

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块 土壤污染状况调查报告

（公示稿）

委托单位：柳州市鱼峰区里雍镇人民政府

承担单位：广西华强环境监测有限公司

二零二二年三月

项目名称：柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

委托单位：柳州市鱼峰区里雍镇人民政府

编制单位：广西华强环境监测有限公司

报告编制责任表

分工	姓名	职称	签名
现场调查及取样负责人	梁庆绍	技术员	
报告编辑	廖振华	技术员	
审核	黄剑	工程师	
审定	覃锡其	工程师	

修改说明

专家组评审意见	修改后
1、完善调查地块基本情况；补充相关土地利用规划及图件。完善邻近地块敏感点、污染源分布及示意图。	1、明确地块使用性质、使用权人及参照标准，删除项目地块历史描述，P1； 2、补充完善拐点坐标，拐点坐标图增加拐点坐标编号，P4-5； 3、邻近地块敏感点增加红花水电站，P25； 4、完善相邻地块现状及历史，P32； 5、地块周边污染源情况及分析，P34。
2、补充完善地块使用历史沿革，完善生产工艺、贮存方法、产污环节及潜在的污染因子	1、明确地块历史上未涉及工业企业活动，P27； 2、补充地块与红花水电站及最近的饮用水水源地保护区的位置关系，P27； 3、补充完善地块内污染源情况及分析P33-34。
3、完善水文地质图，补充地层结构、地下水埋深等水文地质条件。	1、对桂林-来宾断裂带补充对调查地块有影响的结论，P16； 2、补充红花水电站对地块稳定性及周边构造造成影响，对地块所处区域的稳定性下结论，P18； 3、地质剖面图地下水位线改为虚线表示，P19； 4、补充说明红花水电站对地块地下水的影响，P21； 6、水文地质图地下水流向符号靠近地块；完善地下水流向表述方式，P21-22。
4、根据核实后的回填土深度情况，补充完善土壤采样点、对照点及地下水监测点的采样布点合理性分析	1、完善土壤布点依据，P39； 2、补充跨河对照点地类、地层岩性、土壤类型等信息，完善对照点布点依据，P40； 3、表3.1增加回填土层厚度描述，P41-42； 4、完善地下水初见水位、类型、布点依据等信息，P42-43。
5、完善采样过程说明；补充质量控制总结论。	1、完善现场采样方法和程序来源说明，P45； 2、完善土壤采样操作要求及说明，P46； 3、完善土壤现场暂存方法，P52。
6、完善分析与评价相关内容；修改第一阶段、第二队阶段的不确定性分析；补充完善附图附件。	1、完善第一阶段不确定性分析内容，P36； 2、完善第一阶段调查总结，P36-37； 3、完善第二队阶段不确定性分析，P112-113； 4、补充项目地块与最近的饮用水水源地保护区的位置关系图，P13 及附件 3。
7、根据与会专家、代表的其他意见修改完善调查报告。	1、增加“坐标成果为2000国家大地坐标系”的描述及地块中心点经纬度坐标，P3； 2、标明土壤中砷的评价标准变更为“背景值”以区别其他项目的筛选值标准，P82； 3、增加地块内土壤各项监测因子浓度与对照点浓度的对比分析表格，P109-110； 4、增加实验室质量控制评估及数据评估，P111； 5、完善结果分析评价标准描述，P111； 6、增加“项目地块达到《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）第一类用地要求”等描述，P115。

统一社会信用代码
91450203595137021L (1-1)

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 广西华强环境监测有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 聂胜忠

经营范围 环境监测, 辐射监测, 产品检测, 环境修复及治理, 环境技术工程服务, 监测技术及咨询服务。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动。)

注册资本 伍佰万圆整

成立日期 2012年05月08日

营业期限 2012年05月08日至2033年05月07日

住所 柳州市箭盘路东一巷12号1栋2楼

登记机关

2020年03月09日

注册号: 450203200019039
鱼峰档案号: 532418



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年 1月1日 至 6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

1



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 16 20 12 05 0435

名称: 广西华强环境监测有限公司

地址: 柳州市箭盘路东一巷 12 号 1 栋 2 楼 (邮政编码: 545000)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证、检验检测能力及授权签字人见证书附表。

(*凡涉及相关法律法规设定许可的检验检测项目, 应在获得相应许可后方可开展检验检测工作*)

许可使用标志



发证日期: 2016 年 07 月 16 日

有效期至: 2022 年 07 月 15 日

发证机关: 广西壮族自治区质量技术监督局

换证申请日期: 2022 年 04 月 16 日前

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

目录

前 言	1
1 概述	3
1.1 调查的目的和原则	3
1.1.1 调查的目的	3
1.1.2 调查的原则	3
1.2 调查范围	3
1.3 调查依据	6
1.3.1 相关法律、法规	6
1.3.2 相关规范性文件	6
1.3.3 相关导则及技术规范、标准	7
1.3.4 其它相关文件	7
1.4 调查的内容	8
1.5 调查程序及方法	9
2 第一阶段土壤污染状况调查	11
2.1 地块概况	11
2.1.1 区域自然环境概况	11
2.1.1.1 地理位置	11
2.1.1.2 气候气象	12
2.1.1.3 地表水	13
2.1.1.4 区域地形地貌	14
2.1.1.5 区域地质构造	15
2.1.1.6 区域地层岩性	17
2.1.1.7 区域水文地质特征	17
2.1.2 项目地块水文地质条件	19
2.1.2.1 地形地貌	19
2.1.2.2 地质构造及地震	19
2.1.2.3 地层岩性	19

2.1.2.4 地下水类型及富水性.....	20
2.1.2.5 地下水补、径、排特征.....	21
2.1.2.6 地下水动态特征.....	22
2.1.2.7 土壤类型.....	23
2.1.3 社会信息概括.....	25
2.1.3.1 规划范围.....	25
2.1.3.2 主要经济.....	25
2.1.3.3 旅游景点.....	25
2.1.4 敏感目标.....	26
2.1.5 地块的现状和历史.....	28
2.1.5.1 地块现状.....	28
2.1.5.2 地块历史.....	28
2.1.6 相邻地块的现状和历史.....	32
2.1.6.1 相邻地块现状.....	32
2.1.6.2 相邻地块历史.....	33
2.1.7 地块利用和规划.....	33
2.2 资料分析.....	34
2.2.1 政府和权威机构资料收集.....	34
2.2.2 地块内部污染源分析.....	34
2.2.3 地块外部污染源分析.....	35
2.3 现场踏勘和人员访谈.....	35
2.3.1 现场踏勘情况.....	35
2.3.2 人员访谈情况.....	36
2.4 不确定性的分析.....	37
2.5 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	37
3 第二阶段土壤污染状况调查.....	39
3.1 采样目的和工作内容.....	39
3.2 制定采样计划.....	39
3.2.1 监测对象.....	39

3.2.2 监测项目.....	39
3.2.3 布点依据.....	39
3.2.4 土壤监测布点说明.....	40
3.2.4.1 布点原则.....	40
3.2.4.2 布点设计.....	40
3.2.4.3 取样深度.....	41
3.2.5 地下水监测布点说明.....	43
3.2.6 地表水监测布点说明.....	44
3.3 现场采样.....	46
3.3.1 采样方法和程序.....	46
3.3.2 土壤采样方法和程序.....	47
3.3.2.1 土壤样品采集.....	47
3.3.2.2 土壤样品的保存与流转.....	53
3.3.3 地下水采样方法和程序.....	54
3.3.3.1 地下水洗井及样品采集.....	54
3.3.3.2 地下水样品保存与流转.....	55
3.3.4 地表水采样方法和程序.....	56
3.3.4.1 地表水样品采集.....	56
3.3.4.2 地表水样品保存与流转.....	56
3.3.4 安全防护.....	57
3.4 样品分析.....	58
3.4.1 现场样品分析.....	58
3.4.2 实验室样品分析.....	58
3.4.2.1 土壤样品前处理.....	58
3.4.2.2 土壤样品分析.....	59
3.4.2.3 地下水样品分析.....	61
3.4.2.4 地表水样品分析.....	62
3.5 质量控制.....	63
3.5.1 现场质量控制.....	63

3.5.2 实验室质量控制.....	63
3.5.2.1 土壤质量控制检测结果.....	64
3.5.2.2 地下水质量控制检测结果.....	73
3.5.2.3 地表水质量控制检测结果.....	77
3.5.2.4 其他质量控制措施.....	80
3.6 结果和评价.....	81
3.6.1 评价标准.....	81
3.6.1.1 土壤环境现状调查评价标准.....	81
3.6.1.2 地下水环境现状调查评价标准.....	83
3.6.1.3 地表水环境现状调查评价标准.....	84
3.6.2 检测结果.....	85
3.6.2.1 土壤检测结果.....	85
3.6.2.2 地下水检测结果.....	97
3.6.2.3 地表水检测结果.....	98
3.6.2.4 地块土壤检测结果统计汇总.....	107
3.6.2.5 地块土壤与对照点土壤检测结果分析.....	110
3.6.3 数据评估.....	112
3.6.3.1 实验室分析质量控制评估.....	112
3.6.3.2 数据评估.....	112
3.6.4 第二阶段土壤污染状况调查结果分析和评价.....	112
3.6.4.1 土壤结果分析和评价.....	112
3.6.4.2 地下水结果分析和评价.....	112
3.6.4.3 地表水结果分析和评价.....	113
3.6.5 地块的地质和水文地质条件.....	113
3.6.6 土壤污染横向、纵向分布规律.....	113
3.7 不确定性分析.....	114
4 结论和建议.....	114
4.1 地块概况.....	114
4.2 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	115

4.3 第二阶段土壤污染状况调查总结.....	115
4.4 综合结论.....	116
4.5 建议.....	116

前 言

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块位于柳州市鱼峰区里雍镇红花村（红花水电站东侧），东临老村，南邻红花水电站项目部，西靠红花二队，北接红花二队。占地面积 32545.45m²，该项目场地中心坐标东经：109°32'1.01"，北纬：24°13'54.11"。项目地理卫星图详见图 2.1。

项目地块使用权原属于柳州市里雍镇红花村，2017 年 12 月 21 日向柳州市柳江区发展和改革局提交了《关于审批柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目可行性研究报告的请示》(雍政报 (2017) 15 号)及《柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目可行性研究报告(修订本)》等资料。经审核，该项目已通过广西诚信工程咨询有限公司组织专家审查评估，并出具了《柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目可行性研究报告的评估报告》(广诚咨柳州报(2017) 556 号)。《关于柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目可行性研究报告的批复》江发改规划〔2017〕182 号，同意柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目变更为居住用地。

根据《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）、《自治区生态环境厅自治区自然资源厅关于进一步做好建设用地土壤污染风险管控和修复工作的通知》（桂环发[2019]12 号）以及 2021 年 07 月 13 日印发《广西壮族自治区农用地转建设用地土壤污染状况调查工作指引（试行）》通知等文件中相关规定，其土地使用权拟回、转让的，已收回土地使用权的，以及用途权变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的疑似污染地块，需要按照国家有关环境标准和技术规范，开展土壤污染状况调查，编制调查报告。

2019 年 02 月 25 日，柳州市规划局颁发了《建设用地规划许可证》（见附件 1）明确该项目地块的用地性质为居住用地，用地面积为 32545.45m²，土地使用权人为柳州市鱼峰区里雍镇人民政府（2018 年起里雍镇由鱼峰区代管）。根据国家相关文件要求，柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块由村集体农用地变更为居住用地，应开展土壤污染状况调查，并根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）4.1 条及 4.2 条的要求参照城市建设用地中的居住用地（R）的第一类用地筛选值进行评价。故柳州市鱼峰区里雍镇人民政府委托我公司对该项目地块开展土壤污染状况调查与评估（委托书见附件 2）。

我公司接受委托后，组织相关技术人员对项目地块及临近地区土地利用状况进行了现场踏勘、资料收集，并对相关人员和部门进行了访问了解。根据所掌握的资料信息，通过分析判断地块受到污染的可能性，进行了必要的现场采样、监测、数据分析和调查评估等工作，并编制完成了《柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告》。本次报告的内容和结论如下：

第一阶段土壤污染状况调查结论为：地块内可能存在潜在重金属等污染物，应开展第二阶段土壤污染状况初步调查工作。第二阶段土壤污染状况调查采用系统布点法进行布点，地块共布设 12 个地块内的土壤采样点、4 个地块外土壤对照点，整个项目共采集 37 个土壤样品，3 个地下水样品，27 个地表水样品。根据检测结果：

1、本次调查地块所采集的土壤样品的检出结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值；砷的浓度含量超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》，（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值，但低于红壤土背景值（40mg/kg），不纳入污染地块管理。

2、地块内地下水水量贫乏，仅有含水量较大的泥，未能形成流动的地下水（现场岩心照片见图 2.6），故本次仅对地块北面红花村的对照点进行采样，地下水对照点各项检测指标结果均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，说明地下水受到原生产活动及周边现状生产活动的影响很小。

3、地表水各项检测指标结果均低于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 三类水标准限值，说明地表水水质情况较好。

报告综合结论为：根据第一阶段和第二阶段土壤污染状况调查结论，本次调查地块土壤中的污染物浓度对人体健康风险处于可接受水平，土壤污染风险一般情况下可以忽略，符合居住用地的规划要求。地块不纳入污染地块管理，无需开展详细调查及风险评估工作，可在第一类用地规划条件下进行进一步开发。

1 概述

1.1 调查的目的和原则

1.1.1 调查的目的

开展柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查与评估，主要目的是调查潜在污染源，防止潜在污染地块开发利用对人体健康和生态环境造成危害。

(1) 通过收集资料、现场勘查和人员访谈进行分析，判别地块内土壤是否存在污染及污染的种类。

(2) 分析地块土壤可能造成污染危害的途径。

(3) 根据调查地块未来用地规划的要求进行地块土壤现状评价，评价地块内土壤环境是否满足相关质量标准。

(4) 根据初步采样分析结果，判断地块是否需要详细调查及风险评估工作，为后期环境管理和科学开发利用等提供依据。

1.1.2 调查的原则

土壤污染状况调查是基于主观和客观相结合的综合结果，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，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平使调查过程切实可行。

