

武宣县新兴有限责任公司地块 土壤污染状况初步调查报告 (公示版)

委托单位：武宣县土地储备中心

编制单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2022年10月

新兴有限责任公司地块土壤污染状况初步调查

项目名称	新兴有限责任公司地块土壤污染状况初步调查	
委托单位	武宣县土地储备中心	
编制单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司	
检测单位	广西南环检测科技有限公司	
地勘单位	广西海林地质勘查有限公司	
项目负责人		
主要参与人员		
姓名	职责分工	签名
范荣洋	审查	
黄淞	审核	
张婷婷	现场踏勘、人员访谈、数据处理、绘制图件、报告编制	
陈豪	现场踏勘、人员访谈、绘制图件	
黄宏锦	参与现场踏勘、人员访谈	
卢铁文	参与绘制图件	

专家组审查意见修改说明

序号	评审意见	修改说明
1	补充完善地块的使用权人、原用地性质、规划性质等相关佐证材料	已补充相关资料，详见附件 2
2	核实调查范围及相关依据；核实评价标准	已核实调查范围，详见 P3；已核实评价标准，详见 P91-97 土壤、地下水、地表水评价标准
3	补充完善区域污染源调查及污染因子识别，明确潜在污染源及其污染特征因子；进一步说明土壤、地下水监测布点方案的制定依据及合理性分析	已补充完善区域污染识别，详见 P28-36；P48-49 已核实完善潜在污染源及污染特征因子；P51-62 完善土壤布点方案、P63 完善地下水监测布点方案
4	补充完善附图、附件	已修改完善附件及附图

目 录

摘 要.....	1
1 项目概况.....	3
1.1 项目背景和来由.....	3
1.1.1 项目背景.....	3
1.1.2 项目来由.....	6
1.2 调查目的和原则.....	7
1.2.1 调查目的.....	7
1.2.2 调查原则.....	7
1.3 调查范围.....	8
1.4 调查依据.....	9
1.4.1 法律法规.....	9
1.4.2 政策与规定.....	10
1.4.3 技术导则、标准及规范.....	10
1.5 调查方法.....	11
1.6 技术路线.....	12
2 地块概况.....	14
2.1 地块地理位置.....	14
2.2 区域环境概况.....	14
2.2.1 地形地貌.....	14
2.2.2 地质.....	15
2.2.3 气候.....	17
2.2.4 水文.....	17
2.2.5 土壤.....	18
2.3 周边敏感目标.....	18
2.4 地块历史和现状.....	19
2.4.1 地块历史影像.....	19
2.4.2 地块现状.....	23
2.5 相邻地块历史和现状.....	25

2.5.1 相邻地块历史.....	25
2.5.2 相邻地块现状.....	26
2.6 地块利用规划.....	26
3 污染识别.....	28
3.1 地块资料收集与分析.....	28
3.1.1 调查区域内污染源分布及环境影响分析.....	28
3.1.2 地块污染物识别.....	36
3.2 调查区域周边污染源分布及环境影响分析.....	37
3.3 现场踏勘与人员访谈.....	38
3.3.1 现场踏勘.....	38
3.3.2 人员访谈.....	40
3.4 地块前期监测资料.....	42
3.4.1 地块前期监测结果.....	42
3.4.2 现场快速检测.....	43
3.5 地块概念模型.....	48
3.6 污染识别结论.....	48
4 布点采样方案.....	51
4.1 布点原则.....	51
4.1.1 土壤采样点布设原则.....	51
4.1.2 地下水监测井布设原则.....	51
4.2 布点方案.....	51
4.2.1 土壤采样点.....	51
4.2.2 地下水监测井布设.....	63
4.2.3 残余废弃物采样点布设.....	64
4.2.4 地表水采样点布设.....	66
4.3 样品采集.....	67
4.3.1 现场采样方法和程序.....	67
4.3.2 采样方法和程序.....	67
4.4 样品保存与流转.....	77

4.4.1 样品保存.....	77
4.4.2 样品流转.....	78
4.5 样品分析检测.....	79
4.5.1 分析检测方案.....	79
4.5.2 实验室分析.....	79
4.6 质量保证与质量控制.....	84
4.6.1 现场采样质量控制.....	84
4.6.2 实验室分析质量控制.....	86
5 水文地质勘察结果与分析.....	87
5.1 地块地层条件.....	87
5.1.1 地形地貌.....	87
5.1.2 地层分布.....	87
5.2 地块水文条件.....	87
5.2.1 地下水情况.....	87
5.2.2 地下水补、径、排特征.....	88
5.2.3 地下水动态特征.....	89
6 调查结果分析与评价.....	90
6.1 筛选标准.....	90
6.1.1 土壤评价标准.....	90
6.1.2 地下水评价标准.....	94
6.1.3 残余废弃物评价标准.....	95
6.1.4 地表水评价标准.....	96
6.2 检测结果分析与评价.....	97
6.2.1 土壤评价结果.....	97
6.2.2 地下水检测结果.....	101
6.2.3 残余废弃物检测结果.....	101
6.2.4 地表水检测结果.....	103
6.3 质量控制结果.....	103
6.3.1 土壤检测质量控制结果.....	103

6.3.2 地下水检测质量控制结果.....	104
6.3.3 残余废弃物检测质量控制结果.....	104
6.4 调查结果.....	104
6.5 污染区域的划定.....	105
7 结论和建议.....	106
7.1 结论.....	106
7.2 建议.....	107
7.3 不确定分析.....	107

附件

附件 1 技术咨询合同封面及主要内容；

附件 2 《武宣县人民政府关于收回武宣县新兴有限责任公司部分国有建设用地使用权的决定》（武政发〔2019〕24 号）；

附件 3 《关于武宣县新兴有限公司地块的说明》（武宣县自然资源局）；

附件 4-1 《现场踏勘表》；

附件 4-2 现场踏勘表照片；

附件 5-1 《人员访谈表》（1-4）；

附件 5-2 人员访谈表照片；

附件 6 《关于武宣县新兴有限公司工业废料加工回收项目建设工程环境影响报告书的批复》（来环管〔2008〕14 号）；

附件 7 武宣县新兴有限公司工业废料加工回收项目环境影响报告书主要页面（产品产量、原辅料使用情况、生产工艺、三废处置）；

附件 8 《武宣县人民政府关于关闭武宣县新兴有限责任公司的决定》（武政发〔2012〕62 号）；

附件 9 钻孔柱状图；

附件 10 土壤岩芯照片；

附件 11 初步调查采样记录单；

附件 12 初步调查补充采样记录单；

附件 13 《武宣县新兴有限公司地块土壤污染状况初步调查项目工程地质勘

察报告》(广西海林地质勘查有限公司, 2022年8月);

附件 14-1 初步调查样品检测报告;

附件 14-2 初步调查补充样品检测报告;

附件 14-3 初步调查样品检测报告(固体废物共4个样品);

附件 15 武宣新兴有限责任公司地块土壤污染状况调查质量保证与质量控制报告(按最新要求);

附件 16 报告出具单位承诺书。

附图

附图 1 地块地理位置图;

附图 2 地块范围图及拐点坐标(武宣县土地储备中心);

附图 3 地块平面布置图;

附图 4 地块水文地质图;

附图 5 工程地质剖面图;

附图 6 地块历史影像图;

附图 7 周边企业分布图;

附图 8 周边敏感点分布图;

附图 9 土壤/地下水采样点位分布图;

附图 10 土壤对照采样点位分布图;

附图 11 残余废弃物采样点位分布图;

附图 12 土壤超标点位分布图。

摘要

武宣县新兴有限责任公司位于武宣县城东路 75 号，中心地理坐标：东经 109°40'51"、北纬 23°36'19"。该地块 1998 年以前为武宣镇锌品厂，1998-2005 年为康宸锌品厂进行氧化锌的生产，2005-2008 年没有生产经营活动，2008-2012 年新兴有限责任公司进行粗钢和电解锌的生产，2012 年停产，2012-2019 年空置，没有进行生产经营活动，2019 年 7 月被武宣县土地储备中心收储。

武宣县新兴有限责任公司地块规划用途为商住用地，据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》及《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021 年 7 月 28 日）等有关规定，建设用地地块用途拟变更为住宅用地的，土地使用权人应当按照规定开展土壤污染状况调查并形成调查报告。

2022 年 4 月，武宣县土地储备中心委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司（以下简称“我公司”）对新兴有限责任公司地块开展土壤污染状况初步调查工作，编制该地块的土壤污染状况调查报告。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）等导则及技术规范，本次调查工作为第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查中的初步采样分析阶段。

我公司接受委托后，对该调查地块及临近地区土地利用状况进行了第一阶段的资料收集及人员访谈工作，调查地块历史上曾作为武宣镇锌品厂、康宸锌品厂、武宣县新兴有限责任公司工业废渣回收项目用地，现状为闲置地，外租停放运输货车。地块内氧化锌、锌锭和粗钢的生产对地块造成污染的可能性较大，将砷、镉、铜、铅、锌、镉、锑作为调查地块的重点关注污染物，可能存在的污染因子为氟化物和石油烃，作为潜在污染地块进行第二阶段土壤污染状况调查。

第二阶段土壤污染状况初步调查共布设 21 个土壤监测点位（17 个钻探点位、3 个剖面点位、1 个土壤监测对照点），5 个地下水监测点位（4 个地下水监测井、1 个地下水监测对照点），4 个残余废弃物点位，1 个地表水监测点位。根据第二阶段的初步采样分析结果：（1）调查地块内的土壤除砷（背景值 40mg/kg）、镉（筛选值 20mg/kg）、铜（筛选值 2000mg/kg）、铅（筛选值 400mg/kg）、汞（筛

选值 8mg/kg)、镍（筛选值 150mg/kg）、锌（筛选值 10000mg/kg）、锑（筛选值 20mg/kg），其余各项检测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。（2）调查地块内的地下水除锌、铅、锑、镉、铜、石油类、氨氮外，其他各项监测因子均能满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》IV类标准要求。（3）调查地块内西北侧 2 个酸液池之中北部的一个进行底泥检测结果，镉的浸出浓度（硫酸硝酸法）大于标准浓度限值（1mg/L），属于具有浸出毒性特征的危险废物；地块东北侧 3 个酸液池周边白色沉积物浸出浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）最高允许排放浓度、且 pH 值在 6~9 范围之内，属于I类固废。（4）地表水各项检测因子均满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准，地块周边地表水未受到相关影响。

地块初步采样分析结果显示，部分土壤点位砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑污染物含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准；调查地块内地下水锌、铅、锑、镉、石油类、氨氮超过 GB/T14848-2017《地下水质量标准》IV类标准要求；调查地块内酸液池底泥镉的浸出浓度（硫酸硝酸法）超过 GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》标准浓度限值，属于危险废物。该地块属于多种重金属土壤（砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌）和多种重金属地下水（锌、铅、锑、镉）污染地块，存在环境风险，应纳入污染地块管理。

1 项目概况

1.1 项目背景和来由

1.1.1 项目背景

武宣县新兴有限责任公司位于来宾市武宣县武宣镇城东路 75 号，地块 1998 年以前为武宣镇锌品厂（由于时间比较久远，查阅不到相关资料）、1998-2005 年为康宸锌品厂、2005-2008 年未开展生产经营活动、2008-2012 年新兴有限责任公司进行生产，2008 年 3 月，广西壮族自治区环境科学研究院编制完成了《武宣县新兴有限责任公司工业废料加工回收项目环境影响报告书》并取得批复；2012 年停止经营。

通过收集到的资料对地块生产背景及地块变化背景进行分析，2008 年武宣县新兴有限责任公司取得的《土地使用证》批复面积为 53117.68m²（约 79.4 亩），由于用地交付一直未完成，截止 2012 年关停，该地块西侧部分一直未投入使用；后被征收作为新江的淹没区和修建河堤道路。

2019 年 7 月，被武宣县土地储备中心收回作为土地储备用地，证书编号为武国用（2008）第 A636 号。根据《武宣县人民政府关于收回武宣县新兴有限责任公司部分国有建设用地使用权的决定》（武政发〔2019〕24 号），收回武宣县新兴有限责任公司用地范围面积为 26425.47m²（约 39.64 亩），详见附件 2，收回用地红线范围图见图 1.1-1。

本地块于 2020 年由武宣县土地储备中心完成拆除工作。

本次为武宣县土地储备中心委托对收储土地范围进行土壤污染状况调查，业主委托调查部分面积共计 26406.35m²（约 39.6 亩），地块范围图及拐点坐标见图 1.1-2。

收回（回购）武宣县新兴有限责任公司用地红线范围图

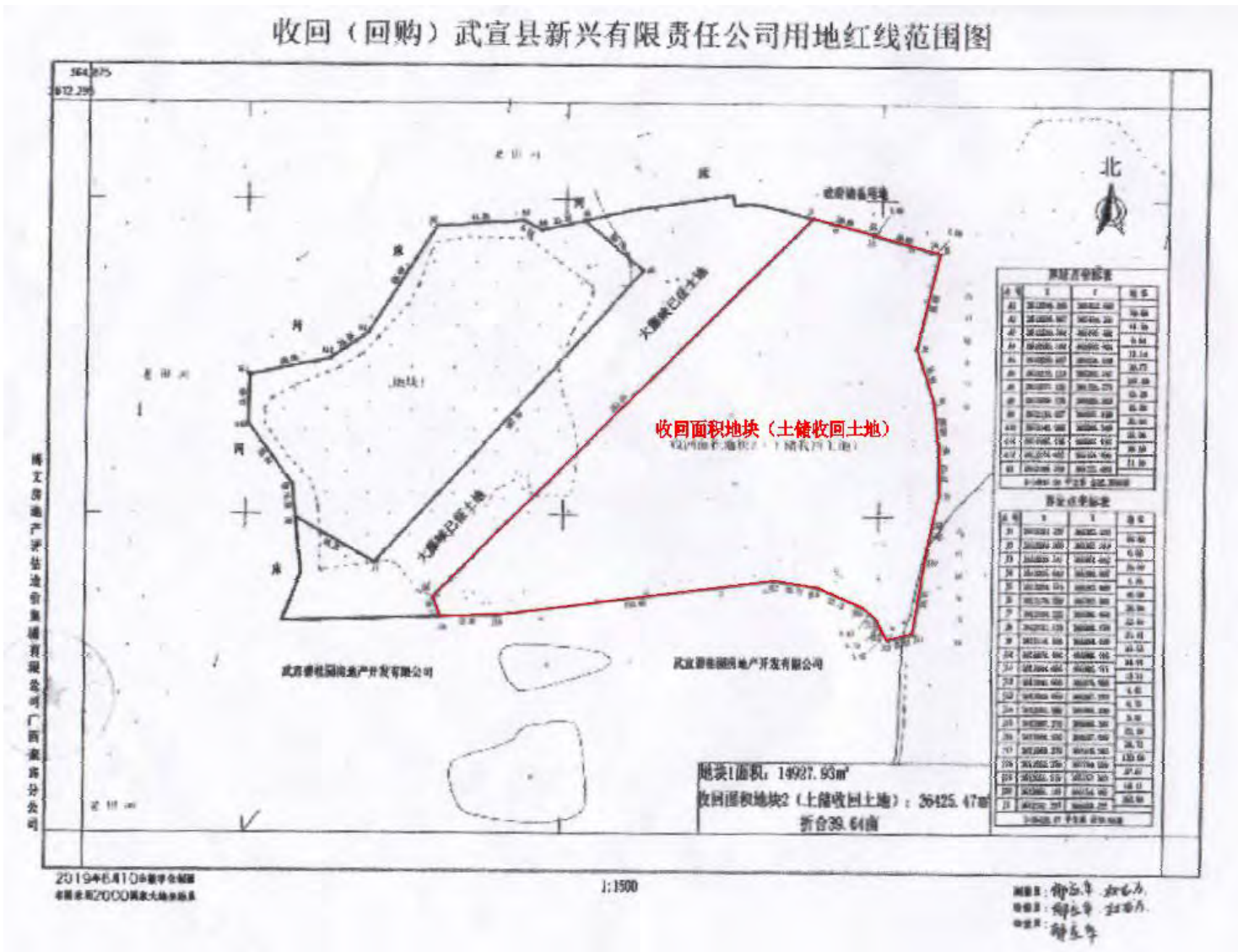


图 1.1-1 收回武宣县新兴有限责任公司用地红线范围图

图 1.1-2 本次调查地块红线范围图及拐点坐标（略）

根据历史影像图及历史生产使用平面图，本次调查地块分区包括钢生产车间、铅锌生产车间、堆渣场、原料堆场、回转窑及临时堆场、办公生活区和空地，详见图 1.1-3。



图 1.1-3 地块历史使用平面布置图

1.1.2 项目来由

根据《武宣县人民政府关于收回武宣县新兴有限责任公司部分国有建设用地使用权的决定》（武政发〔2019〕24号）附件2《土地使用权收回补偿协议书》，该收回土地用途为工业用地。

根据武宣县自然资源局提供的《关于武宣县新兴有限公司地块的说明》，本地块拟规划为商住用地，详见附件3。

据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》及《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年7月28日）等有关规定，建设用地地块用途拟变更为住宅用地的，土地使用权人应当按照规定开展土壤污染状况调查并形成调查报告。

2022年4月，武宣县土地储备中心委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司（以下简称“本公司”）对新兴有限责任公司地块开展土壤污染状况初步调查工作，编制该地块的土壤污染状况调查报告。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《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)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）等导则及技术规范开展土壤污染状况调查。

本次调查目标为收储的武宣县新兴有限责任公司地块，位于广西壮族自治区来宾市武宣县城东路 75 号，地块中心地理坐标为东经 109°40'51"、北纬 23°36'19"，调查面积为宗地图拐点坐标所示范围 26406.35m²。接受委托后，本公司对该地块开展了污染状况初步调查工作，于 2022 年 6-8 月委托广西海林地质勘查有限公司进行点位钻探、委托广西南环检测科技有限公司进行现场采样和实验室检测分析，依据现场调查结果、人员访谈、地勘公司出具的工程地质勘察报告和实验室出具的检测报告，本公司编制完成了本次初步调查报告。

1.2 调查目的和原则

1.2.1 调查目的

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈、信息整理及分析、初步采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估等，土壤中污染物含量未超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估；超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康可能存在风险（即可能超过可接受水平），应当开展进一步的详细调查和风险评估。初步调查无法确定是否超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则应当补充调查，收集信息，进一步进行判别。

1.2.2 调查原则

在地块土壤环境质量调查过程中，应遵循以下原则：

1. 针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性，开展污染物浓度和空间分布调查，为地

块的环境管理提供依据。根据地块用地历史及现状使用情况，将监测点位尽量布设在可能受污染的区域，尽可能以有限的点位数量确认地块是否存在污染，筛选出最严重的疑似污染区域；依据地块企业行业类别和特征、产排污环节可能产生的污染物，有针对性的设定调查监测指标。

2. 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。本次地块环境调查评估工作严格遵循《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）的技术规定，同时满足《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《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）和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）等相关规范的要求，对用地调查评估工作的全过程进行一系列质量控制，保证调查结果的科学性、准确性和客观性。

3. 可行性原则

综合考虑地块特点、调查方法、时间和经费等因素，结合现阶段科学技术发展能力和相关专业技术水平，在不造成安全隐患和二次污染的情况下制定切实可行的调查方案和工作计划，确保调查项目顺利完成，同时也确保项目的调查方案符合相关规范要求。

4. 安全性原则

注意施工安全，应尽可能收集地下管线资料，并在钻孔前进行物探，注意规避施工过程和施工后可能带来的安全隐患。

1.3 调查范围

调查地块位于来宾市武宣县城东路 75 号，根据武宣县土地储备中心提供的用地红线范围图，地块中心地理坐标为东经 109°40'51"、北纬 23°36'19"，占地面积 26406.35m²，调查地块的拐点坐标（CGCS2000 大地坐标系）见表 1.3-1，调查范围见图 1.3-1。

表 1.3-1 地块拐点坐标表（略）



图 1.3-1 地块调查范围示意图（2021 年 91 卫图卫星图像）

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（2016 年 5 月 28 日）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (7) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令 2016 第 42 号）；
- (8) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021 年 7 月 28 日）；
- (9) 《国家危险废物名录》（2021 年版）。

1.4.2 政策与规定

(1)《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通
知》(国办发〔2013〕7号)；

(2)《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)；

(3)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治工作方案的
通知》(桂政办发〔2016〕167号)；

(4)《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)。

1.4.3 技术导则、标准及规范

(1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)；

(2)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)；

(3)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发〔2017〕72号)；

(4)《广西壮族自治区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》(桂环规范〔2021〕2号)；

(5)《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)；

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

(7)广西壮族自治区地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(报
批稿)2022年5月》(DB45/T)；

(8)《土壤质量土壤采样技术指南》(GB/T 36197-2018)；

(9)《土壤质量土壤采样程序设计指南》(GB/T 36199-2018)；

(10)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)；

(11)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)；

(12)《地下水监测井建设规范》(DZ/T 0270-2014)；

(13)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；

(14)《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；

(15)《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)；

(16)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；

- (17) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2009);
- (18) 《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》(DBJ/T 45-066-2018);
- (19) 《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019);
- (20) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298-2019);
- (21) 《固体废物 腐蚀性测定 玻璃电极法》(GB/T 15555.12-1995);
- (22) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017);
- (23) 《国家危险废物名录(2021年版)》(环境保护部令部令第15号);
- (24) 《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T 299-2007);
- (25) 《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ 557-2010);
- (26) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996);
- (27) 《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB 30770-2014);
- (28) 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007);
- (29) 《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T 20-1998);
- (30) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。

1.5 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019),本次初步调查工作程序分为2个阶段:

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集与分析、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。

资料收集与分析包括到各相关部门收集地块利用变迁资料、环境资料、相关记录、政府机关保存及发布的环境资料、所在区域的自然及社会信息,如资料缺失影响判断地块污染状况时,应在报告中说明。

现场踏勘包括调查地块的现状与历史情况,相邻地块的现状与历史情况,周围区域的现状与历史情况,区域的地质、水文地质和地形的描述等。

人员访谈:受访者应为地块现状或历史的知情人,内容包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问、信息补充和已有资料的考证。

结论与分析:本阶段调查结论应明确地块内及周围区域有无可能的污染源,并进行不确定性分析。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，如残留的固体废物、生产车间、污水管线、沉淀池等可能产生有毒有害物质的设施或活动；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。

（2）第二阶段土壤污染状况调查

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。通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准以及对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。

1.6 技术路线

本次调查工作为第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查中的初步采样分析阶段，调查的工作程序如图 1.6-1 所示。

