
“515 工程” 配套道路涉及 XL0405-03 号地块土壤污
染状况详细调查报告

土地使用权人：韶关市城市公园管理中心

调查单位：广东天鉴检测技术服务股份有限公司

编制日期：2023 年 11 月

项目名称：“515工程”配套道路涉及XL0405-03号地块土壤污染状况详
细调查报告

土地使用权人：韶关市城市公园管理中心

调查单位：广东天鉴检测技术服务股份有限公司

项目负责人：唐志刚

主要编写人员：

姓名	职称	工作内容	负责报告篇章	签名
刘淑芬	助理工程师	资料收集、现场踏勘、报告编制	第一章、第二章	
陈亮明	助理工程师	报告编制、质量监督	摘要、第六章、第八章	
黄祥伟	中级工程师	项目协调、点位布设、报告编制、 报告审核	第三章、第四章、 第五章、第七章	
唐志刚	高级工程师	报告审定	报告审定	

项目责任单位承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对申请材料“515工程”配套道路涉及XL0405-03号地块土壤污染状况详细调查报告的真实性负责；为报告出具单位提供的相应资料、全部数据及内容真实有效，绝不弄虚作假。

如有违反，愿意为提供虚假资料和信息引发的一切后果承担全部法律责任。

承诺单位：韶关市土地储备中心（公章）

法定代表人：（签名）

2023年10月23日

报告编制单位承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对“515 工程”配套道路涉及 XL0405-03 号地块土壤污染状况详细调查报告的真实性、准确性、完整性负责。

本报告的直接负责的主管人员是：

姓名：唐志刚 身份证号：431121199003176917 签名：

本报告的其他直接责任人员包括：

姓名：刘淑芬 身份证号：44512119971109562X 签名：

姓名：黄祥伟 身份证号：362330198310121217 签名：

姓名：陈亮明 身份证号：440307198511091119 签名：

如出具虚假报告，愿意承担全部法律责任。

承诺单位：广东天鉴检测技术服务股份有限公司（公章）

法定代表人：

（签名）

2023 年 10 月 23 日

专家评审意见修改说明表

序号	专家意见	修改说明
1	完善报告编制依据和地块背景情况介绍	增加编制依据中相关的法律法规及标准规范，并采用序号的方式排列，同时完善了背景情况介绍，增加了“515工程”配套工程相关信息。修改情况详见 1.1 项目背景及 1.4 编制依据。
2	衔接“515工程”配套道路施工方案,进一步核实调查范围,并提供规划文件	已核实调查范围，根据《关于出具“515工程”配套道路工程与涉及污染土地有关范围情况的函》,“515工程”配套道路工程涉及污染地块面积为 7465 平方米。
3	完善地块及周边企业的历史沿革、平面布置、污染识别、人员访谈	增加了地块及周边企业地块利用历史沿革表，见 2.3 地块利用历史及 2.6 地块周边利用历史；增加了地块内及周边企业的平面布置及生产图，见 3.3 节；完善了污染识别内容，丰富对地块内及周边企业的生产、产污等分析，详见 3.4、3.6 节。增加了人员访谈相关内容，见 3.2.3，人员访谈表见附件。
4	明确污染土壤种类、空间分布范围、土方量	已补充污染土壤种类、空间分布及土方量，详见第七章。
5	完善报告文本、图表，明确报告结论	已完善报告文本、图表，详见全文；明确了报告结论，该调查地块土壤中重金属镉、铅、砷、锑超出 GB36600 中二类用地风险筛选值需对调查地块开展下一步风险评估工作。

专家复核第一次修改说明表

序号	专家意见	修改说明
1	进一步完善报告编制依据和地块背景情况介绍	已进一步完善报告编制依据和地块背景介绍，增加了项目来由及前期《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告（报批稿）》、《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块场地环境详细调查报告》等工作节点，见 P1-2，P6-7
2	进一步补充“515 工程”配套道路相关规划图，核实调查范围	已核实调查范围，“515 工程”配套道路工程涉及污染地块面积为 7465 平方米，补充了地块的规划图，见 P33
3	结合项目影响范围，按 20m×20m 网格等详查规范，补充布设详查点	已按照相关规范要求，按照 20m×20m 网格对本地块内详查点位进行分析。XL0405-03 号地块详细调查布设 192 个土壤点位，其中有 16 个土壤点位位于本调查地块。本调查地块面积为 7465 m ² ，为满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》以及《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》，详细调查阶段土壤监测网格大小约 400 m ² 的相符性，在地块内补充 3 个土壤监测点位，合计土壤点位为 19 个，基本满足要求，详见 P72-76。
4	核实污染土壤空间分布范围、土方量	已重新核实污染土壤空间分布图，计算出污染土方量。目标地块需修复的区域分为 4 层。其中 0-0.5m 需修复面积为 1918.72m ² ，0.5-1.0m 需修复面积为 1360.55m ² ；修复体积为 680.28m ³ ；1.0-2.0m 修复面积为 395.73m ² ；修复体积为 395.73m ³ ；2.0~4.0m 需修复面积为 1120.49m ² ；修复体积为 2240.98m ³ 。总计需修复 4267.35 m ³ 。见文本 P166—P180。
5	明确实验室分工，补充完善全过程质控过程佐证材料	已明确实验室分工，初步调查检测工作由单位韶关市知青检测技术有限公司、广东杰信检验认证有限公司检测实验室承担；详细调查实验室检测由广州中科检测技术服务有限公司承担；补充点位实验室检测质控由广州市环美机

		电检测技术有限公司负责。广东天鉴检测技术服务股份有限公司仅根据现有资料对地块进行调查分析。同时补充完善了补充点位质控过程资料，包括补充点位空白实验、精密度分析、准确度分析、土壤质量控制结果等。详见 P89-P138。
6	完善报告文本、图表， 明确报告结论	已完善报告文本、图表，明确报告结论该地块属于污染地块，需进一步开展土壤污染风险评估工作（P186），详见全文。

专家复核第二次修改说明表

序号	意见	修改情况
1	进一步补充完善补测土壤点位布设依据，充实采样深度和采样因子合理性分析，必要时补充监测；	已补充完善补测土壤点位布设依据，为充分调查地块的污染情况且使得点位分布较均匀，土壤补充点位尽可能分布在详细调查点位未涉及的区域且在原企业生产区域附近，使得土壤污染调查更全面、深入。根据前期详细调查点位布设情况及原厂区的平面布设情况，3个补充点位分别位于原车间附近的空地、民房以及原氯化石蜡车间，用来调查原氯化石蜡车间的污染情况以及周边污染迁移情况。（P73） 已补充采样深度的合理性，根据《韶关市XL0405-03号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），涉及到本地块的土壤点位污染范围主要位于0-4m，本次补充点位采样在土壤深度分别为0-1.0m，1-2m，2-4m处各采集一个土壤样品进行土壤监测补充、佐证。（详见P73） 已充实采样因子合理性，根据前期详查点位检测结果，补充采样点位检测指标为45项指标及特征污染锑、钴。（P77）
2	补充完善项目地下水布设合理性分析，基本在一条直线上，提供地下水采不到水样合理性佐证材料，15m终孔岩芯照片等，从周边地块岩土勘察报告数据，场地地下水历史标高，岩性等多角度分析其合理性分析；	由于地块较狭长，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）中隔一定距离按三角形或四边形布置3~4个地下水监测点位，无法满足地块的地下水监测现状。因此，为使得地下水监测井能充分反应本地块地下水监测情况，本地块地下水监测井布设按照地下水流向方向在地块内布设3个地下水监测井，由于地块属长条形，地下水监测井布设看似位于一条直线上。（P79） 已有15m终孔时岩芯照片，见图5.3-2（P80-P82），钻探至15米，未见初见水位。 已补充完善地下水未采集到的原因分析，详见P83。
3	进一步核实项目红线范围内污染土方量和范围	已核实项目红线范围内污染土方量和污染范围，详见第七章，P167-P180。

4	地块详查点位分布图应标注网格范围	已完善详查点位分布图网格范围标注，见 P74 图 5.2-1。
5	根据《表 7.1-1 项目超修复目标点位信息表》，每个超标深度绘制一张修复范围图；	已有每个超标深度绘制的修复范围图，详见 7.1.8 综合修复范围图（P175-P180）
6	P167 核实采样深度	已核实采样深度，原调查报告中采样深度按 0-0.5m 采集一个样品，0.5~1.0m 采集一个样品，1.0~2.0 采集一个样品，2.0~4.0m 采集一个样品，4.0~5.0m 采集一个样品进行样品采集。
7	“专家复核意见修改说明表”、第 P181 等处有较大的文字表述错误。	已修改、完善相关关于土壤污染修复范围相关表述及修改说明，见 P181
8	补测的土壤点位有两个名称相同	已完善补测土壤点位名称，详见 P74-P76

摘要

一、地块基本情况

地块名称：“515 工程”配套道路涉及 XL0405-03 号地块

占地面积：7465 m²

地理位置：韶关市武江区西河镇村头村北部

土地使用权人：韶关市土地储备中心

地块土地利用现状：根据现场勘察情况，现场主体建筑已经全部拆除，现场没有设备遗留，排水沟和水渠仍有少量雨水流动，水质清，无明显污染物。建筑拆除后未发现地下储罐或输送管线，也未发现工业废水的地下输送管线或储存池。

未来规划：拟规划为道路与交通设施用地（S）。

土壤污染状况调查单位：广东天鉴检测技术服务股份有限公司

初步调查检测单位：韶关市知青检测技术有限公司、广东杰信检验认证有限公司检测实验室

详细调查检测单位：广州中科检测技术服务有限公司（本单位只根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿）结果对调查地块进行分析，原详细调查检测单位为广州中科检测技术服务有限公司）

调查缘由：用途变更为住宅、公共管理、公共服务用地，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查的地块

二、第一阶段调查

根据第一阶段资料收集、现场踏勘和人员访谈结果可知，地块历史沿革清晰：根据调查人员访谈、资料收集、查询等方式了解到 1970

年以前地块为农用地，1970 年村头村村委将地块部分区域租赁给韶关电化厂，1997 年又将部分区域租于韶关市华力实业有限公司。2001 年 11 月，韶关电化厂倒闭，2002 年 11 月员工解散。2005 年 12 月 16 日北江水污染事件以后，韶关市华力实业有限公司停产，2007 年与村头村村委解除租赁合同。地块西侧历史上存在过韶关电化厂、韶关市华力实业有限公司两家企业，地块东侧历史上存在过韶关市华韦实业有限公司、韶关市强泰实业有限公司、韶关市华日实业有限公司、韶关市江源实业有限公司等四家企业，周边企业均于 2005 年停产，并陆续搬离。

根据污染识别结果，地块内涉及生产活动的厂房均作为潜在污染区域。地块潜在污染途径为地块内及周边企业生产过程中，生产原料和产品的跑冒滴漏、烟气粉尘沉降、局部地表雨水径流等造成生产车间及周边土壤、地下水重金属等污染；潜在关注污染物为重金属、短链氯化石蜡。

三、初步采样调查

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告（报批稿）》，XL0405-03 号地块占地面积 69001 m²，采用专业判断和系统布点法进行采样点布设，XL0405-03 号地块内共布设 39 个土壤钻孔点位，布设 2 个空白对照点，共 41 个点位。在初步调查阶段，确定土壤采样点深度为 6m，每个点采集 5 个土壤样品。在 XL0405-03 号地块初步采样的结果中，只有 2 个点位位于本调查地块，共采集 10 个土壤样品。由于在 XL0405-03 号地块中所布设的地下水监测井未位于本地块内，本次地下水采样调查参考地块东侧布设的地下水监测井监测结果进行分析。

根据样品检测分析结果：

(1) 土壤检测结果分析

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告》（报批稿），XL0405-03 号地块初步调查共布设 39 个土壤点位，2 个对照点位。其中有 2 个土壤采样点位位于本地块内，共采集土壤样品 10 个，其检测结果分析如下。

重金属：地块内土壤中的；铜、镍、镉、铬等重金属有检出，但均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）

（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求；镉、砷、铅、锌、钴、汞等重金属超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求。

土壤中镉的含量为 0.22 至 599mg/kg，平均含量为 71.48mg/kg，有 3 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 29 倍。

土壤中砷的含量为 17.6 至 2220mg/kg，平均含量为 297.57mg/kg，有 5 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 54.5 倍。

土壤中铅的含量为 28.4 至 2184 mg/kg，平均含量为 549.21 mg/kg，有 3 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 4.46 倍。

土壤中锌的含量为 66 至 1582 mg/kg，平均值为 518.9mg/kg，有 1 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 0.054 倍。

土壤中钴的含量为 4.76 至 178 mg/kg，平均值为 27.6 mg/kg，有 1 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 3.45 倍。

土壤中汞的含量为 0.182 至 192mg/kg，平均值为 20.47mg/kg，有 1 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 4.05 倍。

挥发性有机物、半挥发性有机物：土壤样品中挥发性有机物、半

挥发性有机物均未检出，均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求。

石油烃：土壤样品中总石油烃有检出，但水平较低，均满足筛选值要求。

根据检测结果，土壤中六价铬、铜、镍、锑、铬等重金属以及挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等污染物均未超出二类用地筛选值要求；镉、砷、铅、锌、钴、汞等重金属超出二类用地筛选值要求。

（2）地下水检测结果分析

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告》（报批稿），XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块共布设 4 个地下水监测井，但均未位于本次调查地块内。本次分析结果参考地块东侧布设的 4 个地下水监测井监测结果进行分析。地下水样品中，超标的指标包括 pH、高锰酸盐指数、氨氮、氯化物、氟化物，铅、镉、铁、锰、铜、锌、镍、铊等 13 个指标，硫酸盐、六价铬、砷、汞、钼等指标未超标。地块内地下水样品中多环芳烃未检出，多环芳烃监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。综上述，初步调查中地下水高锰酸盐指数、氨氮、氯化物、氟化物，铅、镉、铁、锰、铜、锌、镍、铊等 13 个指标超标，其余指标未超标。

四、详细采样调查

（1）土壤

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），XL0405-03 号地块详细

调查布设 192 个土壤点位，其中有 16 个土壤点位位于本调查地块，共采集了土壤样品 80 组，检测指标以初步调查阶段确定的重金属类指标为主，同时本次详细调查还加测了部分孔位的 VOC、SVOC、石油烃等有机物指标；增加氰化物检测指标。

本调查阶段采集的土壤样品进行了重金属及无机物类污染物含量的检测，检测结果显示 7 种重金属元素在土壤样品中均有不同程度检出。其中重金属镍、汞、钴以及无机物氰化物均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求；重金属镉、铅、砷、锑超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求。

在所检出的样品中：

镍的含量范围在 2~90mg/kg 之间，平均值为 23.41mg/kg，土壤样品未超过二类用地风险筛选值。

镉的含量范围在 0.01~90.1mg/kg，平均值为 3.63mg/kg，有 2 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 0.38 倍。

铅的含量范围在 1.2~6150mg/kg，平均值为 133.67mg/kg，有 2 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 6.68 倍。

砷的含量范围在 3.05~1030mg/kg，平均值为 40.11mg/kg，有 4 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 16.16 倍。

汞的含量范围在 0.07~1.24mg/kg，平均值为 0.24mg/kg，土壤样品均未超出二类用地风险筛选值。

锑的含量范围在 0.01~984mg/kg，平均值为 15.94mg/kg，有 1 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 4.46 倍。

钴的含量范围在 0.0063~12.2mg/kg，平均值为 4.59mg/kg，土壤样品均未超出二类用地风险筛选值。

氰化物的含量范围在 0.01~1.29mg/kg，平均值为 0.47mg/kg，土壤样品均未超出二类用地风险筛选值。

2023 年 2 月 28 日，在调查地块内补充 1 个土壤监测点位(T1)。土壤补充点位共采集土壤样品 3 个。根据检测结果，除重金属外，其他指标均未检出。检测的重金属均未超出未超出二类用地风险筛选值。2023 年 9 月 5 日，在调查地块内补充 2 个土壤监测点位(T2、T3)。土壤补充点位共采集土壤样品 6 个，根据检测结果，除重金属外，其他指标均未检出。检测的重金属有 1 个样品重金属超标，超标重金属为砷，检测浓度为 73.7mg/kg，超标倍数为 0.23 倍。

本次详细调查阶段所开展的土壤样品有机污染物含量检测结果显示，在调查检测的土壤样品中，部分有机物有不同程度检出，但均未超出筛选值。

综上所述，本地块土壤污染状况详细调查共引用《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿）中土壤检测点位 16 个，补充采样点位 3 个。根据检测结果，土壤中镉、铅、砷、锑超出《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求，其余污染物均未超标。

（2）地下水

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），在 XL0405-03 号地块详细调查过程中共布设了 14 个地下水监测井，但均未位于本调查地块

内。为保证地块地下水数据准确性，于 2023 年 3 月 17 日在调查地块内补充 3 个地下水监测井，根据补充地下水监测井现场钻探情况，3 个地下水监测井均未发现地下水。因此，本地块地下水监测结果分析选取调查参考《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》的 W1、W2、W4、W5 等 4 个地下水监测井监测结果（其中地下水监测井 W2、W4、W5 位于地下水径流的下游）。根据检测结果分析，地下水样品中，锰、铁、镍、锌、镉、铊、铅的含量均有超标，对人体健康存在风险；有机物检测指标均未检出，因此均未超出标准，有机物不存在对人体健康的致癌风险；常规检测项目中部分常规指标如铁、锰、锌、镍等超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准，这类指标属于地下水污染综合指标，非毒理性指标，对人体健康接触较小，不作为本次土壤污染状况调查的重点关注污染物。综上所述，地下水超标污染物为锰、铁、镍、锌、镉、铊、铅，其余指标均未超标。

根据调查结果显示，该地块属于污染地块，需进一步开展土壤污染风险评估工作。

目录

第一章 项目概况.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 编制目的及原则.....	2
1.3 调查范围.....	2
1.4 编制依据.....	5
1.4.1 法律法规.....	5
1.4.2 相关标准及技术规范.....	6
1.4.3 其他文件参考.....	8
1.5 调查内容.....	8
1.5.1 污染识别.....	8
1.5.2 布点采样.....	10
1.5.3 调查报告编制.....	10
1.6 技术路线.....	10
第二章 地块概况.....	13
2.1 地块地理位置.....	13
2.2 区域环境状况.....	14
2.2.1 区域地理环境.....	14
2.2.2 区域气候特征.....	14
2.2.3 区域地形地貌.....	15
2.2.4 区域地质.....	16
2.2.5 水文地质.....	17
2.3 地块土地利用历史.....	21

2.4 土地利用现状	31
2.5 土地利用规划	32
2.6 周边土地利用历史及现状	33
2.7 地块所在区域地下水利用规划	35
2.8 周边环境敏感目标	36
第三章 第一阶段土壤污染状况调查—污染识别	37
3.1 工作内容及方法	37
3.2 现场勘察与人员访谈	38
3.2.1 资料收集	38
3.2.2 现场勘察	38
3.2.3 人员访谈	38
3.3 地块及周边企业平面布置	40
3.4 地块内企业生产工艺和产污环节	42
3.4.1 广东韶关电化厂	43
3.4.2 韶关市华力实业有限公司	45
3.5 各类罐槽、管线、沟渠及其泄露情况	46
3.6 相邻地块污染分析	47
3.6.1 韶关市强泰实业有限公司	47
3.6.2 韶关市华韦实业有限公司	52
3.6.3 韶关市华日实业有限公司	54
3.6.4 韶关市江源实业有限公司	57
3.7 地块主要污染源和污染识别	58
3.8 地块污染识别结论	58
第四章 土壤污染状况初步采样调查结果	60

4.1 初步采样调查土壤布点检测方案.....	60
4.1.1 土壤采样布点原则	60
4.1.2 采样点分布	60
4.1.3 土壤监测因子	61
4.2 初步调查地下水布点监测方案.....	62
4.2.1 地下水采样布点原则	62
4.2.2 监测井分布	63
4.2.3 地下水监测因子	64
4.3 初步调查结果	65
4.3.1 土壤监测结果分析	65
4.3.2 地下水监测结果分析	67
第五章 土壤污染状况详细调查	69
5.1 布点采样方案	69
5.1.1 布点原则	69
5.2 土壤监测	72
5.2.1 采样点分布	72
5.2.2 土壤检测指标	76
5.2.3 土壤补充监测	77
5.3 地下水监测	78
5.3.1 地下水监测井分布	78
5.3.2 地下水监测因子	84
5.4 样品分析方案	84
5.4.1 监测分析项目	84
5.4.2 实验室质量控制	86

5.4.3 样品分析方法	111
5.5.现场采样工作	147
5.5.1 采样准备	147
5.5.2 土壤钻孔	148
5.5.3 土壤采样	149
5.5.4 地下水监测井建设	150
5.5.5 地下水采样	151
5.5.6 样品的保存与流转	152
5.6 风险评价筛选值	153
5.6.1 土壤污染风险筛选值	153
5.6.2 地下水污染风险筛选值	155
第六章 详细调查检测结果分析	157
6.1 土壤检测结果分析	157
6.1.1 土壤基本理化性质分析	157
6.1.2 土壤重金属及无机物检测结果分析与评价	158
6.1.3 土壤有机物检测结果分析	161
6.2 补充土壤监测点位检测结果	162
6.3 地下水检测结果分析	164
第七章 超标范围及污染土壤量计算	167
7.1 修复范围及土方量确定	167
7.1.1 基本原则	167
7.1.2 砷的修复范围	168
7.1.3 镉的修复范围	170
7.1.4 镉的修复范围	171

7.1.5 钴的修复范围	172
7.1.6 汞的修复范围	173
7.1.7 铅的修复范围	173
7.1.8 综合修复范围	175
7.2 小结	181
第八章 结论与建议.....	182
8.1 结论	182
8.1.1 第一阶段污染识别	182
8.1.2 第二阶段（初步）调查结论	183
8.1.3 第二阶段（详细）调查结论.....	185
8.2 建议	188
8.3 不确定分析.....	188

第一章 项目概况

1.1 项目背景

韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块总占地面积 69001m²，合 103.5 亩，该地块原来为工矿企业用地，曾分布有华日、江源、强泰、华韦、华力等五家小型选矿企业。2018 年 10 月，广东绿日环境科技有限公司，完成了韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调工作，提交了《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告（报批稿）》。

2019 年 1 月，韶关学院新兴产业研究院接受韶关市土地储备中心的委托，对韶关市 XL0405-03 号及周边地块华力地块及电化厂地块部分区域进行了场地环境调查工作及风险评估工作，合计调查面积为 92585m²。2019 年 5 月 22 日，《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块场地环境详细调查报告》通过专家评审；2019 年 6 月韶关市生态环境局与韶关市自然资源局就《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块场地环境详细调查报告》出具评审意见函《关于韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块场地环境详细调查报告评审意见的函》（韶环函〔2019〕284 号）。

2019 年 12 月 12 日，广东省固体废物和化学品环境中心组织召开《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染风险评估报告》专家评审会，2020 年 5 月广东省固体废物和化学品环境中心组织召开《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染风险评估报告》专家复审会。专家复审结论及建议表示：修改内容基本达到要求；报告结论总体可行，专家组同意该

报告通过评审。报告修改完善后可作为后续环境管理的工作依据。2020年11月，该地块纳入《广东省建设用地土壤污染风险管控和修复名录》。

据《“515工程”配套道路规划条件》（韶规设SZ字第[2021]5号），该调查地块用地规划用途为道路与交通设施用地（S）。为了盘活工业用地，加快土地开发利用，拟对“515工程”配套道路涉及XL0405-03号地块的区域进行拆分。受韶关市土地储备中心所托，广东天鉴检测技术服务股份有限公司对“515工程”配套道路涉及XL0405-03号地块开展土壤污染状况详细调查工作。本次土壤污染状况调查在《韶关市XL0405-03号（村头村政府储备地）及周边地块场地环境详细调查报告》的基础上进行报告拆分。

1.2 编制目的及原则

（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初步调查，为地块的环境管理提供依据；

（2）规范性原则：严格按照地块土壤污染状况调查技术导则与相关技术要求，规范土壤污染状况调查过程各项工作，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，结合当前技术发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.3 调查范围

“515工程”配套道路涉及XL0405-03号地块位于韶关市武江区西河镇村头村北部，该地块占地面积为7465 m²，地块中心坐标为113.565326 E，24.751696 N。调查范围与项目红线范围一致，地块范

围边界控制点坐标见表 1.3-1，范围红线见图 1.3-1。

表 1.3-1 项目地块边界主要控制点坐标

序号	点号	坐标		边长
		x(m)	y(m)	
1	J1	2738587.508	38456033.34	10.083
2	J2	2738596.742	38456029.29	
3	J3	2738599.938	38456031.52	3.898
4	J4	2738692.926	38456013.46	94.726
5	J5	2738714.873	38455982.86	37.658
6	J6	2738738.527	38455978.68	24.019
7	J7	2738766.67	38456000.21	35.434
8	J8	2738844.316	38455990.05	78.308
9	J9	2738844.467	38455990.03	0.151
10	J10	2738710.381	38456034.84	141.374
11	J11	2738700.142	38456028.36	12.122
12	J12	2738492.096	38456068.78	211.936
13	J13	2738479.748	38456071.17	12.579
14	J14	2738463.334	38456086.87	22.707
15	J15	2738464.694	38456082.72	4.361
16	J16	2738464.748	38456080.85	1.873

				3.49
17	J17	2738465.582	38456077.46	2.366
18	J18	2738466.122	38456075.16	4
19	J19	2738466.92	38456071.24	4
20	J20	2738467.573	38456067.29	4
21	J21	2738468.079	38456063.32	4
22	J22	2738468.437	38456059.34	4
23	J23	2738468.648	38456055.34	4
24	J24	2738468.711	38456051.35	13.52
25	J25	2738468.672	38456037.83	22.495
26	J26	2738484.319	38456053.99	61.774
27	J27	2738544.959	38456042.21	10.47
28	J28	2738550.949	38456033.62	36.56

注：坐标采用国家 2000 大地坐标系



图 1.3-1 地块红线范围

1.4 编制依据

1.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实

施)；

(2) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月修订)；

(3) 《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)；

(4) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》(环办〔2004〕47号)

(5) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(2016年环保部令第42号)；

(6) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发〔2014〕66号)；

(7) 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》(2019年3月1日施行)；

(8) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府〔2016〕145号)；

(9) 《广东省生态环境厅广东省自然资源厅广东省住房和城乡建设厅广东省工业和信息化厅关于进一步加强建设用地土壤环境联动监管的通知》(粤环函〔2021〕2号)；

(10) 《广东省地表水环境功能区划》，2011年；

(11) 《广东省地下水功能区划(印发)》》，(2009年8月)；

1.4.2 相关标准及技术规范

(1) 《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)；

(2) 《岩土工程勘察规范(2009年版)》(GB 50021-2001)；

-
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
 - (4) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
 - (5) 《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）；
 - (6) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
 - (7) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则试行》（HJ25.5-2018）
 - (8) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ25.6-2019）
 - (9) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）
 - (10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）；
 - (11) 《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（环办土壤〔2019〕63 号）；
 - (12) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014 年）；
 - (13) 《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）》；
 - (14) 《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（2020 年）；
 - (15) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
 - (16) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
 - (17) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）
 - (18) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ

1019-2019)

1.4.3 其他文件参考

(1) 《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告》（报批稿）

(2) 《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿）

(3) 《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤环境风险评估报告》（备案稿）

(4) 《关于出具“515 工程”配套道路工程与涉及污染土地有关范围情况的函》

1.5 调查内容

本项目土壤污染状况调查工作主要根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2017 年第 72 号）、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67 号）的要求执行，主要工作包括污染识别、布点采样、调查报告编制三个阶段。

1.5.1 污染识别

通过资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈等方式，尽可能完整地收集地块历史生产时期的资料，掌握地块现状；对所收集的资料进行分析核实，尽可能完整和准确地判断地块的潜在污染源和污染物，

为判断下一步是否需要开展布点采样调查提供依据。

（1）资料收集

收集本项目地块的基本信息，核实地块内及周边区域环境与污染信息，优先保证基本资料齐全，尽量收集辅助资料。对于缺失的资料，通过信息检索、部门走访、电话咨询、现场及周边区域走访等方式进行收集。

（2）现场踏勘

现场踏勘的目的一是完善信息收集工作，二是通过对地块及其周边环境设施进行现场调查，观察地块污染痕迹，核实资料收集的准确性，获取与地块污染有关的线索。我司采用专业调查表格、GPS 定位仪、摄/录像设备等手段，仔细观察、辨别、记录地块及其周边重要环境状况及其疑似污染痕迹。

（3）人员访谈

对本项目地块知情人员采取咨询、发放调查表等形式进行访谈，访谈人员包括地块的土地使用权人、周边村民、地块所在生态环境主管部门、地块未来使用者等。

（4）污染源识别结论

调查单位通过对资料收集、现场踏勘和人员访谈获取的相关资料信息进行汇总、整理和分析，核实地块及相邻地块是否存在潜在污染源。根据《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）的要求，若地块内及周边无可能的污染源，可以结束调查工作，编制土壤污染状况初步调查报告。若有可能的污染源，应说明可能的污染类型、污染来源和重点区域，明确地块特征污染物（关注污染物），并开展下一

步布点采样工作。

土壤污染状况调查的布点采样工作主要是根据污染识别结果、地块具体情况、地块内外污染源分布情况、水文地质件、污染物迁移和转化情况以及地块历史生产情况，有针对性地制定采样计划；采用先进专业采样设备，采集土壤样品、地下水、地表水样品；委托具有资质的检测单位对土壤样品、地下水样品进行分析检测；评估检测数据，分析判断土壤中各项污染物含量是否满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值。

1.5.2 布点采样

为排除资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源，进一步快速判断地块土壤的环境质量，本次调查通过布设调查点位、采样检测，根据检测结果，开展数据评估与结果分析，判断土壤中各项污染物含量是否满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值。

1.5.3 调查报告编制

对调查过程和结果进行分析、总结和评价。编制土壤污染状况调查报告，内容主要包括土壤污染状况调查的概述、地块的描述、资料分析、现场踏勘、人员访谈、采样检测、结果和分析、调查结论与建议、附件等。

1.6 技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）

等国家技术规范要求，土壤污染状况调查一般分为三个阶段：

第一阶段土壤污染状况调查以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史均无可能的污染源，则认为地块的土壤污染状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，通常分为初步采样分析和详细采样分析。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。

本次调查方法按上述土壤污染状况调查的第一与第二阶段的工作方法，主要是如下，技术路线参照图 1.6-1。

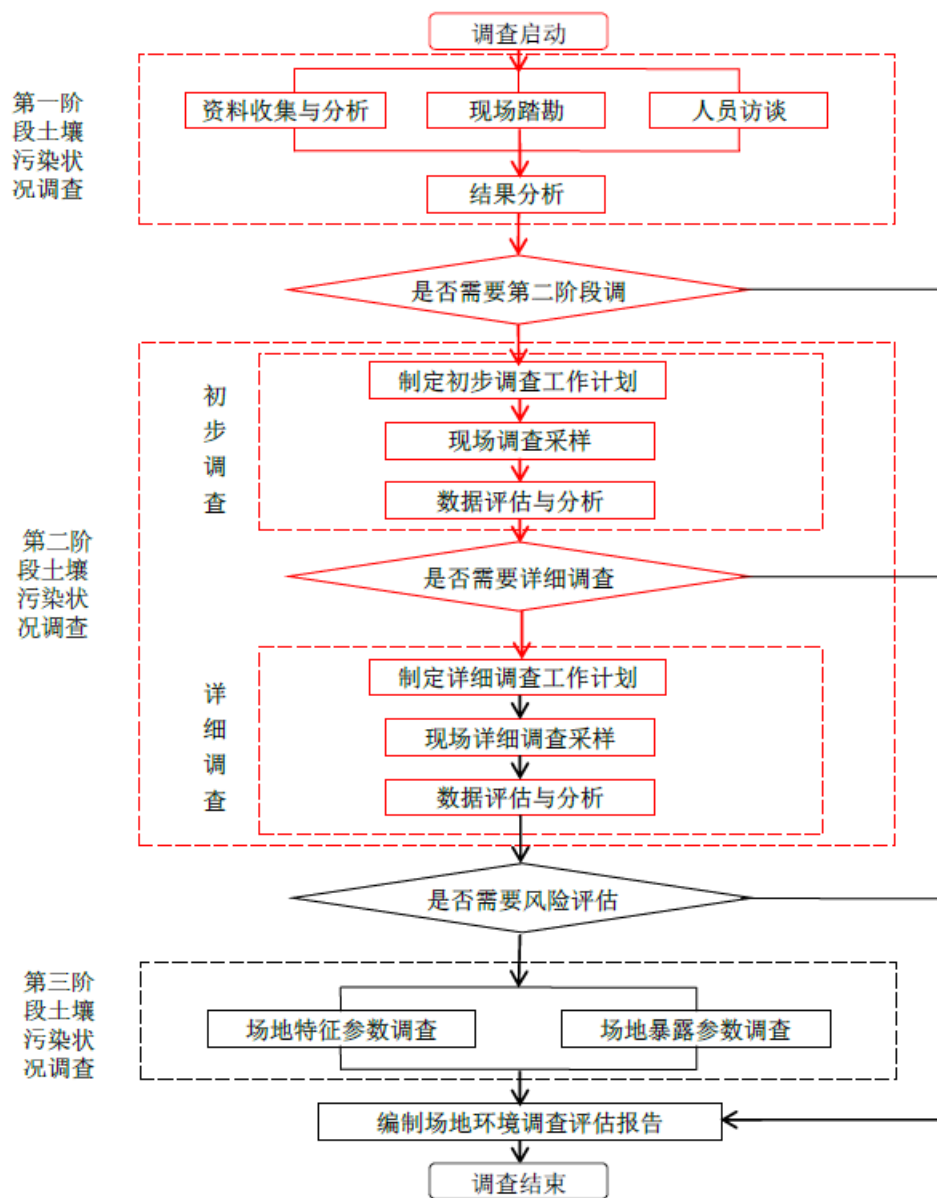


图 1.6-1 土壤污染状况调查技术路线

第二章 地块概况

2.1 地块地理位置

“515 工程”配套道路涉及 XL0405-03 号地块位于韶关市武江区西河镇村头村北部，地块中心坐标为 113.565326 E，24.751696 N。村头村位于该镇南部，武江西岸，村头村的南面与大村相邻，北面与城区相连，西面与西联镇接壤。具体地理位置图见下图 2-1。



图 2.1-1 地块地理位置图

2.2 区域环境状况

2.2.1 区域地理环境

韶关地处广东省北部，北江上游，浈江、武江、北江三水交会处，与湖南省、江西省交界，毗邻广西，素有“三省通衢”之称。韶关市介于北纬 23°53′~25°31′，东经 112°53′~114°45′之间，全市土地面积 1.85 万平方公里，市区面积 3468 平方公里。韶关是粤北地区的政治、经济、交通、文化中心，也是广东省规划发展的粤北区域中心城市。韶关市地处粤北，外接湘赣，内联珠三角，自古是中国南方的交通要冲，素有广东的北大门之称。韶关人均拥有土地资源、森林资源、矿产资源居全省地级以上市第一位，被誉为华南生物基因库。2016 年 12 月，韶关市列为第三批国家新型城镇化综合试点地区，乐昌、南雄、始兴、仁化、乳源被纳入国家重点生态功能区。韶关市是广东省林业生态市和国家生态文明先行示范区，全市森林覆盖率 75.1%。

2.2.2 区域气候特征

韶关属中亚热带湿润型季风气候区，气候宜人。一年四季均受季风影响，冬季盛行东北季风，夏季盛行西南和东南季风。四季特点为春季阴雨连绵，秋季降水偏少，冬季寒冷，夏季偏热。年平均气温 18.8°C—21.6°C，最冷月份（1 月）平均气温 8°C—11°C，最热月份（7 月）平均气温 28°C—29°C，冬季各地气温自北向南递增，夏季各地气温较接近。雨量充沛，年均降雨 1400—2400 毫米，3 月—8 月为雨季，9 月—次年 2 月为旱季。日平均温度在 10°C 以上的太阳辐射占全年辐射总量的 90%，光能、温度、降水配合较好，雨热基本同

季，有利植物生长和农业生产。全年无霜期 310 天左右，年日照时间 1473—1925 小时，北部乡镇冬季每年均有降雪。

2.2.3 区域地形地貌

韶关地形以山地丘陵为主，河谷盆地分布其中，平原、台地面积约占 20%。在地质历史上属间歇上升区，流水侵蚀作用强烈，造成峡谷众多、山地陡峻以及发育成各级夷平面，以山地丘陵地貌为主。自北向南三列弧形山系排列成向南突出的弧形构成粤北地貌的基本格局：北列为蔚岭、大庾岭山地，长 140 公里；中列为大东山、瑶岭山地，长 250 公里；南列为起微山、青云山山地，长 270 公里。其间分布两行河谷盆地，包括南雄盆地、仁化董塘盆地、坪石盆地、乐昌盆地、韶关盆地和翁源盆地。红色岩系构成的丘陵、台地分布较广，特征显著。仁化丹霞山一带以独特的红岩地貌闻名于世，是中国典型的“丹霞地貌”所在地和命名地，面积约 280 平方公里，山群呈峰林结构，有各种奇峰异石 600 多座。南雄、坪石等盆地属红岩类型，南雄盆地幅员较广，岩层有十分丰富的古生物化石。全市境内山峦起伏，高峰耸立，中低山广布。北部地势为全省最高，位于乳源、阳山、湖南省交界的石坑崆，海拔 1902 米，为广东第一高峰。南部地势较低，市区海拔在最低 35 米。

武江区境内的地质属于沉积岩石地区。以上古生界泥盆~石炭系岩层分布最广。岩浆侵入活动微弱，受粤北山字型地质构造的影响，区内褶皱和断裂极其发育，褶皱主要由古生段地层形成紧密式之间背斜核部，以北东向构造为主。武江区地处南岭山脉南麓的盆地之中。区境内地势北高南低，西高东低，最高的黄茂堂山海拔+941 米，大

岗山海拔+406米，芙蓉山顶海拔+281米。最低武江床处海拔+85米。
主要地貌类型为丘陵地带和冲积小平原。

2.2.4 区域地质

韶关地区位于华南褶皱系（一级单元）的湘粤桂带（二级单元）的南部的（三级单元）粤北拗褶束，处于乳源凹褶断束与翁源凹褶断束（四级构造单元）北部交界处。韶关市地处南岭山脉南部，全境在大地构造上处于华夏活动陆台的湘粤褶皱带。地质构造复杂，火成岩分布极广，地层发育基本齐全，岩溶地貌广布、种类多样，岩类以红色砂砾岩、砂岩、变质岩、花岗岩和石灰岩为主。区域构造上属南岭纬向构造带北部——新华夏隆起带的粤北山字形构造核部。区域经历了加里东、华力西-印支、燕山及喜马拉雅期构造阶段多次和多种性质的地壳运动，使得各个构造体系相互穿插感染，联合、负荷、截接与归并现象相当普遍，区域地质构造较复杂。勘察场地位于区域性塘洞大断裂上盘，断裂走向为NE45°。上盘主要为硅化碎裂岩、块状硅质石英脉、糜棱岩、硅质石英脉等组成。勘察场地附近区域内构造主要NNE向组及近EW向组构造，为硅化碎裂岩；北面有一组山字形构造，为石英脉；西面近SN向组构造为硅化碎裂岩；勘察场地区域构造无后期构造运动，对场地的稳定性无大影响。根据区域地质图（韶关幅1:5万），结合勘察结果，拟建场地内未发现断裂构造通过，拟建场地附近的断裂活动或区域地质作用，场地的表现形式是基岩层面起伏较大、岩石较破碎及溶洞洞隙较发育。