1.2 调查范围

本次调查范围以柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块为中心周边范围 1km 内，地块中心坐标东经：109°32'1.01"，北纬：24°13'54.11"，包括项目地块及周边相邻区域、敏感目标。本次土壤污染状况调查对象主要为：调查范围内的土壤、地下水以及地表水，拐点坐标图及拐点坐标见表 1.1 及图 1.1，坐标成果为 2000 国家大地坐标系，中央子午线：

111°，带号 37。

表 1.1 项目用地界址点坐标表

界址点号	X	Y		界址点号	X	Y
1	<u>2681796.9429</u>	<u>37351207.4558</u>		7	<u>2681609.0196</u>	<u>37351093.6231</u>
2	<u>2681829.7971</u>	<u>37351165.6299</u>		8	<u>2681606.9339</u>	<u>37351153.9477</u>
3	<u>2681806.8965</u>	<u>37351140.4105</u>		9	<u>2681520.9702</u>	<u>37351184.3112</u>
4	<u>2681774.6618</u>	<u>37351120.7757</u>		10	<u>2681537.3713</u>	<u>37351263.3706</u>
5	<u>2681698.5034</u>	<u>37351094.5388</u>		11	<u>2681638.1262</u>	<u>37351241.9079</u>
6	<u>2681632.0478</u>	<u>37351077.0020</u>				

注：以上坐标由《建设用地规划许可证》（见附件 1）的 1.5 度带坐标转换成 3 度带坐标后得到。



图 1.1 项目地块拐点坐标图

1.3 调查依据

1.3.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014.2.24 修订, 2015.01.01 实施) ;
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月修订, 2020.09.01 实施) ;
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018.8.31 通过, 2019.1.1 实施) ;
- (4) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39 号) ;
- (5) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2016.5.25 修订, 2016.9.1 实施) ;
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017.10.1) ;
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2020.1.1 实施);
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008.6.1)。

1.3.2 相关规范性文件

- (1) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》(环发〔2008〕48 号) ;
- (2) 《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) ;
- (3) 《关于贯彻落实<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>的通知》(环发〔2013〕46 号);
- (4) 《国务院关于印发土壤污染防治计划的通知》(国发〔2016〕31 号);
- (5) 《广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法》(桂政办发〔2012〕103 号) ;
- (6) 《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);
- (7) 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》(桂政办发〔2016〕125 号) ;
- (8) 《自治区环境保护厅关于印发广西壮族自治区土壤污染治理与修复规划(2017-2030 年)的通知》(桂环规范〔2018〕4 号);
- (9) 《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攻坚三年作战方案(2018-2020 年)的通知》(桂政办发〔2018〕82 号) ;
- (11) 《柳州市环境保护“十三五”规划》(柳政发〔2016〕54 号);
- (12) 《柳州市土壤污染防治工作方案的通知》(柳政办〔2016〕190 号);

- (13)《柳州市土壤污染防治攻坚三年作战方案(2018-2020 年)》；
- (14)《柳州市土壤污染综合防治先行区建设方案的通知》(柳政发〔2019〕28 号)；
- (15)《柳州市土壤污染防治与修复规划的通知》(柳环规〔2018〕4 号)。
- (16)《广西壮族自治区农用地转建设用地土壤污染状况调查工作指引（试行）》（2021.7.13）。

1.3.3 相关导则及技术规范、标准

- (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)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（原环境保护部公告 2014 年第 78 号)；
- (4)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告 2017 年第 72 号）；
- (5)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (6)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004）；
- (7)《水文地质手册》（地质出版社 2012 年第二版）；
- (8)《区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范》（GB/T14158-1993）；
- (9)《工程地质手册》（中国建筑工业出版社 2017 年第五版）；
- (10)《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (11)《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）；
- (12)《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T-91-2002）；
- (13)《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (14)《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- (15)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (16)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）。

1.3.4 其它相关文件

- (1)《柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目村屯规划岩土工程详细勘察报告》；
- (2)《建设用地规划许可证》(地字第 450201201900046 号)；
- (3)《柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目土壤地块污染状况调查水文地质勘查报告》。

1.4 调查的内容

(1)资料收集：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

(2)现场踏勘：主要以地块为主，并应包括地块的周围区域，周围区域的范围应由现场调查人员根据污染可能迁移的距离来判断。内容包括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。

(3)人员访谈：对地块现状或历史的知情人可采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行访谈，访谈内容包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问以及信息补充和已有资料的考证。

(4)采样方案制定与确认：根据第一阶段土壤污染状况调查的情况（资料收集、现场踏勘及人员访谈），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，提出相应的采样分析工作计划。

(5)现场样品采集：表层土壤采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹筒片等简单工具，也可进行钻孔取样；下层土壤以钻孔取样为主，也可采用槽探的方式进行。

(6)现场样品保存与流转：采集后的样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。样品应置于 4℃ 以下的低温环境中运输、保存，避免运输、保存过程中的挥发损失，及时将样品送往实验室进行重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物及其他相关指标等的化学分析。样品送达实验室，送样人和接样人双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(7)现场样品及实验室样品分析：现场样品分析可采用便携式分析仪器设备进行定性和半定量分析；实验室样品分析按照评价标准中的指定方法进行分析。

(8)质量控制与质量保证：样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序；样品的分析应在时效内按照各监测因子的相关标准要求进行分析，并做好质量控制与质量保证。

(9)检测结果处理与分析：将检测结果与相关评价标准进行对比和总结，得出地块中主要污染物类型、污染水平，分析污染物种类与浓度及在地块中的分布特征。

(10)编制土壤污染状况调查报告：根据调查结果，编制调查报告。

1.5 调查程序及方法

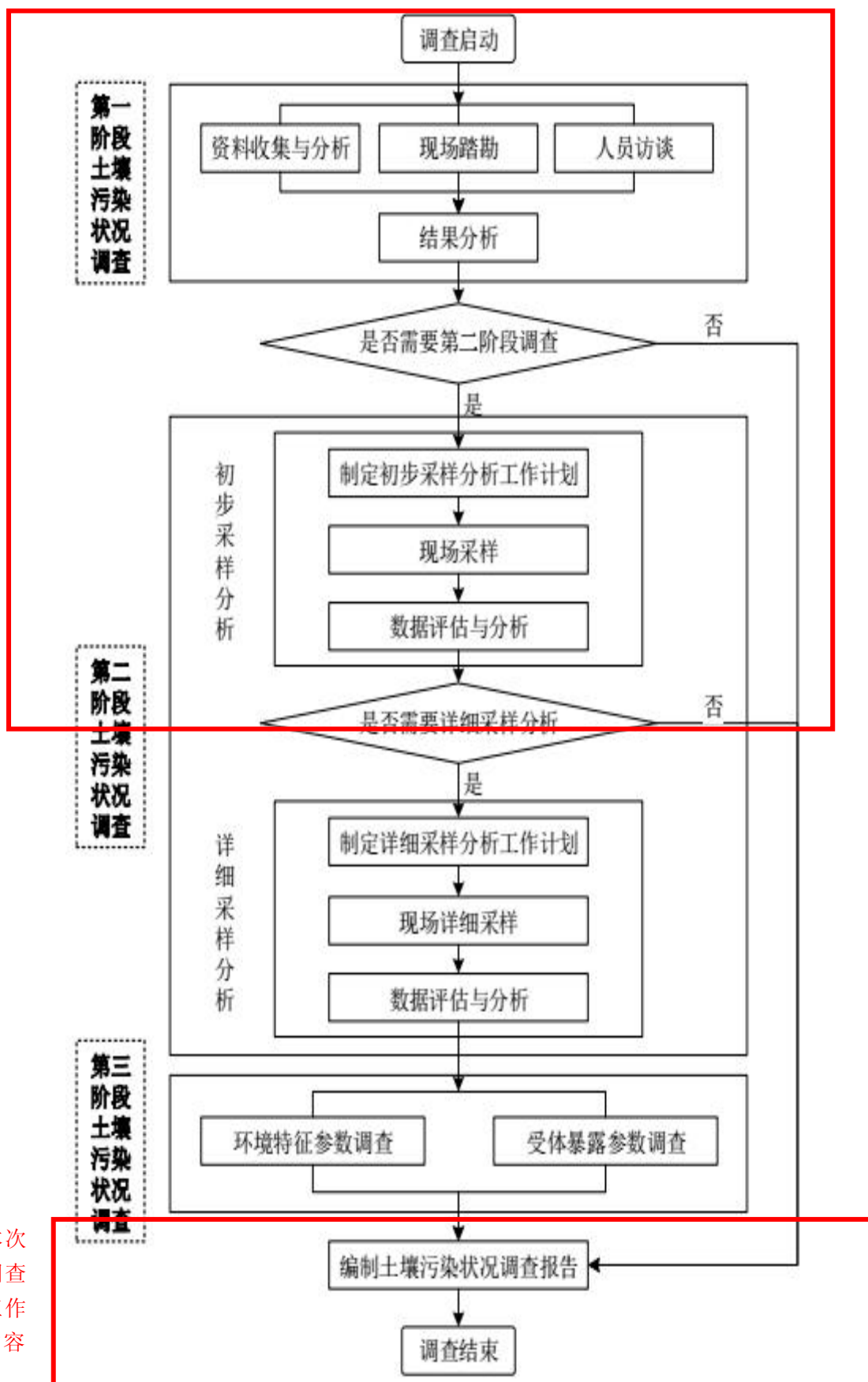
根据中华人民共和国生态环境部《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，结合现场实际情况，本次项目土壤污染状况调查开展了第一阶段的资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈，以及第二阶段的初步采样分析，判定项目是否为污染地块，若本项目地块判定为非污染地块，则根据调查结果编制调查报告，结束调查工作；若项目地块判定为污染地块，则继续开展第二阶段的详细采样分析和第三阶段土壤污染状况调查。土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1.2。各阶段主要工作方法和内容如下：

第一阶段土壤污染状况调查：收集地块历史和现状生产及地块污染相关资料，查阅有关文献，对相关人员进行访谈，了解可能存在的污染种类、污染途径、污染区域，再经过现场踏勘进行污染识别，初步划定可能污染的区域。

第二阶段土壤污染状况调查：根据污染识别的结果，对地块进行土壤采样分析，采用结合本地块特征的土壤筛选值，对土壤检测数据进行分析判断，确定是否需开展进一步的详细调查。如果第二阶段采样分析结果证明，地块的污染状况现状能够满足开发建设要求，则地块调查工作在第二阶段结束。

本次调查的方法包括：资料收集法、人员访谈法、现场勘查法、实地采样监测和经验判断法。

本次调查工作内容



本次调查工作内容

图 1.2 土壤污染调查的工作内容与程序

2 第一阶段土壤污染状况调查

2.1 地块概况

2.1.1 区域自然环境概况

2.1.1.1 地理位置

柳州市位于广西中部偏东北，为湘桂、黔桂、焦柳铁路和衡柳高速铁路、柳南城际铁路（亦称柳南客运专线）交汇处，地理坐标北纬 $23^{\circ}54'$ — $26^{\circ}03'$ ，东经 $108^{\circ}32'$ — $110^{\circ}28'$ 。东部与桂林市龙胜各族自治县、永福县、荔浦县接壤；西接河池市环江毛南族自治县、罗城仫佬族自治县和宜州市；南与来宾市兴宾区、金秀瑶族自治县、象州县、忻城县毗邻；北部、西北部与湖南省通道侗族自治县，贵州省黎平县、从江县交界。辖柳城县、鹿寨县、融水苗族自治县、融安县、三江侗族自治县和城中、鱼峰、柳南、柳北、柳江、柳东新区、北部生态新区七个市辖区，总面积 18618km^2 。

鱼峰区里雍镇红花新村位于该区东南部柳江左岸，属红花水电站库区移民安置区，地理坐标：东经： $109^{\circ}32'1.01''$ ，北纬： $24^{\circ}13'54.11''$ 。东南与里雍镇隔河相望，有村级公路通过红花水电站坝顶过河与柳州至里雍镇乡级公路相接，南东到里雍镇约 8.5km ，北西至拉堡镇约 27km 。该屯现有人口约 390 人，主要民族有壮族和汉族，大牲畜约 200 头，沟谷平地以种植玉米、水稻为主，丘陵土坡以种植桉树林为主，人均纯收入不足 6000 元，农闲时节主要靠外出打工。项目地块地理位置图详见下图 2.1。

