监测，实现以下基本目标：

（1）通过资料收集、人员访谈、现场踏勘等形式，获取企业地块水文地质特征、土地利用情况、生产工艺及原辅材料等基本信息，识别和判断企业地块潜在污染物种类、污染途径、污染介质等污染隐患；

（2）通过现场取样调查和监测，针对各个存在污染隐患的设施独立开展监测工作，以掌握企业地地块内土壤和地下水环境质量状况，能够确保及时发现污染状况、准确判断污染发生区域；

（3）结合以上调查结论和土壤、地下水相关监测结果提出相应整改意见，最大程度的降低在产企业环境污染隐患。

2.2. 检测原则

（1）针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（3）可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

第三章 编制依据

3.1 法律法规和政策文件

- (1) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）（2016年5月28日）
- (2) 《关于印发<重点排污单位名录管理规定(试行)>的通知》（环办〔2017〕86号）（2017年11月25日）
- (3) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第3号）（2018年5月3日）
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第十二号）（2017年6月27日）
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号）（2018年8月31日）
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）

3.2 相关技术导则及规范

- (1) 《土壤污染重点监管单位自行检测方案编制指南》
- (2) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》
- (3) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》
- (4) 《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》
- (5) 《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）
- (6) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (7) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (8) 《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）
- (9) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (10) 《地下水监测技术规范》（HJ 164-2020）
- (11) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
- (12) 《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》
- (13) 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》
- (14) 《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》

第四章 工作程序与组织实施

4.1 工作程序

4.1.1 布点程序

按照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》（以下简称“《布点技术规定》”）相关要求，本次监测工作包括：前期资料搜集、识别重点区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、编制布点方案、开展现场采样及实验室检测，检测结果分析及报告编制，工作程序见图 4-1。



图 4.1.1-1 自行检测工作程序

4.1.2 采样工作程序

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）》（下文简称“采样技术规定”）相关要求，重点行业企业用地样品采集、保存和流转工作包括采样方案设计、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品采集、地下水样品采集、样品保存和流转等，工作程序如图4.1-2所示。

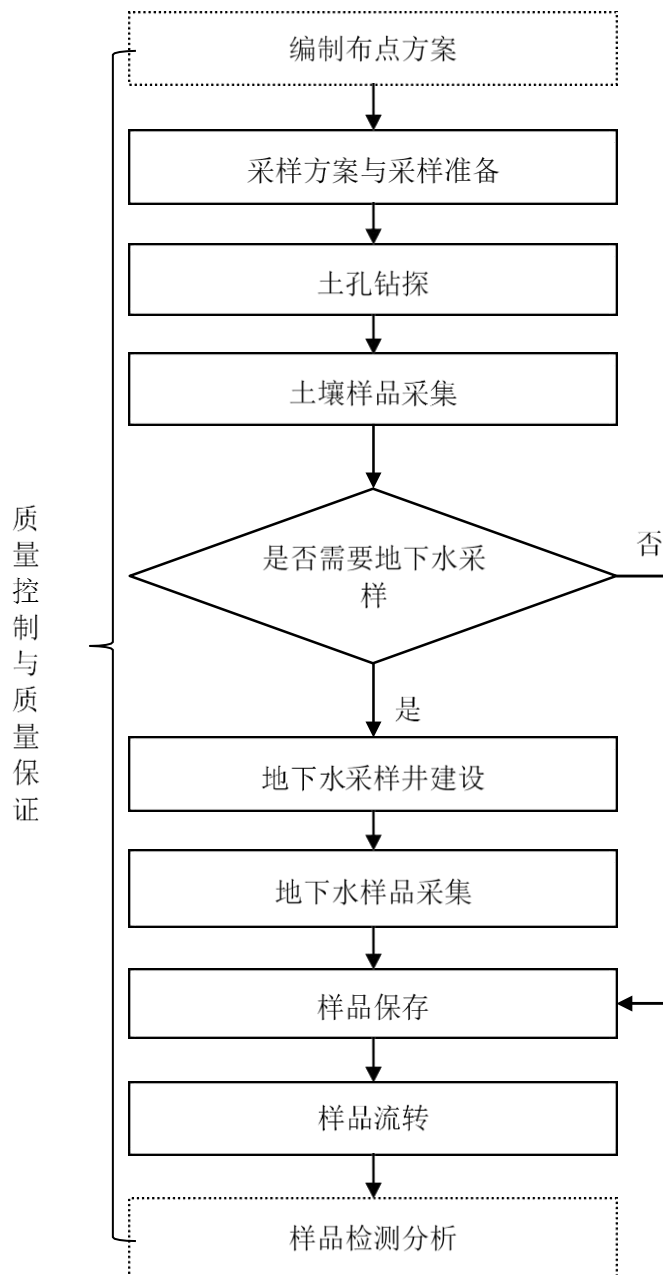


图4.1-2 自行监测布点采样工作程序

4.2组织实施

浙江环资检测集团有限公司负责浙江衢州华友钴新材料有限公司地块布点采样方案、地块采样、样品流转、检测分析工作

第五章 信息采集阶段资料汇总与分析

5.1 地块基本情况

5.1.1 地块的地理位置

衢州华友钴新材料有限公司位于衢州市智造新城廿新路18号，属于衢州市绿色产业集聚区高新片区，总占地面积 497502.00m²，约合 746 亩。地块正门及四角坐标如表 5.1-1 所示。周边环境及地块用地红线如图 5.1.1-1 所示。

表 5.1.1-1 地块正门和四角坐标

位置	经度 E	纬度 N	备注
正门	118.863460	28.871130	/
J1	118.857297	28.876717	J1~J4 为企业边界 主要拐点
J2	118.864299	28.877212	
J3	118.865713	28.870657	
J4	118.859533	28.869542	



5.1.2 地块的基本情况说明

根据基础信息调查成果，地块基本信息见图5.1.2-2，地块重点区域及边界见图

5.1.2-3

1.1 地块基本情况			
地块编码	3308021320012	地块名称	衢州华友钴新材料有限公司地块
单位名称	衢州华友钴新材料有限公司	统一社会信用代码	91330800575349959F
法定代表人	陈雷华		
计划单位所在地	浙江省衢州市柯城区黄家街道廿新路18号		
实际单位所在地	浙江省衢州市绿色产业集聚区黄家街道廿新路18号		
计划正门经度	118.862521	计划正门纬度	28.873881
实际正门经度	118.858979	实际正门纬度	28.871251
地块占地面积(m ²)	497502.00		
联系人姓名	陈晨	联系电话	15695708025
行业类别 *	3213镍钴冶炼,2619其他基础化学原料制造,3211铜冶炼,2613无机盐制造		
登记注册类型	100内资企业-150有限责任公司	企业规模	大型
成立时间 *	2013	最新改扩建时间	2018
地块是否位于工业园区或集聚区 *	是		
调查单位	杭州一达环保技术咨询服务有限公司	调查小组	一达环保三组

和图 5.1.2-4。

图 5.1.2-2 衢州华友钴新材料有限公司地块基本信息（基础信息调查表截图）



图 5.1.2-3 衢州华友钴新材料有限公司地块重点区域及边界

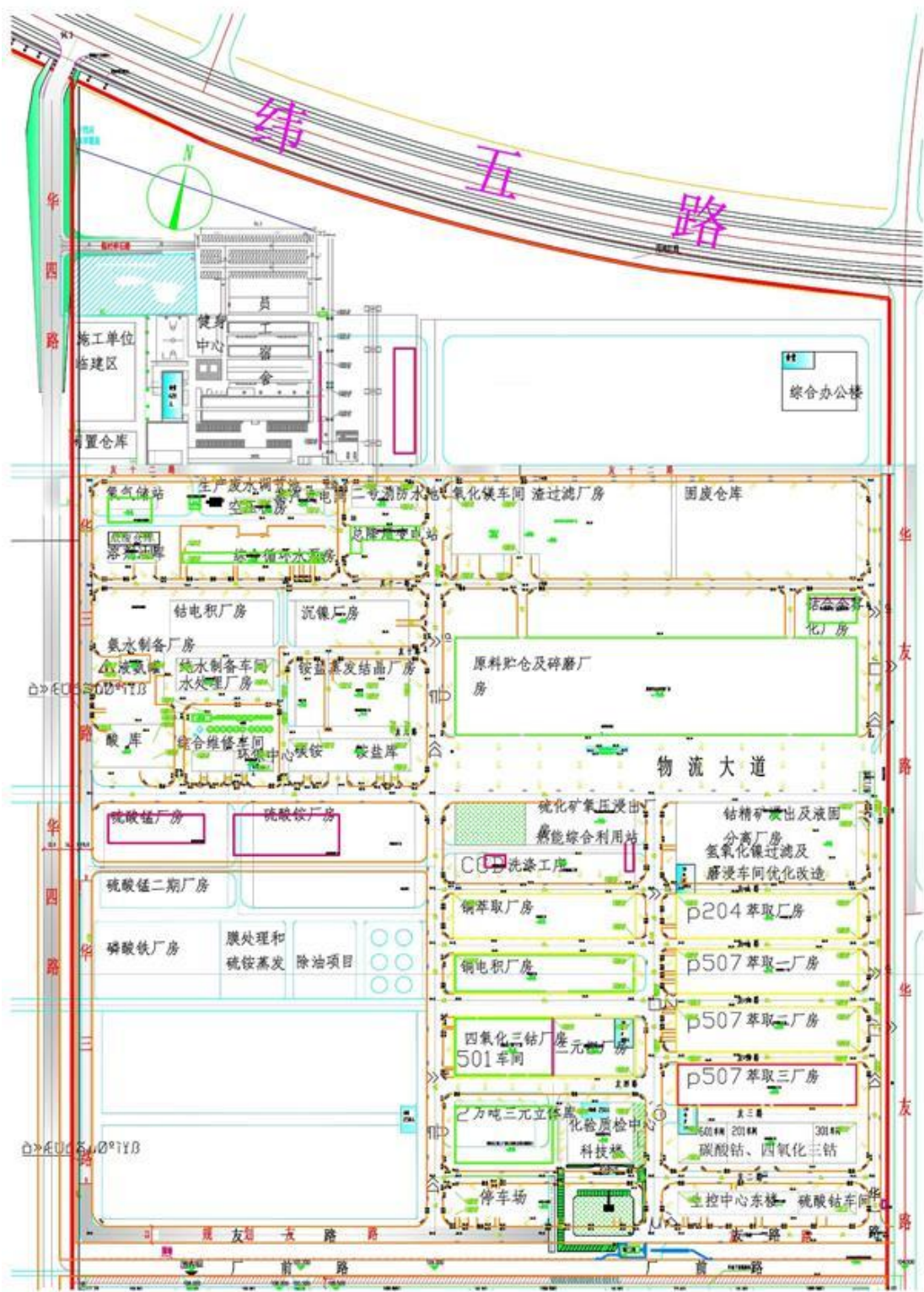


图 5.1.2-4 衢州华友钴新材料有限公司地块重点区域图

经现场核实，地块平面布置图及重点区域与基础信息调查成果一致。

5.2 信息采集基本情况

5.2.1 资料收集

信息采集期间，收集了该公司环评、清洁生产、安评、工程地质勘查等报告，具体资料收集情况见表 5.2.1-1。

表5.2.1-1 地块信息资料收集一览表

资料名称		收集情况	备注
资料 收集 情况	(1)环境影响评估报告书（表）等	☒ 有 ☐ 无	2018 年环评报告书
	(2)工业企业清洁生产审核报告	☒ 有 ☐ 无	2015 年清洁生产审核报告
	(3)安全评估报告	☒ 有 ☐ 无	2011 年安评报告
	(4)排放污染物申报登记表	☒ 有 ☐ 无	2016 年排污许可证
	(5)工程地质勘察报告	☒ 有 ☐ 无	引用2018 年环评报告中岩土地勘信息
	(6)平面布置图	☒ 有 ☐ 无	最新版平面布置图
	(7)营业执照	☒ 有 ☐ 无	2016 年营业执照
	(8)全国企业信用信息公示系统	☒ 有 ☐ 无	全国企业信用信息公示系统截图
	(9)土地使用证或不动产权证书	☒ 有 ☐ 无	提供部分
	(10)土地登记信息、土地使用权变更登记记录	☐ 有 ☒ 无	未提供
	(11)区域土地利用规划	☐ 有 ☒ 无	未提供
	(12)危险化学品清单	☒ 有 ☐ 无	企业提供
	(13)危险废物转移联单	☒ 有 ☐ 无	提供部分
	(14)环境统计报表	☐ 有 ☒ 无	未提供
	(15)竣工环境保护验收监测报告	☒ 有 ☐ 无	2015 年环保验收监测报告
	(16)环境污染事故记录	☒ 有 ☐ 无	环保部门提供
	(17)责令改正违法行为决定书	☒ 有 ☐ 无	环保部门提供
	(18)土壤及地下水监测记录	☐ 有 ☒ 无	未开展
	(19)调查评估报告或相关记录	☐ 有 ☒ 无	未开展
	(20)土地使用权人承诺书	☒ 有 ☐ 无	企业提供
	其它资料	☐ 有 ☒ 无	无

5.2.2 重点区域基本情况

根据调查，企业存在生产区、储存区、废气治理区域、废水治理区域、固体废物贮

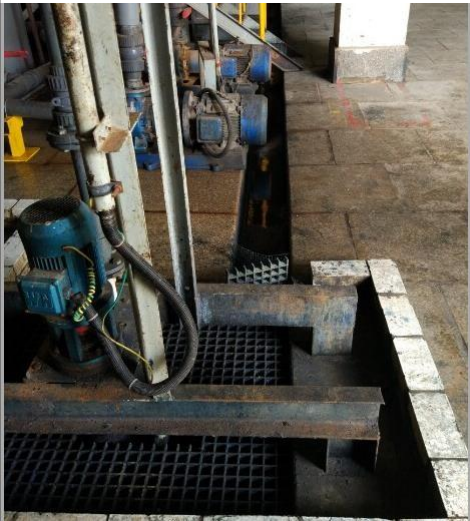
存区等重点区域，对各重点区域进行了拍照，具体见表 5.2-2。

表 5.2.2-1 现场照片拍摄情况表

序号	拍照区域	张数	备注	序号	拍照区域	张数	备注
1	生产区	8	/	2	储存区	5	原料储存
3	废气治理区域	5	/	4	废水治理区域	2	/
5	固废贮存区	3	一般固废及危废	/	/	/	/

该地块重点区域典型照片见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 重点区域典型照片

区域及说明	照片	区域及说明	照片
生产区		储存区	
废气治理区		废水治理区	



5.3 地块关注度及风险筛查情况

企业信息	
地块编码：	3308021320012
地块名称：	衢州华友钴新材料有限公司地块
企业名称：	衢州华友钴新材料有限公司
地块地址：	浙江省衢州市绿色产业集聚区黄家街道廿新路18号
行业类别：	3213锡钴冶炼,2619其他基础化学原料制造,3211铜冶炼,2613无机盐制造
企业类型：	在产企业
筛查结果	
土壤得分：	75.0
地下水得分：	70.2
土壤稳定性得分：	75.0
地下水稳定性得分：	63.0
确定性：	95.04%
分值：	72.6
等级：	高度关注地块

根据地块风险筛查结果，该地块风险筛查得分为 72.6，为高关注度地块，具体如下：

5.4 水文地质情况

5.4.1 地质结构

根据地块基础信息调查结果，地块地层信息见图 5.4.1-1。所引用的地勘报告为《衢州华友钴新材料有限公司 P507 萃取二厂房岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，编制时间为2012 年。

土壤途径			
是否有杂填土等人工填土层 *	是		
包气带土层性质			
序号	1	包气带土层性质 *	碎石土
地下水途径			
地下水埋深 (m) *	2.6	饱和带渗透性 *	砾砂土及以上
地块所在区域是否属于喀斯特地貌	否	年降雨量 (mm) *	1692

图 5.4.1-1 地块地层信息（基础信息调查表截图）

根据岩土工程勘察报告，在钻探所达深度范围内，地基土按成因和物理力学特征自上而下分为 3 个工程地质层，其中第③层细分为 4 个工程地质亚层，现将各岩土层的结构及主要特征描述如下：

①耕表土层（mlQ4）

灰褐色，稍湿，松散。主要由粉土及粘性土组成，含大量有机质植物根茎、根须，多虫孔。层厚 0.40~0.70m。

②角砾土层（el+dlQ）

残坡积成因，灰褐、黄褐、淡黄、浅紫红色，主由角砾、碎石、残坡积土和少量粘性土组成。角砾矿物成份主为砂砾岩、砂岩、极少量砾砂等，直径一般在 5~15mm 之间，少量可达 20mm 以上，含量约为 50~60%，其中 >20mm 约占 5~15%，局部达 60%

以上，普通具棱角。其余为残坡积土和少量粘性土。稍湿，稍密~中密。压缩模量 $E_s=8.5\text{MPa}$ （经验值），中等压缩性。该层厚度 1.9~3.2m（平均厚度约 2.8m）。

③-1 全风化砂砾岩

中生代上白垩统金华组碎屑沉积岩。稍湿，稍密。浅紫红色，全风化状。岩石风化极其强烈，原岩结构已全部破坏，呈砾砂状，含粘性土角砾状，局部呈块状。

③-2 强风化砂砾岩

中生代上白垩统金华组碎屑沉积岩，浅紫红色、暗红色，强风化状。中粗粒结构，块状构造。岩石主要矿物成份为石英、长石，含少量砾石。砾石粒径一般在 5mm~20mm 之间。含量约 15%~25%，局部达 35%以上。岩石风化强烈，原岩结构大部分已破坏，风化裂隙发育，矿物成份变化显著，钻进速度快，岩芯极破碎，呈中砾砂颗粒状及碎块状，岩石属软岩，呈中密~密实状，具有中等偏低压缩性。层理、裂隙较发育，锤击易碎，遇水易崩解。钻进速度快，岩芯呈碎块状。

③-3 中风化砂砾岩

中生代上白垩统金华组碎屑沉积岩。浅紫红色、暗红色，中风化状，中粗粒结构，块状构造。岩石主要矿物成份为石英和长石，含少量砾石。砾石粒径一般在 5mm~25mm 之

间。含量约 5%~35%，局部达 45%以上。岩石较新鲜，未见明显风化蚀变，其中长石矿物少量风化蚀变为泥质矿物。层理、裂隙微发育，部分裂隙面覆有浅灰色氧化物。岩石属软岩，硬度较大，完整性较好，岩体基本质量等级为 IV 级。钻进速度较慢，岩芯较完整，呈短柱状。

③-4 微风化砂砾岩

中生代上白垩统金华组碎屑沉积岩。浅紫红色、暗红色，微风化状。中粗粒结构，块状构造。岩石主要矿物成份为石英和长石。含少量砾石。岩石新鲜、完整，未见风化裂隙发育。岩石属软岩，硬度大，完整性好，岩体基本质量等级为 IV 级。

表 5.4.1-1 本地块所在区域土层性质一览表

土层编号	土层名称	层厚 (m)	层底标高 (m)	颜色	湿度	状态	密实度	压缩性	其他参数 (如渗透性、容重等)
①	耕土层	0.40~0.70m	/	灰褐色	稍湿	/	松散	多虫孔	/
②	角砾土层	1.9~3.2m	/	灰褐、黄褐、淡黄、浅紫红色	稍湿	/	稍密~中密	中等压缩性	/
③-1	全风化砂砾岩	/	/	浅紫红色	稍湿	全风化状	稍密	/	含粘性土角砾状，局部呈块状
③-2	强风化砂砾岩	/	/	浅紫红色、暗红色	/	强风化状	呈中密~密实状，	具有中等偏低压缩性	层理、裂隙较发育，锤击易碎，遇水易崩解。
③-3	中风化砂砾岩	/	/	浅紫红色、暗红色	/	中风化状	岩石较新鲜，未见明显风化蚀变	硬度较大，完整性较好	岩芯较完整，呈短柱状。
③-4	微风化砂砾岩	/	/	浅紫红色、暗红色	/	微风化状	岩石新鲜、完整，未见风化裂隙发育	岩石属软岩，硬度大，完整性好	/

厂区地层岩性典型剖面见图 5.4.1-1。

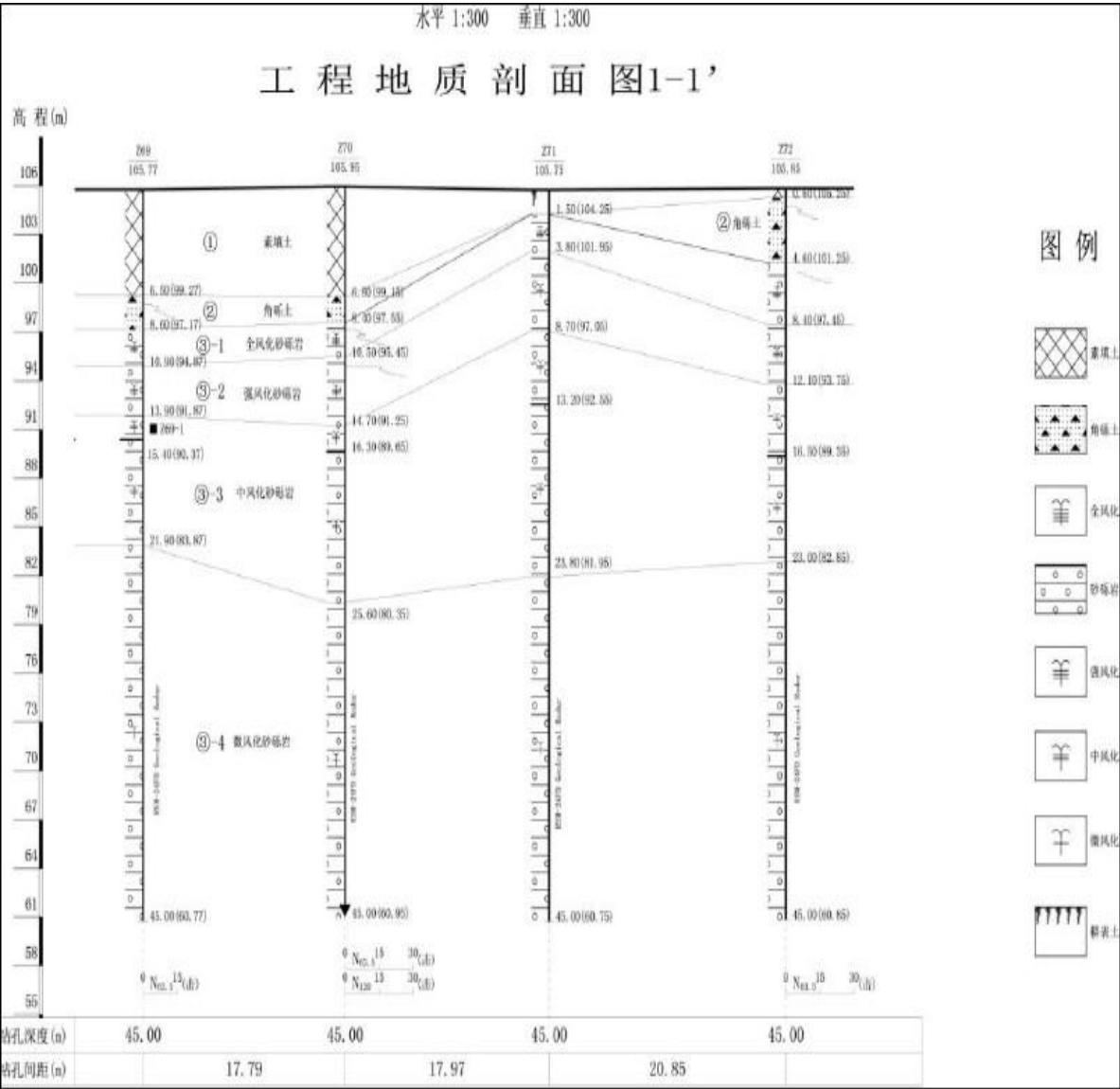


图 5.4.1-1 地层岩性典型剖面图

5.4.2 地下水概况

根据现场调查及钻探揭露，场地内水文地质条件较简单，地下水属第四系孔隙性潜水类型，主要受大气降水补给所控制。第②层角砾土层为场地主要含水层，中等～强透水性，赋水量少；第①层耕表土层主要赋存上层滞水，强透水性，赋水量少。

勘察期间实测各钻孔地下水埋深为 2.60m，地下水流向为自西南流向东北，地下水为

红层裂隙潜水，泉流量<0.1L/S，含水极贫乏。

5.5 地块使用概况

5.5.1 地块使用历史

根据地块基础信息调查结果，该地块涉及 1 段人为活动利用历史，见图 5.5.1-1。

1.2 地块利用历史			
起始时间		结束时间	2003
土地用途	荒地		

图 5.5.1-1 衢州华友钴新材料有限公司地块利用历史

经核实，地块利用历史与基础信息调查结果一致，该地块利用历史见表 5.5-1。

表 5.5-1 地块用地历史利用情况

序号	起（年）	止（年）	行业类别*	主要产品	备注
①	-	2011	荒地		
②	2011	至今	3211 铜冶炼、3213 镍钴冶炼、2619 其他基础化学原料制造、2613 无机盐制造	钴镍材料	华友钴新材料所用