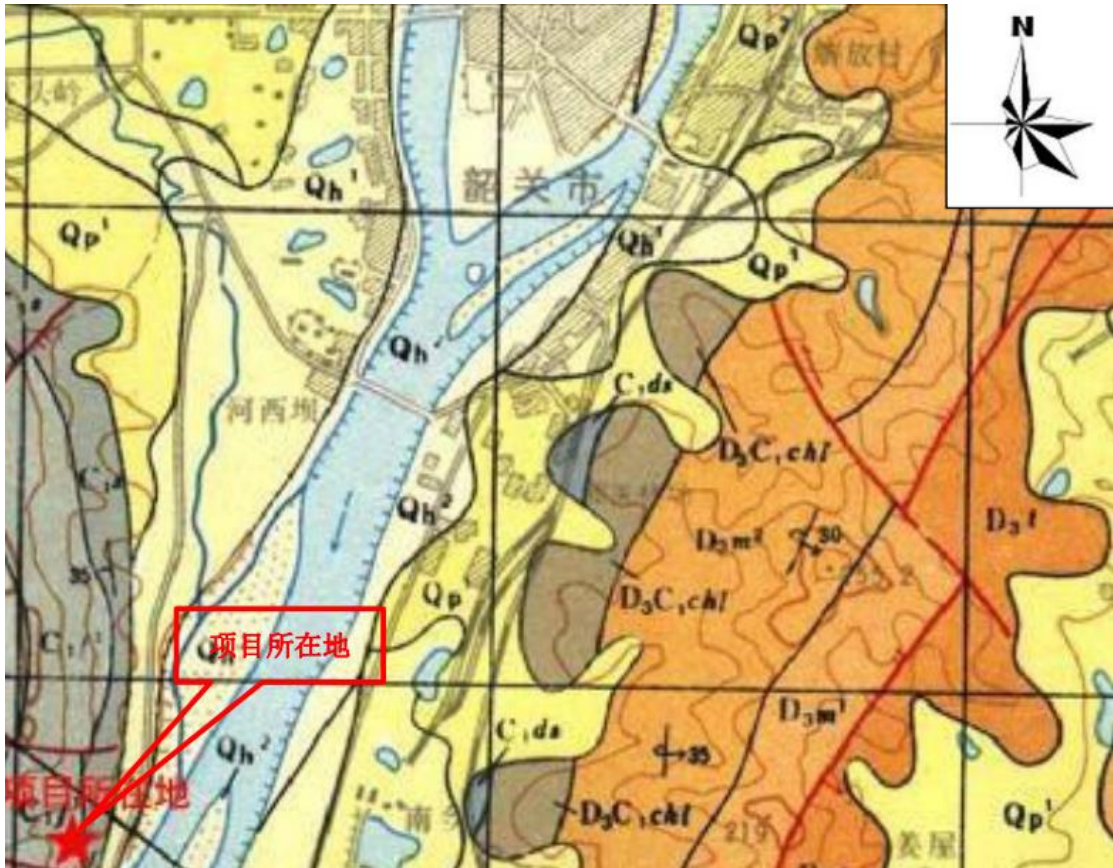


图 2.2-1 区域地质构造图

2.2.5 水文地质

地块内的水文地质条件较简单。根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》调查结果，施工结束后测得钻孔地下水位稳定水位高程为 65.50-69.20m 之间，地下水水位整体上呈西部水位高，东部水位低，与地形起伏基本保持一致。

地下水主要为第四系孔隙水与岩溶水，地下水的补给来源主要为大气降水。孔隙水赋予第四系松散土层孔隙中，岩溶水赋存于灰岩之中。水量的大小和迁流条件受地层孔隙率、地质构造、岩溶发育程度控制。区内多年平均降水量 1640 毫米，雨量充沛，因此本区补给与

接受补给条件优越。大气降水一部分直接垂直入渗补给地下水，大部分形成地表径流。大气降水、地表水、地下水存在密切的互相转化关系，雨季地表水补给地下水。大气降水汇集各河流，首先充满河床内第四系砂卵石层，随水位抬高，补给河谷中岩溶裂隙水及河床两侧第四系潜水，枯水期地表水则主要或全部由地下水补给而来。地块内地下水整体流向主要西向东流动北江为地下水的主要排泄口。

场地岩溶水发育特征为混合型，上部为松散岩类孔隙水，下部为碳酸盐岩类裂隙溶洞水，浅部溶孔、溶蚀裂隙发育，水量较丰富。由于本场地钻探工艺采用无水冲击钻进，钻探深度一般到长埗组风化灰岩即停，深层岩溶发育特征暂不详。

1、地下水水位

地下水位稳定水位高程为 65.50-69.20m。

2、地下水类型

场地地下水以浅层地下水为主，主要是浅部土层中的孔隙水。场地内第四系孔隙水，主要赋存于素填土层（上层滞水），其补给来源主要通过大气降水垂直渗透的补给，天然水力坡度不大，其排泄方式主要通过渗流排泄，地下水水量较贫乏。

3、地下水补给、径流与排泄

A、地下水的补给区内地下水的补给主要靠大气降水和地表水径流补给，以大气降水渗入补给为主，以侧向径流补给为次。大气降水补给受降雨季节支配，由于年内降雨分配不均，不同季节的蒸发度、湿度不同，渗入补给量随季节而变化，雨季成为地下水的主要补给期，每年 4~9 月份是地下水的补给期，10 月~次年 3 月为地下水消耗期和排泄期。第四系孔隙水与大气降水关系密切，水位及水量随降雨量

变化明显基岩风化裂隙水主要为上部松散孔隙水越流补给或区外侧向补给。

B、地下水的径流、排泄拟建场地的粉质黏土层透水性较差，地下水由高水头向低水头，由西向东，以潜流的方式缓慢向低洼地段排泄，最终进入北江。

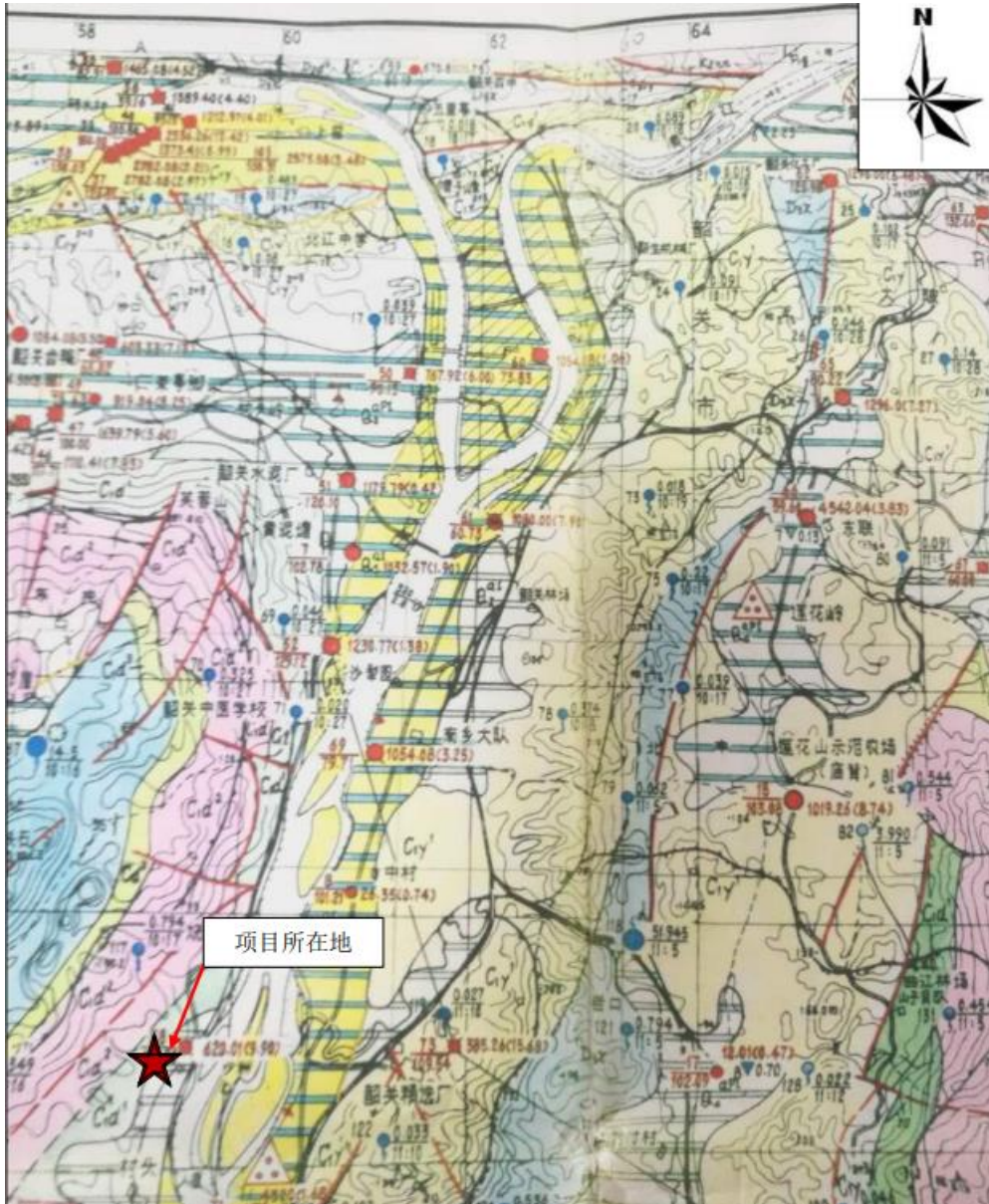


图 2.2-2 区域水文地质构造图



图 2.2-3 地下水流场图

(注此图来源于《韶关市 XL0405-03 号(村头村政府储备地)及周边地块土壤污染状况详细调查报告》)

2.3 地块土地利用历史

根据调查人员访谈、资料收集、查询等方式了解到 1970 年以前地块为农用地，1970 年村头村村委将地块部分区域租赁给韶关电化厂，1997 年又将部分区域租于韶关市华力实业有限公司。2001 年 11 月，韶关电化厂倒闭，2002 年 11 月员工解散。2005 年 12 月 16 日北江水污染事件以后，韶关市华力实业有限公司停产，2007 年村头村村委解除租赁合同。地块历史影像图如下图 2.3-1~2.3-10。

表 2.3-1 地块土地利用历史沿革表

地块区域	时间	用地情况
韶关电化厂区域	1970 年之前	农用地
	1970 年—2001 年	韶关电化厂生产用地
	2001 年至今	空置地
韶关市华力实业有限公司区域	1997 年之前	农用地
	1997 年—2007 年	韶关华力实业有限公司生产用地
	2007 年至今	空置地
其他区域	一直为农用地、空地	



图 2.3-9 1985 年 12 月地块历史影像图



图 2.3-8 2005 年 10 月地块历史影像图

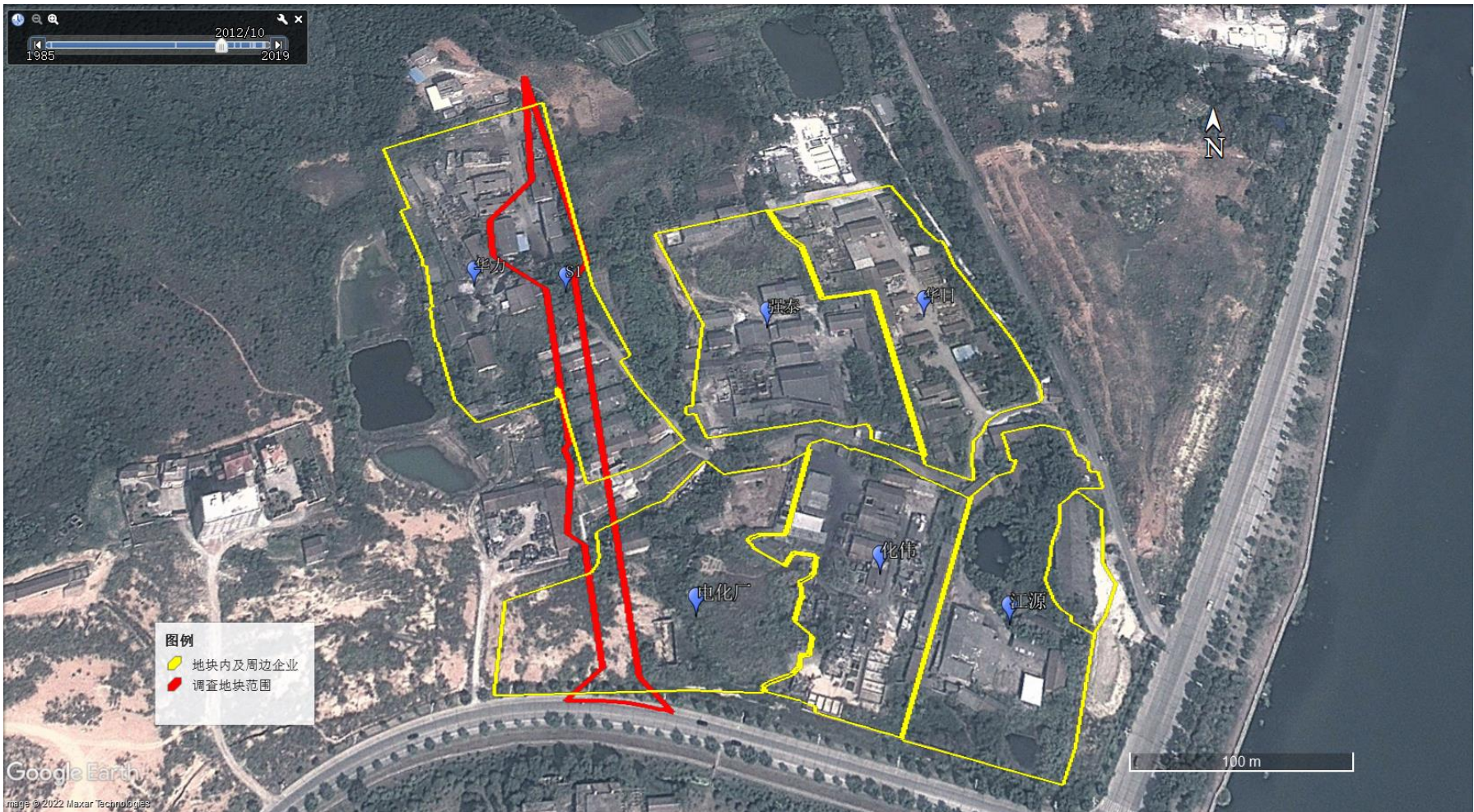


图 2.3-7 2012 年 10 月地块历史影像图



图 2.3-6 2013 年 10 月地块历史影像图



图 2.3-5 2015 年 1 月地块历史影像图



图 2.3-4 2016 年 2 月地块历史影像图

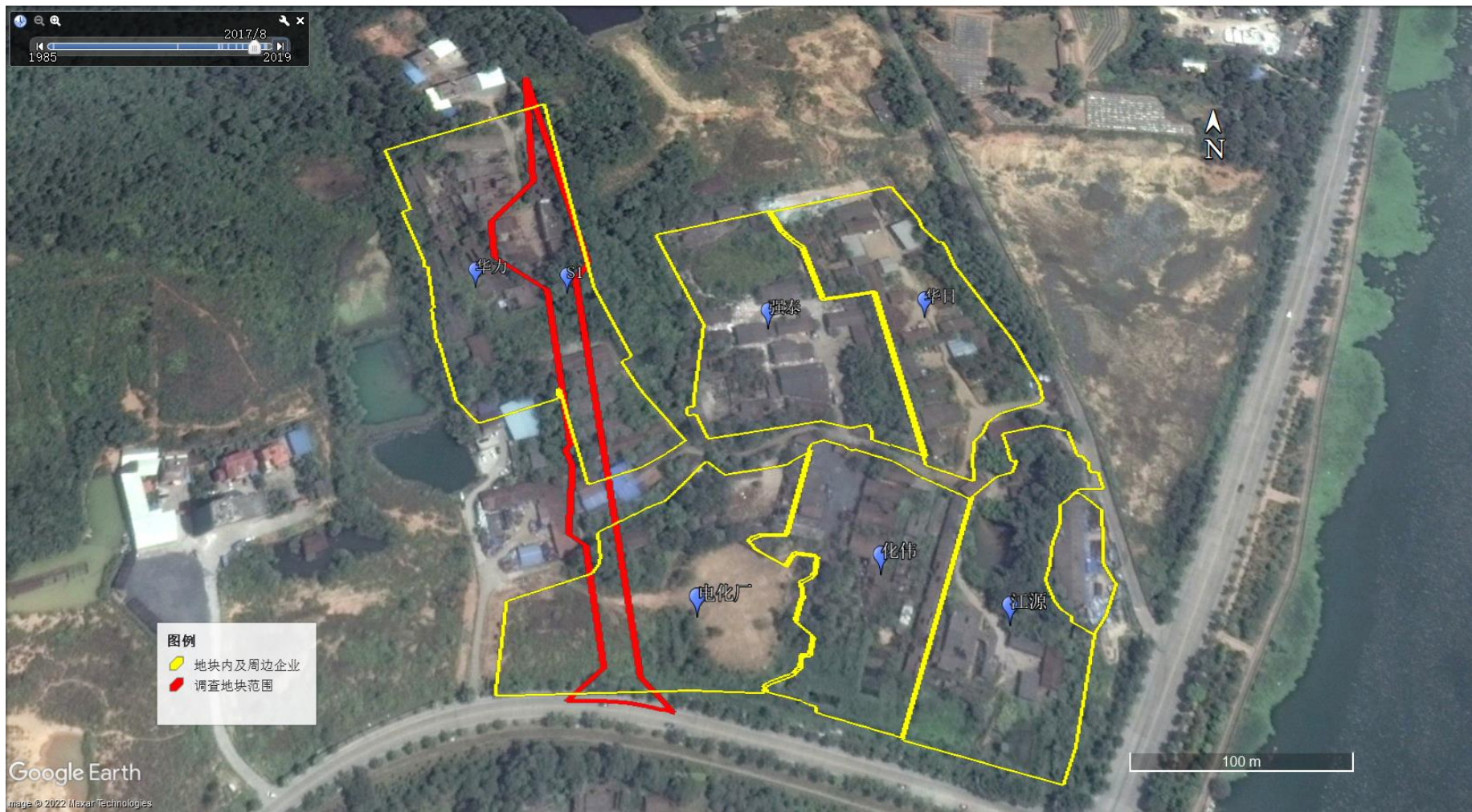


图 2.3-3 2017 年 8 月地块历史影像图

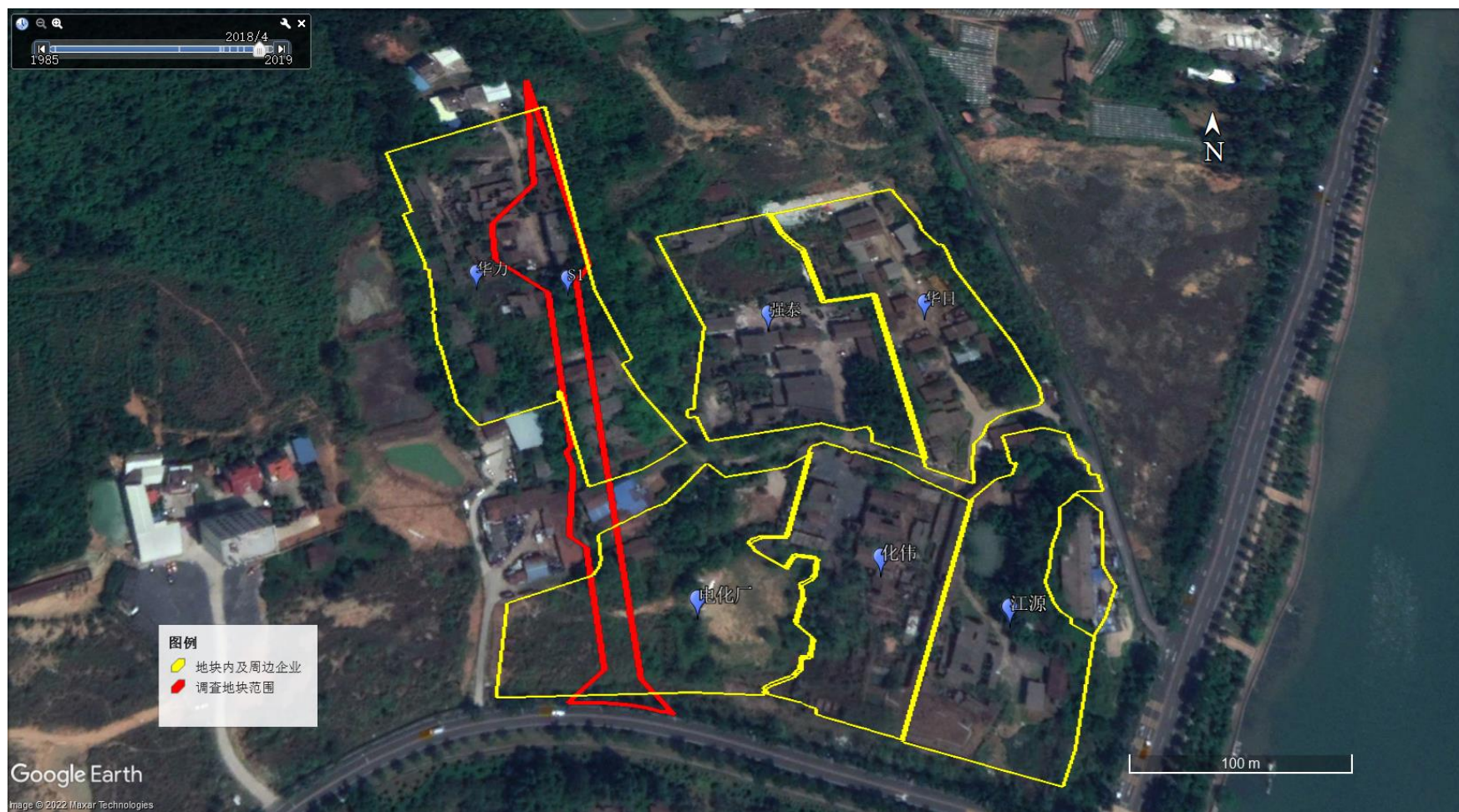


图 2.3-2 2018 年 4 月地块历史影像图

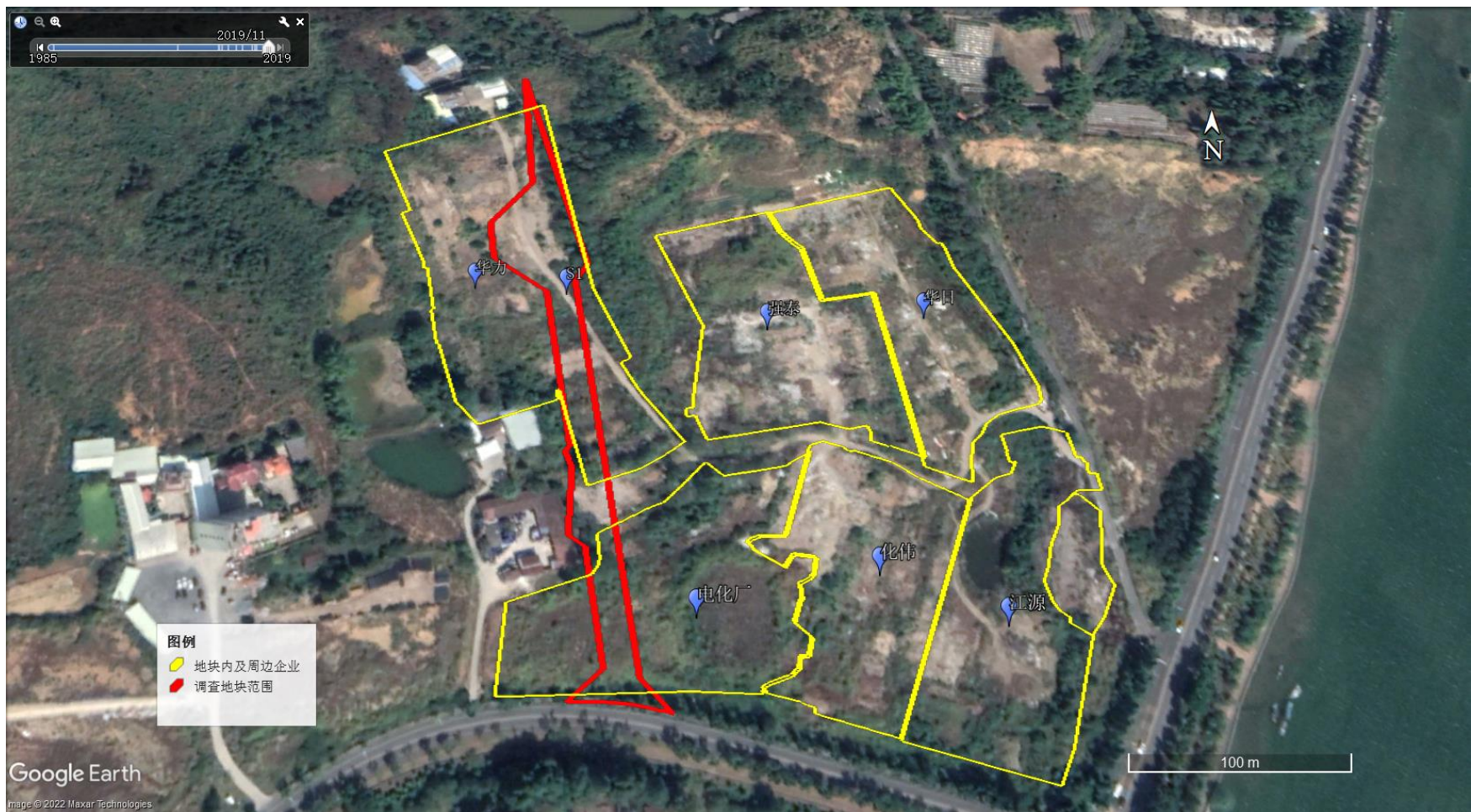


图 2.3-1 2019 年 11 月地块历史影像图

2.4 土地利用现状

根据《韶关市武江区土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善方案》，地块利用现状主要为水浇地、竹林地和城市用地。

根据现场勘察情况，现场主体建筑已经全部拆除，现场没有设备遗留，目前地块长满杂草，且周边有散落的建筑石块等。建筑拆除后未发现地下储罐或输送管线，也未发现工业废水的地下输送管线或储存池。



图 2.4-1 地块利用现状照片

“515工程” 配套道路土地利用现状情况示意图 (2021年)

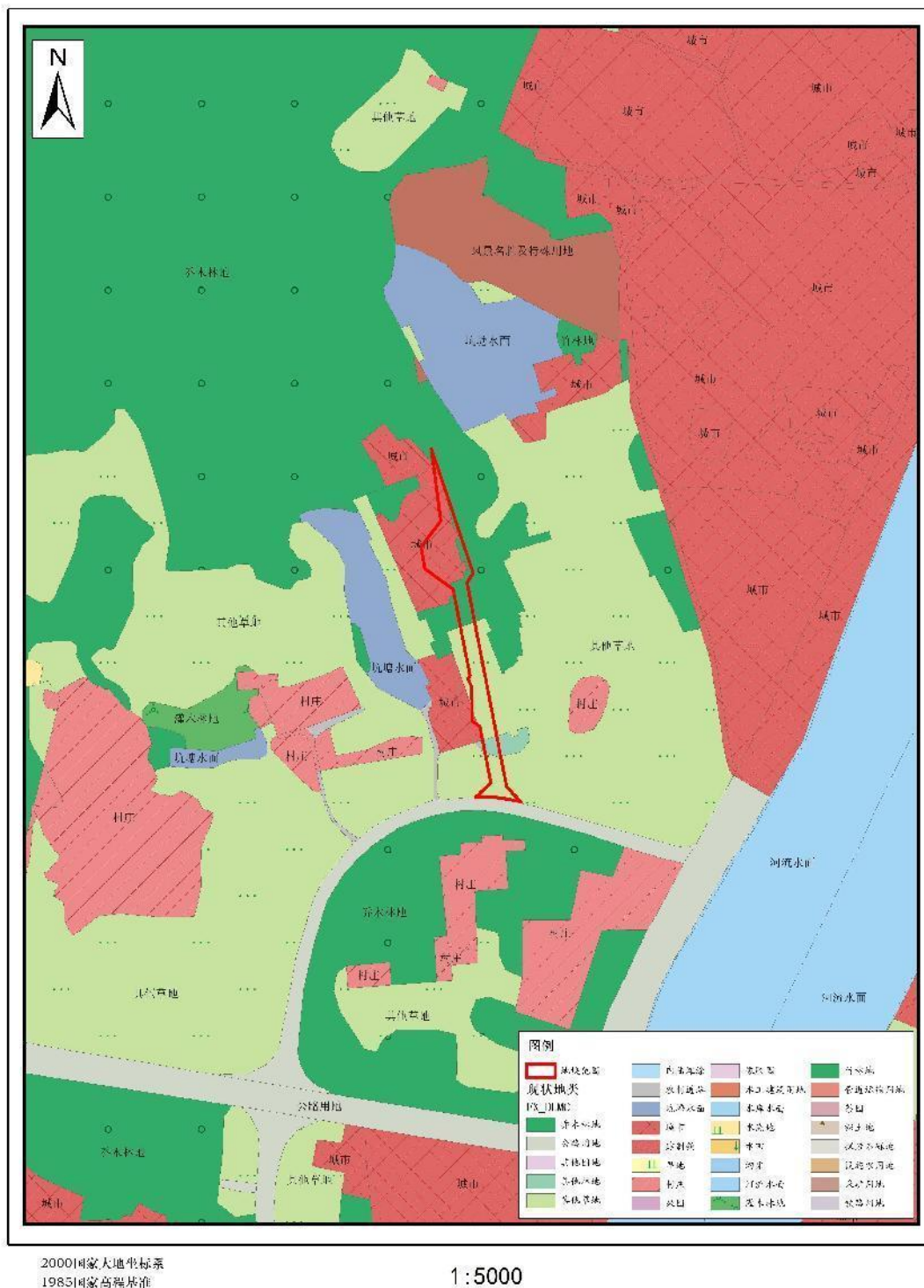


图 2.4-2 土地利用现状情况示意图

2.5 土地利用规划

据《“515工程”配套道路规划条件》（韶规设SZ字第[2021]5

号)，该调查地块用地规划用途为道路与交通设施用地（S）。

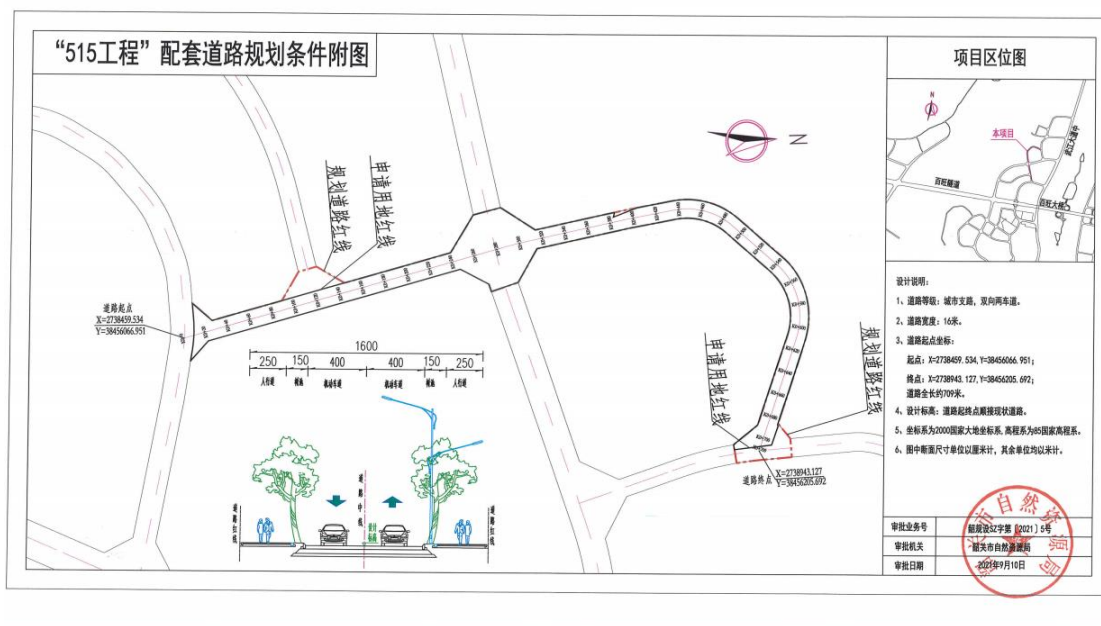


图 2.5-1 “515 工程” 配套道路地块规划条件图

2.6 周边土地利用历史及现状

根据现场勘察结果、人员访谈、资料查询与历史卫星影像图了解，地块北侧、南侧均为荒地，地块东侧、西侧目前均为空闲地。

地块北侧：地块一直为荒地。

地块南侧：地块一直为荒地。

地块西侧：原地块为荒地，后陆续租赁给不同企业作企业生产用地，具体如下。（1）1970 年部分区域被租赁给广东省韶关电化厂，主要生产烧碱、氯化石蜡、盐酸等。2001 年企业倒闭，2002 年员工解散。（2）1997 年部分区域被租赁给广东省韶关市华力实业有限公司，公司具有湿法冶金、精细化工等装备，主要产品有锆系列产品（二氧化锆）、铟系列产品（铟丝、精铟）。公司于 2007 年搬迁至韶关市浈江区南郊乡长乐管理区中村屋脊山。

地块东侧：原地块为荒地，后陆续租赁给不同企业作企业生产用地，具体如下。（1）1998年部分区域被租赁给韶关市华韦实业有限公司，主要经营金属钨，公司于2007年因经营问题破产。（2）1998年部分区域被租赁给韶关市强泰实业有限公司，主要经营、制造、销售有色金属、矿产品、化工产品（危险、剧毒品除外），公司于2007年迁至韶关市武江区沐溪工业园。（3）1999年部分区域被租赁给韶关市华日实业有限公司，主要经营、制造、销售氧化锆，金属钨，公司于2007年因经营问题破产。（4）2002年部分区域被租赁给韶关市江源实业有限公司，主要产品有七水硫酸锌、五水硫酸铜等，公司于2007年因经营问题破产。

表 2.6-1 周边地块土地利用历史沿革表

方位	现状用地	历史使用情况	
		时间	用地情况
地块北侧	荒地	地块一直为荒地	
地块南侧	荒地	地块一直为荒地	
地块西侧	空置地	1970年以前	荒地
		1970年—2001年	1970年部分区域租赁给韶关电化厂，2001年电化厂倒闭。
		1997年—2007年	1997年部分区域被租赁给广东省韶关市华力实业有限公司，公司于2007年搬迁。
		2007年至今	空置地
地块东侧	空置地	1998年以前	荒地
		1998年—2007年	1998年部分区域被租赁给韶关市华韦实业有限公司，主要经营金属钨，公司于2007年因经营问题破产。
		1998年—2007年	1998年部分区域被租赁给韶关市强泰实业有限公司，主要经营、制造、销售有色金属、矿产品、化工产品（危险、剧毒品除外），公司于2007年迁至韶关市武江区沐溪工业园。

		1999 年—2007 年	1999 年部分区域被租赁给韶关市华日实业有限公司，主要经营、制造、销售氧化锆，金属钨，公司于 2007 年因经营问题破产。
		2002 年—2007 年	2002 年部分区域被租赁给韶关市江源实业有限公司，主要产品有七水硫酸锌、五水硫酸铜等，公司于 2007 年因经营问题破产。

2.7 地块所在区域地下水利用规划

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]45 号）文件，场地所在区域浅层地下水划定为属地下水应急水源区，地下水现状为Ⅲ类，地下水功能区保护目标中水质类别为Ⅲ类。韶关市浅层地下水功能区划图见图 2.7-1。

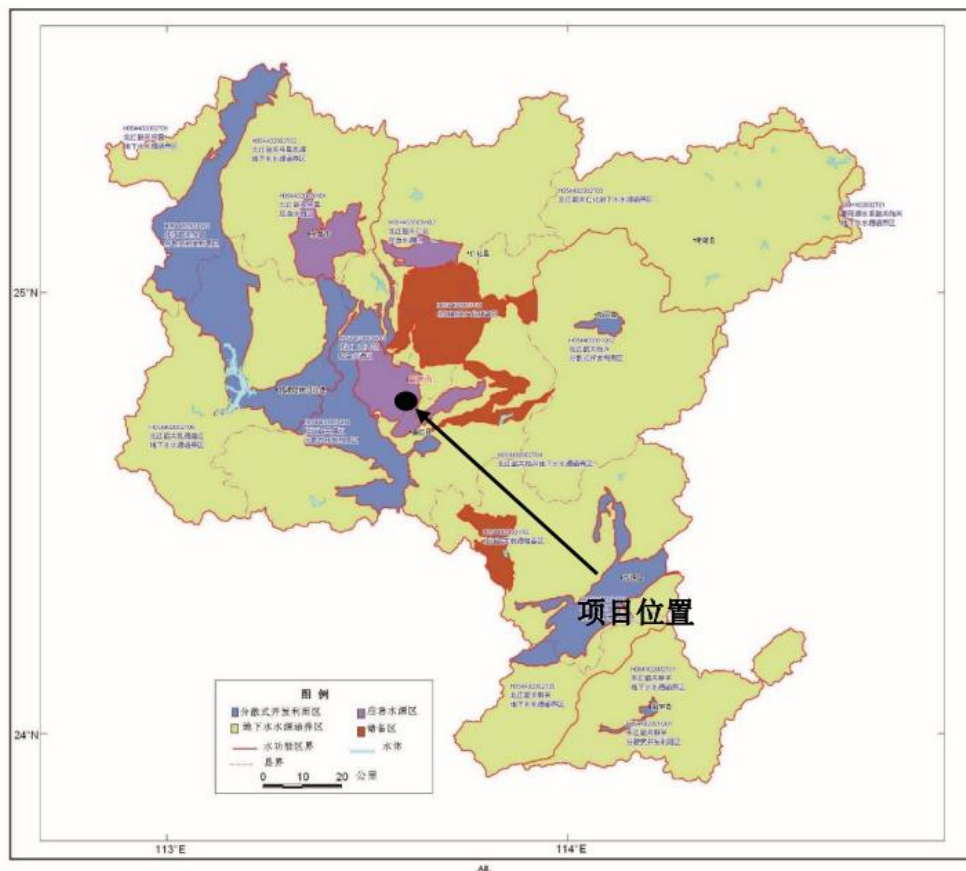


图 2.7-1 地下水功能区划图

2.8 周边环境敏感目标

本调查地块周边 500 米范围内的敏感目标主要包括地表水（北江）和居民区，地块周边敏感目标信息汇总如下表 2.8-1 所示，地块周边敏感目标分布情况如下图 2.8-1 所示。