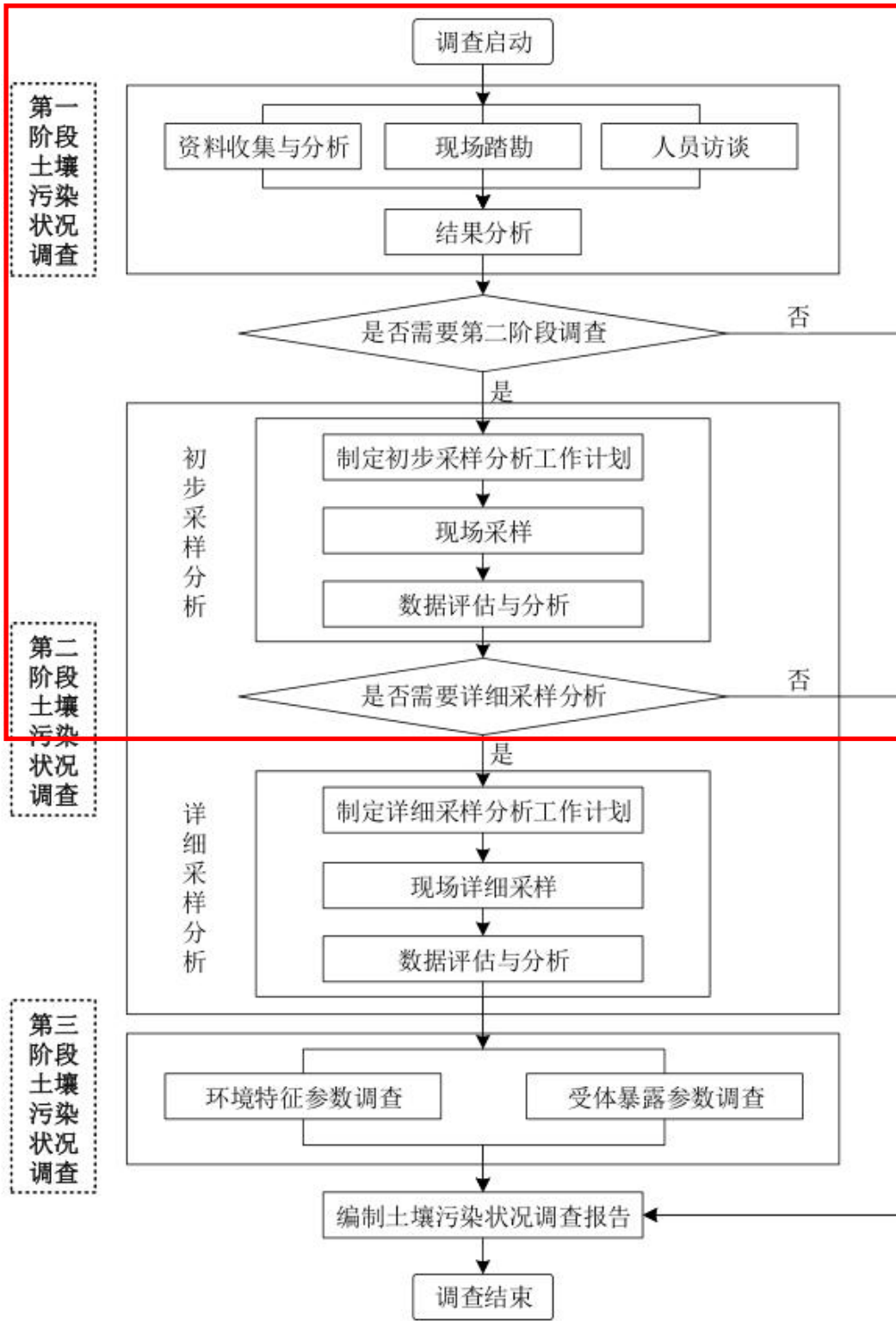


图 1.6-1 土壤污染状况初步调查工作流程图

2 地块概况

2.1 地块地理位置

武宣县位于广西中部，来宾市东南部，地处北纬 $23^{\circ}19' \sim 23^{\circ}56'$ ，东经 $109^{\circ}27' \sim 109^{\circ}46'$ 。东北面与金秀县为界，西南面与桂平市、贵港市毗邻，西面与来宾市兴宾区接壤，北面与象州县交界。本调查地块位于来宾市武宣县城东路 75 号，地块中心地理坐标为东经 $109^{\circ}40'51''$ 、北纬 $23^{\circ}36'19''$ ，项目地理位置图详见附图 1。



图 2.1-1 调查地块地理位置示意图

2.2 区域环境概况

2.2.1 地形地貌

武宣县地形复杂，有丘陵山地，也有小平原和盆地。黔江自西北向东南斜穿县境，把全县分为东北和西南两个部分，地势均向中间的黔江倾斜。东北部为丘陵山地，山脉多为东北至西南走向，为大瑶山余脉；西南部为丘陵平原，其间多岩溶石山。

武宣县新兴有限责任公司所在地属溶蚀堆积-残峰残丘平原地貌，区域地形平坦开阔。现状地形标高为 $58.56\text{m} \sim 68.15\text{m}$ ，整个地块平整标高约 $64.0 \sim 67.0\text{m}$ 。现状地面坡度以小于 8° 为主，局部地段地面坡度介于 $10 \sim 15^{\circ}$ 。项目区地貌分布见图 2.2-1。

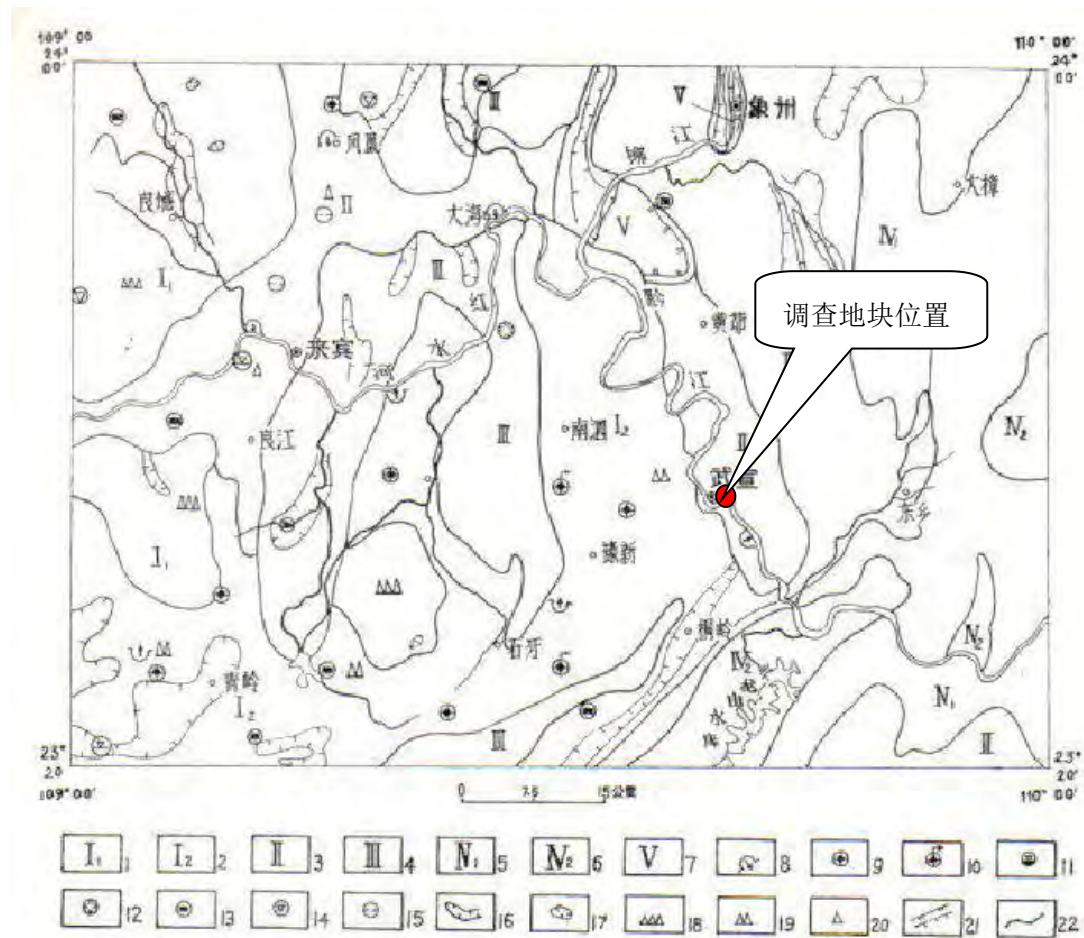


图7 地貌图

1. 构造溶蚀—峰丛洼地、谷地；2. 构造溶蚀—峰林谷地；3. 溶蚀堆积—残峰残丘平原；4. 溶蚀构造—岩溶坡岗；5. 构造侵蚀—中低山；6. 构造侵蚀—丘陵；7. 侵蚀堆积—基座阶地；8. 地下河出口；9. 地下河天窗；10. 溢流天窗；11. 溶潭；12. 充水溶洞；13. 充水的天然溶井；14. 干枯的岩溶漏斗；15. 地表塌陷；16. 岩陷谷地；17. 岩溶洼地；18. 峰丛；19. 峰林；20. 残峰；21. 一级二级阶地；22. 成因类型及组合形态界线。

图 2.2-1 项目区地貌分布图

2.2.2 地质

1、地质构造

(1) 区域地质

武宣县境内出露地层由老至新依次为寒武系岩性、泥盆系岩性、石炭系岩性、三迭系及第四纪地层。根据武宣县地质构造特征，县境内可分为东、东南，西、西北两个构造区。在高山大岭地带出露地层为下泥盆纪的莲花山岩系的砂岩、砂页岩。在缓坡以及村边高地段的田和地的地带出露地层为四排岩，多呈黄色、红色、灰色等混杂分布，质地软为常见的红壤土母质。在较低地段和大垌田出露地段为上、中泥盆纪的桂林灰岩（东岗灰岩）。西、西北部，第四纪红土黄土广泛分布，其覆盖面积约占 40%，次一级褶皱比较发育，地质构造在黔江河东以岩层

倾向西的单斜构造为主,而在黔江河西以不同规模褶皱发育,但以一级褶皱为主。并往往被后期的断裂所切割破坏。平缓褶皱断裂发育,分布有北东、北西、南北北向等三组断裂,断裂断层为逆断层、正断层、平推断层。在上述断层可见角砾岩、白云岩化及硅化现象等。这样地势低平较为开阔,部分地方峰林石山交错,出露地层有二迭纪栖霞灰岩和石炭纪黄龙灰岩、黄金灰岩。

据地质资料、现场钻探,地块上部出露地层为第四系粘性土层,下伏基岩为石炭系中统大埔组(C_{2d})灰岩,厚度345~660m。

(2) 水文地质

根据收集到的1:20万区域综合水文地质图(来宾幅)资料,地块内地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水,水量中等,主要以大气降水入渗补给为主,水位、水量与大气降雨密切相关,富水性弱。地块地下水自南向北方向径流,水位标高61.29~63.29m。项目区水文地质图见图2.2-2。



图 2.2-2 项目区综合水文地质图

2、地层岩性

地块内岩土层自上而下分别为:

(1) 人工堆积层素填土①(Q_s)

灰褐、灰黑色,主要以粘性土为主,局部少量块石、碎石等。场区钻孔均有

揭露，钻探揭露厚度 0.20~3.20m，平均厚度 1.09m。

(2) 第四系残坡积粉质黏土②层(Q₄^{el+dl})

褐黄色，可塑~硬塑，成份以粘粒为主，粘性较好，刀切面较光滑，土质均匀，含少量灰岩风化碎石。干土时用锤易击碎、用手难捏碎，为灰岩风化残积土。场区内钻孔均有揭露，揭露厚度为 4.00~14.70m，平均厚度 8.25m。

2.2.3 气候

武宣县地处低纬度，地处北回归线上，北回归线横贯桐岭镇和思灵乡，属南亚热带季风气候区。年平均日照时数为 1849.9 小时，年日照率为 39%，年平均气温 21.2℃，极端最低气温-3.8℃，极端最高气温 40℃，年均无霜期 332 天。年均降雨量 1291.7mm，主要集中在 4~8 月，占全年降雨量的 71.4%，并常有大雨和暴雨发生，最大暴雨量达 250mm/d；多年平均蒸发量 1407.5mm，多年平均相对湿度为 76.1%，全年湿润系数达 0.05。历年最大风速为 14.0m/s（南风），极大风速为 23.5m/s，基本风压值为 0.30KN/m²。光热丰富，雨充沛，土地资源、水资源较为丰富，十分有利于发展农业生产。

2.2.4 水文

(1) 地表水

武宣县有大、中、小河流 106 条，河网密度为每平方公里 0.3 公里。县内主要河流有黔江河、石祥河、大琳河、三里河、东乡河、武来河、马来河、豪江河等较大的内河，全县年总水量为 12.70 亿 m³，其中地表水 11.44 亿 m³，地下水 1.26 亿 m³。

黔江是县境内地表河流之干流，属珠江流域西江水系。黔江由柳江河与红水河在县境西北汇流而成，境内全长 122km，据武宣水文站统计资料武宣河段年径流量为 1340 亿 m³，最大月平均流量为 19400m³/s，最小月平均流量 626m³/s，最大年平均流量为 6000m³/s，最小年均流量为 2130m³/a，最小流量 342m³/s；黔江武宣河段 90%保证率的流量为 1115m³/s，百年一遇最高洪水水位 67.00m（珠江基面），历史最低水位 32.30m。黔江河面宽 238~427m，四季可通航。

地块西北面为新江（原四通河），平均流量 0.6m³/s，主要用于周边农业灌溉，新江于武宣县县城下游段汇入黔江。

地块总体地势北面低南面高，大气降雨形成地表（下）水向北面径流，在低

洼处主要以渗流的形式排出地表。地块内无泉水出露。

(2) 地下水

全县有地下河 6 条，较大的地下水出水点有 154 处，多为岩溶地下水，以暗河、泉水、有水溶井、有水溶洞的形态出露，总流量为 7079.6 公升/S。枯水期时，以黔江西北地区的泉水流量最大，约为 891L/s。在黔江两岸的狭长地带内，地下水埋深大于 10m，其余地区埋深值一般小于 10m，且在雨季时往往能溢出地面自流。地下水水质较好，化学类型以重钙酸钙为主，其物理性状为无色、透明、无异味的淡水，适合农业及饮用水要求。

根据《武宣县乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》，本次初步调查地块所在区域不属于饮用水水源保护区。

2.2.5 土壤

武宣县自然土壤面积 88866.11hm²，占土地面积 63.7%。母质种类繁多，全县共分 5 个土类，7 个亚类，11 个土属，14 个土种。武宣县水田土壤多属中等以上肥田，但缺磷缺钾严重，酸性和微酸性土壤占 21.7%，碱性和微碱性土壤也达 23.7%，中性土壤占 54.4%；旱地土壤肥力多属中等以下，系瘦瘠类，缺磷相当严重，酸性和微酸性土壤占旱地总面积 45.7%，中性占 48.9%，碱性和微碱性较少，仅占 5.4%。

地块内土壤类型主要为红壤，成土母质为砂页岩及花岗岩风化物，成土过程脱硅富铝化作用较明显，粘粒的硅铝率一般为 2.3-2.6，盐基饱和度在 30%左右，土壤呈酸性，pH4.5~5.5。

2.3 周边敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，本次现场踏勘对调查地块周边 1km 范围进行了调查，地块周边的敏感目标信息见表 2.3-1，主要敏感目标分布见图 2.3-1。

表 2.3-1 地块周边主要敏感目标表

序号	敏感目标	方位	距离
1	武宣碧桂园一期	南	150m
2	缘江商住中心	南	356m
3	城东嘉苑	东南	460m
4	武宣县民族初级中学	东南	680m

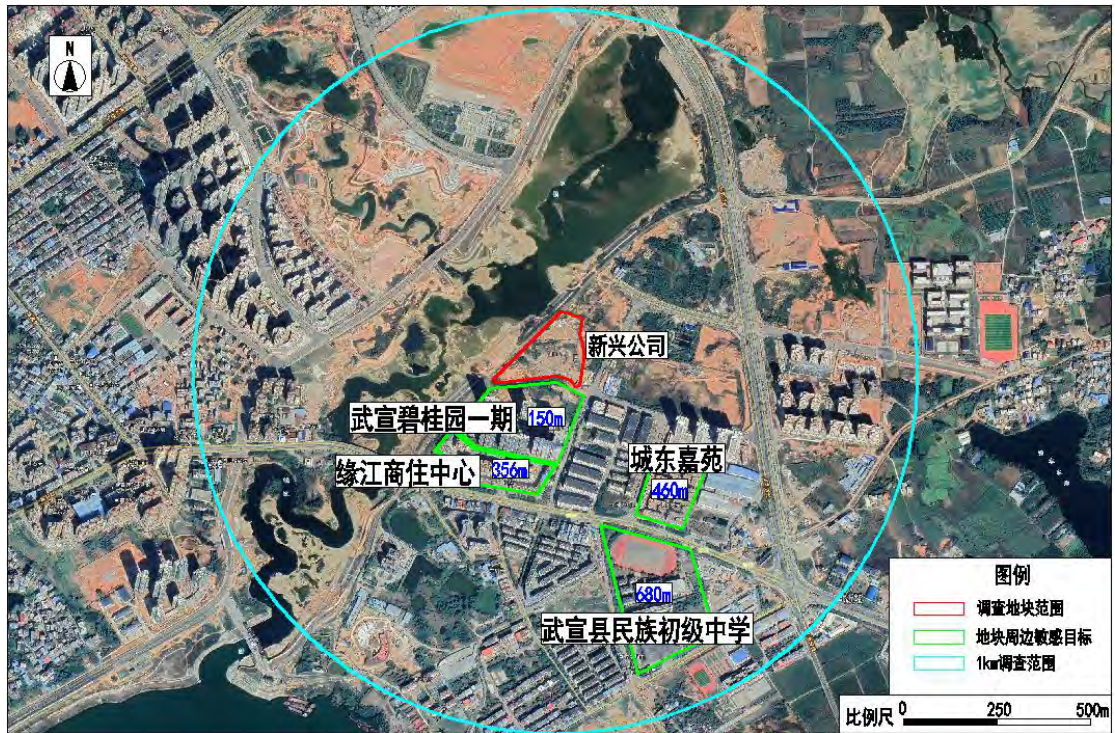


图 2.3-1 地块周边主要敏感目标分布图

2.4 地块历史和现状

2.4.1 地块历史影像

根据 Google Earth 历史影像，可查到调查地块 1985 年 12 月、2012 年 4 月、2013 年 9 月、2016 年 9 月、2021 年 11 月的历史影像资料；通过无人机航拍，获得了调查地块 2022 年 2 月的影像资料，本调查地块及周边历史卫星影像图见下图 2.4-1 至 2.4-6。

由卫星历史影像可知，调查地块历史变化汇总如下：

- (1) 1985 年时暂无明显建筑，且由于历史久远，未能获取清晰影像。
- (2) 1985-2012 年的卫星图片未能获得。2012 年的卫星影像显示，调查地块内建筑已成型，地块西侧为荒地。
- (3) 2013 年卫星影像显示，调查地块内厂房布局基本无变化，地块西侧建有地磅。
- (4) 2014-2016 年调查地块内厂房布局基本无变化。2016 年卫星影像显示，地块西侧建有大藤峡水利工程水泥搅拌站所需设施。
- (5) 2017-2021 年卫星影像未获得。2021 年卫星影像显示，地块内建筑物已拆除完毕，地块西北侧修建成河堤道路和作为新江淹没区。

(6) 2021 年至今，地块为空地，作为停车场使用，无明显变化。

由于企业生产背景发生变化、地块已建设成淹没区和河堤道路，受地形限制，本次只对收储后框定的红线范围开展土壤污染状况调查工作。



图 2.4-1 调查地块卫星历史影像图（1985 年）



图 2.4-2 调查地块卫星历史影像图（2012 年 4 月）



图 2.4-3 调查地块卫星历史影像图（2013 年 9 月）



图 2.4-4 调查地块卫星历史影像图（2016 年 9 月）



图 2.4-5 调查地块卫星历史影像图（2021 年 11 月）

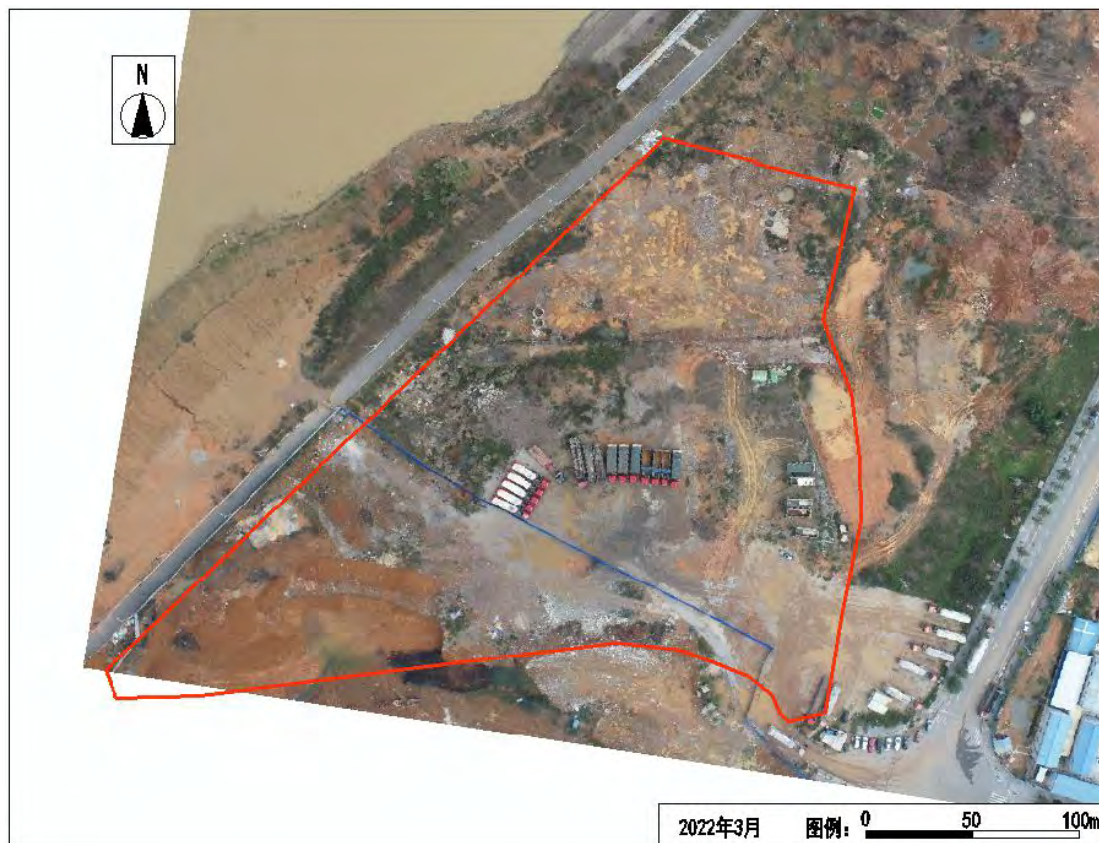


图 2.4-6 调查地块卫星历史影像图（2022 年 3 月）

2.4.2 地块现状

本调查地块 2020 年完成拆除工作，目前所有生产设施已经拆除转运完毕，业主进行拆除建筑和设备时，未组织编制《企业拆除活动污染防治方案》。地块内现状为闲置地，地块南侧、东南侧已进行平整外租，用于停放社会车辆。