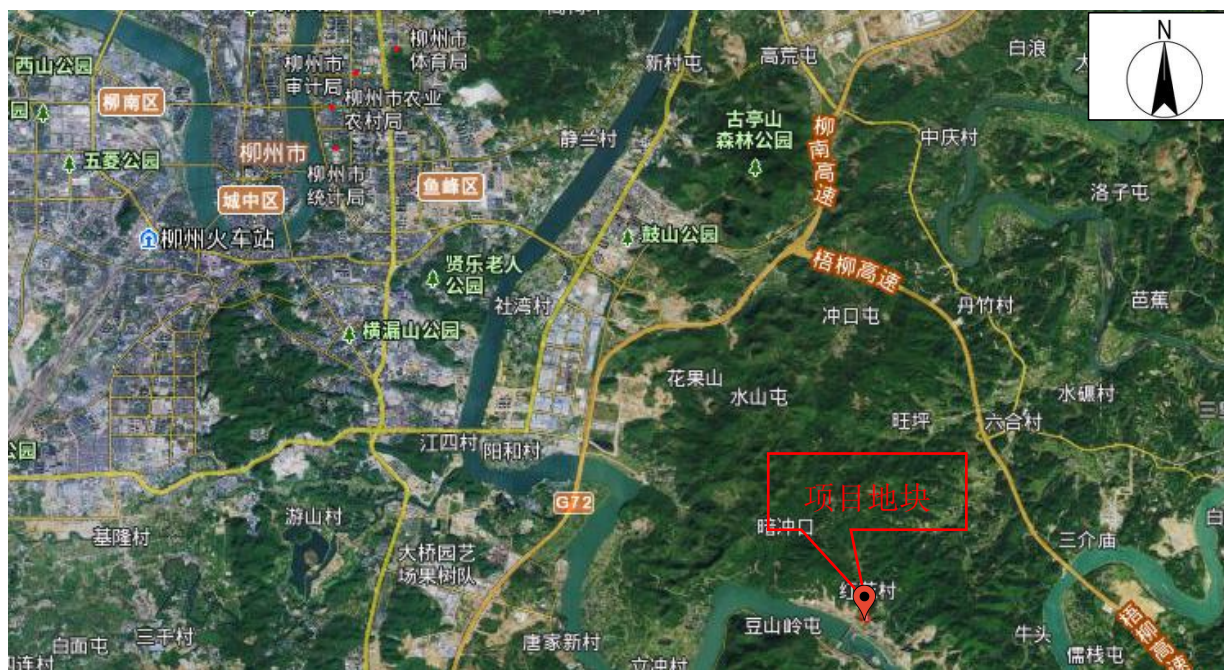


图 2.1 项目地块地理位置图

2.1.1.2 气候气象

柳州市地处桂中北部，属亚热带季风气候区，夏半年高温湿热多雨，冬半年寒冷干燥少雨，雨热同季，冬季有寒潮和霜冻，光照充足，夏长冬短，四季分明。根据柳州市气象部门多年观测资料：历年平均气温为 20.4℃，极端最高气温为 39.1℃，极端最低气温-3.8℃，最热 7 月平均气温约 29℃，最冷月为 1 月，平均气温 11℃，年总积温约 6500℃，城区气温一般比郊区气温高 0.2~0.5℃，形成热岛效应；多年平均降雨量为 1436.30mm，最大年降雨量 2307.00mm，最小年降雨量 856.50mm，日最大降雨量 311.90mm，最长暴雨持续时间为 3 天，过程雨量为 325.5mm。雨量的分配具有时空分布不均匀性特点，并受地理背景影响。根据柳州市气象站自 1961 年至 2015 年共 55 年平均降雨量及蒸发量统计资料，。雨季一般始于四月下旬，终于 9 月上旬，这期间降水量占全年降水量的 70% 以上；主汛期为 5~7 月，大~特大暴雨多在这三个月内产生，降雨量占年总雨量的 50% 左右，雨量高峰月为 6 月，11 月至次年 2 月为旱季，12 月降雨量最少；历年平均蒸发量 1599mm。全年盛行偏北风和偏南风，历年最大风速 17.0m/s（南风），极大风速 40.0m/s（东北风），50 年一遇基本风压值：[WO]=0.30kN/m²。多年平均降雨量等值线见图 2.2，多年（1961-2005 年）各月及年平均降雨量统计见表 2.1。

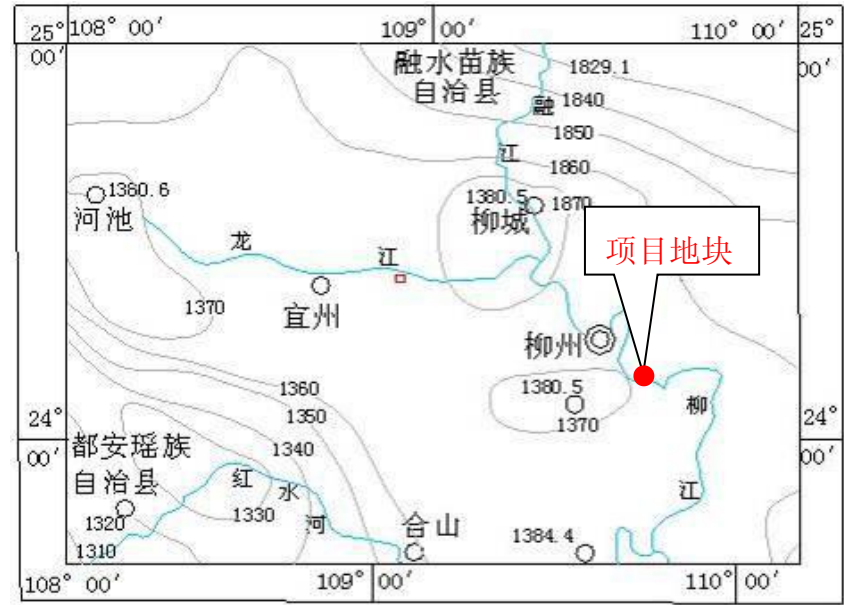


图 2.2 工作区多年平均降雨量等值线图

表 2.1 多年平均降雨量统计表（1961-2005 年）单位：mm

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均	41.88	53.93	80.53	142.52	235.99	262.77	207.73	198.05	66.35	77.42	56.52	38.49
多年平均	1462.18											

2.1.1.3 地表水

柳江是珠江水系西江重要支流，黔、桂水上交通要道。发源于贵州独山县南部，上游在贵州省境至广西三江侗族自治县老堡称都柳江，老堡至柳城段称融江，过了柳城始称柳江。在石龙与红水河汇合注入西江，干流全长 773.3 km，流域面积 5.84 万 km²，年均流量 1865m³/s。柳江属雨源型河流，水量丰富，年均径流深 876mm。4~8 月为汛期，占全年径流总量的 80%，柳州站最大流量 2.59 万 m³/s，最小枯水流量 85m³/s，洪枯流量最大变幅达 281 倍。但年际变化小，径流变差系数仅 0.20。

红花新村位于柳州市区东南部红花水电站东侧 300m 处的柳江左岸丘陵区中，有季节性冲沟发源于北东面丘陵山体，经红花新村东侧向南流进柳江，长约 1km，切割深度 1-2m，断面多呈“V”字形，雨季流量 10-500L/s，枯季红花新村上游段断流，下游至柳江段为红花电站弃渣场填埋，沿沟谷建有排洪涵洞，洞口（原沟口）流量 1-2L/s。根据《柳州市市区饮用水水源保护区划分方案》（附件 3）得知，该项目地块所属位置不在饮用水水源保护区及准保护区范围内，距离最近的水源地保护区约 14.8km，项目地块与水源地保护区地理位置关系图见图 2.3。

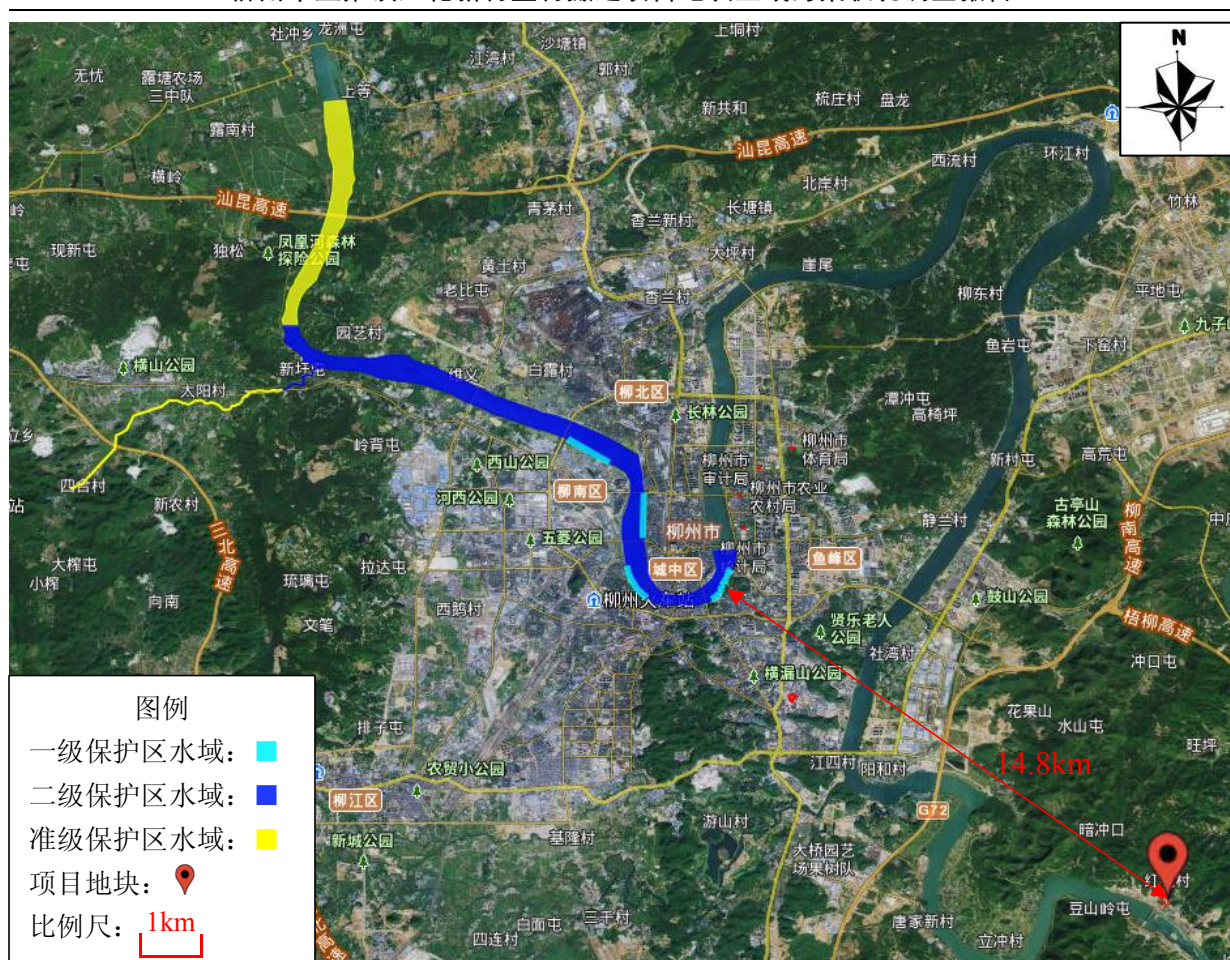


图 2.3 项目地块与水源地保护区地理位置关系图

2.1.1.4 区域地形地貌

柳州市地貌形态多样，从碳酸盐岩的峰林谷地（平原）、孤峰平原到不纯碳酸盐岩的溶丘山地，以及非岩溶的碎屑低丘，形成特色的以热带岩溶景观为主的地貌特征。在构造格局的制约下，总体上组成北、东、西三面封闭、向南开口的岩溶断陷盆地。但不同类型地貌的展布，一方面受碳酸盐岩的分布及地质构造的展布形式控制，另一方面，又受柳江的自然分割影响。前者控制了不同地貌类型的分布，北部的岩溶盆地、低丘山地，以及南部峰林、峰丛的排列与分布方式。

调查区处于柳江左岸溶蚀侵蚀低山丘陵区，丘陵连绵，丘顶浑圆，沟谷发育，丘顶标高 120~350m，沟谷底标高 70~100m，相对高差 50~250m，自然坡度 15~35°。

2.1.1.5 区域地质构造

调查区广西一级构造单元属南华准台范畴，柳州位于二级构造单元桂中—桂东台陷，三级构造为桂中凹陷，四级构造为来宾褶皱带，是广西华力西盖层沉积最厚的地区，其中石炭系中统碳酸盐岩厚 2500~3000m。构造线大部分走向南北，部分为北东--北北东向，局部为西北向。褶皱多为宽展型背、向斜，轴面近于直立。背斜呈拱状或多轴多高点箱状，两翼倾角 100~450。项目在构造分区中的位置见图 2.4。