表 2.8-1 地块周边敏感目标分布情况表

序号	名称	相对位置	距离 (m)	是否属于敏感目标
1	居民区	地块西侧	130	是
2	居民区	地块北侧	220	是
3	北江	地块东侧	330	是

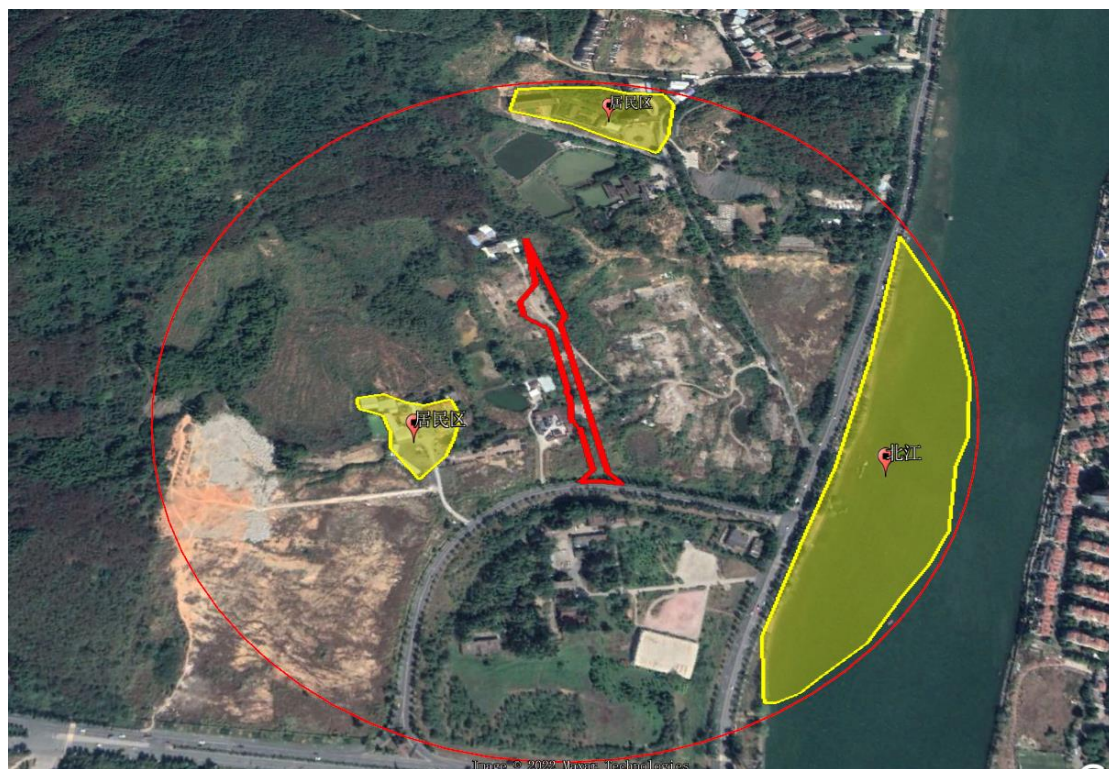


图 2.8-1 地块周边敏感目标分布情况

第三章 第一阶段土壤污染状况调查—污染识别

本项目前期调查于 2022 年 11 月开始，前期调查主要通过资料收集与分析、现场踏勘等方式开展，主要对地块的历史、现状和未来用地规划等信息进行整理分析，以掌握地块内主要构筑物的分布等，核实确定地块当前和历史上有无潜在污染源，判断是否需要进一步开展布点采样调查。

3.1 工作内容及方法

主要按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)，通过资料收集、对地块历史、现状和未来规划、生产活动相关内容等资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，对与地块相关的生产过程进行分析，识别潜在的污染源和污染特征。

主要工作内容包括：

(1) 资料收集与汇总分析：本次调查所获得和分析的资料包括企业和政府提供的关于地块及其周边地块信息、历史运营、规划等文件以及其他事实资料。

(2) 现场踏勘和人员访谈：项目组对现场进行踏勘，现场踏勘对调查地块内及其周边进行了调查和记录，获得详细的地块历史运营情况。

(3) 污染识别：根据资料收集、人员访谈和现场踏勘的成果，对地块的历史、现状和未来的使用情况以及与之相关的生产过程进行分析，识别地块潜在的污染状况、污染源和污染特征。

3.2 现场勘察与人员访谈

3.2.1 资料收集

为全面了解项目地块使用活动、污染情况和土地利用规划等方面的信息，本项目主要通过韶关市住建局、韶关市自然资源局、韶关市生态环境局武江分局等相关单位对资料进行了解和收集。本次调查所获得的资料主要包括本地块用地范围、地块历史使用情况、地块规划情况、历史影像及《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤环境风险评估报告》（备案稿）等相关资料。

3.2.2 现场勘察

勘察重点包括地块现状以及周边相邻区域情况。根据现场勘察情况，现场主体建筑已经全部拆除，现场没有设备遗留，目前地块长满杂草，且周边有散落的建筑石块等。建筑拆除后未发现地下储罐或输送管线，也未发现工业废水的地下输送管线或储存池。地块周边主要是原广东省韶关电化厂、广东省韶关市华力实业有限公司、韶关市华韦实业有限公司、韶关市强泰实业有限公司、韶关市华日实业有限公司、韶关市江源实业有限公司等公司拆除后的空置区域，周边 500 米范围内的敏感点为居民区和北江。

3.2.3 人员访谈

本次调查人员访谈是根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告》（报批稿）中提供的人员访谈

记录进行内容整理，访谈人员包括村头村村委会书记和周边区域工作人员，本次调查后续补充土地使用权人韶关市城市公园管理中心以及生态环境主管部门相关工作人员访谈，具体访谈情况如下。

表 3.2-1 受访人员情况一览表

序号	姓名	工作单位	职务	联系电话
1	刘国安	村头村村委会	书记	13553613016
2	曾经理	天伦公司	经理	13802812124
3	黄力颖	韶关市城市公园管理中心	工作人员	0751-8282286
4	叶思乐	韶关市生态环境局武江分局	股长	13112007766



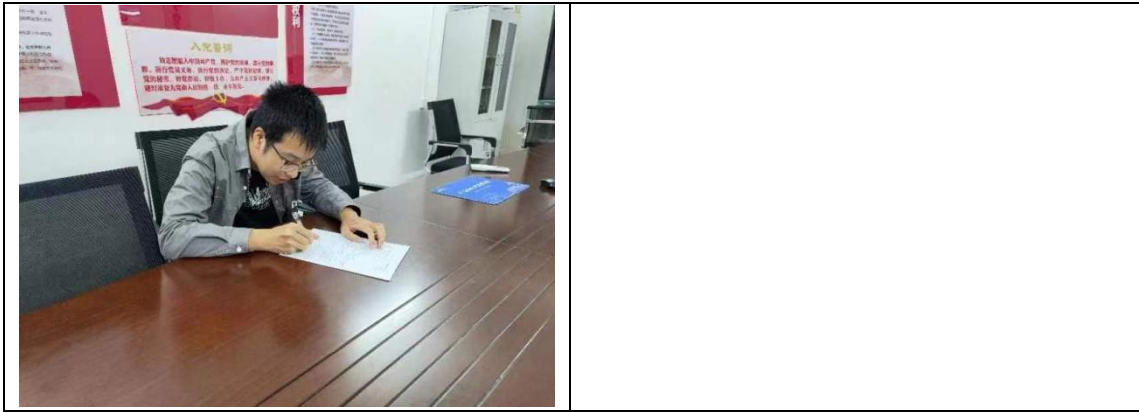


图 3.2-1 人员访谈照片

人员访谈获取的资料总结如下：

(1) 地块及其周边区域曾存在韶关市华韦实业有限公司、韶关市强泰实业有限公司、韶关市华日实业有限公司、韶关市江源实业有限公司、韶关市华力实业有限公司、韶关电化厂等企业。

(2) 本地块及周边区域曾发生过北江水污染事件。

(3) 本地块内不存在工业地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域。

(4) 地块不存在固体废物堆放或填埋的区域。

(5) 地块曾涉及有毒有害特性的原辅材料、产品、化学品以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用、处理和处置。

3.3 地块及周边企业平面布置

地块内及企业分布较为复杂，主要场地内分布有韶关市华力实业有限公司和韶关电化厂，与地块相接近区域又分布着韶关市华日实业有限公司、韶关市江源实业有限公司、韶关市华韦实业有限公司、韶关市强泰实业有限公司等企业。调查地块与周边企业分布图及企业的平面布置图如下图 3.3-1、3.3-2 所示。

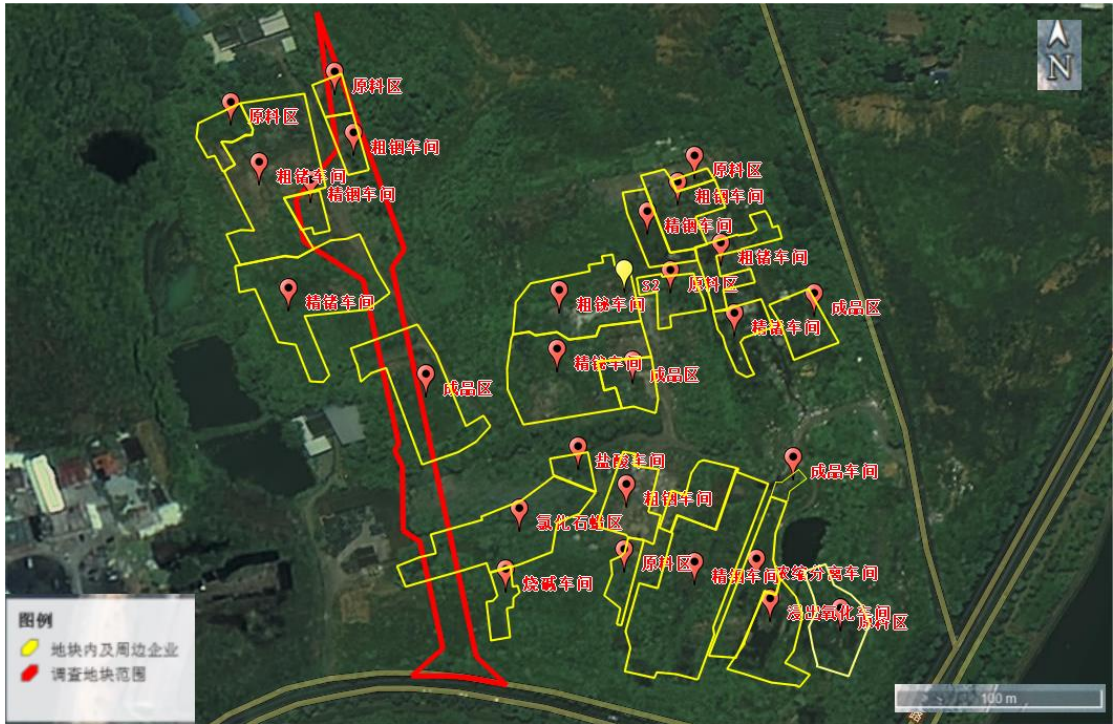


图 3.3-1 地块内及周边企业分布图

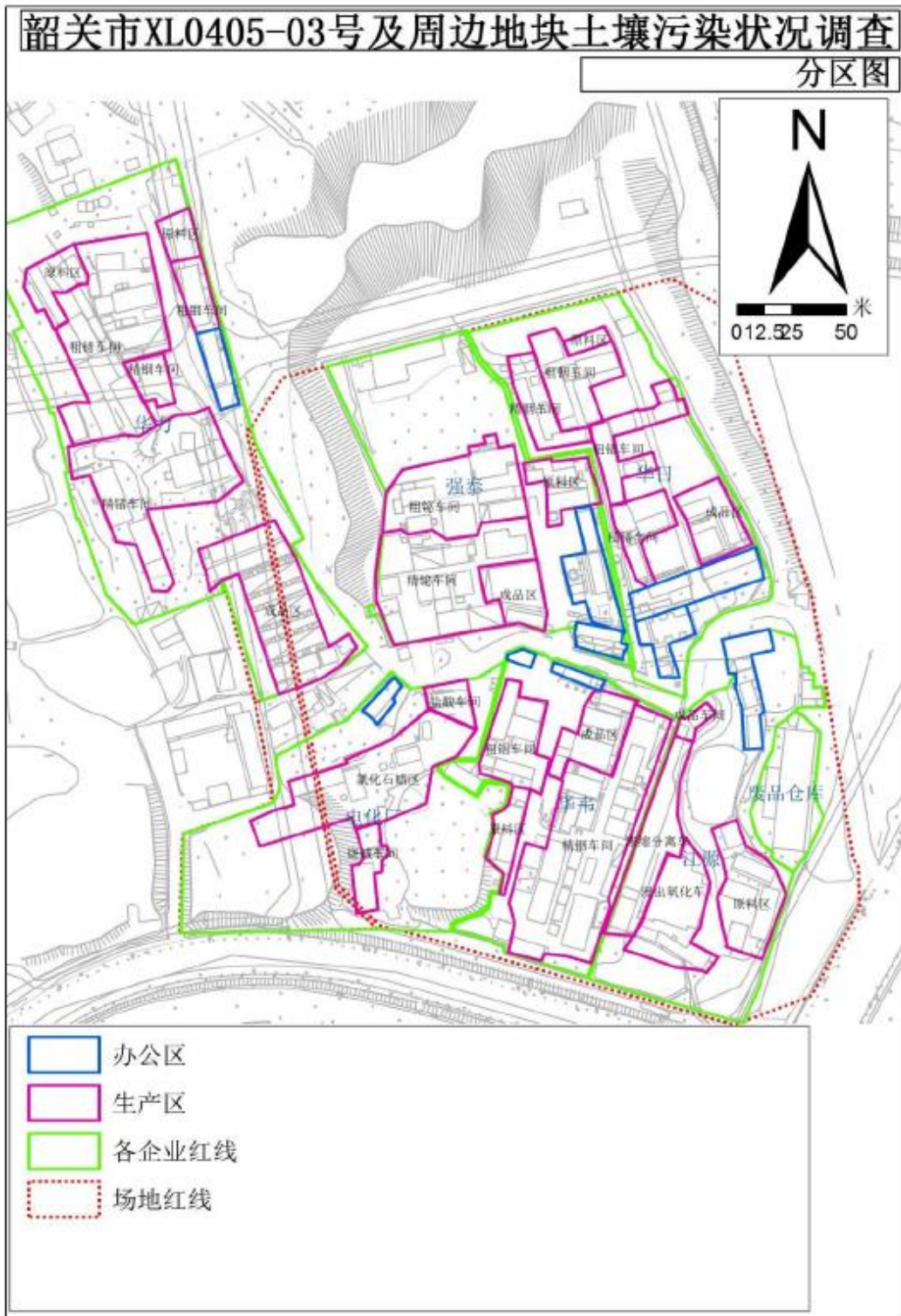


图 3.3-2 地块内及周边企业平面布置图（注：图中场地红线为地块 XL0405-03 地块）

3.4 地块内企业生产工艺和产污环节

根据初步调查报告描述，自 2005 年上述企业停产后，大门都上

了锁，由村头村委员会管理，不允许外人入内，因此不存在偷产的情况。场地全部为硬化地面，局部存在裂缝和破损。至初步调查工作开展前厂房和车间已清空，现场没有设备遗留。部分区域有排水沟和水渠，初步调查时未发现地下储罐或输送管线，也未发现工业废水的地下输送管线或储存池。

详细调查开展时现场主体建筑已经全部拆除，现场没有设备遗留，排水沟和水渠仍有少量雨水流动，水质清，无明显污染物。建筑拆除后未发现地下储罐或输送管线，也未发现工业废水的地下输送管线或储存池。

据初查报告显示，上述企业处理后的渣及时返回韶关冶炼厂，部分废水经过简单处理后回用，其余废水未经有效处理直接经水管排放至附近河流，这也是当时很快取缔上述企业的原因之一。

3.4.1 广东韶关电化厂

韶关电化厂位于韶关市芙蓉东路 134 号，1970 年 11 月 23 日在韶关工商局注册成立，主要产品有烧碱、氯化石蜡、盐酸等。2001 年 11 月，韶关电化厂倒闭，2002 年 11 月份解散员工。



图 3.6-1 韶关电化厂信息查询截图

电化厂属于氯碱工业。工业上用电解饱和 NaCl 溶液的方法来制取 NaOH 、 Cl_2 和 H_2 ，并以它们为原料生产一系列化工产品，称为氯碱工业。

电解法是用直流电电解食盐水生产烧碱，同时副产氯气和氢气。工业上电解的方法有水银法、隔膜法及离子交换法。水银法由于涉及汞污染和危害，现已基本被淘汰。根据初步调查人员访谈了解到，韶关电化厂采用的是隔膜法及离子膜法。

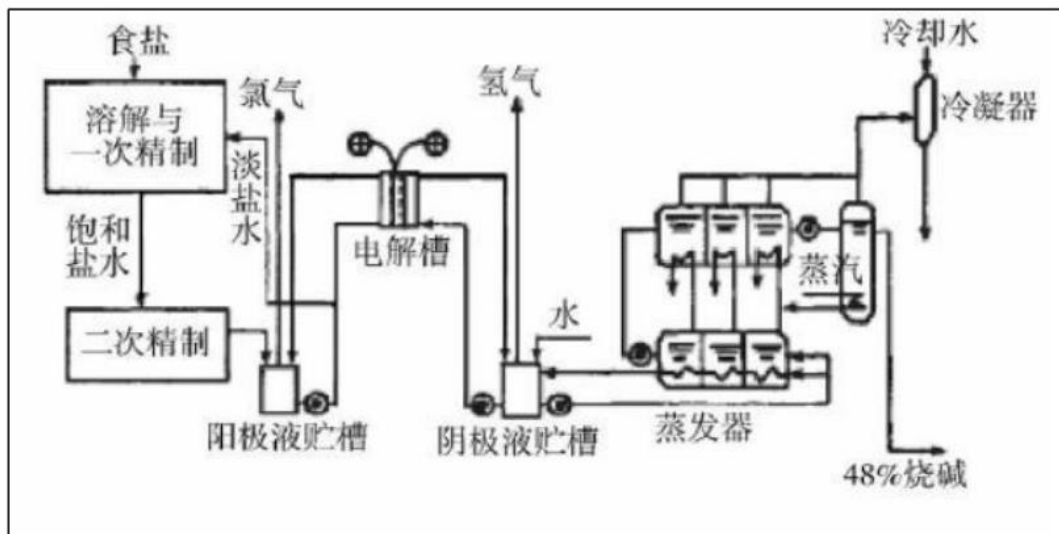


图 3.6-2 离子膜法流程示意图

由电解槽流出的阴极液中含有 30%的 NaOH ，称为液碱，液碱经蒸发、结晶可以得到固碱。阴极区的另一产物湿氢气经冷却、洗涤、压缩后被送往氢气贮柜。阳极区产物湿氯气经冷却、干燥、净化、压缩后可得到液氯。盐酸的生产工艺：31%工业盐酸一般采用石墨三合一合成炉法。氢气经缓冲罐和阻火器。通过止逆阀与经过氯气缓冲罐的氯气在灯头处汇合进入合成炉燃烧，生成氯化氢气体。氯化氢气体在炉内被稀酸吸收，生成合格浓度的盐酸，未被吸收的气体进入尾气回收塔，用纯水喷淋吸收，形成稀酸进入合成炉内作吸收液。少量惰性气体用水流喷射泵抽至循环罐后排空。韶关电化厂的氯化石蜡

生产工艺采用热氯化方法，间歇法生产工艺，双锅串联生产装置。生产工艺流程图如下。

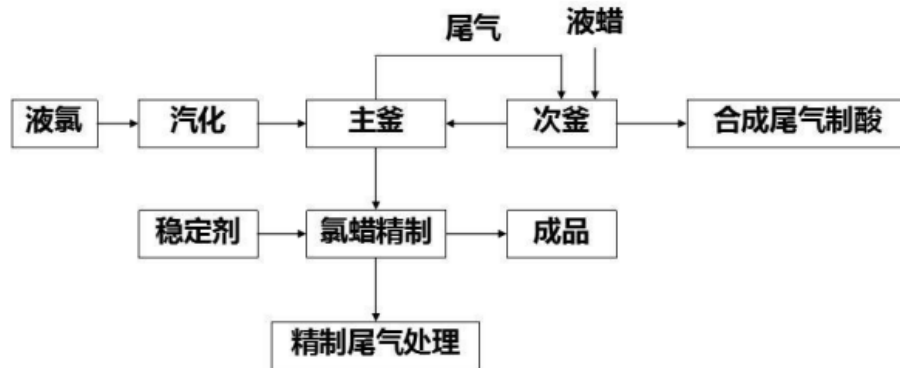


图 3.6-3 氯化石蜡生产工艺

韶关电化厂主要污染物为：

废水：员工办公生活污水、场地清扫废水、企业生产产生的冲洗废水；

废气：各类生产废气、粉尘等；

固废：员工生活垃圾、各类生产固废等。

3.4.2 韶关市华力实业有限公司

韶关市华力实业有限公司创建于 1994 年 11 月，2007 年搬迁至韶关市浚江区南郊乡长乐管理区中村屋脊山。员工最多时有 80 人，其中专业技术人员 18 人。公司从事精钢生产、锆系列产品、稀散金属、高纯度金属的研究生产，具有湿法冶金、精细化工等装备，主要产品有二氧化锆、铟系列产品（铟丝、精铟）。二氧化锆与铟系列产品生产工艺与韶关市华日实业有限公司一致。



图 3.6-6 韶关市华力实业有限公司信息查询截图

韶关市华力实业有限公司主要污染物为：

废水：员工办公生活污水、场地清扫废水、企业生产产生的废水；

废气：各类生产废气、粉尘等；

固废：员工生活垃圾、各类生产固废等。

3.5 各类罐槽、管线、沟渠及其泄露情况

根据初步调查报告描述，自 2005 年上述企业停产后，大门都上了锁，由村头村委员会管理，不允许外人入内，因此不存在偷产的情况。场地全部为硬化地面，局部存在裂缝和破损。至初步调查工作开展前厂房和车间已清空，现场没有设备遗留。部分区域有排水沟和水渠，初步调查时未发现地下储罐或输送管线，也未发现工业废水的地下输送管线或储存池。

详细调查开展时现场主体建筑已经全部拆除，现场没有设备遗留，排水沟和水渠仍有少量雨水流动，水质清，无明显污染物。建筑拆除后未发现地下储罐或输送管线，也未发现工业废水的地下输送管线或储存池。

3.6 相邻地块污染分析

根据上述 2.6 节，历史上与调查地块相邻的企业有广东省韶关电化厂、广东省韶关市强泰实业有限公司、韶关市华日实业有限公司、韶关市江源实业有限公司、韶关市华韦实业有限公司。由于地块相邻企业距离地块较近，年代较久远，生产经营时间较长，在生产过程中生产原料和产品的跑冒滴漏、烟气粉尘沉降、局部地表雨水径流等可能造成地块土壤、地下水重金属等污染。

3.6.1 韶关市强泰实业有限公司

韶关市强泰实业有限公司于 1998 年 7 月 2 日注册成立，主要经营制造、销售有色金属（铋）。2007 年，企业迁至韶关市武江区沐溪工业园。



图 3.6-1 韶关市强泰实业有限公司信息查询截图

有色金属钽生产工艺：

主要原料：电解阳极泥和外购含钽物料。

产品：海绵钽。

生产工艺：采用火法冶炼回收废渣中的有价金属钽。

工艺路线主要为：含钽物料配料→反射炉粗炼→精炼锅精炼→精钽。

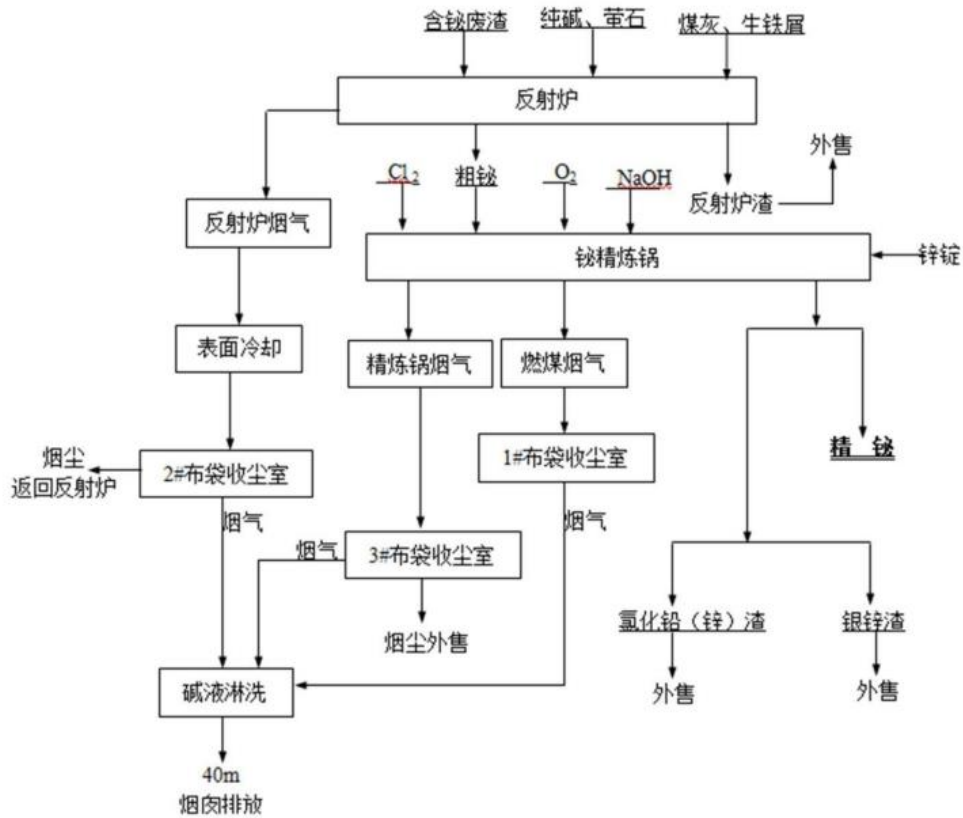
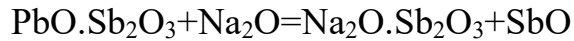
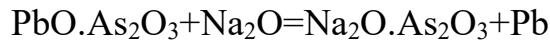
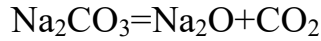
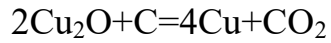
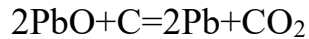
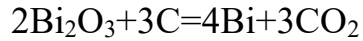


图 3.6-2 铋的生产工艺流程

工艺流程简述如下：

1、小批量堆式配料将含铋物料、粉状烟煤、铁屑、纯碱、萤石等物料按一定比例分别称量，分层铺料，铺成料堆后再混合。

2、反射炉粗炼反射炉混合熔炼是铋粗炼的核心，目的是从炼铋原料中提出尽可能多的铋，将炼铋原料中的 Bi_2O_3 和 Bi_2S_3 还原、置换成金属铋。铋的熔炼过程主要为进料、熔化(沉淀)、放渣、放铜铋、降温、放铋几个步骤。在高温熔炼条件下，含铋物料中的 Pb 、 As 、 Sb 一部分呈金属氧化物如 PbO 、 As_2O_3 、 Sb_2O_3 等形态挥发进入烟尘；另一部分 As 、 Sb 则与加入的熔剂 Na_2CO_3 作用生成砷酸钠、锑酸钠，形成比重轻、流动性好的炉渣浮在最上面，占主要成分的 Bi 、 Cu 及部分 Pb 的氧化物则被加入的还原剂粉煤还原，生成比重大的铋合金沉淀于炉底。其主要化学反应如下：

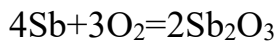
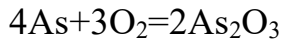


产出的烟气经换热器烟道、表面冷却器、布袋收尘器冷却收尘后放空。产出的炉渣又分为返炉渣和浮渣两部分，返炉渣返炉前配料系统，浮渣（主要为冰铜渣）外卖综合回收其中的有价金属，产出的粗铋送铋精炼工序制备高纯铋。

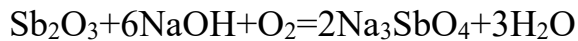
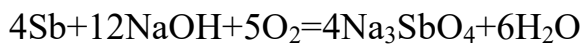
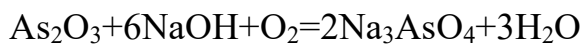
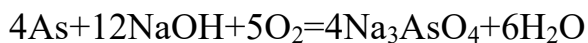
(1) 熔析法除铜：进入粗铋中的铜以及铜的砷化物、锑化物、碲化物形态存在生成 Cu_3As 、 Cu_3As_2 、 Cu_3Sb 等化合物，这些化合物不溶于铋液，呈浮渣形态分离。粗铋熔化后在 600°C 时捞去熔化渣，温度降至 500°C 时捞铜浮渣。由于粗铋含铜低，在精炼过程中，不需加硫除铜，熔析除铜即可。

(2) 氯化除 Pb：捞完渣后，在 400°C 左右向铋液中插入四根内径为 8mm 玻璃管，深度 250~300mm，通氯 1 小时左右达到终点，停止通氯。铋液中的铅与氯气反应生成 PbCl_2 ， PbCl_2 密度比铋轻从而上浮与铋分开。在正常生产中，氯化除铅终点通常分析，主要通过取样目测判断；当试样表面发黑，不冒金属小球，试样断面贯通致密的垂直条纹状结晶，呈金属光泽，无灰色斑点，则为除铅终点。除铅工序残余的铅，在通氯除 Zn 工序中可以有效除去。终点到了以后，停氯升温至 500°C 以上捞液态渣。捞完渣以后换锅，升温 600°C ，鼓入空气脱氯。

(3) 氧化除砷、锑：熔析渣捞出后，升温 650°C-680°C，开始鼓入压缩空气，由于 As、Sb 的氧化物与 Bi 的氧化物的自由焓相差大，所以在氧化精炼中 As、Sb 会优先氧化 Bi 分离。鼓气时间随铋液中含砷锑量而定，一般为 4-10 小时，至挥发出的白烟稀薄为止捞去浮渣。其主要化学反应如下：



如果浮渣稀薄，加入氢氧化钠，再通空气 1 小时。到了终点以后停风捞液态渣，最后一点稀渣加木屑捞尽。其主要化学反应如下：



(4) 加锌除银：捞完碱渣后，升温 500°C，加锌，分两次加入。第一次加锌，待锌熔完后，搅拌 15 分钟，开始捞渣，边搅边捞，捞出第一次银锌渣（富银锌渣），直至温度降到 270°C 左右为止。第二次加锌，操作条件与第一次相同，捞出第二次银锌渣（贫银锌渣）。直至铋液含银量小于 0.003% 作业终止。

(5) 通氯除锌：向铋液中通入氯气可以有效的除去锌。除银后第二次换锅，升温 350°C 左右开始通氯气，停氯升温，温度 360°C~400°C，捞液态渣—氯化锌渣。

(6) 最终精炼：氯化渣捞完后，加氢氧化钠，边搅边加。再加氢氧化钠覆盖表面，通空气，温度 550°C，取样分析，结果符合国家一级铋标准可浇铸成型。

韶关市强泰实业有限公司主要污染物为：

废水：员工办公生活污水、场地清扫废水、企业生产产生的废水等；

废气：燃煤废气、粉尘、冶炼废气等；

固废：员工生活垃圾、各类生产固废等。

3.6.2 韶关市华韦实业有限公司

韶关市华韦实业有限公司成立于 1998 年，注册资金 50 万元，办公地址位于广东韶关白芒路村头管理区，2007 年，企业因经营问题破产。韶关市华韦实业有限公司主要从事金属铟生产及经营服务。



图 3.6-3 韶关市华韦实业有限公司信息查询截图

韶关市华韦实业有限公司生产工艺如下：

国内的铟主要是从锌冶炼的副产物（铟绵、烟尘）中提取，含有多种重金属，如镉、锌、铅、砷等。

生产工艺以萃取-电解法为主，是国内铟生产的主流工艺，其原则工艺流程是：含铟富集原料-浸出-净化-萃取-反萃取-置换-电解-铸锭。具体工艺为含铟氧化锌烟尘经硫酸浸出，过滤后得含铟、镉离子

的硫酸锌溶液和浸出渣。浸出渣卖给一些厂家，煅烧回收锌和铟。含铟、镉离子的硫酸锌溶液加铁粉置换铟，得到海绵铟和含镉离子的硫酸锌溶液。海绵铟经过熔铸、电解得到精铟。

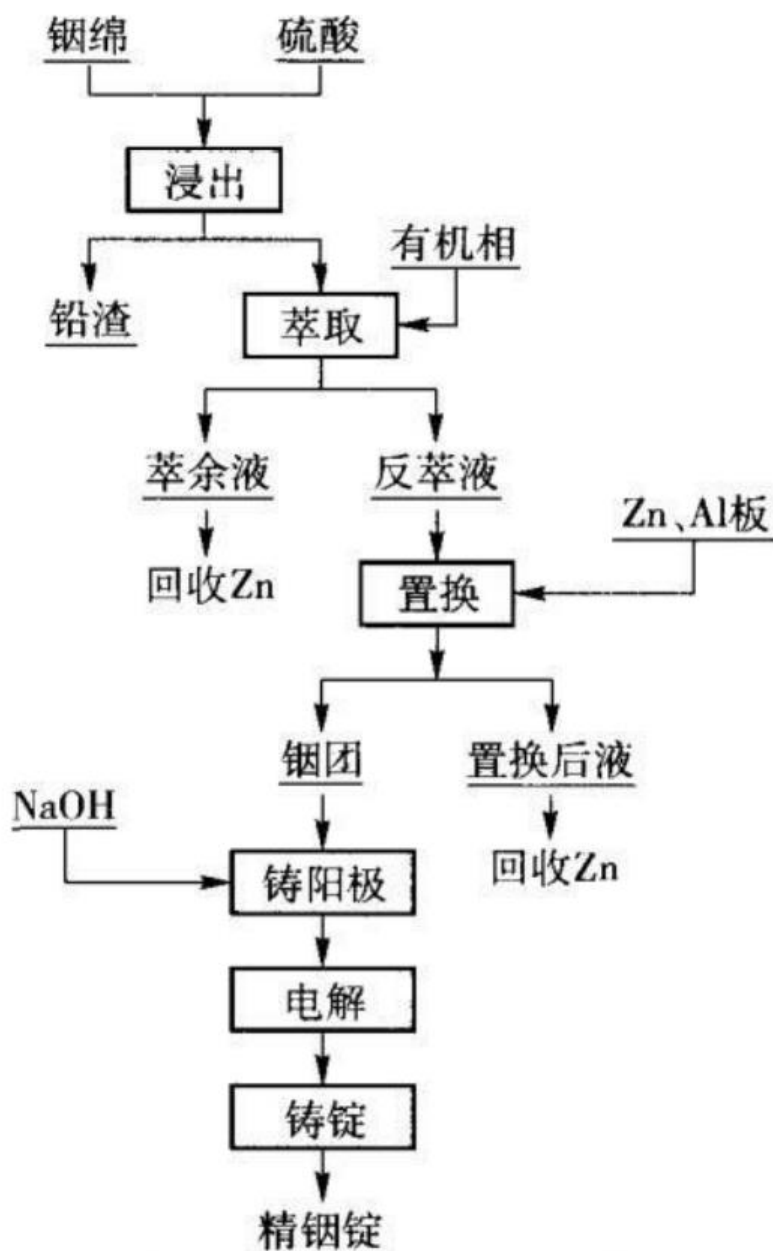


图 3.6-4 精锡生产工艺流程

韶关市华韦实业有限公司主要污染物为：

废水：员工办公生活污水、场地清扫废水、企业生产产生的废水；

废气：各类生产废气、粉尘等；

固废：员工生活垃圾、各类生产固废等。

3.6.3 韶关市华日实业有限公司

韶关市华日实业有限公司于 1999 年 4 月 29 日注册成立，主要经营制造、销售二氧化锆，金属铟，曾有员工 30 人。2007 年，企业因经营问题破产。



图 3.6-5 韶关市华日实业有限公司信息查询截图

韶关市华日实业有限公司铟的生产工艺与韶关市华韦实业有限公司生产工艺一致，具体见 3.4.2。

韶关市华日实业有限公司二氧化锆生产工艺：

锆是稀有金属，主要用于制造光纤、聚脂切片、红外器件、电子器件等产品。锆冶金的主要原料是锌冶炼及火电站烧煤的副产物（如烟尘、弃渣、废液等）。生产中通常是将含锆原料先加工高纯四氯化锆、高纯二氧化锆或锆锭，然后制造成应用产品。高纯二氧化锆生产的原料是硬锌经真空蒸馏产出的真空炉锆渣，采用经典氯化法工艺提锆并提纯生产高纯二氧化锆。

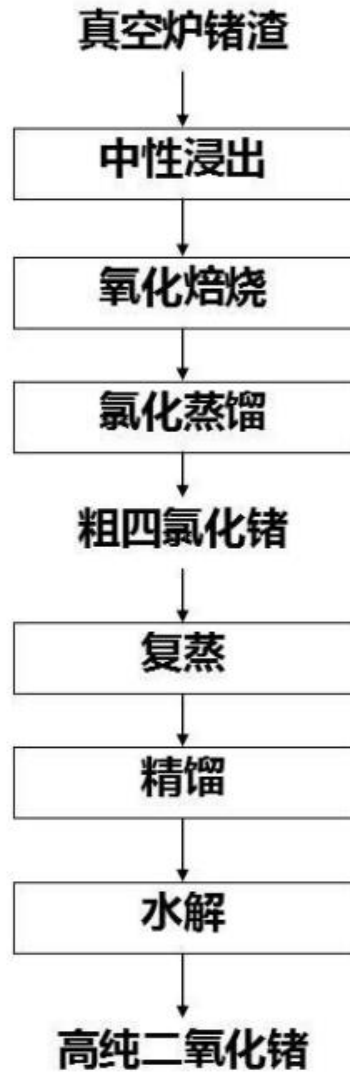


图 3.6-6 二氧化锗生产工艺流程

(1) 中性浸出。中性浸出的目的是回收真空炉锗渣中的锌及富集锗得到除锌锗渣。在真空炉锗渣硫酸浸出时，为尽可能防止剧毒气体砷化氢的产生和减少锗以锗烷形式挥发损失，采用了中性浸出的方式。此时，砷大部分以单质的形式留在浸出渣中，只有少量以砷化氢气体的形式挥发。本工序砷的脱除率约为 5%。

(2) 氧化焙烧。氧化焙烧的目的是使除锌锗渣中的金属态锌、铅及单质砷等在高温下部分氧化以利于氯化蒸馏。此时部分砷氧化为三氧化二砷。本工序砷的脱除率约为 2%。

(3) 氯化蒸馏。氯化蒸馏的目的是利用四氯化锆沸点低的性质使锆与大部分杂质分离，从而得到粗四氯化锆。此时砷绝大部分以砷酸的形式存在于蒸馏残液中，少量以三氯化砷气体的形式与四氯化锆气体一起挥发并溶解在粗四氯化锆液体中，通常粗四氯化锆中含砷为 5~15L。本工序砷的脱除率约为 99.5% 左右。