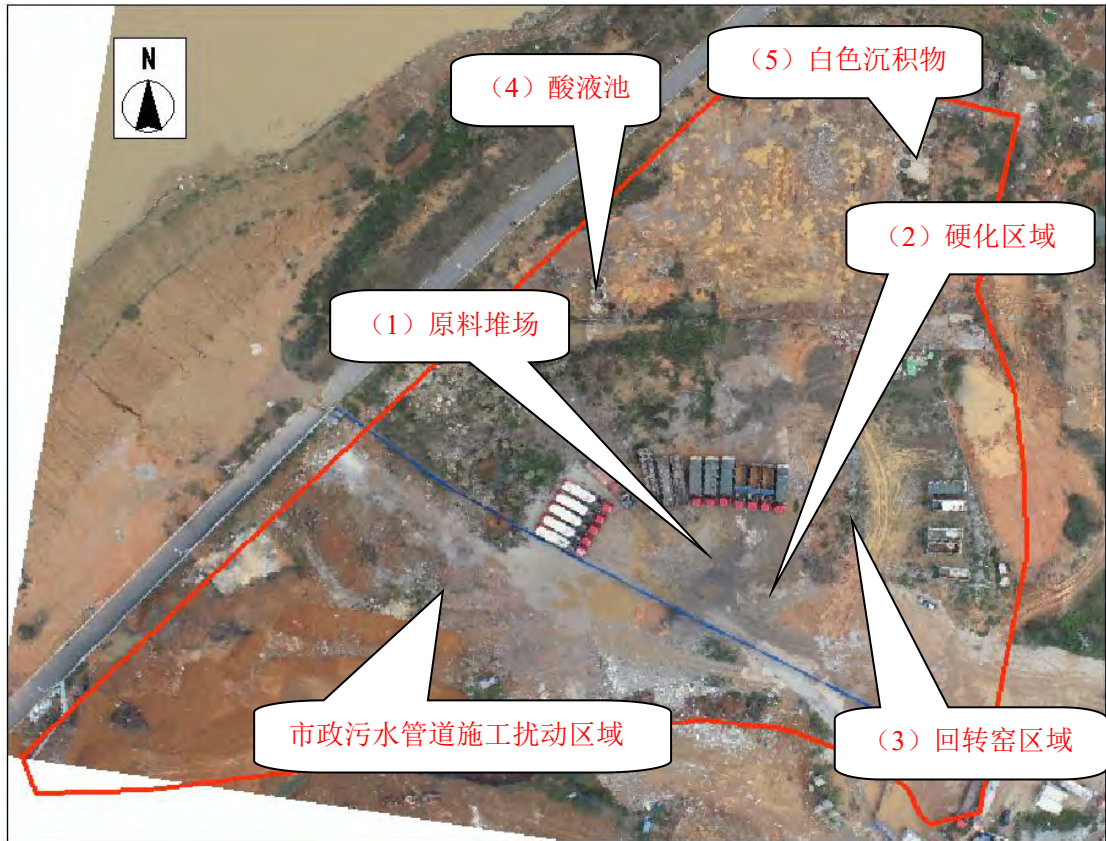


图 2.4-7 调查地块现状航拍图及所处位置示意图（2022 年 3 月）





图 2.4-8 调查地块现状照片

2.5 相邻地块历史和现状

2.5.1 相邻地块历史

根据查询地块历史及其周边影像图，相邻地块历史变化汇总如下：

(1) 调查地块南侧：

2016 年的卫星影像显示，地块南侧为池塘；2017-2021 年卫星影像未获得；2021 年卫星影像显示，南侧为在建房地产项目。

(2) 调查地块西侧：

2012 年、2013 年的卫星影像显示，调查地块西侧为未投入使用的荒地；2016

年的卫星影像显示，西侧建有大藤峡水利工程水泥搅拌站所需设施；2021年卫星影像显示，西侧为河堤道路和新江淹没区；2014-2016年、2017-2021年卫星影像未获得。

(3) 调查地块东侧：

1985-2012年的卫星图片未能获得。2012年的卫星影像显示，调查地块东北侧已建污水处理厂。2021年卫星影像显示，地块东侧与污水处理厂之间修建市政道路，污水处理厂布局基本无变化。

2.5.2 相邻地块现状

本次调查地块红线西北侧为河堤道路和新江淹没区，南侧为在建碧桂园小区，东北侧隔路为已建武宣县城镇污水处理厂，北面为荒地（部分已被周边百姓零星开垦为菜地）。

通过业主提供的红线范围图、无人机航拍图及现场实地踏勘，本地块西北侧紧邻河堤道路路基，因此已考虑采样点位紧邻地块红线边界。



图 2.5-1 本次初步调查地块四向历史影像（2021 年 11 月）

2.6 地块利用规划

根据《关于武宣县新兴有限公司地块的说明》（武宣县自然资源局），本地块现状地类性质为工业用地，规划用途为商住用地，详见附件 3。

根据武宣县自然资源局 2021 年 2 月区域道路规划图（见图 2.6-1），其中规划市政道路锦绣西路（图中蓝色线条区域）从地块（图中斜线部分）中部偏西南

侧穿过。2022年3月，该市政道路污水管道开始施工。

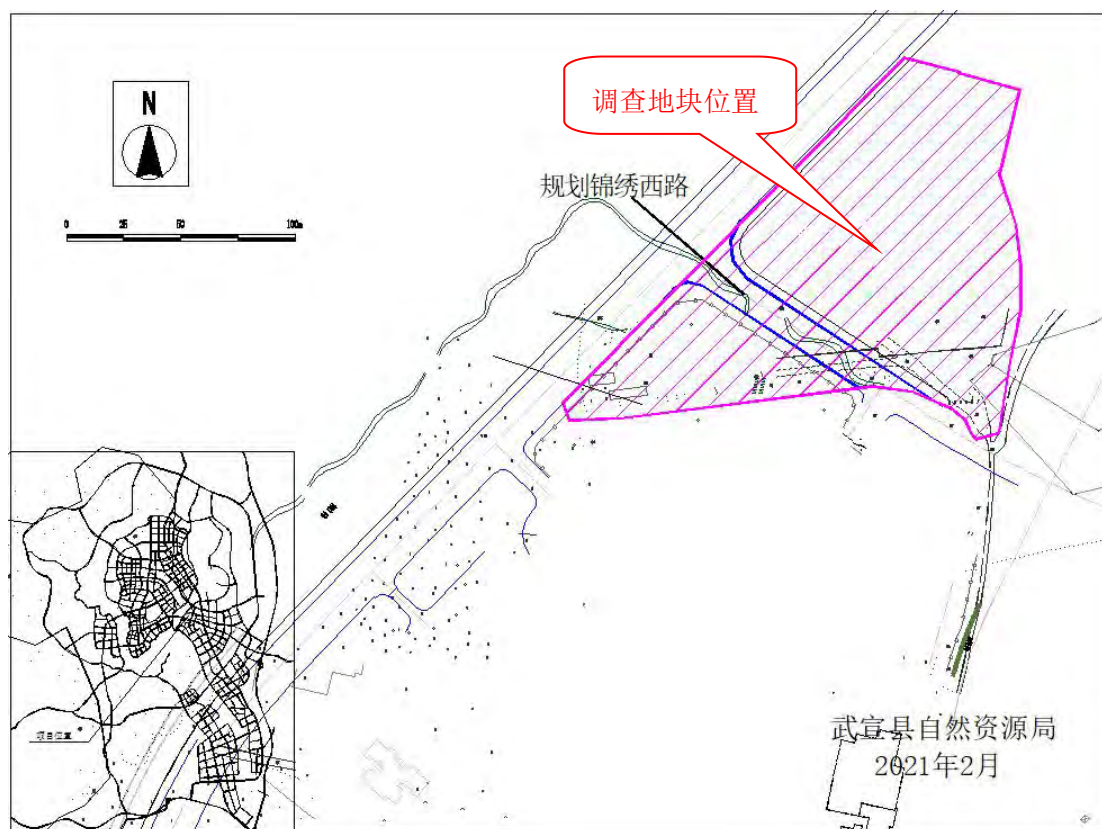


图 2.6-1 道路规划图

3 污染识别

3.1 地块资料收集与分析

通过对地块原使用人武宣县新兴有限责任公司和武宣县生态环境局、武宣县土地储备中心及其他政府部门的调查，共收集到的地块资料主要包括地块的生产原料、产品、平面布置图、生产工艺、装置及车间位置、污染排放情况以及地块的历史变迁和现状，也包括地块及周边区域的自然环境、污染历史、水文地质等信息。将企业提供的平面布置图和历史卫星图片进行对比，确认了地块内各生产车间、装置、各功能分区位置的分布情况。

表 3.1-1 收集到的资料清单

序号	资料	备注
1	地块调查记录表	/
2	武宣县新兴有限责任公司工业废料加工回收项目环境影响报告书	/
3	武宣县新兴有限责任公司平面布置图	/
4	武宣县新兴有限责任公司宗地图	/
5	本次调查地块红线图	/
6	环境问题督办工作情况汇报	/
7	其他	/

根据收集到的资料、Google Earth 历史影像图，该地块分区包括生产车间、堆场、空地、硬化地面等；地块内的建（构）筑物包括钢生产车间、铅锌生产车间、堆渣场、原料堆场、回转窑及临时堆场和办公生活区。生产污水处理系统（包括回水沟渠和沉淀池）位于钢生产车间西北侧。

3.1.1 调查区域内污染源分布及环境影响分析

3.1.1.1 1998 年以前

根据《武宣县新兴有限公司工业废料加工回收项目环境影响报告书》，该地块 1998 年以前为武宣镇锌品厂，但由于年代久远、资料缺失，未收集到相关平面资料和工艺流程。

1、生产工艺

参照传统的火法炼锌工艺，包括锌炉料准备、锌熔炼及粗锌精馏三个环节。以硫化锌精矿或氧化锌物料为原料，通过焙烧将硫化锌精矿中的金属硫化物氧化成金属氧化物，并制成性能良好、成分稳定均匀的炉料，在 1273K 以上的温度进行还原蒸馏或还原挥发熔炼，使锌的氧化物被还原成金属锌，金属锌以锌蒸气

的状态从炉料中挥发出来，进入冷凝器中冷凝成液态锌，然后浇筑成锌锭。

生产工艺见图 3.1-1。



图 3.1-1 火法炼锌的原则流程

2、原材料消耗

传统的火法炼锌主要原材料为硫化锌精矿。主要成分为锌、硫、铅、铜、铁等。

3、三废排放情况

参照传统的火法炼锌工艺，对武宣镇锌品厂火法炼锌的三废排放情况进行分析：

废气：排放的污染物主要为二氧化硫及粉尘，烟气净化后送硫酸生产系统，捕集的烟尘汞综合利用。

废水：主要为设备冷却水，在生产过程中循环使用。

废渣：根据类比法，火法炼锌渣可能造成污染的金属有铜、铅、锌、铁、镉等，主要是通过火法回收进行无害化和减量化处理。

3.1.1.2 1998-2005 年

根据《武宣县新兴有限公司工业废料加工回收项目环境影响报告书》，康宸锌品厂于 1998 年租赁武宣镇锌品厂原有厂房设备进行直接法氧化锌生产，于

2001年扩建成韦氏炉生产线,生产规模为年产4400吨氧化锌。康宸锌品厂于2005年11月注销。由于资料缺失,未收集到武宣镇锌品厂平面布置图,根据新兴有限责任公司整体收购了武宣镇锌品厂来看,武宣镇锌品厂整体平面布局与新兴有限责任公司生产区类似,可参考新兴有限责任公司生产区平面布置图(图3.1-3)。

1、生产工艺

康宸锌品厂采用直接法生产氧化锌,其操作为间歇型,以脱硫处理后的高温锌焙砂为原料,与还原剂(无烟煤)和粘结剂(石灰浆)搅拌后制团,团矿经自然风干后投入韦氏炉中冶炼还原焙烧,随后进入氧化室进行氧化。生产前期,打开炉门,关闭水闸,鼓风放气8~15分钟。尽可能将炉料中的水分及低洗点杂质除净,同时布袋除尘,回收低度氧化锌。废气放完后,关闭炉门,缓设开园水闸。氧化锌生产进入正式冶炼期,锌还原为锌蒸气。锌蒸气继续在氧化室氧化,得到的氧化锌蒸气经聚尘室使杂质沉淀、冷却室冷却,最后在表面冷却器和布袋收尘室沉积和收集到氧化锌,再经过筑、包装后即得成品出售,其工艺流程图见图3.1-2。

2、原材料消耗

主要原材料为铅鼓风机渣、浸出渣及氧化矿的混合料。各原材料主要成份见表3.1-2。

表 3.1-2 主要原材料成份表

铅鼓风机渣		氧化矿		混合料	
化学元素	百分含量(%)	化学元素	百分含量(%)	化学元素	百分含量(%)
Zn	8.43	Zn	12.13	Zn	8.15
Pb	2.02	Pb	2.65	Pb	2.23
Fe	28.54	Fe	19.55	Fe	25.61
Cu	0.18	In	0.003	Cu	0.08
As	0.0002	Cd	0.36	As	0.32
Sb	0.005	SiO ₂	18.39	Sb	0.65
Bi	0.014	F	0.057	Bi	0.003
Ag	0.004	S	1.33	In	0.025
In	0.01	Cl	0.249	Cd	0.03
Cd	0.0025			F	0.37
Sn	0.172			S	<1.0
SiO ₂	27.82			Cl	0.39
CaO	14.40				
S	0.90				
Al ₂ O ₃	5.45				

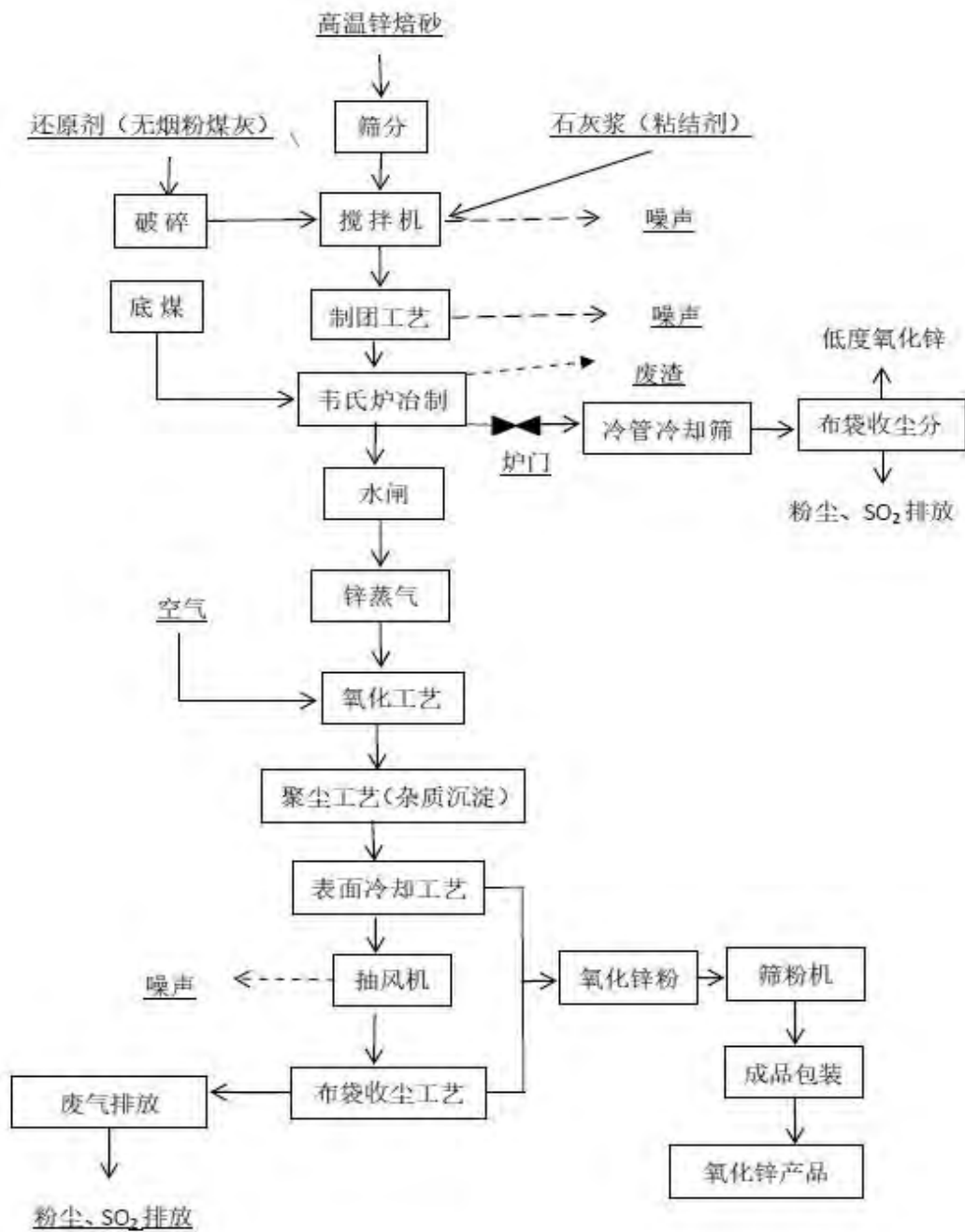


图 3.1-2 火法冶炼氧化锌生产工艺流程图

3、三废排放情况

废气：排放的污染物主要为二氧化硫及粉尘，粉尘中含有微量的锌金属及铅金属。

废水：主要为设备冷却水，进入冷却水循环池，在生产过程中循环使用，无有毒有害物质。

废渣：主要为锌焙烧砂、无烟粉煤与粘结剂制成团矿在韦氏炉中还原焙烧产

生的废渣，含有锌、铅、砷、铁等。

3.1.1.3 2008-2012 年

武宣县新兴有限责任公司于 2008 年整体收购了武宣镇锌品厂，2008 年 5 月 15 日，取得来宾市环境保护局审批的环境影响评价报告书批复（来环管〔2008〕14 号），拟建项目建设规模为年产粗钢 15 吨，年产电解锌 10000 吨。由于用地交付一直未完成，截止 2012 年关停，该公司实际生产能力为年产粗钢 5 吨、年产电解锌 3000 吨。

由于新兴有限责任公司未按照环评批复要求，做到相关环保设计和建设，一直未进行环评验收和排污许可工作，2010 年 6 月，武宣县人民政府下文责令该公司进行停产整治，2010 年 7 月-12 月该公司根据整改要求，修建了与生产规模配套的污水处理设施、对原料堆场和废渣堆场进行了混凝土硬化。2012 年 3 月武宣县人民政府下发《关于关闭武宣县新兴有限责任公司的决定》（武政发〔2012〕62 号），企业关停。

根据调查地块红线范围图和原设计平面布置图，本次初步调查地块包含原新兴有限公司办公生活区、原料堆场、堆渣场、回转窑工段、铅锌生产车间、钢生产车间（部分）等，原平面布置示意图见图 3.1-3。

1、生产工艺

次氧化锌产品经碱洗、水洗后进行压滤，底流经浸出后进行二次压滤，从含钢溶液中萃取钢，使钢进入有机相，与水相中难以萃取的组分铜、锌、镉和砷以及二价铁分离。进入有机相的钢再经高浓度盐酸反萃取，富钢反萃液经锌片置换、压团熔铸后得到粗钢。萃取余液再加入适当含锌废料进行中和反应，中和后的溶液采用自动板框压滤进行净化，净化后的新液经冷却后进行锌的电解，电解得到的析出锌通过熔铸得到产品锌锭。电解产生的废电解液返浸出工序的浸出段，使含有锌金属离子的溶液进行闭路循环。

生产过程中的浸出渣送转窑进行挥发处理或送铅系统进行综合回收；碱洗废液送回转窑进行处理，中和渣、置换废液和电解废液均返浸出段进行闭路循环。工艺流程图见图 3.1-4。



图 3.1-3 新兴有限责任公司平面布置示意图

2、原材料消耗

新兴有限公司原材料主要为铅锌冶炼厂的固废和附加原料氧化锌，利用回转窑生产产品次氧化锌。其中铅锌固废由武宣县荣隆再生金属公司提供，氧化矿由武宣县瑞星有限公司提供（供货协议见图 3.1-5）。主要原、辅材料消耗量见表 3.1-3。

表 3.1-3 主要原料、材料消耗

序号	项目	年耗量 (t)	备注
1	铅鼓风炉渣	85360	含锌 8.15%
2	浸出渣	20258	含锌 10%
3	氧化矿	22132	含锌 14.85%
4	锌粉	550	
5	硫酸	3900	
6	碳酸钠	1300	
7	3#絮凝剂	5	
8	动物胶	8	
9	氯化铵	27	
10	石灰	390	
11	煤	60000	