5.5.2 厂区平面布置情况

企业厂区东侧从北到南依次为氧化镁车间、渣过滤厂房、原料贮仓及碎磨厂房、钴精矿浸出及液固分离厂房、P204 萃取厂房、P507 萃取一厂房、P507 萃取二厂房、P507 萃取三厂房、碳酸钴、四氧化三钴厂房；厂区中间从北到南依次为硫化矿氧压浸出厂房、CCD 洗涤工序、铜萃取厂房、铜电积厂房、四氧化三钴厂房、三元锂厂房、2 万吨三元立体库、化验质检中心科技楼；厂区西侧从北到南依次为氧气储站、生产废水调节池、综合循环水泵房、钴电积厂房、沉镍厂房、纯水制备车间、铵盐蒸发结晶厂房、铵盐库、硫酸锰厂房、硫酸铵厂房、硫铵蒸发等。

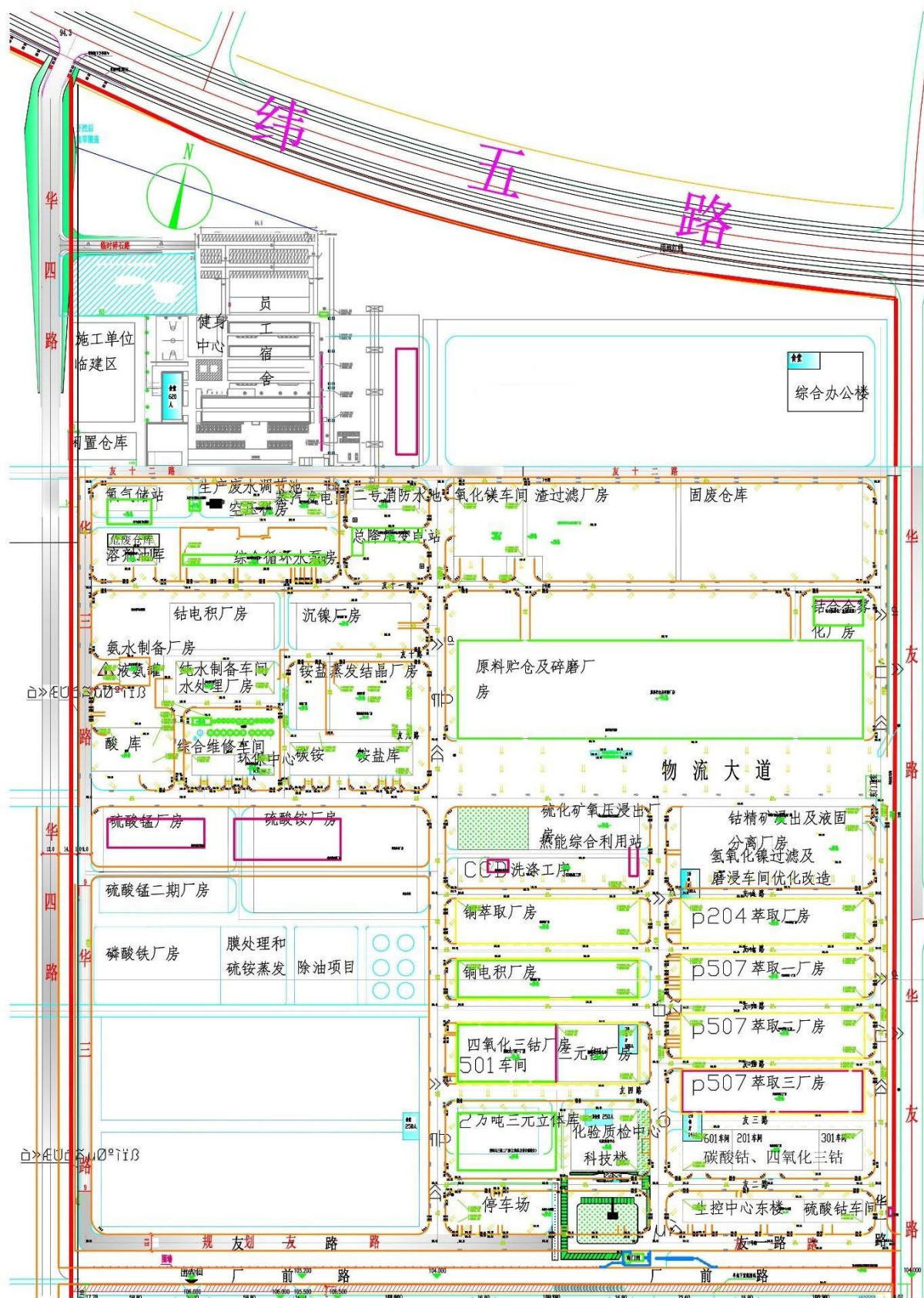
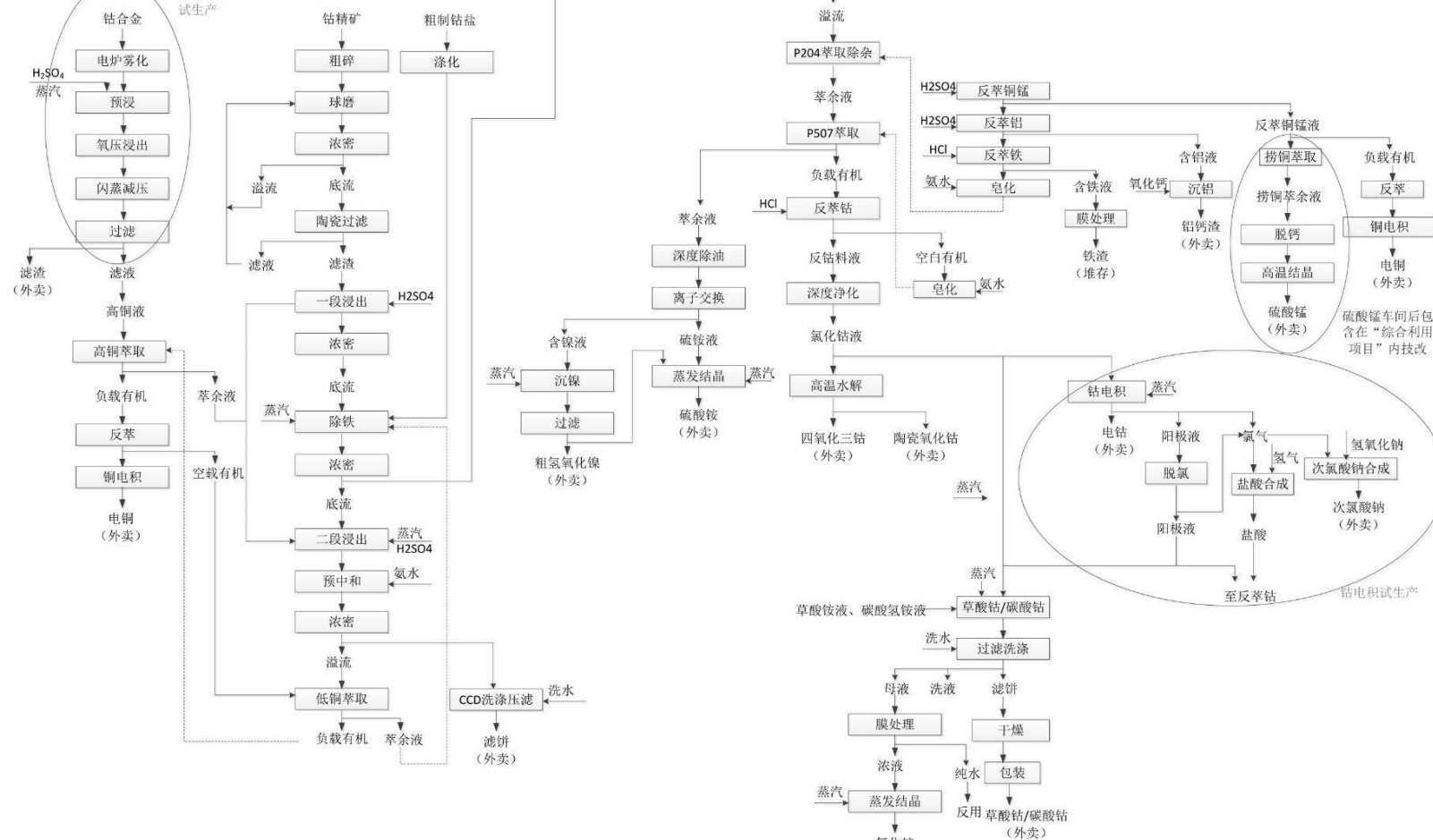