(4) 复蒸。复蒸的目的是使粗四氯化锆初步提纯。三氯化砷大部分被氧化成砷酸留在蒸馏残液中，少量未被氧化的三氯化砷被截取在含高沸点杂质的四氯化锆中，只有极少量的三氯化砷仍留在正常出料的四氯化锆中。经过两次复蒸后的四氯化锆含砷约为 0.005g/L，本工序砷的脱除率约为 99.95% 左右。

(5) 精馏。精馏的目的是充分提纯四氯化锆，得到高纯四氯化锆。此时绝大部分砷以三氯化砷的形式保留在精馏釜的高沸点四氯化锆中，只有极少量的三氯化砷仍留在高纯四氯化锆中。高纯四氯化锆含砷为 0.0005g/L 以下，本工序砷的脱除率约为 90% 以上。

(6) 水解。水解的目的是产出高纯二氧化锆。此时高纯四氯化锆中的砷大部分留在水解母液，少部分进入高纯二氧化锆中，高纯二氧化锆含砷为 0.3×10^{-6} 左右，本工序砷的脱除率约为 70%。

韶关市华日实业有限公司主要污染物为：

废水：员工办公生活污水、场地清扫废水、企业生产产生的废水等；

废气：各类生产废气、粉尘等；

固废：员工生活垃圾、各类生产固废等。

3.6.4 韶关市江源实业有限公司

韶关市江源实业有限公司于 2000 年 11 月 20 日注册成立，注册资本为 50 万元，主要产品有七水硫酸锌，曾有员工 8 人。企业规模较小，信用中国并未收录。2007 年，企业因经营问题破产。

韶关市江源实业有限公司七水硫酸锌生产工艺：

七水硫酸锌（ $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ），又名锌矾、皓矾，是一种重要的无机化工原料，在各工业领域有广泛的用途。其生产方法大多是用硫酸溶解含有锌或锌离子的物料来制备硫酸锌，主要原料有金属锌、含有金属锌或锌离子的工业废物和含锌矿石。其中，由于受金属锌的价格影响，其原料主要集中在工业废物及含锌矿石上。由含锌矿石中制备 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 主要有直接浸出法、络合浸出法两种，其中，直接浸出法主要是常温浸出，也可以经 $850^\circ C$ 高温焙烧后浸出，Zn 的浸出率一般在 90% 左右。

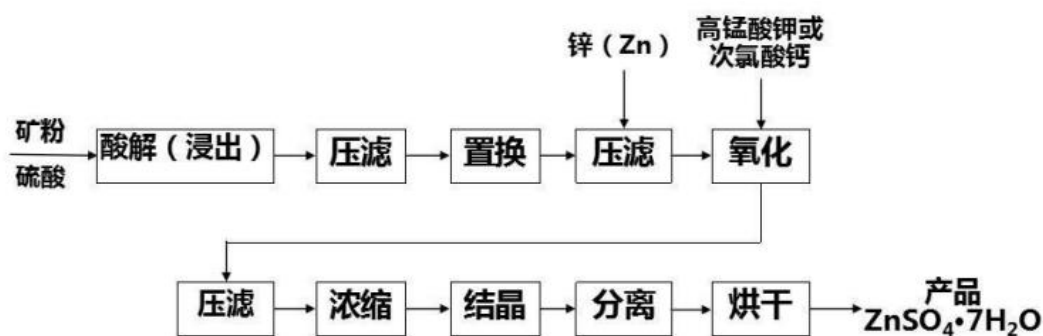


图 3.6-7 七水硫酸锌生产工艺流程

韶关市江源实业有限公司主要污染物为：

废水：员工办公生活污水、场地清扫废水、企业生产产生的废水等；

废气：各类生产废气、粉尘等；

固废：员工生活垃圾、各类生产固废等。

3.7 地块主要污染源和污染识别

针对调查地块内外相关区域存在可能的污染源进行污染识别，通过相关资料收集分析，结合人员访谈及现场踏勘，对调查地块与相邻区域现状历史状况调查，调查地块内外主要活动与土壤污染状况。根据本地块不同时期的平面布置，历史和现状地形状况，将涉及生产活动的厂房均作为潜在关注区域。

通过对地块功能的分析可知，地块可能存在的污染为企业生产过程中，生产原料和产品的跑冒滴漏、烟气粉尘沉降、局部地表雨水径流等造成生产车间及周边土壤、地下水重金属等污染，此外还有周边相邻的韶关市华日实业有限公司、韶关市江源实业有限公司、韶关市华力实业有限公司、韶关电化厂等企业生产活动中对地块产生的污染影响。

表 3.7-1 地块主要污染源及污染物识别情况一览表

序号	期限	污染源	污染物
1	1970—2001	韶关电化厂	重金属、短链氯化石蜡
2	1997—2007	韶关市华力实业有限公司	重金属
3	1998—2007	韶关市华韦实业有限公司	重金属
4	1998—2007	韶关市强泰实业有限公司	重金属
5	1999—2007	韶关市华日实业有限公司	重金属
6	2002—2007	韶关市江源实业有限公司	重金属

3.8 地块污染识别结论

根据第一阶段资料收集、现场踏勘和人员访谈结果可知，地块历史沿革清晰：根据调查人员访谈、资料收集、查询等方式了解到 1970

年以前地块为农用地，1970 年村头村村委将地块部分区域租赁给韶关电化厂，1997 年又将部分区域租于韶关市华力实业有限公司。2001 年 11 月，韶关电化厂倒闭，2002 年 11 月员工解散。2005 年 12 月 16 日北江水污染事件以后，韶关市华力实业有限公司停产，2007 年，与村头村村委解除租赁合同。地块西侧历史上存在过韶关电化厂、韶关市华力实业有限公司两家企业，地块东侧历史上存在过韶关市华韦实业有限公司、韶关市强泰实业有限公司、韶关市华日实业有限公司、韶关市江源实业有限公司等四家企业，周边企业均于 2005 年停产，并陆续搬离。

根据污染识别结果，地块内涉及生产活动的厂房均作为潜在污染区域。地块潜在污染途径为地块内及周边企业生产过程中，生产原料和产品的跑冒滴漏、烟气粉尘沉降、局部地表雨水径流等造成生产车间及周边土壤、地下水重金属等污染；潜在关注污染物为重金属、短链氯化石蜡。

第四章 土壤污染状况初步采样调查结果

4.1 初步采样调查土壤布点检测方案

本项目初步调查采样阶段由广东绿日环境科技有限公司完成，前期初步调查工作土壤布点检测方案如下。

4.1.1 土壤采样布点原则

前期初步采样调查工作采用分区布点和专业判断法进行采样点布设，具体布置如下：在第一阶段调查中识别的各潜在关注区域内进行重点布点；场地的生产车间污染可能性较大，对本区域有一定影响，作为污染源监控点进行布点。

4.1.2 采样点分布

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告（报批稿）》，XL0405-03 号地块占地面积 69001 m²，采用专业判断和系统布点法进行采样点布设，XL0405-03 号地块内共布设 39 个土壤钻孔点位，布设 2 个空白对照点，共 41 个点位。在初步调查阶段，确定土壤采样点深度为 6m，每个点采集 5 个土壤样品，取样间隔 0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-2.0m、2.0-4.0m、4.0-6.0m。空白对照点只采集表层土，采样深度 0-0.5m。

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告（报批稿）》，只有 2 个点位（S1、S2）位于本调查地块内，共采集土壤样品 10 个，对照点样品 2 个，合计 12 个样品。初步调查土壤监测点位信息见图 4.1-1、表 4.1-1。

表 4.1-1 地块初步调查土壤监测点位信息表

点位编号	经纬度	布设位置
S0-1	113°33'55.68"E, 24°45'25.65"N	对照点
S0-2	113°33'41.17"E, 24°45'1.08"N	对照点
S1	113°33'55.43"E, 24°45'8.40"N	韶关市华力实业有限公司生产区和道路
S2	113°33'55.26"E, 24°45'7.72"N	韶关市华力实业有限公司生产区和道路

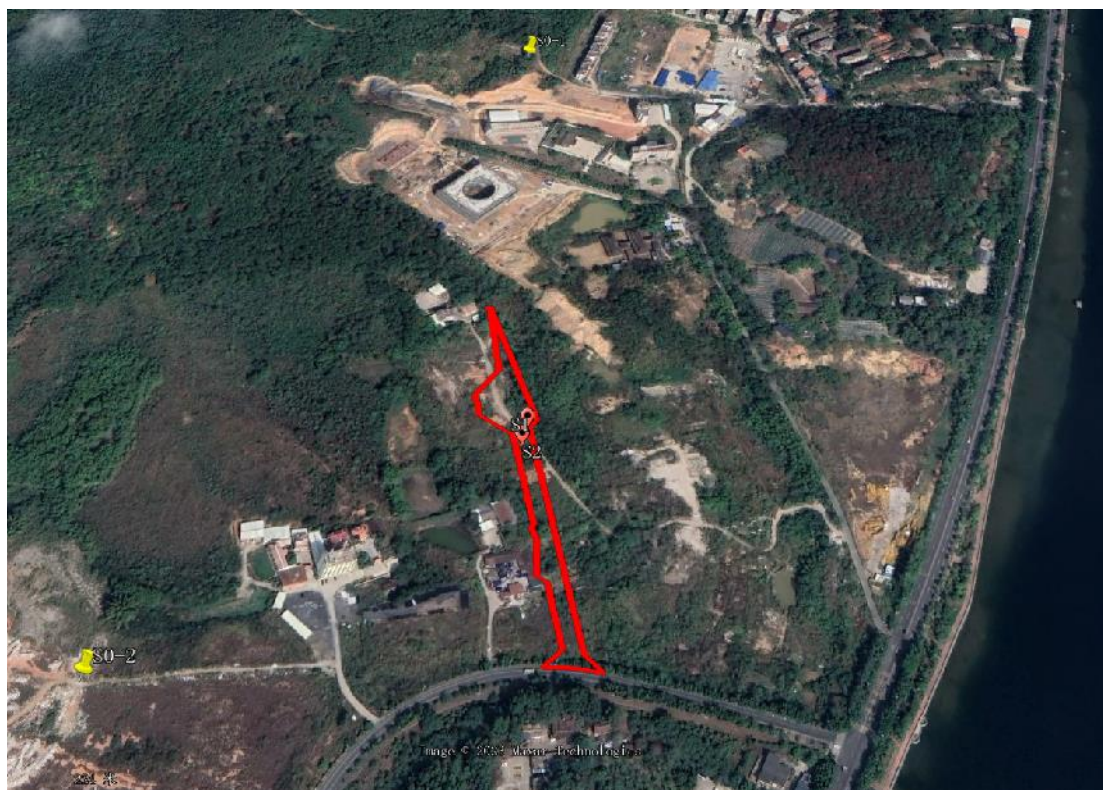


图 4.1-1 地块初步调查点位分布图

4.1.3 土壤监测因子

监测因子参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》中的 45 项指标，同时根据本项目污染特征，补充其他污染指标。

根据其生产工艺的分析及前提调查结果，在 GB36600 中 45 项污染物的基础上，补充本地块的铬、锌、镉、钴以及石油烃（C10-C40）

等特征污染物。

监测指标：

含水率、pH 值。

重金属：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铬、锌、锑、钴等。

VOC：共 27 种，苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯仿、四氯化碳、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯甲烷。

SVOC：共 11 种，2-氯酚、苯胺、硝基苯、蒽、苯并[b]荧蒹、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒹、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、萘。

石油烃（C10-C40）。

4.2 初步调查地下水布点监测方案

本项目初步调查采样阶段由广东绿日环境科技有限公司完成，前期初步调查工作地下水布点检测方案如下。

4.2.1 地下水采样布点原则

场区所在区域降水较多，地下水水位较浅，土壤中的污染物可能通过地表降水下渗，进而污染地下水。地下水采样布点时，应便于掌握场区地下水流向、场地水文地质条件、水位、水利传导系数能，以便后续对污染物迁移转化规律进行判断，并为后续风险评估工作提供

依据。

1) 结合场地污染物分布特征和水文地质勘探结果，在污染源（或重污染区）处建立地下水监测井。

2) 在污染源（或重污染区）的上游、下游、侧翼分别布设监测井，以期全面了解场地地下水污染程度与污染羽扩散范围。

3) 结合环境初步调查的结论，间隔一定距离，按三角形或四边形布置地下水监测井。

4.2.2 监测井分布

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告》（报批稿），在 XL0405-03 号地块中所布设的地下水监测井未位于本地块内，本调查地块未布设地下水监测井。但根据前期调查，在本调查地块的东侧共布设 4 个地下水监测井，具体分布如图 4.2-1 所示。

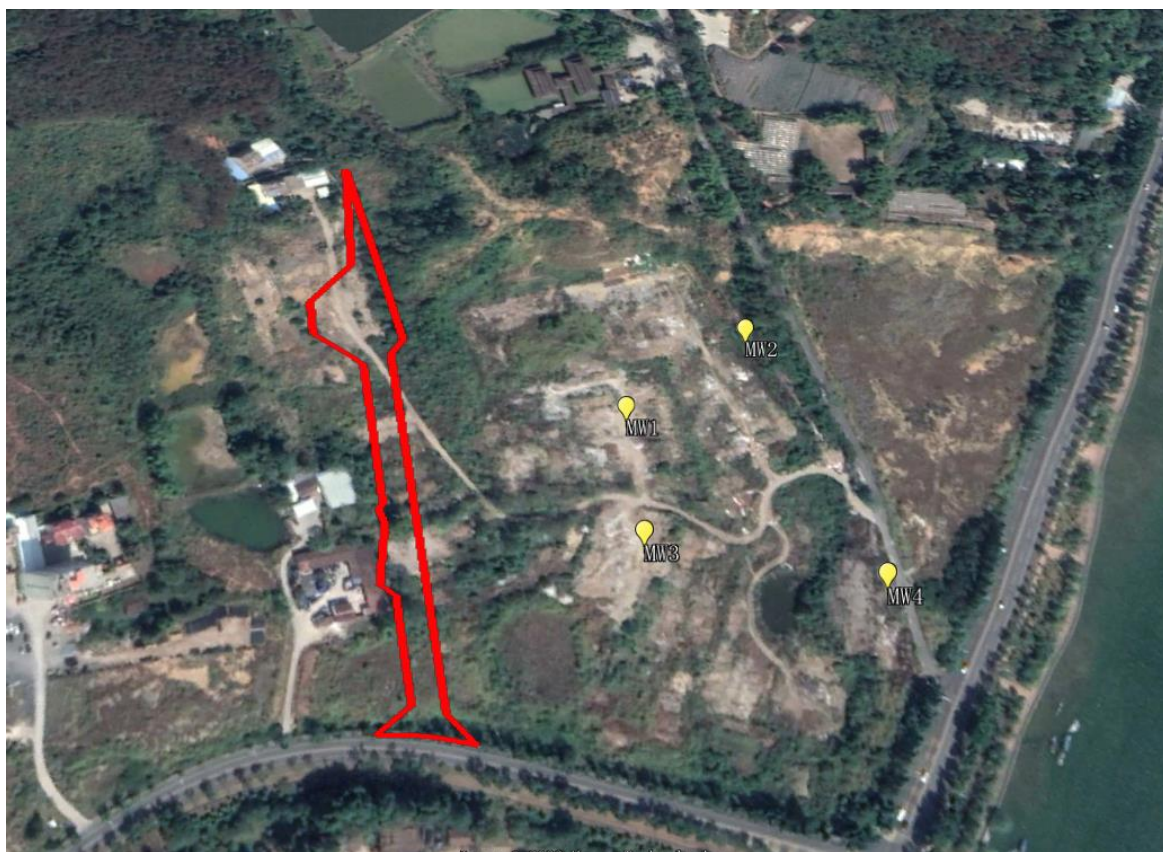


图 4.2-1 调查地块周边地下水监测井分布图

4.2.3 地下水监测因子

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告》（报批稿），调查地块地下水监测指标如下：

重金属（12 种）：铁、锰、铜、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、钼、铊。

一般化学指标（6 种）：pH、硫酸盐、氯化物、耗氧量（COD_{Mn}法）、氨氮、氟化物。

多环芳烃（5 种）：萘、蒽、荧蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘。

4.3 初步调查结果

4.3.1 土壤监测结果分析

(1) 重金属

对地块土壤样品和 2 个对照点进行采样和分析, 根据实验室检测结果, 所有指标均有检出。空白对照点 S0-1 土壤 pH 为 4.82, 除六价铬外各项重金属均有检出; S0-2 土壤 pH 为 5.02, 除六价铬和汞外各项重金属均有检出; 但 2 个对照点土壤重金属浓度均较低, 低于筛选值。

地块土壤 pH 范围在 4.32 至 9.85 之间, 平均值为 5.9。10 个土壤样品中有 4 个为碱性, 其余均为酸性。

重金属: 地块内土壤中的六价铬未检出; 铜、镍、镉、铬等重金属有检出, 但均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600—2018)》第二类用地筛选值要求; 镉、砷、铅、锌、钴、汞等重金属超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600—2018)》第二类用地筛选值要求。

土壤中镉的含量为 0.22 至 599mg/kg, 平均含量为 71.48mg/kg, 有 3 个样品超出筛选值, 最大超标倍数为 29 倍。

土壤中砷的含量为 17.6 至 2220mg/kg, 平均含量为 297.57mg/kg, 有 5 个样品超出筛选值, 最大超标倍数为 54.5 倍。

土壤中铅的含量为 28.4 至 2184 mg/kg, 平均含量为 549.21 mg/kg, 有 3 个样品超出筛选值, 最大超标倍数为 4.46 倍。

土壤中锌的含量为 66 至 1582 mg/kg, 平均值为 518.9mg/kg, 有 1 个样品超出筛选值, 最大超标倍数为 0.054 倍。

土壤中钴的含量为 4.76 至 178 mg/kg，平均值为 27.6 mg/kg，有 1 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 3.45 倍。

土壤中汞的含量为 0.182 至 192mg/kg，平均值为 20.47mg/kg，有 1 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 4.05 倍。

表 4.3-1 初步调查土壤重金属监测结果

采 样 位 置	深度 (m)	检测结果 (单位: mg/kg, 除含水率、pH、六价铬外)												
		pH	含 水 率	砷	镉	六 价 铬	铜	铅	汞	镍	锑	钴	铬	锌
S2	0-0.5	9.85	1.5	199	12.6	ND	38	2184	4.48	67.5	118	12.6	43	690
S2	0.5-1	7.25	2.2	17.6	35.5	ND	33	29.4	0.49	24.8	1.63	11.5	75	1197
S2	1-2	4.44	1.9	2220	599	ND	299	2028	4.75	730	275	178	63	1582
S2	2-4	7.65	2.2	37.1	7.07	ND	38	74.7	192	15.6	2.87	4.95	129	217
S2	4-6	4.32	3.3	27.5	0.77	ND	29	52.1	0.535	42.5	1.57	10.5	119	113
S1	0-0.5	4.51	6.3	60.5	0.35	ND	32	36.2	0.352	36.6	6.33	4.76	240	85
S1	0.5-1	7.35	3.0	305	58.3	ND	92	1005	1.25	28.6	96	5.26	185	1076
S1	1-2	4.59	2.7	51.4	0.44	ND	42	32.3	0.402	73.3	3.39	15.8	526	74
S1	2-4	4.72	2.6	32.4	0.22	ND	36	22	0.182	64.5	2.87	13.5	468	66
S1	4-6	4.28	3.6	25.2	0.55	ND	59	28.4	0.318	108	1.57	19.5	1016	89

(2) 挥发性有机物

根据前期初步调查检测结果，土壤样品中挥发性有机物未检出，均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求。

(3) 半挥发性有机物

根据前期初步调查检测结果，土壤样品中半挥发性有机物未检出，符合筛选值要求。

(4) 石油烃

根据前期初步调查检测结果，土壤样品中总石油烃有检出，但水平较低，均满足筛选值要求。

4.3.2 地下水监测结果分析

由于本调查地块内未布设地下水监测井，本次分析结果参考地块东侧布设的地下水监测井监测结果进行分析。

(1) 常规指标和重金属

根据前期初调报告检测结果，场地地下水样品中各标均有检出，部分指标超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 标准要求。从监测结果看可判定场地对下游地下水环境造成一定污染。

地块地下水样品 pH 范围在 4.98-6.03 之间，平均为 5.53，全部超标。场地地下水样品高锰酸盐指数范围在 6.1-42.4mg/L 之间，平均为 19.38mg/L，有 3 个点位超标；硫酸盐范围在 8.8-40.4mg/L 之间，平均为 32.33mg/L，未超标；氨氮范围在 0.88-5.37mg/L 之间，平均为 3.14mg/L，有 3 个点位超标；氯化物范围在 6.9-409mg/L 之间，平均为 164.33mg/L，有 1 个点位超标；氟化物范围在 0.06-1.29mg/L 之间，平均为 0.38mg/L，有 1 个点位超标。地下水样品中六价铬含量范围 ND--0.017mg/L，平均含量 0.006mg/L，无超标；铅含量范围 ND-0.11mg/L，平均含量 0.04mg/L，有 2 个点位超标；镉含量范围 ND--0.24mg/L，平均含量 0.12mg/L，有 3 个点位超标；砷含量范围 0.0003-0.0011mg/L，平均含量 0.0006mg/L，无超标；汞含量范围

ND-0.00036mg/L，平均含量 0.00016mg/L，无超标；铁含量范围 0.1-1.86mg/L，平均含量 0.84mg/L，有 2 个点位超标；锰含量范围 1.13-5.20mg/L，平均含量 3.59mg/L，全部超标；铜含量范围 0.03-4.25mg/L，平均含量 1.10mg/L，有 1 个点位超标；锌含量范围 ND-1.46mg/L，平均含量 0.94mg/L，有 2 个点位超标；镍含量范围 ND-0.14mg/L，平均含量 0.04mg/L，有 1 个点位超标；铊含量范围 0.0001-0.008mg/Lg，平均含量 0.00092mg/L，有 3 个点位超标；钼含量范围 0.0031-0.054mg/L，平均含量 0.0045mg/L，无超标。

可见，地下水样品超标的指标包括 pH、高锰酸盐指数、氨氮、氯化物、氟化物，铅、镉、铁、锰、铜、锌、镍、铊等 13 个指标，硫酸盐、六价铬、砷、汞、钼等指标未超标。

（2）多环芳烃

根据检测结果，地块内地下水样品中多环芳烃未检出，监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 标准要求。

第五章 土壤污染状况详细调查

5.1 布点采样方案

5.1.1 布点原则

1、土壤布点原则

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，详细调查阶段，对于根据污染识别和初步调查筛选的涉嫌污染的区域，土壤采样点位数每 400 m²不少于 1 个，其他区域每 1600 m²不少于 1 个。本场地采用“网格布点+专业判断法”进行采样点布设，具体布置原则如下：

- (1) 在初步调查中识别的各潜在关注区域内，进行重点布点。
- (2) 采样点布置在接近疑似污染区且在污染物迁移下游方向。
- (3) 在非潜在关注区域布置少量采样点，以防止污染识别过程的遗漏。

2、地下水采样布点原则

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，详细调查阶段，地下水采样点位数每 6400 m²不少于 1 个。场区所在区域降水较多，地下水水位较浅，土壤中的污染物可能通过地表降水下渗，进而污染地下水。同时，地下水采样布点时应便于掌握场区地下水流向、场地水文地质条件、水位、水利传导系数能，以便后续对污染物迁移转化规律进行判断，并为后续风险评估工作提供依据。

- (1) 结合场地污染物分布特征和水文地质勘探结果，在污染源（或重污染区）处建立地下水监测井。
- (2) 在污染源（或重污染区）的上游、下游、侧翼分别布设监

测井，以期全面了解场地地下水污染程度与污染羽扩散范围。

(3) 结合环境初步调查的结论，间隔一定距离，按三角形或四边形布置地下水监测井。

3、采样深度设计

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》根据采样深度应综合考虑场地地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动深度等因素。若对场地信息了解不足，难以合理判断采样深度，可依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的要求设置采样点；在实际调查过程中可结合现场实际情况进行确定。

(1) 当土层特性垂直变异较大时，应保证在不同性质土层至少有一个土壤样品，采样点一般布置在各土层交界面（如弱透水层顶部等）；当同一性质土层厚度较大或同一性质土层中出现明显污染痕迹时，应根据实际情况在同一土层增加采样点。

(2) 地下水采样一般以最易受污染的第一层含水层为主；当第二层含水层作为主要保护对象且可能会受到污染时，应设置地下水监测组井，同时采集第一层和第二层地下水样品；当有地下储存设施时，应在储存设施以下至含水层底板，最少选取二至三个不同的深度进行取样；当隔水层相对较差或两层含水层之间存在水力联系、场地内存在透镜体或互层等地质条件时，可考虑设置组井并进行深层采样。

(3) 当第一层含水层为非承压类型，土壤钻孔或地下水监测井深度应至含水层底板顶部。采样点的具体设置如下：

①表层：根据土层性质变化、是否有回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0.5m 以内；

②表层与第一层弱透水层之间：应至少保证一个采样点。当表层

与弱透水层的厚度较大时，可考虑增加采样点。各采样点的具体位置可根据便携式现场测试仪器、土壤污染目视判断（如异常气味和颜色等）来确定；

③地下水水位线：地下水水位线附近至少设置一个土壤采样点；

④含水层：当地下水可能受污染时，应增加含水层采样点；

⑤含水层底板（弱透水层）：含水层底板顶部应设置一个土壤采样点。

（4）当第一层含水层为承压水时，若不设置地下水监测井，土壤采样深度应不超过第一层弱透水层顶板；若设置地下水监测井，则应达到第一层含水层底板（当第一层含水层厚度大于 5m 时，建井深度应至少为地下水水面以下 5m）。采样点的具体设置如下：

①表层：根据土层性质变化，是否有回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0.5m 以内；

②表层与第一层弱透水层之间：至少保证一个采样点。当表层与弱透水层的厚度较大时，可考虑增加采样点；各采样点具体位置可根据便携式现场测试仪器、土壤污染目视判断来确定；

③地下水水位线：设置监测井时，地下水水位线附近至少设置一个土壤采样点；

④含水层及含水层底板：在地下水可能受污染情况下，应增加含水层内及含水层底板采样点。对于不需建井的钻孔，钻孔深度不应打穿弱透水层。

4、点位调整原则

现场采样时如发现采样点不具代表性，或遇障碍物设备无法采集样品时可根据现场情况适当调整采样点。现场点位调整后要对电子地

图网格所布点进行调整，记录调整原因和调整结果，确定新的调查点位地理属性，校正原调查点位。最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

5.2 土壤监测

5.2.1 采样点分布

布点数量根据导则要及现场实际情况，本场地采用“分区布点+专业判断法”进行样品点位布设，在场地内及周边进行网格划分。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》以及《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》，采用系统布点法对初步调查划定的污染区域开展加密调查，原则上土壤点位每 400 m^2 ($20\text{ m}\times 20\text{ m}$) 不少于 1 个。其他区域根据污染物迁移情况等确定是否开展加密调查，应满足能捕获污染的需求。

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），XL0405-03 号地块面积 92585 m^2 ，总共需要布点 227 个点位，其中初步调查已经布设 35 个点位，XL0405-03 号地块详细调查布设 192 个土壤点位，其中有 16 个土壤点位位于本调查地块。本调查地块面积为 7465 m^2 ，按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》以及《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》的相关要求，原则上土壤点位每 400 m^2 ($20\text{ m}\times 20\text{ m}$) 不少于 1 个，本次详细调查阶段需布设 19 个点位。

为满足点位每 400 m^2 ($20\text{ m}\times 20\text{ m}$) 不少于 1 个土壤点位的需求，分别于 2023 年 2 月和 9 月在地块内补充 3 个土壤监测点位作为土壤

监测补充佐证。为充分调查地块的污染情况且使得点位分布较均匀，土壤补充点位尽可能分布在详细调查点位未涉及的区域且在原企业生产区域附近，使得土壤污染调查更全面、深入。根据前期详细调查点位布设情况及原厂区的平面布置情况，3个补充点位分别位于原车间附件的空地、民房以及原氯化石蜡车间，用来调查原氯化石蜡车间的污染情况以及周边污染迁移情况。根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），涉及到本地块的土壤点位污染范围主要位于 0-4m，本次补充点位采样在土壤深度分别为 0-1.0m，1-2m，2-4m 处各采集一个土壤样品进行土壤监测补充、佐证。地块具体点位分布图见下图 5.2-1。

根据初步调查发现的区域污染深度确定，①初步调查超标深度小于 6m 的区域，详查采样深度为 8m；②初步调查超标深度为 6-8m 的区域，详查采样深度为 10m；③详查调查过程中发现部分区域超标深度为 8-10m 的，该区域加密点位采样深度为 12m。



图 5.2-1 地块详查点位分布图

表 5.2-1 土壤布点位置描述及检测情况表

点位	X	Y	位置	布设原因	检测指标
A9	2738763.45	38455887.09	粗钢车	调查粗钢车间浸	pH、含水率、砷、

			间	出置换污染情况	镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物、 VOC、SVOC、石 油烃
A13	2738744.21	38455887.57	粗钢车 间	调查粗钢车间浸 出置换时的污染 情况	pH、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物
A14	2738744.33	38455874.44	粗锗车 间	调查粗锗车间污 染情况	pH、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物
A17	2738728.26	38455889.3	厂区道 路	调查运输过程中 的污染和污染物 迁移情况	pH、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物
A18	2738725.58	38455870.54	精钢车 间	调查精钢车间钢 电解的污染情况	pH、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物
A21	2738705.91	38455889.09	精锗车 间	调查精锗车间的 污染情况	H、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物
A33	2738674.16	38455908.68	厂内空 地	调查空地是否受 到污染迁移等影 响	pH、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物
A39	2738653.17	38455918.3	成品区	调查成品去的污 染情况	pH、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物
A47	2738626.75	38455917.3	成品区	调查成品区的污 染情况	pH、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物、 VOC、SVOC、石 油烃
A53	2738596.93	38455928.05	成品区	调查成品去的污 染情况	pH、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物
A51	2738607.19	38455917.61	成品区	调查成品区的污 染情况	pH、含水率、砷、 镉、铅、汞、镍、 锑、钴、氰化物

A54	2738564.48	38455925.45	民房	调查民房是否受到污染迁移等影响	pH、含水率、砷、镉、铅、汞、镍、锑、钴、氰化物
B15	2738524.42	38455944.73	氯化石蜡车间	调查氯化石蜡车间的污染情况	pH、含水率、砷、镉、六价铬、铅、锑、氰化物、石油烃、短链氯化石蜡
B18	2738525.95	38455936.05	氯化石蜡车间	调查氯化石蜡车间的污染情况	pH、含水率、砷、镉、六价铬、铅、锑、氰化物、VOC、SVOC、石油烃、短链氯化石蜡
B19	2738507.62	38455946.78	厂区西侧空地	调查空地是否受到污染迁移等影响	pH、含水率、砷、镉、六价铬、铅、锑、氰化物、石油烃、短链氯化石蜡
B28	2738496.1	38455945.05	厂区西侧空地	调查空地是否受到污染迁移等影响	pH、含水率、砷、镉、六价铬、铅、锑、氰化物、石油烃、短链氯化石蜡
T1	113.570909	24.751420	空地	调查空地是否受到污染迁移等影响	45项指标（补充采样）
T2	113.565568	24.751145	原民房	调查原民房是否受到污染迁移等影响	45项指标（补充采样）、特征污染物锑、钴
T3	113.565588	24.750626	原氯化石蜡车间	调查氯化石蜡车间的污染情况	45项指标（补充采样）、特征污染物锑、钴

5.2.2 土壤检测指标

依据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告（报批稿）》，根据对其生产工艺的分析，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）》，场区潜在污染物为重金属类指标。

依据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），根据相关技术规范要求，本地块详细调查阶段样品分析项目以初步调查阶段确定的重金属类指标为主，同时本次详细调查还加测了部分孔位的 VOC、SVOC、石油烃等有机物指标；增加氰化物检测指标；并根据初步采样调查专家评审意见在电化厂内部加测指标短链氯化石蜡。根据前期详查点位检测结果，补充采样点位检测指标为 45 项指标及特征污染镉、钴。详细检测点位安排与检测指标见上表 5.2-2。

5.2.3 土壤补充监测

为使得点位布设尽可能满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》以及《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》中详细调查阶段土壤监测网格大小约 400 m²的要求，且使得点位布设均匀，采用系统布点法结合专业判断法，于 2023 年 2 月 28 日，在调查地块内补充 1 个土壤监测点位；2023 年 9 月 5 日，在调查地块内补充 2 个土壤监测点位，监测指标为土壤基本 45 项指标。此外，根据前期详查调查样品检测结果，针对于 2023 年 9 月采集的土壤样品补测特征污染物镉、钴（根据 HJT 166-2004 土壤环境检测技术规范，测试重金属的土壤样品保存时效性为 180 天，样

品在保存时效性内)。补充调查土壤点位位置如下图 5.2-2 所示。

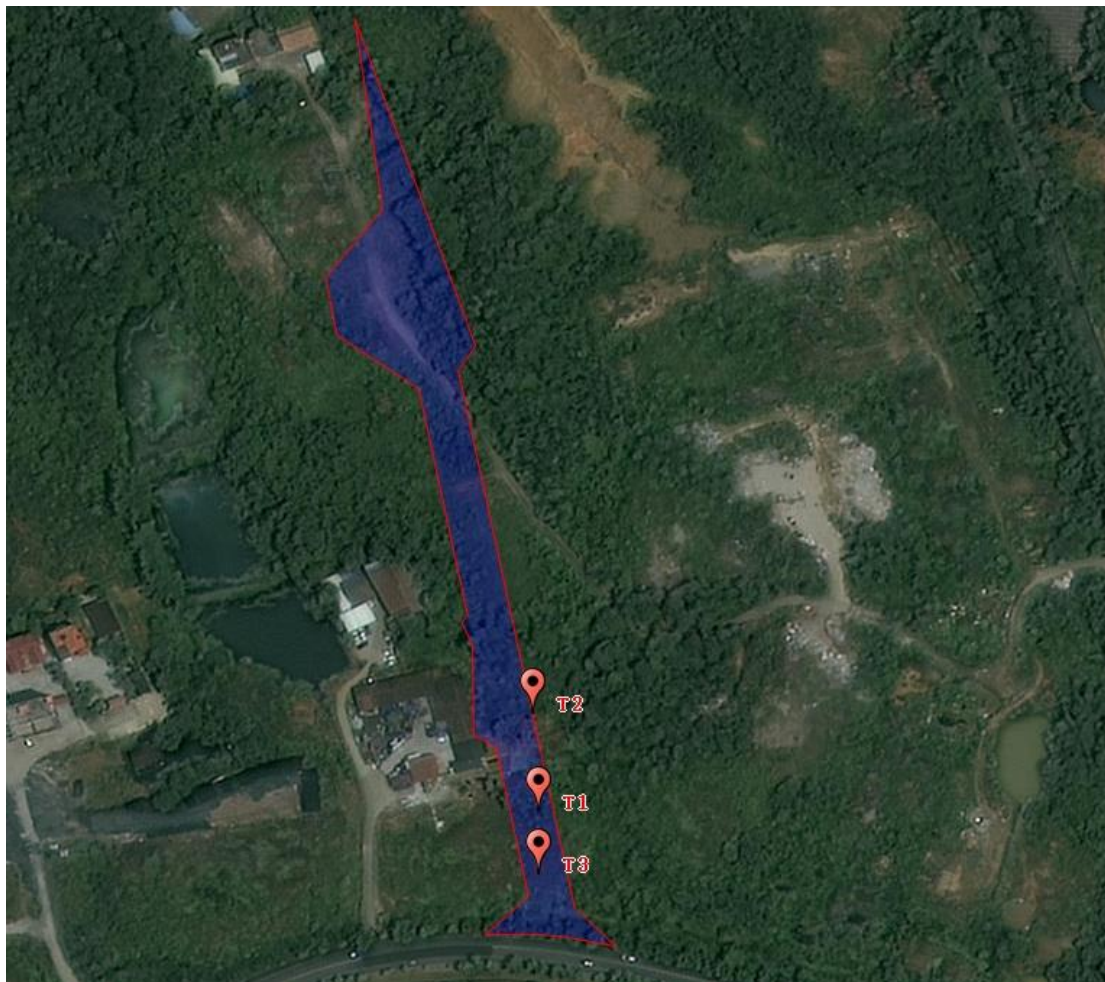


图 5.2-2 土壤补充监测点位分布图

5.3 地下水监测

5.3.1 地下水监测井分布

《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），XL0405-03 号地块地下水点位布设满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中要求：地下水采样点位数每 6400 m² 不少于 1 个。XL0405-03 号地块面积为 92585 m²，需布设 14 个地下水监测井。XL0405-03 地块共布设 14 个地下水监测

井，其中初步调查阶段已布点 4 个监测井，详细调查阶段布设 10 个地下水监测井。根据分析，XL0405-03 地块内的地下水监测点位未位于“515 工程”配套道路涉及 XL0405-03 号地块内，本地块未布设地下水监测点位。为保证地块地下水监测符合相关要求，于 2023 年 3 月 17 日在调查地块内补充 3 个地下水监测井，但均未采集到地下水。由于地块较狭长，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) 中隔一定距离按三角形或四边形布置 3~4 个地下水监测点位，无法满足地块的地下水监测现状。因此，为使得地下水监测井能充分反应本地块地下水监测情况，本地块地下水监测井布设按照地下水流向方向在地块内布设 3 个地下水监测井，由于地块属长条形，地下水监测井看似位于一条直线上。地下水监测井分布及现场钻探如下图 5.3-1、5.3-2 所示。