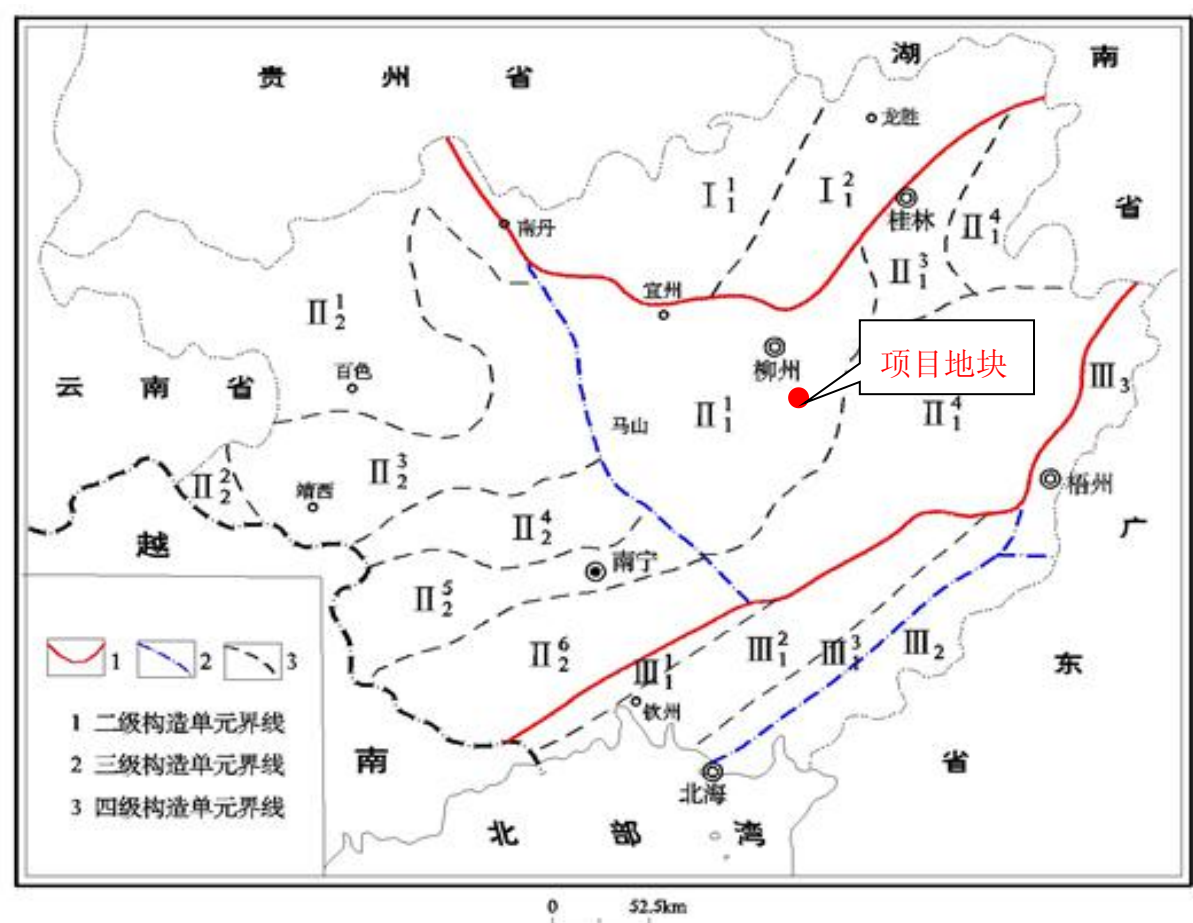


图 2.4 广西构造单元划分示意图（资料来源于广西数字地质说明书（1：50 万））

表 2.3 广西构造划分简表

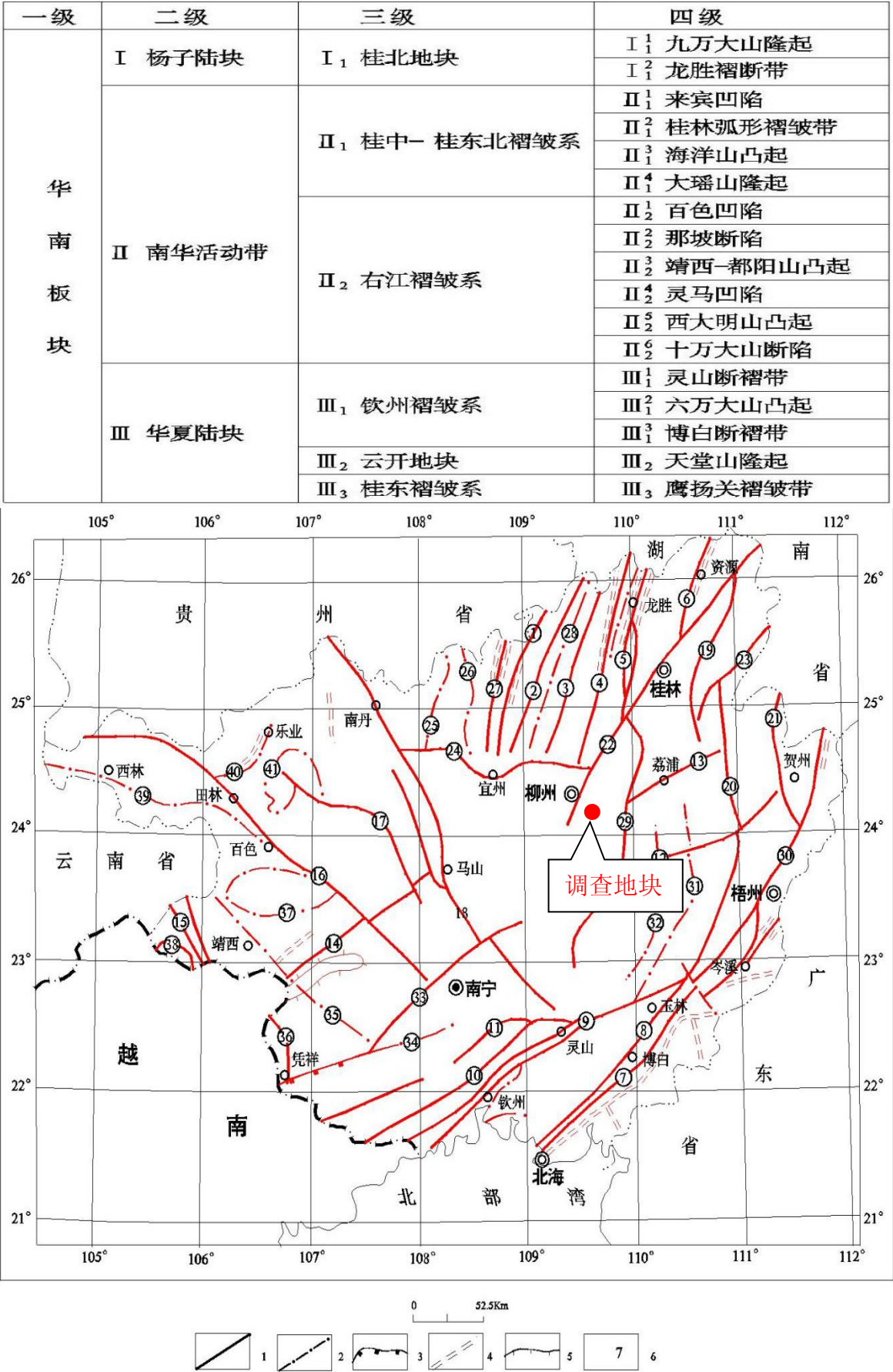


图2.5 广西主要构造分布图（资料来源于广西数字地质说明书（1：50万））

调查区位于南华准地台桂中—桂东台陷的桂中凹陷来宾断褶带北部，桂林-来宾断裂

广西华强环境监测有限公司 第 16 页 共 289 页

带东侧。构造线大部分走向南北，部分为北东--北北东向，局部为西北向（见图2.5）。

桂林-来宾断裂带（22）：西南起自来宾，往北东经柳州、鹿寨、永福、桂林、兴安、全州，延伸至湖南境内。长 350km，走向北东、倾向西，倾角 30-60°，以逆断层性质为主，局部表现为正断层性质。该断裂切割寒武系一白垩系，角砾岩，硅化，片理及劈理等断裂现象发育，往往可见若干平行断裂分布，组成数公里宽的断裂带。自新生代以来，有一定程度的活动，局部断裂。按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2017）(2011 版)表 5.8.3 分级，该断裂属弱全新活动断裂。该断层距地块约 20km，对地块影响较小。

2.1.1.6 区域地层岩性

调查区主要出露泥盆系（ D_{2d} 、 D_{3l} ）、石炭系（ C_{1y} 、 C_{1d} 、 C_{2d} ）地层，第四系坡残积（ Q^{dl+el} ）含碎石粘性土零星分布于丘谷之中，从老到新分述如下：

1、泥盆系

（1）泥盆系中统东岗岭阶（ D_{2d} ）

岩性以砂岩、页岩、泥岩为主，局部夹泥质灰岩，呈北北东带状分布在调查区南东面长沙屯以东地段，厚度 320-701m。

（2）泥盆系上统榴江组（ D_{3l} ）

岩性为燧石灰岩、硅质岩、泥质灰岩夹页岩，呈北北东向展布在调查区东部鸡公寨-大村一带，东与东岗岭阶为断层接触，厚度 110-334m。

2、石炭系

（1）石炭系下统岩关阶（ C_{1y} ）

岩性为燧石灰岩、灰岩、泥灰岩夹硅质岩、泥岩、页岩。近南北向成片分布在调查区，厚度 53-480m。

（2）石炭系下统大塘阶（ C_{1d} ）

岩性为砂岩、泥岩、页岩夹灰岩透镜体。呈南北向展布在调查区西面，厚度 42-1000m。

（3）石炭系中统大埔组（ C_{2d} ）

岩性主要为白云岩，厚度 80-634m。大面积分布在调查区西侧。

3、第四系

主要由坡残积（ Q^{dl+el} ）含碎石粘性土组成，零星分布在丘陵沟谷中，厚度 1-8m 左右。

2.1.1.7 区域水文地质特征

（1）水文地质单元边界条件

调查区处于柳江左岸溶蚀侵蚀低山丘陵区，总体地势呈北高南低，大致由北向南部的柳江河谷缓缓倾斜的特点。地下、地表水分水岭基本一致，分水岭东、北、西部以低

丘山脊线一带为边界，南部以柳江河为界，地下水、地表水依地势自北向南径流，并排泄于柳江，水文地质单元边界条件清晰。

(2)、地下水类型及富水性

根据地下水的赋存条件、水理性质、水力特征、含水岩组的空间分布状况，调查区地下水类型主要为、碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水、碎屑岩基岩裂隙水及第四系松散岩类孔隙水。

1) 碳酸盐岩溶洞裂隙水

含水岩组主要由 C_{2d} 的白云质灰岩、白云岩组成，地下水赋存及运移于溶蚀裂隙、溶洞中。分布于调查区西面，地貌上为孤峰平原、峰林谷地，是地下溶蚀裂隙、溶洞强烈发育的地段，主要接受大气降雨补给，水量中等。

2) 碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水

含水岩组主要由 D_{3l} 及 C_{1y} 燧石灰岩、灰岩、泥灰岩夹硅质岩、泥岩、页岩组成，红花新村有大面积分布，地下水赋存于基岩溶洞裂隙中。根据 1/20 万区域水文地质普查成果及本次水文地质调查，调查区发育有一条近南北向正断层，受断层构造影响，下伏基岩裂隙发育，有利于地下水的存储和运移。红花新村处于地下水补给径流排泄区，泉流量 < 10L/s，地下径流模数 < 3 L/s.km²，属水量贫乏区。

3) 基岩裂隙水

含水岩组主要由 D_{2d} 及 C_{1d} 砂岩、页岩、泥岩为主，局部夹泥质灰岩，及灰岩透镜体，主要分布在红花新村水源地西比面和调查区东南部，含基岩裂隙水。根据 1/20 万区域水文地质普查成果及本次水文地质调查，泉流量 0.1-1 l/s，地下径流模数 1-3 l/s • km²，属水量中等区。

4) 松散岩类孔隙水

含水岩组主要由坡残积 (Q^{dl+el}) 含碎石粘性土组成，零星分布在丘陵沟谷中，分布不连续，厚度较薄，局部含上层滞水，一般弱透水不含水。

(3)、地下水补、径、排特征

区内地下水主要受大气降水垂直渗透补给，通过下伏基岩裂隙和溶洞顺地形坡降由高往低径流。柳江是勘查区最低侵蚀基准面，地块所处区域地下水流向与地表水流向基本一致，受地形及构造控制，地下水由自北向南径流，以泉和分散流的形式排进柳江。

2.1.2 项目地块水文地质条件

2.1.2.1 地形地貌

地块位于柳江左岸溶蚀侵蚀低山丘陵区，原为丘陵斜坡带及沟谷区，现场地已开挖平整，现状地面标高约 95.00~99.00mm。地块东西两侧丘顶高程约 120~200m，丘顶与谷相对高差 20~100m，自然坡度 15~35°，丘坡大量种植速生桉树林，少量原生灌木，植被覆盖率约 85%。冲沟两侧平缓地带开垦成耕地。

2.1.2.2 地质构造及地震

调查区位于广西山字型构造前弧西翼及邇地的部分地区，构造线方向以南北向为主，其次为北东向。据 1/20 万区域水文地质资料，调查区有近南北向断层发育，红花新村东侧附近有一条近南北向发育的正断层通过，该断层倾向西，错断 D₂L、C_{1y} 地层。红花新村处于该正断层的上盘。根据已有资料，红花电站蓄水后，未发现因蓄水而引起的地震活动，周边的断层未发现有活动迹象，因此红花水电站对地块稳定性及周边构造造成影响小，场地内无活动性断层通过。本区第四纪以来未发现有新构造活动迹象，区域和场地的稳定性良好。

另据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地块场区地震动峰值加速度为 0.05g 地震基本烈度Ⅵ度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

2.1.2.3 地层岩性

据本次调查及勘查结果，地块区主要分布第四系覆盖层（Q）和石炭系下统岩关阶（C_{1y}）。

1、第四系地层（Q）

（1）第①层填土（Q^m）：褐黄色，主要由含碎石黏土及少量植物根系组成，结构松散。土质中碎石含量约占总质量 25%，粒径 2~20mm，呈棱角状，主要成分为泥岩、泥质灰岩等，填埋时间小于 5 年，厚度 0~2.2m。渗透系数 K 值为 7.025×10^{-4} cm/s，属中等透水层。

（2）第②层残坡积层（Q^{el+dl}）：岩性为含碎石黏土，灰褐-黄色，硬塑状，土质较均匀，结构致密；局部含风化碎石，成分为泥岩，棱角形，粒径 3~5cm，占总质量的 15%~25%；干强度及韧性中等，无摇振反应。层厚 0~10.0m。分布于整个场地。渗透系数 K 值为 1.961×10^{-4} cm/s，属中等透水层。

2、石炭系下统岩关阶（C_{1y}）

岩性为泥质灰岩、灰岩夹泥页岩。泥质灰岩、灰岩呈深灰-灰色，泥质-细晶质结构，中厚层状构造，岩石较坚硬，有白色方解石脉发育；泥页岩灰黑色，薄层状，质软，风干易裂呈薄片状。钻进过程返水，岩芯呈柱状为主，节长一般 10-45cm，部分呈饼状、碎块状。渗透系数 K 值为 $1.146 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ （经验值）。