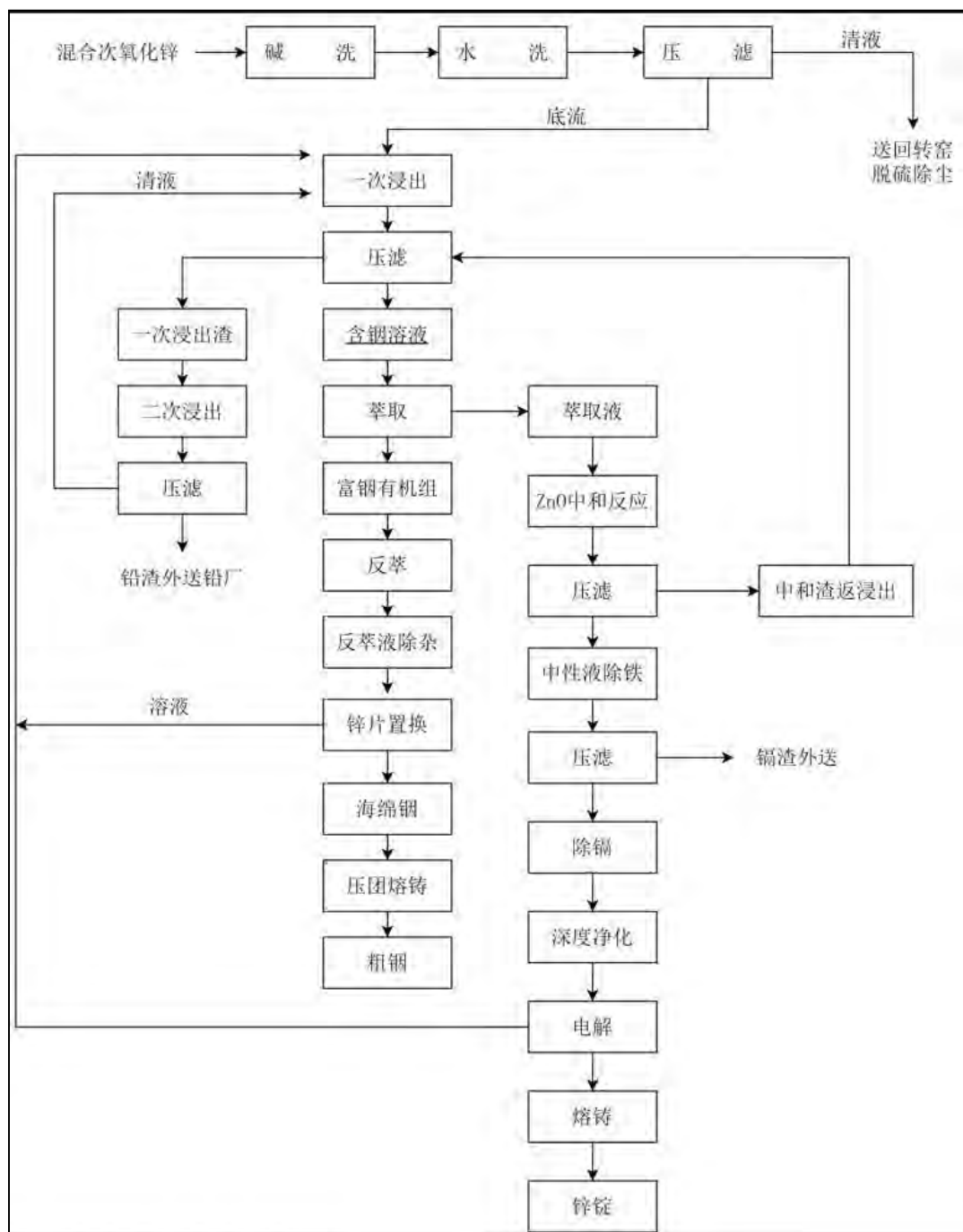


图 3.1-4 工艺流程图

供货协议

甲方：武宣瑞兴有限公司

乙方：武宣县新兴有限责任公司

本着互惠互利的原则，经双方共同协商，就甲方提供给乙方氧化矿一事，达成如何协议：

1. 甲方每月提供给乙方氧化矿 1200---1500 吨（毛吨）
2. 氧化矿价格根据市场动态，随行就市。
3. 乙方每月同甲方结算一次，付清上月货款。

本协议一式两份，甲乙双方各执一份，签字盖章后生效。

若有未尽事宜，双方经协商后解决。

甲方：
二〇〇七年十月十日

乙方：
二〇〇七年十月十日

供货协议

甲方：武宣县荣隆再生金属公司

乙方：武宣县新兴有限责任公司

现双方经友好协商达成如下协议：

- 1、从2007年9月起甲方每月生产产生的所有铅水渣供给乙方转套生产用。乙方生产产生的全部铅泥应全部地供给甲方生产用。
- 2、定价方式：双方所供货物价格随行就市。
- 3、运输方式：双方自行提货。

本意向书一式两份，双方各执一份，双方签字盖章生效。


武宣县荣隆再生金属公司
合同专用章
2007年7月1日


武宣县新兴有限责任公司
2007年7月1日

图 3.1-5 供货协议

3、三废排放情况

(1) 废气

废气污染源包括回转窑烟气、车间粉尘、电解酸雾和锌熔铸炉烟气，排放的污染物主要为二氧化硫及粉尘，粉尘中含有微量的锌金属及铅金属。通过布袋除尘器减少粉尘的排放，用废液冷却塔+塔上部铺设斜板捕滴器+斜板器上 100mm 厚尼龙丝网捕酸雾达到排放要求。

(2) 废水

①生产废水主要来源于次氧化锌碱洗脱氯碱洗工序，产生量为 150m³/d，送返回转窑尾气处理系统作为水膜脱硫除尘用水，经循环沉淀后，多余部分送往污水处理站处理，处理后的废水回用于工艺，底泥运至渣场堆放。

②一般废水主要为设备冷却水、实验室废水和生活污水，设备冷却水、实验室废水不含污染物，可直接外排，生活污水集中进地理式污水处理装置处理后直接排入市政管网。

(3) 废渣

项目产生的废渣主要为回转窑渣、铅渣、铜镉渣及铅锌渣等。回转窑渣堆放至项目临时堆场，后作为水泥厂熟料，生产烧结砖原料使用；铅渣、铜镉渣及铅锌渣提供给武宣县荣隆公司回收有价金属，两家公司形成原料上的资源综合利

用。

3.1.1.4 2012-2019 年

2012 年企业关停后地块闲置，2019 年 7 月，武宣县人民政府《关于收回武宣县新兴有限责任公司部分国有建设用地使用权的决定》(武政发(2019)24 号)，该地块被武宣县土地储备中心收储，作为政府土地储备用地，收储后一直闲置，未进行生产活动。

3.1.1.5 2020-2022 年

2020 年，武宣县土地储备中心将地块内的建构筑物及设备进行拆除（业主拆除时，未组织编制《企业拆除活动污染防治方案》）。随后该地块被外租用于停放运输货车。现场调查时也并未发现明显油污及气味。

3.1.2 地块污染物识别

3.1.2.1 生产工艺及产污环节

通过对武宣镇锌品厂、康宸锌品厂、武宣县新兴有限责任公司收集资料分析，康宸锌品厂利用原有武宣镇锌品厂厂房进行生产活动，新兴有限责任公司整体收购了武宣镇锌品厂，其主要生产区域布局一致。

分析武宣镇锌品厂传统火法炼锌、康宸锌品厂直接法生产氧化锌、武宣县新兴有限责任公司利用回转窑产品次氧化锌生产粗镉、锌锭的历史生产工艺，其原材料、辅料的成份和三废排放产污环节，可能造成污染的重金属有砷、镉、铜、铅、锌、锑、铟、汞、镍、铬，疑似污染物有氟化物和石油烃。

3.1.2.2 可能造成土壤和地下水污染的异常迹象

(1) 现场踏勘时，部分硬化地面破碎较严重，且周边存在较大裂缝；区域内没有残留物料，未发现恶臭、化学品味道和刺激性气味；地块已平整，未有污染和腐蚀的痕迹。业主进行拆除建筑和设备时，未组织编制《企业拆除活动污染防治方案》，拆除时建筑物料的到处遗撒可能造成土壤和地下水的污染。

(2) 据收集到的资料，堆渣场和回转窑堆场在新兴公司停产整治前并未进行硬化，且堆渣场现场存在地面裂缝，回转窑堆场仍为未硬化地面，有可能造成土壤和地下水污染。

(3) 地块西南侧污水管道施工大面积开挖、就近堆放、后期回填，堆土现场存在部分超挖，机械施工时可能会造成不同区域土壤的混合，造成土壤的污染

转移扩散。

(4) 南侧碧桂园房地产开发施工时，存在施工红线边界不清，部分原材料和钢筋堆放至本地块内，地块平整、地基开挖与本地块内管道施工开挖土方存在混合情况，上述施工活动可能造成土壤的污染扩散。

3.1.2.3 地下构筑物、槽罐及管线

地块东北侧现状有 3 个酸液池（贮存硫酸），地块北侧有 2 个酸液池（贮存硫酸）；酸液池深度约 2m，直径约 1.5m，现状基本保存完好，内壁有黄色附着物，无刺激性气味。

据人员访谈了解到，地块北侧原钢生产车间内部存在废水回水沟渠和沉淀池，埋深约 2m，由于地块已平整，地块内无现状罐、槽、废水沟渠。且历史上未有发生过泄露的记录。

该地块内酸液池、回水沟渠、沉淀池均未进行防渗处理，生产期使用过程中可能存在污染物泄露的现象。泄露后的污染物可能渗入土壤或随地表径流迁移到其他区域，造成土壤和地下水的污染。可能造成污染的重金属为砷、镉、锌、锑、钢。

3.1.2.4 固体废物堆存

根据收集的资料及现场调查，目前该地块内无残留生产废渣，项目堆渣场为水泥硬化地面。

现场踏勘时，地块原堆渣场与钢生产车间相邻区域、回转窑区堆放有市政管道施工开挖的土方，堆土约 1.5-2.5m 高，占地约 2000m²，据人员访谈了解，该堆土为暂时堆放，堆放时间约 4 个月。

地块东北侧 3 个酸液池周边堆存有固态堆积物，现场踏勘时，固态沉积物堆存在砖砌池子里，据人员访谈了解，该沉积物为其他企业堆放至此，主要成分及来源不清楚；沉积物周边未发现疑似污染痕迹。地块内无其他不明工业固体废物堆存。

3.1.2.5 地表水体

现场踏勘时，地块内无地表径流、沟渠和水塘分布，现场没有大面积积水。

3.2 调查区域周边污染源分布及环境影响分析

根据现场踏勘，地块西侧为新江和河堤道路，地块南侧为在建碧桂园小区，

东北侧隔路为已建武宣县城镇污水处理厂，北面为荒地。

调查地块周边 1km 范围内的潜在污染源情况，相邻地块可能存在的污染源主要为南侧相距约 700m 的武宣县众益塑料制品公司（已拆除）和地块东北侧隔路（相距约 330m）的武宣县城镇污水处理厂。根据收集到的资料，该污水处理厂不位于调查地块地下水流向的上游、也不位于调查地块的上风向。周边近距离无加油站、罐区和固废堆场等对本地块土壤造成迁移污染的污染源。

结合 2.5 小节相邻地块历史，周边相邻地块土壤污染物迁移到地块的可能性较低。

调查地块周边 1km 范围内企业分布图见图 3.2-1。



图 3.2-1 地块周边企业分布图

3.3 现场踏勘与人员访谈

3.3.1 现场踏勘

现场踏勘包括地块内部和地块周边（以地块为中心半径 1km）。

3.3.1.1 地块内部

经过现场踏勘，地块整体西南高、东部及东北部偏低，回转窑区域地势最低，现状高程约为 64.1-70.0m。由于现场地势高差较大，后期进场采样时，已考虑测

量每个采样点位的 1985 国家高程基准坐标。地块现状内容如下：

(1) 地块内建构筑物均已拆除，现状为平整裸露地。现场踏勘时发现地块中部偏北侧现场遗撒有建筑垃圾。

(2) 地块中部及中部偏南生长有野生灌木，其他地方有零星杂草；地块东北侧现状有三个圆柱形酸液池，周边堆放有固态堆积物（物质种类不明），北侧有两个酸液池，酸液池深度约 2m，直径约 1.5m，底部有硬化层，现状基本保存完好，内壁有黄色附着物，无刺激性气味。

(3) 地块内无地表径流、沟渠、水塘分布，没有大面积积水。

(4) 根据图 2.6-1 道路规划利用图，规划锦绣西路部分穿过本项目地块。

2022 年 3 月 11 日，武宣县县城污水收集管网二期工程锦绣路西段开始施工，经 3 月 30 日（图 3.3-1①、②）、6 月 29 日（图 3.3-1③）、7 月 15 日（图 3.3-1④）现场踏勘，该市政管道施工造成地块西南部和南部（原办公生活区和空地、部分原料堆场）大面积开挖扰动。受市政工程工期紧迫的影响，造成地块未完成调查就进行开发利用的现状。期间经与业主方沟通，为避免影响地块内的采样工作，施工开挖的土方堆放至地块内回转窑区域、堆渣场与原钢生产车间相邻区。2022 年 6 月 29 日进场采样时，管道开挖土方已堆放完毕，现场调查该开挖堆土不影响布点采样工作。

2022 年 8 月 5 日，经与市政管道施工单位（武宣县仙城城乡建设投资有限责任公司）核实，现场已回填平整，回填利用开挖堆土。8 月 12 日，对回填区域进行补充采样，回填及清挖区照片见图 3.3-1⑤、⑥。





图 3.3-1 地块扰动区域不同时间照片

3.3.1.2 地块周边

地块周边企业信息见表 3.3-1。

表 3.3-1 地块周边企业信息表

序号	企业名称	方位	距离
1	武宣县城镇污水处理厂	东北	330m
2	武宣县众益塑料制品公司（已拆除）	东南	700m

3.3.2 人员访谈

针对该地块的使用历史及现状问题、周边敏感目标、是否有固废堆放情况、是否发生过污染泄露等环境问题，项目组对地块周边居民、武宣县生态环境局、武宣县土地储备中心进行了人员访谈。受市政污水管道施工的影响，在现场开挖后，对市政污水管道施工负责人、武宣县生态环境局、武宣县土地储备中心进行了补充人员访谈，访谈人员信息如表 3.3-2 所示。人员访谈表见附件 5-1。

表 3.3-2 访谈人员信息表

名称	单位或住址	职务	联系方式
陈师傅	/		
杨先生	武宣县生态环境局		
梁先生	武宣县土地储备中心		
潘先生	武宣县仙城城乡建设投资有限责任公司		

	
与周边居民访谈	与管理人员访谈（土储中心）
	
与管理人员访谈（生态环境局）	与市政施工负责人访谈

图 3.3-2 人员访谈现场照片

(1) 通过对当地政府人员、地块历史使用人及周边居民的人员访谈了解到，地块一直以来作为工业生产场所，2008年武宣县新兴有限责任公司收购武宣镇锌品厂时，地块东北侧3个酸液池周边已堆存有固态沉积物，来源不明。

(2) 通过当地政府管理人员访谈，得知地块内原钢生产车间西北侧修建有污水处理系统（废水回水沟渠和沉淀池），其中回水沟渠位于钢车间中部，走向为南北向，沉淀池位于钢车间西北侧。地块内无地下管线、电缆等设施。

(3) 地块生产经营期间无外来杂填土，地块内未堆放过工业固体废物、不存在固体废物或者原辅料填埋，历史上未发生过倾倒、泄露等环境污染事件。

(4) 2022年7月15日，对地块西南侧开挖扰动区域现状补充进行人员访

谈调查，根据施工负责人介绍，该区域开挖深度约 2-11m，开挖基坑边坡采用 3 级放坡，开挖土方就近堆放至地块内低洼区域，市政施工时间为 3 月-8 月，开挖区域未见到明显污染物、未见到地下水。后期利用开挖土直接进行回填，无外来土方。

3.4 地块前期监测资料

3.4.1 地块前期监测结果

根据《武宣县新兴有限公司工业废料加工回收项目环境影响报告书》，对地块环境质量现状调查包括地表水（原四通河断面）、河流底泥、周边土壤。

3.4.1.1 地表水

在原四通河上下游断面各设置 1 个监测点，监测因子为：pH 值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、生化需氧量、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷、镉、硫化物，共 15 项。按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，四通河的 2 个监测断面的生化需氧量、石油类、镉、汞 4 项监测因子超标，其余项监测因子及均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求。

报告书编制单位分析地表水超标原因：原四通河上游流域农业面源、生活污水排放等是造成四通河水质生化需氧量超标的原因；四通河沿岸灌溉抽水机润滑油或柴油机动力柴油溢漏是造成四通河水质石油类超标的原因。

3.4.1.2 河流底泥

在原四通河地表水采样断面处设置 2 底泥监测点，监测因子为：pH 值、铜、锌、铅、镉、汞、砷、总铬。监测结果表明，四通河上游及下游测点底泥锌、镉、汞等含量较高。2002 年至 2005 年四通河上游 3 个自然民采洗锰矿尾矿排入四通河，是造成四通河底泥锌、镉、汞等含量较高的原因。其样品检测分析结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 河流底泥环境监测结果

监测项目	采样时间	上游	下游
pH 值	2007 年 2 月 6 日	7.84	8.26
铜	2007 年 2 月 6 日	16.8	53.9
锌	2007 年 2 月 6 日	520	3660
铅	2007 年 2 月 6 日	4.04	18.5
镉	2007 年 2 月 6 日	4.04	21.1

监测项目	采样时间	上游	下游
汞	2007年2月6日	0.02	1.08
砷	2007年2月6日	< 0.5	107
总铬	2007年2月6日	<5.0	48.5

3.4.1.3 周边土壤

2007年11月份广西壮族自治区化工环保监测站补充对厂址周围土壤环境现状进行监测，共设7个土壤监测点。监测因子为：pH值、铜、锌、铅、镉、汞、砷，按照评价标准《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准，采用单因子标准指数法进行评价，评价指数>1，土壤已受到污染。土壤监测点位布置见表3.4-2，其样品分析结果见表3.4-3。厂址周围土壤质量均符合二级标准要求。

表 3.4-2 监测点位情况表

编号	采样位置
1#	厂址东面 100m 甘蔗地
2#	厂址东面 200m 花生、红薯地
3#	厂址南面 50m 甘蔗地
4#	厂址南面 100m 甘蔗地
5#	厂址西面 50m 红薯地
6#	厂址北面 50m 红薯地
7#	厂址北面 10m 甘蔗地

表 3.4-3 周边土壤环境评价结果

监测因子	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
铜	0.60	0.42	0.48	0.50	0.44	0.62	0.44
铅	0.13	0.11	0.34	0.33	0.30	0.15	0.08
锌	0.94	0.72	0.78	0.39	0.76	0.55	0.68
镉	0.63	0.63	0.70	0.64	0.88	0.63	0.63
砷	0.53	0.48	0.88	0.75	0.91	0.40	0.49
汞	0.77	0.34	0.36	0.40	0.38	0.73	0.63

3.4.2 现场快速检测

本次踏勘范围以地块内为主，包括地块的周围区域。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，并可采用X射线荧光分析仪（XRF）野外便携式筛查仪器进行现场重金属快速测量，辅助识别和判断地块污染状况。

根据地块红线范围和新兴有限责任公司原平面布置图，对重点区域采用XRF现场快速检测，在原有生产车间区域、堆渣场区域和疑似污染物区域共扫描15个土壤样品。

现场快速检测时，受市政污水管道施工围挡和现场停放罐车的影响，无法进

入西南侧区域和对罐车停放部位进行快检，现场施工围挡和停放车辆见图 3.4-1 和图 3.4-2。

根据收集的资料及原平面布置图，围挡内区域主要为原地块生活办公区和空地，不属于重点区域。



图 3.4-1 地块红线范围及彩钢板围挡航拍图



图 3.4-2 现场彩钢板围挡航拍图



图 3.4-3 现场 XRF 快速检测照片

现场 XRF 快速检测点位见图 3.4-4，检测结果见表 3.4 -4。



图 3.4-4 现场 XRF 快速检测位置图

对照《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）和广西壮族自治区《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（报批稿）第一类用地筛选值，本地块所扫描 XRF 的 15 个样品中，有 12 个样品砷超标，8 个样品镉超标，13 个样品铅超标，2 个样品铈超标，3 个样品锌超标。

表 3.4-4 现场 XRF 快速检测结果 (单位 mg/kg)

序号	位置	GB36600-2018 一类用地筛选值					广西地标一类 用地筛选值
		As	Cd	Cu	Pb	Sb	
	污染物项目						
	筛选值	20	20	2000	400	20	10000
1	钢生产车间 (西侧)	3329	458	1051	10747	ND	70911
2		160	ND	117	530	ND	2151
3		ND	ND	434	466	ND	1748
4	钢生产车间 (东侧)	ND	129	255	334	ND	4431
5		2012	171	734	11020	1391	29120
6		166	322	267	1327	ND	14572
7	钢生产车间 (后期堆的白泥)	43	59	ND	419	ND	1401
8	堆渣场	575	ND	914	1584	1051	9196
9		264	73	131	1990	ND	5835
10	铅锌生产车间	233	126	153	1288	ND	9419
11		347	180	229	1856	ND	9625
12	废水处理 (北侧)	865	ND	906	3830	ND	9365
13	铅锌生产车间	1126	ND	104	458	ND	2181
14	钢生产车间 (沉淀池)	66	ND	ND	317	ND	539
15	回转窑西侧	ND	ND	ND	743	ND	880

3.5 地块概念模型

通过资料收集分析、现场踏勘、人员访谈，概化出地块污染物迁移途径的概念模型（见图 3.5-1），地块内主要工业活动为锌钢提炼，生产期间回收废渣堆放、冶炼尾渣等污染物经硬化层破损处渗漏污染表层土壤、生产过程中废水渗漏、拆除时松散建筑垃圾回填及遗撒、市政管道开挖土方的堆放及洒落、受降雨冲刷随地形沉积的底泥，污染物通过降雨沉降、人工开挖回填或污水渗漏下渗污染下部土壤。

3.6 污染识别结论

通过收集的资料分析、现场踏勘、人员访谈及地块疑似污染物识别，得出第一阶段调查识别结论：

（1）调查地块历史上曾作为武宣镇锌品厂、康宸锌品厂、武宣县新兴有限责任公司工业废渣回收项目用地，现状为闲置地，外租停放运输货车。

（2）根据重点区域的识别原则，结合信息采集、卫星影像地块历史资料、现场踏勘情况及 XRF 扫描结果，本地块共识别出 5 处重点区域：

①堆渣场：根据已有资料固体废渣堆放的区域；

②原料堆场：原辅材料、产品等贮存、装卸的区域；

③钢生产车间、铅锌生产车间：根据前期调查表明可能存在污染的区域；

④回转窑及其临时堆场：根据已有资料存在固废堆放，并未做硬化及防渗处理区域；

⑤生产污水处理系统：根据已有资料 and 人员访谈，该处理系统位于钢生产车间西北侧，其中回水沟渠位于钢车间中部，走向为南北向，沉淀池位于钢车间西北侧。

表 3.6-1 地块重点区域及特征污染物

序号	重点区域	特征污染物
1	堆渣场	砷、镉、铜、铅、锌、镉、钢、汞、镍、六价铬
2	原料堆场	砷、镉、铜、铅、锌、镉、钢
3	铅锌生产车间	砷、镉、铜、铅、锌、汞、镍、六价铬、氟化物、石油烃
4	钢生产车间	砷、镉、铜、铅、锌、镉、钢、汞、镍、六价铬、氟化物、石油烃
5	回转窑及炉渣堆放场	砷、镉、铜、铅、锌、镉、钢、汞、镍、六价铬、氟化物、石油烃

序号	重点区域	特征污染物
6	污水处理系统	砷、镉、铜、铅、锌、锑、镉、汞、镍、六价铬、氟化物、石油烃

3 处疑似污染区域包括：地块东北侧 3 个酸液池周边固态沉积物堆放区、西北侧 2 个酸液池区、地块西南侧开挖回填区。

表 3.6-2 地块疑似污染区域及特征污染物

序号	重点区域	特征污染物
1	固态沉积物堆放区	重金属
2	酸液池	砷、镉、铅、锌、锑
3	开挖回填区	重金属

(3) 通过第一阶段现场踏勘、人员访谈及资料分析，地块使用历史主要为氧化锌、锌锭和粗钢的生产，且生产企业并未采取相应的环保措施，对地块造成污染的可能性较大。

根据地块生产企业的生产工艺流程及重点区域 XRF 扫描结果，将砷、镉、铜、铅、锌、镉、锑作为调查地块的重点关注污染物。可能存在的污染因子为氟化物和石油烃。

(4) 调查地块的污染属性仍存在不确定性，建议开展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。调查地块有明显的污染分区，在第二阶段勘察与采样布点可采用分区布点法结合专业判断布点法的方式布点。