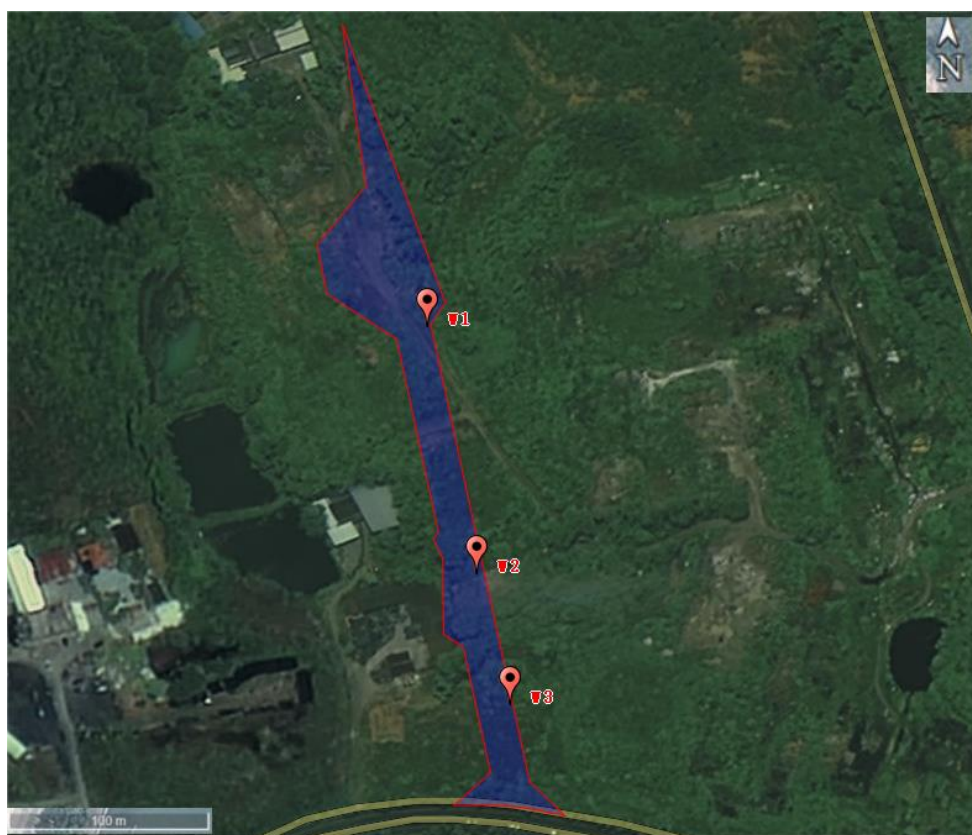


图 5.3-1 补充地下水水井分布图



W1 地下水监测井钻探



W1 地下水监测井下管



W1 地下水监测井钻探岩芯



W2 地下水监测井钻探



W2 地下水监测井下管



W2 地下水监测井钻探岩芯



W3 地下水监测井钻探

W3 地下水监测井下管

W3 地下水监测井钻探岩芯

5.3-2 补充地下水监测井现场照片

根据《515 配套工程道路岩土工程勘察报告》，调查地块为剥蚀丘陵地貌，根据地层分布、岩芯观察及钻孔简易水文地质观测，场区内地下水类型主要为潜水及岩溶裂隙水，按其埋藏条件可分为两种：

一是埋藏在第四系地层中的孔隙水，主要赋存于第四系人工填土层、第四系淤积层、坡积层及残积层中，受大气降水的影响较大，素填土属强透水层，易受地表水、大气降水的渗透补给，粉质黏土层由

于土层厚度不均匀且透水性较弱，可视为相对隔水层。

二是埋藏在基岩中的岩溶、裂隙水，主要赋存在灰岩构造裂隙和岩溶中，水量的大小和径流条件受地质构造、节理裂隙及岩溶发育程度控制。地下水的补给源主要为大气降水的垂直补给，地块地下水水量及水位变幅主要受季节降水量的影响而波动。

2023年3月17日在调查地块内补充3个地下水监测井，根据现场建井情况及钻探岩芯情况（见上图），钻机钻孔至15米，仍未见地下水，本次布设的3个地下水监测井均未发现地下水。

根据地块内土层分布，第一层为素填土，属于强透水；第二层往后分别为淤泥质黏土、粉质黏土、含碎石粉质黏土、粉质黏土，均属于微透水。根据地质勘察情况，本地块内平均稳定水位约在8米左右。但由于本地块相对于周边较高，且地下水水位受季节降雨量的影响，地块岩层透水较差，在本次地下水样品采集过程中，受气候及地层结构影响，导致本次地下水采样中未采集到地下水。

因此，本地块地下水调查分析选取调查参考地块西侧的W1，地块东侧的W2、W4、W5地下水监测井进行结果分析，其中地下水监测井W2、W4、W5位于地下水径流的下游，监测井分布情况见图5.3-3。

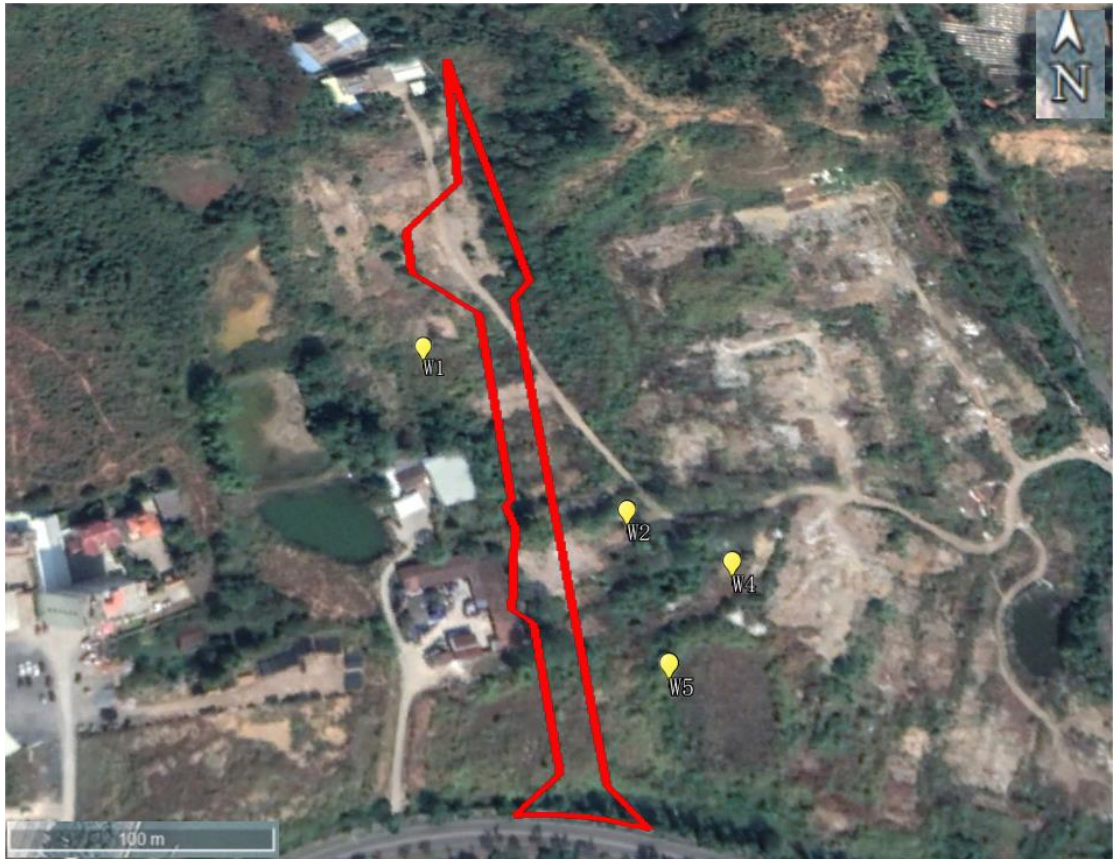


图 5.3-3 调查地块周边地下水监测井分布图

5.3.2 地下水监测因子

重金属（12种）：铁、锰、铜、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、钼、铊等。

一般化学指标（6种）：pH 值、硫酸盐、氯化物、氨氮、氟化物。

多环芳烃（5种）：萘、蒽、荧蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘。

5.4 样品分析方案

5.4.1 监测分析项目

本项目地块土壤污染调查的现场采样和分析检测工作由广州中

科检测技术有限公司承担。

1、土壤样品检测指标

监测因子参照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》，其中表1中指标必测，同时根据本项目污染特征，补充表2中部分指标。根据对其生产工艺的分析及前提调查结果，场区潜在污染物为重金属，在7种主要重金属的基础上，补充与本项目产品和工艺修改的其他重金属指标，同时氰化物等指标。

监测指标：

（1）含水率、pH

（2）重金属：砷、镉、铜、铅、汞、镉、钴

（3）无机物：氰化物

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

（5）SVOC：2-氯酚、苯胺、硝基苯、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、萘；

（6）石油烃（C10-C40）；

（7）短链氯化石蜡。

2、地下水检测指标

重金属（12种）：铁、锰、铜、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、钼、铊等。

一般化学指标（6种）：pH 值、硫酸盐、氯化物、氨氮、氟化物。

多环芳烃（5种）：萘、蒽、荧蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘。

5.4.2 实验室质量控制

（1）《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告（报批稿）》中实验室质控

韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块土壤污染状况实验室质控由广州中科检测技术服务有限公司承担，为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 和 CNAS 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行实验室内部质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

实验室质量控制的主要内容包括：

- （1）检测限每一种化学物的方法检出限满足要求；
- （2）标样回收率每种化学物的加标样回收率满足要求；
- （3）所有平行样检测结果满足标准要求；
- （4）实验室仪器定时送检实验室所有仪器在受检期限内；
- （5）实验室通过资质和计量认证，具有相应分析检测资质。

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查中，检测实验室根据检

测指标数量不同共选取了 281 个土壤重金属平行样，12 个土壤有机物平行样，2 个地下水重金属平行样，2 个地下水有机物平行样，进行相应的指标检测，所有平行样均符合标准要求。

本次检测实验室进行了 87 个土壤镉指标、100 个土壤钴指标、24 个土壤 pH 指标、1 个地水常规指标有证标准物质验证，所有检测结果符合标准要求。本次检测实验室进行了 80 个土壤重金属指标、6 个土壤有机指标、1 个地下水重金属指标、1 个地下水有机指标加标回收质控，所有检测结果符合标准要求。

由于调查中涉及质控均数据为 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查中的样品质控数据，本地块调查未能将涉及本地块的土壤样品质控数据进行拆分。

表 5.4-1 土壤样品质量控制情况统计表

项目	平行样		有证标准物质		加标回收质控		评价
	数量	合格率(%)	数量	合格率(%)	数量	合格率(%)	
铅	266	100	/	/	79	100	合格
砷	272	100	/	/	79	100	合格
镉	267	100	/	/	80	100	合格
镍	118	100	/	/	30	100	合格
汞	184	100	/	/	51	100	合格
锑	281	100	87	100	77	100	合格
钴	155	100	100	100	38	100	合格
锆	2	100	3	100	2	100	合格
铜	2	100	4	100	3	100	合格
铊	2	100	1	100	1	100	合格
铋	2	100	/	/	1	100	合格
氟化物	254	100	/	/	65	100	合格
pH	280	100	24	100	/	/	合格
氯甲烷	7	100	/	/	4	100	合格
氯乙烯	7	100	/	/	4	100	合格
1,1-二氯乙烯	7	100	/	/	4	100	合格
二氯甲烷	7	100	/	/	4	100	合格
反式-1,2-二氯乙烯	7	100	/	/	4	100	合格
1,1-二氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	7	100	/	/	4	100	合格
氯仿	7	100	/	/	4	100	合格
1,1,1-三氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
四氯化碳	7	100	/	/	4	100	合格
1,2-二氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
苯	7	100	/	/	4	100	合格
三氯乙烯	7	100	/	/	4	100	合格
1,2-二氯丙烷	7	100	/	/	4	100	合格
甲苯	7	100	/	/	4	100	合格
1,1,2-三氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
四氯乙烯	7	100	/	/	4	100	合格
氯苯	7	100	/	/	4	100	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
乙苯	7	100	/	/	4	100	合格
间,对-二甲苯	7	100	/	/	4	100	合格

项目	平行样		有证标准物质		加标回收质控		评价
	数量	合格率 (%)	数量	合格率 (%)	数量	合格率 (%)	
苯并[b]荧蒽	2	100	/	/	1	100	合格
苯并[a]芘	2	100	/	/	1	100	合格
萘	2	100	/	/	1	100	合格
蒽	2	100	/	/	1	100	合格
荧蒽	2	100	/	/	1	100	合格
六价铬	2	100	/	/	1	100	合格
氨氮	2	100	1	100	/	/	合格
硫酸盐	2	100	1	100	/	/	合格
氯化物	2	100	1	100	/	/	合格
氟化物	2	100	1	100	/	/	合格
耗氧量	2	100	1	100	/	/	合格
pH 值 (25℃)	2	100	1	100	/	/	合格
锰	2	100	/	/	1	100	合格
铁	2	100	/	/	1	100	合格
镍	2	100	/	/	1	100	合格
铜	2	100	/	/	1	100	合格
锌	2	100	/	/	1	100	合格
砷	2	100	/	/	1	100	合格
钼	2	100	/	/	1	100	合格
镉	2	100	/	/	1	100	合格
铊	2	100	/	/	1	100	合格
铅	2	100	/	/	1	100	合格
汞	2	100	/	/	1	100	合格

表 5.4-2 地下水检测内部质控汇总表

项目	平行样		有证标准物质		加标回收质控		评价
	数量	合格率(%)	数量	合格率(%)	数量	合格率(%)	
铅	266	100	/	/	79	100	合格
砷	272	100	/	/	79	100	合格
镉	267	100	/	/	80	100	合格
镍	118	100	/	/	30	100	合格
汞	184	100	/	/	51	100	合格
铊	281	100	87	100	77	100	合格
钴	155	100	100	100	38	100	合格
锗	2	100	3	100	2	100	合格
铟	2	100	4	100	3	100	合格
铊	2	100	1	100	1	100	合格
铋	2	100	/	/	1	100	合格
氰化物	254	100	/	/	65	100	合格
pH	280	100	24	100	/	/	合格
氯甲烷	7	100	/	/	4	100	合格
氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
1,1-二氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
二氯甲烷	7	100	/	/	4	100	合格
反式-1,2-二氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
1,1-二氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
顺式-1,2-二氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
氯仿	7	100	/	/	4	100	合格
1,1,1-三氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
四氯化碳	7	100	/	/	4	100	合格
1,2-二氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
苯	7	100	/	/	4	100	合格
三氯乙烯	7	100	/	/	4	100	合格
1,2-二氯丙烷	7	100	/	/	4	100	合格
甲苯	7	100	/	/	4	100	合格
1,1,2-三氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
四氯乙烯	7	100	/	/	4	100	合格
氯苯	7	100	/	/	4	100	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	7	100	/	/	4	100	合格
乙苯	7	100	/	/	4	100	合格
间,对-二甲苯	7	100	/	/	4	100	合格

(2) 2月28日补充点位实验室质控

补充点位实验室质控由广州市环美机电检测技术有限公司承担。

1) 空白试验结果

本项目土壤六价铬、铜、铅、镍、镉、总砷和总汞等重金属项目均分析 2 个实验室空白样品，测定值均未检出，合格率均为 100%。

半挥发性有机物共分析 2 个实验室空白样品，测定值均未检出，合格率均为 100%。

挥发性有机物共采集 1 个运输空白样品、1 个全程序空白样品和分析 2 个实验室空白样品，测定值均未检出，合格率为 100%。

2) 精密度分析结果

六价铬共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，测定值均未检出，无需计算其相对偏差，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

总砷共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 0.6%~5.3%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

总汞共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 3.9%~9.2%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

铜共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 3.8%~6.5%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

镍共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 3.6%~6.4%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

铅共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 0.0%~1.2%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

镉共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏

差范围为 1.1%~8.6%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

半挥发性有机物共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，目标物测定值均未检出，无需计算其相对偏差，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率均为 100%。

挥发性有机物共采集 1 组现场平行样品，目标物测定值均未检出，无需计算其相对偏差，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率均为 100%。

3) 准确度分析结果

六价铬共分析 1 个基体加标回收样品，基体加标回收率范围为 92.8%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

总砷共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品，标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内，基体加标回收率范围为 71.8%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

总汞共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品，标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内，基体加标回收率范围为 85.8%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

铜共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品，标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内，基体加标回收率范围为 103%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

镍共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品，标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内，基体加标回收率范围为 112%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

铅共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品，标准样品测定

值均在标准值及其不确定度范围内，基体加标回收率范围为 113%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

镉共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品，标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内，基体加标回收率范围为 88.2%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

半挥发性有机物共分析 2 个基体加标回收样品和 10 个替代物加标回收样品，基体加标回收样品回收率范围为 51.2%~68.7%，每批次占样品总数比例均大于 10%，替代物加标回收率范围为 50.6%~72.8%，合格率均为 100%。

挥发性有机物共分析 2 个基体加标回收样品和 11 个替代物加标回收样品，基体加标回收样品回收率范围为 72.4%~126%，每批次占样品总数比例均大于 10%，替代物加标回收率范围为 106%~124%，合格率均为 100%。

4) 土壤质量控制结果汇总

本项目土壤分析项目均按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《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）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（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）》和相关检测标准方法的要求实施，所有项目的质量控制样品且空白试验、平行样品、标准样品和加标回收样品等质量控制结果合格率均为 100%，具体质量控制结果汇总见下表。通过实施质量保证的措施和质量控制的结果，本项目土壤分析检测数据均为准确可信。

表 5.4-3 土壤样品采集、流转和保存情况

序号	检测指标	采样容器	采样要求	采样日期	流转日期	制样日期	预处理日期	分析日期	允许保存期
1	总砷	1000ml 棕色 广口玻璃瓶	4°C以下	2023.02.28	2023.02.28	2023.03.05	2023.03.08	2023.03.08	180 天
2	总汞			2023.02.28	2023.02.28	2023.03.05	2023.03.08	2023.03.08	28 天
3	镉			2023.02.28	2023.02.28	2023.03.05	2023.03.06	2023.03.08	180 天
4	铜、铅、镍			2023.02.28	2023.02.28	2023.03.05	2023.03.06	2023.03.08	180 天
5	六价铬			2023.02.28	2023.02.28	2023.03.05	2023.03.07	2023.03.08	30 天
6	半挥发性 有机物 (SVOCs)	250ml 棕色 广口玻璃瓶, 采样瓶装满装 实并密封	4°C以下	2023.02.28	2023.02.28	2023.03.01	2023.03.01	2023.03.02	10 天
7	挥发性 有机物 (VOCs)	聚四氟乙烯- 硅胶衬垫螺旋 盖的 40ml 棕 色玻璃瓶、聚 四氟乙烯-硅 胶衬垫螺旋盖 的 60ml 棕色 广口玻璃瓶, 采样瓶装满装 实并密封	冷藏, 避 光保存	2023.02.28	2023.02.28	2023.03.01	2023.03.01	2023.03.01	7 天

备注：1、半挥发性有机物（SVOCs）：苯胺、2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽；

挥发性有机物 (VOCs)：氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯。

表 5.4-4 土壤全程序空白与运输空白分析结果

监测项目	单位	全程序空白	运输空白
		采样日期	采样日期
		2023.02.28	2023.02.28
		样品编号 (序号)	样品编号 (序号)
		OZ3483TR2023022801	OZ3483TR2023022802
氯甲烷	μg/kg	ND	ND
氯乙烯		ND	ND
1,1-二氯乙烯		ND	ND
二氯甲烷		ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯		ND	ND
1,1-二氯乙烷		ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯		ND	ND
氯仿		ND	ND
1,1,1-三氯乙烷		ND	ND
四氯化碳		ND	ND
苯		ND	ND
1,2-二氯乙烷		ND	ND
三氯乙烯		ND	ND
1,2-二氯丙烷		ND	ND
甲苯		ND	ND
1,1,2-三氯乙烷		ND	ND
四氯乙烯		ND	ND
氯苯	ND	ND	

乙苯		ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷		ND	ND
对间二甲苯		ND	ND
邻二甲苯		ND	ND
苯乙烯		ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	ND
1,2,3-三氯丙烷		ND	ND
1,4-二氯苯		ND	ND
1,2-二氯苯		ND	ND

备注：1、“ND”表示小于检出限的结果，检出限见监测项目及依据一览表；

全程序空白与运输空白检测结果均未检出，全程序空白与运输空白评价结果均合格。

表 5.4-5 土壤室内空白分析结果

监测项目	单位	实验室空白分析结果		
		样品编号 (序号)		
		KB1	KB2	
总砷	mg/kg	ND	ND	
总汞		ND	ND	
监测项目	单位	实验室空白分析结果		
		样品编号 (序号)		
		BLK1	BLK2	
镉	mg/kg	ND	ND	
铜		ND	ND	
镍		ND	ND	
铅		ND	ND	
六价铬		ND	ND	
苯胺		mg/kg	ND	ND
2-氯苯酚	ND		ND	
硝基苯	ND		ND	
萘	ND		ND	
苯并(a)蒽	ND		ND	
蒽	ND		ND	
苯并(b)荧蒽	ND		ND	
苯并(k)荧蒽	ND		ND	
苯并(a)芘	ND		ND	
茚并(1,2,3-cd)芘	ND		ND	
二苯并(a,h)蒽	ND		ND	
监测项目	单位		实验室空白分析结果	
			样品编号 (序号)	
			KB1	KB2
氯甲烷	μg/kg	ND	ND	
氯乙烯		ND	ND	
1,1-二氯乙烯		ND	ND	
二氯甲烷		ND	ND	
反式-1,2-二氯乙烯		ND	ND	
1,1-二氯乙烷		ND	ND	
顺式-1,2-二氯乙烯		ND	ND	

氯仿		ND	ND
1,1,1-三氯乙烷		ND	ND
四氯化碳		ND	ND
苯		ND	ND
1,2-二氯乙烷		ND	ND
三氯乙烯		ND	ND
1,2-二氯丙烷		ND	ND
甲苯		ND	ND
1,1,2-三氯乙烷		ND	ND
四氯乙烯		ND	ND
氯苯		ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷		ND	ND
乙苯		ND	ND
对间二甲苯		ND	ND
邻二甲苯		ND	ND
苯乙烯		ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	ND
1,2,3-三氯丙烷		ND	ND
1,4-二氯苯		ND	ND
1,2-二氯苯		ND	ND

备注：实验室空白检测结果均未检出，评价结果均合格。

表 5.4-6 土壤室内平行样分析结果

监测因子	单位	样品编号	监测结果				是否合格
			样 1	样 2	相对偏差 (%) / 绝对误差	相对偏差 / 允许误差要求 (%)	
总砷	mg/kg	Z3483TR2023022801I	24.4	24.7	0.6	≤7	合格
总汞	mg/kg	Z3483TR2023022801I	0.161	0.174	3.9	≤12	
镉	mg/kg	Z3483TR2023022801I	0.86	0.88	1.1	≤25	
铜	mg/kg	Z3483TR2023022801I	41	38	3.8	≤20	
镍	mg/kg	Z3483TR2023022801I	29	27	3.6	≤20	
铅	mg/kg	Z3483TR2023022801I	43	42	1.2	≤20	
六价铬	mg/kg	Z3483TR2023022801I	ND	ND	---	≤20	
苯胺	Z3483TR2023022801I	ND	ND	---	≤40		
2-氯苯酚		ND	ND	---			
硝基苯		ND	ND	---			
萘		ND	ND	---			
苯并(a)蒽		ND	ND	---			
蒽		ND	ND	---			
苯并(b)荧蒽		ND	ND	---			
苯并(k)荧蒽		ND	ND	---			
苯并(a)芘		ND	ND	---			
茚并(1,2,3-cd)芘		ND	ND	---			
二苯并(a,h)蒽		ND	ND	---			

备注：1、土壤室内平行双样偏差要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004 表 13-1 及《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)》确定；

2、“---”表示当参与计算的两个值均未检出时，相对偏差不需要计算，按符合参与质控比例统计。

表 5.4-7 土壤加标回收分析结果

监测项目	单位	样品编号	加标前 浓度	加标后 浓度	加标回收 率 (%)	加标回收率 要求 (%)	是否 合格
总砷	mg/kg	Z3483TR2023022801II	20.1	32.3	71.8	70~130	合格
总汞	mg/kg	Z3483TR2023022801II	0.162	0.307	85.8	70~130	
镉	mg/kg	Z3483TR2023022801II	0.27	0.40	88.2	85~115	
铜	mg/kg	Z3483TR2023022801II	38	62	103	80~120	
镍	mg/kg	Z3483TR2023022801II	28	54	112	80~120	
铅	mg/kg	Z3483TR2023022801II	27	49	113	80~120	
六价铬	mg/kg	Z3483TR2023022801II	ND	1.9	92.8	70~130	
2-氟酚	μg/m L	Z3483TR2023022801II	0	10.1188	50.6	46.8~58.2	合格
苯酚-d6			0	10.2356	51.2	47.5~56.5	
硝基苯-d5			0	10.4322	52.2	44.2~59.2	
2-氟联苯			0	10.7146	53.6	44.6~81.8	
2,4,6-三溴苯酚			0	13.2748	66.4	56.6~93.8	
4,4'-三联苯-d14			0	10.2681	51.3	37.9~94.9	
苯胺	mg/kg	Z3483TR2023022801II	ND	0.160	53.1	50~140	
硝基苯			ND	0.16	52.8		
萘			ND	0.19	63.6		
2-氯苯酚			ND	0.18	59.5		
苯并(a)蒽			ND	0.2	52.1		
蒈			ND	0.2	52.1		
苯并(b)荧蒽			ND	0.2	57.9		
苯并(k)荧蒽			ND	0.2	58.2		
苯并(a)芘			ND	0.2	66.9		
茚并(1,2,3-cd)芘			ND	0.2	68.7		

监测项目	单位	样品编号	加标前浓度	加标后浓度	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	是否合格	
二苯并 (a,h) 蒽			ND	0.2	66.2		合格	
2-氟酚	μg/m L	KB1	0	10.4318	52.2	46.8~58.2		
苯酚-d6			0	10.6656	53.3	47.5~56.5		
硝基苯-d5			0	10.8839	54.4	44.2~59.2		
2-氟联苯			0	10.2264	51.1	44.6~81.8		
2,4,6-三溴苯酚			0	12.9228	64.6	56.6~93.8		
4,4'-三联苯-d14			0	10.9136	54.6	37.9~94.9		
苯胺			ND	2.7560	55.1	50~140		
硝基苯			ND	2.6888	53.8			
萘			ND	2.7110	54.2			
2-氯苯酚			ND	3.0561	61.1			
苯并 (a) 蒽			ND	2.7921	55.8			
蒎			ND	2.7961	55.9			
苯并 (b) 荧蒽			ND	2.5580	51.2			
苯并 (k) 荧蒽			ND	2.6622	53.2			
苯并 (a) 芘			ND	2.6622	53.2			
茚并 (1,2,3-cd) 芘			ND	3.3910	67.8			
二苯并 (a,h) 蒽			ND	3.2768	65.5			
氯甲烷	μg/kg	Z3483TR2023022801I	ND	14.3	116			70~130
氯乙烯			ND	11.9	97.0			
1,1-二氯乙烯			ND	12.1	98.6			
二氯甲烷			ND	14.3	116			
反式-1,2-二氯乙烯			ND	12.9	105			
1,1-二氯乙烷			ND	15.2	124			
顺式-1,2-二氯乙烯			ND	13.4	109			
氯仿			ND	11.7	95.8	合格		
二溴氟甲烷	μg/L		0	54.1036	108			
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg		ND	13.6	111			
四氯化碳		ND	13.1	107				
苯		ND	12.4	101				
1,2-二氯乙烷		ND	14.2	116				

监测项目	单位	样品编号	加标前浓度	加标后浓度	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	是否合格
三氯乙烯			ND	13.9	113		
1,2-二氯丙烷			ND	14.3	117		
甲苯-d8	µg/L		0	55.9767	112		
甲苯	µg/kg		ND	10.8	87.6		
1,1,2-三氯乙烷			ND	13.0	106		
四氯乙烯			ND	9.6	78.1		
氯苯			ND	9.2	75.0		
1,1,1,2-四氯乙烷			ND	12.7	104		
乙苯			ND	14.9	121		
对间二甲苯			ND	9.6	78.3		
邻二甲苯			ND	12.3	100		
苯乙烯			ND	9.7	79.0		
4-溴氟苯			µg/L	0	59.4626		
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg		ND	15.1	123		
1,2,3-三氯丙烷			ND	14.6	119		
1,4-二氯苯			ND	13.4	109		
1,2-二氯苯		ND	13.1	107			
氯甲烷	µg/L	KB1	ND	10.8555	109	70~130	合格
氯乙烯			ND	8.2254	82.3		
1,1-二氯乙烯			ND	9.5643	95.6		
二氯甲烷			ND	11.8212	118		
反式-1,2-二氯乙烯			ND	10.3418	103		
1,1-二氯乙烷			ND	11.4507	115		
顺式-1,2-二氯乙烯			ND	10.3536	104		
氯仿			ND	10.5389	105		
二溴氟甲烷			0	57.9856	116		
1,1,1-三氯乙烷			ND	11.0504	111		
四氯化碳			ND	10.7650	108		
苯			ND	10.0437	100		
1,2-二氯乙烷			ND	11.4988	115		
三氯乙烯			ND	11.3567	114		

监测项目	单位	样品编号	加标前 浓度	加标后 浓度	加标回收 率 (%)	加标回收率 要求 (%)	是否 合格
1,2-二氯丙烷			ND	11.4511	115		
甲苯-d8			0	57.8480	116		
甲苯			ND	7.2440	72.4		
1,1,2-三氯乙烷			ND	10.2766	111		
四氯乙烯			ND	7.7910	77.9		
氯苯			ND	7.5638	75.6		
1,1,1,2-四氯乙烷			ND	10.1437	101		
乙苯			ND	10.1846	102		
对间二甲苯			ND	7.9809	79.8		
邻二甲苯			ND	9.0243	90.2		
苯乙烯			ND	7.9743	79.7		
4-溴氟苯			0	61.7590	124		
1,1,2,2-四氯乙烷			ND	12.1747	122		
1,2,3-三氯丙烷			ND	10.4166	104		
1,4-二氯苯			ND	12.5596	126		
1,2-二氯苯			ND	12.1721	122		

备注：1、土壤加标回收率要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004 表 13-1 及《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)》确定；

2、加标前浓度为“ND”时，则用实际值参与计算。

表 5.4-8 土壤样品质控统计表

分析项目	样品总数 (个)	样品数 (个)	现场平行双样				实验室平行双样				实验室加标回收				实验室空白				标准样								
			组数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	允许差值要求 (%)	合格率 (%)	组数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差要求 (%)	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	加标回收率范围 (%)	加标回收率要求 (%)	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果	要求	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果范围 (mg/kg)	要求	合格率 (%)
总砷	6	3	1	33.3	5.3	≤7	100	1	16.7	0.6	≤7	100	1	16.7	71.8	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	16.7	10.9	10.7~12.1	100
总汞	6	3	1	33.3	9.2	≤12	100	1	16.7	3.9	≤12	100	1	16.7	85.8	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	16.7	0.028	0.024~0.030	100
镉	6	3	1	33.3	8.6	≤30	100	1	16.7	1.1	≤25	100	1	16.7	88.2	85~115	100	2	33.3	ND	ND	100	1	16.7	0.117	0.115~0.127	100
铜	6	3	1	33.3	6.5	≤20	100	1	16.7	3.8	≤20	100	1	16.7	103	80~120	100	2	33.3	ND	ND	100	1	16.7	24.8	23.3~24.9	100
镍	6	3	1	33.3	6.4	≤20	100	1	16.7	3.6	≤20	100	1	16.7	112	80~120	100	2	33.3	ND	ND	100	1	16.7	37.6	37.3~39.5	100
铅	6	3	1	33.3	0.0	≤20	100	1	16.7	1.2	≤20	100	1	16.7	113	80~120	100	2	33.3	ND	ND	100	1	16.7	19.4	18.6~20.4	100

6	3	1	33.3	0.0	≤20	100	1	16.7	0.0	≤20	100	1	16.7	92.8	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/
---	---	---	------	-----	-----	-----	---	------	-----	-----	-----	---	------	------	--------	-----	---	------	----	----	-----	---	---	---	---	---

分析项目	样品总数 (个)	样品数 (个)	现场平行双样					实验室平行双样					实验室加标回收					实验室空白				运输空白				全程序空白						
			组数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	允许差值要求 (%)	合格率 (%)	组数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差要求 (%)	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	加标回收率范围 (%)	加标回收率要求 (%)	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果	要求	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果	要求	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果	要求	合格率 (%)
氯甲烷	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	109~116	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
氯乙烷	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	82.3~97.0	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
1,1-二氯乙烯	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	95.6~98.6	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
二氯甲烷	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	116~118	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
反式-1,2-二氯乙烯	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	103~105	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
1,1-二氯乙烷	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	115~124	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
顺式-1,2-二	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	104~109	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100

氯苯	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	75.0~75.6	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
1,1,1,2-四氯乙烷	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	101~104	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
乙苯	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	102~121	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
对间二甲苯	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	78.3~79.8	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
邻二甲苯	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	90.2~100	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
苯乙烯	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	79.0~79.7	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
分析项目	样品总数 (个)	样品数 (个)	现场平行双样					实验室平行双样					实验室加标回收					实验室空白					运输空白					全程序空白				
			组数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	允许差值要求 (%)	合格率 (%)	组数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差要求 (%)	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	加标回收率范围 (%)	加标回收率要求 (%)	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果	要求	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果	要求	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果	要求	合格率 (%)
4-溴氟苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11	/	119~124	70~130	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

1,1,2,2-四氯乙烷	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	122~123	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
1,2,3-三氯丙烷	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	104~119	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
1,4-二氯苯	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	109~126	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
1,2-二氯苯	6	3	1	33.3	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	33.3	107~122	70~130	100	2	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100	1	33.3	ND	ND	100
苯胺	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	53.1~55.1	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
硝基苯	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	52.8~53.8	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
萘	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	54.2~63.6	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
2-氯苯酚	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	59.5~61.1	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
苯并(a)蒽	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	52.1~55.8	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
蒽	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	52.1~55.9	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
苯并(b)荧蒽	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	51.2~57.9	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
苯并(k)荧蒽	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	53.2~58.2	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
苯并(a)芘	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	53.2~66.9	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
茚并(1,2,3-cd)芘	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	67.8~68.7	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
二苯并(a,h)蒽	6	3	1	33.3	0.0	≤40	100	1	16.7	0.0	≤40	100	2	33.3	65.5~66.2	50~140	100	2	33.3	ND	ND	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

(3) 9月5日补充点位实验室质控

补充点位实验室质控由广州市环美机电检测技术有限公司承担。

1) 空白实验结果

本项目土壤六价铬、铜、铅、镍、镉、总砷和总汞等重金属项目均分析 2 个实验室空白样品，测定值均未检出，合格率均为 100%。

石油烃共分析 2 个实验室空白样品，测定值均未检出，合格率为 100%。

半挥发性有机物共采集 1 个全程序空白样品和分析 2 个实验室空白样品，测定值均未检出，合格率均为 100%。

挥发性有机物共采集 1 个运输空白样品、1 个全程序空白样品和分析 2 个实验室空白样品，测定值均未检出，合格率为 100%。

2) 精密度分析结果

本项目土壤 pH 值共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，差值范围为 0.01~0.08pH，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

六价铬共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，测定值均未检出，无需计算其相对偏差，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

总砷共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 0.6%~0.9%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

总汞共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 2.9%~3.6%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

铜共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 0.0%~3.4%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

镍共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 0.0%~4.8%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

铅共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 0.0%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

镉共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 3.1%~8.1%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

石油烃共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，相对偏差范围为 0.0%，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率为 100%。

半挥发性有机物共采集 1 组现场平行样品和分析 1 组实验室平行样品，目标物测定值均未检出，无需计算其相对偏差，每批次占样品总数比例均大于 5%，合格率均为 100%。

3) 准确度分析结果

六价铬共分析 1 个基体加标回收样品，基体加标回收率范围为 122%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

总砷共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品，标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内，基体加标回收率范围为 88.7%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

总汞共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品，标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内，基体加标回收率范围为 88.9%，每批次占样品总数比例均大于 10%，合格率均为 100%。

铜共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品，标准样品测定值均在标准值及

其不确定度范围内,基体加标回收率范围为 99.1%,每批次占样品总数比例均大于 10%,合格率均为 100%。

镍共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品,标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内,基体加标回收率范围为 99.1%,每批次占样品总数比例均大于 10%,合格率均为 100%。

铅共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品,标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内,基体加标回收率范围为 89.2%,每批次占样品总数比例均大于 10%,合格率均为 100%。

镉共分析 1 个标准样品和 1 个基体加标回收样品,标准样品测定值均在标准值及其不确定度范围内,基体加标回收率范围为 94.5%,每批次占样品总数比例均大于 10%,合格率均为 100%。

石油烃共分析 1 个基体加标回收样品和 1 个空白加标回收样品,空白加标回收率范围为 92.7%,空白加标回收样品每批次占样品总数比例均大于 10%,基体加标回收率范围为 110%,基体加标回收样品每批次占样品总数比例均大于 10%,合格率为 100%。

半挥发性有机物共分析 2 个基体加标回收样品和 13 个替代物加标回收样品,基体加标回收样品回收率范围为 59.0%~87.1%,每批次占样品总数比例均大于 10%,替代物加标回收率范围为 55.8%~77.2%,合格率均为 100%。

挥发性有机物共分析 2 个基体加标回收样品和 13 个替代物加标回收样品,基体加标回收样品回收率范围为 73.5%~127%,每批次占样品总数比例均大于 10%,替代物加标回收率范围为 83.4%~112%,合格率均为 100%。

4) 土壤质控结果汇总

本项目土壤分析项目均按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《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）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《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）》和相关检测标准方法的要求实施，所有项目的质量控制样品且空白试验、平行样品、标准样品和加标回收样品等质量控制结果合格率均为 100%。通过实施质量保障措施和质量控制的结果，本项目土壤分析检测数据均为准确可信。

表 5.3-9 土壤样品采集、流转和保存情况

序号	检测指标	采样容器	采样要求	采样日期	流转日期	制样日期	预处理日期	分析日期	允许保存期
1	pH 值	1000ml 棕色广口玻璃瓶	4°C以下冷藏，避光保存	2023.09.05	2023.09.05	2023.09.11	2023.09.11	2023.09.11	/
2	石油烃 (C10-C40)	250ml 棕色广口玻璃瓶				2023.09.05	2023.09.05-09.06	2023.09.06	14 天内提取，40 天内分析
3	总砷	1000ml 棕色广口玻璃瓶				2023.09.13	2023.09.13	2023.09.13	180 天
4	总汞					2023.09.13	2023.09.13	2023.09.13	28 天
5	镉					2023.09.12	2023.09.12	2023.09.13	180 天
6	铜、铅、镍					2023.09.11	2023.09.11	2023.09.12	180 天
7	六价铬					2023.09.11	2023.09.11	2023.09.12	30 天
8	半挥发性有机物 (SVOCs)	250ml 棕色广口玻璃瓶，采样瓶装满装实并密封				2023.09.11	2023.09.11-09.12	2023.09.12-09.13	10 天
9	挥发性有机物 (VOCs)	聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶、聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖				2023.09.07	2023.09.07	2023.09.07	7 天

		的 60ml 棕色 广口玻璃瓶， 采样瓶装满装 实并密封							
<p>备注：1、半挥发性有机物（SVOCs）：苯胺、2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽；</p> <p>挥发性有机物（VOCs）：氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯。</p>									

表 5.3-10 土壤全程序空白与运输空白分析结果

监测项目	单位	全程序空白	运输空白
		采样日期	采样日期
		2023.09.05	2023.09.05
		样品编号 (序号)	样品编号 (序号)
		T2309079QK	T2309079YK
苯胺	mg/k g	ND	/
2-氯苯酚		ND	/
硝基苯		ND	/
萘		ND	/
苯并(a)蒽		ND	/
蒽		ND	/
苯并(b)荧蒽		ND	/
苯并(k)荧蒽		ND	/
苯并(a)芘		ND	/
茚并(1,2,3-cd)芘		ND	/
二苯并(a,h)蒽		ND	/
氯甲烷		μg/kg	ND	ND
氯乙烯	ND		ND
1,1-二氯乙烯	ND		ND
二氯甲烷	ND		ND
反式-1,2-二氯乙烯	ND		ND
1,1-二氯乙烷	ND		ND
顺式-1,2-二氯乙烯	ND		ND
氯仿	ND		ND
1,1,1-三氯乙烷	ND		ND
四氯化碳	ND		ND