项目地块钻孔柱状图见附件 5，地质剖面图见图 2.6 及附件 6。

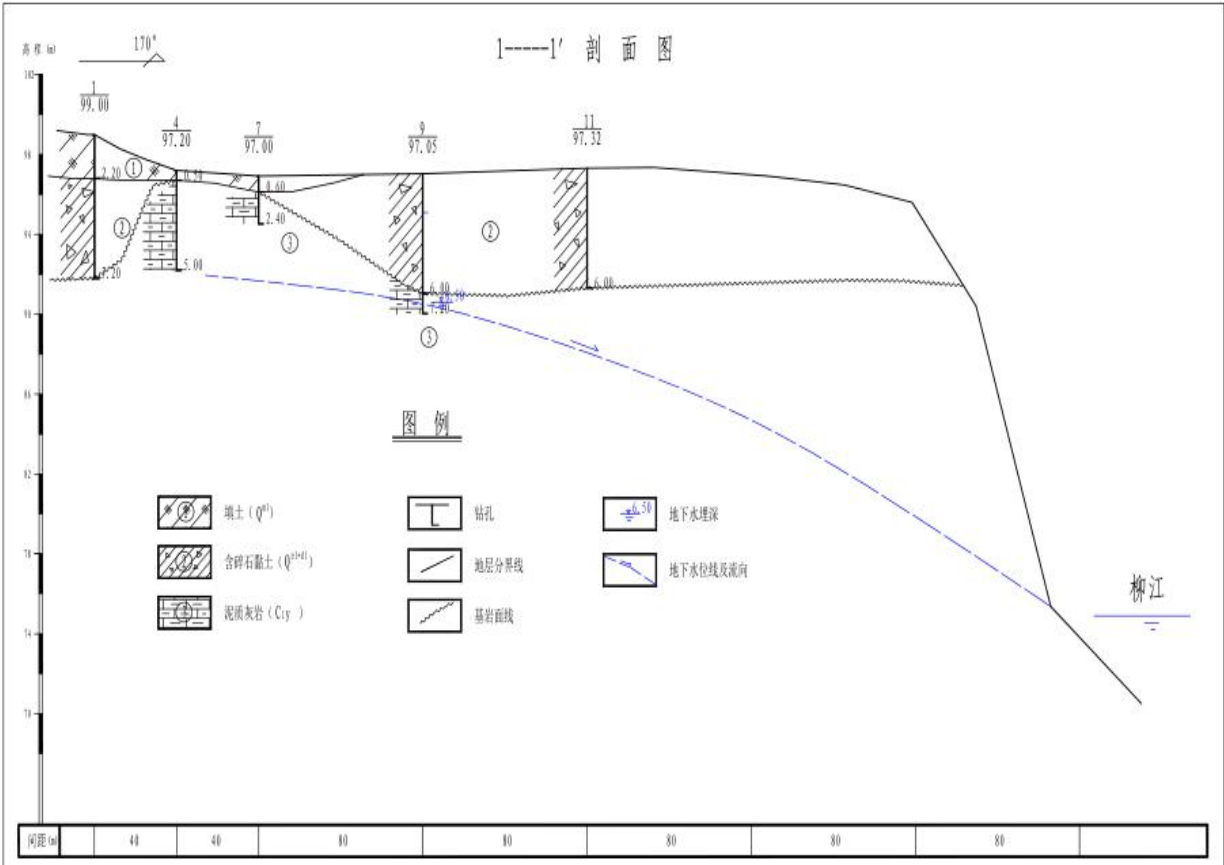


图 2.6 项目地块典型地质剖面图

2.1.2.4 地下水类型及富水性

根据地下水的赋存条件、水理性质、水力特征、含水岩组的空间分布状况，调查区地下水类型主要为碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水和第四系松散岩类孔隙水。

1、松散岩类孔隙水

分布于整个地块区，地下水赋存于第四系填土和坡残积（ Q^{dl+el} ）含碎石粘性土中，该类型地下水水量贫乏，受大气降水影响大。地下水主要为上层滞水，埋藏浅，一般 0.3~1.0m，水量贫乏。本次勘查正值枯水季节，大部分孔未遇地下水，但在雨季局部土层因雨水下渗可能存在较大水量。

2、碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水

含水岩组主要由 C_{1y} 泥质灰岩、泥岩、页岩组成，主要赋存于基岩溶洞裂隙中，在

所有施工的基岩钻孔给水钻进过程中有部分孔半漏水，有很大部分为返水。施工过程中各孔的初见水位均位于下伏基岩面一带，而在土层中施工时未遇初见水位。终孔后经统测，其稳定水位埋深一般在 7.10~9.20m 之间。该层水与柳江河有水力联系，随着及柳江水位的变化而有所变化。

根据 1/20 万区域水文地质普查成果及本次水文地质调查，调查区发育有一条近南北向正断层，受断层构造影响，下伏基岩裂隙发育，有利于地下水的存储和运移。红花新村处于地下水补给径流排泄区，泉流量<10L/s，地下径流模数<3L/s.km²，属水量贫乏区。

具有稳定水位的现场土壤岩心照片见图 2.7。



图 2.7 土壤岩心照片

2.1.2.5 地下水补、径、排特征

地块内各类型地下水主要补给来源为大气降水补给。大气降水主要通过岩土体的孔

广西华强环境监测有限公司 第 21 页 共 289 页

隙裂隙入渗补给地下水。松散岩类孔隙水接受大气降水补给后，其径流排泄主要是在重力作用下，垂向下渗补给下部碳酸盐岩夹碎屑岩含水层，随后依地势或岩溶裂隙向下游径流排泄，完成地下水至地表水的转换。部分通过地表蒸发，其表现为入渗~排泄~蒸发动态变化。地下水通过下伏基岩裂隙和溶洞顺地形坡降由高往低径流。柳江是勘察区最低侵蚀基准面，红花新村处于地下水径流排泄区带，该地段地下水与地表水流向基本一致，即由北向南偏西约 10° 方向径流，部分遇泥页岩阻水以泉的形式排出地表，其余以分散流的形式排进柳江。（详见图 2.8 地块水文地质图）

由于地块地势较高，其地下水位标高约 90m。红花水电站蓄水最高水位约 77m，因此红花水电站蓄水和排泄对地块区水位埋深影响水大，但场地地下水与柳江河有水力联系，红花水电站蓄水靠近江边地段地下水位升高，则地块所在水文地质单元内地下水水力坡度小，地下水流速慢；如红花水电站放水靠近江边地段地下水位降低，则地块所在水文地质单元内地下水水力坡度小，地下水流速加快。

2.1.2.6 地下水动态特征

据本次调查及已有资料分析，红花新村一带地枯季地下水位埋深 9m 左右，雨季地下水位埋深 1-2m，年水位变幅 10m 左右，地下水补给来自于大气降水，因而地下水位动态对降雨强度较明显，地下水动态属气象型。



图2.8 地块水文地质图

2.1.2.7 土壤类型

根据前述分析, 地块内上履第四系地层主要为人工堆积成因的填土 (Q^{ml}), 冲洪积成因(Q^{al})的黏土和残坡积层含碎石黏土 (Q^{el+dl})。其中人工堆积成因的第①层填土主要为原地块挖高填低回填形成, 土质成分主要为地块内的原生黏土夹少量碎石组成; 第

②层含碎石黏土主要为原生黏土，土体多呈棕黄色，局部为棕红色，结构组织细腻，黏土成分为 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ，有机质一般小于 5%，土壤养分含量低，PH: 6.78~6.91，偏酸性。结合广西土壤分类简索表及柳州土壤分布图综合确定地块土壤类别为类型属红壤土。

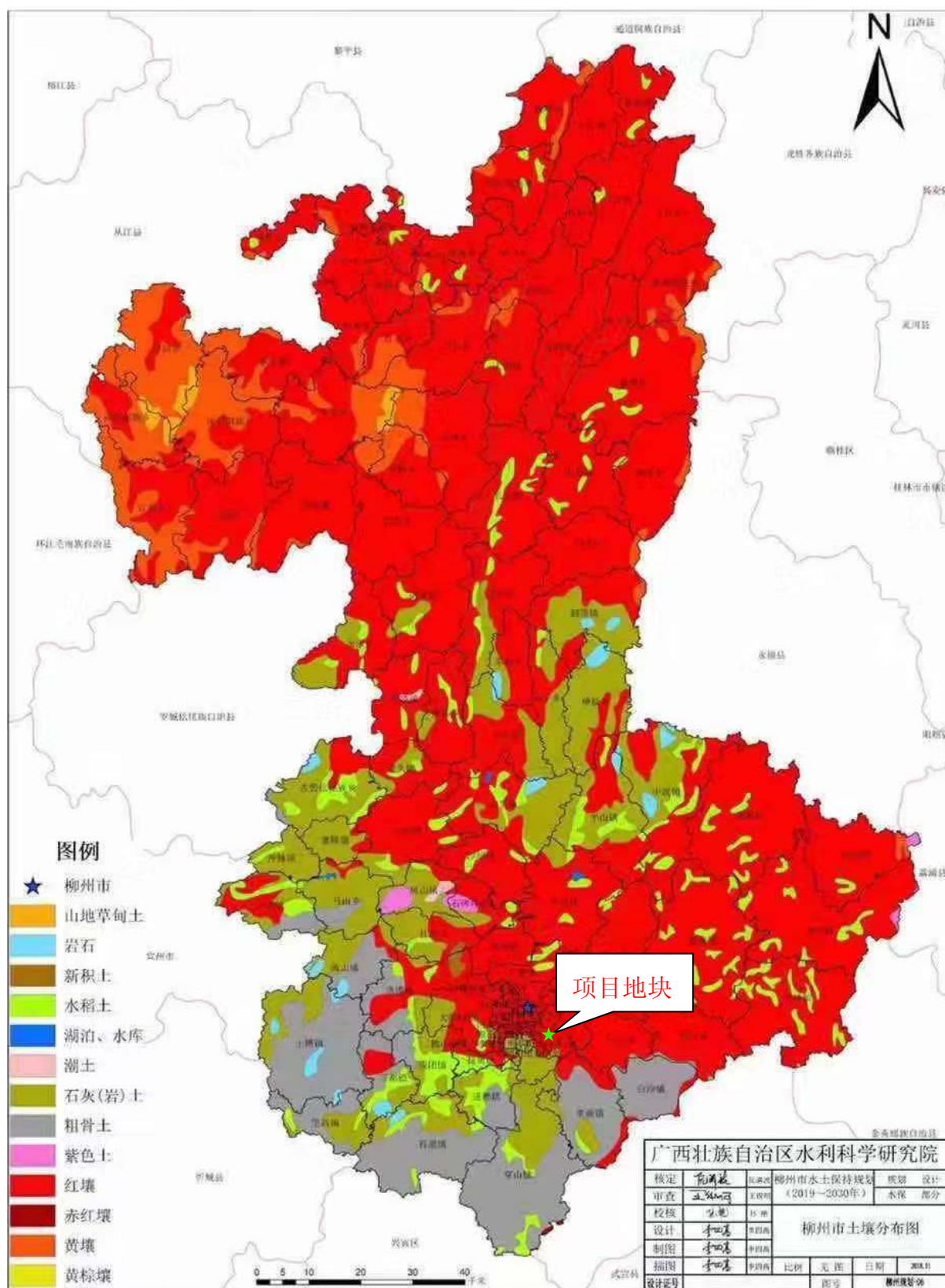


图2.9 柳州市土壤类型分布图

2.1.3 社会信息概括

2.1.3.1 规划范围

项目地块原属柳州市柳江区里雍镇，2018 年开始里雍镇由柳州市鱼峰区代管，鱼峰行政区现辖天马、驾鹤、荣军、箭盘山、五里亭、白莲、麒麟、阳和 8 个街道和雒容、洛埠、白沙、里雍 4 个镇，69 个社区、37 个行政村，行政区域面积 863 平方公里，常住人口 55.46 万，城镇化率达 92.23%。

2.1.3.2 主要经济

鱼峰区工业基础雄厚，素有“柳州工业摇篮”的美称。辖区原柳州机械厂曾制造出广西第一辆汽车和第一辆拖拉机，组装出广西第一架飞机。位于鱼峰区东部的柳东新区是享誉全国的广西柳州汽车城，是中国“十佳最具投资竞争力园区”、国家级高新技术产业开发区、产城融合示范区、小微企业创业创新示范基地和知识产权示范区，拥有上汽通用五菱、东风柳汽、一汽解放、广西汽车集团新能源四大整车基地，德国博世、佛吉亚等数百家汽车零部件企业，构建相对完备的汽车制造产业链。位于柳州市东南部的鱼峰区工业园，是国家级小型微型企业创业创新示范基地，规划占地 1.98 万亩，以食品加工、生物医药、医疗器械康复器具和大健康产业为支柱产业，拥有集产品研发、检验、展示、电商、物流、旅游观光一体式的示范性食品产业园—柳州螺蛳粉产业园，已培育出好欢螺、螺霸王、嘻螺会、柳江人家、螺状元等全国销量前茅的知名品牌和李子柒、三只松鼠等网红品牌螺蛳粉。园区内规划打造柳州市生物医药核心区，现已有广西金嗓子、柳州医药健康产业园等优质项目入驻，依托馨海药业项目成立广西民族药开发研究技术工程中心等。未来将形成集中度高、特色鲜明、规模效益的大健康产业集群，成为鱼峰区经济发展新的增长极。

2.1.3.3 旅游景点

鱼峰辖区共有国家 4A 级旅游景区 11 家，分别为峰奇潭碧的立鱼峰景区、风光如画的龙潭景区、洞奇石美的都乐岩风景区、文化传承的文庙景区、百年印记的柳州工业博物馆景区，历史久远的白莲洞洞穴科学博物馆景区，花团锦簇的柳州园博园景区，缤纷梦幻的卡乐星球欢乐世界景区，其乐无穷的克里湾水乐园景区，品牌聚集的柳州螺蛳粉产业园景区，工旅融合的上汽通用五菱宝骏基地景区。还有“刘三姐传歌”的鱼峰公园、洞天奇绝的都乐公园、“外滩之称”的江滨公园、奇石玲珑的箭盘山奇石园，山水交融的蟠龙山公园及入选上海大世界基尼斯纪录的“百里柳江”瀑布群。蟠龙山下的窑埠古

镇成为柳州城市会客厅。鱼峰东南片区的里雍、白沙两镇自然风光秀美，既有河滩草坪，沙洲飞鸟，又有飞瀑流泉、清溪奇洞，风光旖旎。“最美公路”，将把大龙潭景区、23°文化创意产业园、七彩山庄、千亩湖、都乐景区、白莲洞景区等核心游览区域串联成一条独特的风景走廊。

2.1.4 敏感目标

敏感目标以该地块为中心（东经：109°32'1.01"，北纬：24°13'54.11"）周边范围 1km 内，主要有村庄和地表水。该地块环境敏感目标见图 2.10，详细信息见表 2.4。

表 2.4 地块周边环境敏感目标

序号	敏感目标名称	方位	与场界最近距离（m）	敏感目标性质
1	红花三队	北	600	村庄
2	红花村二队	北	10~400	村庄
3	老村	东北	330	村庄
4	老村	东	80	村庄
5	红花村一队	东南	100	村庄
6	红花村二队	西	30~200	村庄
7	里雍镇红花村党群服务中心	西北	480	政府单位
8	红花水电站	西南	350	重要公共设施



图 2.10 项目地块周边敏感目标

2.1.5 地块的现状和历史

2.1.5.1 地块现状

该项目地块地表已进行水泥硬化平整，房屋已建成 12 栋，配套基础设施规划用地已有雏形，距离红花水电站约 300m，距最近的饮用水水源地保护区 14.8km，项目地块现状详见图 2.11。