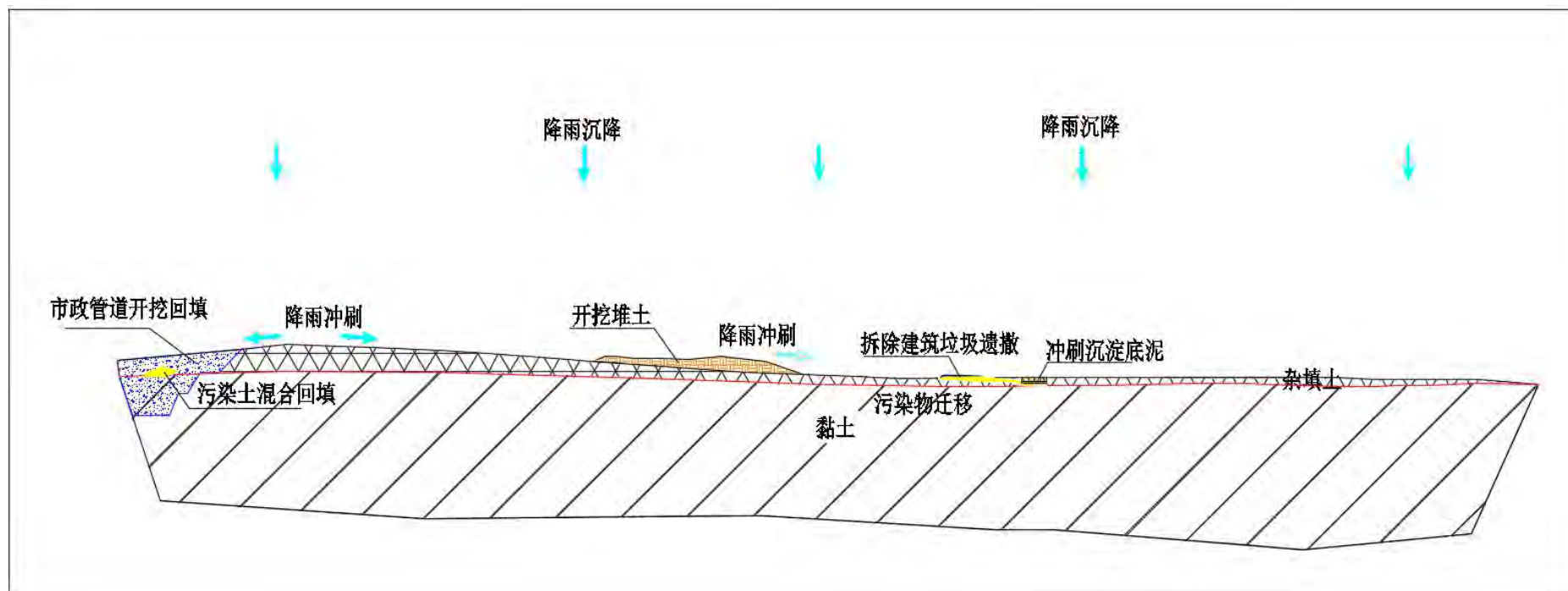


图 3.5-1 调查地块污染迁移途径概念模型

4 布点采样方案

4.1 布点原则

4.1.1 土壤采样点布设原则

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）的布点要求“初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积大于 5000m^2 ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加”。

通过前期收集资料可知该地块目前主要为工业用地，根据第一阶段调查的结果，并依据《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）6.1.1.3：“对于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块，可采用分区布点法进行监测点位的布设”。

4.1.2 地下水监测井布设原则

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）相关要求，对于地下水流向及地下水位深浅，结合平面布置及土壤污染状况调查阶段性结论，间隔一定距离按三角形或四边形布置至少 3~4 个点位监测判断。

4.2 布点方案

4.2.1 土壤采样点

4.2.1.1 点位布设

（1）地块内点位布设

结合地块废渣回收项目原平面布置图（详见图 3.1-3）与实际情况识别，以及现场踏勘发现的疑似污染区域进行土壤采样点位布设，重点区域包括堆渣场、原料堆场、钢生产车间、铅锌生产车间、回转窑及其临时堆场、生产污水处理系统，采用专业判断法结合系统布点法的方式布设。其他区域包括生活办公区、原地块空地，采用系统随机布点法和分区布点法的方式布设。

本次初步调查拟在该项目地块内布设 20 个土壤点位，包括 17 个钻探土壤点位（TR1~TR14、BTR1~BTR3）、3 个剖面土壤点位（TR15~TR17）。点位布设确保采样点位遍及各功能区域及疑似污染区域，满足对地块土壤污染分布状况分

析的技术要求。

本次初步调查地块内土壤钻探点位布置如图 4.2-1 所示，点位布置信息见表 4.2-1。

(2) 土壤对照监测点位布置

为获取调查区域当地土壤原始状态，对比判别地块内土壤污染程度，对地块周围采集土壤对照点。根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中相关要求，对照监测点位可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上，每个方向上等间距布设 3 个采样点，分别进行采样分析。如因地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素致使土壤特征有明显差别或采样条件受到限制时，监测点位可根据实际情况进行调整。对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。

根据地块实际现状，地块西面为已淹没地块，南面为碧桂园一期，东北侧隔路为已建武宣县城镇污水处理厂，北面为荒地（部分正在进行开发利用和周边百姓零星开垦的菜地）。参考 2.5 小节相邻地块历史和现状、结合现场踏勘，得知地块四周 3km 范围内由于开发建设、地块平整及生产经营等活动，扰动明显，且可能存在大量外来填土，不能真实反应地块所在区域的土壤质量，因此本次不考虑在地块外部区域的四个垂直轴向上布设土壤对照点。

经实地调查，在地块外东北侧 330m 一处现状林地布设 1 个土壤对照监测点位（TRDZ1）（东经 109°41'14.1"，北纬 23°36'13.4"），采集土壤样品。土壤对照点位应采集表层土壤样品，采样深度 0-0.3m（表层）。

本次初步调查土壤对照点监测点位布置如图 4.2-2 所示。

表 4.2-1 初步调查土壤监测点信息

编号	点位布设位置	点位布设理由	经度	纬度	点位标高(m)	钻探深度(m)	采样深度(m)	样品描述
TR1	堆渣场中部	整治前，场地未硬化，且地块周边存在裂缝，污染物有下渗风险，因此设置点位了解所在区域土壤环境质量	109.68052°	23.60478°	67.39	15.00	0.2-0.5	棕褐色轻壤土
							1.8-2.0	黄棕色轻壤土
							3.3-3.5	
							4.8-5.0	棕黄色轻壤土
							5.8-6.0	
TR2	堆渣场东北侧边缘		109.68057°	23.60497°	67.30	11.00	0.3-0.6	灰黑色砂壤土
							0.8-1.1	棕红色轻壤土
							1.9-2.2	
							3.5-3.8	
							5.2-5.5	
TR3	堆渣场西侧边缘		109.68030°	23.60473°	67.14	13.40	0.3-0.6	棕褐色轻壤土
							0.8-1.1	棕黄色轻壤土
							1.9-2.2	
							3.5-3.8	
							5.3-5.5	
TR4	原料堆场	整治前，场地未硬化，原材料在运输及堆存过程中可能会跑、冒、滴、漏，污染物有下渗风险；市政污水管道施工大开挖，因此设置点位了解所在区域土壤环境质量	109.68040°	23.60452°	67.23	12.00	0.2-0.5	黑色轻壤土
							1.7-2.0	棕黄色轻壤土
							3.2-3.5	
							4.7-5.0	
TR16	原料堆场（开挖基坑边坡和坑底）	109.68005°	23.60458°	64.76	6	0.3-0.5	浅棕色轻壤土	
						1.2-1.4		

编号	点位布设位置	点位布设理由	经度	纬度	点位标高(m)	钻探深度(m)	采样深度(m)	样品描述	
TR17			109.68016°	23.60454°	64.42	11	2.7-2.9	棕色轻壤土	
							3.8-4.0		
							5.2-5.4		
							0.3-0.5		浅棕色轻壤土
							1.1-1.3		
							2.6-2.8		
3.9-4.1	浅黄色轻壤土								
5.6-5.8	棕色轻壤土								
10.5-10.8	浅黄色粘土								
TR5	原钢生产车间	生产线末端位置，生产过程存在跑、冒、滴、漏现象，存在污染物下渗风险，因此设置该点为了了解生产线所在区域土壤环境质量	109.68064°	23.60532°	64.12	7.40	0.2-0.5	棕黄色中壤土	
TR6	原钢生产车间南侧		1.7-2.0						
			3.2-3.5						
			4.7-5.0						
		0.2-0.5	棕黄色轻壤土						
1.7-2.0									
3.2-3.5									
4.7-5.0									
5.7-6.0									
TR9	原钢生产车间内部废水回水沟渠西侧	回水沟渠已被平整，生产过程中可能存在污染物下渗风险，设置该点了解生产线所在区域土壤环境质量	109.68064°	23.60552°	64.15	10.50	0.2-0.5	红棕色中壤土	
1.7-2.0									
3.2-3.5									
4.7-5.0									

编号	点位布设位置	点位布设理由	经度	纬度	点位标高(m)	钻探深度(m)	采样深度(m)	样品描述
							5.7-6.0	
							11.2-11.5	
TR10	原钢生产车间西北侧	沉淀池已被平整，生产过程中可能存在污染物下渗风险，设置该点了解生产线所在区域土壤环境质量	109.68077°	23.60568°	64.69	12.30	0.2-0.5	棕黄色中壤土
							1.7-2.0	
							3.2-3.5	
							4.7-5.0	
							5.7-6.0	
							8.7-9.0	
TR11	原钢生产车间固体堆积物及3个酸液池西侧	堆积物不明，且堆积池壁未防渗，污染物存在外泄下渗风险，设置该点了解固体堆积物所在区域土壤环境质量	109.68087°	23.60555°	64.15	12.00	0.2-0.5	棕黄色轻壤土
							1.7-2.0	棕黄色中壤土
							3.2-3.5	
							4.7-5.0	
TR12	原钢生产车间北侧2个酸液池西侧	酸液池内壁未防渗，污染物存在下渗风险，因此设置该点为了了解酸液池所在区域土壤环境质量	109.68005°	23.60526°	64.06	13.00	0.2-0.5	棕黄色轻壤土
							1.7-2.0	黄褐色轻壤土
							3.2-3.5	
							4.7-5.0	
							6.7-7.0	
TR7	回转窑及临时堆放场东北侧	出料区且靠近收尘系统区域，产品出料或收尘时有扩散污染的可能，设置该点了解所在区域土壤环境质量	109.68131°	23.60499°	66.51	10.30	0.2-0.5	棕褐色轻壤土
							1.7-2.0	棕红色轻壤土
							3.2-3.5	棕黄色轻壤土
							4.7-5.0	

编号	点位布设位置	点位布设理由	经度	纬度	点位标高(m)	钻探深度(m)	采样深度(m)	样品描述
							5.7-6.0	
TR8	回转窑及临时堆放场东南侧	回转窑区域堆渣位置未硬化，炉渣堆放时污染物容易下渗，设置该点了解所在区域土壤环境质量	109.68118°	23.60461°	63.97	11.00	0.2-0.5	黄棕色轻壤土
							1.7-2.0	
							3.2-3.5	
							4.7-5.0	
TR14	铅锌生产车间	生产线末端位置，生产过程存在跑、冒、滴、漏现象，存在污染物下渗风险，因此设置该点为了了解生产线所在区域土壤环境质量	109.68025°	23.60491°	66.95	6.00	0.2-0.5	棕褐色轻壤土
							0.7-1.0	
							1.7-2.0	棕黄色轻壤土
							3.2-3.5	
4.7-5.0								
TR13	原地块空地（紧邻铅锌生产车间）	该区域有部分堆弃的原有厂房建筑遗渣，设置1个点位了解区域土壤环境质量	109.67965°	23.60492°	64.84	12.00	0.2-0.5	棕黄色轻壤土
							1.7-2.0	黄褐色轻壤土
							3.2-3.5	棕黄色轻壤土
							4.7-5.0	
5.7-6.0								
TR15	原地块空地	根据分区布点法，设置1个点位了解区域土壤环境质量	109.67949°	23.60467°	63.26	0.60	0-0.6	浅棕色中壤土
BTR1	原办公生活区（经开挖回填）	该区域经开挖回填后，设置1个点位了解扰动后的土壤环境质量	109.67917°	23.60420°	62.84	6.30	0.3-0.5	浅棕色中壤土
							1.6-1.8	棕黄色中壤土
							2.3-2.5	棕黄色粘土
							3.7-3.9	浅黄色粘土
5.5-5.7								

编号	点位布设位置	点位布设理由	经度	纬度	点位标高(m)	钻探深度(m)	采样深度(m)	样品描述
BTR2	原料堆场西南侧边缘（经开挖回填）	该区域经开挖回填后，设置1个点位了解扰动后的土壤环境质量	109.67969°	23.60426°	62.81	6.1	0.2-0.5	浅棕色中壤土
							1.6-1.8	浅棕色重壤土
							3.8-4.0	浅黄色粘土
							5.3-5.5	
BTR3	原料堆场东南侧边缘（经开挖回填）	该区域经开挖回填后，设置1个点位了解扰动后的土壤环境质量	109.68050	23.60430	62.78	6.2	0.3-0.5	浅棕色中壤土
							1.5-1.7	浅棕色中壤土
							2.7-2.9	浅黄色粘土
							4.6-4.8	
							5.8-6.0	
对照点编号	点位布设位置	点位布设理由	经度	纬度	点位地面标高(m)	钻探深度(m)	采样深度(m)	样品描述
TRDZ1	地块东北侧	未扰动	109.68305°	23.60634°	63.14	0.6	0-0.3	棕黄色轻壤土

注：表中坐标采用 WGS-84 坐标系，点位标高采用 1985 年国家高程基准。



图 4.2-1 初步调查土壤监测点位布置图（原平面布置）



图 4.2-2 初步调查土壤对照点点位布设图

4.2.1.2 采样数量

根据现有资料分析，区域地层以素填土、黏土为主，按《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）相关要求，对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表硬化层厚度（如混凝土、砖面等，本项目堆料场存在硬化地面）和回填土厚度。原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，下层土壤垂向采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。若经现场快速检测结果超标时，应结合实际情况增加深度监测。具体土壤采样层次，根据实际钻探过程中各点位的土层情况结合现场快检予以调整。

现场共计采集并送检土壤样品 97 个（包含 1 个土壤对照样）。

4.2.1.3 监测因子

依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）的要求，以及初步资料分析，本次初步调查所采集的土壤样

品进行检测《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中的45项基本项目（其中为7项重金属和无机物、27项挥发性有机物（VOCs）和11项半挥发性有机物（SVOCs））以及pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃。

表 4.2-2 初步调查土壤样品检测项目

编号	点位布设位置	采样深度(m)	检测因子
TR1	堆渣场中部	0.2-0.5、2.2-2.5、 4.2-4.5	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		5.3-5.6、5.8-6.0	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、镉、铟、氟化物
TR2	堆渣场东北侧边缘	0.8-1.1、1.9-2.2、 3.5-3.8	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		0.3-0.6、5.2-5.5、 5.2-6.5	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、镉、铟、氟化物
TR3	堆渣场西侧边缘	0.8-1.1、1.9-2.2、 3.5-3.8	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		0.3-0.6、5.2-5.5	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、镉、铟、氟化物
TR4	原料堆场	0.2-0.5、1.7-2.0、 3.2-3.5、4.7-5.0	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
TR16	原料堆场（开挖基坑边坡和坑底）	0.3-0.5、1.2-1.4、 2.7-2.9	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		3.8-4.0、5.2-5.4	砷、镉、铜、铅、锌、镉、铟、氟化物
TR17		0.3-0.5、1.1-1.3、 2.6-2.8	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		3.9-4.1、5.6-5.8、 10.5-10.8	砷、镉、铜、铅、锌、镉、铟、氟化物
TR5	原钢生产车间	0.2-0.5、1.7-2.0、 3.2-3.5、4.7-5.0	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
TR6	原钢生产车间南侧	0.2-0.5、1.7-2.0、 3.2-3.5、4.7-5.0	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		5.7-6.0	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、镉、铟、氟化物
TR9	原钢生产车间内部废水回水沟渠西侧	0.2-0.5、1.7-2.0、 3.2-3.5、4.7-5.0、 5.7-6.0	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		11.2-11.5	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、镉、铟、氟化物
TR10	原钢生产车间沉淀池西侧	0.2-0.5、1.7-2.0、 3.2-3.5、4.7-5.0、 5.7-6.0、	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		8.7-9.0	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、镉、铟、氟化物
TR11	原钢生产车间固	0.2-0.5、1.7-2.0、	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟

编号	点位布设位置	采样深度(m)	检测因子
	体堆积物及3个酸液池西侧	3.2-3.5、4.7-5.0	化物及石油烃
TR12	原钢生产车间北 侧2个酸液池西侧	0.2-0.5、1.7-2.0、 3.2-3.5、4.7-5.0	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		5.7-6.0、6.7-7.0	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铟、氟化物
TR7	回转窑及临时堆 放场东北侧	0.2-0.5、1.7-2.0、 3.2-3.5、4.7-5.0	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		5.7-6.0	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铟、氟化物
TR8	回转窑及临时堆 放场东南侧	0.2-0.5、1.7-2.0、 3.2-3.5、4.7-5.0	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
TR14	铅锌生产车间	0.2-0.5、0.7-1.0、 1.7-2.0	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		3.2-3.5、4.7-5.0	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铟、氟化物
TR13	原地块空地（紧邻 铅锌生产车间）	0.2-0.5、1.7-2.0、 3.2-3.5、4.7-5.0、 5.7-6.0	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
TR15	原地块空地	0-0.6	砷、镉、铜、铅、锌、铟、氟化物
BTR1	原办公生活区（经 开挖回填）	0.3-0.5、1.6-1.8、 2.3-2.5、3.7-3.9、 5.5-5.7	砷、镉、铜、铅、锌、铟、氟化物
BTR2	原料堆场西南侧 边缘（经开挖回填）	0.2-0.5、1.6-1.8、	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		3.8-4.0、5.3-5.5	砷、镉、铜、铅、锌、铟、氟化物
BTR3	原料堆场东南侧 边缘（经开挖回 填）	0.3-0.5、1.5-1.7、 2.7-2.9	45项基本因子、pH、锌、镉、铟、氟化物及石油烃
		4.6-4.8、5.8-6.0	砷、镉、铜、铅、锌、铟、氟化物
对照点 编号	点位布设位置	采样深度(m)	检测因子
TRDZ1	地块东北侧	0-0.3	砷、镉、铜、铅、锌、铟、氟化物及石油烃

注：45项基本因子为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘



图 4.2-3 初步调查 45 项全因子检测土壤点位图



图 4.2-4 初步调查重点因子检测土壤点位图

4.2.2 地下水监测井布设

4.2.2.1 点位布设

(1) 地下水监测点位

依据《工程地质勘探报告》，本次地块上部出露底层为第四系粘性土层，下伏基岩为石炭系中统大埔组灰岩，地下水类型主要为松散岩类孔隙水，流向为自南向北方向，主要以大气降水补给为主。

根据 HJ25.2-2019 布点要求，结合地块现场踏勘、污染识别和快检结果，需要通过地下水的监测了解地块疑似污染严重区域的污染特征，在调查地块内布设 4 个地下水监测点，分别位于地块内东南侧回转窑及炉渣临时堆放场（TR8）、北侧钢生产车间沉淀池位置（TR10）、西北侧 2 个酸液池西侧位置（TR12）、西侧原地块空地位置（TR13），为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并（地下水监测点布设见图 4.2-1）。

根据《广西壮族自治区建设 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》（桂环规范〔2021〕2 号），初步调查阶段地下水以浅层地下水及上层滞水为主，钻探深度应揭露至浅层地下水，但不穿透隔水层。若地块调查至基岩或强风化层未发现地下水，该地块不再开展地下水调查，但报告中应提供完整的现场岩芯照片或佐证材料。本次初步调查地下水钻探井均调查至基岩层。

(2) 地下水对照监测点位

根据现场踏勘得知，地块西面紧邻河堤道路和淹没区，南面紧邻碧桂园一期，东北侧隔路为已建武宣县城镇污水处理厂，北面为荒地（部分正在进行开发利用和周边百姓零星开垦的菜地）地块四周由于开发建设、地块平整及生产经营等活动，不具备布设地下水对照点的条件。

地块东向 1.4km 处清水村现存一处民井，井深 5m，常年有水，坐标为东经 109°41'55.91"，北纬 23°36'2.85"。通过查询《综合水文地质图》（1:200000 来宾幅），与本次调查地块为同一个水文地质单元内、同一地下水类型，且位于区域地下水流向上游方向。故在该民井布设 1 个地下水对照点（DXSDZ1），本次初步调查地下水对照监测点位布设如图 4.2-5 所示。



图 4.2-5 初步调查地下水对照点位布设图

4.2.2.2 采样数量

地下水监测主要调查浅层地下水及上层滞水的污染情况，综合考虑项目规划用途可能到达的深度，本次初步调查地下水钻探井均调查至基岩。

本次调查地下水监测点设定为4个，同时采取周边1个地下水对照监测点（利用已有水井）。地下水监测点位信息见表 4.2-3。

表 4.2-3 初步调查地下水监测点信息（略）

4.2.2.3 监测因子

初步调查阶段地下水样监测因子为：pH、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、锌、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、镉、铟、石油类。

4.2.3 残余废弃物采样点布设

4.2.3.1 点位布设

根据前期资料分析及踏勘的结果，地块内仍有部分残余废弃物和堆积物。根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）和《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20-1998），本次对地块内残余废弃物和堆积物进行采样。

(1) 酸液池周边白色沉积物堆积处为地下敞口砖砌贮存池，现场调查堆积厚度约 2m。采用随机数字表法进行简单随机采样，在沉积物堆积区域中心、按上部（表面下相当于总体积的 1/6 深处）、中部（表面下相当于总体积的 1/2 深处）、下部（表面下相当于总体积的 5/6 深处）共布设 3 个采样点（FQW1-3）。

(2) 根据初次踏勘和人员访谈得知，调查地块地块内地块东北侧现状有 3 个酸液池，地块西北侧有 2 个酸液池。参考现场 XRF 的快检数据，本次选择 5 个响应值最高的、西北侧 2 个酸液池北部的一个点进行采样，对酸液池底部残留固态物质采样检测，布设 1 个点位（FQW4）。