图5.5.2-1 厂区平面布置图

1、年产 10000 吨（钴金属量）新材料项目生产工艺



2、三元前驱体产品生产工艺

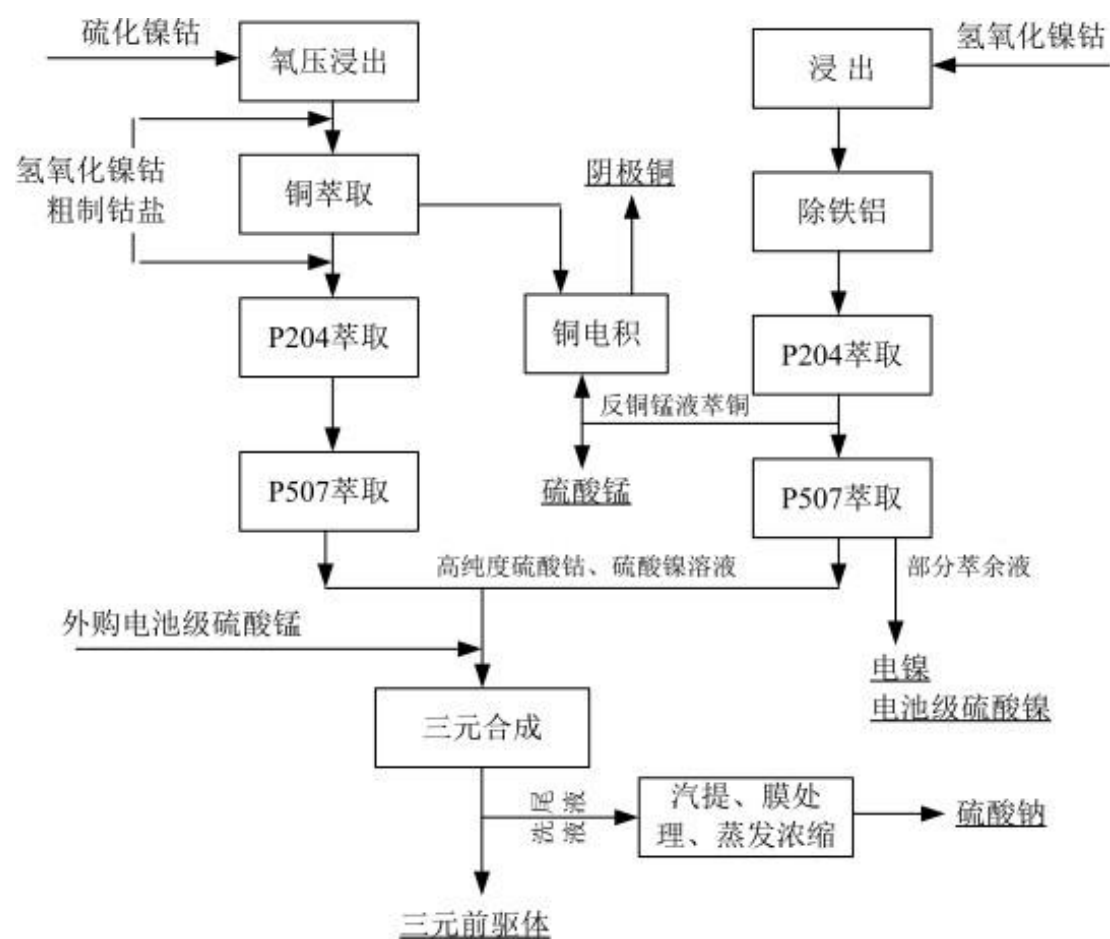


图 5.5.3-2 三元前驱体产品生产工艺流程图

3、四氧化三钴产品生产工艺

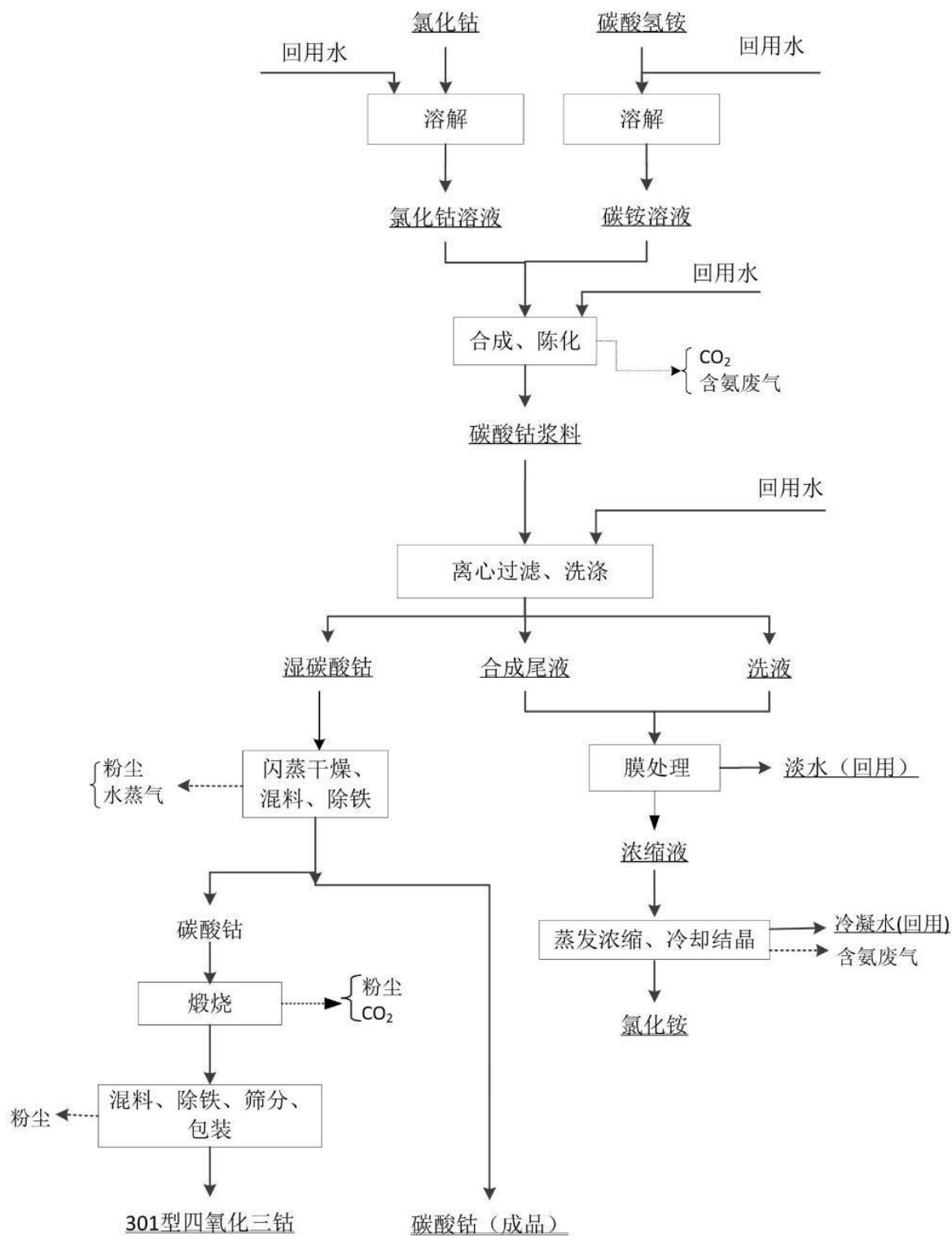


图 5.5.3-3 四氧化三钴产品 301 生产工艺流程图

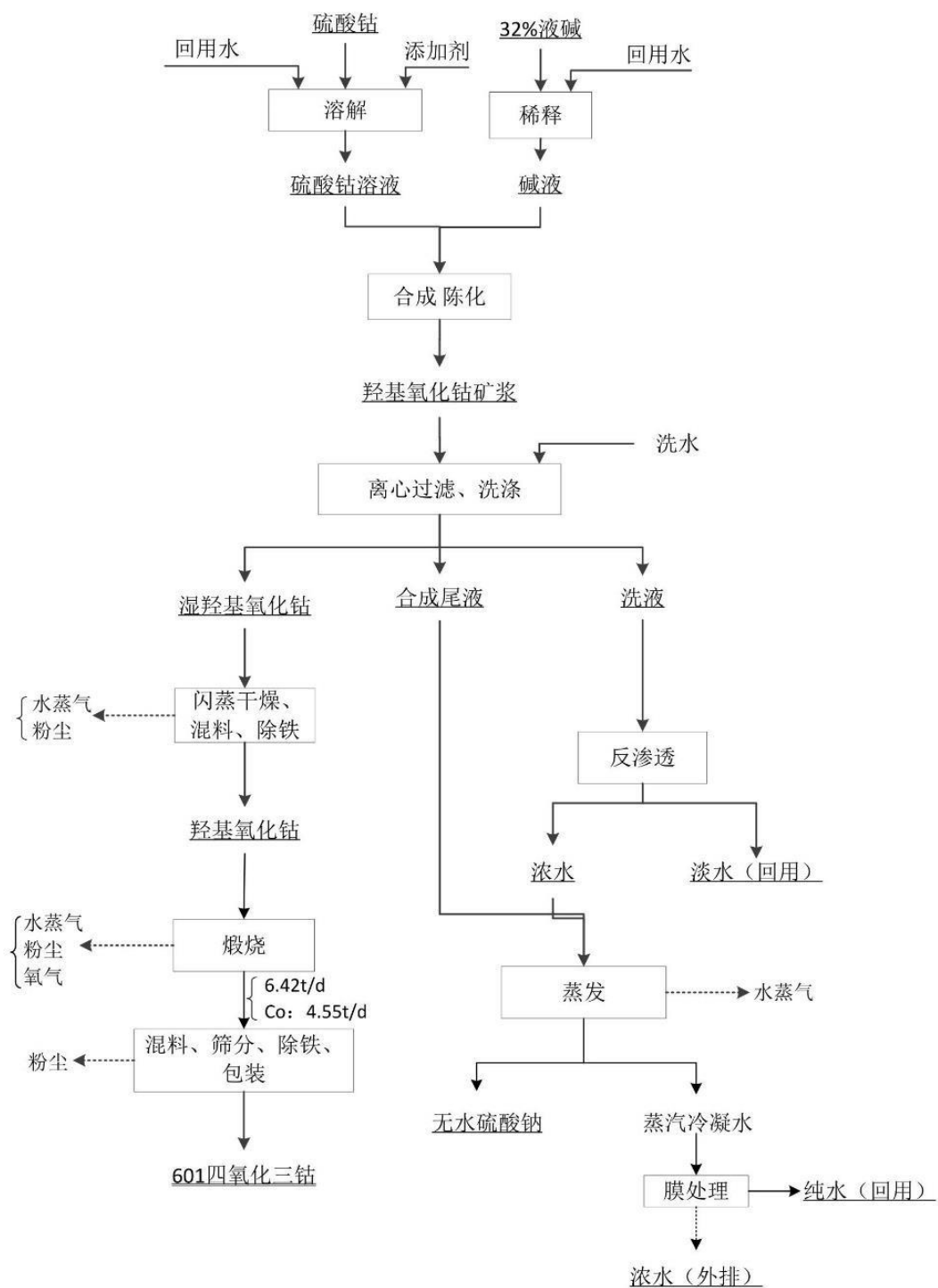


图 5.5.3-4 四氧化三钴产品 601 生产工艺流程图

4、硫酸铵产品生产工艺

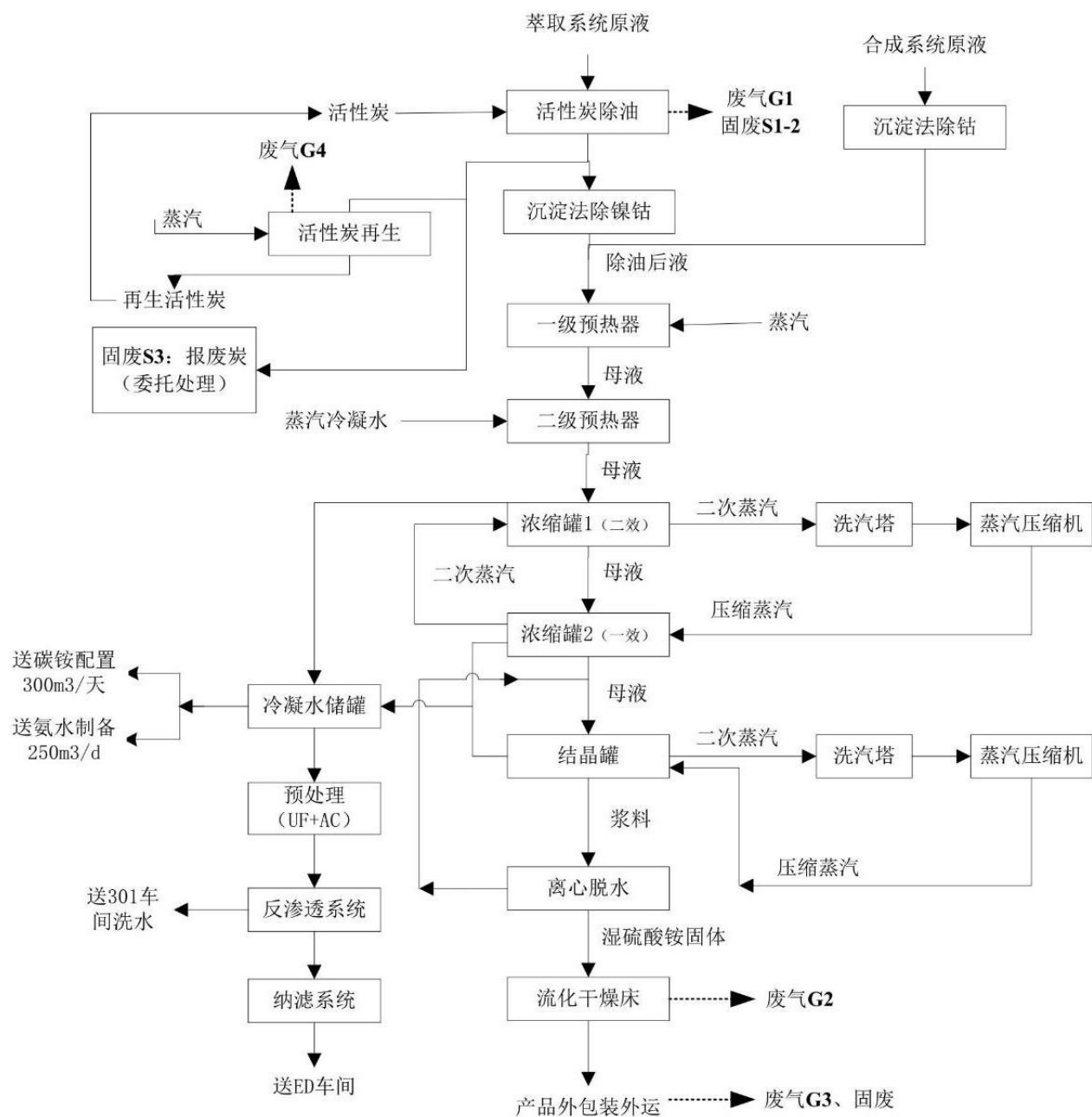


图 5.5.3-5 硫酸铵产品生产工艺流程图

5、钴新材料技改项目生产工艺

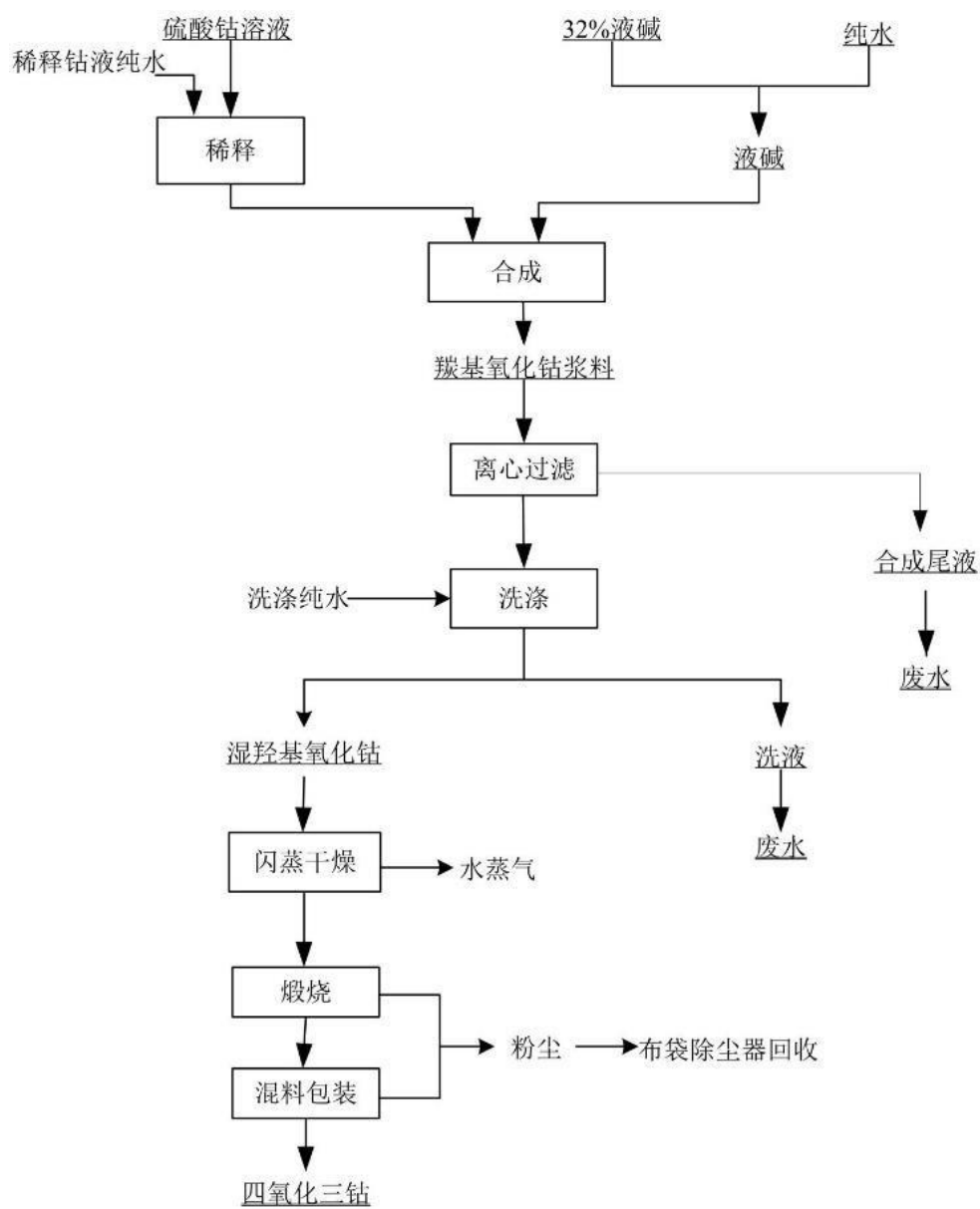


图 5.5.3-6 602 型四氧化三钴产品生产工艺流程图

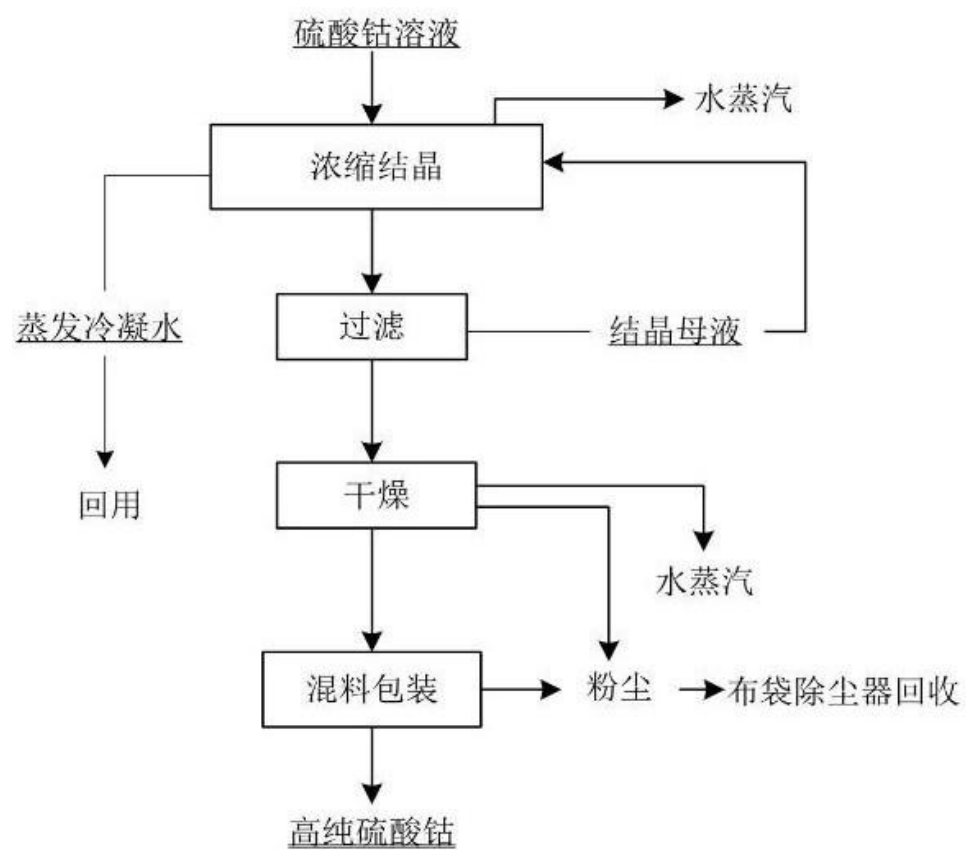


图 5.5.3-7 高纯硫酸钴产品生产工艺流程图

6、综合利用项目生产工艺

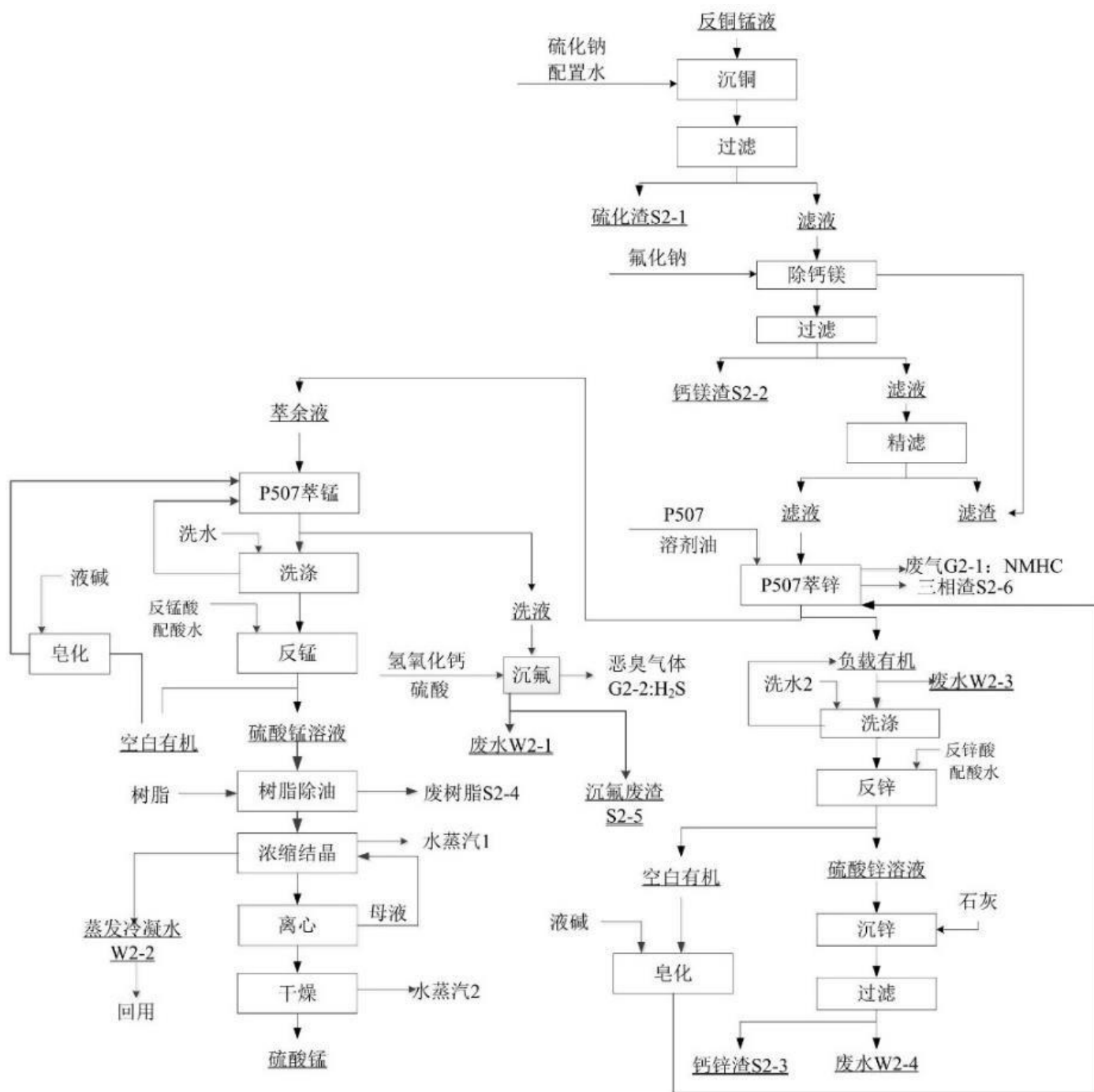


图 5.5.3-8 高纯硫酸锰产品生产及氧化镁回收生产工艺流程图

7、碳酸锂项目生产工艺

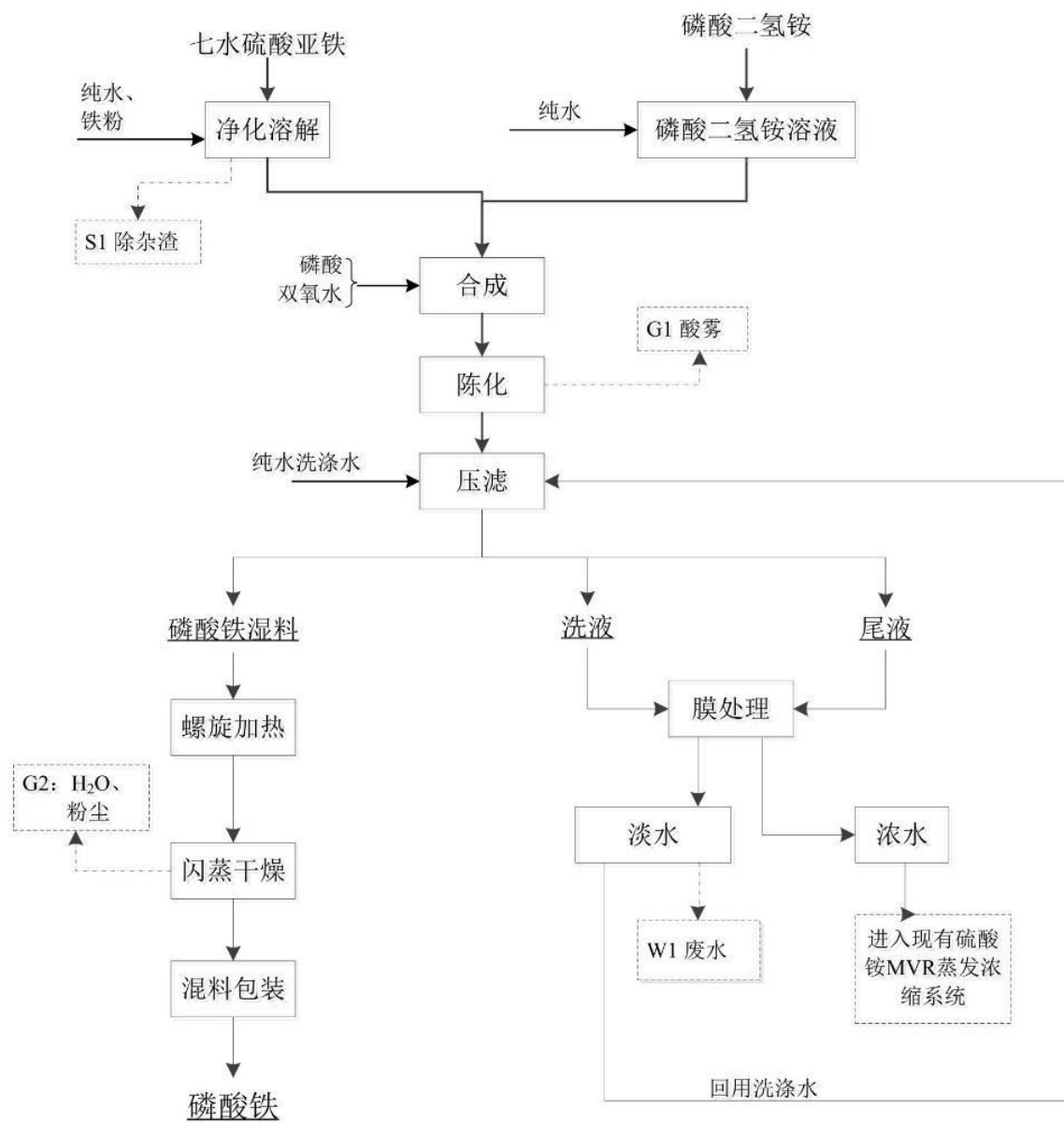


图5.5.3-10 磷酸铁产品生产工艺流程图

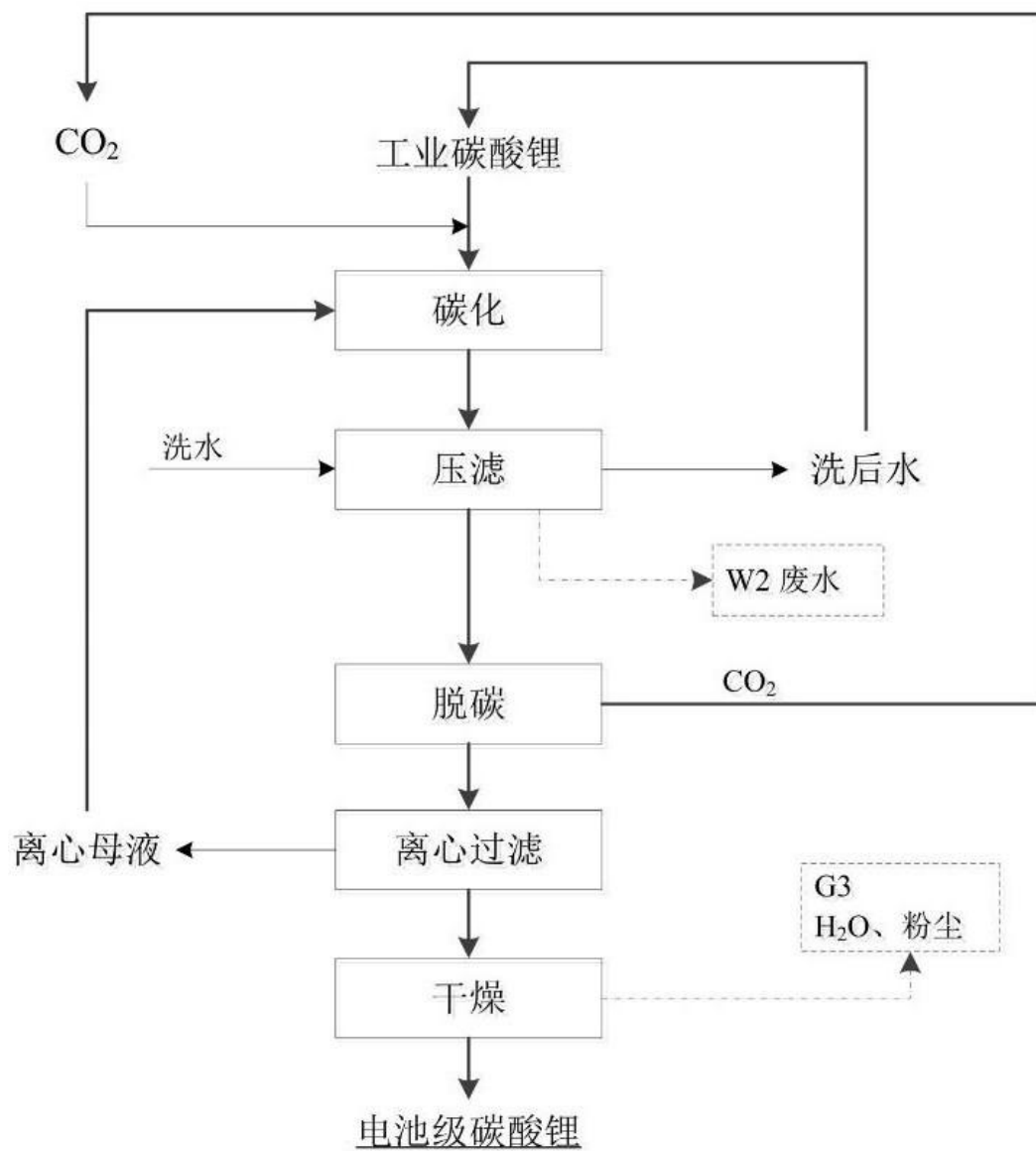


图5.5.3-11电池级碳酸锂产品生产工艺流程图

8、磷酸铁项目生产工艺

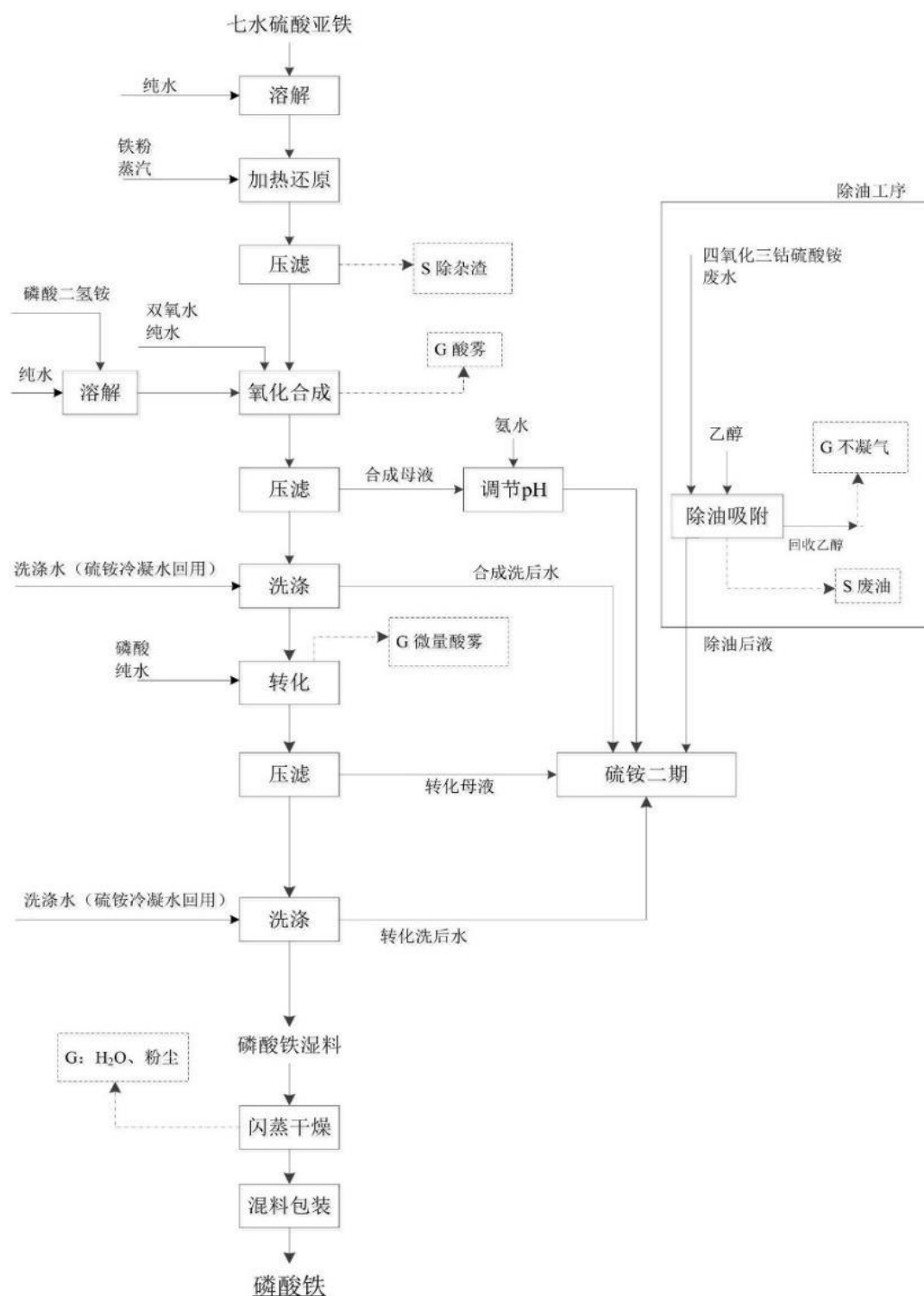


图5.5.3-12 磷酸铁产品生产工艺流程图

9、硫铵二期项目生产工艺

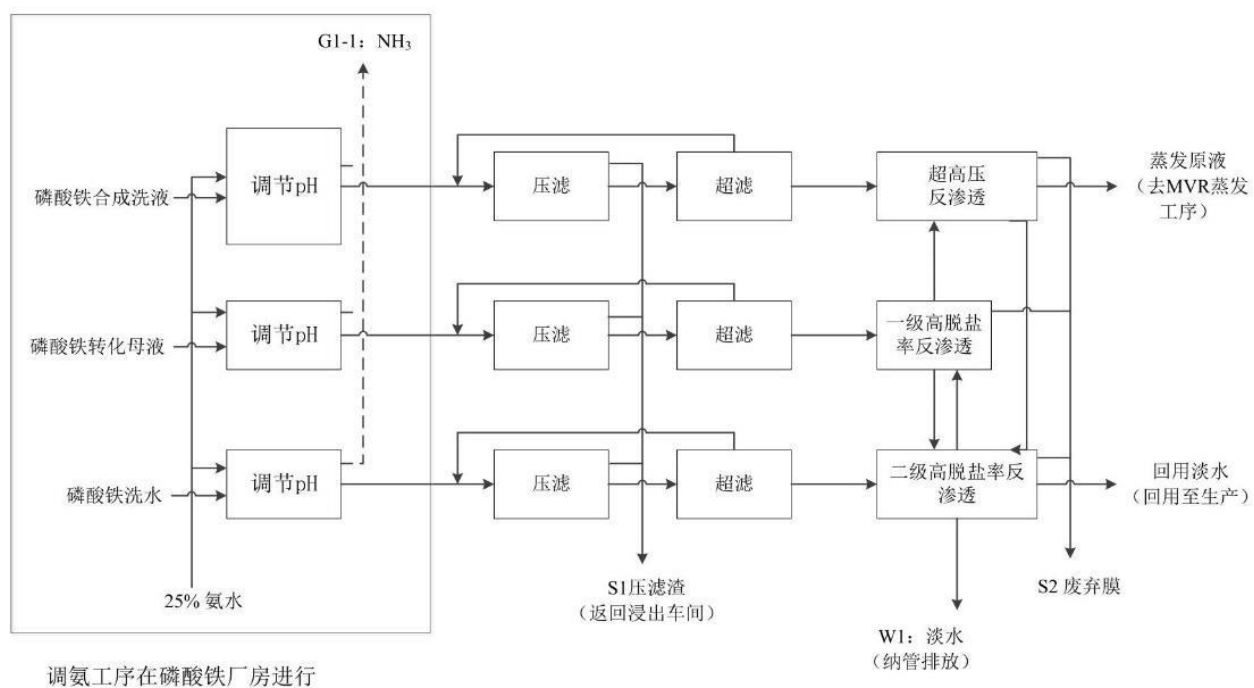


图5.5.3-13 硫铵二期膜处理工艺流程图

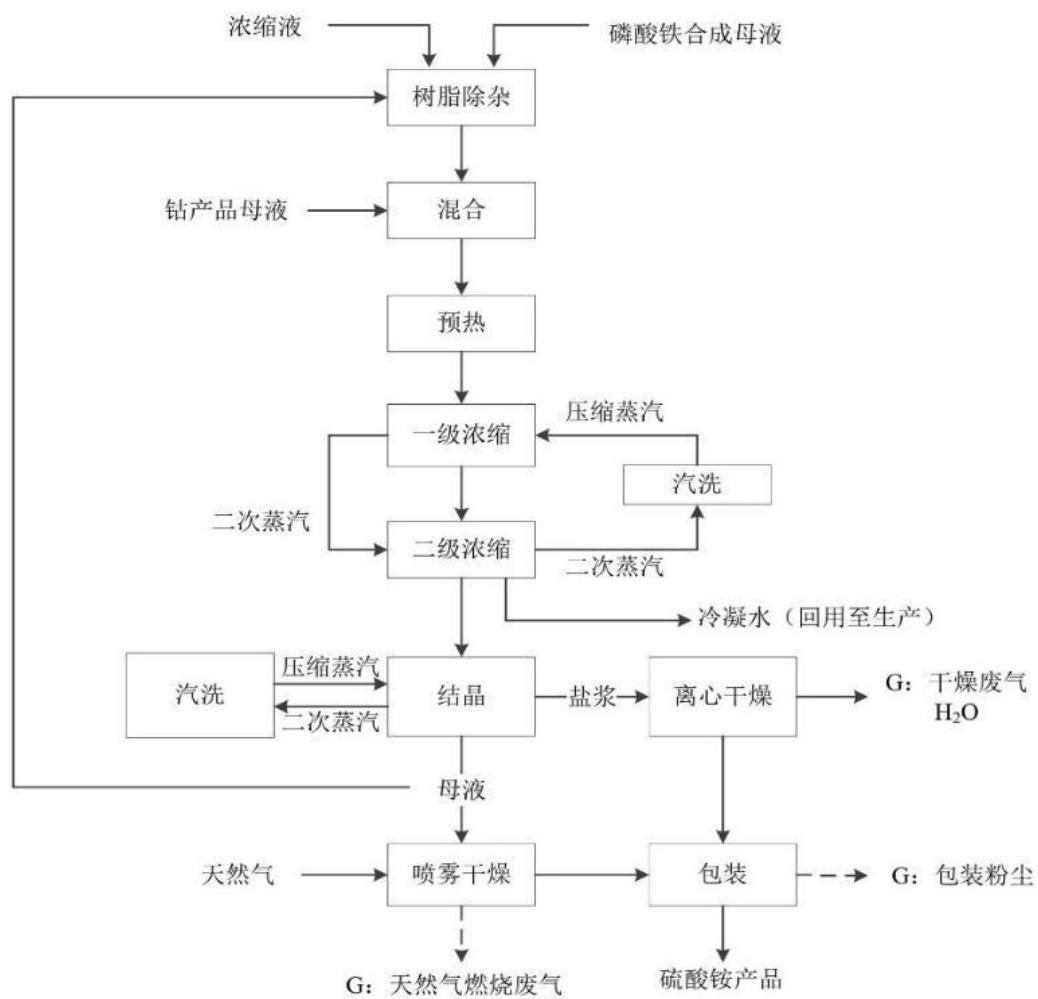


图5.5.3-13MVR 工艺流程图

10、研究院项目生产工艺

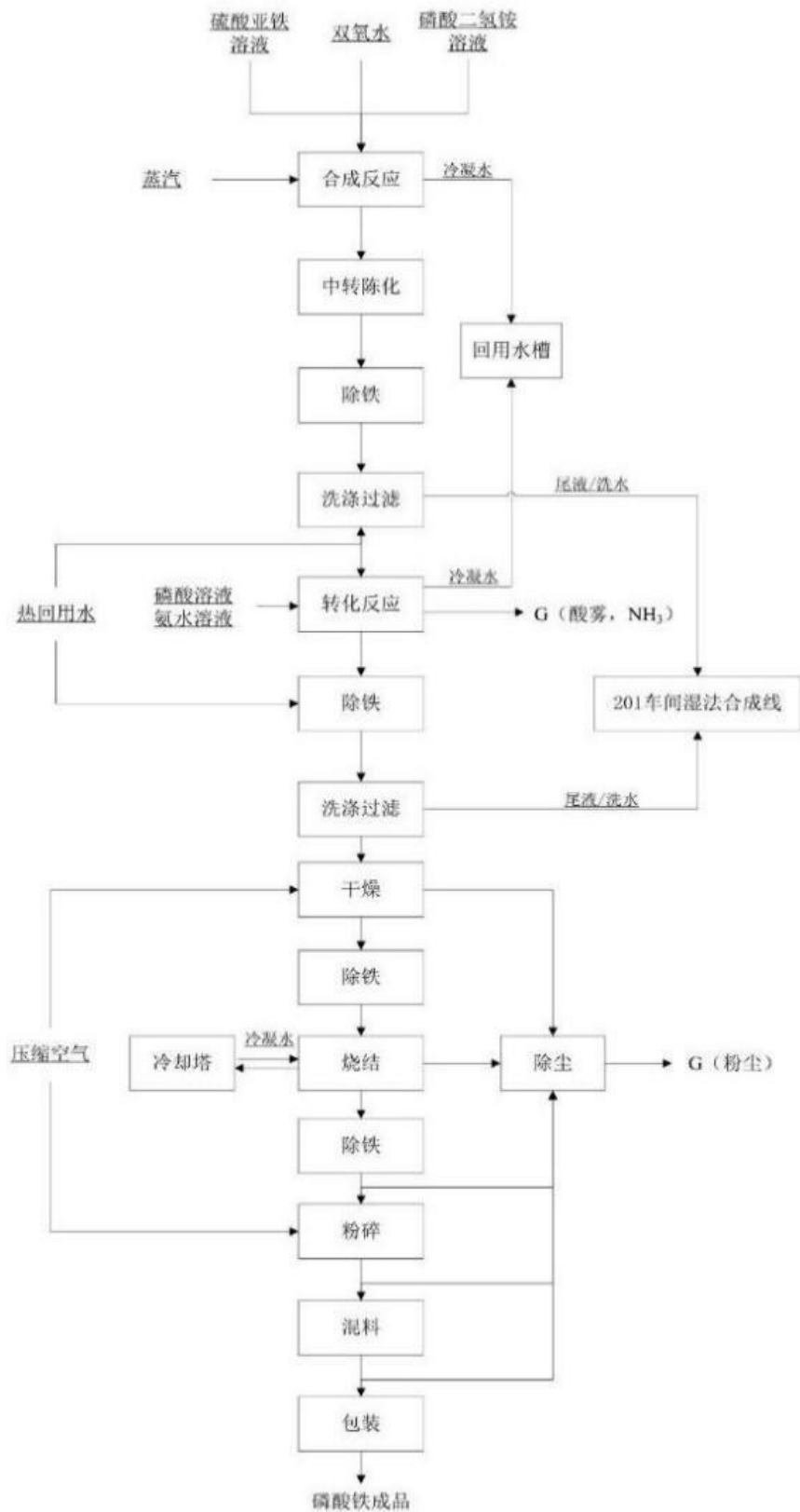


图5.5.3-14 磷酸铁中试线生产工艺流程图

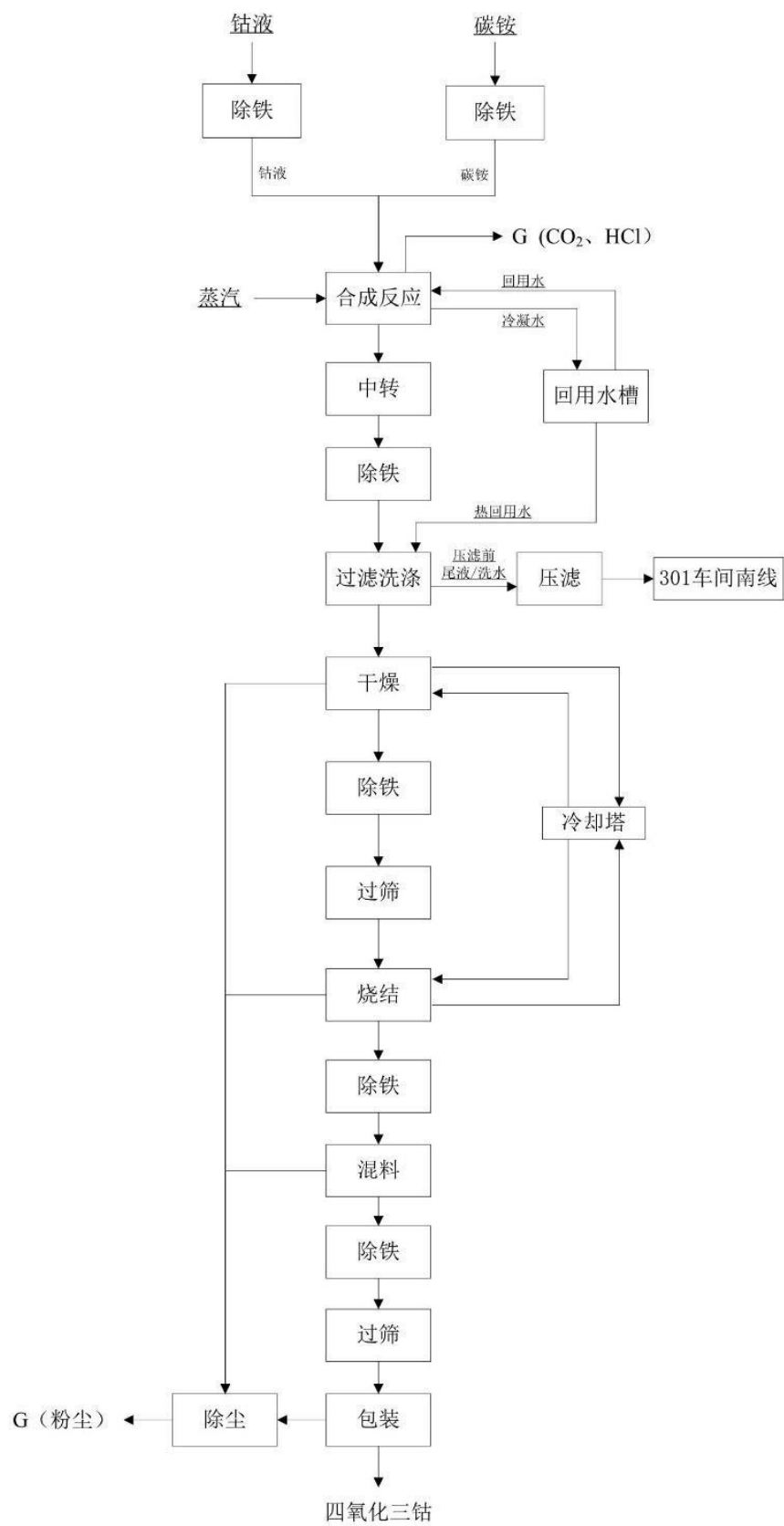


图5.5.3-15 钴系中试线生产工艺流程图

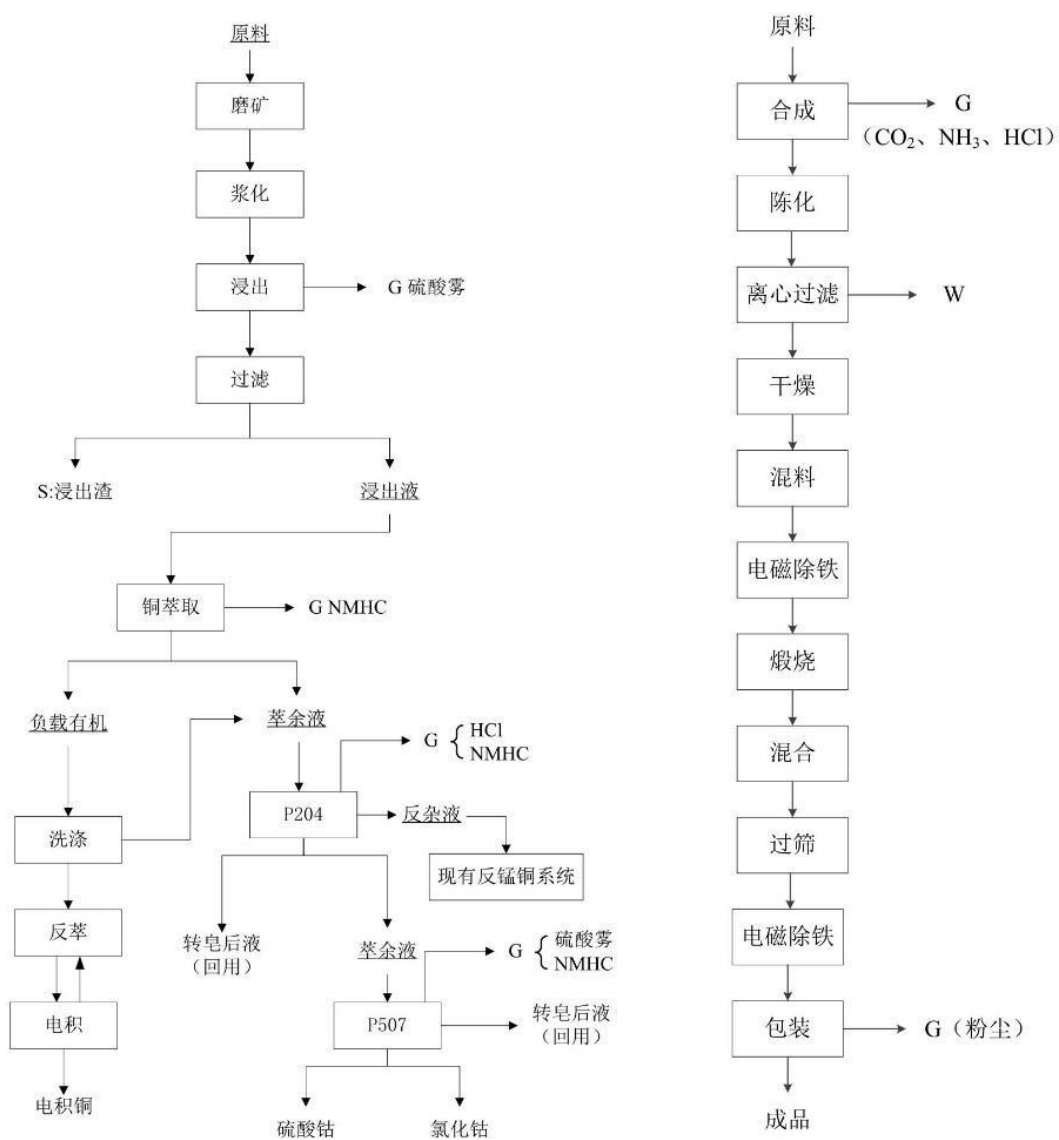


图5.5.3-16冶金和多原材料中试线生产工艺流程图

衢州华友钴新材料有限公司产品方案如下表。

表 5.5.3-2 产品方案

序号	产品名称	年产量 (钴金属量)	所在生产场所	备注
1	四氧化三钴（喷雾线）	5000 吨/年	四氧化三钴 501 厂房	/
2	四氧化三钴（合成煅烧线）	14000 吨/年	四氧化三钴厂房	/
3	硫酸钴	3500 吨/年	硫酸钴厂房	/
4	硫酸钴溶液	2500 吨/年	P507 萃取厂房	/
5	电钴	2000 吨/年	钴电积厂房	/
6	陶瓷级氧化钴	2000 吨/年	四氧化三钴厂房	/
7	碳酸钴	1000 吨/年	碳酸钴、四氧化三钴厂房	/
8	草酸钴	500 吨/年	碳酸钴、四氧化三钴厂房	/
9	阴极铜	10175 吨/年	铜电积厂房	/
10	氯化铵	/	铵盐蒸发结晶厂房	已停产
11	硫酸铵	187120 吨/年	硫酸铵厂房	/
12	工业活性氧化镁	5438.5 吨/年	氧化镁厂房	/
13	高纯硫酸锰	5000 吨/年	硫酸锰厂房	/
14	三元前驱体	8000 吨/年	三元锂厂房	/

主要原辅材料消耗量见如下。

(1) 年产10000吨（钴金属量）新材料项目主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-3 年产10000吨（钴金属量）新材料项目主要原辅材料消耗情况一览表

原料名称	2017 年用量 (t/a)
粗制铜钴料	8514.4
粗制钴盐	3279.2
钴精矿	5667.5
白合金	222.4
98%硫酸	50096.5
盐酸	36119.6

原料名称	2017 年用量 (t/a)
双氧水	901
SO ₂	859.8
石灰石	6288.9
纯碱	571.7
P204	50
P507	50
260 号煤油	569.9
液氨	9016.7
32%液碱	65772.9

② 三元前驱体产品主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-4 三元前驱体产品主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原料名称	环评用量 (t/a) (20000 吨/年生产能力)	2016 年实际用量 (t/a) (8000 吨/年生产能力)
1	氢氧化镍钴	17077.6	14023.3
2	硫化镍钴	18489.8	12398.7
3	粗制钴盐	2591.9	1325.6

③ 四氧化三钴产品主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-5 四氧化三钴产品主要原辅材料消耗情况一览表

序号	名 称	环评消耗量 t/a	包装	储存方式
1	氯化钴	8319.3	袋装	储槽
2	硫酸钴	7421.7	袋装	储槽
3	32%NaOH	7527.3	槽车	储槽
4	碳酸氢铵	7065.3	袋装	仓库
5	络合剂 (EDTA)	13.2	袋装	仓库
6	天然气	265000 (m ³ /a)	/	/

④ 硫酸铵产品主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-6 硫酸铵产品主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅料名称	单位	环评年耗量	备注
1	硫酸铵原液	m ³	99 万	
2	活性炭	t	660	
3	硫化铵	t	5.45	
4	编织袋	万只	8.35	
5	蒸汽	吨	13000	依托现有工程
6	天然气	m ³	554400	活性炭再生

(5) 钴新材料技改项目主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-7 钴新材料技改项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	指标名称	规格	环评消耗量 t/a	包装方式	暂存场所
1	粗制铜钴料		22803.00		
2	粗制钴盐		4092.00		
3	硫酸	98%	16631.77	罐车	试剂库
4	二氧化硫	工业级	1805.55	钢瓶	车间
5	石灰石	工业级	1053.24	罐车	车间
6	双氧水	工业级	902.78	罐车	车间
7	P204	工业级	9.90	罐车	车间
8	溶剂油	260#	60.03	罐车	车间
9	氧化钙	工业级	3.30	罐车	车间