图2.11 项目地块现状

2.1.5.2 地块历史

根据地块区域历史资料、卫星图件、周边居民、相关社区工作人员及业主单位地块负责人访谈，获知地块长期作为农用地使用，历史上从未有涉重金属或有机物污染排放的工业企业（如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等）存在。地块具体信息如下（因柳州市自然资源和规划局仅提供 2008 年至 2021 年的卫星图片，故 2008 年以前的信息主要来源于现场探勘及人员访谈）：

（1）项目地块 2005 年以前主要种植桉树、茶树，使用柳江河河水及生活污水灌溉。

（2）自 2005 年红花水电站建成第一台机组正式并网发电，大坝开通通车后，红花村大量采购桉树苗，实行了荒地全面种植，一直为林地使用，使用柳江河河水灌溉。

（3）2017 年至今：2017 年柳江区里雍镇人民政府启动了柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目，砍掉桉树，进行土地平整建设，作为居住用地使用。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告



2008 年



2009 年



2010 年



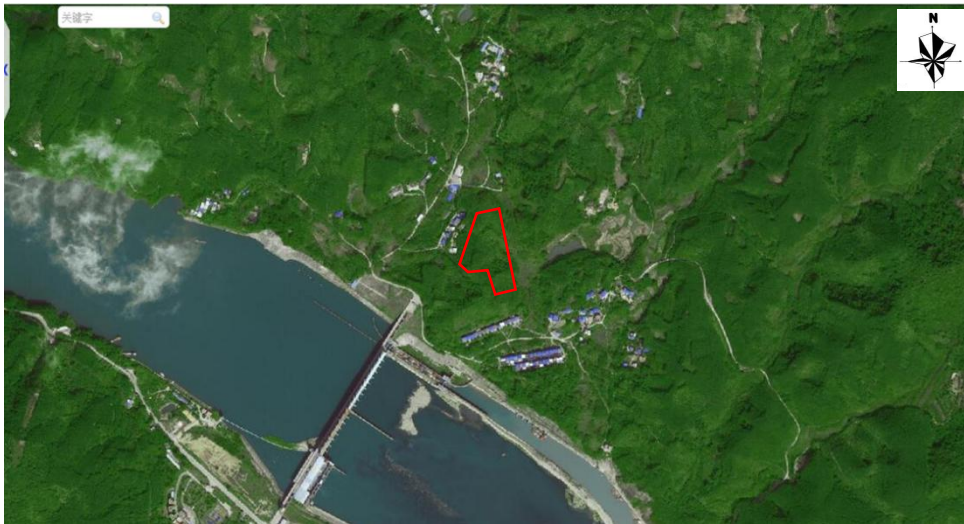
2013 年



2014 年



2015 年

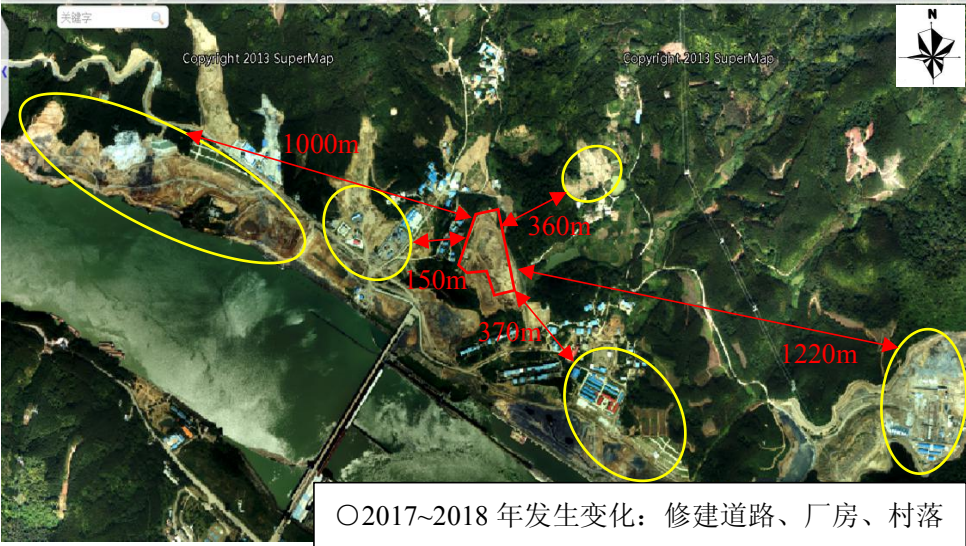


2016 年



2017 年

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告



2018 年



2019 年



2020 年



2021 年

2.1.6 相邻地块的现状和历史

2.1.6.1 相邻地块现状

根据地块区域历史资料、卫星图件、周边居民及业主单位地块负责人访谈，红花新村整村搬迁项目地块位于柳州市鱼峰区里雍镇红花村（红花水电站东侧），东临山林及老村，南邻红花电站工地项目部，西靠红花二队，北接红花二队，相邻地块现状见图 2.12。



图 2.12 地块周边相邻地块现状

2.1.6.2 相邻地块历史

(一) 老村（地块东面）

(1) 建国至今一直为老村村民居住用地及农用地，期间有过居民房屋的改扩建，以红花二队 2020 年建设的 76m 深井井水作为生活饮用水（其余井均已干涸作废），生活污水经化粪池处理后，用于附近农田灌溉。

(二) 红花电站工地项目部（地块南面）

(1) 2003 年以前：荒地。

(2) 2003 年至今：红花电站工地项目部，期间有扩建工地宿舍及办公室，以红花二队 2020 年建设的 76m 深井井水作为生活饮用水，生活污水经化粪池处理后周边农民用于附近农田灌溉。

(三) 红花二队（地块西面及北面）

(1) 建国至今一直为红花二队村民居住用地，期间有过居民房屋的改扩建，以红花二队 2020 年建设的 76m 深井井水作为生活饮用水，生活污水经化粪池处理后用于附近农田灌溉。

2.1.7 地块利用和规划

根据《柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目村屯规划总平面图》及《建设用地规划许可证》(地字第 450201201900046 号)等规划文件，项目地块规划为居住用地。规划信息见表 2.5。

表 2.5 调查地块详细规划信息

地块名称	柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目
占地面积	占地面积 32545.45m ²
使用性质	居住用地
主要拟建设内容	搬迁村民安置住宅（高 3 层）、公厕及垃圾转运站 1 座（高 10.0m）、公共活动中心 1 栋(高 10.5m)、篮球场 1 个、气排球场 2 个以及给排水、电气、道路硬化、景观绿化等配套设施工程。

2.2 资料分析

2.2.1 政府和权威机构资料收集

通过走访、搜集的情况，收集到地块以下文件资料。

序号	资料名称	资料来源
1	项目调查范围	柳州市里雍镇人民政府
2	地块及周边地块历史及利用情况	实地走访、人员访谈
3	建设船务公司和红花水电站建设情况	实地走访、人员访谈
4	地块及相邻地块历史影像图	柳州市自然资源和规划局
5	地块地形地貌图	航拍
6	《建设用地规划许可证》(地字第 450201201900046 号)	柳州市里雍镇人民政府

2.2.2 地块内部污染源分析

该项目地块长期作为农用地使用，历史上从未有涉重金属或有机物污染排放的工业企业（如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等）存在。地块回填土内可能存在的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，随雨水、风力等的水平迁移扩散，因此迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。因访谈对象及现场踏勘均未能确定地块内的回填土来源，虽然地块内无明显异味、无明显污染痕迹，但无法准确评价回填土对地块的影响，也无法完全排除地块受到污染的可能性，故地块仍存在受到污染的可能性，主要污染物为重金属。

地块的位于山坡中部，地块上方为村落及少量农田，而村民有用经化粪池处理后的生活污水浇灌土地的行为，山坡上方的雨水会受地势影响流经上方农田后再进入本项目地块，最终进入柳江河，同时地块也曾使用柳江河地表水灌溉桉树林，故周边地表水水质对地块污染性有一定的影响。主要污染物为重金属及生活污水。

由地质勘察得知地块内主要地下水类型为赋存于下伏石炭系下统岩关组（C_{1y}）的碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水，红花新村处于地下水补给径流排泄区，泉流量<10L/s，地

下径流模数 $<3\text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，属水量贫乏区，无法形成流动的地下水。因此地块内地下水受到污染的可能性很小。

2.2.3 地块外部污染源分析

2003 年起项目地块南面开始建设红花水电站工程建筑工地及项目部，目前水电站已投入使用，正在建设船舶航道，主要污染物为颗粒物、重金属及生活污水。

2018 年在项目地块西面约 110m~200m 处正在建设船务公司（目前仍为建筑工地），主要污染物为颗粒物、重金属及生活污水。

红花水电站及工地的颗粒物、重金属可能会通过大气扩散，粉尘沉降、降水形式进入该项目地块。

2.3 现场踏勘和人员访谈

现场踏勘的范围：主要以地块为主，并应包括地块的周围区域，周围区域的范围应由现场调查人员根据污染可能迁移的距离来判断。

现场踏勘的主要内容包括：地块内与相邻地块及周边区域的土地利用历史和利用现状情况，周边涉及工业企业污染分布和实际生产情况，区域的水文地质和地形的描述等，具体情况详见 2.1 相关章节内容。

现场踏勘的重点：有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备，储槽与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其他地表水体、废物堆放地、井等。

现场踏勘的方法：通过地块内异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式初步判断地块污染的状况。

人员访谈内容：资料收集和现场踏勘所涉及的疑问以及信息补充和已有资料的考证。

2.3.1 现场踏勘情况

2021 年 12 月 07 日我公司组织专业人员对项目地块进行了现场踏勘工作，排查潜在的污染情况，现场踏勘情况如下：

- （1）项目地块内有地表构筑物 and 小区绿化植被；
- （2）项目地块内无明显污染痕迹；
- （3）项目地块内道路硬化已完整；
- （4）项目地块内无明显异味散发。

2.3.2 人员访谈情况

本项目访谈对象主要为附近村民、业主及社区工作人员，访谈主要以现场踏勘过程中当面交流的方式进行，访谈结束后对内容进行了整理、记录，并对照已有的相关资料对其中可疑处和不完整处进行补充和核实。访谈时间 2021 年 12 月 07 日，调查记录表共发放 6 份，回收 6 份，回收率 100%，在评价范围内有一定代表性。受访人员信息见表 2.6，人员访谈记录详见附件 4。

表 2.6 受访人员信息表

序号	姓名	性别	职业/职务	住址或工作单位	电话
1	黄莉	女	书记	里雍镇红花村党群服务中心	18276711989
2	韦彩	女	员工	里雍镇红花村党群服务中心	13377076047
3	黎美	女	员工	里雍镇红花村党群服务中心	18777256165
4	黄权帮	男	退休干部	里雍镇红花村党群服务中心	18178819232
5	张贵生	男	居民	附近村民	13768663479
6	罗石宝	男	居民	附近村民	13557620633

部分受访人员现场照片



里雍镇红花村党群服务中心书记



里雍镇红花村党群服务中心员工



周边村民



周边村民

根据访谈，关于该地块的情况总结如下：

(1) 土地利用情况和历史沿革

项目地块 2005 年以前主要种植桉树及茶树。

自 2005 年红花水电站建成第一台机组正式并网发电，大坝开通通车后，红花村大量采购桉树苗，实行了荒地全面种植，项目地块也一直为林地使用，种植桉树苗。

2017 年至今：2017 年柳江区里雍镇人民政府启动了柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目，砍掉桉树，进行土地平整建设，作为居住用地使用。

(2) 地块历史上是否有涉重金属或有机物污染排放的工业企业（如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等）存在？

地块历史上无涉重金属或有机物污染排放的工业企业（如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等）存在。

(3) 项目地块周边是否有任何正规或非正规的固体废物和危险废物堆放？

项目地块周边无任何正规或非正规的危险废物堆放。

(4) 项目地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？

项目地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。

(5) 地下储罐、储槽和地下输送管道情况

项目地块内无地下储罐、储槽和地下输送管道。

(6) 项目地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故？

项目地块周边邻近地块无发生过化学品泄漏事故。

2.4 不确定性的分析

(1) 项目地块用地性质变化不大，但 2005 年以前由村民各自种植，目前相关人员已搬离，无法联系，相关信息由党群活动中心工作人员及村内两位原住民回忆得出，因时间较长具有一定的不确定性。

(2) 2017 年至今项目已建设一小部分，并且回填土来源不明，不清楚其中是否含有种类不明的污染物进入，给本次调查关注污染物的选择带来一定不确定性。

(3) 地块在填整完毕后经过表面混凝土硬化后，无法判断是否在污染区域进行布点，对第二阶段的土壤布点存在一定的不确定性影响。

2.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

结合地块区域历史资料、卫星图件、周边居民及业主单位地块负责人访谈，地块历

史上主要作为农用地使用，不存在工业生产活动。

考虑到项目地块南面相邻地块及西面 110m~220m 处存在的建筑工地，主要污染物为颗粒物、重金属及生活污水，颗粒物及重金属产生的污染物可能会通过大气扩散，粉尘沉降、降水形式进入本地块，同时项目地块表层覆盖了大量未知来源的回填土，回填土可能会携带污染物进入地块中，故需要对地块内的土壤进行采样分析。

经水文地质勘察可知，地块内主要地下水类型为赋存于下伏石炭系下统岩关组(C_{1y})的碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水，水量贫乏，仅有含水量较大的泥，未形成流动的地下水（现场岩心照片见图 2.6），故本次仅对地块北面红花村的对照点进行采样，以了解地下水水质情况。

项目距离红花水电站较近，且地表水水量变化较大，为判断地表水水质情况及可能对地块造成的影响，故柳江河河水进行采样分析。

综上所述，认为本项目地块存在污染的可能，需对土壤、地下水及地表水污染状况进行采样，应开展第二阶段土壤污染状况调查工作。土壤主要污染物为重金属；地下水主要污染物为 pH 值、总硬度、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、挥发酚、氰化物、铜、铅、镉、砷、汞、六价铬、镍；地表水主要污染物为：pH 值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、挥发酚、六价铬、铜、铅、镉、砷、汞、阴离子表面活性剂、镍。

3 第二阶段土壤污染状况调查

我公司于 2021 年 12 月 14 日~19 日，21 日~23 日组织持证上岗人员进行对项目地块进行现场采样，并由专人将样品及时送回我公司实验室开展样品分析工作。