(3) 地块回转窑区域、堆渣场与原钢生产车间相邻区域堆放有地块西南侧施工开挖的土方，根据简单随机采样法对开挖的土方进行随机采取份样（KWT1）。

(4) 回转窑区域堆放的土方进行回填时，现场有部分超挖，超挖深度约 2m，超挖面积约 200m²，对超挖部分的边坡底部采用简单随机采样法进行取样（KWT2）。



图 4.2-6 初步调查残余废弃物点位布设图

4.2.3.2 采样数量

本次调查残余废弃物监测点设定为4个，分别布设在三个酸液池周边白色沉积物堆积处、酸罐池处、堆放土方处和超挖边坡底部。在实际采样过程中，采样深度根据现场实际情况进行调整。

表 4.2-4 初步调查残余废弃物监测点信息

编号	位置	经度	纬度	采样深度(m)
FQW1	固态沉积物	109.68094°	23.60548°	0.3
FQW2	固态沉积物			1.0
FQW3	固态沉积物			1.7
FQW4	北侧酸罐池底部	109.68019°	23.60573°	0-0.2
KWT1	堆放土方处	109.68067°	23.60465°	0-0.2
KWT2	超挖边坡底部	109.68110°	23.60479°	0-0.2

4.2.3.3 监测因子

初步调查阶段地块内残余废弃物(FQW1-3)检测依据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)，结合地块实际情况，检测项目见表 4.2-5。

表 4.2-5 初步调查残余废弃物样品检测项目

编号	位置	采样深度(m)	监测因子
FQW1	固态沉积物	0.3	pH、重金属(铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、砷、汞、镍、锑)酸浸和水浸、烷基汞、铍、钡、银、硒、无机氟化物、氰化物、硝基苯、二硝基苯、2,4-二硝基氯苯、五氯酚及五氯酚钠、苯酚、2,4-二氯苯酚、2,4,6-三氯苯酚、苯并[a]芘、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯、多氯联苯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、丙烯腈、三氯甲烷、四氯化碳、三氯乙烯、四氯乙烯、腐蚀性
FQW2	固态沉积物	1.0	
FQW3	固态沉积物	1.7	
FQW4	北侧酸罐池底部	0-0.2	pH、重金属(铜、锌、镉、铅、砷、锑、铟)酸浸和水浸
KWT1	堆放土方处	0-0.2	砷、镉、铜、铅、锌、锑、铟、氟化物
KWT2	超挖边坡底部	0-0.2	

4.2.4 地表水采样点布设

4.2.4.1 点位布设

根据现场踏勘，调查地块内无地表水，西北面为拓宽河道即新江(原四通河)，平均流量为0.6m³/s，主要用于周边灌溉。新江于武宣县县城下游段汇入黔江。

本次对西北侧新江与地块平行位置布设1个采样点(新江断面)进行采样，为现场调查地块地表水影响提供数据支持。

4.2.4.2 点位布设

本次项目地表水监测点设定为 1 个，布设在新江与地块平行位置，采集水样 1 个。

4.2.4.3 监测因子

初步调查阶段地表水样检测因子为：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、氯化物、氰化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、氟化物、石油类。

4.3 样品采集

本次初步调查钻探工作由广西海林地质勘查有限公司承担，广西海林地质勘查有限公司成立于 2005 年 08 月 29 日，拥有工程钻探、工程勘察专业类、水文地质勘察、工程测量乙级资质。地勘单位资质证书见扉页。

采样及检测工作由广西南环检测科技有限公司承担，该公司已取得计量资质认定证书（CMA），实验室资质认定计量认证证书和采样人员上岗证书见扉页。

4.3.1 现场采样方法和程序

根据采样点的设计位置、结合现场的实际状况，现场选择在合适的位置钻孔，并做好明显标志。点位应避开高压线、明显障碍物等不利于开展工作的障碍物。

可采用便携式重金属快速测定仪进行半定量分析，指导样品采集及监测点位布设。可采用便携式设备现场测定地下水水温、pH 值、电导率、浊度和氧化还原电位等。

样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

4.3.2 采样方法和程序

地块土壤采样工作于 2022 年 6 月 29 日~7 月 4 日、2022 年 7 月 15 日、2022 年 8 月 12 日开展，地下水采样于 2022 年 7 月 3 日~4 日开展，残余废弃物采样工作于 2022 年 7 月 2 日和 2022 年 8 月 12 日开展。

期间天气为晴天与阴天，采样队伍由 2 个小组构成，1 个小组负责钻机操作、

获取土壤柱状土，共 3 个成员；1 个小组负责土壤样本采集工作，共 2 个成员。设有专门的质量监督员，负责监督、协调整个采样工作的质量控制和协调工作。所有人员均经过相应培训，严格按照相关技术规范开展现场作业。总共采集了土壤样品 97 个，地下水样品 5 个，残余废弃物样品 6 个，地表水样品 1 个，所有样品均现场冷藏，当天送回实验室分析。

4.3.2.1 土壤样品采集方法

1、钻探

(1) 按照采样布点方案及后期调整的点位坐标，使用 GPS 在现场标记点位；

(2) 根据采样设备实际需要清理钻探作业面，进行土孔钻探。钻探工作由广西南环检测科技有限公司委托广西海林地质勘查有限公司进行，采用 1 台 XY-150 型柴油液压钻机施工，土壤钻探时采用锤击钻进方式、岩层采取回转钻进方式进行。

(3) 土壤岩芯钻出后，岩芯样品按照揭露顺序依次摆放至岩芯槽中，岩芯槽放至塑料薄膜上，同时对土层变层位置进行标识并拍照记录；

(4) 采样结束后，将钻孔的土柱从深层到表层回填到钻孔中；

(5) 钻探采样过程中使用的一次性个人防护用品，集中收集处置；

(6) 同一钻探设备用于不同钻孔钻探时进行清洗除污，同一钻孔不同深度取土采样时，对采样设备进行清洗，防止交叉污染。

2、样品采集

(1) 采样准备

钻探的同时，采样人员进行现场采样准备，包括采样工具清洗除污、采样袋检查核对、一次性手套佩戴等。

(2) 样品采集

土壤重金属采集：采样工具为竹铲与橡胶锤，采集土壤样采用四分法，先用竹铲将土壤表层刮掉，然后利用橡胶锤与竹铲将采样点挖出来的土壤放在干净的牛皮纸上弄碎，混合均匀后，分成四等分，取其中两份约 1kg 土样作为分析样分别装入样品密封袋、吹扫捕集瓶和棕色玻璃瓶，其余土样舍弃。每次取样完毕后采样工具均应用纯水清洗干净，防止交叉污染。

挥发性有机物采集：现场对已贴有标签的 40mL 带聚四氟乙烯衬垫的螺口棕

色玻璃采样瓶称重，记下重量，瓶内预先加好 10mL 甲醇保护剂。用非扰动采样器采集约 5g 土壤置于采样瓶中，并立即擦净螺纹口上粘附的土壤，迅速盖紧盖。清除瓶身外侧粘附的土壤，再次称重并记下重量，两次称重结果差即为土壤取样量，采集好的样品放入带密封条的塑料袋中密封后倒置放入低温冷藏箱中尽快送实验室检测。挥发性有机物的土壤样品采集 2 份，一份用于检测、另一份留作备份。同时，采集土壤样品置于 40ml 棕色玻璃瓶中，用于测定干物质含量。样品密封后贴好标签，再用锡箔纸包裹样品，然后置于冷藏箱中低温保存。检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

半挥发性有机物采集：用适当洁净工具（不能使用塑料制品）将采集到的样品转移到洁净的 500mL 棕色广口玻璃瓶中，样品尽量充满整个空间。装满后，盖好盖子，瓶口用铝箔纸包装好，贴上标签，做好相关记录，放入冷藏箱中，尽快送实验室监测。若样品不能及时送达实验室，应将样品放入 4℃冰箱内保存，在 48 小时内送实验室进行检测。

现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，采样人员等），并在管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。

（3）采样其他要求

采样前、后均对采样器进行除污和清洗，避免交叉污染；土壤样品采样过程中，佩戴一次性手套，全程避免直接用手采集土壤样；清洗过程中产生的废水、一次性手套均统一收集处置；过程填写土壤钻探采样记录表。

采样的同时围绕钻井拍照记录，照片反映周边情况（建构筑物、设施等情况）；体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征；照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。最后，在采样点上对该点位的样品进行拍照记录，以便工作检查和验收。

（4）样品编码

样品装入样品袋前，在样品袋上写好样品编号、采样深度，并记录采样日期。采样登记内容包括：样品编码和采样日期。标签内容应与采样记录单上信息一致。样品编码规则如下：检测重金属的土壤样，每个样品编号由“T”+采样时间+“项目代码”+“点位编号”+“土壤样序号”5 部分组成，从表层到深层的序号依次为 1、

2、3、4、5,如T1号钻孔从表层到深层的5件样品的编号依次为T220703EB0103-1、T220703EB0103-2、T220703EB0103-3、T220703EB0103-4、T220703EB0103-5。





TR7 柱状图



TR8 柱状图



TR9 柱状图



TR10 柱状图



TR11 柱状图



TR12 柱状图



TR13 柱状图



TR14 柱状图



图 4.3-1 初步调查现场土壤柱状及剖面图



图 4.3-2 初步调查现场土壤采样过程照片

4.3.2.2 地下水样品采集方法

1、建设监测井

地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素，故在地块西南侧、东南侧、北侧、西北侧使用打桩机打了监测井，采集地下水，采样深度为埋深以下 0.5 米。监测井采用平台式监测井，安装保护盖。

监测井建设过程包括下管、填充滤料、成井洗井等步骤，具体要求如下：

(1) 下管

监测井井管采用无污染材质 PVC-U 塑料封闭管和筛管，管径为 DN75，井管与接箍连接不得使用润滑油（脂）和涂料等有机粘结剂。下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根排列，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，保证井管位于孔中心。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合，下管后地面以上预留井管高度在约 0.5 米。

（2）滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。砾料选用磨圆度好的石英砾料，填砾高度宜于滤水管顶端 1 米。监测井进行永久性止水，止水材料选用优质膨润土。

（3）成井洗井

地下水监测井建成至少 24h 后才能进行洗井，洗井水量不少于 3 倍井管内水体积，现场实际操作一般是在地下水位稳定后抽干 3 次。洗井过程要防止交叉污染，洗井产生的水用专用容器收集。

2、样品采集

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，降低扰动。采样深度在水面下 0.5m 以下，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样品保存瓶中，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，立即对水样进行密封保存，并且贴好标签，标签上应注明样品编号、采样日期、水源种类、岩性、浊度、水温、气温。如加有保护剂，则应注明加入的保护剂名称及用量和测定要求等。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。



监测井下管



膨润土止水



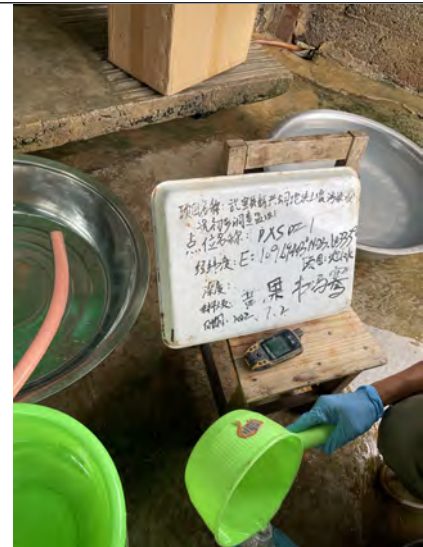
洗井图



地下水成井图



地下水采样照片



地下水对照点采样照片

图 4.3-3 初步调查地下水采样照片

4.3.2.3 残余废弃物样品采集方法

依据《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T 20-1998)的要求开展采样。对于酸液池周边白色沉积物,采用钻锤击钻进方式在堆积物中部进行钻探取样,钻探深度 2m,岩芯钻出后,岩芯样品按照揭露顺序依次摆放至岩芯槽中,岩芯槽放至塑料薄膜上,分别取上中下(0.3m、1.0m、1.7m)3个层次的样品;对于北侧酸罐池处底泥、开挖堆土和超挖土方,采用简单随机方式采样,将遗留的固体废物混合成一个样品,混合均匀后,分成四等分,取其中两份约 1kg 土样作为分析样装入样品密封袋,其余土样舍弃。装入自封袋内后,贴上样品标签。



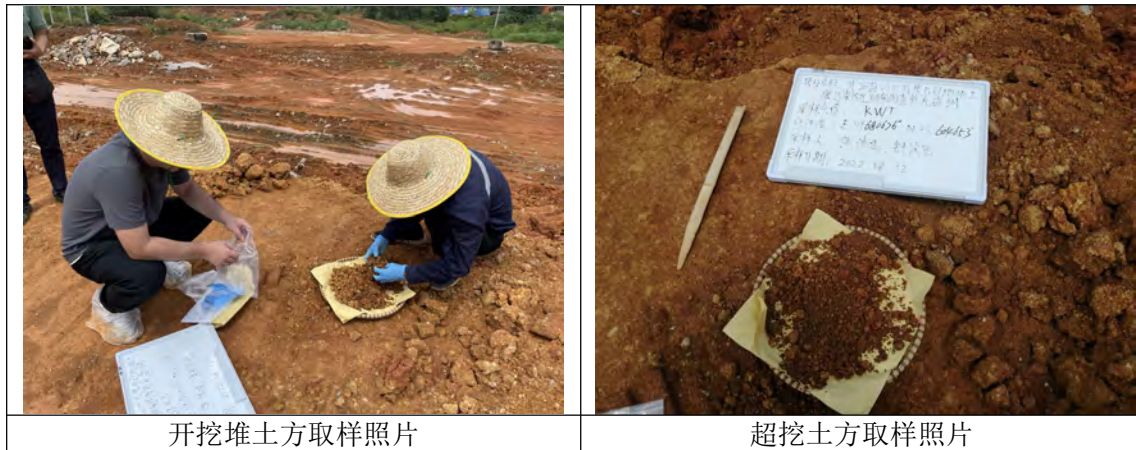


图 4.3-4 初步调查残余废弃物采样图

4.4 样品保存与流转

4.4.1 样品保存

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

①根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

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

③样品流转保存。样品应保存在有冰块的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的规定执行；地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的规定执行。样品保存方式见表 4.4-1。

表 4.4-1 样品保存方式

样品分类	测试项目	容器	温度（℃）	备注
土壤	重金属	封口塑料袋	< 4	
	挥发性有机物	棕色玻璃瓶	< 4	装满并密封
	半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	< 4	装满并密封
水样	重金属、pH	聚乙烯瓶	< 4	
	挥发性有机物	棕色玻璃瓶	< 4	装满并密封
	半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	< 4	装满并密封

4.4.2 样品流转

(1) 装运前核对

要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，如果核对结果发现异常，应及时查明原因。样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

(2) 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

(3) 样品接收

样品检测科室收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测科室的负责人应在样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样组长沟通。

上述工作完成后，样品检测科室的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样人员。样品检测科室收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。



图 4.4-1 样品流转保存照片

4.5 样品分析检测

4.5.1 分析检测方案

(1) 土壤样品

土壤样品分析测定参照 GB36600-2018 附表 3 中指定的检测方法，并根据生态环境部官方网站公布的最新检测方法进行测定。

(2) 地下水样品

地下水样品分析测定参照 GB14848-2017 附表 B.1 地下水质量检测指标分析方法，并根据生态环境部官方网站公布的最新检测方法进行测定。

(3) 残余废弃物样品

残余废弃物重金属含量分析测定采用《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)，判定残余废弃物类别。同时，根据生态环境部官方网站公布的最新检测方法进行测定。

(4) 地表水样品

地下水样品分析测定参照 GB3838-2002 基本项目检测指标分析方法，并根据生态环境部官方网站公布的最新检测方法进行测定。

4.5.2 实验室分析

广西南环检测科技有限公司承担本次调查的实验室分析工作。该公司已取得计量资质认定证书 (CMA)。其中残余废弃物 4 个样品苯、甲苯、乙苯、二甲苯、

氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、丙烯腈、三氯甲烷、四氯化碳、三氯乙烯、四氯乙烯、五氯酚钠、二硝基苯、2,4-二硝基氯苯 15 个检测因子实验室检测外包给广西壮族自治区分析测试研究中心。

表 4.5-1 土壤分析方法及检出限值表

序号	项目	分析方法	检出限值
1	总砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.01mg/kg
2	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	0.01mg/kg
3	铅		0.1mg/kg
4	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	1mg/kg
5	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.002mg/kg
6	镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg
7	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
8	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱—质谱法 HJ 605-2011	1.3×10^{-3} mg/kg
9	氯仿		1.1×10^{-3} mg/kg
10	氯甲烷		1.0×10^{-3} mg/kg
11	1,1-二氯乙烷		1.2×10^{-3} mg/kg
12	1,2-二氯乙烷		1.3×10^{-3} mg/kg
13	1,1-二氯乙烯		1.0×10^{-3} mg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯		1.3×10^{-3} mg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯		1.4×10^{-3} mg/kg
16	二氯甲烷		1.5×10^{-3} mg/kg
17	1,2-二氯丙烷		1.1×10^{-3} mg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2×10^{-3} mg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2×10^{-3} mg/kg
20	四氯乙烯		1.4×10^{-3} mg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷		1.3×10^{-3} mg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷		1.2×10^{-3} mg/kg
23	三氯乙烯		1.2×10^{-3} mg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷		1.2×10^{-3} mg/kg
25	氯乙烯		1.0×10^{-3} mg/kg
26	苯		1.9×10^{-3} mg/kg
27	氯苯		1.2×10^{-3} mg/kg
28	1,2-二氯苯		1.5×10^{-3} mg/kg
29	1,4-二氯苯		1.5×10^{-3} mg/kg
30	乙苯		1.2×10^{-3} mg/kg
31	苯乙烯	1.1×10^{-3} mg/kg	
32	甲苯	1.3×10^{-3} mg/kg	
33	间,对-二甲苯	1.2×10^{-3} mg/kg	

序号	项目	分析方法	检出限值
34	邻二甲苯		1.2×10 ⁻³ mg/kg
35	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物 质谱法 HJ834-2017	0.09mg/kg
36	苯胺		0.001mg/kg
37	2-氯酚		0.06mg/kg
38	苯并(a)蒽		0.1mg/kg
39	苯并(a)芘		0.1mg/kg
40	苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg
41	苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg
42	蒽		0.1mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
45	萘		0.09mg/kg
46	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	无量纲
47	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1 mg/kg
48	镉	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg
49	镉	硅酸盐岩石化学分析方法 第 30 部分： 44 个元素量测定 GB/T 14506.30-2010	0.005 μg/g
50	石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg
51	氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物 离子选择电极法 HJ 873-2017	63mg/kg

表 4.5-2 地下水分析方法与检出限值

序号	项目	分析方法	检出限值
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	0-14 (无量纲)
2	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 8.1 称量法	4mg/L
3	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007	2 mg/L
4	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	2 mg/L
5	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08 μg/L
6	砷		0.12 μg/L
7	镉		0.05 μg/L
8	铅		0.09 μg/L
9	锑		0.15 μg/L
10	铟		0.03μg/L
11	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01 mg/L
12	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L

序号	项目	分析方法	检出限值
13	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L
14	硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007	0.08 mg/L
15	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05 mg/L
16	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 µg/L
17	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 10.1 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L
18	氯仿	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质 谱法 HJ 639-2012	0.4 µg/L
19	苯		0.4 µg/L
20	甲苯		0.3 µg/L
21	石油类		水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱 法（HJ 894-2017）

表 4.5-3 残余废弃物分析方法与检出限值

序号	项目	分析方法	检出限值
1	腐蚀性	固体废物 腐蚀性测定 玻璃电极法 GB/T 15555.12-1995	0-14 （无量纲）
2	铜	固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质普 法 HJ 766-2015	2.5µg/L
3	镉		1.2 µg/L
4	铅		4.2 µg/L
5	总铬		2.0 µg/L
6	砷		1.0 µg/L
7	镍		3.8 µg/L
8	锑		3.2 µg/L
9	铍		0.7 µg/L
10	钡		1.8 µg/L
11	银		2.9 µg/L
12	硒		1.3 µg/L
13	镉		0.02 µg/L
14	锌		固体废物 铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光 度法 HJ 786-2016
15	六价铬	固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 15555.4-1995	0.004 mg/L
16	汞	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原 子荧光法 HJ 702-2014	0.02 µg/L
17	烷基汞	水质 烷基汞的测定 气相色谱法 GB/T 14204-1993	甲基汞：10 ng/L 乙基汞：20 ng/L
18	氟离子	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007	14.8 µg/L
19	氰酸根 (CN ⁻)	附录 F 固体废物 氟离子、溴酸根、氯离子、亚硝酸 根离子、氰酸根、溴离子、硝酸根、磷酸根、硫酸	20 µg/L

序号	项目	分析方法	检出限值
		根的测定 离子色谱法	
20	硝基苯	固体废物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 951-2018	0.3mg/L
21	五氯酚		0.1mg/L
22	苯酚		0.2mg/L
23	2,4-二氯苯酚		0.2mg/L
24	2,4,6-三氯苯酚		0.2mg/L
25	苯并[a]芘		0.3mg/L
26	邻苯二甲酸二丁酯		0.1mg/L
27	邻苯二甲酸二辛酯	0.2mg/L	
28	2,2',5,5'-四氯联苯	固体废物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ 891-2017	0.0001mg/L
	2,2',4,5,5'-五氯联苯		0.0001mg/L
	2,3,4,4',5-五氯联苯		0.00008mg/L
	2,3,3',4,4',5-六氯联苯		0.00008mg/L
	2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯		0.0001mg/L
29	苯	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007	0.03μg/L
30	甲苯		0.08μg/L
31	乙苯		0.03μg/L
32	二甲苯		0.03μg/L
33	氯苯		0.03μg/L
34	1,2-二氯苯		0.05μg/L
35	1,4-二氯苯		0.04μg/L
36	三氯甲烷		/
37	四氯化碳		0.02μg/L
38	三氯乙烯		0.02μg/L
39	四氯乙烯		0.05μg/L
40	丙烯腈		0.08μg/L
41	二硝基苯		水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014
42	2,4-二硝基氯苯	0.05μg/L	
43	五氯酚钠	水质 五氯酚的测定 气相色谱法 HJ 591-2010	0.01μg/L

表 4.5-4 地表水分析方法与检出限值表

序号	项目	分析方法	检出限值
1	pH值	水质 pH值的测定电极法 HJ 1147-2020	0-14 (无量纲)
2	溶解氧	水质 溶解氧的测定电化学探头法 HJ 506-2009	/

序号	项目	分析方法	检出限值
3	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.1 mg/L
4	COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4 mg/L
5	BOD ₅	水质 生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5 mg/L
6	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
7	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01 mg/L
8	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	2 mg/L
9	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	0.001 mg/L
10	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01 mg/L
11	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12 μg/L
12	硒		0.41 μg/L
13	砷		0.08 μg/L
14	镉		0.05 μg/L
15	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	0.04 μg/L
16	铬 (六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004 mg/L
17	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05 mg/L
18	石油类	水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定气相色谱法 HJ 894-2017	0.01 mg/L