10	盐酸	36%	208.56	罐车	试剂库
11	液氨	工业级	3070.22	罐车	试剂库
12	树脂	工业级	0.99	桶	车间
13	P507	工业级	10.00	罐车	车间
14	液碱	32%	5520.90	罐车	车间
15	蒸汽		40485	管道	

(6) 综合利用项目主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-8 综合利用项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	指标名称	单位	数量	包装方式	暂存产所	备注
1	三元废水成分	t/a	198000	/	三元前驱体车间	原料
2	萃余液废水	t/a	544500	/	污水车间	原料
3	硫化钠（60%）	t/a	933.9	槽车	渣过滤厂房	辅料
4	反铜锰液	t/a	82500	/	萃取车间	原料
5	氟化钠	t/a	25.28	槽车	渣过滤厂房	辅料
6	液碱	t/a	27602.9	槽车	酸库	辅料
7	98%硫酸	t/a	9795.61	槽车	酸库	辅料
8	树脂	t/a	0.59	包装袋	萃取车间	辅料
9	石灰	t/a	627	槽车	浸出车间	辅料
10	氢氧化钙	t/a	580.8	槽车	浸出车间	辅料
11	P507 萃取剂	t/a	3.19	槽车	溶剂油库	辅料

序号	指标名称	单位	数量	包装方式	暂存产所	备注
12	260 号溶剂油	t/a	22.35	槽车	溶剂油库	辅料
13	硫酸镁溶液	t/a	297000	/	污水车间	原料
14	硫化铵	t/a	7936.5	槽车	渣过滤厂房	辅料
15	液氨	t/a	2019.6	槽车	氨水制备	辅料
16	碳酸氢铵	t/a	9266.4	编织袋	铵盐库	辅料
17	皂化 P507	t/a	16661.7	/	萃取车间	辅料

（7）碳酸锂项目主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-9 碳酸锂项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	指标名称	规格	数量 t/a	包装方式	暂存场所
1	七水硫酸亚铁	工业级、食品级	8139.13	包装袋	车间
2	铁粉	工业级	60	包装袋	车间
3	磷酸氢二铵	工业级	3838.38	包装袋	车间
4	双氧水	工业级	3539.82	罐车	车间
5	磷酸	工业级	1764.71	罐车	车间

6	液碱	32%	535.77	罐车	车间
7	碳酸锂	工业级	5023.20	包装袋	车间
8	二氧化碳		2960	钢瓶	车间
9	蒸汽		40485	管道	

(8) 磷酸铁项目主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-10 磷酸铁项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	名称	单位	数量 t/a	包装方式	暂存场所
1	七水硫酸亚铁	t/a	40570	包装袋	车间
2	铁粉	工业级	2554.2	包装袋	车间
3	磷酸二氢铵	98%	14787	包装袋	车间
4	双氧水	30%	17701	80m ³ 储罐	罐区
5	磷酸	85%	6600	80m ³ 储罐	罐区
6	氨水	9%	8750	80m ³ 储罐	罐区
7	硫酸	工业级	1461.9	原有储罐	罐区
8	乙醇	95%	3.45	75m ³ 储罐	罐区
9	25kg 包装袋	只/a	800000	/	车间
10	蒸汽	t/a	73194	管道	/
11	天然气	万 Nm ³ /a	433	管道	/

(9) 硫铵二期项目主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-11 硫铵二期项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	名称	单位	数量	包装方式	暂存场所
1	25% 氨水	t/a	1936.17	80m ³ 储罐	罐区
2	32%液碱	t/a	5	80m ³ 储罐	罐区
3	盐酸	t/a	5	80m ³ 储罐	罐区
4	10%次氯酸钠	t/a	40	80m ³ 储罐	罐区
5	1000 kg 包装袋	只/a	87120.00	/	车间
6	蒸汽	t/a	11880	管道	/
7	天然气	万 Nm ³ /a	103	管道	/

序号	名称	规格型号	估计用量 (t/a)	包装方式	暂存场所
17	液碱	30%	450	槽车	罐区
18	盐酸	30.50%	400	槽车	罐区
19	回用水	/	16500	管道	/
20	冷却水	/	1980	管道	/
21	天然气	/	33 万 Nm ³ /a	管道	/
22	蒸汽	/	9900	管道	/
23	压缩空气	/	475 万 Nm ³ /a	管道	/

(10) 研究院项目主要原辅物料消耗情况见下表。

表5.5.3-12 研究院项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	名称	规格型号	估计用量 (t/a)	包装方式	暂存场所
1	氯化钴	24.20%	9	袋装	车间
2	硫酸钴	21%	22	袋装	车间
3	四氧化三钴	73.30%	4.4	袋装	车间
4	碳酸锂	95.50%	9.9	袋装	车间
5	硫酸锰	32.30%	13.2	袋装	车间
6	硫酸镍	22.10%	16.5	袋装	车间
7	磷酸铁洗液	/	13200	管道	车间
8	碳酸钴尾液	/	3000	管道	车间
9	硫酸亚铁	/	930	袋装	车间
10	磷酸二氢铵	98%	890	袋装	车间
11	碳铵	/	19000	袋装	车间
12	钴液	/	10000	管道	车间
13	氨水	20%	260	槽车	罐区
14	硫酸	98%	605	槽车	罐区
15	磷酸	85%	310	槽车	罐区
16	双氧水	30%	110	槽车	罐区

根据企业生产情况等资料分析，地块产排污情况见表 5.5.3-13。

表5.5.3-13地块产排污情况

污染源	产生工序	污染物成份
废气	生产过程及公用工程	粉尘（含铅、砷、镉、钴、镍、锰、铜等重金属）、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氨气、非甲烷总烃、乙酸、甲酸、二噁英
废水	生产过程及公用工程	CODcr、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、铅、钴、镍、锰、砷、镉、铬、铜等
固废	生产过程	危险固废：锌铝渣、废过滤网、残渣等； 一般固废：干燥渣、铁渣等

5.6 地块周边情况

5.6.1 周边敏感点

根据对衢州华友钴新材料有限公司周边环境调查情况，地块周边1公里内存在村庄、河流等敏感点，具体如下表。

表5.6.1-1 公司地块周边敏感点情况

序号	敏感点名称	方位	距离
1	四都刘村	北	约 460m
2	下刘村	西北	约 880m
3	寺前村	东	约 580m
4	张家村	东	约 830m
5	池塘	南	约 90m
6	园区内小溪	北	约 150m