3.1 采样目的和工作内容

采样目的主要以采样分析为主，确定地块污染物种类、污染分布及污染程度；主要内容是通过采样分析，把分析结果与《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）第一类用地风险筛选值进行比较，分析和确认地块是否存在风险及关注污染物。

3.2 制定采样计划

3.2.1 监测对象

根据第一阶段现场调查资料分析结论，判断项目地块内土壤及地下水存在的污染风险，因此，本次采样监测的对象为项目地块内的土壤以及地下水。

3.2.2 监测项目

根据第一阶段现场调查资料分析结论及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的污染因子识别基本因子、特征因子，本次调查土壤共 46 项监测因子（pH 值、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物），地下水共 17 项监测因子（pH 值、氨氮、挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、铜、铅、镉、砷、六价铬、镍、汞、硫酸盐、总硬度、耗氧量、氯化物、氰化物）。

3.2.3 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告 2017 年第 72 号）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（原环境保护部公告 2014 年第 78 号）、《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》等相关技术要求。

3.2.4 土壤监测布点说明

3.2.4.1 布点原则

该项目在地块内疑似污染的区域进行布点，原则如下：

- ①符合国家地块调查和土壤环境监测的相关技术导则要求；
- ②采样点的布置能够满足判别场内污染区域的要求；
- ③每个地块的监测点位应确定为该地块的中心或潜在污染最重的部位。

3.2.4.2 布点设计

1、根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，单个地块面积超过5000m²的最少布设6个土壤采样点，面积不足5000m²的最少布设3个土壤采样点。

2、《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》2.1.4条第（1）款第②项“对于历史上未包含上述重点区域建设内容且未发生过污染事故的生活和办公等其他区域，初步调查阶段可采取系统随机布点法和分区布点法，布设少量采样点位（采样单元原则上不超过100 m×100 m），面积>5000 m²的，至少布设3个采样点位”。

3、本次调查地块经过回填土覆盖，地面平整后，可能存在污染的区域分布较为广泛，不明确，为保证样品的代表性，根据地块面积及现状，将地块划分为12个区块，采用系统布点法进行布点，布点密度为52m×52m，共布设12个土壤监测点位，详见图3.1。



图 3.1 土壤监测布点图

根据导则要求，“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个监测点，且一段时间未经外界扰动的裸露土地上。”在地块东侧1020m处和北侧650m处设置2个对照点；因地块西面及南面人员活动频繁，近年来开展了大量土地开发活动，结合水文地质图、柳州市土壤类型分布图及历史卫星图片可知，与红花村一河之隔的豆山岭屯及滩底屯周边的土地的地层岩性、土壤类型、地质地貌均较为相似，同时经我公司人员现场勘查发现未经外界扰动的土壤较多，符合作为项目地块的对照点条件，故在地块南侧1500m处、西侧1820m处再设置2个对照点，监测布点图3.2。

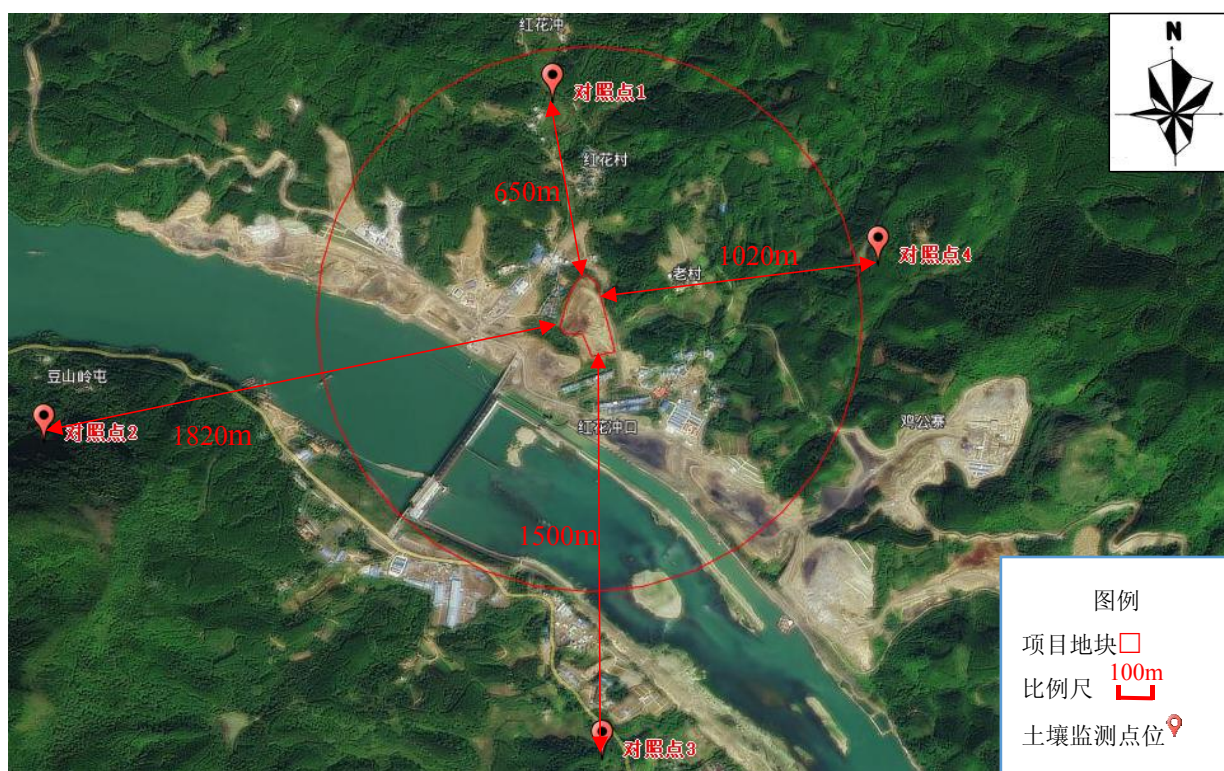


图 3.2 土壤对照点监测布点图

3.2.4.3 取样深度

地块水文地质条件与污染物迁移转化密切相关，同时也是设计土壤采样深度的重要前提，对分析污染物分布层位及水平与垂直迁移情况起着至关重要的作用。本次调查通过相关资料分析整理，确定调查深度范围内土层分布，采样时未使用快速检测仪。

本次土壤采样依据以下原则要求及资料确定土壤采样深度：

1、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)6.2.1.1 第4条：应采集0~0.5m表层土壤样品，0.5m以下下层土壤根据判断布点法采集，建议0.5~6m土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品；地下水位线附近至少设置

一个土壤采样点。

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)6.2.1.1 第 5 条：一般情况下，因根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应至未受污染的深度为止。

3、根据本报告“第二章 2.2 资料分析”周边区域土壤质量良好均符合《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）第一类用地风险筛选值标准要求。

项目地块 2005 年以前主要种植桉树及茶树。自 2005 年红花村大量采购桉树苗，实行了荒地全面种植，项目地块也一直为林地使用，种植桉树苗。2017 年柳江区里雍镇人民政府启动了柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目，砍掉桉树，使用了回填土对地块进行回填平整建设。根据本项目水文地勘报告可知，回填厚度约为 0~2.20m 不等，回填时间小于 5 年，根据土层厚度及类型所有监测点位的采样深度均达到原土层深度，满足土壤污染状况调查评价的相关要求，各点具体采样深度详见表 3.1。

表 3.1 土壤监测点位信息及监测因子说明

点位编号	布点位置	监测深度	监测因子	点位回填土厚度
1 [#]	项目地块内	0~50cm	pH 值和 45 项	<u>2.20m</u>
		250cm	pH 值和重金属	
		450cm	pH 值和重金属	
2 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	<u>0.30m</u>
		250cm	pH 值和重金属	
		450cm	pH 值和重金属	
3 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	<u>2.00m</u>
		250cm	pH 值和重金属	
		450cm	pH 值和重金属	
4 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	<u>0.50m</u>
		80cm	pH 值和重金属	
5 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	<u>0.30m</u>
		250cm	pH 值和重金属	
		450cm	pH 值和重金属	
6 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	<u>0.75m</u>
		80cm	pH 值和重金属	
7 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	<u>0.60m</u>
		80cm	pH 值和重金属	

续表 3.1 土壤监测点位信息及监测因子说明

点位编号	布点位置	监测深度	监测因子	点位回填土厚度
8 [#]	项目地块内	0~50cm	pH 值和 45 项	0m
		250cm	pH 值和重金属	
		450cm	pH 值和重金属	
9 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	0m
		250cm	pH 值和重金属	
		450cm	pH 值和重金属	
10 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	0m
		250cm	pH 值和重金属	
		450cm	pH 值和重金属	
11 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	0m
		250cm	pH 值和重金属	
		450cm	pH 值和重金属	
12 [#]		0~50cm	pH 值和 45 项	0m
		250cm	pH 值和重金属	
		450cm	pH 值和重金属	
19 [#]	1 [#] 对照点	0~50cm	pH 值和 45 项	——
20 [#]	2 [#] 对照点	0~50cm	pH 值和 45 项	——
21 [#]	3 [#] 对照点	0~50cm	pH 值和 45 项	——
22 [#]	4 [#] 对照点	0~50cm	pH 值和 45 项	——

3.2.5 地下水监测布点说明

因地块内并未发现浅层地下水且项目地块地勘调查得知地块内地下水水量贫乏，土层中施工时未遇初见水位，稳定水位为基岩承压水所形成，但无法形成有效水流，不满足地下水采样条件，同时根据《广西壮族自治区建设用土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 2.1.4 条第（2）项第③款“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。”，故本次调查不对地块内浅层地下水开展调查采样工作。经现场访谈得知，地块周边村落内的浅层地下水水井均已干涸废弃，仅红花村红花二队的一口 76m 深

井仍在使⤵用，该井水为承压水，为确定该区域地下水水质情况，对地块北面红花村的对照点进行采样。土壤岩芯照片见图 2.5。地下水监测点位、监测项目及监测频次见表 3.2，布点图见图 3.3。

表 3.2 地下水监测点位、监测项目及监测频次

点位编号	布点位置	监测项目	经度（E）	纬度（N）	监测频次
1#	红花村（对照点）	pH 值、总硬度、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、挥发酚、氰化物、铜、铅、镉、砷、汞、六价铬、镍，共 17 项。	109°32'2.15"	24°14'11.5"	监测 3 天，监测 1 次。



图 3.3 地下水监测布点图

3.2.6 地表水监测布点说明

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)6.2.3、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的相关技术要求以及项目地块调查情况，为了解地表水是否对地块造成污染影响，需要对其地表水进行采样分析。地表水监测点位、监测项目及监测频次见表 3.3，地表水监测布点图 3.4。

表 3.3 地表水监测点位、监测项目及监测频次

点位编号	布点位置	监测项目	经度 (E)	纬度 (N)	监测频次
1 [#]	红花水电站上游豆山岭屯断面左垂线	pH 值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、挥发酚、六价铬、铜、铅、镉、砷、汞、阴离子表面活性剂、镍，共 14 项。	109°30'57.16"	24°14'3.27"	监测 3 天， 监测 1 次。
2 [#]	红花水电站上游豆山岭屯断面中垂线		109°30'55.44"	24°13'55.27"	
3 [#]	红花水电站上游豆山岭屯断面右垂线		109°30'52.77"	24°13'49.66"	
4 [#]	红花水电站下游西河屯断面左垂线		109°32'59.36"	24°12'32.08"	监测 3 天， 监测 1 次。
5 [#]	红花水电站下游西河屯断面中垂线		109°32'55.73"	24°12'30.29"	
6 [#]	红花水电站下游西河屯断面右垂线		109°32'51.63"	24°12'28.23"	
7 [#]	红花水电站下游龙脉断面左垂线		109°33'1.5"	24°12'29.4"	
8 [#]	红花水电站下游龙脉断面中垂线		109°32'58.14"	24°12'26.71"	
9 [#]	红花水电站下游龙脉断面右垂线		109°32'54.06"	24°12'24.98"	



图 3.4 地表水监测布点图

3.3 现场采样

3.3.1 采样方法和程序

土壤 pH 和 45 项基本项目采样方法和程序按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及《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）进行采样监测分析；地表水按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T-91-2002）进行采样监测分析；地下水按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）进行采样监测分析。

3.3.1.1 采样前准备

根据布设的土壤、地表水及地下水计划采样点，地表水、土壤样品的采集及地下水观察井的建设根据现场实际情况开展。

现场采样应准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、观察井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护设备等。

根据分析项目准备相关物品，包括采样工具、器材、文具及安全防护用品等，具体如下：

(1) 工具类：铁铲、铁镐、土钻、铁锤、钢钎、洛阳铲、竹片、非扰动采样器、采样船等。

(2) 器材类：GPS 定位仪、剖管器、管剪、数码相机、卷尺、样品袋、棕色玻璃瓶、保温箱等物品和化学试剂。

(3) 文具类：样品标签、记录表格、文具夹、中性笔等小型用品。

(4) 安全防护用品：手套、工作服、雨衣、雨靴、安全帽、工作鞋、常用药品等。

3.3.2 土壤采样方法和程序

3.3.2.1 土壤样品采集

土壤样品的采集按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的相关要求、地块的历史及现状布局确定现场采样点位，土壤采样要求尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。

本次调查项目为表层及下层土壤，采用钻孔取样方式进行，采样队伍由 6 个成员组成，两个成员负责土壤样本采集工作。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。所有样品均现场冷藏，全部采集完毕后送回实验室分析。不同类别的污染物其采样时的具体要求如下：

(1) 采样时佩戴手套，为避免不同样品间的交叉污染，每采完一次样品更换手套；当于土壤接触的其他采样工具重复使用时，清洗后再使用。

(2) 采集含挥发性污染物的样品时应尽量减少土壤扰动，严禁对样品进行均质化处理也不得采集混合样，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。应用非扰动采样器采集挥发性污染物样品。

(3) 挥发性有机物及半挥发性有机物样品应使用非扰动采样器采样，半挥发性有机物样品装入具塞棕色磨口玻璃瓶中装满压实；挥发性有机物样品装入具聚四氟乙烯衬垫和实芯螺旋盖的棕色密实瓶中装满压实。平行样的采集与样品的采集同步进行。