苯		ND	ND
1,2-二氯乙烷		ND	ND
三氯乙烯		ND	ND
1,2-二氯丙烷		ND	ND
甲苯		ND	ND
1,1,2-三氯乙烷		ND	ND
四氯乙烯		ND	ND
氯苯		ND	ND
乙苯		ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷		ND	ND
对间二甲苯		ND	ND
邻二甲苯		ND	ND
苯乙烯		ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	ND
1,2,3-三氯丙烷		ND	ND
1,4-二氯苯		ND	ND
1,2-二氯苯		ND	ND

备注：1、“ND”表示小于检出限的结果，检出限见监测项目及依据一览表；

2、全程序空白与运输空白检测结果均未检出，全程序空白与运输空白评价结果均合格。

表 5.3-11 土壤室内空白分析结果

监测项目	单位	实验室空白分析结果	
		样品编号 (序号)	
		KB1	KB2
石油烃 (C10~C40)	mg/kg	ND	ND
总砷		ND	ND
总汞		ND	ND
镉		ND	ND
监测项目	单位	实验室空白分析结果	
		样品编号 (序号)	
		BLK1	BLK2
铜	mg/kg	ND	ND
镍		ND	ND
铅		ND	ND
六价铬		ND	ND
监测项目	单位	实验室空白分析结果	
		样品编号 (序号)	
		KB1	KB2
苯胺	mg/kg	ND	ND
2-氯苯酚		ND	ND
硝基苯		ND	ND
萘		ND	ND
苯并(a)蒽		ND	ND
蒽		ND	ND
苯并(b)荧蒽		ND	ND
苯并(k)荧蒽		ND	ND
苯并(a)芘		ND	ND

茚并(1,2,3-cd)芘		ND	ND
二苯并(a,h)蒽		ND	ND
监测项目	单位	实验室空白分析结果	
		样品编号(序号)	
		KB1	KB2
氯甲烷	μg/kg	ND	ND
氯乙烯		ND	ND
1,1-二氯乙烯		ND	ND
二氯甲烷		ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯		ND	ND
1,1-二氯乙烷		ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯		ND	ND
氯仿		ND	ND
1,1,1-三氯乙烷		ND	ND
四氯化碳		ND	ND
苯		ND	ND
1,2-二氯乙烷		ND	ND
三氯乙烯		ND	ND
1,2-二氯丙烷		ND	ND
甲苯		ND	ND
1,1,2-三氯乙烷		ND	ND
四氯乙烯		ND	ND
氯苯		ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷		ND	ND
乙苯		ND	ND
对间二甲苯	ND	ND	
邻二甲苯	ND	ND	

苯乙烯		ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	ND
1,2,3-三氯丙烷		ND	ND
1,4-二氯苯		ND	ND
1,2-二氯苯		ND	ND

备注：实验室空白检测结果均未检出，评价结果均合格。

表 5.3-12 土壤现场平行样分析结果

监测项目	单位	监测点位采 样位置 (m)	样品编号及分析结果		相对偏差/ 绝对误差 (无量纲 %)	允许差值 (无量纲 %)	是否 合格
			T2309079005	T2309079005P			
pH 值	无量纲	T2 (1.6-2.1)	6.45	6.37	0.08	≤0.3pH	合格
石油烃 (C10~C40)	mg/kg		ND	ND	---	≤25	
总砷			17.6	17.4	0.6	≤7	
总汞			0.308	0.331	3.6	≤12	
镉			0.17	0.20	8.1	≤30	
铜			20	20	0.0	≤20	
镍			22	20	4.8	≤20	
铅			ND	ND	---	≤20	
六价铬			ND	ND	---	≤20	
苯胺			ND	ND	---	≤40	
2-氯苯酚			ND	ND	---		
硝基苯			ND	ND	---		
萘			ND	ND	---		
苯并(a)蒽			ND	ND	---		
蒽			ND	ND	---		
苯并(b)荧蒽			ND	ND	---		
苯并(k)荧蒽			ND	ND	---		
苯并(a)芘			ND	ND	---		
茚并(1,2,3-cd)芘			ND	ND	---		
二苯并(a,h)蒽			ND	ND	---		
氯甲烷	μg/kg	T2	ND	ND	---	≤25	合格

氯乙烯		(1.6)	ND	ND	---
1,1-二氯乙烯			ND	ND	---
二氯甲烷			ND	ND	---
反式-1,2-二氯乙烯			ND	ND	---
1,1-二氯乙烷			ND	ND	---
顺式-1,2-二氯乙烯			ND	ND	---
氯仿			ND	ND	---
1,1,1-三氯乙烷			ND	ND	---
四氯化碳			ND	ND	---
苯			ND	ND	---
1,2-二氯乙烷			ND	ND	---
三氯乙烯			ND	ND	---
1,2-二氯丙烷			ND	ND	---
甲苯			ND	ND	---
1,1,2-三氯乙烷			ND	ND	---
四氯乙烯			ND	ND	---
氯苯			ND	ND	---
1,1,1,2-四氯乙烷			ND	ND	---
乙苯			ND	ND	---
对二甲苯			ND	ND	---
邻二甲苯			ND	ND	---
苯乙烯			ND	ND	---
1,1,2,2-四氯乙烷			ND	ND	---
1,2,3-三氯丙烷			ND	ND	---
1,4-二氯苯			ND	ND	---
1,2-二氯苯			ND	ND	---

备注：“---”表示当参与计算的两个值均未检出时，相对偏差不需要计算，按符合参与质控比例统计。

表 5.3-13 土壤室内平行样分析结果

监测因子	单位	样品编号	监测结果				是否合格
			样 1	样 2	相对偏差 (%) / 绝对误差	相对偏差/ 允许误差要 求 (%)	
pH 值	无量纲	T2309079001	6.78	6.77	0.01	≤0.3pH	合格
石油烃 (C10~C40)	mg/kg	T2309079001	ND	ND	---	≤25	
总砷	mg/kg	T2309079004	36.5	37.2	0.9	≤7	
总汞	mg/kg	T2309079004	0.301	0.284	2.9	≤12	
镉	mg/kg	T2309079001	0.62	0.66	3.1	≤25	
铜	mg/kg	T2309079001	15	14	3.4	≤20	
镍	mg/kg	T2309079001	ND	ND	---	≤20	
铅	mg/kg	T2309079001	ND	ND	---	≤20	
六价铬	mg/kg	T2309079001	ND	ND	---	≤20	
苯胺	mg/kg	T2309079001	ND	ND	---	≤40	
2-氯苯酚			ND	ND	---		
硝基苯			ND	ND	---		
萘			ND	ND	---		
苯并(a)蒽			ND	ND	---		
蒽			ND	ND	---		
苯并(b)荧蒽			ND	ND	---		
苯并(k)荧蒽			ND	ND	---		
苯并(a)芘			ND	ND	---		
茚并(1,2,3-cd)芘			ND	ND	---		
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	---				

备注：“---”表示当参与计算的两个值均未检出时，相对偏差不需要计算，按符合参与质控比例统计。

表 5.3-14 土壤加标回收分析结果

监测项目	单位	样品编号	加标前 浓度	加标后 浓度	加标回 收率 (%)	加标回收 率要求 (%)	是否 合格
石油烃 (C10~C40)	mg/kg	KB	ND	26	92.7	70~120	合格
		T2309079002	ND	38	110	50~140	
总砷	mg/kg	T2309079006	9.03	15.5	88.7	85~105	
总汞	mg/kg	T2309079006	0.186	0.338	88.9	85~110	
镉	mg/kg	T2309079002	0.19	0.38	94.5	85~110	
铜	mg/kg	T2309079002	13	25	99.1	80~120	
镍	mg/kg	T2309079002	ND	16	99.1	80~120	
铅	mg/kg	T2309079002	ND	36	89.2	80~120	
六价铬	mg/kg	T2309079002	ND	5.0	122	70~130	
2-氟酚 (替)	μg/mL	T2309079006	0	14.3107	71.6	53.9~86.3		合格
苯酚-d6 (替)			0	13.4807	67.4	60.5~83.3	
硝基苯-d5 (替)			0	14.6748	73.4	56.2~84.4	
2-氟联苯 (替)			0	13.9402	69.7	60.7~80.5	
2,4,6-三溴苯酚 (替)			0	11.9838	59.9	47.9~69.5	
4,4'-三联苯-d14 (替)			0	13.9361	69.7	61.3~79.3	
苯胺	mg/kg	T2309079006	ND	0.195	65.4	25~140	
硝基苯			ND	0.19	62.6	38~90	
萘			ND	0.24	82.0	40~96	
2-氯苯酚			ND	0.22	73.4	35~87	
苯并 (a) 蒽			ND	0.2	81.0	73~121	

监测项目	单位	样品编号	加标前 浓度	加标后 浓度	加标回 收率 (%)	加标回收 率要求 (%)	是否 合格
蒽			ND	0.2	83.7	54~122	
苯并(b)荧蒽			ND	0.2	80.2	59~131	
苯并(k)荧蒽			ND	0.2	79.0	74~114	
苯并(a)芘			ND	0.2	80.9	45~105	
茚并(1,2,3-cd)芘			ND	0.2	77.0	52~132	
二苯并(a,h)蒽			ND	0.3	87.1	64~128	
2-氟酚(替)			0	13.0705	65.4	53.9~86.3	
苯酚-d6(替)			0	13.8772	69.4	60.5~83.3	
硝基苯-d5(替)			0	14.1083	70.5	56.2~84.4	
2-氟联苯(替)			0	14.1798	70.9	60.7~80.5	
2,4,6-三溴苯酚 (替)			0	11.9552	59.8	47.9~69.5	
4,4'-三联苯-d14 (替)			0	14.1294	70.6	61.3~79.3	
苯胺	μg/mL	KB	ND	2.9502	59.0	25~140	
硝基苯			ND	3.2197	64.4	38~90	
萘			ND	4.2303	84.6	40~96	
2-氯苯酚			ND	3.6507	73.0	35~87	
苯并(a)蒽			ND	4.0702	81.4	73~121	
蒽			ND	4.2433	84.9	54~122	
苯并(b)荧蒽			ND	3.7984	76.0	59~131	
苯并(k)荧蒽			ND	3.9800	79.6	74~114	
苯并(a)芘			ND	4.0959	81.9	45~105	
茚并(1,2,3-cd)芘			ND	3.6441	72.9	52~132	

监测项目	单位	样品编号	加标前 浓度	加标后 浓度	加标回 收率 (%)	加标回收 率要求 (%)	是否 合格
二苯并(a,h)蒽			ND	4.1190	82.4	64~128	
氯甲烷	μg/kg	T2309079001	ND	16.1	123	70~130	合格
氯乙烯			ND	10.2	77.6		
1,1-二氯乙烯			ND	10.6	80.9		
二氯甲烷			ND	11.1	84.8		
反式-1,2-二氯乙烯			ND	10.3	78.2		
1,1-二氯乙烷			ND	10.1	76.8		
顺式-1,2-二氯乙烯			ND	11.0	83.4		
氯仿			ND	11.9	90.4		
二溴氟甲烷(替)			μg/L	0	41.7126			83.4
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg		ND	10.3	78.5		
四氯化碳			ND	9.6	73.1		
苯			ND	9.8	74.5		
1,2-二氯乙烷			ND	9.9	75.3		
三氯乙烯			ND	12.3	93.6		
1,2-二氯丙烷			ND	12.1	92.0		
甲苯-d8(替)	μg/L		0	47.7491	95.5		
甲苯	μg/kg		ND	13.1	99.8		
1,1,2-三氯乙烷			ND	14.1	107		
四氯乙烯			ND	9.7	74.1		
氯苯			ND	10.3	78.3		
1,1,1,2-四氯乙烷			ND	13.3	101		
乙苯		ND	10.8	81.9			
对间二甲苯		ND	21.1	80.4			

监测项目	单位	样品编号	加标前 浓度	加标后 浓度	加标回 收率 (%)	加标回收 率要求 (%)	是否 合格
邻二甲苯			ND	12.3	94.0		
苯乙烯			ND	11.1	84.3		
4-溴氟苯(替)	µg/L		0	45.9022	91.8		
1,1,2,2-四氯乙烷			ND	15.9	121		
1,2,3-三氯丙烷			ND	13.3	101		
1,4-二氯苯	µg/kg		ND	13.1	99.7		
1,2-二氯苯			ND	12.8	97.3		
监测项目	单位	样品编号(序号)	加标前 浓度	加标后 浓度	加标回 收率 (%)	加标回收 率要求 (%)	是否 合格
氯甲烷			ND	12.6682	127		
氯乙烯			ND	8.1516	81.5		
1,1-二氯乙烯			ND	7.6545	76.5		
二氯甲烷			ND	8.3346	83.3		
反式-1,2-二氯乙烯			ND	9.8410	98.4		
1,1-二氯乙烷			ND	8.2010	82.0		
顺式-1,2-二氯乙烯			ND	9.1255	91.3		
氯仿	µg/L	KB	ND	7.4271	74.3	70~130	合格
二溴氟甲烷(替)			0	44.7461	89.5		
1,1,1-三氯乙烷			ND	7.8421	78.0		
四氯化碳			ND	7.6549	77.0		
苯			ND	7.9405	79.4		
1,2-二氯乙烷			ND	8.7674	87.7		
三氯乙烯			ND	9.4874	95.0		

监测项目	单位	样品编号	加标前 浓度	加标后 浓度	加标回 收率 (%)	加标回收 率要求 (%)	是否 合格
1,2-二氯丙烷			ND	9.7364	97.0		
甲苯-d8 (替)			0	44.4582	89.0		
甲苯			ND	9.7808	98.0		
1,1,2-三氯乙烷			ND	11.0613	111		
四氯乙烯			ND	7.3510	73.5		
氯苯			ND	8.2610	82.6		
1,1,1,2-四氯乙烷			ND	10.2085	102		
乙苯			ND	8.4005	84.0		
对间二甲苯			ND	17.0770	85.4		
邻二甲苯			ND	9.9233	99.2		
苯乙烯			ND	9.9556	99.6		
4-溴氟苯 (替)			0	43.0790	86.2		
1,1,2,2-四氯乙烷			ND	11.9412	119		
1,2,3-三氯丙烷			ND	9.9416	99.0		
1,4-二氯苯			ND	10.6463	106		
1,2-二氯苯			ND	10.9993	110		

表 5.3-15 土壤标准样统计结果

监测项目	单位	序号	分析日期	标样编号	测定值	标准值	是否合格
pH	无量纲	1	2023.09.11	GBW07990 (GpH-4)	5.91	5.88~6.00	合格
		2		GBW07994 (GpH-8)	7.50	7.44~7.60	
总砷	mg/kg	1	2023.09.13	GSS-4a	10.0	9.0~10.2	
总汞		1	2023.09.13	GSS-4a	0.074	0.066~0.078	
镉		1	2023.09.13	GSS-4a	0.10	0.09~0.13	
铜		1	2023.09.12	GSS-4a	41.2	41~45	
镍		1	2023.09.12	GSS-4a	34.1	34~38	
铅		1	2023.09.12	GSS-4a	37.6	34~40	

表 5.3-16 土壤样品质控统计表

样品总数 (个)	样品数 (个)	现场平行双样					实验室平行双样					实验室加标回收				实验室空白				标准样						
		组数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	允许偏差值要求 (%)	合格率 (%)	组数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差要求 (%)	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	加标回收率范围 (%)	加标回收率要求 (%)	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果要求	合格率 (%)	个数	样品比例 (%)	结果范围 (mg/kg)	要求	合格率 (%)	
9	6	1	16.7	0.08pH	≤0.3pH	100	1	11.1	0.01pH	≤0.3pH	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	22.2	5.91	5.88~6.00	100	
																							7.50	7.44~7.60		
9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	1	11.1	0.0	≤25	100	2	22.2	92.7	70~120	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/
														110	50~140											
9	6	1	16.7	0.6	≤7	100	1	11.1	0.9	≤7	100	1	11.1	88.7	85~105	100	2	22.2	ND	ND	100	1	11.1	10.0	9.0~10.2	100

9	6	1	16.7	3.6	≤12	100	1	11.1	2.9	≤12	100	1	11.1	88.9	85~110	100	2	22.2	ND	ND	100	1	11.1	0.074	0.066~0.078	100
9	6	1	16.7	8.1	≤30	100	1	11.1	3.1	≤25	100	1	11.1	94.5	85~110	100	2	22.2	ND	ND	100	1	11.1	0.10	0.09~0.13	100
9	6	1	16.7	0.0	≤20	100	1	11.1	3.4	≤20	100	1	11.1	99.1	80~120	100	2	22.2	ND	ND	100	1	11.1	41.2	41~45	100
9	6	1	16.7	4.8	≤20	100	1	11.1	0.0	≤20	100	1	11.1	99.1	80~120	100	2	22.2	ND	ND	100	1	11.1	34.1	34~38	100
9	6	1	16.7	0.0	≤20	100	1	11.1	0.0	≤20	100	1	11.1	89.2	80~120	100	2	22.2	ND	ND	100	1	11.1	37.6	34~40	100
9	6	1	16.7	0.0	≤20	100	1	11.1	0.0	≤20	100	1	11.1	122	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/

分析项目	样品总数 (个)	样品数 (个)	现场平行双样				实验室平行双样				实验室加标回收				实验室空白				运输空白				全程序空白									
			样品组数	相对偏差范围 (%)	允许差值要求 (%)	合格率 (%)	样品组数	相对偏差范围 (%)	相对偏差要求 (%)	合格率 (%)	样品个数	加标回收率范围 (%)	加标回收率要求 (%)	合格率 (%)	样品个数	样品比例 (%)	结果要求	合格率 (%)	样品个数	样品比例 (%)	结果要求	合格率 (%)	样品个数	样品比例 (%)	结果要求	合格率 (%)						
氯甲烷	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	123~127	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100

氯乙炔	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	77.6~81.5	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
1,1-二氯乙炔	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	76.5~80.9	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
二氯甲烷	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	83.3~84.8	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
反式-1,2-二氯乙炔	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	78.2~98.4	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
1,1-二氯乙烷	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	76.8~82.0	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
顺式-1,2-二氯乙炔	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	83.4~91.3	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100

氯仿	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	74.3~90.4	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
二溴氟甲烷 (替)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13	/	83.4~95.4	70~130	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	78.0~78.5	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
四氯化碳	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	73.1~77.0	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
苯	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	74.5~79.4	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
1,2-二氯乙烷	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	75.3~87.7	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
三氯乙	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	93.6~95.4	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100

1,1,1,2-四氯乙烷	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	101~102	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
乙苯	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	81.9~84.0	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
对间二甲苯	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	80.4~85.4	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
邻二甲苯	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	94.0~99.2	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
苯乙烯	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	84.3~99.6	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
分析项目	样品总数	样品数	现场平行双样					实验室平行双样					实验室加标回收					实验室空白				运输空白				全程序空白						
	(个数)	组数	样品比例	相对	允许	合格率	组数	样品比例	相对偏差	相对偏差	合格率	个数	样品	加标回收率	加标回收率	合格	个数	样品比例	结果	要求	合格	个数	样品比例	结果	要求	合格	个数	样品比例	结果	要求	合格	

	)	(	(%)	偏	差	(%)	(%)	范	围	要	求	(%)	比	围	求	(%)	率	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		
	个	)	差	值	范	围	要	求	(%)	(%)	(%)	例	(%)	求	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		
4-溴氟苯(替)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13	86.2~112	70~130	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
1,1,2,2-四氯乙烷	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	119~121	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
1,2,3-三氯丙烷	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	99.0~101	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
1,4-二氯苯	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	99.7~106	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100

1,2-二氯苯	9	6	1	16.7	0.0	≤25	100	/	/	/	/	/	2	22.2	97.3~110	70~130	100	2	22.2	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100	1	16.7	ND	ND	100
苯胺	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	59.0~65.4	25~140	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
硝基苯	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	62.6~64.4	38~90	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
萘	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	82.0~84.6	40~96	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
2-氯苯酚	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	73.0~73.4	35~87	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
苯并(a)蒽	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	81.0~81.4	73~121	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
蒽	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	83.7~84.9	54~122	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100

苯并(b)荧蒽	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	76.0~80.2	59~131	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
苯并(k)荧蒽	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	79.0~79.6	74~114	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
苯并(a)芘	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	80.9~81.9	45~105	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
茚并(1,2,3-cd)芘	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	72.9~77.0	52~132	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
二苯并(a,h)蒽	9	6	1	16.7	0.0	≤40	100	1	11.1	0.0	≤40	100	2	22.2	82.4~87.1	64~128	100	2	22.2	ND	ND	100	/	/	/	/	/	1	16.7	ND	ND	100
2-氟酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13	/	63.8~75.6	53.9~86.3	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯酚-d6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13	/	67.4~77.2	60.5~83.3	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

硝基苯-d5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13	/	65.2~75.8	56.2~84.4	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
2-氟联苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13	/	65.2~74.4	60.7~80.5	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
2,4,6-三溴苯酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13	/	55.8~63.2	47.9~69.5	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
4,4'-三联苯-d14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13	/	67.5~74.8	61.3~79.3	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.“ND”表示小于检出限的结果，检出限见监测项目及依据一览表。

2.样品总数：样品数+现场平行双样数+运输空白数+全程序空白数。

3.运输空白样品比例计算：运输空白样品个数/样品数*100。

4.全程序空白样品比例计算：全程序空白样品个数/样品数*100。

5.实验室空白样品比例计算：实验室空白样品个数/样品总数*100。

6.实验室平行双样样品比例计算：实验室平行双样组数/样品总数*100。

7.实验室加标回收率样品比例计算：实验室加标回收率个数/样品总数*100。

8.标准样样品比例计算：标准样个数/样品总数*100。

9.现场平行样品比例计算：现场平行样品个数/样品数*100。

5.4.3 样品分析方法

(1) 《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告（报批稿）》中样品分析方法

本项目场地调查的现场采样和分析检测工作主要由广州中科检测技术服务有限公司承担,使用的分析方法包括国家标准、行业标准、地方标准所用的分析测试方法,其检测方法的名称或代号如下表所列。

表 5.4-9 土壤中各种物质的分析测试方法及检出

检测项目	检测方法	单位	检出限
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	mg/kg	0.01
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	mg/kg	0.01
铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997	mg/kg	1
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	mg/kg	0.1
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	mg/kg	0.002
镍	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17139-1997	mg/kg	5
六价铬	《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》HJ687-2014	mg/kg	2
铈	《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	mg/kg	0.08
钴	《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	mg/kg	0.04
铟	GB/T 14353.13-2014	mg/kg	0.004
锗	DZ/T 0279.16-2016	mg/kg	0.1
铋	HJ-680-2013	mg/kg	0.01
铊	HJ 766-2015	mg/kg	0.6
pH	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》NY/T 1121.2-2006	mg/kg	/
水分	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》HJ 613-2011	%	/
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	mg/kg	0.01
短链氯化石蜡	《气相色谱法测定有机氯杀虫剂》(EPA8081B:2007)	mg/kg	0.2
苯胺	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007 附录 K 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱法/质谱法	mg/kg	0.5
总石油烃	《土壤中 C10-C40 的烃类化合物含量测定 气相色谱法》ENISO16703-2011	mg/kg	100

氯甲烷	《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	mg/kg	0.001
氯乙烯		mg/kg	0.001
1,1-二氯乙烯		mg/kg	0.001
二氯甲烷		mg/kg	0.0015
反式-1,2-二氯乙烯		mg/kg	0.0014
1,1-二氯乙烷		mg/kg	0.0012
顺式-1,2-二氯乙烯		mg/kg	0.0013
氯仿		mg/kg	0.0011
1,1,1-三氯乙烷		mg/kg	0.0013
四氯化碳		mg/kg	0.0013
1,2-二氯乙烷		mg/kg	0.0013
苯		mg/kg	0.0019
三氯乙烯		mg/kg	0.0012
1,2-二氯丙烷		mg/kg	0.0011
甲苯		mg/kg	0.0013
1,1,2-三氯乙烷		mg/kg	0.0012
四氯乙烯		mg/kg	0.0014
氯苯		mg/kg	0.0012
1,1,1,2-四氯乙烷		mg/kg	0.0012
乙苯		mg/kg	0.0012
间,对-二甲苯		mg/kg	0.0012
邻-二甲苯		mg/kg	0.0012
苯乙烯		mg/kg	0.0011
1,1,2,2-四氯乙烷		mg/kg	0.0012
1,2,3-三氯丙烷		mg/kg	0.0012
1,4-二氯苯		mg/kg	0.0015
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	
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	mg/kg	0.09
2-氯酚		mg/kg	0.06
苯并[a]蒽		mg/kg	0.1
苯并[a]芘		mg/kg	0.1
苯并[b]荧蒽		mg/kg	0.2
苯并[k]荧蒽		mg/kg	0.1
蒽		mg/kg	0.1
二苯并[a,h]蒽		mg/kg	0.1
茚并[1,2,3-cd]芘		mg/kg	0.1
萘		mg/kg	0.09

表 5.4-10 地下水中各种物质的分析测试方法及检出限

检测项目	检测方法	单位	检出限
苯并[b]荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ 478-2009	µg/L	0.004
苯并[a]芘		µg/L	0.004
萘		µg/L	0.012
蒽		µg/L	0.004
荧蒽		µg/L	0.005
六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006/10.1	mg/L	0.004
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	mg/L	0.025
硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006/3.2	mg/L	0.018
氯化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006/3.2	mg/L	0.007
氟化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006/3.2	mg/L	0.006
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006/1.1	mg/L	0.05
pH 值 (25℃)	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB/T 6920-1986	无量纲	/
锰	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	mg/L	0.00012
铁		mg/L	0.00082
镍		mg/L	0.00006
铜		mg/L	0.00008
锌		mg/L	0.00067
砷		mg/L	0.00012
钼		mg/L	0.00006
镉		mg/L	0.00005
铊		mg/L	0.00002
铅		mg/L	0.00009
汞		《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	mg/L	0.00004
短链氯化石蜡	《气相色谱法测定有机氯杀虫剂》(EPA8081B:2007)	mg/L	0.005

(3) 本次补充点位样品分析方法

本项目场地调查的现场采样和分析检测工作主要由广州市环美机电检测技术有限公司承担，使用的分析方法包括国家标准、行业标准、地方标准所用的分析测试方法，其检测方法的名称或代号如下表所列。

表 5.4-11 样品检测及分析方法

序号	类型	监测项目	监测依据	检出限
1	土壤	采样	《土壤环境监测技术规范》 HJ/T 166-2004	/
2			《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》 HJ 1019-2019	/
3		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	0.01 mg/kg
4		总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg
5		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
6		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
7		铅		10 mg/kg
8		镍		3 mg/kg
9		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
10		土壤	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	0.004 mg/kg

11		2-氯苯酚	气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.06 mg/kg	
12		硝基苯		0.09 mg/kg	
13		萘		0.09 mg/kg	
14		苯并(a)蒽		0.1 mg/kg	
15		蒽		0.1 mg/kg	
16		苯并(b)荧蒽		0.2 mg/kg	
17		苯并(k)荧蒽		0.1 mg/kg	
18		苯并(a)芘		0.1 mg/kg	
19		茚并(1,2,3-cd)芘		0.1 mg/kg	
20		二苯并(a,h)蒽		0.1 mg/kg	
21		氯甲烷		《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	1.0 µg/kg
22		氯乙烯			1.0 µg/kg
23		1,1-二氯乙烯			1.0 µg/kg
24		二氯甲烷			1.5 µg/kg
25		反式-1,2-二氯乙烯			1.4 µg/kg
26		1,1-二氯乙烷			1.2 µg/kg
27		顺式-1,2-二氯乙烯			1.3 µg/kg
28		氯仿			1.1 µg/kg
29		1,1,1-三氯乙烷			1.3 µg/kg
30		四氯化碳			1.3 µg/kg
31		苯	1.9 µg/kg		
32		1,2-二氯乙烷	1.3 µg/kg		
33		三氯乙烯	1.2 µg/kg		

34		1,2-二氯丙烷		1.1 µg/kg
35		甲苯		1.3 µg/kg
36		1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg
37		四氯乙烯		1.4 µg/kg
38		氯苯		1.2 µg/kg
39		1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
40		乙苯		1.2 µg/kg
41		对间二甲苯		1.2 µg/kg
42		邻二甲苯		1.2 µg/kg
43		苯乙烯		1.1 µg/kg
44		1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
45		1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/kg
46		1,4-二氯苯		1.5 µg/kg
47		1,2-二氯苯		1.5 µg/kg

5.5.现场采样工作

5.5.1 采样准备

(1) 召开工作组调查启动会，按照制定好的布点采样方案，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

(2) 与地块负责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。

(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) 按照布点采样方案，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。本项目选用竹铲用于重金属、非挥发性有机物和挥发性有机物污染土壤样品采集，使用前用干净刷子和清洗剂清洗土壤采样工具。

(6) 根据调查地块水文地质特征和地下水污染特征，选择合适的洗井设备和地下水采样设备。本项目选用具有低流量调节阀的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仪器，用以测定地下水的状态是否稳定；准备 X 射线荧光光谱仪 (XRF) 用于土壤样品重金属快速检测。

(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。

5.5.2 土壤钻孔

1、测量布点

采样前，采用 GPS 定位仪将布设好的土壤、地下水采样点坐标值定位到场地相应位置，并用做好标记，以待采样。

2、土壤钻探

考虑到该厂区内大部分地区存在水泥路面、混凝土地面，深层地层岩性为中风化的块状花岗岩，为提高采样效率，本项目可采用专业钻探设备和冲击钻探相结合的方式对路面或厂房内水泥路面、混凝土地坪的采样点进行混凝土破碎工作，并进行土壤采样，专业钻探设备选用 30 钻机。在厂区内，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，钻探技术要求参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《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）中土孔钻探的相关要求，具体包括以下内容。

(1) 钻机架设

根据 30 钻机实际需要清理厂区钻探作业面，架设钻机。

(2) 开孔

开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，定为 110 或者 130mm，开孔深度应超过钻具长度。

(3) 钻进

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；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。

(4) 取样

选用小竹铲进行重金属、非挥发性有机物和半挥发性有机物样品的取样，钻孔过程中参照标准规范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。

(5) 封孔

钻孔结束后，对于不需要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) 点位复测

钻孔结束后，使用 GPS 定位仪对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

5.5.3 土壤采样

不同性质的目标污染物，采用不同的采样方法，在现场对土壤样品采集主要包括以下内容：

(1) 挥发性有机物 (VOCs) 样品取样挥发性有机物是沸点在 50-260°C 之间，在标准温度和压力 (20°C 和 1 个大气压) 下饱和蒸汽压超过 133.32Pa 的有机化合物。由于 VOCs 样品的敏感性，取样时应要求严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品可能失去代表性。采集挥发性有机物 (VOCs) 时，尽量减少样品在空气中的暴露时间，用竹铲刮去外层土壤，迅速使用一次性注射器采集样品，并转移至加 40mL 棕色 VOCs 样品瓶中，用具聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧。为延

缓 VOCs 的流失，样品通常在 4°C 下保存，保存期限 7 天。

(2) 半挥发性有机物 (SVOCs) 样品取样半挥发性有机物是沸点在 260-400°C 之间，在标准温度和压力 (20°C 和 1 个大气压) 下饱和蒸汽压介于 1.33×10^{-6} - 1.33×10^2 Pa 之间的有机化合物。为确保样品质量和代表性，采集 SVOCs 样品时，采集的土壤样装于 250mL 的棕色玻璃瓶中。土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，尽量将容器装满 (消除样品顶空)。

(3) 重金属和理化性质样品取样

采集重金属及理化性质样品时，用竹铲刮去外层土壤，根据规定的采样深度将均匀采集的土壤样品装入密封袋中。现场使用 XRF 等设备辅助判断具体的采样深度，尽量采集设备读数高、土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集的土壤样品具有代表性。土壤样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。

5.5.4 地下水监测井建设

本项目采样井建设包括钻孔、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 30 钻机进行土孔钻探，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 2h-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。本项目采用膨润土和水泥作为止水材料，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，静置待膨润土和水泥充分膨胀、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作业。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（连续三次监测数值浮动在±10%以内）。

(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、地下水采样井洗井记录单；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。

5.5.5 地下水采样

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，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。

5.5.6 样品的保存与流转

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/T166-2004）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/T164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1、样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，当天不能寄送至实验室时，需用小冰箱在 4℃温度下避光保存。

2、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，有效

保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

5.6 风险评价筛选值

5.6.1 土壤污染风险筛选值

本次调查地块规划为道路与交通设施用地（S），其土壤环境质量应按建设用地进行评价。本项目地块土壤筛选值均参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值。

表 5.6-1 土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	监测项目	筛选值	管控值
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铅	800	2500
4	汞	38	82
5	锑	180	360
6	钴	70	350
7	氰化物	135	270
8	镍	900	2000
9	石油烃（C10-C40）	4500	9000
10	四氯化碳	2.8	36
11	氯仿	0.9	10
12	氯甲烷	37	120
13	1,1-二氯乙烷	9	100

14	1,2-二氯乙烷	5	21
15	1,1-二氯乙烯	66	200
16	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
17	反-1,2-二氯乙烯	54	163
18	二氯甲烷	616	2000
19	1,2-二氯丙烷	5	47
20	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
21	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
22	四氯乙烯	53	183
23	1,1,1-三氯乙烷	840	840
24	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
25	三氯乙烯	2.8	20
26	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
27	氯乙烯	0.43	4.3
28	苯	4	40
29	氯苯	270	1000
30	1,2-二氯苯	560	560
31	1,4-二氯苯	20	200
32	乙苯	28	280
33	苯乙烯	1290	1290
34	甲苯	1200	1200
35	间/对二甲苯	570	570
36	邻二甲苯	640	640

37	硝基苯	76	760
38	苯胺	260	663
39	2-氯酚	2256	4500
40	苯并[a]蒽	15	151
41	苯并[a]芘	1.5	15
42	苯并[b]荧蒽	15	151
43	苯并[k]荧蒽	151	1500
44	蒽	1293	12900
45	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
46	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
47	萘	70	700
48	短链氯化石蜡	—	—
49	六价铬	5.7	78

5.6.2 地下水污染风险筛选值

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号）文件，场地所在区域浅层地下水划定为属地下水应急水源区，地下水现状为Ⅲ类，地下水功能区保护目标中水质类别为Ⅲ类。地下水评价标准参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

表 5.6-2 地下水污染风险筛选值

序号	监测项目	地下水Ⅲ类	单位
1	硫酸盐	≤250	mg/L
2	氯化物	≤250	mg/L

3	氨氮	≤0.5	mg/L
4	氟化物	≤1.0	mg/L
5	六价铬	≤0.05	mg/L
6	铁	≤0.3	mg/L
7	锰	0.1	mg/L
8	铜	≤1	mg/L
9	锌	≤1.0	mg/L
10	镉	≤0.005	mg/L
11	铅	≤0.01	mg/L
12	镍	≤0.02	mg/L
13	钼	≤0.07	mg/L
14	铊	≤0.0001	mg/L
15	汞	≤0.001	mg/L
16	砷	≤0.01	mg/L
17	苯	≤100	μg/L
18	萘	≤1800	μg/L
19	荧蒽	≤240	μg/L
20	苯并(b)荧蒽	≤4.0	μg/L
21	苯并(a)芘	≤0.01	μg/L

第六章 详细调查检测结果分析

6.1 原详查点位土壤检测结果分析

6.1.1 土壤基本理化性质分析

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），本调查地块内原布设点位 16 个，分别为 A9、A13、A14、A17、A18、A21、A33、A39、A47、A53、A51、A54、B15、B18、B19、B28，共采集土壤样品 80 组。

本次原详细采样调查地块内共采集了 80 组（不含对照点）土壤样品，土壤基本理化性质（pH 值、水分）统计结果如下表所示。

表 6.1-1 地块内土壤理化性质检测结果统计表

指标	样品总数	检测出数	最大值	最小值	平均值
pH	80	80	8.7	3.71	5.83
水分 (%)	80	80	55.8	4.6	22.41

表 6.1-2 地块内区域土壤 pH 值频率统计表

分级范围	数量 (组)	频率 (%)
酸性 (pH≤7)	64	80
碱性 (pH>7)	16	20

由上表可知：80 组土壤样品 pH 值在 3.71~8.7 之间，平均值为 5.83；水分范围在 4.6%~55.8%之间，平均值为 22.41%。

由表 5-2 可知：80 组土壤样品 pH 值在 3.71~8.7 之间，其中呈酸性(pH≤7)的土壤样品有 64 组，占样品总数的 80%；呈碱性(pH>7)的土壤样品有 16 组，占样品总数的 20%。整体看来，调查地块土壤主要为弱酸性。

6.1.2 土壤重金属及无机物检测结果分析与评价

本次土壤污染状况调查地块内土壤样品的重金属及无机物分析结果统计见表 6.1-3。

表 6.1-3 地块内土壤重金属及无机物检测结果统计与评价表 (单位: mg/kg)

序号	分析项目	样品数量	样品检出数	样品检出率(%)	最大值	最小值	平均值	超筛样品数	超筛率(%)	筛选值
1	镍	60	60	100	90	2	23.41	0	0	900
2	镉	80	72	90	90.1	0.01	3.63	1	1.25	65
3	铅	80	78	97.5	6150	1.2	133.67	2	2.5	800
4	砷	80	80	100	1030	3.05	40.11	4	5	60
5	汞	60	60	100	1.24	0.07	0.24	0	0	38
6	锑	80	80	100	984	0.01	15.94	1	1.25	180
7	钴	65	65	100	12.2	0.0063	4.59	0	0	70
8	氰化物	80	6	7.5	1.29	0.01	0.47	0	0	135

表 6.1-4 地块内重金属及无机物检测结果汇总表 (mg/kg)

编号	镍	镉	铅	砷	汞	pH	水分	氰化物	锑	钴
A39-1	27	19.8	6150	1030	1.24	8.7	30	ND	984	6.69
A39-2	40	0.51	981	97.3	0.219	6.37	29.1	ND	19.8	7.26
A39-3	24	30.7	35.9	39.2	0.191	6.23	24.3	ND	5.16	6.13
A39-4	26	0.33	210	102	0.124	5.26	29.2	0.48	3.46	12.2
A39-5	29	0.69	78.6	36.3	0.1	3.78	26.8	ND	2.74	4.37
A47-1	28	0.53	48.6	21.9	0.138	5.03	24.7	ND	3.98	5.43
A47-2	28	0.19	45.8	28.9	0.211	4.83	24.6	ND	4.36	4.54
A47-3	28	0.09	42.6	23.7	0.196	4.82	28.6	ND	3.17	4.75
A47-4	31	0.08	15.4	26.1	0.256	7.6	20.6	ND	3.69	4.67
A47-5	30	0.03	26.9	31	0.199	6.37	17.6	ND	3.24	4.2
A53-1	23	1.02	153	34.2	0.38	6.95	17.5	ND	3.85	4.24
A53-2	29	0.34	47.7	27.4	0.251	5.67	18.7	ND	15.3	4.39
A53-3	22	0.2	51.8	36	0.267	5.54	19.9	ND	4.18	3.27
A53-4	22	0.07	44.8	28.1	0.24	6.2	15.3	ND	3.4	3.31