4.6 质量保证与质量控制

本次地块环境调查，土壤样品检测项目为重金属及无机物。实际采样并送检 97 个（含 1 个对照点样品），地下水样品采样并送检 5 个（含 1 个对照点样品），残余废弃物采样并送检 6 个（含 1 个管道开挖堆放土、1 个超挖边坡底部土样），地表水采样并送检 1 个。

现场采样及实验室分析委托广西南环检测科技有限公司，按照相关技术规范要求进行，参加采样和分析测试的技术人员持证上岗，未取得上岗证的在持证人员的指导下开展工作。

4.6.1 现场采样质量控制

采样过程中，采取质量保护和质量控制措施，避免采样设备及外部环境等因素污染样品。建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输、交换等过程书面记录和责任归属，避免样品被放错位置、混淆及保存过期。其具体要

求如下：

(1) 现场样品采集 10 个土壤平行样、1 个地下水平行样、1 个残余废弃物平行样、1 个地表水平行样和空白样。平行样采样步骤与实际样品采样同步进行，地下水空白用去离子水盛装，与样品一起送实验室分析。

(2) 所有采样工具，包括钻井工具和取样工具，采样前必须用去离子水清洗干净。钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。地下水水样采样前应用水样洗涤 3 次。

(3) 采样人员需通过岗前培训，切实掌握土壤、地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。采样后，样品存放于现场冷藏保温箱。土壤、水样分开存放，避免交叉感染。

(4) 现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。做到记录与标签编号统一。

(5) 采样过程中，样品分装及样品密封现场采样员不得有影响采样质量的行为，如化妆品，吸烟等，汽车应停放在监测点（井）下风向大于 50m 处。

(6) 监测点（井）应由 2 人以上进行采样，注意采样安全，采样过程中应互相监督，防止中毒及落水等意外事故发生。

(7) 土壤、地下水的样品分析及其它过程的质量控制与质量保证技术要求按照标准规范要求要求进行。

采样人员严格按照技术规范、分析方法的要求采集样品，并依据规范要求按比例采集空白样和平行样。同时，样品采集和标识、使用的采样设备和容器，添加固定剂（如需添加）均符合规范、标准的要求。公司配备有车载冰箱，采集后的样品按样品特性进行避光或冷藏等条件保存，并及时送回实验室分析，确保样品的时效性。

本项目监测类别主要包括土壤、地下水、残余废弃物和地表水，根据各个类别监测因子的特点和标准要求，采样人员按照技术规范采集大于 10% 比例的平行样品，平行样品包括明码平行样品和密码平行样品。空白样品包括现场空白、运输空白。

4.6.2 实验室分析质量控制

本项目的实验室质量控制主要为实验室内的质量控制（内部质量控制），是指实验室内部对分析质量进行控制的过程。为确保样品分析质量，监测过程按照相关技术规范要求进行，监测分析仪器均经过计量部门检定（校准）合格，并在有效期内；监测的采样记录及分析测试结果，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

样品的检测分析由有相应检测资质的单位按照相关技术规范进行，实验室分析测试技术人员持证上岗，监测分析仪器均经过具有相应资质的计量部门周期性检定合格并在有效期内使用，仪器使用前经过校验，采取室内分析带标准样及平行样测定等质量控制措施，包括空白样品加标样、样品加标样和平行重复样，以平行样的相对偏差（计算公式： $(\text{平行样 1} - \text{平行样 2}) / (\text{平行样 1} + \text{平行样 2})$)来评价精密度（pH 值除外），以加标回收率和有证标准物质分析结果来评价准确度，平行样相对偏差和加标回收率结果应满足分析方法以及下列标准要求：《水和废水监测分析方法（第四版）》；HJ/T 166-2004《土壤环境监测技术规范》。

根据项目监测报告，平行样品相对偏差均小于 20%。

本项目内部质量控制见附件 15《武宣新兴有限责任公司地块土壤污染状况调查质量保证与质量控制报告》（按最新要求）。

5 水文地质勘察结果与分析

本次初步调查钻探工作、工程地质勘察报告由广西海林地质勘查有限公司进行。根据其出具的《武宣县新兴有限公司地块土壤污染状况初步调查项目工程地质勘察报告》，得出水文地质结果如下，地块水文地质图见附图 4、地质剖面图见附图 5。

5.1 地块地层条件

5.1.1 地形地貌

地块位于武宣县武宣镇城东路 75 号，宏观所处地貌单元为溶蚀堆积-残峰残丘平原地貌，区域内现状地形标高为 58.56m~68.15m，相对高差小于 50m，整个地块平整标高约 64.0~67.0m。整个地块总体地势北面低南面高，现状地面坡度以小于 8°为主。

5.1.2 地层分布

根据 1: 20 万来宾地质图结合现场地质踏勘、钻探取芯鉴别，勘察场地揭露深度范围内岩土层共划分为 2 层。

(1) 人工堆积层素填土①(Q^s)

灰褐、灰黑色，主要以粘性土为主，局部少量块石、碎石等。场区钻孔均有揭露，钻探揭露厚度 0.20~3.20m，平均厚度 1.09m。

(2) 第四系残坡积粉质黏土②层(Q₄^{el+dl})

褐黄色，可塑~硬塑，成份以粘粒为主，粘性较好，刀切面较光滑，土质均匀，含少量灰岩风化碎石。干土时用锤易击碎、用手难捏碎，为灰岩风化残积土。场区内钻孔均有揭露，揭露厚度为 4.00~14.70m，平均厚度 8.25m。

5.2 地块水文条件

5.2.1 地下水情况

根据地层岩性、地下水性质和富水性划分 3 个水文地质含水岩组：松散岩类孔隙水、碎屑岩裂隙水、碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布于黔江河床及河漫滩区，岩性主要为砂、砾石层，结构松散，透水性好，富水性随分布位置的不同而变化，富水性弱~中等。其次分布于沟谷及低

山丘陵上，岩性以粉质粘土为主，含少量的灰岩、砂岩的风化碎块和崩积块体，厚度极不均一。在调查时，见少量泉水出露。属微透水性，水量贫乏，富水性弱。

(2) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

主要分布项目地块周边大部分地区，为项目区主要含水岩组，含水岩组由石炭系中统大埔组（ C_{2d} ）、石炭系下统岩关组（ C_{1y} ）的泥灰岩夹含燧石灰岩、扁豆状灰岩、灰岩等组成。岩溶中等发育，灰岩面的岩溶率平均 16.42%。泉水流量一般为 0.80~2.791 L/s 之间，地下水径流模数 3~10L/s·km²，富水性中等。

(3) 碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水

在调查范围内分布广泛，由泥盆系下统塘丁组（ D_{1t} ）、泥盆系中统纳标组（ D_{2n} ）、石炭系下统岩关阶（ C_{1y} ）的页岩、砂岩、泥岩、细砂岩夹炭质页岩、泥灰岩等组成。裂隙率 2.1~3.57%，裂隙中等发育，含一定量的地下水。泉水流量多介于 0.014~0.325L/s 之间，地下水径流模数 1~3L/s·km²。该岩组含裂隙水，但含水性低，具就地补给就地排泄特点，补给条件差，富水性弱。

根据现场钻探，地块上部出露底层为第四系粘性土层，下伏基岩为石炭系中统大埔组灰岩，在钻孔钻探深度范围内，地下水类型主要为松散岩类孔隙水，地块监测井水位埋深 1.30-3.40m，水位标高 61.29-63.29m，富水性弱。地块地下水流向为自南向北方向径流，主要以大气降水补给为主。地块位于正断层以东 10km、区域性断层东南 5.2km、逆断层西南 10.5km 处，西侧分水岭最近距离约 14.0km，该分水岭以东地下水主要向黔江汇集。

5.2.2 地下水补、径、排特征

调查区内地下水主要接受降雨的补给，其次为河流和冲沟入渗补给。

(1) 松散岩类孔隙水：主要接受大气降雨补给，在山前及谷地中的第四系地下水还接受侧向碎屑岩孔隙裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水和基岩构造裂隙水的补给。孔隙水在低洼谷地以渗流或泉的形式排泄于冲沟底部或谷地内河流。

(2) 碳酸盐岩类岩溶水

1) 补给条件

以接受大气降水的入渗补给为主，其次为河流和冲沟流水入渗补给，在岩溶谷地内补给区降雨沿谷地岩溶裂隙、消水洞、溶洞渗入或灌入补给，补给量随季节变化。

2) 径流排泄条件

本区岩溶不甚发育，地下水多集中于裂隙溶洞中径流，此外，在碳酸盐岩与碎屑岩接触带上，基岩裂隙水在地下以潜流方式补给岩溶水。并以岩溶泉或暗河的形式于河谷中排出地表，地下水总体上由北西向南东径流、运移，最终排泄于黔江。当地居民打井开采地下水也是地下水排泄的一种方式。

基岩裂隙水：主要接受大气降雨补给和上覆第四系孔隙水的入渗补给，地下水运行于岩石的构造裂隙和风化裂隙之中，地下水多在低洼谷以分散流和小泉的形式排出地表。

测区水文地质单元内，其水力坡度为 1~3%。分水岭靠近河流，补排迅速，交替强烈。

5.2.3 地下水动态特征

裂隙水：径流途径短，排泄分散高程不一，随地形切割变化，变幅小。

岩溶水：根据 1:20 万区域水文地质资料，丰水位在 5~8 月，枯水位在 1~3 月，由于水文地质条件差异，地下水水位变幅不一，该区域地下水水位变幅多在 10~15m 之间。

地块水文地质图及地下水流向图见附图 4。

6 调查结果分析与评价

6.1 筛选标准

6.1.1 土壤评价标准

根据《关于武宣县新兴有限公司地块的说明》（武宣县自然资源局），该地块规划用途为商住用地，土壤评价标准选用《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）的筛选值第一类用地标准限值。锌、氟化物的筛选值、管制值标准，参照广西壮族自治区地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（报批稿 2022 年 5 月版）》（DB45/T），第一类用地标准限值。详见表 6.1-1。

通过查询美国环保局（USEPA）网站，“综合风险信息系统（Integrated Risk Information System）”“临时性同行审定毒性数据（The Provisional Peer Reviewed Toxicity Values）”“区域筛选值（Regional Screening Levels）”，最新更新版本中未获取铟（Indium）相关参数。参考广州市地方标准 DB4401/T 102.1-2020《建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》，对于无检测方法、无筛选值且无毒性参数的污染物，一般无需监测。

经查询相关资料，2013 年新修订的《职业病分类和目录》将铟及其化合物中毒增加至职业性化学中毒中，说明铟对人体可能产生危害，在铟及其化合物作业环境中，需要有效的通风设施，生产过程中尽可能封闭粉尘来源，保证工作场所铟及其化合物空气浓度标准符合国家职业卫生标准。但暴露在室外空气中的金属铟和它的氯化物、硫酸盐，对于人类批皮肤没有发现刺激性反应。

	Chemical Name	CASRN	Last Significant Revision*	IRIS Summary	Tox Review/Supporting Document
+	321 Imazaquin	81335-37-7	Jan-31-1987	 (PDF 7 pp, 86 K)	Not Available
+	322 Indeno[1,2,3-cd]pyrene	193-39-5	Dec-01-1990	 (PDF 9 pp, 102 K)	Not Available
+	323 Iprodione	36734-19-7	Jun-30-1988	 (PDF 7 pp, 88 K)	Not Available
+	324 Isobutyl alcohol	78-83-1	Mar-31-1987	 (PDF 7 pp, 90 K)	Not Available
+	325 Isophorone	78-59-1	Oct-01-1992	 (PDF 15 pp, 125 K)	Not Available
+	326 Isopropalin	33820-53-0	Jan-31-1987	 (PDF 7 pp, 88 K)	Not Available
+	327 Isopropyl methyl phosphonic acid (IMPA)	1832-54-8	Jun-01-1992	 (PDF 12 pp, 118 K)	Not Available
+	328 Isoxaben	82558-50-7	Sep-01-1991	 (PDF 12 pp, 110 K)	Not Available
+	329 Lactofen	77501-63-4	Jun-30-1988	 (PDF 8 pp, 90 K)	Not Available
+	330 Lead and compounds (inorganic)	7439-92-1	Jul-08-2004	 (PDF 15 pp, 128 K)	Not Available

图 6.1-1 USEPA IRIS 数据截图（无钢相关参数）

表 6.1-1 土壤污染风险筛选值和管制值标准

序号	项目	第一类用地筛选值 (mg/kg)	第一类用地管制值 (mg/kg)	备注
1	砷	20	120	GB 36600-2018
2	镉	20	47	
3	铬（六价）	3	30	
4	铜	2000	8000	
5	铅	400	800	
6	汞	8	33	
7	镍	150	600	
8	四氯化碳	0.9	9	
9	氯仿	0.3	5	

序号	项目	第一类用地筛选值 (mg/kg)	第一类用地管制 值(mg/kg)	备注	
10	氯甲烷	12	21		
11	1,1-二氯乙烷	3	20		
12	1,2-二氯乙烷	0.52	6		
13	1,1-二氯乙烯	12	40		
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	200		
15	反-1,2-二氯乙烯	10	31		
16	二氯甲烷	94	300		
17	1,2-二氯丙烷	1	5		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	26		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	14		
20	四氯乙烯	11	34		
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840		
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	5		
23	三氯乙烯	0.7	7		
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5		
25	氯乙烯	0.12	1.2		
26	苯	1	10		
27	氯苯	68	200		
28	1,2-二氯苯	560	560		
29	1,4-二氯苯	5.6	56		
30	乙苯	7.2	72		
31	苯乙烯	1290	1290		
32	甲苯	1200	1200		
33	间二甲苯+对二甲苯	163	500		
34	邻二甲苯	222	640		
35	硝基苯	34	190		
36	苯胺	92	211		
37	2-氯酚	250	500		
38	苯并[a]蒽	5.5	55		
39	苯并[a]芘	0.55	5.5		
40	苯并[b]荧蒽	5.5	55		
41	苯并[k]荧蒽	55	550		
42	蒽	490	4900		
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	5.5		
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	55		
45	萘	25	255		
46	铋	20	40		
47	石油烃	826	5000		
48	镉	/	/		未查到相关值
49	锌	10000	10000		DB45/T (2022 年 5 月)
50	氟化物	2879	5757		

地块土壤中砷的含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，可不纳入污染地块管理。不同土壤类型中砷的背景值见表 6.1-2。

表 6.1-2 各主要类型土壤中砷的背景值

土壤类型	背景值 (mg/kg)
绵土、篡土、黑垆土、黑土、白浆土、黑钙土、潮土、绿洲土、砖红壤、褐土、灰褐土、暗棕壤、棕色针叶林土、灰色森林土、棕钙土、灰钙土、灰漠土、灰棕漠土、棕漠土、草甸土、磷质石灰土、紫色土、风沙土、碱土。	20
水稻土、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、栗钙土、沼泽土、盐土、黑毡土、草毡土、巴嘎土、莎嘎土、高山漠土、寒漠土。	40
赤红壤、燥红土、石灰(岩)土。	60

根据国家土壤信息服务平台 (<http://www.soilinfo.cn/map/>) 数据目录-土壤类型图-发生分类-中国 1 公里土壤类型图的查询结果, 本地块所在区域土纲属于铁铝土; 通过查询中国土壤类型(发生学分类)地图 (www.osgeo.cn/map/), 本次调查地块土壤类型为红壤, 见图 6.1-2 和图 6.1-3。参照表 6.1-2, 确定土壤镉的背景值取 40mg/kg。

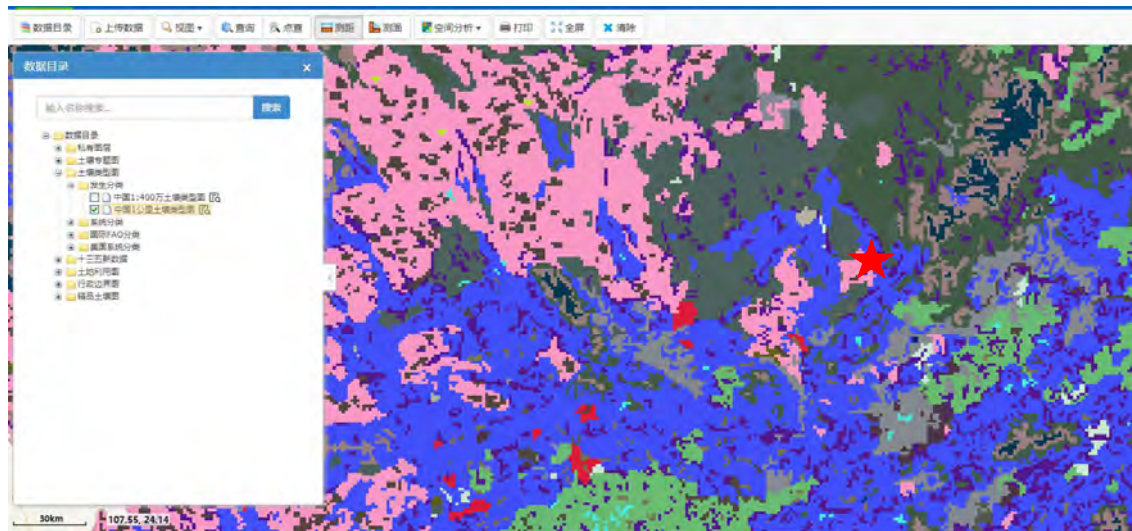


图 6.1-2 国家土壤信息服务平台截图

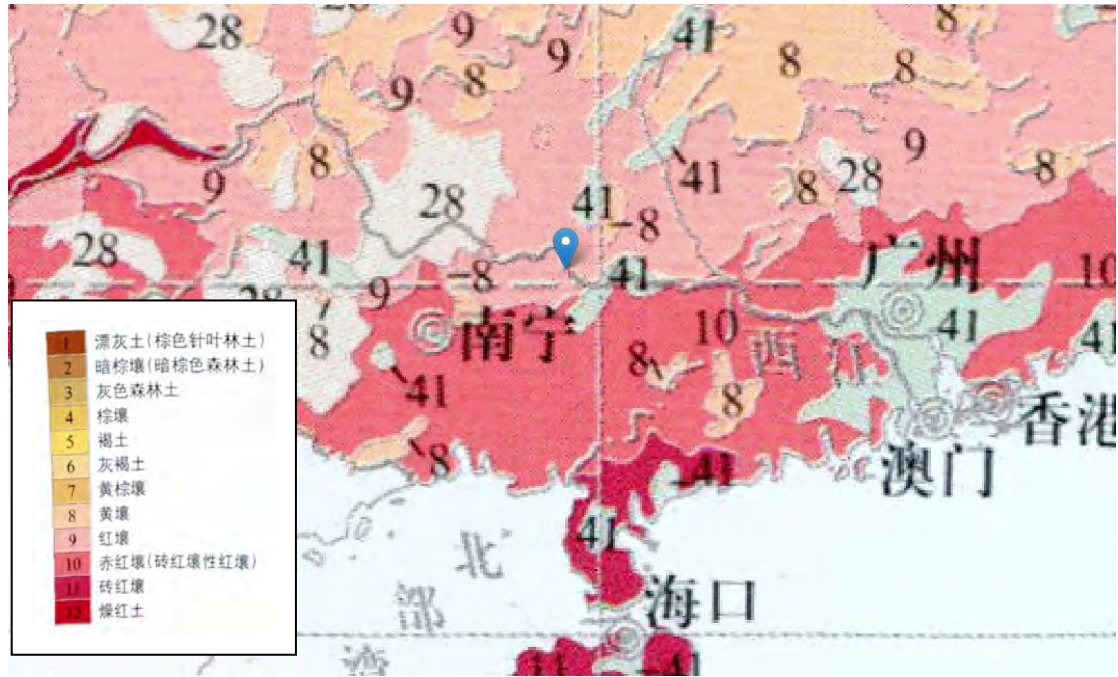


图 6.1-3 中国土壤类型发生学分类地图截图

6.1.2 地下水评价标准

根据《武宣县乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》，本次初步调查地块所在区域不属于饮用水水源保护区，也不涉及饮用水源补给径流区和保护区，地下水环境质量评价以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类限值作为评价依据，即地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准，具体见表 6.1-3。根据查询相关资料，美国、英国钢的职业接触限值均为 0.001 mg/L，参考作为地下水镉因子限值。

表 6.1-3 地下水质量标准

指标	地下水质量分类及其限值(mg/L)				
	I类	II类	III类	IV类	V类
pH值	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5, 8.5≤pH≤9.0	5.5<pH, pH> 9.0
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
亚硝酸盐	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0

指标	地下水质量分类及其限值(mg/L)				
	I类	II类	III类	IV类	V类
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
汞	≤0.0001	≤0.001	≤0.001	≤0.02	>0.02
砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
铬(六价)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
苯	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
甲苯	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
镉	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01
铜	≤0.001				
石油类			≤0.05		

6.1.3 残余废弃物评价标准

本次初步调查残余废弃物按照《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019)给出的鉴别程序进行。按以下程序进行:

(1) 依据《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)判断地块内建筑垃圾、填埋物、底泥等残余废弃物是否属于固体废物,不属于固体废物的,则不属于危险废物。

(2) 经判断属于固体废物的,则首先依据《国家危险废物名录(2021年版)》鉴别。凡列入《国家危险废物名录》的,属于危险废物,不需要进行危险特性鉴别。

(3) 未列入《国家危险废物名录》的,进行危险特性鉴别,凡具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性等一种或一种以上危险特性的,属于危险废物。

①按照《固体废物 腐蚀性(pH)测定 玻璃电极法》(GB/T 15555.12-1995)规定制备的固体废物浸出液, $\text{pH} \geq 12.5$, 或者 $\text{pH} \leq 2.0$, 则该固体废物属具有腐蚀性特征的危险废物。

②按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T 299-2007)、制备的固体废物浸出液中任何一种危害成分浸出浓度大于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)标准中的浓度限值, 则该固体废物属具有浸出毒性特征的危险废物。见表 6.1-4。

表 6.1-4 残余废弃物浸出毒性鉴别标准值

判别标准	浸出液中危害成分及限值(mg/L)									
	砷	铅	总铬	铬(六价)	镉	汞	镍	铜	锌	锑
危废标准 限值	5	5	15	5	1	0.1	5	100	100	12

③按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ557-2010)制备的固体废物浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)最高允许排放浓度,且 pH 值在 6~9 范围之内的一般工业固体废物归类为第I类一般工业固体废物(以下简称“I类固废”);若有一种或一种以上污染物的浓度超过《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)最高允许排放浓度,或者 pH 值在 6~9 范围之外的一般工业固体废物归类为第II类一般工业固体废物(以下简称“II类固废”)。其中锑因子参考《锡、锑、汞工业污染物排放标准(GB 30770-2014)》表 1 排放控制要求。见表 6.1-5。