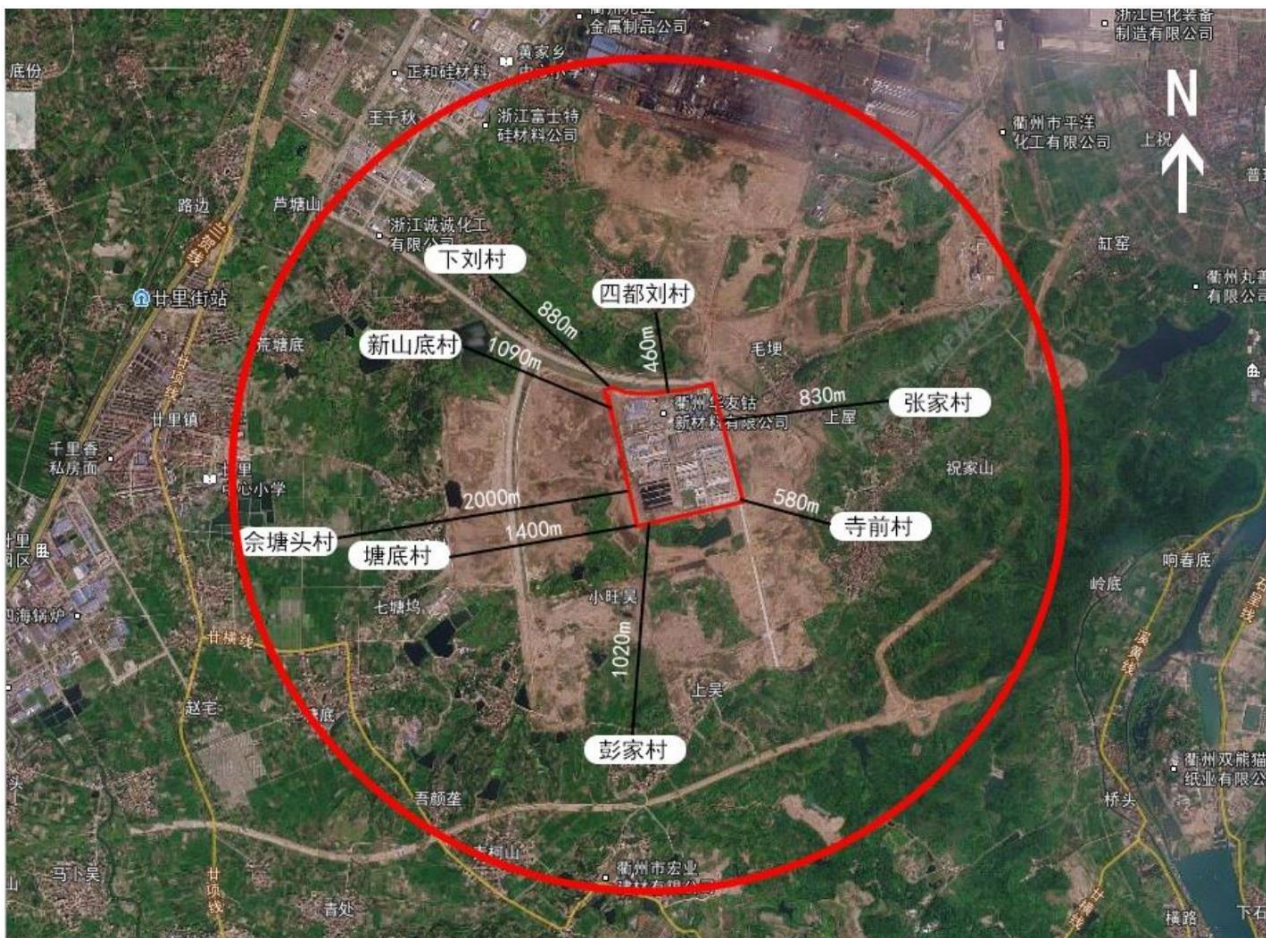


图5.6.1-1 衢州华友钴新材料有限公司地块周边1km 范围内敏感点

5.6.2 周边污染源

根据对衢州华友钴新材料有限公司周边环境调查情况，地块周边存在衢州市登特化工有限公司等污染源，具体如下表。

表5.6.2-1 企业周边情况

序号	名称	方位	与本企业围墙最近距离	可能涉及污染物
1	衢州市登特化工有限公司	E	50m	硫酸、盐酸



图 5.6.2-1 衢州华友钴新材料有限公司地块周边企业情况

第六章 识别疑似污染区域

根据前期基础信息采集、现场踏勘了解情况及人员访谈成果，结合《布点技术规定》相关要求可以确定：

该公司地块内不存在如下区域：

- (1) 根据已有资料或前期调查确定存在污染的区域；
- (2) 曾发生泄漏或环境污染事故的区域；
- (3) 其他存在明显污染痕迹或异味的区域；

存在如下区域：

- (1) 固体废物堆放区域，危险废物贮存区域有污染痕迹。
- (2) 原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置区域；
- (3) 生产车间及其辅助设施所在区域；
- (4) 各类地下罐槽、管线、集水井、检查井、废水处理等所在区域。

综合以上分析，识别出衢州华友钴新材料有限公司似污染区域20处（具体见图6-1）。

① 疑似污染区域 1A：四氧化三钴和碳酸钴车间

该车间主要生产四氧化三钴以及碳酸钴，生产过程中使用大量的钴原料，生产废水经膜处理后回用，废气粉尘中含有钴、镍、砷、铬、铜等重金属，车间内有裂缝，车间外有未硬地面，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

② 疑似污染区域 1B：萃取生产区域

该生产区域包括四个萃取厂房，紧邻建设，且污染因子一致，因此合并为一个区域。该区域主要污染为酸、有机物等，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

③ 疑似污染区域 1C：钴精矿浸出区域

该区域主要为钴精矿的浸出，生产过程中污染因子涉及钴以及钴精矿中的镍、铜、砷、铬、铅、镉等重金属污染，车间内有裂缝，车间外有未硬地面，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(4) 疑似污染区域 1D：四氧化三钴生产车间（501 车间）

该区域主要生产四氧化三钴，以硫酸钴为原料经合成、煅烧等工段得到四氧化三钴，污染因子主要为钴等，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(5) 疑似污染区域 1E：铜萃取及铜电积生产区域

钴合金经过氧压浸出后滤液为高铜液，该区域将高铜液经过萃取和电积等工序对其中的铜进行回收。污染因子主要为钴、铜、镍等，车间外有未硬地面，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(6) 疑似污染区域 1F：氧压浸出生产区域

该区域主要通过将钴合金（硫化镍钴）进行氧压浸出得到粗制钴盐，污染因子主要为钴、铜、镍等，车间外存在未硬地面，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(7) 疑似污染区域 1G：硫酸铵厂房

萃取系统原液中含有大量的硫酸氨，经除油后管道送至该生产区域，经过除镍和钴，再浓缩后回收其中的硫酸铵。含有众多的污染因子，包括总石油烃、镍、钴等有毒有害物质，车间外设有废水地下收集池，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(8) 疑似污染区域 1H：除油生产区域

该区域位于硫酸铵厂房的南侧，萃取系统原液先经该区域除油后送硫酸铵厂房进一步处理，区域涉及废水中众多污染因子，包括总石油烃、镍、钴等有毒有害物质，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(9) 疑似污染区域 1I：硫酸锰生产区域

含锰的萃取液经过除铜、脱钙后高温结晶得到硫酸锰。区域涉及萃取液中的锰、铜等污染因子，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(10) 疑似污染区域 1J：磷酸铁生产区域

磷酸铁以七水硫酸亚铁为原料，经铁粉还原、双氧水氧化合成、磷酸转化等得到，主要污染因子涉及酸、铁等，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(11) 疑似污染区域 1K：酸库

该区域主要储存生产中所用到的酸，地面为水泥硬化地面，存在泄漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域被列为疑似污染区。

(12) 疑似污染区域 1L：钴电积生产区

经过盐酸反萃钴得到的氯化钴溶液，进入钴电积生产区，采用电积方法，得到钴产品，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(13) 疑似污染区域 1M：沉镍生产厂房

含镍溶液进入沉镍厂房，经沉镍后生产得到氢氧化镍产品，该区域主要污染因子为镍等重金属，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(14) 疑似污染区域 1N：铵盐蒸发结晶车间

该车间主要为铵盐的蒸发结晶，主要污染因子为氨以及铵盐中少量的钴、镍等有毒有害物质，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(15) 疑似污染区域 1O：原料库及碎磨厂房

该区域主要为原料钴精矿的贮存以及球磨粉碎，涉及的污染因子主要为钴以及钴精矿中的镍、铜、锰、镁等金属，存在撒漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域也被列为疑似污染区。

(16) 疑似污染区域 1P：溶剂油库

该区域主要储存溶剂油，地面为水泥硬化地面，存在泄漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域被列为疑似污染区。

(17) 疑似污染区域 1Q：氧化镁车间

硫酸镁溶液加入硫化铵去除其中的镍、钴后，经碳酸铵沉镁后焙烧得到氧化镁，主要污染因子涉及钴、镍、镁等，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。

(18) 疑似污染区域 1R: 废水处理

该区域为含钴、含镍等废水的处理区，采用地上废水处理罐进行处理，不设地下污水池，污染因子众多。虽然有一定的防渗能力，但长期的运行过程存在泄漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域被列为疑似污染区。

(19) 疑似污染区域 1S: 固废仓库

生产过程中产生的干渣等贮存区，固废撒落的有害污染物可能会进入土壤和地下水，列为疑似污染区。

(20) 疑似污染区域 1T: 生产废水排放池

生产区所有废水经处理后汇集至该生产废水排放池，经调节后纳管排污园区集中式污水处理厂，该池为地下结构，深度 3m 左右，废水中涵盖了厂区所有的污染因子，虽然有一定的防渗能力，但长期的运行过程存在渗漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域被列为疑似污染区。

除了以上疑似污染区域外，地块内还存在综合维修车间，纯水制备车间、循环水泵房、氧气储站等区域。根据人员访谈及现场踏勘，综合维修车间主要对设备进行简单的修补，纯水制备车间主要为自来水制纯水过程，上述区域基本不涉及有毒有害污染因子，因此不选为疑似污染区域。

表 6-1 衢州华友钴新材料有限公司疑似污染区域识别表

序号	区域编号	识别依据	地块位置 (车间名称)	特征污染物
1	1A	生产过程中使用大量的钴原料，生产废水经膜处理后回用，废气粉尘中含有钴等重金属，车间内有裂缝，车间外有未硬地面，长期的生产过程仍产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	三氧化二钴和碳酸钴车间	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
2	1B	该区域主要污染为酸、有机废气以及重金属等，车间内有裂缝，车间外有未硬地面，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	萃取生产区域	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等

3	1C	生产过程中污染因子涉及钴以及钴精矿中的镍、铜、砷、铬、铅、镉等重金属污染，车间内有裂缝，车间外有未硬地面，长期的生产过程仍会产生一定的污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	钴精矿浸出区域	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
4	1D	污染因子主要为钴等，车间外有未硬地面，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	四氧化三钴生产车间（501车间）	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
5	1E	污染因子主要为钴、铜、镍等，车间外有未硬化地面，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	铜萃取及铜电积生产区域	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
6	1F	污染因子主要为钴、铜、镍等，车间外存在未硬地面，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	氧压浸出生产区域	钴、镍、铜等
7	1G	含有众多的污染因子，包括总石油烃、镍、钴等有毒有害物质，车间外设有废水地下收集池，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	硫酸铵厂房	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
8	1H	区域涉及废水中众多污染因子，包括总石油烃、镍、钴等有毒有害物质，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	除油生产区域	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
9	1I	区域涉及萃取液中的锰、铜等污染因子，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	硫酸锰生产区域	锰、铜等
10	1J	主要污染因子涉及酸、铁等，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	磷酸铁生产区域	pH、铁等

11	1K	该区域主要储存生产中所用到的酸，地面为水泥硬化地面，存在泄漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域被列为疑似污染区	酸库	pH
12	1L	氯化钴溶液采用电积方法，得到钴产品，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	钴电积生产区	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
13	1M	含镍溶液进入沉镍厂房，经沉镍后生产得到氢氧化镍产品，该区域主要污染因子为镍等重金属，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	沉镍生产厂房	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
14	1N	车间主要为铵盐的蒸发结晶，主要污染因子为氨以及铵盐中少量的钴、镍等有毒有害物质，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	铵盐蒸发结晶车间	氨、钴、镍、铜等
15	1O	涉及的污染因子主要为钴以及钴精矿中的镍、铜、锰、镁等金属，存在撒漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域也被列为疑似污染区。	原料库及碎磨厂房	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜、锰、镁等
16	1P	该区域主要储存溶剂油，地面为水泥硬化地面，存在泄漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域被列为疑似污染区。	溶剂油库	总石油烃
17	1Q	区域主要污染因子涉及钴、镍、镁等，车间内地面有裂缝，长期的生产过程仍会产生一定的地块污染，存在潜在风险，列为疑似污染区。	氧化镁车间	钴、镍、镁等
18	1R	该区域为含钴、含镍等废水的处理区，采用地上废水处理罐进行处理，不设地下污水池，污染因子众多。虽然有一定的防渗能力，但长期的运行过程存在泄漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域被列为疑似污染区。	废水处理	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜、锰、镁等
19	1S	产过程中产生的干渣等贮存区，固废撒落的有害污染物可能会进入土壤和地下水，列为疑似污染区。	固废仓库	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜、锰、镁等

20	1T	该池为地下结构，深度 3m 左右，废水中涵盖了厂区所有的污染因子，长期的运行过程存在渗漏对土壤和地下水的污染可能性，该区域被列为疑似污染区。	生产废水排放池	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜、锰、镁等
----	----	--	---------	---------------------------



图6-1 衢州华友钴新材料有限公司疑似污染区域图

第七章 筛选布点区域

7.1 布点区域筛选原则

(1) 同类污染物区域可以合并，不同的不能合并。

(2) 若各疑似污染区域的物类型相同，则依据程度并结合空间分布实际情况，筛选划分出布点区域，尽量选污染重的区域作为布点区域。

(3) 若各疑似污染区域的污染物类型不同，如分别为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等，则每类污染物依据其疑似污染程度并结合空间分布实际情况，至少筛选出1个布点区域。尽量选择复合污染区域，减少布点区。

(4) 原则上每个疑似污染地块应筛选不少于2个布点区域。

7.2 布点区域筛选过程

该地块占地较大，涉及的疑似污染较多（疑似污染区域20个），各个污染区域贯穿了钴材料湿法冶炼流程，从钴精矿钴、镍、铜、锰、镁的提取及相关产品的生产，且该地块建厂时间较长，污染可能覆盖了整个区域。在该地块布点时，考虑到地块以上特点，选取的布点区域比较多，考虑有限点位尽可能捕捉地块污染的目的，在各布点区域选择了最可能污染的点位进行布点，共选取12个土壤点位、6个地下水点位，具体如下：

① 疑似污染区域1A：四氧化三钴和碳酸钴车间

该车间位于地块的东南角，主要生产四氧化三钴以及碳酸钴，涉及的污染因子有钴、镍、砷、铬、铜等重金属，车间内有裂缝，车间外有未硬地面，且在车间外10m处有地下事故应急池，潜在风险较大，选为布点区域。

② 疑似污染区域1B：萃取生产区域

该区域主要污染为酸、有机废气等，液体物料均位于罐、槽内，输送均采用架空管道，不涉及地下池，潜在风险相对较低，不选为布点区域。

③ 疑似污染区域1C：钴精矿浸出区域

该区域位于地块的东部中间位置，主要为钴精矿的浸出，生产过程中污染因子涉及钴以及钴精矿中的镍、铜、砷、铬、铅、镉等重金属污染，污染因子众多，钴盐及钴精矿使用量每年2万吨左右，且车间内地面有裂缝，车间外有未硬地面，潜在风险较大，选为布点区域。

(4) 疑似污染区域 1D：四氧化三钴生产车间（501 车间）

该区域位于地块南部中间位置，主要生产四氧化三钴，污染因子主要为钴等，污染因子相对较少，且不具备钻孔条件，因此不选为布点区域。

(5) 疑似污染区域 1E：铜萃取及铜电积生产区域

该区域位于四氧化三钴生产车间（501 车间）的北侧，主要涉及钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等污染因子，车间外有未硬地面，相对风险较大，选为布点区域。

(6) 疑似污染区域 1F：氧压浸出生产区域

该区域位于地块中部，污染因子主要为钴、铜、镍等，靠近 1E 区域和 1C 区域，相对 E 区和 C 区，污染风险较小，不选为布点区域。

(7) 疑似污染区域 1G：硫酸铵厂房

该区域位于地块西南部，含硫酸铵的母液在该区域进行除镍和钴。含有众多的污染因子，包括总石油烃、镍、钴等有毒有害物质，车间外设有废水地下收集池，渗漏风险较大，列为布点区域。

(8) 疑似污染区域 1H：除油生产区域

该区域位于硫酸铵厂房的南侧，萃取系统原液先经该区域除油后送硫酸铵厂房进一步处理，区域虽然涉污染因子众多，但无地下废水池相对硫酸铵厂房潜在风险较小，不列为布点区域。

(9) 疑似污染区域 1I：硫酸锰生产区域

该区域位于硫酸铵厂房西侧，涉及萃取液中的锰、铜等污染因子，无地下池，潜在风险相对较小，不列为布点区域。

(10) 疑似污染区域 1J：磷酸铁生产区域

该区域位于硫酸锰生产区域南侧，主要污染因子涉及酸、铁等，污染因子相对较少，无地下池，潜在风险相对较小，不列为布点区域。

(11) 疑似污染区域 1K：酸库

该区域主要储存生产中所用到的酸，地面为水泥硬化地面，企业生产至今未发生过泄漏，相对风险较小，不列为布点区域。

(12) 疑似污染区域 1L：钴电积生产区

该区域涉及污染因子较多，车间内防渗措施不完善，车间外存在未硬化地面，潜在风险较大，选为布点区域。

(B) 疑似污染区域 1M：沉镍生产厂房

该区域紧邻钴电积生产区，不具备钻孔条件，因此不列为布点区域。

(C) 疑似污染区域 1N：铵盐蒸发结晶车间

该车间主要为铵盐的蒸发结晶，车间无地下水池，钴、镍等重金属量相对其他车间较小，不列为布点区域。

(D) 疑似污染区域 1O：原料库及碎磨厂房

该区域主要为原料钴精矿的贮存以及球磨粉碎，虽然存在撒漏对土壤和地下水的污染可能性，但地面均硬化，且位于封闭库内，潜在风险相对较小，不列为布点区域。

(E) 疑似污染区域 1P：溶剂油库

该区域主要储存溶剂油，地面为硬化地面，企业生产至今未发生过泄漏，相对风险较小，不列为布点区域。

(F) 疑似污染区域 1Q：氧化镁车间

涉及萃取液中的镁、镍、锰等污染因子，无地下水池，潜在风险相对较小，不列为布点区域。

(G) 疑似污染区域 1R：废水处理

该区域为含钴、含镍等废水的处理区，采用地上废水处理罐进行处理，不设地下水池，污染因子众多，废水处理量在 $6000\text{m}^3/\text{d}$ 左右。虽然有一定的防渗能力，但长期的运行过程存在泄漏对土壤和地下水的污染可能性，选为布点区域。

(H) 疑似污染区域 1S：固废仓库

固废均采用桶装，不露天堆放，无明显污染痕迹，污染风险相对较小，不列为布点区域。

(I) 疑似污染区域 1T：生产废水排放池

生产区所有废水经处理后汇集至该生产废水排放池纳入园区污水管网，该池为地下结构，深度 3m 左右，废水中涵盖了厂区所有的污染因子，虽然有一定的防渗能力，但长期的运行过程存在渗漏对土壤和地下水的潜在污染风险性较大，因此列为布点区域。

7.3 布点区域筛选结果

综上，将疑似污染区域 A、C、E、G、L、R、T 作为生产污染的布点区域。

表 7.3-1 衢州华友钴新材料有限公司布点区域布点信息记录表

编号	疑似污染区域类型、名称	是否为布点区域	识别依据/筛选依据*2	特征污染物（词典名称）
A	四氧化三钴和碳酸钴车间	☒ 是 ☐ 否	该车间位于地块的东南角，主要生产四氧化三钴以及碳酸钴，涉及的污染因子有钴、镍、砷、铬、铜等重金属，车间内有裂缝，车间外有未硬地面，且在车间外 10m 处有地下事故应急池，潜在风险较大，选为布点区域。	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
B	萃取生产区域	☐ 是 ☒ 否	该区域主要污染为酸、有机废气等，液体物料均位于罐、槽内，输送均采用架空管道，不涉及地下池，潜在风险相对较低，不选为布点区域。	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
C	钴精矿浸出区域	☒ 是 ☐ 否	该区域位于地块的东部中间位置，主要为钴精矿的浸出，生产过程中污染因子涉及钴以及钴精矿中的镍、铜、砷、铬、铅、镉等重金属污染，污染因子众多，车间内地面有裂缝，车间外有未硬地面，潜在风险较大，选为布点区域。	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
D	四氧化三钴生产车间（501 车间）	☐ 是 ☒ 否	该区域位于地块南部中间位置，主要生产四氧化三钴，污染因子主要为钴等，污染因子相对较少，且不具备钻孔条件，因此不选为布点区域。	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等

E	铜萃取及铜电积生产区域	☒ 是 ☐ 否	该区域位于四氧化三钴生产车间（501 车间）的北侧，主要涉及钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等污染因子，车间外有未硬地面，相对风险较大，选为布点区域。	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
F	氧压浸出生产区域	☐ 是 ☒ 否	该区域位于地块中部，污染因子主要为钴、铜、镍等，靠近 1E 区域和 1C 区域，相对 E 区和 C 区，污染风险较小，不选为布点区域。	钴、镍、铜等
G	硫酸铵厂房	☒ 是 ☐ 否	该区域位于地块西南部，含硫酸铵的母液在该区域进行除镍和钴。含有众多的污染因子，包括总石油烃、镍、钴等有毒有害物质，车间外设有废水地下收集池，渗漏风险较大，列为布点区域。	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
H	除油生产区域	☐ 是 ☒ 否	该区域位于硫酸铵厂房的南侧，萃取系统原液先经该区域除油后送硫酸铵厂房进一步处理，区域虽然涉污染因子众多，但无地下废水池相对硫酸铵厂房潜在风险较小，不列为布点区域。	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
I	硫酸锰生产区域	☐ 是 ☒ 否	该区域位于硫酸铵厂房西侧，涉及萃取液中的锰、铜等污染因子，无地下池，潜在风险相对较小，不列为布点区域。	锰、铜等
J	磷酸铁生产区域	☐ 是 ☒ 否	该区域位于硫酸锰生产区域南侧，主要污染因子涉及酸、铁等，污染因子相对较少，无地下池，潜在风险相对较小，不列为布点区域。	pH、铁等
K	酸库	☐ 是 ☒ 否	该区域主要储存生产中所用到的酸，地面为水泥硬化地面，企业生产至今未发生过泄漏，相对风险较小，不列为布点区域。	pH

L	钴电积生产区	☒ 是 ☐ 否	该区域涉及污染因子较多，车间内防渗措施不完善，车间外存在未硬化地面，潜在风险较大，选为布点区域。	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
M	沉镍生产厂房	☐ 是 ☒ 否	该区域紧邻钴电积生产区，目前在进行施工，不具备钻孔条件，因此不列为布点区域。	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜等
O	原料库及碎磨厂房	☐ 是 ☒ 否	该区域主要为原料钴精矿的贮存以及球磨粉碎，虽然存在撒漏对土壤和地下水的污染可能性，但地面均硬化，且位于封闭库内，潜在风险相对较小，不列为布点区域。	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜、锰、镁等
P	溶剂油库	☐ 是 ☒ 否	该区域主要储存溶剂油，地面为硬化地面，企业生产至今未发生过泄漏，相对风险较小，不列为布点区域。	总石油烃
Q	氧化镁车间	☐ 是 ☒ 否	涉及萃取液中的镁、镍、锰等污染因子，无地下池，潜在风险相对较小，不列为布点区域。	钴、镍、镁等
R	废水处理	☒ 是 ☐ 否	该区域为含钴、含镍等废水的处理区，采用地上废水处理罐进行处理，不设地下污水池，污染因子众多，废水处理量在 6000m ³ /d 左右。虽然有一定的防渗能力，但长期的运行过程存在泄漏对土壤和地下水的污染可能性，选为布点区域	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜、锰、镁等
S	固废仓库	☐ 是 ☒ 否	固废均采用桶装，不露天堆放，无明显污染痕迹，污染风险相对较小，不列为布点区域。	钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜、锰、镁等

T	废水排放池	☒ 是 ☐ 否	生产区所有废水经处理后汇集至该生产废水调节池，该池为地下结构，深度 5m 左右，废水中涵盖了厂区所有的污染因子，虽然有一定的防渗能力，但长期的运行过程存在渗漏对土壤和地下水的潜在污染风险性较大，因此列为布点区域。	总石油烃、钴、锌、镍、砷、铬、镉、铅、铜、锰、镁等
---	-------	---	--	---------------------------

第八章 制定布点计划

8.1 布点数量和布点位置

按照布点技术规定相关要求，衢州华友钴新材料有限公司地块布点数量和位置确定如下：

2A 区域：2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位，土壤（1A01）位于四氧化三钴车间东南侧绿化带处；土壤（1A02）位于四氧化三钴车间东北角；地下水（2A01）利用土壤（1A01）建井。

土壤（1A01）布点理由：有钻孔条件，距离车间 10m 处，紧邻地下事故应急池。土壤（1A02）布点理由：车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。

地下水（2A01）布点理由：有建井条件。

2C 区域：2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位，土壤（1C01）位于钴精矿浸出车间东侧；土壤（1C02）位于钴精矿浸出车间西北角；地下水（2C01）位于钴精矿浸出车间东侧，利用土壤（1C01）建井。

土壤（1C01）布点理由：靠近车间，地面裂缝明显，有钻孔条件。

土壤（1C02）布点理由：车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。

地下水（2C01）布点理由：有建井条件，位于地下水流向下游，利用土壤（1C02）建井。

2E 区域：2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位，土壤（1E01）位于铜萃取及铜电积生产区域西南角；土壤（1E02）位于铜萃取及铜电积生产区域北侧；地下水（2E01）位于铜萃取及铜电积生产区域西南角，利用土壤（1E01）建井。