A53-5	20	0.06	22.9	23.8	0.218	7.8	9.1	ND	3.43	3.95
A53-6	19	0.15	31.7	38.6	0.185	8.16	7.7	ND	3.32	4.17
A9-1	9	11.2	24.1	36.1	0.294	5.11	55.8	ND	4.25	4.54
A9-2	13	8.18	10.5	28	0.191	4.32	25.9	ND	2.89	4.82
A9-3	14	7.71	11.6	26.3	0.172	4.25	25.1	ND	2.22	4.72
A9-4	10	7.29	11.4	24.4	0.195	6.23	12.1	ND	2.01	4.45
A9-5	6	6.71	13	23.5	0.178	6.35	13.4	ND	2.79	5.03
A13-1	14	0.23	67.2	38.3	0.264	6.78	16.7	ND	17.5	4.2
A13-2	15	0.06	54.5	39.2	0.278	7.15	17.8	ND	10.5	4.18
A13-3	15	0.07	25.8	37.6	0.276	7.69	16.2	ND	7.13	4.18
A13-4	19	0.03	22.6	36.3	0.281	6.56	18.8	ND	3.61	4.43
A13-5	17	0.25	53.6	36	0.244	6.74	13.5	ND	3.52	4.44
A14-1	21	ND	89.6	36.7	0.247	6.4	28.4	ND	6.39	4.98
A14-2	21	0.07	43.6	37.6	0.191	4.61	27.4	0.04	3.45	5.37
A14-3	19	0.46	37.4	37.3	0.195	4	27.1	0.81	4.56	5.76
A14-4	27	0.11	33.3	37.3	0.186	4.55	13.3	ND	4.23	4.59
A14-5	17	0.35	50.6	33.6	0.194	4.21	7.3	ND	2.75	3.66
A17-1	13	ND	13	22.3	0.114	4.84	19.6	ND	2.83	4.36
A17-2	23	0.05	25.6	31	0.2	3.71	24.6	0.01	3.36	5.51
A17-3	31	0.09	30.4	29.4	0.202	4.28	26.3	ND	3.45	5.76
A17-4	25	0.22	29.5	36.7	0.374	5.77	17	ND	3.8	5.37
A17-5	20	0.14	45.6	28	0.205	4.8	19.1	ND	3.95	6.56
A18-1	13	0.11	35.4	25.5	0.254	6.12	25	0.2	3.75	4.2
A18-2	18	0.63	49.1	23.9	0.153	7.96	25.1	1.29	4.26	4.91
A18-3	20	ND	37.6	26.2	0.17	4.4	29.5	ND	2.92	5.04
A18-4	29	0.06	28.2	28.8	0.239	5.08	34.6	ND	2.85	5.72
A18-5	20	0.01	46.5	34.3	0.224	4.37	10.4	ND	2.84	4.74
A33-1	48	46.5	133	122	0.234	6.64	36.9	ND	14.5	7.37
A33-2	55	90.1	44.8	5.81	0.165	6.96	37.4	ND	1.84	5.7
A33-3	51	7.27	34.2	10.8	0.236	7.12	39.6	ND	2.04	3.88
A33-4	28	0.41	190	10.5	0.083	8.06	42.1	ND	5.26	6.4
A33-5	90	ND	15.9	3.05	0.07	7.4	41.6	ND	0.87	2.33
A21-1	26	0.23	21.9	35.9	0.32	7.8	17.3	ND	4.34	5.34
A21-2	31	0.26	25.3	38.4	0.335	7.2	4.6	ND	4.39	4.62
A21-3	38	0.41	33	29.2	0.292	5.33	13.5	ND	4.8	5.52

A21-4	29	0.21	21.1	20.8	0.132	5.87	19.9	ND	4.07	6.55
A51-1	8	1.65	180	58.3	0.452	6.43	24.9	ND	10.7	4.35
A51-2	9	0.05	19.8	24.3	0.249	4.98	25.8	ND	3.05	3.93
A51-3	16	0.14	24.9	29.2	0.296	5.16	24.8	ND	2.51	3.57
A51-4	2	ND	20	30	0.257	6	26.9	ND	2.16	3.68
A51-5	13	0.05	21.5	31.6	0.244	5.21	25.3	ND	2.16	3.63
A54-1	23	0.5	50.7	27.1	0.329	4.8	22.5	ND	2.63	6.88
A54-2	12	0.13	41.1	32	0.224	6.48	15.4	ND	5.13	5.36
A54-3	19	0.26	31.8	24.1	0.172	6.5	17.6	ND	2.55	4.9
A54-4	20	0.21	23.5	23.1	0.147	7.05	12.9	ND	2.33	4.22
A54-5	12	ND	ND	15.8	0.151	8.43	16.5	ND	3.34	5.18
B28-1	/	0.53	ND	14.8		4.72	29.1	ND	1.49	/
B28-2	/	1.42	4.9	11.3		4.96	33.2	ND	0.81	/
B28-3	/	0.27	1.2	23		4.79	29.2	ND	0.95	/
B28-4	/	4.64	45.8	11.7		8.28	15.3	ND	1.77	/
B28-5	/	ND	17.1	11		8.49	8.3	ND	0.8	/
B19-1	/	0.28	27.7	6.85		5.03	22.8	ND	0.58	/
B19-2	/	0.3	39	8.58		4.77	25.5	ND	0.57	/
B19-3	/	0.42	37.1	13.2		5.55	25.1	ND	0.77	/
B19-4	/	ND	13.7	7.71		5.04	23.1	ND	0.72	/
B19-5	/	0.3	25.4	8.37		5.46	22.6	ND	0.64	/
B18-1	/	0.32	46	11.3		4.4	22	ND	0.92	0.0076
B18-2	/	3.07	14.7	11.8		4.86	18.9	ND	1.27	0.0063
B18-3	/	0.4	44.4	8.26		4.74	15.9	ND	0.91	0.0093
B18-4	/	0.43	40.7	8.18		4.77	17.1	ND	1.1	0.008
B18-5	/	0.44	33.8	9.67		6.15	16.8	ND	0.01	0.0079
B15-1	/	0.35	63.1	11.6		5	26.3	ND	0.99	/
B15-2	/	0.51	50.7	10.1		4.82	24.1	ND	1.11	/
B15-3	/	0.19	30.3	7.16		6.71	21.9	ND	0.61	/
B15-4	/	0.21	45.7	11.2		4.55	20	ND	0.63	/
B15-5	/	0.33	36.8	12.5		4.63	17	ND	0.67	/

本调查阶段原详查点位对采集的 80 个土壤样品进行了重金属及无机物类污染物含量的检测，检测结果显示 7 种重金属元素及无机物在土壤样品中均有不同程度检出；其中重金属镍、汞、钴以及无机物

氰化物均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求；重金属镉、铅、砷、锑超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求。

具体检测结果如下：

镍的含量范围在 2~90mg/kg 之间，平均值为 23.41mg/kg，土壤样品未超过二类用地风险筛选值。

镉的含量范围在 0.01~90.1mg/kg，平均值为 3.63mg/kg，有 1 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 0.38 倍。

铅的含量范围在 1.2~6150mg/kg，平均值为 133.67mg/kg，有 2 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 6.68 倍。

砷的含量范围在 3.05~1030mg/kg，平均值为 40.11mg/kg，有 4 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 16.16 倍。

汞的含量范围在 0.07~1.24mg/kg，平均值为 0.24mg/kg，土壤样品均未超出二类用地风险筛选值。

锑的含量范围在 0.01~984mg/kg，平均值为 15.94mg/kg，有 1 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 4.46 倍。

钴的含量范围在 0.0063~12.2mg/kg，平均值为 4.59mg/kg，土壤样品均未超出二类用地风险筛选值。

氰化物的含量范围在 0.01~1.29mg/kg，平均值为 0.47mg/kg，土壤样品均未超出二类用地风险筛选值。

6.1.3 土壤有机物检测结果分析

本调查阶段原详查点位共采集有机物土壤检测样品 10 个，土壤

样品的检测结果见附件。根据通过对采集 10 个土壤样品进行了有机污染物含量的检测，在调查检测的土壤样品中，部分有机物有不同程度检出，但均未超出筛选值。有检出的有机物汇总数据见表 6.1-4。

表 6.1-4 有机物检出汇总表

序号	分析项目	样品检出数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	超筛样品数	超筛率 (%)	筛选值
1	二氯甲烷	10	0.0992	0.0246	0.0516	0	0	616
2	甲苯	10	0.003	0.0013	0.002	0	0	1200
3	乙苯	10	0.0128	0.0035	0.0069	0	0	28
4	间, 对-二甲苯	10	0.0125	0.0034	0.0069	0	0	570
5	邻-二甲苯	9	0.0031	0.0013	0.0019	0	0	640
6	苯乙烯	10	0.0209	0.0052	0.0108	0	0	1290

由分析结果可知，有机物均未超出土壤风险筛选值标准。

6.2 补充土壤监测点位检测结果

为保证土壤现状监测准确性，使得点位布设尽可能满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中详细调查阶段土壤监测网格大小约 400 m²的要求，且使得点位布设均匀，采用系统布点法结合专业判断法，于 2023 年 2 月 28 日，在调查地块内补充 1 个土壤监测点位(T1)。土壤补充点位共采集土壤样品 3 个，根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿）监测结果，本地补充调查点位检测指标为基本 45 项。根据检测结果除重金属外，其他指标均未检出。检测的重金属均未超出未超出二类用地风险筛选值。具体检测情况如下表所示。

表 6.2-1 2 月 28 日土壤补充点位检测结果检出指标汇总表

监测项目	检测结果 (mg/kg)			筛选值
	0.1-0.4m	1.3-1.7m	2.3-2.7m	
总砷	24.6	20.1	19.8	60
总汞	0.168	0.162	0.163	38
镉	0.87	0.27	0.35	65
铜	40	38	38	18000
铅	42	27	23	800
镍	28	28	34	900

2023 年 9 月 5 日，在调查地块内补充 2 个土壤监测点位（T2、T3）。土壤补充点位共采集土壤样品 6 个，根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿）监测结果，本地补充调查点位检测指标为基本 45 项和特征污染物锑、钴。根据检测结果，除重金属外，其他指标均未检出。检测的重金属有 1 个样品重金属超标，超标重金属为砷，检测浓度为 73.7mg/kg，超标倍数为 0.23 倍。具体检测情况如下表所示。

表 6.2-1 9 月 5 日土壤补充点位检测结果检出指标汇总表

监测项目	检测结果 (单位: mg/kg)						标准 限值
	0.1~0.5m	1.4~1.9m	2.3~2.7m	0.1~0.4m	1.6~2.1m	2.4~2.7m	
pH 值 (无量纲)	6.78	7.21	6.82	7.33	6.41	6.77	/
总砷	8.74	7.39	8.77	73.7 (超标)	17.5	9.03	60
总汞	0.118	0.145	0.180	0.292	0.320	0.186	38
镉	0.64	0.19	0.60	0.91	0.18	0.55	65
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
铜	14	13	13	39	20	33	18000
铅	ND	ND	ND	175	ND	18	800
镍	ND	ND	ND	18	21	25	900
锑	1.50	1.29	2.68	6.22	3.79	3.64	180
钴	8	7	7	10	6	8	70

6.3 地下水检测结果分析

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），在 XL0405-03 号地块详细调查过程中共布设了 14 个地下水监测井，但均未位于本调查地块内。为保证地块地下水数据准确性，于 2023 年 3 月 17 日在调查地块内补充 3 个地下水监测井，根据补充地下水监测井现场钻探情况，3 个地下水监测井均未发现地下水。因此，本地块地下水监测结果分析选取调查参考《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》的 W1、W2、W4、W5 等 4 个地下水监测井监测结果（其中地下水监测井 W2、W4、W5 位于地下水径流的下游）。根据检测结果分析，具体污染物检出结果统计如表 6.2-1 所示。

表 6.3-1 地块周边地下水污染物检出结果统计表

指标	评价标准	单位	W1	W2	W4	W5
锰	≤0.1	mg/L	2.79	3.57	5.1	3.1
铁	≤0.3	mg/L	0.452	0.00247	0.237	0.412
镍	≤0.02	mg/L	0.058	0.0374	0.0534	0.0133
铜	≤1	mg/L	0.147	0.0127	0.00266	0.00072
锌	≤1.0	mg/L	88.9	37.8	15	12.3
砷	≤0.01	mg/L	0.00251	0.00267	0.00098	0.00072
钼	≤0.07	mg/L	ND	0.00227	0.00096	0.00075
镉	≤0.005	mg/L	4.48	1.7	1.05	0.109
铊	≤0.0001	mg/L	0.00004	0.00081	0.00047	0.00044

铅	≤0.01	mg/L	0.208	0.00623	ND	ND
汞	≤0.001	mg/L	0.0001	ND	0.00017	0.00019
砷	≤100	μg/L	ND	ND	ND	ND
硒	≤1800	μg/L	ND	ND	ND	ND
荧蒽	≤240	μg/L	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽	≤4.0	μg/L	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘	≤0.01	μg/L	ND	ND	ND	ND
硫酸盐	≤250	mg/L	221	442	351	313
氯化物	≤250	mg/L	216	184	172	133
氟化物	≤1.0	mg/L	0.667	0.84	0.803	0.835
六价铬	≤0.05	mg/L	ND	ND	ND	ND
氨氮	≤0.5	mg/L	0.888	1.77	4.19	3.13
短链氯化石蜡	——	mg/L	——	——	ND	ND

地下水样品的检测结果分析如下：

(1) 根据检测结果，地下水中重金属指标部分超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类水质标准。具体超标重金属检测结果如下：

锰的含量为 2.79mg/L 至 5.1mg/L，平均值为 3.64mg/L，4 个地下水样品锰含量均超出标准,最大超标倍数为 50 倍。

铁的含量为 0.00247mg/L 至 0.452mg/L，平均值为 0.275mg/L，4 个地下水样品中有 2 个铁含量超出标准，最大超标倍数为 0.5 倍。

镍的含量为 0.0133mg/L 至 0.058mg/L，平均值为 0.0405mg/L，4 个地下水样品中有 3 个镍含量超出标准，最大超标倍数为 1.9 倍。

锌的含量为 12.3mg/L 至 88.9mg/L，平均值为 38.5mg/L，4 个地

下水样品锌含量均超出标准，最大超标倍数为 87.9 倍。

镉的含量为 0.109mg/L 至 4.48mg/L，平均值为 2.45mg/L，4 个地下水样品镉含量均超出标准，最大超标倍数为 895 倍。

铊含量为 0.00004mg/L 至 0.00081mg/L，平均值为 0.00044mg/L，4 个地下水样品有 3 个铊含量均超出标准，最大超标倍数为 7.1 倍。

铅的含量为 ND 至 0.208mg/L，平均值为 0.107mg/L，4 个地下水样品有 1 个铅含量均超出标准，最大超标倍数为 19.8 倍。

(2) 有机物检测指标均未检出，因此均未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准，不存在对人体健康的致癌风险。

(3) 常规检测项目中部分常规指标如铁、锰、锌、镍等超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准，这类指标属于地下水污染综合指标，非毒理性指标，对人体健康接触较小，不作为本次土壤污染状况调查的重点关注污染物。

综上所述，地下水超标污染物为锰、铁、镍、锌、镉、铊、铅，其余指标均未超标。

第七章 超标范围及污染土壤量计算

7.1 修复范围及土方量确定

7.1.1 基本原则

污染地块修复是指通过物理、化学、生物的方法，消除或降低地块污染物对环境及人体带来的风险降至可接受风险水平范围内的过程。地块修复的目标是保障人体健康，使得环境中污染物风险水平降低到可接受的水平。因此对于污染物浓度大于或等于修复目标值的污染土壤需要进行修复。

依据国家政策和技术导则，结合地块实际情况，确定污染土壤建议修复范围时的原则为：

(1) 由于土壤本身的异质性，使用插值法可能导致污染物有所遗漏，考虑到本地块污染区域土壤采样点密度不大，基于保守性原则，土壤修复范围采用无污染点位连线法确定，通过将污染点位周边未超标点连线，确定土壤修复的平面范围。

(2) 确定土壤的修复深度时，考虑不同层间的污染分布和工程技术可行性，估算出不同深度污染土壤范围与修复量。

综上，目标地块在详细调查期间采样深度分层原则为 1m 深度以内，0-0.5m 采集一个样品，0.5~1.0m 采集一个样品，1.0~2.0 采集一个样品，2.0~4.0m 采集一个样品，4.0~5.0m 采集一个样品。故本次修复量和管控范围的计算分层原则也遵循上述分层原则。平面范围则通过将超标点位周边最近未超标点连线，以确认各层需要修复的范围，若连线区域超出地块红线范围，则以地块红线为修复边界。

目标地块超修复目标点位信息如下表所示。

表 7.1-1 项目超修复目标点位信息表

序号	名称	筛选值/ mg/kg	超标点 位	坐标		超标浓度 /mg/kg	超标深度 /m
				X	Y		
1	镉	60	A33	2738674.16	38455908.68	90.1	0.5-1.0
			S2	2738680.64	38455904.34	599	1.0-2.0
2	铅	800	A39	2738653.17	38455918.3	6150	0~0.5
			A39	2738653.17	38455918.3	981	0.5~1.0
			S2	2738680.64	38455904.34	2184	0~0.5
			S2	2738680.64	38455904.34	2028	1.0~2.0
			S1	2738699.42	38455909.04	1005	0.5~1.0
3	砷	60	A39	2738653.17	38455918.3	1030	0~0.5
			A39	2738653.17	38455918.3	97.3	0.5~1.0
			A39	2738653.17	38455918.3	102	2.0~4.0
			A33	2738674.16	38455908.68	122	0~0.5
			A51	2738607.19	38455917.61	58.3	0~0.5
			S2	2738680.64	38455904.34	199	0~0.5
			S1	2738699.42	38455909.04	2220	1.0~2.0
			S1	2738699.42	38455909.04	60.5	0~0.5
			S1	2738699.42	38455909.04	305	0.5~1.0
			S1	2738699.42	38455909.04	51.4	1.0~2.0
T2	2738558.05	38456055.90	73.7	0.1~0.4			
4	汞	38	S2	2738680.64	38455904.34	192	2.0-4.0
5	锑	180	A39	2738653.17	38455918.3	984	0-0.5
			S2	2738680.64	38455904.34	275	1.0-2.0
6	钴	70	S2	2738680.64	38455904.34	178	1.0-2.0

7.1.2 砷的修复范围

根据调查及风险评估结果，基于以上原则确定砷的修复目标为 60mg/kg，0~0.5m 需修复的面积为 1918.72m²，修复深度为 0.5m，修复土壤量为 959.36m³；0.5~1.0m 需修复的面积为 1360.55m²，修复深度为 0.5m，综合修复土壤量为 680.28m³；1.0~2.0m 需修复的面积为

381.39m²，修复深度为 1.0m，综合修复土壤量为 381.39m³；2.0~4.0m 需修复的面积为 773.36m²，修复深度为 2.0m，综合修复土壤量为 1546.72m³。综合修复土方量为 3354.75m³。

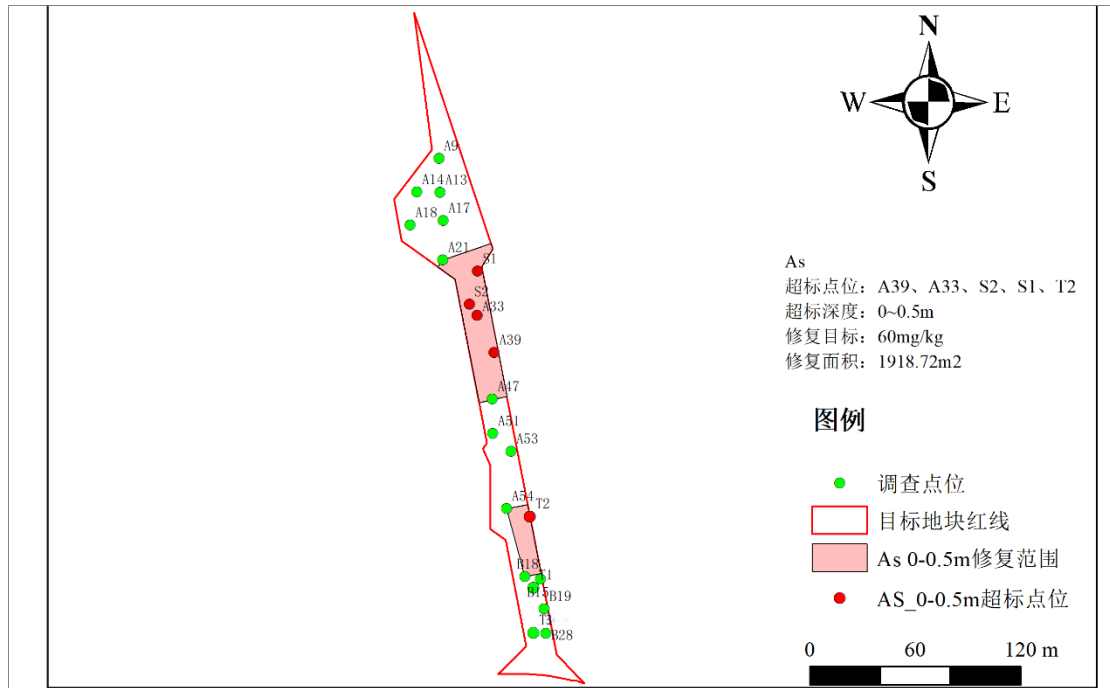


图 7.1-1 砷的修复范围图 (0~0.5m)

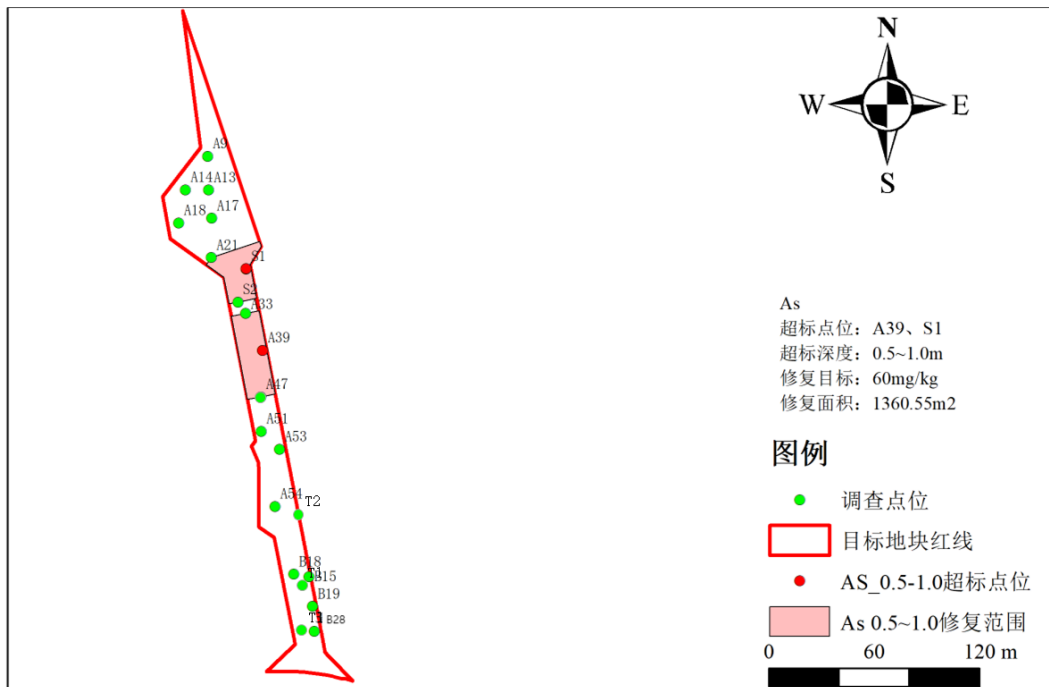
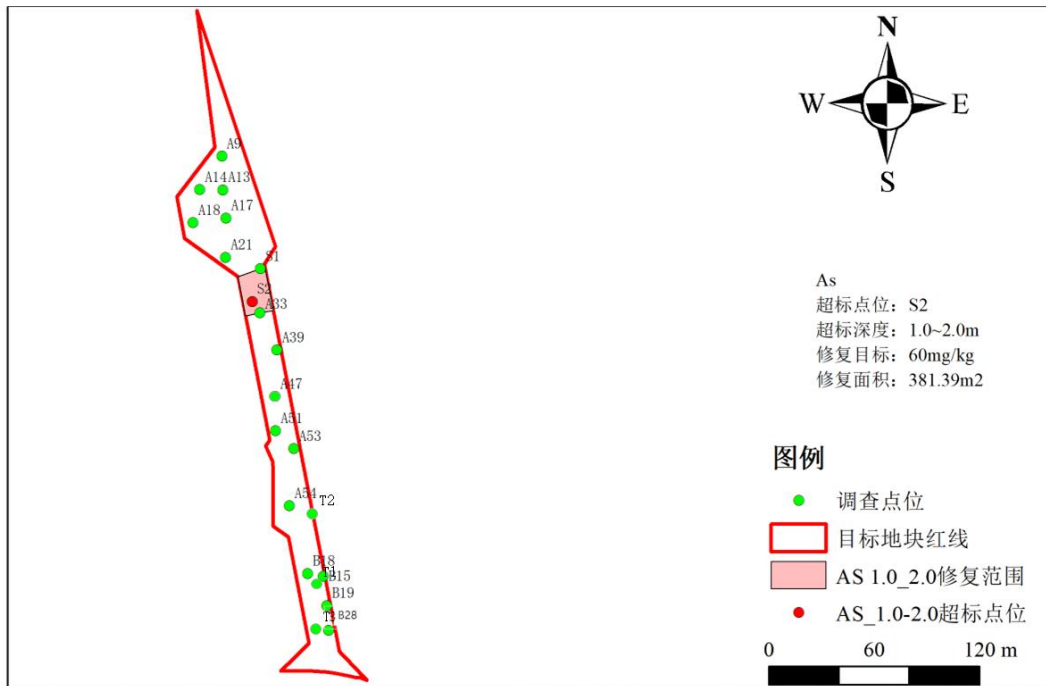


图 7.1-2 砷的修复范围图 (0.5~1.0m)



7.1-3 砷的修复范围图（1.0~2.0m）

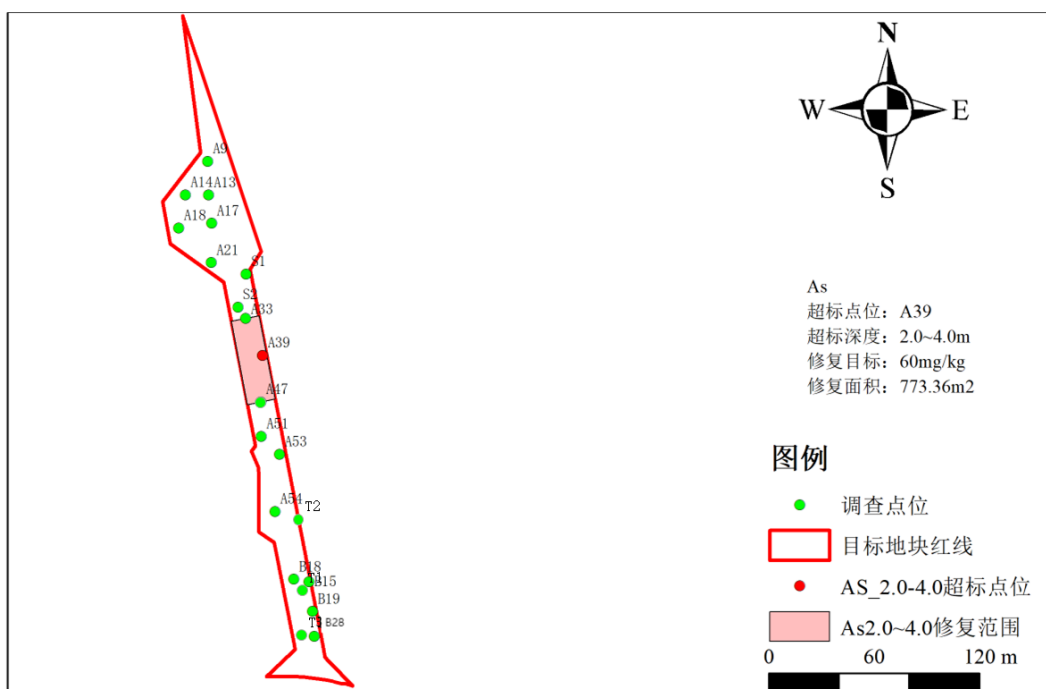


图 7.1-4 砷的修复范围图（2.0~4.0m）

7.1.3 锑的修复范围

根据调查及风险评估结果，基于以上原则确定锑的修复目标为 180mg/kg，0.5~1.0m 需修复的面积为 771.04m²，修复深度为 0.5m，

修复土壤量为 385.52m³；1.0~2.0m 需修复的面积为 349.45m²，修复深度为 1m，综合修复土壤量为 349.45m³。综合修复土方量为 734.97m³。

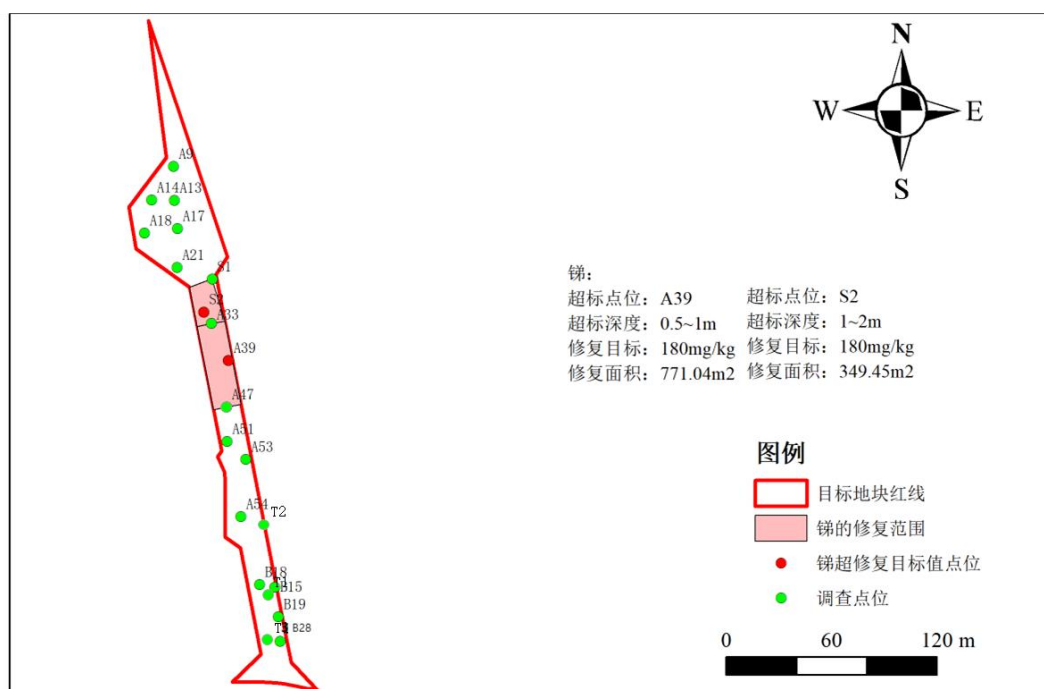


图 7.1-5 镉的修复范围图

7.1.4 镉的修复范围

根据调查及风险评估结果，基于以上原则确定镉的修复目标为 91.3mg/kg，1.0~2.0m 需修复的面积为 349.45m²，修复深度为 1m，综合修复土壤量为 349.45m³。

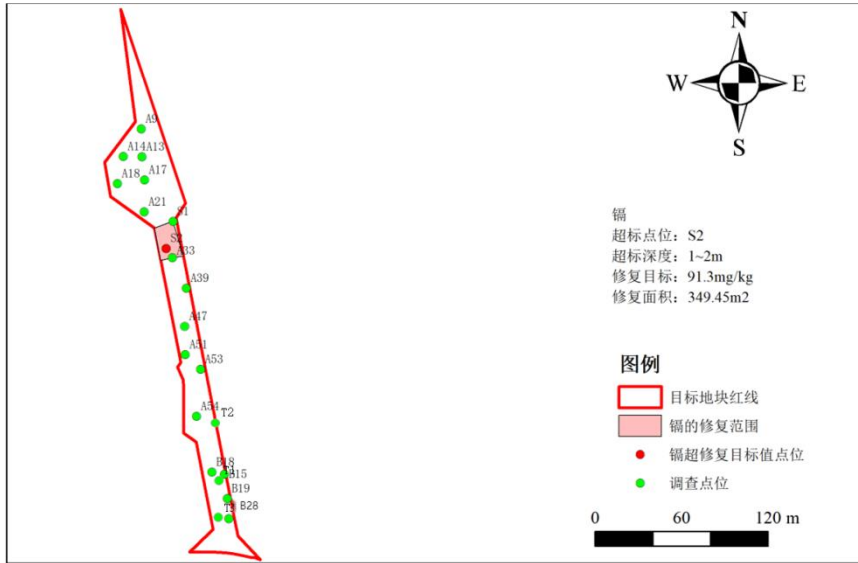


图 7.1-6 镉 1~2m 的修复范围图

7.1.5 钴的修复范围

根据调查及风险评估结果，基于以上原则确定钴的修复目标为 70mg/kg，1.0~2.0m 需修复的面积为 349.45m²，修复深度为 1m，综合修复土壤量为 349.45m³。

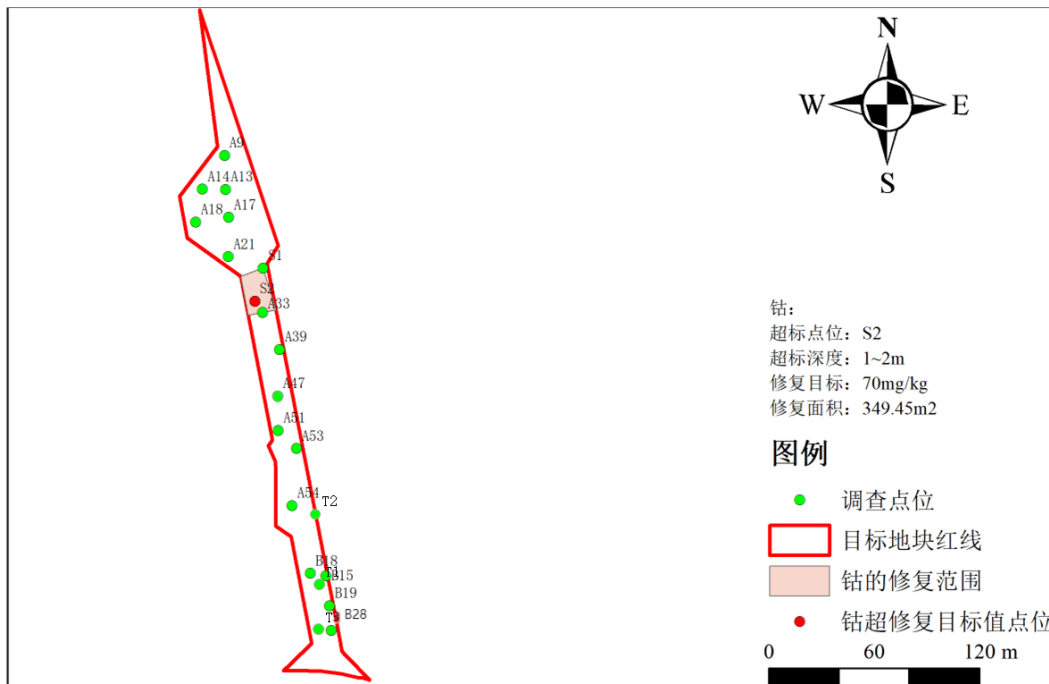


图 7.1-7 钴 1~2m 的修复范围图

7.1.6 汞的修复范围

根据调查及风险评估结果，基于以上原则确定汞的修复目标为 82mg/kg，2.0~4.0m 需修复的面积为 349.45m²，修复深度为 2m，综合修复土壤量为 698.90m³。

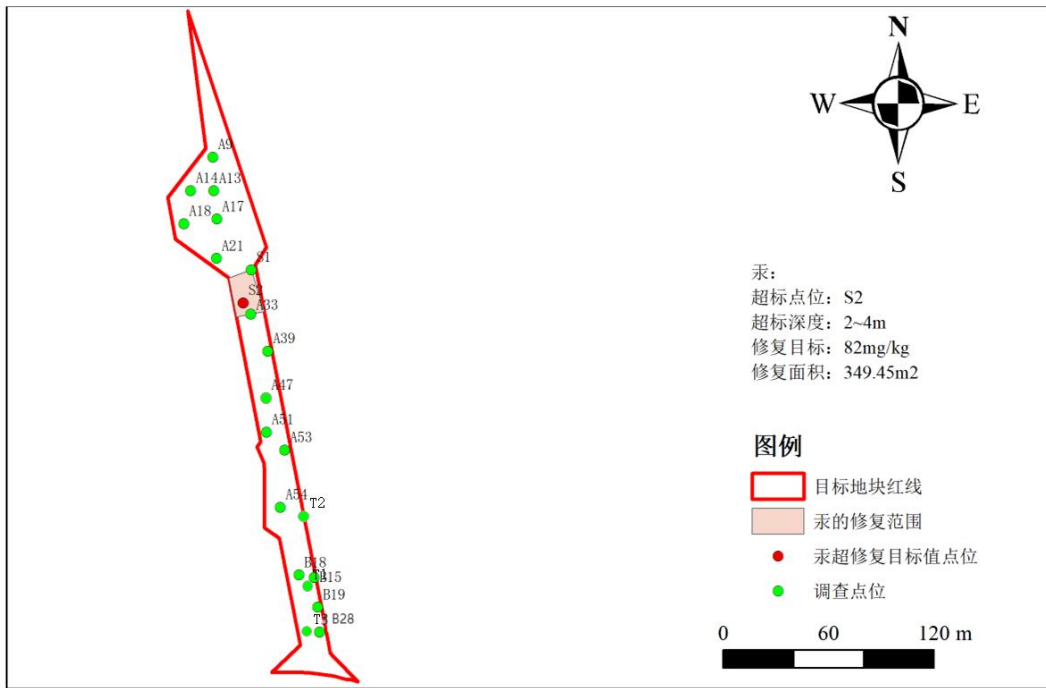


图 7.1-8 汞 2~4m 的修复范围图

7.1.7 铅的修复范围

根据调查及风险评估结果，基于以上原则确定铅的修复目标为 800mg/kg，0~0.5m 需修复的面积为 1120.54m²，修复深度为 0.5m，修复土壤量为 560.27m³；0.5~1.0m 需修复的面积为 1360.55m²，修复深度为 0.5m，综合修复土壤量为 680.28m³；1.0~2.0m 需修复的面积为 349.45m²，修复深度为 1.0m，综合修复土壤量为 349.45m³。综合修复土方量为 1590m³。