表 6.1-5 残余废弃物一般工业固体废物鉴别标准值

判别标准	污染物及限值(mg/L)									
	砷	铅	铬	六价铬	镉	汞	镍	铜	锌	锑
最高允许排 放浓度限值	0.5	1.0	1.5	0.5	0.1	0.05	1.0	0.5	2.0	1.0

6.1.4 地表水评价标准

根据地表水水域环境功能和保护目标,III类地表水主要适用于集中式生活饮用水地表水水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区。根据《来宾市水功能区划报告》(来政函[2012] 378 号),本地块所属区域属于新江武宣开发利用区,属于IV类功能用水水域,本次初步调查地表水质量标准按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类执行,具体见表 6.1-6。

表 6.1-6 地表水质量标准

指标	地表水质量分类及其限值(mg/L)				
	I类	II类	III类	IV类	V类
pH值	6~9				
溶解氧≥	饱和率90%	6	5	3	2
高锰酸盐指数≤	2	4	6	10	15
COD≤	15	15	20	30	40
BOD ₅ ≤	3	3	4	6	10
氨氮≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
总磷≤	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
氯化物≤	250				
氰化物≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
铜≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0

指标	地表水质分类及其限值(mg/L)				
	I类	II类	III类	IV类	V类
锌≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
硒≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
砷≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
汞≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
镉≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
铬(六价)≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
氟化物≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0

6.2 检测结果分析与评价

6.2.1 土壤评价结果

6.2.1.1 土壤对照点检测结果

依据采样方案，根据地块的实际情况，在地块外东北侧 330m（东经 109.68305°，北纬 23.60634°）未扰动区域布设 1 个土壤对照监测点，点位编号为 TRDZ1，采样深度 0-0.3m，检测结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤对照点检测结果

点位	采样深度(m)	项目	检测值 (mg/kg)	筛选值(mg/kg) (GB36600-2018 一类用地)
TRDZ1	0-0.3	砷	13.8	40
		镉	0.14	20
		铜	30	2000
		铅	49.4	400
		锌	114	10000
		锑	1.58	20
		铟	/	/
		氟化物	242	1946
		石油烃	<6	826

6.2.1.2 土壤重金属检测结果及评价

初步调查时，布设了 17 个钻探土壤点位、3 个开挖剖面土壤点位，结合现场 XRF 快检结果，分别进行 45 项基本项目和锌、锑、铟、氟化物等特征指标的检测。土壤重金属实验室检测结果及评价标准见表 6.2-2。

表 6.2-2 土壤重金属实验室检测结果表 (单位: mg/kg) (略)

注: 上表中 ND 表示未检出。

6.2.1.3 土壤检测结果分析

本次调查在地块内共布设土壤采样点 20 个,共采集并送检土壤样品 97 个(包括地块周围 1 个对照点), 10 个平行样样品。根据表 6.2-2 土壤分析检测结果以及评价标准,对测定结果进行了分析,汇总如下表所示。

表 6.2-3 土壤污染因子评价结果分析表

序号	监测因子	对照点值 (mg/kg)	样品范围值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	样品数 (个)	超标个数 (个)	超标率(%)
1	总砷	13.8	13.2~2702	40	96	25	26
2	镉	0.14	0.20~1752	20	96	27	28
3	六价铬	/	<0.5	3	96	0	0
4	铜	30	24~5648	2000	96	2	2
5	铅	49.4	19.2~2715	400	96	11	11
6	汞	/	0.155~104	8	96	4	4
7	镍	/	ND~156	150	96	2	2
8	锌	114	133~49800	10000	96	7	7
9	锑	1.58	0.91~3406	20	96	19	19
10	铟	/	0.101~369	/	96	/	0
11	氟化物	242	296~619	2879	96	0	0
12	石油烃	<6	ND~496	826	66	0	0
13	四氯化碳	/	ND~0.0013	0.9	66	0	0
14	氯仿	/	ND~0.0011	0.3	66	0	0
15	氯甲烷	/	ND~0.001	12	66	0	0
16	1,1-二氯乙烷	/	ND~0.0012	3	66	0	0
17	1,2-二氯乙烷	/	ND~0.0013	0.52	66	0	0
18	1,1-二氯乙烯	/	ND~0.001	12	66	0	0
19	顺-1,2-二氯乙烯	/	ND~0.0013	66	66	0	0
20	反-1,2-二氯乙烯	/	ND~0.0014	10	66	0	0
21	二氯甲烷	/	ND~0.0107	94	66	0	0
22	1,2-二氯丙烷	/	ND~0.0011	1	66	0	0
23	1,1,1,2-四氯乙烷	/	ND~0.0012	2.6	66	0	0
24	1,1,2,2-四氯乙烷	/	ND~0.0012	1.6	66	0	0
25	四氯乙烯	/	ND~0.0014	11	66	0	0
26	1,1,1-三氯乙烷	/	ND~0.0013	701	66	0	0
27	1,1,2-三氯乙烷	/	ND~0.0012	0.6	66	0	0
28	三氯乙烯	/	ND~0.0012	0.7	66	0	0
29	1,2,3-三氯丙烷	/	ND~0.0012	0.05	66	0	0
30	氯乙烯	/	ND~0.001	0.12	66	0	0
31	苯	/	ND~0.0019	1	66	0	0
32	氯苯	/	ND~0.0012	68	66	0	0
33	1,2-二氯苯	/	ND~0.0015	560	66	0	0
34	1,4-二氯苯	/	ND~0.0015	5.6	66	0	0
35	乙苯	/	ND~0.0012	7.2	66	0	0
36	苯乙烯	/	ND~0.0011	1290	66	0	0
37	甲苯	/	ND~0.0013	1200	66	0	0
38	间,对-二甲苯	/	ND~0.0012	163	66	0	0

序号	监测因子	对照点值 (mg/kg)	样品范围值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	样品数 (个)	超标个数 (个)	超标率(%)
39	邻二甲苯	/	ND~0.0012	222	66	0	0
40	硝基苯	/	ND~0.09	34	66	0	0
41	苯胺	/	ND~0.001	92	66	0	0
42	2-氯酚	/	ND~0.06	250	66	0	0
43	苯并(a)蒽	/	ND~0.1	5.5	66	0	0
44	苯并(a)芘	/	ND~0.1	0.55	66	0	0
45	苯并(b)荧蒽	/	ND~0.2	5.5	66	0	0
46	苯并(k)荧蒽	/	ND~0.1	55	66	0	0
47	蒽	/	ND~0.1	490	66	0	0
48	二苯并[a,h]蒽	/	ND~0.1	0.55	66	0	0
49	茚并[1,2,3-cd]芘	/	ND~0.1	5.5	66	0	0
50	萘	/	ND~0.09	25	66	0	0

注：上表中 ND 表示未检出。

对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准：调查地块内 20 个土壤采样点共计 97 个样品中，25 个样品的砷超过第一类用地背景值标准(40mg/kg)，超标率为 26%；27 个样品镉超过第一类用地筛选值标准（20mg/kg），超标率为 28%；2 个样品铜超过第一类用地筛选值标准（2000mg/kg），超标率为 2%；11 个样品铅超过第一类用地筛选值标准（400mg/kg），超标率为 11%；4 个样品汞超过第一类用地筛选值标准（8mg/kg），超标率为 4%；2 个样品镍超过第一类用地筛选值标准（150mg/kg），超标率为 2%；7 个样品锌超过第一类用地筛选值标准（10000mg/kg），超标率为 7%；19 个样品镉超过第一类用地筛选值标准（20mg/kg），超标率为 19%。其余各项监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。

从表 6.2-3 可以看出，调查地块内部分点位土壤采样点中的砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、镉因子的监测值与对照点监测值相差较大。

根据表 6.2-2 土壤监测统计结果，采用反距离权重法（IDW）绘制调查地块 0.5m、2.0m、3.5m、5m 深度的砷、镉、铅、镉的浓度分布图，2.0m、3.5m 深度铜的浓度分布图，0.5m、2.0m、3.5m 深度汞、锌的浓度分布图，5m 深度镍的浓度分布图，详见附图 12。

6.2.2 地下水检测结果

6.2.2.1 地下水检测结果及评价

初步调查时，采集了 4 个地下水样品、1 个对照点样品，检测结果及评价标准见表 6.2-4。

表 6.2-4 地下水检测结果表（略）

注：上表中 ND 表示未检出。

6.2.2.2 地下水检测结果分析

本次调查在地块内共采集、送检地下水样品 4 个，同时在地块外地下水对照点采集、送检地下水样品 1 个，依据表 7.2-4 评价标准，对测定结果进行了分析，汇总如下表所示。

表 6.2-5 地块内地下水污染因子评价结果分析表

序号	检测因子	样品范围值 (mg/kg)	标准限值 (mg/kg)	样品数 (个)	超标个数 (个)	超标率 (%)
1	锌(mg/L)	0.54~405	≤5.00	4	3	75
2	镉(mg/L)	ND~6.39	≤0.01	4	2	50
3	铅(mg/L)	0.00172~2.23	≤0.10	4	1	25
4	镉(mg/L)	ND~0.00134	≤0.001	4	1	25
5	锑(mg/L)	0.00047~0.438	≤0.01	4	2	50
6	石油类(mg/L)	ND~0.10	≤0.05	4	2	50
7	氨氮(mg/L)	0.232~10.0	≤1.50	4	2	50

注：上表中 ND 表示未检出。

调查地块内 4 个地下水采样点 4 个样品中，锌含量超过IV类限值，超标率为 75%；镉、锑、石油类、氨氮含量超标率为 50%；铅、镉含量超标率为 25%；其他各项监测因子均能满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》IV类标准要求。

6.2.3 残余废弃物检测结果

本次初步调查共采集 3 个堆积物样品、1 个底泥样品、2 个堆土样品，检测结果及评价标准见表 6.2-6~表 6.2-9。

(1) 根据现场踏勘、人员访谈得知，地块内填埋物、底泥及建筑垃圾，依《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017），这些残余废物属于固体废物。

(2) 上述固体废物未列入《国家危险废物名录》，因此需要进行危险特性鉴别。经初步判断，上述残余废弃物不具易燃性、反应性，进一步对其进行腐蚀性、浸出毒性鉴别。

①本次调查对 3 个堆积物样品、1 个底泥样品按照《固体废物 腐蚀性 (pH) 测定 玻璃电极法》(GB/T 15555.12-1995) 规定制备浸出液进行腐蚀性鉴别, 其检测结果未超出标准, 不属于具有腐蚀性特征的危险废物。检测结果见表 6.2-6。

表 6.2-6 残余废弃物腐蚀性检测结果

检测因子	FQW1	FQW2	FQW3	FQW4
pH	6.44	5.89	6.13	6.01

②对 3 个堆积物样品、1 个底泥样品按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T 299-2007) 制备的浸出液进行检测, 检测结果见表 6.2-7。其中底泥样品中镉的浸出浓度大于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007) 标准中的浓度限值 (1mg/L), 底泥废物属于具有浸出毒性特征的危险废物。

表 6.2-7 残余废弃物浸出毒性检测结果 (硫酸硝酸法) (略)

注: 上表中 ND 表示未检出。

续表 6.2-7 残余废弃物浸出毒性检测结果 (硫酸硝酸法)

监测因子	检测值 (硫酸硝酸法) (µg/L)				标准限值 (µg/L)
	FQW1	FQW2	FQW3	FQW4	
苯	2.43	ND	ND	ND	1000
甲苯	1.13	ND	ND	ND	1000
乙苯	ND	ND	ND	ND	4000
二甲苯	ND	ND	ND	ND	4000
氯苯	ND	ND	ND	ND	2000
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	4000
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	4000
三氯甲烷	5.65	5.50	5.17	5.04	3000
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	300
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	3000
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	1000
二硝基苯	ND	ND	ND	ND	20000
2,4-二硝基氯苯	ND	ND	ND	ND	5000
五氯酚钠	ND	ND	ND	ND	50000

注: 上表中 ND 表示未检出。

③对 3 个堆积物样品、1 个底泥样品按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ557-2010) 制备的浸出液进行检测, 检测结果见表 6.2-8。其中堆积物样品浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 最高允许排放浓度、且 pH 值在 6~9 范围之内, 属于 I 类固废; 底泥

样品中锌、镉的浸出浓度超过《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）最高允许排放浓度（2.0mg/L、0.1 mg/L）。其中锑因子参考《锡、锑、汞工业污染物排放标准(GB 30770-2014)》表 1 排放控制要求。

表 6.2-8 残余废弃物浸出毒性检测结果（水平振荡法）（略）

注：上表中 ND 表示未检出。

（3）对地块内开挖堆土和超挖土方进行采混合样并进行检测，按照《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）的筛选值为第一类用地标准限值，其中管道开挖堆放的土方混合样砷超过第一类用地筛选值标准（40mg/kg），其余各项监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。检测结果见表 6.2-9。

表 6.2-9 开挖土方检测结果（略）

6.2.4 地表水检测结果

本次对西北侧新江与地块平行位置布设 1 个采样点进行采样，检测结果见表 6.2-10。

表 6.2-10 地表水检测结果（略）

注：上表中 ND 表示未检出。

地表水各项监测因子均能满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类地表水标准。

6.3 质量控制结果

6.3.1 土壤检测质量控制结果

土壤检测分析因子 15 个，样品总数 1157 个，质控样品数 508 个，相对偏差范围为-16.7%~15.8%，质控率为 43.9%，合格率 100.0%。

补充土壤检测分析因子 15 个，样品总数 163 个，质控样品数 135 个，相对偏差范围为-6.0%~12.5%，质控率为 82.8%，合格率 100.0%。

6.3.2 地下水检测质量控制结果

地下水检测分析因子有 26 个，水分析因子 26 个，样品总数 116 个，质控样品数 165 个，相对偏差范围为-6.9%~3.0%，质控率为 100.0%，合格率 100.0%。

6.3.3 残余废弃物检测质量控制结果

残余废弃物浸出毒性水平震荡法分析因子 14 个，样品总数 74 个，质控样品数 77 个，相对偏差范围为 0~0.05%，质控率为 100.0%，合格率 100.0%；硫酸硝酸法分析因子 22 个，样品总数 98 个，质控样品数 131 个，相对偏差范围为 0~0.05%，质控率为 100.0%，合格率 100.0%。

表 6.3-1 质控统计表

项目	样品总数(个)	质控数(个)						质控率(%)	合格率(%)
		空白	采样平行样	实验室平行样	加标回收	标准样品	小计		
土壤	1157	73	139	173	94	28	508	43.9	100
补充土壤	163	30	33	23	28	21	135	82.8	100
水样	116	57	35	32	13	18	165	100	100
残余废弃物(水平震荡法)	74	22	13	25	2	16	77	100	100
残余废弃物(硫酸硝酸法)	98	60	21	17	8	15	131	100	100

综上，本次初步调查项目检测工作符合《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》的相关要求，采取的质量保证和质量控制措施是充分有效的。

6.4 调查结果

根据第二阶段的初步采样分析结果可知：

(1) 调查地块内的土壤除砷(筛选值标准 40mg/kg)、镉(筛选值标准 20mg/kg)、铜(筛选值标准 2000mg/kg)、铅(筛选值标准 400mg/kg)、汞(筛选值标准 8mg/kg)、镍(筛选值标准 150mg/kg)、锌(筛选值标准 10000mg/kg)、锑(筛选值标准 20mg/kg)，其余各项检测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地筛选值标准。

根据污染物垂向分析可知，原料堆场(TR1)和回转窑临时堆场(TR8)砷的污染深度超过 2m，堆渣场(TR4)和钢生产车间(TR6)镉的污染深度超过 2m，生产污水处理系统(TR9 和 TR 10)和铅锌生产车间(TR14)砷、镉、铅、

锑等的污染深度超过 2m；堆渣场（TR4）、回转窑临时堆场（TR8）镉的污染深度达到 5m；钢生产车间（TR6）、生产污水处理系统（TR10）、铅锌生产车间（TR14）砷的污染深度达到 5m。

（2）调查地块内的地下水除锌、铅、锑、镉、铜、石油类、氨氮外，其他各项监测因子均能满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》IV类标准要求。

（3）调查地块内的西北侧 2 个酸液池之中北部的一个进行底泥检测结果，底泥样品镉的浸出浓度（硫酸硝酸法）大于标准浓度限值（1mg/L），属于具有浸出毒性特征的高风险污染物。酸液池周边白色沉积物浸出浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）最高允许排放浓度、且 pH 值在 6~9 范围之内，属于I类固废。

（4）地表水各项检测因子均满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准，地块周边地表水未收到相关影响。

综上所述，说明调查地块内的历史生产活动及现状对调查地块的土壤及地下水造成了一定的影响。初步调查结果认为该地块属于多种重金属土壤（砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌）和多种重金属地下水（锌、铅、锑、镉）污染地块，存在环境风险。

6.5 污染区域的划定

根据地块实际情况，结合 6.2 第二阶段初步调查结果，该调查地块内除 TR15、BTR2、BTR3 点位各因子含量均满足一类用地筛选值要求，其余点位皆存在土壤和地下水超标情况。

7 结论和建议

7.1 结论

调查地块位于来宾市武宣县城东路 75 号，中心地理坐标为东经 109°40'51"、北纬 23°36'19"，占地面积 26406.35m²。地块西侧为河堤道路和河道淹没区，南侧为在建碧桂园小区，东面隔路为已建武宣县城镇污水处理厂，北面为荒地（部分已被周边百姓零星开垦为菜地）。规划用途为商住用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准。

由第一阶段地块环境调查（包括现场踏勘、人员访谈、历史资料收集等）可知，调查地块历史上曾作为武宣镇锌品厂、康宸锌品厂、武宣县新兴有限责任公司工业废渣回收项目用地，现状为闲置地，可能存在的污染因子为重金属和石油类；调查地块周边 1km 范围内污染物迁移的可能性较低。结合信息采集、卫星影像地块历史资料、现场踏勘情况及 XRF 扫描结果，共识别出 5 处重点区域：堆渣场、原料堆场、钢生产车间及铅锌生产车间、回转窑及其临时堆场、生产污水处理系统；3 处疑似污染区域：地块东北侧 3 个酸液池周边固态沉积物堆放区、西北侧 2 个酸液池区、地块西南侧开挖回填区。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）相关要求，第一阶段地块环境调查表明，可能存在砷、镉、铜、铅、锌、镉、锑、汞、六价铬、镍、氟化物、石油烃等污染，需作为潜在污染地块进行第二阶段土壤污染状况调查。

第二阶段土壤环境初步调查现场采样共布设 21 个土壤点位（包括 1 个地块外对照点），5 个地下水点位（包括 1 个地块外对照点），4 个残余废弃物点位，1 个地块外地表水点位，第二阶段的初步采样分析结果如下：

（1）调查地块内的土壤除砷（筛选值标准 40mg/kg）、镉（筛选值标准 20mg/kg）、铜（筛选值标准 2000mg/kg）、铅（筛选值标准 400mg/kg）、汞（筛选值标准 8mg/kg）、镍（筛选值标准 150mg/kg）、锌（筛选值标准 10000mg/kg）、锑（筛选值标准 20mg/kg），其余各项检测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。调查地块内部分点位土壤采样点中的砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑因子的监测值与对照点监测值相差较大。

（2）调查地块内的地下水除锌、铅、锑、镉、镉、石油类、氨氮外，其他

各项监测因子均能满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》IV类标准要求。说明调查地块内的历史及现状生产活动对调查地块的土壤及地下水造成了一定的影响。

(3) 调查地块内的西北侧 2 个酸液池之中北部的一个进行底泥样品检测结果，镉的浸出浓度（硫酸硝酸法）大于标准浓度限值（1mg/L），属于具有浸出毒性特征的危险废物。酸液池周边白色沉积物浸出浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）最高允许排放浓度、且 pH 值在 6~9 范围之内，属于 I 类固废。

综上，地块初步采样分析结果显示，部分土壤点位砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑污染物含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准；调查地块内地下水锌、铅、锑、镉、石油类超过 GB/T14848-2017《地下水质量标准》III 类标准要求；调查地块内酸液池底泥镉的浸出浓度（硫酸硝酸法）大于 GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》标准浓度限值，属于高风险污染物。存在环境风险，符合污染地块构成条件，须根据 HJ25.1、HJ25.2 等相关技术要求开展详细调查，调查地块应纳入污染地块管理。

7.2 建议

根据相关规定，建议后续项目业主单位加强对地块的管理，若因市政道路项目必须扰动时需及时采取相应的措施，并及时向武宣县生态环境局和自然资源局汇报；对地块四周进行基本围挡和竖立标志措施，定期派人进行现场踏勘，特别是南侧正在施工中的碧桂园项目，需明确地块红线范围，杜绝外来废弃物的无序堆放和施工的扰动；同时在地块开展土壤污染调查时禁止建设任何与风险管控、修复无关的项目，因此建议业主单位协调规划市政道路（规划锦绣西路）建设工期，待本地块完成污染状况调查、达到风险评估报告确定的风险管控、修复目标后方可开工建设，禁止对地块红线范围内区域进行再次扰动。同时在后续土地开发利用过程中按照相关文件要求做好环境保护工作。

7.3 不确定分析

(1) 地块西南侧于 2022 年 3 月开始动工进行市政污水管道建设，对本项目调查造成了一定的影响。根据现场调查和对施工负责人的现场访谈，管道施工开

挖范围约 10-35m，开挖深度 2-11m，开挖土方就近堆放在地块内部和开挖区域两侧，回填土来自管道开挖土方。2022 年 7 月 15 日对现场已开挖管道基坑边坡和底部进行取样并送检，2022 年 8 月 12 日，对恢复原状的扰动区域进行二次进场补充采样，但由于该扰动区域面积较大，补充点位有限，且回填土方时，现场施工对地块原状土进行了部分超挖，回填存在开挖土与原状土壤的混合，因此对该开挖回填区域的调查会产生一定的不确定性。

(2) 本次调查原空地区域土壤表层出现砷、镉、锌、锑因子超标现象，根据实地勘查和现场钻探显示，原空地区域地势较低，可能由于地块内建筑物拆迁时就地势进行填埋堆平、和部分垃圾遗撒，这部分可能存在长时间生产造成砷、镉、锌、锑因子的堆积超标，逐渐造成该区域部分土壤的影响。

(3) 初步调查对 5 处酸液池底部底泥，根据现场 XRF 快检数据，选择 1 个响应值最高的采混合样，其镉的浸出浓度超标。需要在详细调查阶段对其余 4 个酸液池底部底泥进行采样检测，以了解其他废弃物种类及其对周边环境的影响。

(4) 由于地块占地面积较大，本次初步调查采用分区布点发进行布设监测点位，点位较少，对地块土壤污染状况调查将产生一定的不确定性。根据第二阶段土壤环境调查现场采样结果可知，调查地块内土壤部分样品中的砷、镉、铜、铅、汞、锌、锑因子不明确污染深度、污染范围，需要在详细调查阶段对调查地块内监测点位加密加深，通过分析获得多点位的监测数据才可以了解地块内的污染范围及污染方量。