土壤（1E01）布点理由：车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。

土壤（1E02）布点理由：车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。

地下水（2E01）布点理由：有建井条件。

2G 区域：2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位；土壤（1G01）位于硫酸铵厂房南侧；土壤（1G02）位于硫酸铵厂房西北角；地下水（2G01）位于硫酸铵厂房南

侧，利用土壤（1G01）建井。

土壤（1G01）布点理由：靠近车间外地下废水收集池，未硬化地面，有钻孔条件。

土壤（1G02）布点理由：车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。

地下水（2G01）布点理由：靠近车间外地下废水收集池，未硬化地面，有建井条件。

2L 区域：2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位；土壤（1L01）位于钴电积车间西南侧；土壤（1F02）位于钴电积车间西北角；地下水（2L01）位于钴电积车间西南侧，利用土壤（1L01）建井。

土壤（1L01）布点理由：车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。

土壤（1L02）布点理由：车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。

地下水（2L01）布点理由：车间外未硬化地面处，有建井条件，靠近污染源。

2R 区域：1 个土壤监测和地下水复合点位（1R01、2R01），位于废水处理车间西北角。

1R01、2R01 布点理由：该区域钻孔条件有限，因此选择布设一个点位，位于车间外未硬化地面处，且靠近车间外废水地下收集池，位于地下水下游，有建井条件。

2T 区域：1 个土壤点位（1T01）。该点位位于废水排放池南侧。

1T01 布点理由：靠近废水排放池，未硬化地面，有钻孔条件。该区域位置较小，与 R 区域（废水处理车间）污染因子基本一致，距离 R 区域较近，R 区域已布设地下水监测点，因此该区域考虑布置一个土壤采样点。

表 8.1-1 衢州华友钴新材料有限公司地块采样点布置一览表

布点区域	编号	布点位置	布点位置 确定理由	是否为 地下水 采样	土壤 钻探 深度	筛管深 度范围
A	1A01	四氧化三钴车间 东南侧绿化带处	有钻孔条件，距离车间 10m 处，紧邻 地下事故应急池。	☒ 是 ☐ 否	5m	2.1-5 米
	1A02	四氧化三钴车间 东北角	车间外未硬化地面处，有钻孔条件， 靠近污染源。	☐ 是 ☒ 否	3m	/
C	1C01	钴精矿浸出车间 东侧	靠近车间，地面裂缝明显，有钻孔条 件。	☒ 是 ☐ 否	5m	2.1-5 米
	1C02	钴精矿浸出车间 西南角	车间外未硬化地面处，有钻孔条件， 靠近污染源。	☐ 是 ☒ 否	3m	/
E	1E01	铜萃取及铜电积 生产区域西南角	车间外未硬化地面处，有钻孔条件， 靠近污染源。	☒ 是 ☐ 否	5m	2.1-5 米
	1E02	铜萃取及铜电积 生产区域北侧	车间外未硬化地面处，有钻孔条件， 靠近污染源。	☐ 是 ☒ 否	3m	/
G	1G01	硫酸铵厂房南侧	靠近车间外地下废水收集池，未硬化 地面，有钻孔条件。	☒ 是 ☐ 否	5m	2.1-5 米
	1G02	硫酸铵厂房西南 角	车间外未硬化地面处，有钻孔条件， 靠近污染源。	☐ 是 ☒ 否	3m	/
L	1L01	钴电积车间西南 侧	车间外未硬化地面处，有钻孔条件， 靠近污染源。	☒ 是 ☐ 否	5m	2.1-5 米
	1L02	钴电积车间西北 角	车间外未硬化地面处，有钻孔条件， 靠近污染源。	☐ 是 ☒ 否	3m	/
R	1R01	废水处理车间东 北角。	该区域钻孔条件有限，因此选择布设 一个点位，位于车间外未硬化地面处，且 靠近车间外废水地下收集池，位于地下水 下游，有建井条件。	☒ 是 ☐ 否	5m	2.1-5 米
T	1T01	废水调节 池南侧	靠近废水调节池，未硬化地面，有钻 孔条件。	☐ 是 ☒ 否	3m	/

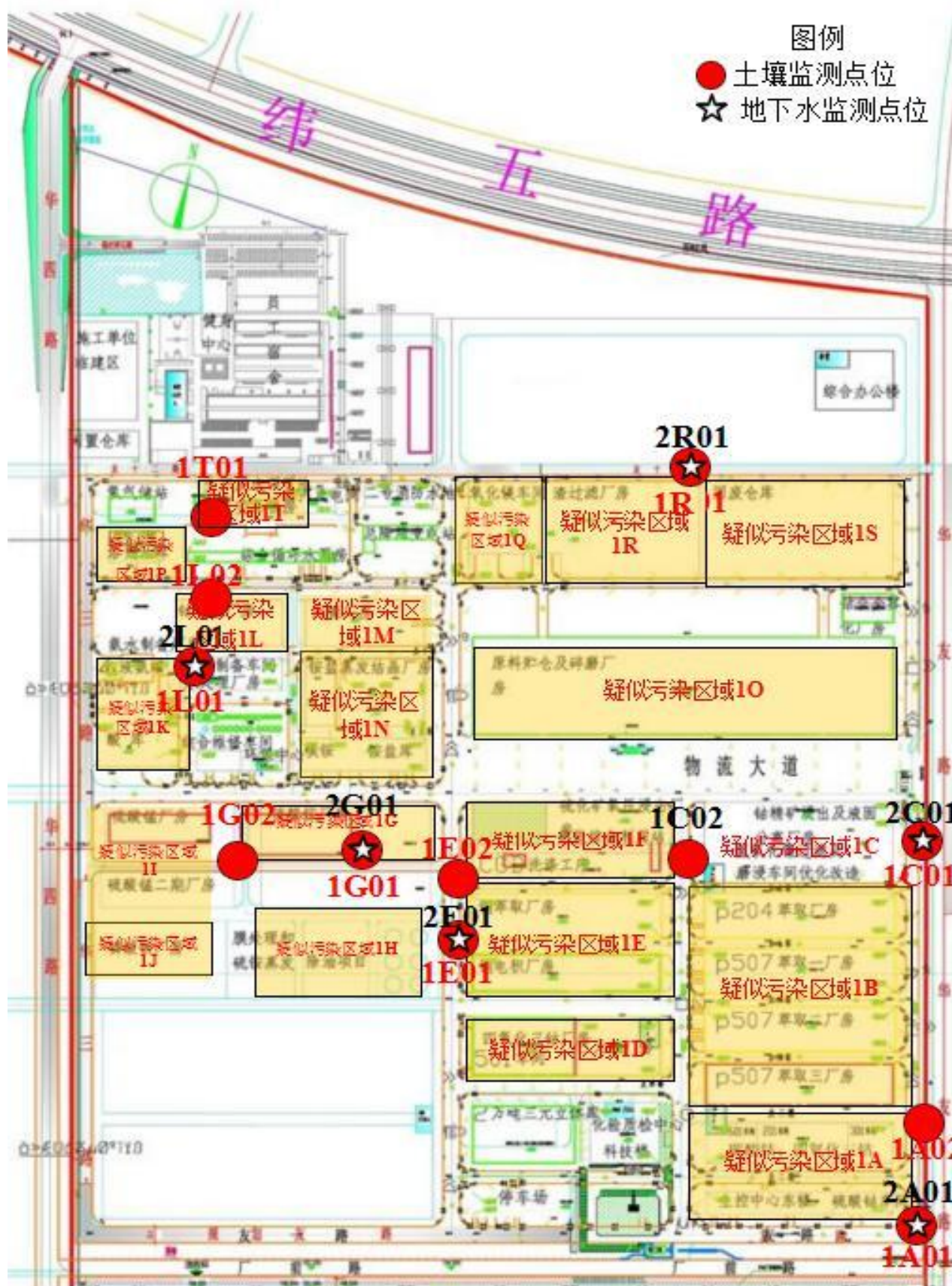


图 8.1-1 衢州华友钴新材料有限公司地块采样点布置图

布点系统结构化数据导入表格

地块编码：3308021320012

地块名称：衢州华友钴新材料有限公司地块

布点区域编号	筛选依据	点位编号	位置	经度	纬度	点位类型	计划钻探深度（米）	测试项目分类	深层土壤测试项目
A	有钻孔条件，距离车间 10m 处，紧邻地下事故应急池。	1A01	四氧化三钴车间东南侧绿化带处	118.865601	28.871051	土壤	5	3308021320012-土壤重金属和无机物等 12 种,3308021320012-土壤挥发性有机物 27 种,3308021320012-土壤半挥发性有机物等 12 种	/
	车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。	1A02	四氧化三钴车间东北角	118.865401	28.871521	土壤	3		
C	靠近车间，地面裂缝明显，有钻孔条件。	1C01	钴精矿浸出车间东侧	118.864861	28.873611	土壤	5	3308021320012-土壤重金属和无机物等 12 种,3308021320012-土壤挥发性有机物 27 种,3308021320012-土壤半挥发性有机物等 12 种	/
	车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。	1C02	钴精矿浸出车间西南角	118.863281	28.873119	土壤	3		

E	车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。	1E01	铜萃取及铜电积生产区域西南角	118.861681	28.872251	土壤	5	3308021320012-土壤重金属和无机物等 12 种,3308021320012-土壤挥发性有机物 27 种,3308021320012-土壤半挥发性有机物等 12 种	/
	车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。	1E02	铜萃取及铜电积生产区域北侧	118.861682	28.872801	土壤	3		
G	靠近车间外地下废水收集池，未硬化地面，有钻孔条件。	1G01	硫酸铵厂房南侧	118.860851	28.872589	土壤	5	3308021320012-土壤重金属和无机物等 12 种,3308021320012-土壤挥发性有机物 27 种,3308021320012-土壤半挥发性有机物等 12 种	/
	车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。	1G02	硫酸铵厂房西南角	118.860019	28.871981	土壤	3		
L	车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。	1L01	钴电积车间西南侧	118.860119	28.873989	土壤	5	3308021320012-土壤重金属和无机物等 12 种,3308021320012-土壤挥发性有机物 27 种,3308021320012-土壤半挥发性有机物等 12 种	/
	车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。	1L02	钴电积车间西北角	118.859751	28.874222	土壤	3		/

R	该区域钻孔条件有限，因此选择布设一个点位，位于车间外未硬化地面处，且靠近车间外废水地下收集池，位于地下水下游，有建井条件。	1R01	废水处理车间东北角	118.862439	28.875661	土壤	5	3308021320012-土壤重金属和无机物等 12 种,3308021320012-土壤挥发性有机物 27 种,3308021320012-土壤半挥发性有机物等 12 种	/
T	靠近废水调节池，未硬化地面，有钻孔条件。	1T01	废水调节池南侧	118.859369	28.874731	土壤	3	3308021320012-土壤重金属和无机物等 12 种,3308021320012-土壤挥发性有机物 27 种,3308021320012-土壤半挥发性有机物等 12 种	/
A	有钻孔条件，距离车间 10m 处，紧邻地下事故应急池。	2A01	四氧化三钴车间东南侧绿化带处	118.865601	28.871051	地下水	5	3308021320012-地下水重金属 8 种,3308021320012-地下水无机物 4 种,3308021320012-地下水挥发性有机物 26 种,3308021320012-地下水石油烃 1 种	/
C	靠近车间，地面裂缝明显，有钻孔条件。	2C01	钴精矿浸出车间东侧	118.864861	28.873611	地下水	5	3308021320012-地下水重金属 8 种,3308021320012-地下水无机物 4 种,3308021320012-地下水挥发性有机物 26 种,3308021320012-地下水石油烃 1 种	/

E	车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。	2E01	铜萃取及铜电积生产区域西南角	118.861681	28.872251	地下水	5	3308021320012-地下水重金属 8 种,3308021320012-地下水无机物 4 种,3308021320012-地下水挥发性有机物 26 种,3308021320012-地下水石油烃 1 种	/
G	靠近车间外地下水废水收集池，未硬化地面，有钻孔条件。	2G01	硫酸铵厂房南侧	118.860851	28.872589	地下水	5	3308021320012-地下水重金属 8 种,3308021320012-地下水无机物 4 种,3308021320012-地下水挥发性有机物 26 种,3308021320012-地下水石油烃 1 种	/
L	车间外未硬化地面处，有钻孔条件，靠近污染源。	2L01	钴电积车间西南侧	118.860119	28.873989	地下水	5	3308021320012-地下水重金属 8 种,3308021320012-地下水无机物 4 种,3308021320012-地下水挥发性有机物 26 种,3308021320012-地下水石油烃 1 种	
R	位于车间外未硬化地面处，且靠近车间外废水地下水收集池，位于地下水下游，有建井条件。	2R01	废水处理车间东北角	118.862439	28.875661	地下水	5	3308021320012-地下水重金属 8 种,3308021320012-地下水无机物 4 种,3308021320012-地下水挥发性有机物 26 种,3308021320012-地下水石油烃 1 种	

8.2 钻探深度

钻孔深度应基于捕获可能的最大污染位置来确定，同时注意防范钻孔不能穿透潜水层底板。

① 根据《布点技术规定》相关要求，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位，若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15m。

② 根据实际钻探情况，以不钻穿第一弱透水层为原则。

③ 据企业周边区域水文地质条件，地下水埋深约为 2.6m，且地下水池深度在 3m 左右。

综上所述，建议本次土壤钻探深度不少于 3m，实际钻探深度可根据地下水埋深情况进行调整。原则上，土壤钻孔深度在水位下以下 50cm；地下水钻孔深度在水位线以下 3m，且不穿透隔水层。

8.3 采样深度

根据《布点技术规定》要求，原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，若地下水埋深较浅（<3 m），至少采集 2 个土壤样品。采样深度原则上应包括表层 0~50cm、存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较重的位置；若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50cm 范围内采集一个样品。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，可适当增加土壤样品数量。具体采样深度可根据现场实际情况调整，如地下水埋深较浅不达 3 米的情况，可考虑污染痕迹点和地下水水位处点合并。

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 0.5m 以下。具体采样深度可根据现场实际情况调整。

如钻探过程中发现土层存在污染，有存在 NAPL 的可能，则需要采集 NAPL 样。根据场地污染识别，该地块含水层中可能存在 LNAPL 和 DNAPL 物质，如现场钻探过程中，根据油水界面仪发现有 LNAPL、DNAPL 情况存在，则该地块需增加 LNAPL、DNAPL 物质样品。LNAPL 筛管开口位置应在水位位置以上 50cm，DNAPL

筛管开口位置在含水层底部。

具体采样深度及采样要求见下表。

表 8.3-1 地块布点采样方案采样要求

采样区块	点位编号	深度	选择理由
A	1A01	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
	1A02	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
C	1C01	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
	1C02	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
E	1E01	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
	1E02	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
G	1G01	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
	1G02	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内

L	1L01	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
	1L02	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
R	1R01	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内
T	1T01	0~0.5m	表层土
		2.0~3m	含水层附近
		>3m	含水层内

表 8.3-2 地块布点采样方案采样要求

采样区块	点位编号	深度	备注
A	2A01	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 1A01 建井
C	2C01	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 1C01 建井
E	2E01	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 1E01 建井
G	2G01	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 1G01 建井
L	2L01	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 1L01 建井
R	2R01	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 1R01 建井

8.4 测试项目

根据生态环境部《布点技术规定》相关要求，疑似污染地块样品测试项目由专业人员根据基础信息调查有关结果选择确定，同时参考《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》中“附表 1-4 重点行业企业用地调查分析测试项目”并结合《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》以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》确定。

本企业用地性质为工业用地，按照第二类用地的相关标准要求来执行，本次布点方案测试指标筛选思路如下：

（1）根据信息采集阶段资料，确定的衢州华友钴新材料有限公司地块的特征污染

物为：二噁英、总石油烃、钴、溶剂油、二-(2-乙基己基)磷酸酯(2-乙基己基-2'-乙基己基磷酸酯)、5-壬基水杨醛肟、2-羟基-5-壬基苯乙酮肟、氨、铜、锌、镍、砷、六价铬、镉、乙酸、甲酸、铅、氟化物。

(2) 根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》要求，其表 1 中所列项目为初步调查阶段建设用土壤污染风险筛选的必测项目。

(3) 重金属考虑其元素的检测，不考虑化合物。

(4) 确定各特征污染物有无检测方法（主要参考 GB36600），无检测方法的不纳入本次检测范畴。

基础信息调查确认的地块特征污染物见图 8.4-1 所示。

特征污染物	
特征污染物名称1 *	二噁英(2, 3, 7, 8-四氯二苯并对二噁英; 二噁英)
特征污染物名称2 *	总石油烃
特征污染物名称3 *	钴(钴粉; 电解钴; 钴片; 钴(海绵状); 磷酸钴(二价); 钴丝; 钴片; 钴粒)
特征污染物名称4 *	溶剂油[闭杯闪点≤60℃]
特征污染物名称5 *	二-(2-乙基己基)磷酸酯(2-乙基己基-2'-乙基己基磷酸酯)
特征污染物名称6 *	5-壬基水杨醛肟
特征污染物名称7 *	2-羟基-5-壬基苯乙酮肟
特征污染物名称8 *	氨(液氨; 氨气)
特征污染物名称9 *	硝酸铜
特征污染物名称10 *	锌(锌的氧化物; 锌的无机盐)
特征污染物名称11 *	硫化镉(硫化镉; 碱式硫化镉; 二硫化三镉)
特征污染物名称12 *	硝酸镉(二硝酸镉)
特征污染物名称13 *	氯化镉(氯化亚镉)
特征污染物名称14 *	氢氧化镉(氢氧化亚镉)
特征污染物名称15 *	硫酸镉
特征污染物名称16 *	氟化钴(三氟化钴)
特征污染物名称17 *	硫酸钴
特征污染物名称18 *	氯化钴
特征污染物名称19 *	砷(砷粉)
特征污染物名称20 *	六价铬(Cr(VI))
特征污染物名称21 *	镉(海绵镉; 镉的氧化物; 镉的无机盐)
特征污染物名称22 *	LIX973磷酸酯萃取剂
特征污染物名称23 *	乙酸(醋酸; 乙酸溶液; 醋酸溶液)
特征污染物名称24 *	甲酸(蚁酸)
特征污染物名称25 *	P204磷酸酯萃取剂
特征污染物名称26 *	P507磷酸酯萃取剂
特征污染物名称27 *	镍(镍; 镍粉; 电解镍; 骨架镍; 镍催化剂)
特征污染物名称28 *	铅(铅粉; 铅的无机盐)
特征污染物名称29 *	铜(铜(丝状); 铜(屑状); 铜(粒状); 电解铜箔; 海绵铜; 电解铜; 铜粉; 铜炒; 铜的氧化物; 铜的无机盐)

图 8.4-1 基础信息调查确认的地块特征污染物

经核实，地块应关注的特征污染物如表 8.4-1 所示。

表 8.4-1 特征污染物指标调整表

序号	信息采集 特征污染物	调整的特征污染物 及理由	是否 45 项	检测 方法	指标 筛选	备注
1	二噁英	去掉，企业焚烧装置还未 实施，没有该因子产生	否	是	否	
2	总石油烃	/	否	是	是	
3	溶剂油	去掉，以石油烃表征	否	否	否	
4	二-(2-乙基己基)磷 酸酯	去掉，无相关测试方法	否	否	否	
5	5-壬基水杨醛肟	去掉，无相关测试方法	否	否	否	
6	2-羟基-5-壬基苯 乙酮肟	去掉，无相关测试方法	否	否	否	
7	铅	/	是	是	是	
8	砷	/	是	是	是	
9	六价铬	/	是	是	是	
10	乙酸	去掉，不在浙江省检测指 标范围	否	否	否	
11	甲酸	去掉，不在浙江省检测指 标范围	否	否	否	
12	氟化物	/	否	是	是	
13	锌	/	否	是	是	
14	镉	/	是	是	是	
15	钴	/	否	是	是	
16	铜	/	是	是	是	
17	镍	/	是	是	是	
18	锰	/	否	是	是	
19	pH	增加，有测试方法	否	是	是	
20	各类萃取剂	去掉，无相关测试方法	否	否	否	
21	铁	不在浙江省检测指标范围	否	否	否	
22	镁	不在浙江省检测指标范围	否	否	否	

综上所述，结合《浙江省土壤污染状况详查工作协调小组关于明确重点行业企业用地土壤污染状况调查采样地块名单及检测指标的通知》（浙土壤详查发[2020]1 号）

(附件1) 的文件要求, 该地块分析项目如下:

表 8.4-2 衢州华友钴新材料有限公司地块分析项目一览表

采样区块	布点编号	分析项目	备注
A	1A01	(1) 基本项目: GB36600 表1 中的45 项。 (2) 特征因子: 总石油烃, 锌、钴、锰、氟化物。 (3) 测试因子: pH	土壤
	1A02		
C	1C01		
	1C02		
E	1E01		
	1E02		
G	1G01		
	1G02		
L	1L01		
	1L02		
R	1R01		
T	1T01		
A	2A01	(1) 基本项目: GB36600 表1 中的34 项(氯甲烷除外) (2) 特征污染物: 总石油烃, 锌、钴、锰、氟化物。 (3) 测试因子: pH	地下水
C	2C01		
E	2E01		
G	2G01		
L	2L01		
R	2R01		

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018), 并结合企业生产工艺和使用的原辅物料等情况, 确定土壤监测因子为建设用地土壤污染风险管控标准中 45 项基本项目, 测试因子 pH 以及特征因子总石油烃、氟化物、锌、钴、锰, 土壤监测因子共 51 项。

根据《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》附表 1-3 和附表 1-4, 结合《浙江省土壤污染状况详查工作协调小组关于明确重点行业企业用地土壤污染状况调查采样地块名单及检测指标的通知》(浙土壤详查发[2020]1 号)(附件1) 的文件要求, 确定地下水监测因子为 GB36600 表1 中的33 项(氯甲烷除外), 测试因子 pH 以及特征因子总石油烃、氟化物、锌、钴、锰, 共 39 项。要求地下水采样井保留, 如果土壤监测因子中有监测出来的因子不在地下水监测因子中的, 需在地下水保留井补充采样分析。

第九章 现场定点

9.1 现场布点调整情况

采样点应避开地下构筑物以免钻探工作造成泄漏、爆炸等突发事件。采样点现场确定时应充分掌握采样点所在位置及周边地下设施、储罐和管线等的分布情况，必要时可采样探地雷达等地球物理手段辅助判断。

布点区域场地土壤均为人工填土及海相沉积粘性土，表面均有 20 厘米左右厚的硬化层。根据布点计划，在进场采样前需对采样区域、采样点位进一步进行现场确定，并根据企业实际情况对采样点位进行适当调整，确保现场采样的可操作性和便捷性。现场确定需准备好的材料和工具包括手持式 GPS 定位仪、喷漆等。

9.2 采样点确定

衢州华友钴新材料有限公司地块所有布设采样点均经过现场踏勘，并经布点单位、采样单位和地块负责人三方认可，确定地块采样点位置如下：

表 9.2-1 衢州华友钴新材料有限公司采样点位置

采样区块	布点编号	点位经纬度	现场照片	备注
A	3308021320012-1A01	118.865601, 28.871051		土壤
	3308021320012-1A02	118.865401, 28.871521		
C	3308021320012-1C01	118.864861, 28.873611		

	330802132 0012-1C02	118.863281, 28.873119		
E	330802132 0012-1E01	118.861681, 28.872251		
	330802132 0012-1E02	118.861682, 28.872801		
G	330802132 0012-1G01	118.860851, 28.872589		
	330802132 0012-1G02	118.860019, 28.871981		
L	330802132 0012-1L01	118.860119, 28.873989		

	330802132 0012-1L02	118.859751, 28.874222		
R	330802132 0012-1R01	118.862439, 28.875661		
T	330802132 0012-1T01	118.859369, 28.874731		土壤
A	330802132 0012-2A01	118.865601, 28.871051		
C	330802132 0012-2C01	118.864861, 28.873611		地下水
E	330802132 0012-2E01	118.861681, 28.872251		

G	330802132 0012-2G01	118.860851, 28.872589		地下水
L	330802132 0012-2L01	118.860119, 28.873989		
R	330802132 0012-2R01	118.862439, 28.875661		
地块负责人确认		经核实确认，上述拟采样点位在采样期间，均已避开我地块内部各类埋地管线（主要包括生产管线、污水雨水管线、燃气或自来水等管线）或地下储罐。 地块负责人签字：_____ 日期：_____		

第十章 土壤和地下水样品采集

10.1 采样准备

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，明确了样品采集工作流程，样品采集拟使用的设备及材料见表 10.1-1，具体内容包括：

（1）召开工作组调查启动会，按照布点采样方案，明确人员任务分工和质量考核要求。

（2）与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。对因历史资料缺失导致难以全面准确掌握地下管线分布的，应在采样前使用相关探管设备进行探测，以确保拟采样点位避开地块内各类埋地管线或地下储罐。