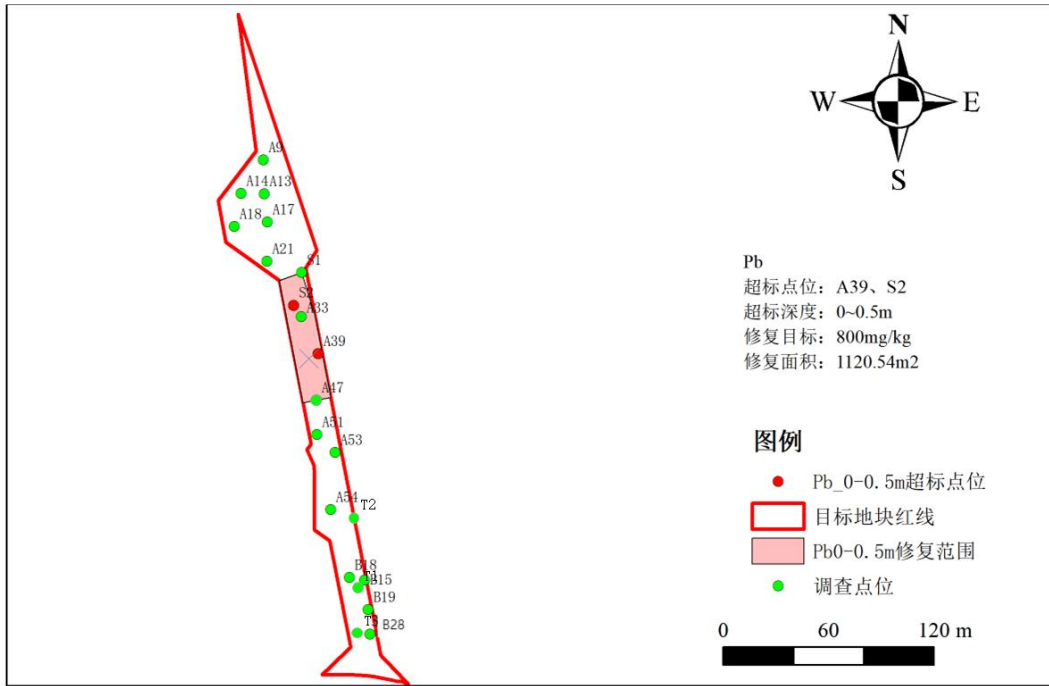


图 7.1-9 铅 0-0.5m 的修复范围图

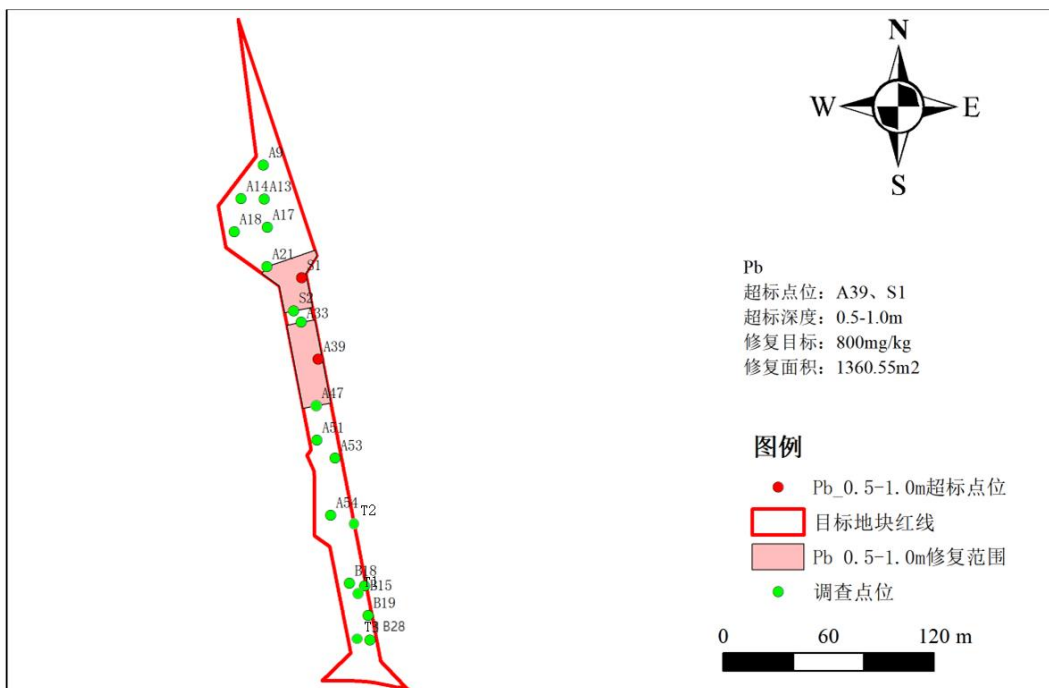


图 7.1-10 铅 0.5-1.0m 的修复范围图

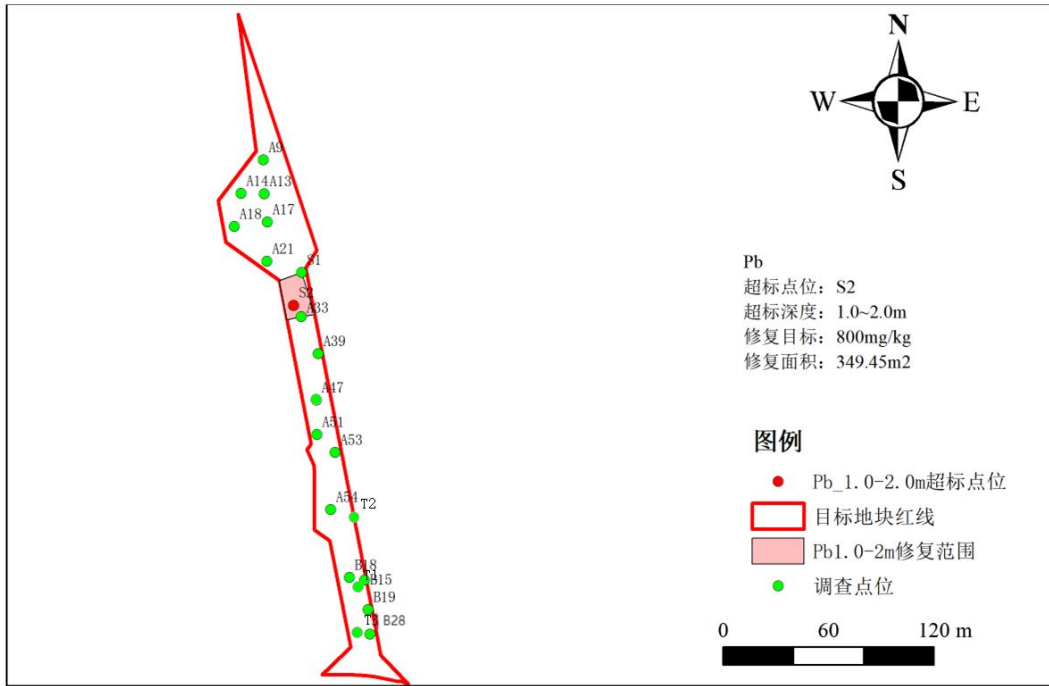


图 7.1-11 铅 1.0-2.0m 的修复范围图

7.1.8 综合修复范围

综上目标地块 0-0.5m 深度内超标因子有铅、砷、镉；超标点位有 A39、A33、T2、S2 和 S1；超标深度为 0.5m、修复面积为 1918.72m²；修复体积为 959.36m³，如图 所示。0-0.5m 拐点坐标如表 所示。

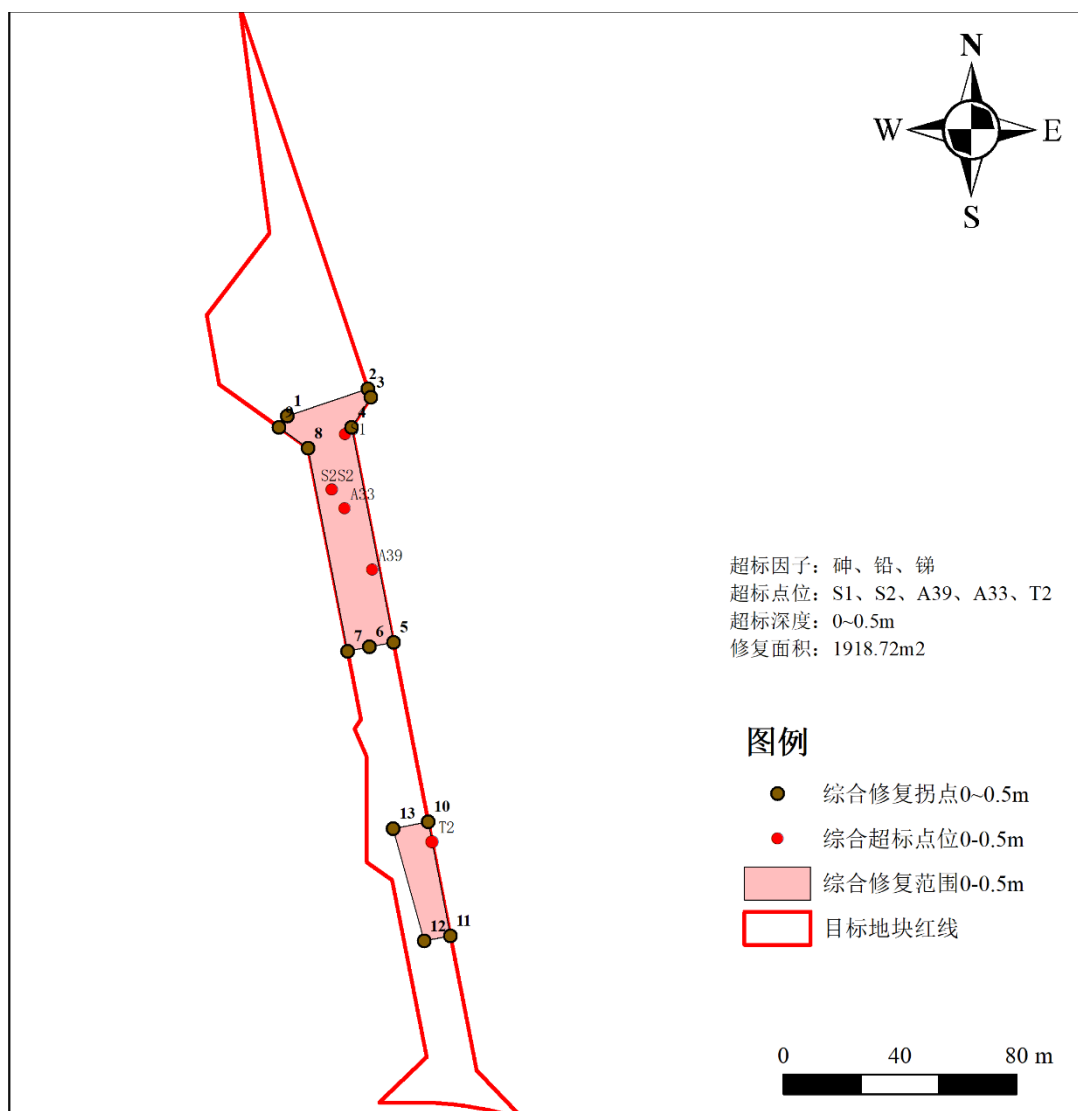


图 7.1-12 目标地块 0-0.5m 修复范围

表 7.1-2 目标地块 0-0.5m 修复拐点坐标 (CGCS 2000)

Name	Point_X	Point_Y
1	38456006.27	2738704.05
2	38456033.88	2738713.274
3	38456034.84	2738710.382
4	38456028.36	2738700.142
5	38456042.67	2738626.474
6	38456034.48	2738624.884
7	38456026.96	2738626.422
8	38456031.46	2738692.926
9	38456003.44	2738700.107
10	38456054.61	38456054.61

Name	Point_X	Point_Y
11	38456062.22	38456062.22
12	38456053.23	38456053.23
13	38456042.62	38456042.62

综上目标地块 0.5-1.0m 深度内超标因子有铅、砷；超标点位有 A39 和 S1；超标深度为 0.5m、修复面积为 1360.55m²；修复体积为 680.28m³，如图 所示。0.5-1.0m 拐点坐标如表 所示。

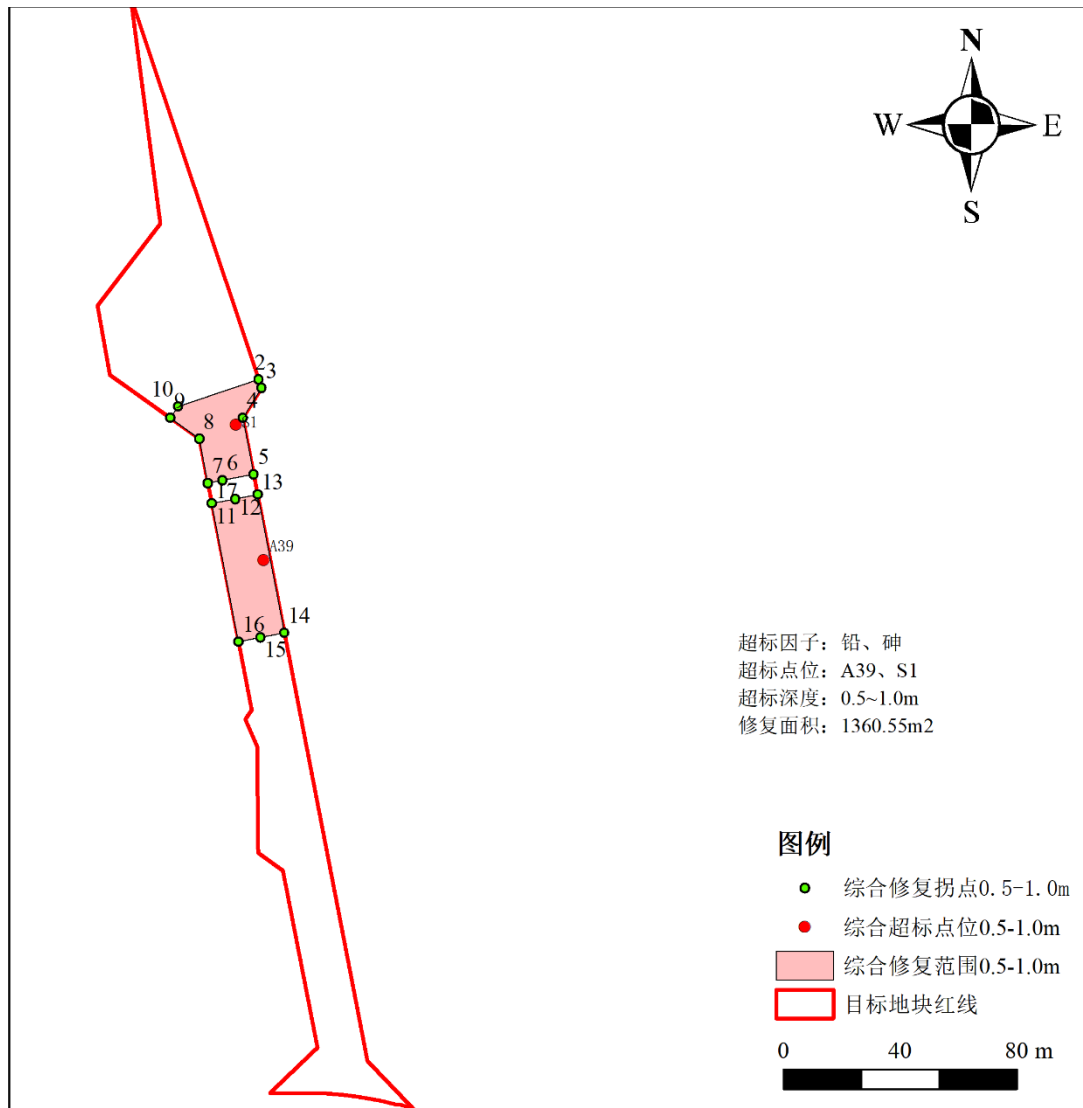


图 7.1-13 目标地块 0.5-1.0m 修复范围

表 7.1-3 目标地块 0.5-1.0m 修复拐点坐标 (CGCS 2000)

Name	Point_X	Point_Y
1	38456006.27	2738704

Name	Point_X	Point_Y
2	38456033.88	2738713.3
3	38456034.84	2738710.4
4	38456028.36	2738700.1
5	38456032.11	2738680.8
6	38456021.53	2738678.8
7	38456016.4	2738677.8
8	38456013.46	2738692.9
9	38456003.44	2738700.1
10	38456006.27	2738704
11	38456017.77	2738670.7
12	38456025.86	2738672.3
13	38456033.48	2738673.8
14	38456042.67	2738626.5
15	38456034.48	2738624.9
16	38456026.96	2738623.4
17	38456017.77	2738670.7

综上目标地块 1.0-2.0m 深度内超标因子有铅、镉、砷、锑和钴；超标点位有 S2；超标深度为 1.0m、修复面积为 395.73m²；修复体积为 395.73m³，如图 所示。1.0-2.0m 拐点坐标如表 所示。

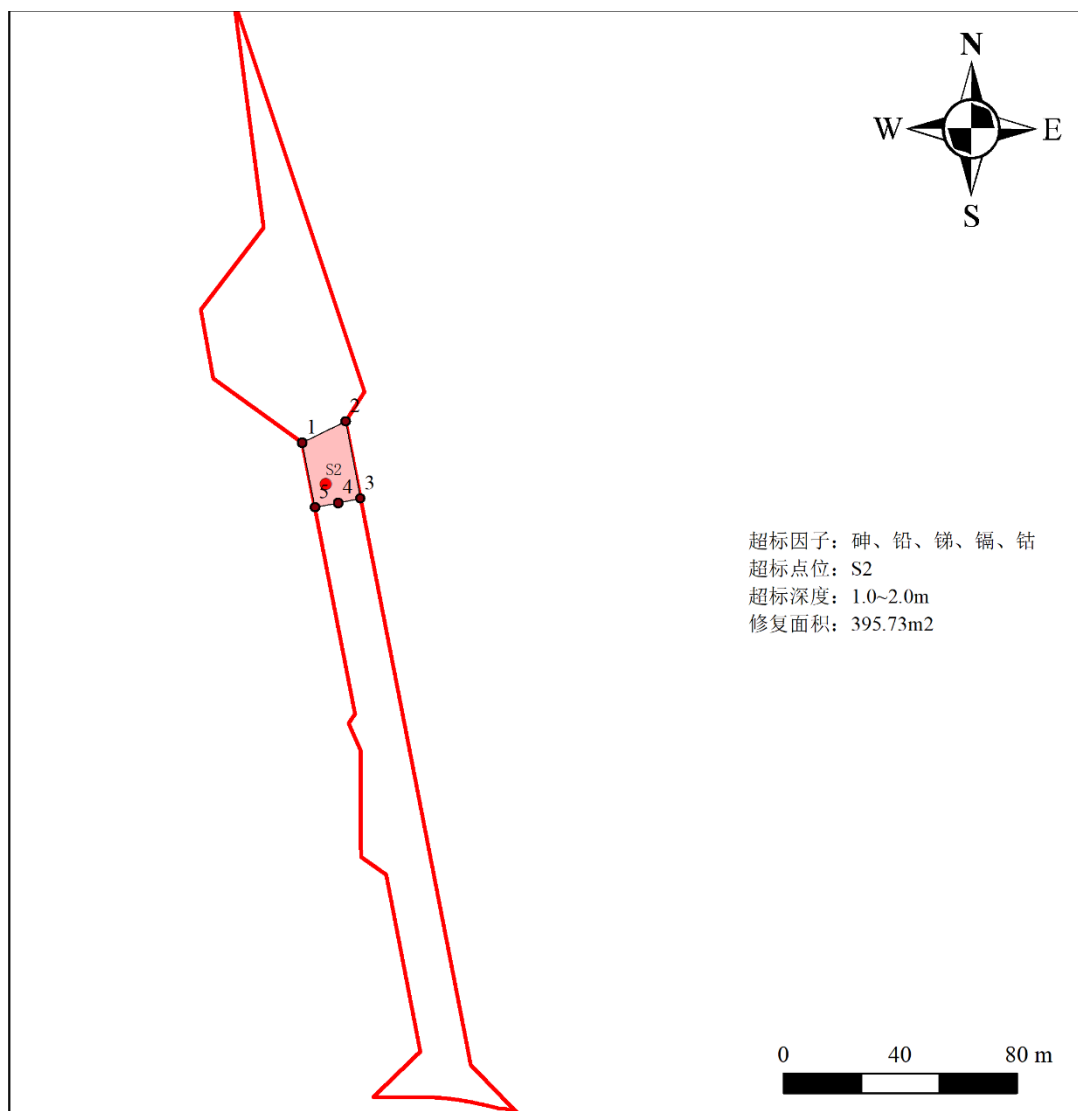


图 7.1-14 目标地块 1.0-2.0m 修复范围

表 7.1-4 目标地块 1.0-2.0m 修复拐点坐标 (CGCS 2000)

Name	Point_X	Point_Y
1	38456013.46	2738692.926
2	38456028.36	2738700.142
3	38456033.48	2738673.781
4	38456025.86	2738672.302
5	38456017.77	2738670.729

综上目标地块 2.0-4.0m 深度内超标因子有砷和汞；超标点位有 S2 和 A39；超标深度为 2.0m、修复面积为 1120.49m²；修复体积为 2240.98m³，如图 所示。2.0-4.0m 拐点坐标如表 所示。

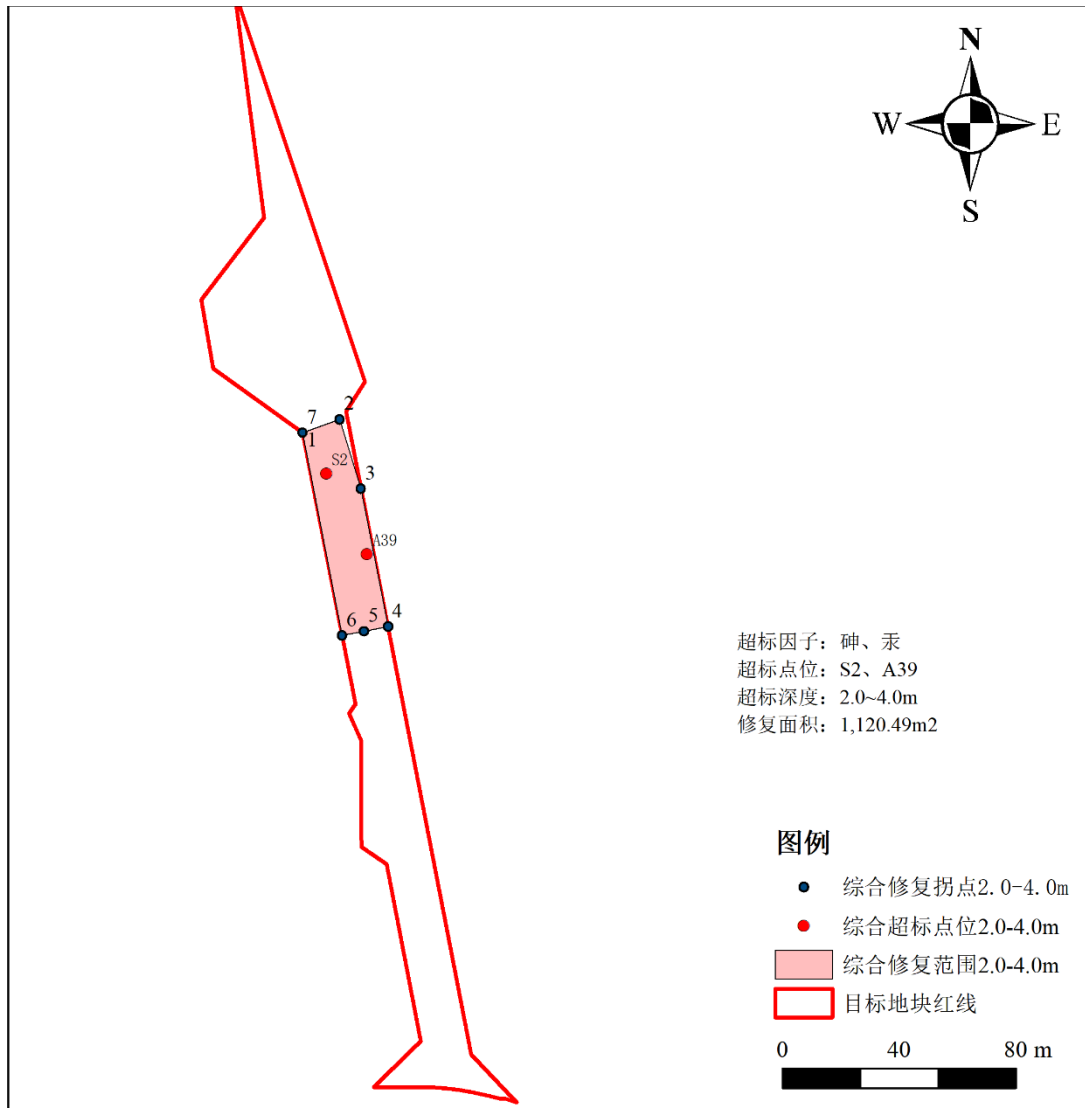


图 7.1-15 目标地块 2.0-4.0m 修复范围

表 7.1-5 目标地块 2.0-4.0m 修复拐点坐标 (CGCS 2000)

Name	Point_X	Point_Y
1	38456013	2738692.926
2	38456026	2738697.554
3	38456033	2738673.777
4	38456043	2738626.474
5	38456034	2738624.884
6	38456027	2738623.422
7	38456013	2738692.926

7.2 小结

综上，目标地块需修复的污染物中锑的修复目标 180mg/kg；砷的修复目标 60mg/kg；镉的修复目标 91.3mg/kg；钴的修复目标 70mg/kg；汞的修复目标 82mg/kg；铅的修复目标 800mg/kg。

目标地块需修复的区域分为 4 层。其中 0-0.5m 需修复面积为 1918.72m²；0.5-1.0m 需修复面积为 1360.55m²；修复体积为 680.28m³；1.0-2.0m 修复面积为 395.73m²；修复体积为 395.73m³；2.0~4.0m 需修复面积为 1120.49m²；修复体积为 2240.98m³。总计需修复 4267.35 m³。

第八章 结论与建议

8.1 结论

“515 工程”配套道路涉及 XL0405-03 号地块位于韶关市武江区西河镇村头村北部，地块中心坐标为 113.565326 E，24.751696 N。村头村位于该镇南部，武江河西岸，村头村的南面与大村相邻，北面与城区相连，西面与西联镇接壤。该调查地块 1970 年以前为农用地，1970 年村头村村委将地块部分区域租赁给韶关电化厂，1997 年又将部分区域租于韶关市华力实业有限公司，2005 年 12 月 16 日北江水污染事件以后，上述两家企业已全部停产。据《“515 工程”配套道路规划条件》（韶规设 SZ 字第[2021]5 号），该调查地块用地规划用途为道路与交通设施用地（S）。

8.1.1 第一阶段污染识别

根据调查人员访谈、资料收集、查询等方式了解到 1970 年以前地块为农用地，1970 年村头村村委将地块部分区域租赁给韶关电化厂，1997 年又将部分区域租于韶关市华力实业有限公司。2001 年 11 月，韶关电化厂倒闭，2002 年 11 月员工解散。2005 年 12 月 16 日北江水污染事件以后，韶关市华力实业有限公司停产，2007 年与村头村村委解除租赁合同。地块西侧历史上存在过韶关电化厂、韶关市华力实业有限公司两家企业，地块东侧历史上存在过韶关市华韦实业有限公司、韶关市强泰实业有限公司、韶关市华日实业有限公司、韶关市江源实业有限公司等四家企业，周边企业均于 2005 年停产，并陆续搬离。

根据污染识别结果，地块内涉及生产活动的厂房均作为潜在污染区域。地块潜在污染途径为地块内及周边企业生产过程中，生产原料和产品的跑冒滴漏、烟气粉尘沉降、局部地表雨水径流等造成生产车间及周边土壤、地下水重金属等污染；潜在关注污染物为重金属、短链氯化石蜡。

8.1.2 第二阶段（初步）调查结论

（1）土壤检测结果小结

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告》（报批稿），XL0405-03 号地块初步调查共布设 39 个土壤点位，2 个对照点位。其中有 2 个土壤采样点位位于本地块内，共采集土壤样品 10 个，其检测结果分析如下。

重金属：地块内土壤中的六价铬未检出，铜、汞、镍、锑、铬等重金属有检出，但均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求。镉、砷、铅、锌、钴、汞等重金属超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求。

土壤中镉的含量为 0.22 至 599mg/kg，平均含量为 71.48mg/kg，有 3 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 29 倍。

土壤中砷的含量为 17.6 至 2220mg/kg，平均含量为 297.57mg/kg，有 5 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 54.5 倍。

土壤中铅的含量为 28.4 至 2184 mg/kg，平均含量为 549.21 mg/kg，有 3 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 4.46 倍。

土壤中锌的含量为 66 至 1582 mg/kg，平均值为 518.9mg/kg，有

1 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 0.054 倍。

土壤中钴的含量为 4.76 至 178 mg/kg，平均值为 27.6 mg/kg，有 1 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 3.45 倍。

土壤中汞的含量为 0.182 至 192mg/kg，平均值为 20.47mg/kg，有 1 个样品超出筛选值，最大超标倍数为 4.05 倍。

挥发性有机物：土壤样品中挥发性有机物未检出，均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600—2018)》第二类用地筛选值要求。

半挥发性有机物：土壤样品中半挥发性有机物未检出，符合筛选值要求。

石油烃：土壤样品中总石油烃有检出，但水平较低，均满足筛选值要求。

根据检测结果，土壤中六价铬、铜、汞、镍、镉、铬等重金属以及挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等污染物均未超出二类用地筛选值要求；镉、砷、铅、锌、钴、汞等重金属超出二类用地筛选值要求。

(2) 地下水检测结果小结

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块场地环境初步调查报告》（报批稿），XL0405-03 号（村头村政府储备地）地块共布设 4 个地下水监测井，但均未位于本次调查地块内。本次分析结果参考地块东侧布设的 4 个地下水监测井监测结果进行分析。根据检测结果分析，地下水样品超标比较普遍，超标的指标包括 pH、高锰酸盐指数、氨氮、氯化物、氟化物，铅、镉、铁、锰、铜、锌、镍、铊等 13 个指标，硫酸盐、六价铬、砷、汞、钼等指标未超标。

多环芳烃未检出，其监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 标准要求。

8.1.3 第二阶段（详细）调查结论

（1）土壤检测结果小结

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》，XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块内共布设点位 192 个，其中有 16 个点位位于本调查地块内，本次调查共原报告点位中 16 个土壤点位检测结果。

本调查阶段采集的土壤样品进行了重金属及无机物类污染物含量的检测，检测结果显示 7 种重金属元素在土壤样品中均有不同程度检出，其中重金属镍、汞、钴以及无机物氰化物均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求；重金属镉、铅、砷、锑超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求。在所检出的样品中：

镍的含量范围在 2~90mg/kg 之间，平均值为 23.41mg/kg，土壤样品未超过二类用地风险筛选值。

镉的含量范围在 0.01~90.1mg/kg，平均值为 3.63mg/kg，有 1 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 0.38 倍。

铅的含量范围在 1.2~6150mg/kg，平均值为 133.67mg/kg，有 2 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 6.68 倍。

砷的含量范围在 3.05~1030mg/kg，平均值为 40.11mg/kg，有 4 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 16.16 倍。

汞的含量范围在 0.07~1.24mg/kg，平均值为 0.24mg/kg，土壤样品均未超出二类用地风险筛选值。

镉的含量范围在 0.01~984mg/kg，平均值为 15.94mg/kg，有 1 个土壤样品超出二类用地风险筛选值，最大超出倍数为 4.46 倍。

钴的含量范围在 0.0063~12.2mg/kg，平均值为 4.59mg/kg，土壤样品均未超出二类用地风险筛选值。

氰化物的含量范围在 0.01~1.29mg/kg，平均值为 0.47mg/kg，土壤样品均未超出二类用地风险筛选值。

2023 年 2 月 28 日，在调查地块内补充 1 个土壤监测点位(T1)。土壤补充点位共采集土壤样品 3 个，根据检测结果除重金属外，其他指标均未检出。检测的重金属均未超出未超出二类用地风险筛选值。2023 年 9 月 5 日，在调查地块内补充 2 个土壤监测点位(T2、T3)，土壤补充点位共采集土壤样品 6 个，根据检测结果，除重金属外，其他指标均未检出。检测的重金属有 1 个样品重金属超标，超标重金属为砷，检测浓度为 73.7mg/kg，超标倍数为 0.23 倍。

本次详细调查阶段所开展的土壤样品有机污染物含量检测结果显示，在调查检测的土壤样品中，部分有机物有不同程度检出，但均未超出筛选值。

综上所述，本地块土壤污染状况详细调查中重金属镉、铅、砷、镉超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600—2018）》第二类用地筛选值要求；其余污染物均未超标。

（2）地下水检测小结

根据《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿），在 XL0405-03 号地块详

细调查过程中共布设了 14 个地下水监测井，但均未位于本调查地块内。为保证地块地下水数据准确性，于 2023 年 3 月 17 日在调查地块内补充 3 个地下水监测井，根据补充地下水监测井现场钻探情况，3 个地下水监测井均未发现地下水。因此，本地块地下水监测结果分析选取调查参考《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》的 W1、W2、W4、W5 等 4 个地下水监测井监测结果（其中地下水监测井 W2、W4、W5 位于地下水径流的下游）。根据检测结果分析，地下水样品中，锰、铁、镍、锌、镉、铊、铅的含量均有超标；有机物检测指标均未检出，因此均未超出标准，不存在对人体健康的致癌风险；常规检测项目中部分常规指标如铁、锰、锌、镍等超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准，这类指标属于地下水污染综合指标，非毒理性指标，对人体健康接触较小，不作为本次土壤污染状况调查的重点关注污染物。

综上所述，本地块土壤污染状况详细调查共引用《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿）中土壤检测点位 16 个，补充采样点位 3 个。根据土壤污染状况详细调查结果，该调查地块土壤中重金属镉、铅、砷、锑超出 GB36600 中二类用地风险筛选值，其中镉最大超出倍数为 0.38 倍；铅最大超出倍数为 2.03 倍；砷最大超出倍数为 45.5 倍；锑最大超出倍数为 17.94 倍。重金属镍、汞、钴以及无机物氰化物均未超出二类用地筛选值要求。本地块土壤污染状况调查引用《韶关市 XL0405-03 号（村头村政府储备地）及周边地块土壤污染状况详细调查报告》（备案稿）中的 W1、W2、W4、W5 共 4 个地下水监测井

进行结果分析。根据分析结果，地下水超标污染物为锰、铁、镍、锌、镉、铊、铅，其余指标均未超标。

根据调查结果，该地块属于污染地块，需进一步开展土壤污染风险评估工作。

8.2 建议

由于地块内重金属指标存在超标现象，建议根据详查结果开展下一步环境风险评估和修复工作，关注污染物为超筛选值的土壤中污染物。

在本次调查工作完成后至土壤污染风险评估完成前，土地使用权人应对超筛选值区域进行必要的管理和保护，避免目标区域受到扰动而影响下一步环境管理工作。建议具体保护措施为：对超筛选值区域进行围蔽，在边界悬挂明显标志，在地块土壤污染状况调查报告和风险评估报告通过相关主管部门备案之前，禁止任何单位和人员开挖、取土等扰动目标区域的行为，确保后续必要的修复工作的顺利开展。

8.3 不确定分析

(1) 依据国家相关规范、专家意见、地块污染识别结论、地质勘察情况以及现场实际情况，初查和详查均按照导则规范进行布点采样，样品检测数据可基本反映地块污染情况，但任何调查工作均不可能全面反映地块的每一点的污染情况，本报告仅对调查中所用采样点的数据及其分析结果负责。

(2) 根据污染识别、现场采样检测、污染分析确定地块土壤污染物超筛选值范围与深度，但是降雨等自然条件的影响可能导致地块内污染一定程度的迁移、转化等，随着时间的变迁，污染状况会发生

一定的变化，其污染物可能将会随着地下水的流动导致污染扩散。

专家评审意见

《“515 工程”配套道路涉及 XL0405-03 号地块土壤污染状况 详细调查报告》专家评审意见

2023 年 1 月 16 日，受韶关市生态环境局和韶关市自然资源局联合委托，韶关市环境污染控制中心在韶关市武江区主持召开了《“515 工程”配套道路涉及 XL0405-03 号地块土壤污染状况详细调查报告》（以下简称《报告》）专家评审会。会议邀请了五位专家组成专家组（名单附后）。参加会议的有韶关市生态环境局、韶关市自然资源局、土地使用权人韶关市土地储备中心、韶关市生态环境局武江分局、韶关市武江区自然资源局、项目业主单位韶关市城市公园管理中心、土壤污染状况详细调查单位广东天鉴检测技术服务股份有限公司等单位的代表参加了会议。与会专家和代表踏勘了现场，审阅了《报告》和相关材料，听取了地块情况、《报告》内容的汇报，经质询与讨论，形成专家评审意见如下：

一、项目概况

根据《报告》，“515 工程”配套道路涉及 XL0405-03 号地块位于韶关市武江区西河镇村头村北部，地块中心坐标为 113.565326° E, 24.751696° N，占地面积为 7465 m²，地块历史沿革使用包含韶关电化厂、韶关市华力实业有限公司等，地块未来规划为道路与交通设施用地（S）。经调查发现地块内土壤镉、铅、砷和锑浓度超过 GB36600-2018 中第二类用地筛选值，镉最大浓度为 90.1mg/kg，铅最大浓度为 2430mg/kg，砷最大浓度为 2790mg/kg，锑最大浓度为 3410mg/kg。

专家复核意见

“515工程”配套道路涉及XL0405-03号地块 土壤污染状况详细调查报告专家复核意见

2023年1月16日，受韶关市生态环境局和韶关市自然资源局联合委托，韶关市环境污染控制中心在韶关市武江区主持召开了《“515工程”配套道路涉及XL0405-03号地块土壤污染状况详细调查报告》（以下简称《报告》）专家评审会。专家组经质询和讨论，形成了专家评审意见，原则同意《报告》通过技术评审，《报告》经修改完善和专家组复核通过后可作为开展下一步工作的依据。

会后，调查单位广东天鉴检测技术服务股份有限公司按照专家评审意见要求，对《报告》进行了修改完善，提交了修改后《报告》。经审核认为，土壤污染状况调查单位已根据专家评审意见修改完善了《报告》内容。修改后的《报告》编制较规范，内容较全面，调查结论总体可信，专家组同意《报告》通过技术复核，《报告》经进一步修改完善后可作为地块下一步再开发利用的工作依据。修改意见如下：

- 1、进一步完善报告编制依据和地块背景情况介绍；
- 2、进一步补充“515工程”配套道路相关规划图，核实调查范围；
- 3、结合项目影响范围，按20m×20m网格等详查规范，补充布设详查点位，核实污染土壤空间分布范围、土方量；
- 4、明确实验室分工，补充完善全过程质控过程佐证材料；
- 5、完善报告文本、图表，明确报告结论。

专家组：董峰、谭丽婷、冯波
朱永杰、陈厚昌

2023年6月20日