（3）组织进场前安全培训，包括钻探和采样设备的使用安全、现场采样的健康安全防护以及事故应急演练等。

（4）按照布点检测方案，开展现场踏勘，根据企业生产设施分布实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、旗帜、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

（5）根据检测项目准备土壤采样工具。本地块需主要采集重金属土壤样品，使用塑料铲或竹铲。

（6）准备适合的地下水采样工具。本地块主要检测地下水中的重金属，可采用气囊泵和一次性贝勒管进行地下水采样。

（7）准备适合的现场便携式设备。准备 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

（8）准备适合的样品保存设备。包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

（9）准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

（10）准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、摄像机、防雨器具、现场通讯工具等。

表 10.1-1 样品采集拟使用的设备及材料一览表

工序	设备名称	数量	规格
土孔钻探	SH30 钻机	1	台
	GPS	1	台
	RTK	1	台
样品采集	竹铲	3	个
	岩芯箱	3	个
	采样瓶	24	组
	采样袋	24	组
样品保存	冰柜	1	个
	保温箱	2	个
	蓝冰	10	块
	稳定剂	4	组
样品运输	越野车	1	辆
地下水样品采集	气囊泵	1	台
	贝勒管	8	根
	采样瓶	8	组
现场快速检测	X 射线荧光光谱仪 (XRF)	1	台
	光离子气体检测器 (PID)	1	台
	pH 计	1	台
	溶解氧仪	1	台
	电导率和氧化还原电位仪	1	台
其他 (防护、记录等)	手持移动终端 (PDA)	1	台
	数码相机	1	台
	一次性手套	2	盒
	口罩	2	盒
	安全帽	3	个
	签字笔	2	支
	白板笔	1	支
	白板	1	个

VOC 采样设备	采样手柄	1	个
	采样白管	55	个

10.2 土孔钻探

在开展土孔钻探前，需根据信息采集结果并在产企业相关负责人的带领下，探查已拟定采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若存在上述情况，需要对采样点进行针对性调整；若地下情况不明，可在现场选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

10.2.1 土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，本地块主要使用 SH30 钻机进行钻孔取样。采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

10.2.2 土壤钻探过程

根据采样技术规范确定采样工作程序，工作程序及操作要求应与选用的设备操作要求相匹配。

10.3 土壤样品采集

10.3.1 样品采集

（1）样品采集操作

重金属样品采集采用塑料铲或竹铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氧龙膜的采样铲。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样管密封后，在标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样采样管上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样、应采集双份。

（2）土壤平行样采集

根据要求，土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，每份平行样品需要采集 3 个。

本地块计划采集土壤样品 48 个，按照平行样数量不少于地块总样品数 10% 的要求，本地块需采集平行样 5 份。平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，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、取样过程、样品信息编号、盛放岩

芯样的岩芯箱、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息拍摄 1 张照片，以备质量控制。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状。

（4）其他要求

土壤采样过程中做好人员安全与健康防护，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

（5）样品采集特殊情况处理

1) 针对直推式钻机采集样品量较小，有可能一次钻探采不到足够样品量的土样，可以在钻孔附近再进行一次钻探采样。但同类型土壤样品的平行样必须在同一个钻孔同一深度采集。

2) 部分区域填土中有较多大石块，取不到足量的表层土时，在经过现场质控人员同意后，可以改为采集其他深度土样，并填写相关说明。

3) 钻探时由于地下管线、沟渠，或者实在无法取到土壤样品，需要调整点位时，钻探取样单位需与地块使用权人和现场质控人员联系并征得其同意后，调整取样点位位置，并填写样点调整备案记录单（附件9）。

现场采样时因地层或作业安全等不可抗拒因素，采样点位置需要调整的，应以下流程要求的点位调整工作程序进行点位调整。

- 点位调整理由应充分，调整后的点位位置应取得布点方案编制单位的书面认可；
- 原则上调整点位与原有点位的距离尽可能小；
- 调整后的点位应再次与相关单位核实，保证地下无地下罐槽、管线等地下设施；
- 点位调整后应填写“样点调整备案记录单”（附件9），并进行拍照；
- 调整点位经布点人员、采样人员以及地块负责人确认后方可继续施工。

10.3.2 土壤样品编码

根据技术规定要求，结合实际情况，土壤样品编码样式如下：

（1）土壤样品编码

样品编码格式：参照公司编码程序

（2）土壤平行样编码

平行样编码格式：参照公司编码程序

本地块使用标签采用双份，一份贴在样品瓶上，一份贴在外包装上，送往检测单位。

10.4 地下水采样井建设

10.4.1 地下水钻探设备

同土壤样品采样选择 SH30 钻机进行地下水孔钻探。

10.4.2 采样井建设

根据采样技术规范确定采样工作程序，工作程序及操作要求应与选用的设备操作要求相匹配。采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

（1）钻孔

采用 SH30 设备进行地下水孔钻探，钻孔达到拟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 2-3h 并记录静止水位。

（2）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，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，井管与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，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。滤料填充过程也要进行测量，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 50cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，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。

（5）成井洗井

地下水采样井建成 24h 后，采用贝勒管进行洗井工作。洗井时控制流速，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用已购置的便携式检测仪器监测 pH 值、电

导率、氧化还原电位等参数值达到稳定，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，变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU 。

（6）填写成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单（附件3）、地下水采样井洗井记录单（附件4）；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等关键环节或信息拍照记录，每个环节不少于 1 张照片，以备质量控制。

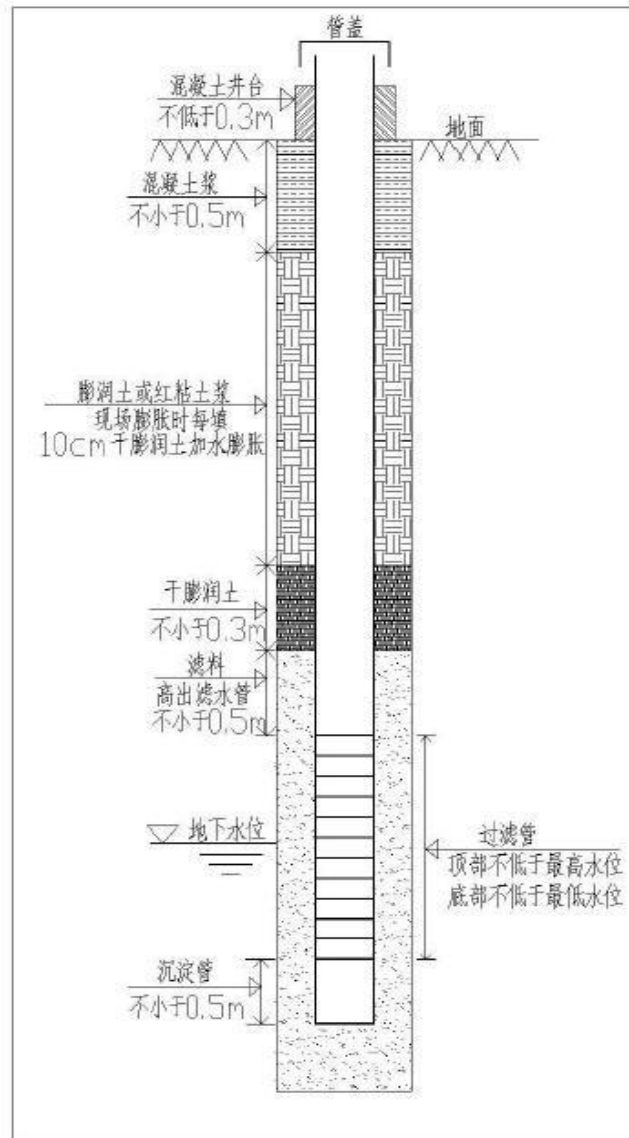


图 10.4.2-1 地下水采样井结构示意图

10.4.3 采样井洗井

采样前洗井注意事项如下：

- ① 采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。
- ② 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采用贝勒管进行洗井。
- ③ 洗井前对 pH 计、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“附件 4 地下水采样井洗井记录单”。开始洗井时，以小流量抽水，同时洗井过程

中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位（ORP），连续三次采样达到以下要求结束洗井：pH 变化范围为 ± 0.1 ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。

(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（附件 4）。

10.5 地下水样品采集

10.5.1 样品采集

(1) 样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位（参考“附件 5 地下水采样记录单”），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。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。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，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，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，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划（HJ/T164-2004）》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

(2) 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。

(3) 其他要求

含挥发性有机物的样品要优先采集。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。

10.5.2 地下水样品编码

(1) 地下水样品编码

样品编码格式：参照公司编码程序

(2) 地下水平行样编码

平行样编码格式：参照公司编码程序

第十一章 样品保存和流转

11.1 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 和全国土壤污染状况详查相关技术规定, 地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

样品中项目的(土壤和地下水)的保存容器, 保存条件, 及固定剂加入情况汇总表, 见表 11.1-1。

11.2 样品流转

(1) 装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对, 要求逐件与采样记录单进行核对, 按照样品保存检查记录单(附件 6) 要求进行样品保存质量检查, 核对检查无误后分类装箱。

样品装运前, 填写样品运送单(附件 7), 明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护, 装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中, 要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后, 需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

(2) 样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达, 本项目选用小汽车将土壤有机样品和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备, 同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存, 采用适当的减震隔离措施, 严防样品瓶的破损、混淆或沾污。土壤无机样品送往各制备流转中心进行样品制备。

(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“附录 7 样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注, 并及时与采样组长沟通。样品保存见表 11.1-1。

表 11.1-1 样品保存

样品类型	测试项目 分类名称	测试项目	分装容器及 规格	保护剂	采样量 (体积/重量)	样品 保存条件	保存时间 (d)
土壤	3308021 320012- 土壤重 金属和 无机物 等12种	砷、镉、六价 铬、铜、铅、 汞、镍、钴、 锰、锌、氟化 物、pH	自封袋	—	1kg (确保送至 实验室的干样 不少于300g)	/	28 天
土壤	3308021 320012- 土壤挥 发性有 机物27 种	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	40mL 棕色 VOC 样品 瓶、具聚四 氟乙 烯-硅 胶衬垫 螺旋 盖的 60mL 棕色广口玻 璃瓶	/	采集3份样品 (每份约5g) 分别装在3个 40mL 玻璃瓶 内;另采集1 份样品 将 60mL 玻璃瓶 装满 (具体要求见 《关于企业用 地样品分析方 法统一性规 定》)	4℃以下冷 藏,避光, 密封	7 天

样品 类型	测试项目 分类 名称	测试项目	分装容器及 规格	保护剂	采样量 (体积/重 量)	样 品 保存条件	保存时间 (d)
土壤	3308021 320012- 土壤半 挥发性 有机物 12 种	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、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)。	500mL 具塞 磨口棕色玻 璃瓶	/	500mL 瓶 装满	4℃以下冷 藏，避光， 密封	半挥发性有机 物、农药类有 效期 10 天； 石油烃有效期 14 天
地下水	3308021 320012- 地下水 重金属 8 种	镉、铅、铜、 镍、钴、锰、 锌、汞	玻璃瓶	适量硝 酸，调 至样 品 pH≤2	500mL	低温保存 (<4℃)	30 天
地下水	3308021 320012- 地下水无 机物 4种	砷、六价铬、 氟化物、pH	聚乙烯瓶		500mL	/	10 天

样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量 (体积/重量)	样品保存条件	保存时间 (d)
地下水	3308021 320012- 地下水石油 烃 1种	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	500mL 具塞 磨口棕色玻 璃瓶	/	500mL 瓶 装满	4℃以下冷 藏，避光， 密封	30天
地下水	3308021 320012- 地下水挥 发性有机 物 26种	四氯化碳、氯仿、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-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	40mL 棕色 VOC 样品瓶	加盐酸， pH<2	4 份装满 40ml 样 品瓶，无 气泡	4℃以下冷 藏、避光和密 封保存	14 天

第十二章 样品分析测试

本项目采集的土壤和地下水样品运送至指定实验室进行样品制备并分析，实验室应选择《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规范》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。土壤执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值第一类用地标准；地下水执行《地下水质量标准》（GB T 14848-2017）中的III 类标准。

表12-1 土壤样品分析测试方法*

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
1	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	0.01mg/kg	20	
2	镉	铜等金属的测定 电感耦合等离子体质谱法 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》（环办土壤函[2017]1625号）	0.03mg/kg	20	
3	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 HJ1082-2019	0.5mg/kg	3.0	
4	铜	铜等金属的测定 电感耦合等离子体质谱法 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》（环办土壤函[2017]1625号）	0.6 mg/kg	2000	
5	铅	铜等金属的测定 电感耦合等离子体质谱法 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》（环办土壤函[2017]1625号）	2.0 mg/kg	400	
6	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	

7	镍	铜等金属的测定 电感耦合等离子体质谱法 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（环办土壤函[2017]1625 号）	0.3 mg/kg	150	
8	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	0.08μg/kg	0.9	
9	氯仿		0.03μg/kg	0.3	
10	氯甲烷		0.2μg/kg	12	
11	1,1-二氯乙烷		0.2μg/kg	3	
	乙烷				
12	1,2-二氯乙烷		0.05μg/kg	0.52	
13	1,1-二氯乙烯		0.2μg/kg	12	
14	顺1,2-二氯乙烯		0.2μg/kg	66	
15	反1,2-二氯乙烯		0.2μg/kg	10	
16	二氯甲烷		0.2μg/kg	94	
17	1,2-二氯丙烷		0.2μg/kg	1	
18	1,1,1,2-四氯乙烷		0.2μg/kg	2.6	
19	1,1,2,2-四氯乙烷		0.2μg/kg	1.6	
20	四氯乙烯		0.2μg/kg	11	
21	1,1,1-三氯乙烷		0.2μg/kg	701	
22	1,1,2-三氯乙烷		0.05μg/kg	0.6	

23	三氯乙 烯		0.05μg/kg	0.7	
24	1,2,3-三 氯丙烷		0.01μg/kg	0.05	
25	氯乙烯		0.02μg/kg	0.12	
26	苯		0.2μg/kg	1	
27	氯苯		0.2μg/kg	68	
28	1,2-二氯 苯		0.2μg/kg	560	
29	1,4-二氯 苯		0.2μg/kg	5.6	
30	乙苯		0.2μg/kg	7.2	
31	苯乙烯		0.2μg/kg	1290	
32	甲苯		0.2μg/kg	1200	
33	间二甲 苯+对二 甲苯		0.2μg/kg	163	
34	邻二甲 苯		0.2μg/kg	222	
35	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	0.09 mg/kg	34	
36	苯胺		0.1 mg/kg	92	
37	2-氯酚		0.06 mg/kg	250	
38	苯并[a]蒽		0.1 mg/kg	5.5	
39	苯并[a] 芘		0.1 mg/kg	0.55	
40	苯并[b]荧 蒽		0.2 mg/kg	5.5	
41	苯并[k]荧 蒽		0.1 mg/kg	55	

42	蒾		0.1 mg/kg	490	
43	二苯并[a,h]蒾		0.1 mg/kg	0.55	
44	茛并[1,2,3-cd]蒾		0.1 mg/kg	5.5	
45	蒾		0.09 mg/kg	25	
46	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	6 mg/kg	826	
47	氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》 HJ 873-2017	0.7 mg/kg	/	
48	锌	铜等金属的测定 电感耦合等离子体质谱法 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（环办土壤函[2017]1625号）	2.0 mg/kg	/	
49	钴	铜等金属的测定 电感耦合等离子体质谱法 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（环办土壤函[2017]1625号）	0.007 mg/kg	20	
50	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	/	/	
51	锰	铜等金属的测定 电感耦合等离子体质谱法 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（环办土壤函[2017]1625号）	5 mg/kg	/	

表 12-2 地下水样品分析测试方法

序号	测试项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/L)	备注
1	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.3 µg/L	0.01	

2	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.05 µg/L	0.005	
3	铬（六价）	《地下水水质检验方法 二苯碳酰二肼分光光度法测定铬》 DZ/T 0064.17-93	0.004 mg/L	0.05	
4	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.08 µg/L	1.0	
5	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.09 µg/L	0.01	
6	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.04 µg/L	0.001	
7	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.06 µg/L	0.02	
8	四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	1.5 µg/L	2.0	
9	氯仿		1.4 µg/L	60	
10	1,1-二氯乙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	1.2 µg/L	30.0	
11	1,2-二氯乙烷		1.4 µg/L	50.0	
12	顺-1,2-二氯乙 烯		1.2 µg/L	50.0	
13	反-1,2-二氯乙 烯		1.1 µg/L	50.0	
14	二氯甲烷		1.0 µg/L	20	
15	1,2-二氯丙烷		1.2 µg/L	5.0	
16	1,1,1,2-四氯乙 烷		1.5 µg/L	/	
17	1,1,2,2-四氯乙 烷		1.1 µg/L	/	
18	四氯乙烯		1.2 µg/L	40	
19	1,1,1-三氯乙 烷		1.4 µg/L	/	
20	1,1,2-三氯乙		1.5 µg/L	5.0	

	烷				
21	三氯乙烯		1.2 µg/L	70.0	
22	1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/L	/	
23	氯乙烯		1.5 µg/L	5.0	
24	苯		1.4 µg/L	10.0	
25	氯苯		1.0 µg/L	300	
26	1,2-二氯苯		0.8 µg/L	1000	
27	1,4-二氯苯		0.8 µg/L	300	
28	乙苯		0.8 µg/L	300	
29	苯乙烯		0.6 µg/L	20	
30	甲苯		1.4 µg/L	700	
31	间二甲苯+对二甲苯		2.2 µg/L	500	
32	邻二甲苯		1.4µg/L	/	
33	1,1-二氯乙烯		1.2 µg/L	0.03	
34	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB 7484-1987	0.05 mg/L	1.0	
35	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.67 µg/L	1.0	
36	锰	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.12 µg/L	0.1	
37	钴	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.03 µg/L	0.05	
38	石油烃 (C10-C40)	《水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》 HJ 894-2017	0.01 mg/L	/	
39	pH	《地下水水质检验方法 玻璃电极法测定 pH 值》 DZ/T0064.5-93	/	6.5~8.5	无量纲

第十三章 质量保证与质量控制

本地块采样由浙江环资检测集团有限公司负责，配备了相关的质控人员。

13.1 样品采集前质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

- (1) 对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；
- (2) 在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；
- (3) 根据布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；
- (4) 准备手持式 GPS 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；
- (5) 确定采样设备和台数；
- (6) 进行明确的任务分工；
- (7) 现场定点，依据布点检测方案，采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，采用手持式 GPS 定位仪、小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

13.2 样品采集中质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

- (1) 防止采样过程中的交叉污染。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染；钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。
- (2) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速检测数据等，以便为后续分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于

10% 的平行样。

13.3 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2) 输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

(3) 样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到检测实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(4) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室，水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

13.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

13.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

(2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在4℃以下避光保存，样品要充满容器。

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留2年。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》(HJ/T 166-2004)。

(7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单, 比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率, 地下水颜色、气味, 气象条件等, 以便为分析工作提供依据。

(8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量, 本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品, 主要为现场平行样和现场空白样, 密码平行样比例不少于 10%, 一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

13.6 样品分析质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》(环办土壤函[2017]1896 号, 环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发), 本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。需将本项目涉及的空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制结果分别进行列表统计和评价说明。

13.6.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白。

每批次样品分析时, 应进行该批次的运输空白试验。

每批次样品分析时, 应进行实验室空白试验。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测定下限。若空白样品分析测试结果超过测定下限, 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。

13.6.2 定量校准

(1) 标准物质

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

(2) 校准曲线采用校准曲线法进行定量分析时, 一般至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液(除空白外), 覆盖被测样品的浓度范围, 且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时, 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 $R > 0.990$ 。

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定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应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 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。

13.6.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。若平行双样测定值的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。平行样测定结果按下表统计。

13.6.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。测定结果按下表统计。

(2) 加标回收率

没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取

1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，按照分析方法进行替代物加标回收率试验。

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

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。

第十四章 安全与防护

14.1 安全生产体系

(1) 认真学习并严格执行国家有关建筑施工安全生产技术规范，牢固树立“安全生产、预防为主”的思想。

(2) 贯彻“谁管生产、谁管安全；谁施工、谁负责安全；谁操作、谁保证安全”的原则。项目设安全员一名，对场地环境调查过程的安全生产把关。

(3) 做好入场人员的三级安全教育，中途变换工种，还须追加安全教育。

14.2 职业健康

1、特殊劳动防护

为减小各种有毒有害物质对现场作业人员的伤害，应选择合理的特殊劳动防护用品。

(1) 呼吸类防护

呼吸类防护用品均为过滤式呼吸防护用品，部分型号防尘口罩只能防尘，不能过滤其他污染物。若经对现场空气中污染物进行检测，污染物浓度过高或出现其他情况，现有劳动防护用品不能满足需要时，需配置更高防护等级的防护用品。

(2) 接触类防护

防接触类劳动防护用品：防化手套、防化靴、防腐蚀液护目镜。

2、其他劳动防护

(1) 噪声防护

使用动力工具等会产生超一定分贝范围（85dBA）的噪音。当噪音等级超过85dBA时，需要使用噪音降低等级至少为30dBA的听力防护。员工或需要进入该区域的来访者需要配备听力防护装置（如耳塞/耳罩）。

(2) 车辆伤害防护

现场工作人员在地块内机动车道应右侧行走，禁止避让于两车交会之中和旁有堆物的死角。行走及采样过程注意观察车辆行驶状况，并穿戴反光安全背心。

(3) 防机械伤害

采样工作使用的取样钻机属大型设备，转动及移去装置较多，做好使用过程中安全防护工作，使用前由安全员进行安全培训，使用过程中应严格按规范操作使用。

(4) 防坠落伤害

应采取有效措施防止高空坠落，主要包括：远离可能存在高空坠物的构筑物，尽量选择宽阔的道路行走，佩戴安全帽等安全防护用品。

14.3 二次污染防范

现场采样过程中，可能会对地块周围环境产生一定的影响，为保证地块内外环境质量满足相关规范及标准要求，需对地块内及周边环境加以控制管理。

1、扬尘控制

扬尘主要来源于取样钻机在钻孔破碎过程产生的扬尘。设备钻进过程操作需规范，必要时进行洒水处理。

2、噪声控制

土壤取样过程中使用钻机过程产生的噪声可能对周边居民和厂区员工产生影响，也必须采取一定的控制措施来降低噪声的影响。因此，调查过程中需严格执行《建筑施工噪声申报登记制度》。

关于施工现场环境噪声的污染防治应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）中的各项规定以及其他国家和地方政府的相关规定及要求。本项目实施过程，将按照建筑工地管理的有关规定，采取局部吸声、隔声降噪技术，合理安排施工时间等措施来降低周围环境受到的噪声影响的程度。除此之外，机动车辆进出施工场地应禁止鸣笛。

3、固体废物

施工期固体废物来源于钻探出的土壤、冲洗钻杆的污水、调查人员产生的生活垃圾等。在调查期间，通过加强施工管理及施工结束后的及时清运、处置可以减少和防止项目固体废物对周围环境的影响。同时，采样剩余土壤清理后回填于钻探形成的采样孔内。

14.4 其他要求

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。土壤采样过程中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。

第十五章 应急处置

在调查采样过程中若发现或由钻探导致的危险物质泄露、地下设施受到破坏等突发情况，应首先保证现场施工人员安全，并立即报企业和地方相关管理部门，按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）尽快落实应急处置相关事宜。涉及危险化学品生产经营贮存单位采样的，采样前需向企业安全环保责任部门对接相关生产区作业安全生产事宜，并办理有关手续。

附件

附件 1 明确检测指标的通知（浙土壤详查发[2020]1 号）

浙江省土壤污染状况详查工作协调小组文件

浙土壤详查发〔2020〕1 号

浙江省土壤污染状况详查工作协调小组关于 明确重点行业企业用地土壤污染状况 调查采样地块名单及检测指标的通知

各设区市生态环境局、各有关单位：

根据《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〕818 号）要求，为进一步推进全省企业用地调查布点方案编制、初步采样调查和样品分析测试工作，现将有关事项通知如下：

一、明确工作任务

（一）采样地块任务。经各市详查办上报并经省详查办核实，全省确定采样地块名单共 1559 个（台州市除外，见附件 1）。请各市围绕“2020 年 9 月底前完成采样检测”的目标，加强组织

— 1 —

领导、倒排进度计划、落实工作责任，抓紧确定采样检测单位、统筹推进样品采集、流转制备和检测分析，确保按期保质完成任务。

（二）化工园区周边农村地下水饮用水源任务。经各市详查办上报并经省详查办核实，全省确定化工园区周边农村地下水饮用水源任务共 28 个（见附件 2）。请各市参考附件 3、附件 4 的要求，结合企业用地采样检测同步落实地下水采样检测任务。

（三）开展采样地块信息采集结果确认工作。根据国家详查办近期部署要求，请各市以拟采样的在产企业地块为重点，组织将地块基础信息调查表内容反馈给相应企业，企业经确认无误的，应当由企业盖章或负责人签字；企业对信息调查表主要内容有异议、证据充分且符合实际情况的，应当对调查表内容予以修改，修改后的调查表需经企业盖章或负责人签字；上述盖章签字文件或材料统一交市详查办。企业确认信息采集结果后，方可启动布点采样方案评审工作。

二、明确土壤和地下水样品分析测试项目

除台州市和 2020 年 2 月 6 日前已通过省级布点检测方案评审的以外，拟采样地块的土壤和地下水样品检测指标确定，应按以下要求执行：

（一）土壤样品分析测试项目。原则上要求：（1）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)(以下简称“国标”)表1中规定的45项基本项目为必测项目;(2)《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表2中的40项为选测项目;(3)“国标”外开展检测的特征污染物从“国标外污染物及检测因子对照表”(附件2)中选择。

(二)地下水样品分析测试项目。原则上要求:(1)《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表1中规定的45项基本项目的1至34项为必测项目(除氯甲烷外),其中氯甲烷作为选测的特征污染物;(2)其他特征污染物开展检测的建议①45项基本项目的35至45项需根据污染物的挥发特性、土壤性质、地层分布等实际情况谨慎选择;②《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表2中的其他项目建议选择有评价标准的指标开展检测;③“国标”外开展检测的特征污染物从“国标外污染物及检测因子对照表”(附件2)中选择。

三、有关工作要求

(一)布点采样方案编制。各市应在2月底前完成至少60%的布点采样方案编制和内审;3月底前完成全部方案的编制和市级质控。

(二)采样及检测工作。2月底前,各市至少有1个县(市、区)完成采样和检测单位政府采购并具备全面采样检测条件;3月15日前,各市至少开展1个地块采样试点,打通采样、流转制备和检测在线上和线下的全流程;3月底前,所有县(市、

区)完成采样及检测单位政府采购,全面开展采样检测。

(三)制定工作计划。围绕“9月底全面完成采样检测”目标,各市要制定细化到每个月的采样检测工作计划(参见附件6),于3月底前书面上报省详查办。(联系人:朱心宇,联系电话:0571-28869148)

附件:1.全省采样地块名单

2.化工园区周边农村地下水饮用水源情况表

3.化工园区周边农村地下水饮用水源调查要求

4.化工园区周边地下水采样记录单

5.国标外污染物和检测因子对照表

6. XX市2020年重点行业企业用地土壤污染状况调查工作计划表

浙江省土壤污染状况详查工作协调小组

(浙江省生态环境厅代章)

2020年2月10日

附件 5

国标外污染物和检测因子对照表

序号	污染物名称	检测因子
1	铊	铊
2	砷	砷
3	氟化物、氟化氢	氟化物
4	锰	锰
5	银	银
6	茚	茚
7	菲	菲
8	荧蒽	荧蒽
9	苯并(j,h,i)芘	苯并(g,h,i)芘
10	铟	铟
11	苯酚	苯酚
12	萘烯	萘烯
13	萘	萘
14	蒽	蒽
15	铬、三价铬	铬
16	丙酮	丙酮
17	2-丁酮	2-丁酮
18	锡	锡
19	艾氏剂	艾氏剂
20	氢氧化钠、硫酸、盐酸、硝酸	pH

附件 2 土壤采样钻孔记录单

地块名称:									
采样点编号:				天气:			温度 (℃):		
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: ☐ 是 ☐ 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				1					
2				2					
3				3					
4				4					
5				5					
6				6					
7				7					
8				8					
9				9					
10				10					
11				11					
12				12					

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 3 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 4 地下水采样井洗井记录单

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

附件 5 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□ 否□					采样点地面是否积水：是□ 否□				
油水界面仪型号：								是否有漂浮的油类物质及油层厚度：是□cm 否□						
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\ VOC\SVOC\ 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 6 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 7 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： ☐ 标准 ☐ 其他 （详细说明）_____										要求分析参数 （可加附件）														
测试方法： ☐ 国标(GB) ☐ 其他方法 （详细说明）_____										特别说明 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： ☐冷藏☐常温☐其他														
加盖CMA章： ☐ 是 ☐ 否 加盖																								
样品描述					介质															容器与保护剂				
样品 编号	实 验 室	采样日期 时间																						
测试周期要求： ☐ 10 个工作日 ☐ 7 个工作日 ☐ 5 个工作日 ☐ 其他(请注明)																								
一个月后的样品处 ☐ 归还样品提供单 ☐ 由实验室处 ☐ 样品保留时间__月																								
样品送出单位					样品接收单位					运送方法														
姓名：					姓名：					☐ 快递 ☐ 汽车自运 ☐ 其他														

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；无相关工作内容，未填项以斜杠填充。

附件 8 样点调整备案记录单

地块名称：		地块编码：	
布点方案编制单位：		采样单位：	
需调整点位编码：		点位类型： ☐ 土壤 ☐ 地下水 ☐ 土壤兼地下水	
点位调整情况说明	1、调整原因 ☐地下管线、沟渠所在区域 ☐地质原因，无法达到设计深度 ☐碎石或砂卵石地层，无法取到土壤样品 ☐其他： 2、拟变更至区域 3、变更是否已征得布点单位、企业使用权人、现场质控负责人及采样单位三方同意？		
采样单位负责人：	布点方案负责人：	地块使用权人：	现场质控负责人：
(签字)	(签字)	(签字)	(签字)



检测报告

Test Report

浙环检水字（2021）第 120309 号

项目名称：地下水委托检测

委托单位：衢州华友钴新材料有限公司

浙江环资检测集团有限公司



说 明

一、本报告无批准人签名，或涂改，或未加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告正文共 3 页，一式 2 份，发出的报告与留存报告一致；部分复制无效；完整复制后应加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章；

三、未经同意本报告不得用于广告宣传；

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（检测）所代表的时间和空间负责；

五、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起向浙江环资检测集团有限公司提出。

浙江环资检测集团有限公司

地址：浙江省衢州市勤业路 20 号 6 幢

邮编：324000

电话：0570-3375757

传真：0570-3375757

样品类别: 地下水 检测类别: 委托检测
 委托方及地址: 衢州华友钴新材料有限公司 委托日期: 2021年11月22日
 采样方: 浙江环资检测集团有限公司 采样日期: 2021年11月24日
 采样地点: 2E01、2G01、2L01、2R01、2C01、2A01、2C01 平行
 检测地点: 浙江环资检测集团有限公司实验室(衢州市勤业路20号6幢)
 检测日期: 2021年11月24日-30日
 检测仪器名称及编号: SX711 pH/mV 计(HZJC-162)、AFS200T 原子荧光光谱仪(HZJC-005)、ZEE nit 700P 原子吸收分光光度计(HZJC-119)、SP-756P 紫外可见分光光度计(HZJC-035)、pHS-3C 精密 pH 酸度计(HZJC-011)、GC-2014C 气相色谱仪(HZJC-027)、ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪(HZJC-039)、ELAN 9000 电感耦合等离子体质谱仪(ICP-MS)(HZJC-123)、8860/5977B 气相色谱质谱联用仪(HZJC-131)
 检测方法依据: pH: 水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020
六价铬: 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987
汞、砷: 水质 汞、砷、硒、铋和锡的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
铅、镉: 石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2006年)
钴、锰、铜、锌: 水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
镍: 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
氟化物: 水质 氟化物的测定 氟离子选择电极法 GB 7484-1987
石油烃(C₁₀-C₄₀): 水质 可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017
挥发性有机物: 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012
 检测结果:
 (检测结果见表1)

表1 检测结果表

采样位置	2E01	2G01	2L01	2R01	2C01	2A01	2C01 平行
样品编号	DXS20211124101	DXS20211124102	DXS20211124103	DXS20211124104	DXS20211124105	DXS20211124106	DXS20211124107
样品性状	液、微黄、微油	液、无色、微油	液、无色、微油	液、无色、微油	液、无色、微油	液、无色、微油	液、无色、微油
pH (无量纲)	7.2	7.1	7.6	7.3	7.1	7.2	7.1
氟化物 (mg/L)	0.28	1.84	0.70	0.60	0.70	0.64	0.70
汞 (mg/L)	7.35×10^{-5}	8.50×10^{-5}	9.00×10^{-5}	5.60×10^{-5}	5.50×10^{-5}	6.10×10^{-5}	7.50×10^{-5}
砷 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
铅 (mg/L)	<0.002	<0.002	2.06×10^{-3}	<0.002	2.22×10^{-3}	2.22×10^{-3}	<0.002
镉 (mg/L)	<0.0001	3.30×10^{-4}	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
锰 (mg/L)	<0.004	0.404	0.468	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
钴 (mg/L)	0.02	3.58	0.20	0.02	0.01	0.03	0.01
铜 (mg/L)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
锌 (mg/L)	<0.004	0.025	4.20×10^{-3}	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
镍 (mg/L)	0.056	0.031	0.011	0.013	0.011	9.01×10^{-3}	0.011
六价铬 (mg/L)	0.008	0.011	0.004	0.007	0.009	0.012	0.008
石油类(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.09	0.03	0.06	0.11	0.06	0.09	0.06
四氯化碳 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
氯仿 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烷 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

浙江环资检测集团有限公司

第2页共3页

反-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
二氯甲烷 (μg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,2-二氯丙烷 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2-四氯乙烯 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,1,2,2-四氯乙烯 (μg/L)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
四氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,1-三氯乙烯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,2-三氯乙烯 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
三氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
氯苯 (μg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,2-二氯苯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
1,4-二氯苯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
乙苯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
苯乙烯 (μg/L)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
甲苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
间+对二甲苯 (μg/L)	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2
邻二甲苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4

编制: 石佳莉 校核: 批准日期: 2021.12.03



检测报告

Test Report

浙环检土字（2021）第 102701 号

项目名称：土壤委托检测

委托单位：衢州华友钴新材料有限公司

浙江环资检测集团有限公司



说 明

一、本报告无批准人签名，或涂改，或未加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告正文共 19 页，一式 2 份，发出的报告与留存报告一致；部分复制无效；完整复制后应加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章；

三、未经同意本报告不得用于广告宣传；

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（检测）所代表的时间和空间负责；

五、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起向浙江环资检测集团有限公司提出。

浙江环资检测集团有限公司

地址：浙江省衢州市勤业路 20 号 6 幢

邮编：324000

电话：0570-3375757

传真：0570-3375757

样品类别: 土壤 检测类别: 委托检测

委托方及地址: 衢州华友钴新材料有限公司 委托日期: 2021年9月22日

采样方: 浙江环资检测集团有限公司 采样日期: 2021年9月24日

采样地点: 衢州华友钴新材料有限公司 A01、A02、A02 平行样、C01、C02、C02 平行样、E01、E01 平行样、E02、G01、G02、G02 平行样、L01、L02、R01、T01

检测地点: 浙江环资检测集团有限公司实验室(衢州市勤业路20号6幢)

检测日期: 2021年9月24日-10月18日

检测仪器名称及仪器编号: pH-3C 精密 pH 酸度计 (HZJC-081)、AFS200T 原子荧光光谱仪 (HZJC-005)、pHS-3C 精密 pH 酸度计 (HZJC-011)、ZEEnit 700P 原子吸收分光光度计 (HZJC-119)、GC-2014C 气相色谱仪 (HZJC-027)、8860/5977B 气相色谱质谱联用仪 (HZJC-158、HZJC-131)、ELAN 9000 电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS) (HZJC-123)

检测方法依据: 总汞: 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第1部分 土壤总汞的测定 GB/T 22105.1-2008

总砷: 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

pH: 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018

铅、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

铜、镍、锌: 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

钴: 土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019

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

锰: 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016

氟化物: 土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008

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

挥发性有机物: 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

半挥发性有机物: 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

检测结果:

(检测结果见表 1-表 6)

表1 检测结果表

样品名称	A01				A02			A02 平行样
经纬度	E118°51'56.15", N28°52'15.82"				E118°51'55.4", N28°52'17.38"			
样品编号	TR20210924101	TR20210924102	TR20210924103	TR20210924104	TR20210924105	TR20210924106	TR20210924107	
样品性状	红棕色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	2.5-3m	
pH (无量纲)	8.87	8.94	9.01	8.08	7.72	7.31	7.35	
总汞 (mg/kg)	0.063	0.052	0.055	0.045	0.030	0.030	0.033	
总砷 (mg/kg)	6.52	5.38	5.21	9.85	9.22	9.11	8.57	
镉 (mg/kg)	0.92	0.07	0.05	0.06	0.05	0.04	0.05	
铜 (mg/kg)	9.40	15.0	13.2	6.51	7.94	4.66	5.09	
铅 (mg/kg)	9.92	7.08	6.57	6.63	7.76	9.88	11.4	
镍 (mg/kg)	35.4	31.3	25.7	22.8	30.5	28.0	32.2	
锰 (mg/kg)	2.15×10 ³	637	619	391	400	584	571	
锌 (mg/kg)	100	89.1	74.4	73.6	89.2	158	183	
钴 (mg/kg)	31.0	90.7	91.3	26.0	29.6	27.6	33.3	
氟化物 (mg/kg)	414	458	394	509	583	743	707	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	80.7	44.2	20.3	74.2	45.1	27.6	22.3	
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	

四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9

浙江环士字 (2021) 第 102701 号

氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

表 2 检测结果表

样品名称	C01				C02			
	E118°51'53.7", N28°52'25.28"				E118°51'47.74", N28°52'23.74"			
经纬度								
样品编号	TR20210924108	TR20210924109	TR20210924110	TR20210924111	TR20210924112	TR20210924113	TR20210924114	
样品性状	暗棕色砂壤土	红棕色砂壤土	红色轻壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	0-0.5m	
pH (无量纲)	8.48	6.88	4.47	6.38	7.33	6.44	8.84	
总汞 (mg/kg)	0.075	0.054	0.054	0.046	0.049	0.052	0.045	
总砷 (mg/kg)	12.0	6.20	6.36	5.18	4.99	4.77	4.97	
镉 (mg/kg)	0.25	0.05	0.22	0.22	0.07	0.23	0.14	
铜 (mg/kg)	63.2	65.0	7.83	41.1	44.6	39.7	42.9	
铅 (mg/kg)	28.7	27.1	13.2	36.5	25.4	19.9	40.6	
镍 (mg/kg)	89.5	94.1	20.1	85.4	114	104	90.8	
锰 (mg/kg)	1.25×10 ³	1.22×10 ³	400	862	1.36×10 ³	1.34×10 ³	877	
锌 (mg/kg)	119	129	78.3	142	117	102	151	
钴 (mg/kg)	266	283	25.6	127	263	259	132	
氟化物 (mg/kg)	346	458	584	1.35×10 ³	1.03×10 ³	673	1.23×10 ³	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	91.5	62.3	37.8	61.6	49.6	29.3	68.2	
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	

四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9

苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

表 3 检测结果表

样品名称	E01				E01 平行样	E02		
经纬度	E118°51'42.22", N28°52'20.04"					E118°51'42.74", N28°52'22.03"		
样品编号	TR20210924115	TR20210924116	TR20210924117	TR20210924118	TR20210924119	TR20210924120	TR20210924121	
样品性状	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	黑色砂土	红色轻壤土	红色轻壤土	
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	2.5-3m	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	
pH (无量纲)	8.72	9.19	9.26	9.14	7.67	6.90	8.95	
总汞 (mg/kg)	0.029	0.023	0.023	0.023	0.082	0.040	0.040	
总砷 (mg/kg)	4.75	22.3	22.8	22.9	10.0	5.05	4.71	
镉 (mg/kg)	0.20	0.14	0.14	0.16	0.17	0.04	0.53	
铜 (mg/kg)	81.9	82.0	18.8	18.9	19.4	19.6	7.90	
铅 (mg/kg)	62.7	28.6	24.7	27.2	37.7	33.3	24.4	
镍 (mg/kg)	106	112	57.7	59.9	72.5	73.9	25.4	
锰 (mg/kg)	671	690	922	918	1.09×10 ³	1.02×10 ³	351	
锌 (mg/kg)	190	204	219	228	160	159	106	
钴 (mg/kg)	36.3	42.7	39.5	40.3	17.6	16.9	16.2	
氟化物 (mg/kg)	509	628	672	708	584	438	338	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	86.5	53.0	31.1	28.0	96.5	56.4	35.0	
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	

四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9

浙环检土字（2021）第 102701 号

氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-硝基 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

表 4 检测结果表

样品名称	G01			G02			G02 平行样
经纬度	E118°51'39.04", N28°52'20.45"			E118°51'37.97", N28°52'23.12"			
样品编号	TR20210924122	TR20210924123	TR20210924124	TR20210924125	TR20210924126	TR20210924127	TR20210924128
样品性状	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂土	红色砂土	红色砂土	红色砂土
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	0-0.5m
pH (无量纲)	8.95	9.12	9.38	8.54	8.40	8.62	8.48
总汞 (mg/kg)	0.021	0.021	0.021	0.077	0.021	0.022	0.076
总砷 (mg/kg)	13.3	14.6	14.3	22.5	3.56	3.40	23.3
镉 (mg/kg)	0.68	0.71	0.62	0.16	0.08	0.69	0.13
铜 (mg/kg)	92.8	95.8	80.2	62.8	11.4	9.73	61.2
铅 (mg/kg)	31.5	33.8	27.2	20.3	12.0	27.3	22.4
镍 (mg/kg)	73.9	75.5	64.7	243	8.33	5.89	244
锰 (mg/kg)	3.23×10 ³	2.84×10 ³	2.20×10 ³	7.94×10 ³	291	187	8.09×10 ³
锌 (mg/kg)	282	288	253	239	65.8	56.1	240
钴 (mg/kg)	474	485	389	6.20	4.48	1.53	6.19
氟化物 (mg/kg)	483	414	338	814	558	438	777
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	79.8	52.7	29.4	89.9	47.5	16.5	83.7
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

浙环检生字 (2021) 第 102701 号

四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9

浙江环资检测集团有限公司

第 12 页 共 19 页

浙环控土字 (2021) 第 102701 号

氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
硝并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

表 5 检测结果表

样品名称	L01				L02			
	E118°51'36.29", N28°52'26.66"				E118°51'35.67", N28°52'27.75"			
经纬度								
样品编号	TR20210924129	TR20210924130	TR20210924131	TR20210924134	TR20210924132	TR20210924133	TR20210924134	
样品性状	黑色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	灰色砂土	红色砂壤土	红色砂壤土	
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	2.5-3m	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	
pH (无量纲)	7.84	8.06	8.49	8.49	8.77	8.21	7.46	
总汞 (mg/kg)	0.052	0.056	0.060	0.060	0.058	0.209	0.209	
总砷 (mg/kg)	6.58	5.39	6.42	6.42	7.81	7.71	21.1	
镉 (mg/kg)	0.18	0.17	0.23	0.23	0.07	0.09	0.25	
铜 (mg/kg)	21.9	19.3	22.4	22.4	8.33	9.58	49.5	
铅 (mg/kg)	94.7	90.1	98.0	98.0	20.4	24.2	74.4	
镍 (mg/kg)	91.6	23.7	26.4	26.4	18.6	20.8	37.1	
锰 (mg/kg)	341	332	334	334	752	754	2.63×10 ³	
锌 (mg/kg)	141	129	153	153	128	133	334	
钴 (mg/kg)	12.9	14.4	15.6	15.6	16.8	16.7	30.6	
氟化物 (mg/kg)	458	583	707	707	600	644	532	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	101	64.4	33.8	33.8	72.4	50.9	25.7	
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	

四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9

氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
对氯苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
菲并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

表 6 检测结果表

样品名称	R01			T01		
	E118°51'45.08", N28°52'32.22"			E118°51'33.92", N28°52'29.15"		
经纬度						
样品编号	TR20210924135	TR20210924136	TR20210924137	TR20210924138	TR20210924139	TR20210924140
样品性状	红棕色砂土	红棕色砂土	灰色砂土	红色砂土	红色砂土	红色砂壤土
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m
pH (无量纲)	9.32	8.19	7.84	7.60	7.85	7.02
总汞 (mg/kg)	0.159	0.199	0.181	0.189	0.184	0.190
总砷 (mg/kg)	22.3	12.6	11.5	11.2	12.0	12.6
镉 (mg/kg)	0.13	0.08	0.10	0.07	0.12	0.12
铜 (mg/kg)	7.66	5.27	72.3	9.45	10.8	15.9
铅 (mg/kg)	12.0	8.12	10.2	7.60	11.0	14.0
镍 (mg/kg)	44.8	32.2	49.0	32.9	35.2	55.2
锰 (mg/kg)	1.40×10 ³	1.25×10 ³	390	1.06×10 ³	1.02×10 ³	857
锌 (mg/kg)	156	112	138	109	121	193
钴 (mg/kg)	30.1	25.2	151	19.9	21.3	32.4
氟化物 (mg/kg)	507	404	458	394	321	690
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	79.7	38.5	13.0	74.8	34.1	13.3
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3

浙环检土字 (2021) 第 102701 号

氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

1,2-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

编制: 石佳莉

校核:

批准人: 张奇

批准日期: 2021.10.27

浙江环资检测集团有限公司

测试报告

Test Report

浙环检土字（2021）第 102702 号

项 目 名 称：土壤委托检测

委 托 单 位：衢州华友钴新材料有限公司

浙江环资检测集团有限公司



说 明

一、本报告无批准人签名，或涂改，或未加盖浙江环资检测集团有限公司红色检测报告专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告正文共 3 页，一式 2 份，发出的报告与留存报告一致；部分复制无效；完整复制后应加盖浙江环资检测集团有限公司红色检测报告专用章；

三、未经同意本报告不得用于广告宣传；

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（检测）所代表的时间和空间负责；

五、测试报告仅提供委托方参考，不做其他用途。

六、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起十五个工作日内向浙江环资检测集团有限公司提出。

浙江环资检测集团有限公司

地址：浙江省衢州市勤业路 20 号 6 幢

邮编：324000

电话：0570-3375757

传真：0570-3375757

样品类别：土壤 检测类别：委托检测
委托方及地址：衢州华友钴新材料有限公司 委托日期：2021 年 9 月 22 日
采样方：浙江环资检测集团有限公司 采样日期：2021 年 9 月 24 日
采样地点：衢州华友钴新材料有限公司 A01、A02、A02 平行样、C01、C02、C02 平行样、E01、E01 平行样、E02、G01、G02、G02 平行样、L01、L02、R01、T01
检测地点：浙江环资检测集团有限公司实验室（衢州市勤业路 20 号 6 幢）
检测日期：2021 年 9 月 24 日-28 日
检测仪器名称及仪器编号：8860/5977B 气相色谱质谱联用仪（HZJC-158）
检测方法依据：苯胺：危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB5085.3-2007 附录 K
检测结果：
（检测结果见表 1-表 6）

表 1 检测结果表

样品名称	A01		A02		A02 平行样
经纬度	E118°51'56.15", N28°52'15.82"		E118°51'55.4", N28°52'17.38"		
样品编号	TR20210924101	TR20210924102	TR20210924103	TR20210924104	TR20210924107
样品性状	红棕色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	0-0.5m	2.5-3m
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06

表 2 检测结果表

样品名称	C01		C02		C02 平行样
经纬度	E118°51'53.7", N28°52'25.28"		E118°51'47.74", N28°52'23.74"		
样品编号	TR20210924108	TR20210924109	TR20210924110	TR20210924111	TR20210924114
样品性状	暗棕色砂壤土	红棕色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	0-0.5m	0-0.5m
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06

表 3 检测结果表

样品名称	E01		E01 平行样		E02
经纬度	E118°51'42.22", N28°52'20.04"				E118°51'42.74", N28°52'22.03"
样品编号	TR20210924115	TR20210924116	TR20210924117	TR20210924118	TR20210924120
样品性状	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	2.5-3m	2.5-3m
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06



表 4 检测结果表

样品名称	G01		G02		G02 平行样
经纬度	E118°51'39.04", N28°52'20.45"		E118°51'37.97", N28°52'23.12"		
样品编号	TR20210924122	TR20210924123	TR20210924124	TR20210924126	TR20210924128
样品性状	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂壤土	红色砂土	红色砂土
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	2-2.5m	0-0.5m
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06

表 5 检测结果表

样品名称	L01		L02	
经纬度	E118°51'36.29", N28°52'26.66"		E118°51'35.67", N28°52'27.75"	
样品编号	TR20210924129	TR20210924130	TR20210924131	TR20210924134
样品性状	黑色砂壤土	红色砂壤土	灰色砂土	红色砂壤土
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	2-2.5m
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06

表 6 检测结果表

样品名称	R01		T01	
经纬度	E118°51'45.08", N28°52'32.22"		E118°51'33.92", N28°52'29.15"	
样品编号	TR20210924135	TR20210924136	TR20210924137	TR20210924140
样品性状	红棕色砂土	红棕色砂土	灰色砂土	红色砂土
采样深度	0-0.5m	2-2.5m	2.5-3m	2.5-3m
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06

编制: 石建斌 校核:
 批准人: 张明 批准日期:

浙江环资检测集团有限公司