(4) 重金属样品采样：划去接触金属铲表面部分的土壤，使用竹片取样，根据规定的采样深度均匀采集土样装入封口聚乙烯袋中用于测定土壤重金属。土壤样品采集完成后，在样品袋上标明编号等采样信息，并做好现场记录。土壤监测点位及样品信息见表 3。

4, 现场采样照片见图 3.4。

表 3.4 土壤样品信息

监测日期	监测点位编号	采样深度	样品编号	样品外观	监测点位坐标
2021 年 12 月 15 日	1 [#]	0~50cm	J21101601TR0101	暗棕色、轻壤土、潮、少量根系	E: 109°32'04.33" N: 24°13'56.18"
			J21101601TR 密码 2		
		250cm	J21101601TR0102	浅棕色、轻壤土、潮、无根系	
		450cm	J21101601TR0103	黑色、砂土、潮、无根系	
	2 [#]	0~50cm	J21101601TR0201	黄棕色、轻壤土、潮、少量根系	E: 109°32'05.57" N: 24°13'56.61"
		250cm	J21101601TR0202	黄棕色、轻壤土、潮、无根系	
		450cm	J21101601TR0203	黄棕色、轻壤土、潮、无根系	
	3 [#]	0~50cm	J21101601TR0301	暗栗色、轻壤土、潮、少量根系	E: 109°32'03.94" N: 24°13'55.25"
		250cm	J21101601TR0302	黄棕色、轻壤土、潮、无根系	
		450cm	J21101601TR0303	黄棕色、轻壤土、潮、无根系	
2021 年 12 月 15 日	4 [#]	0~50cm	J21101601TR0401	黄棕色、轻壤土、潮、少量根系	E: 109°32'04.95" N: 24°13'55.18"
		80cm	J21101601TR0402	黑色、轻壤土、潮、无根系	
	5 [#]	0~50cm	J21101601TR0501	黄棕色、轻壤土、潮、少量根系	E: 109°32'06.20" N: 24°13'55.07"
			J21101601TR 密码 3		
		250cm	J21101601TR0502	暗栗色、砂土、潮、无根系	
		450cm	J21101601TR0503	黑色、砂土、潮、无根系	E: 109°32'04.06" N: 24°13'51.53"
	6 [#]	0~50cm	J21101601TR0601	黄棕色、轻壤土、潮、少量根系	
		80cm	J21101601TR0602	黄棕色、轻壤土、潮、无根系	
	7 [#]	0~50cm	J21101601TR0701	黄棕色、轻壤土、潮、少量根系	E: 109°32'05.34" N: 24°13'51.58"
			J21101601TR 密码 4		
		80cm	J21101601TR0702	黄棕色、轻壤土、潮、无根系	

续表 3.4 土壤样品信息

监测日期	监测点位编号	采样深度	样品编号	样品外观	监测点位坐标
2021 年 12 月 16 日	8 [#]	0~50cm	J21101601TR0801	黄棕色、中壤土、潮、 无根系	E: 109°32'07.36" N: 24°13'51.77"
		250cm	J21101601TR0802	黄棕色、中壤土、潮、 无根系	
		450cm	J21101601TR0803	黄棕色、中壤土、潮、 无根系	
	9 [#]	0~50cm	J21101601TR0901	棕色、砂土、潮、 无根系	E: 109°32'06.31" N: 24°13'49.81"
			J21101601TR 密码 5		
		250cm	J21101601TR0902	棕色、砂土、潮、 无根系	
	450cm	J21101601TR0903	棕色、砂土、潮、 无根系		
	10 [#]	0~50cm	J21101601TR1001	黑色、砂土、潮、 无根系	E: 109°32'07.35" N: 24°13'50.27"
		250cm	J21101601TR1002	灰色、砂土、潮、 无根系	
450cm		J21101601TR1003	灰色、砂土、潮、 无根系		
2021 年 12 月 16 日	11 [#]	0~50cm	J21101601TR1101	黄棕色、中壤土、 潮、无根系	E: 109°32'06.59" N: 24°13'48.96"
			J21101601TR 密码 6		
		250cm	J21101601TR1102	黑色、轻壤土、潮、 无根系	
	450cm	J21101601TR1103	棕色、轻壤土、潮、 无根系		
	12 [#]	0~50cm	J21101601TR1201	棕色、中壤土、潮、 无根系	E: 109°32'07.38" N: 24°13'49.31"
			J21101601TR 密码 7		
		250cm	J21101601TR1202	黄棕色、中壤土、 潮、无根系	
450cm	J21101601TR1203	棕色、中壤土、潮、 无根系			
2021 年 12 月 14 日	19 [#]	0~50cm	J21101601TR1901	棕色、轻壤土、潮、 少量根系	E: 109°32'03.69" N: 24°14'26.27"
	20 [#]	0~50cm	J21101601TR2001	棕色、轻壤土、潮、 少量根系	E: 109°30'59.68" N: 24°13'45.31"
			J21101601TR 密码 1		
	21 [#]	0~50cm	J21101601TR2101	黄棕色、轻壤土、潮、 少量根系	E: 109°32'01.21" N: 24°12'45.49"
22 [#]	0~50cm	J21101601TR2201	黄棕色、轻壤土、潮、 少量根系	E: 109°32'36.64" N: 24°13'50.16"	

图 3.4 现场采样照片



柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告



5#采样点



5#采样点样品



6#采样点



6#采样点样品



7#采样点



7#采样点样品



8#采样点



8#采样点样品

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告



9#采样点



9#采样点样品



10#采样点



10#采样点样品



11#采样点



11#采样点样品



12#采样点



12#采样点样品

3.2.2.2 土壤样品的保存与流转

土壤样品的保存与流转参照《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)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》(GB/T 32722-2016)进行。

1、现场暂存

(1) 无机污染物样品用塑料袋收集；挥发性有机物装入具聚四氟乙烯衬垫和实芯螺旋盖的棕色密实瓶，装满装实并密封；半挥发性有机物的样品装入具塞棕色玻璃瓶，装满装实并密封。

(2) 样品采集后应立即存放至，内置冰冻的蓝冰保温箱内，保证样品在送至实验室前均在 4℃保温箱内低温保存。

2、样品运输交接、流转保存

(1) 采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运；各样品应按类别、名称和编号分类保存。

(2) 运输样品前，填写实验室准备的采样送检单。

(3) 由专人将样品与采样送检单一同尽快送往分析检测实验室，确保在样品的有效保存时间内完成分析测试工作。采样送检单保证填写正确无误并保存完整。

(4) 样品交接：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，并在样品流转单上签字确认，样品流转单一式四份(自复写)，由采样人员填写并保存一份，样品管理员保存一份，交分析人员两份，其中一份存留。

3、实验室保存

到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品流转单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。

4、土壤样品的保存条件

(1) 土壤新鲜样品的保存条件

土壤样品的保存参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014 年 11 月)等相关规定进行。新鲜土壤样品具体保存方式见表 3.5，项目土壤样品的主要采集过程见图 3.4。

(2) 预留样品

预留样品在样品库造册保存。

(3) 分析取用后的剩余样品

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(4) 保存时间

分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年(无机分析取用后的剩余样品至少保留 3 年)。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品一般要永久保存。

表 3.5 新鲜样品的保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度 (°C)	可保存时间 (d)	备注
金属(汞和六价铬除外)	聚乙烯、玻璃	<4	180	—
汞	玻璃	<4	28	—
砷	聚乙烯、玻璃	<4	180	—
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4	处理前 24h, 处理后 30d	—
挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	10	采样瓶装满装实并密封

采样点的布设、采样深度、样品数量、样品的采集方法、样品收集、保存、运输和储存等均参照以上依据执行。

3.3.3 地下水采样方法和程序

3.3.3.1 地下水洗井及样品采集

本项目地块内无地下水，本次采集的地下水样品为项目地块北面约 350m 处的 2020 年建设的 76m 深地下井井水，2020 年前打的井水据村民反映均已作废，目前此井作为红花一队、二队的生活饮用水，一直使用至今，作为背景点了解当地地下水水质情况。

地下水样品的采集根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)附录C已有管路监测采样方法进行要求进行采集，确保采样点位置的准确，使用定位仪(GPS)定位，及时填写采样记录，对现场水样状况等作详细描述，保证采样按时、准确、安全，现场地表水照片见图3.5。



1#地下水采样点

图3.5 现场采样照片

3.3.3.2 地下水样品保存与流转

地下水样品的保存及流转工作按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）中的相关要求进行。地下水水样采样完成后按照表 3.6 的保存方式添加固定剂以保存样品，并对每一份样品附上完整的水样标签，样品放入装有蓝冰的样品保温箱中。

水样运输前将聚乙烯瓶盖紧，瓶口用密封胶带密封，装箱时用泡沫塑料等分隔，以防破损。样品运输过程中采用保温箱保存，运输前检查所采水样是否已全部装箱，做好样品标签的分类整理。采集的样品和采样记录表运回后一并交实验室，并办理交接手续。

表 3.6 地下水样品保存方式

监测项目	固定剂	容器材质	保存温度	保存时间
硝酸盐（以 N 计）	——	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	24h
亚硝酸盐（以 N 计）	——	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	24h
挥发酚	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH=4，加 CuSO ₄ 使其浓度达到 1g/L	玻璃瓶	0~4℃冷藏	24h
氰化物	0.5gNaOH	玻璃瓶	0~4℃冷藏	24h
耗氧量	——	玻璃瓶	0~4℃冷藏	2d
总磷	加 H ₂ SO ₄ ，pH≤1	玻璃瓶	0~4℃冷藏	7d
氨氮	加 H ₂ SO ₄ ，pH≤2	玻璃瓶	0~4℃冷藏	7d
铜、铅、镍、镉	HNO ₃ ，pH<2	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	14d
汞	HCl，如水样为中性，1L 水样中加浓 HCl 5ml	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	14d
砷	加 HCl，1L 水样中加浓 HCl 2ml	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	14d
六价铬	NaOH，pH 约为 8	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	24h
硫酸盐	——	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	30d
氯化物	——	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	30d

采样点的布设、采样深度、样品数量、样品的采集方法、样品收集、保存、运输和储存等均参照以上依据执行。

3.3.4 地表水采样方法和程序

3.3.4.1 地表水样品采集

地表水样品的采集根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002），要求进行，地表水采样时不可搅动水底沉积物，确保采样点位置的准确，使用定位仪（GPS）定位，及时填写采样记录，对现场水样状况等作详细描述，保证采样按时、准确、安全，现场地表水照片见图3.5

	
1#~3#地表水采样断面	4#~6#地表水采样点
	
7#~9#地表水采样点	

3.3.4.2 地表水样品保存与流转

地表水样品的保存及流转工作按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）中的相关要求进行。地表水水样采样完成后按照表 3.7 的保存方式添加固定剂以保存样品，并对每一份样品附上完整

的水样标签。样品放入装有蓝冰的样品保温箱中。

水样运输前将聚乙烯瓶盖紧，瓶口用密封胶带密封，装箱时应用泡沫塑料等分隔，乙方破损。样品运输过程中采用保温箱保存，运输前检查所采水样是否已全部装箱，做好样品标签的分类整理。采集的样品和采样记录表运回后一并交实验室，并办理交接手续。

表 3.7 地表水样品保存方式

测试项目	固定剂	容器材质	保存温度	保存时间
铜、铅、镍、镉	HNO ₃ , pH<2	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	14d
汞	HCl, 如水样为中性, 1L 水样中加浓 HCl 5ml	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	14d
砷	加 HCl, 1L 水样中加浓 HCl 2ml	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	14d
六价铬	加氢氧化钠至pH=9	玻璃	常温	24h
化学需氧量	加硫酸至pH<2	玻璃	常温	5d
氨氮	加硫酸至pH<2	玻璃	常温	7d
总磷	加硫酸至pH<1	玻璃	常温	24h
阴离子表面活性剂	——	聚乙烯瓶	0~4℃冷藏	24h
挥发酚	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH=4, 加 CuSO ₄ 使其浓度达到 1g/L	玻璃瓶	0~4℃冷藏	24h

采样点的布设、采样深度、样品数量、样品的采集方法、样品收集、保存、运输和储存等均参照以上依据执行。

3.3.4 安全防护

土壤污染状况调查阶段是对在地块污染未知情况下进行的，所以在进行地块调查前需严格制定地块调查人员的健康和安全防护计划，在现场周围保留缓冲地带或采取其他隔离方法。在现场作业过程中，工作人员应穿戴必备的安全防护用品安全帽、防护眼镜、防护口罩、防护服、防护手套、防护鞋，在不了解地块环境的健康状况时，应完全避免身体直接暴露在空气中；对存放化学品、危险废物的仓库进行严格管理，避免危险物质的意外泄露等事故；采用安全交通控制措施，通过路标和信号员警告来往人员和车辆存

在危险状况。

3.4 样品分析

3.4.1 现场样品分析

现场采用便携式分析仪器设备进行样品的定性和半定量分析。同时水样的温度须在现场进行分析测试，pH 值测项目亦可在现场进行分析测试，并保持监测时间一致性。

3.4.2 实验室样品分析

土壤 pH 分析测试按照 HJ 962-2018《土壤 pH 值的测定 电位法》执行。土壤样品关注物的分析测试应按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）执行。

地下水样品分析测试应按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）执行。

地表水样品分析测试按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T-91-2002）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行。

3.4.2.1 土壤样品前处理

pH值及金属元素土壤样品制备：

样品制备需要在满足要求的制样工作室内进行，制样工作室应分设风干室和磨样室，风干室严防阳光直射土样，工作室需通风良好、整洁、无尘、无挥发性化学物质。

制样工具包括风干用白色搪瓷盘及木盘；粗粉碎用木锤、木滚、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜；磨样用玛瑙研磨机(球磨机)或玛瑙研钵、白色瓷研钵；过筛用尼龙筛，规格为2~100目。

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)，土壤制样程序主要分为风干、样品粗磨、样品细磨、样品分装等过程。

（1）风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成2~3cm的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

（2）样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径0.90mm(20目)尼龙筛。过

筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。粗磨样可直接用于土壤pH项目的分析。

（3）细磨样品

用于细磨的样品再用四分法分成一份，研磨到全部过孔径0.15mm (100目)筛，用于土壤元素全量分析。

（4）样品分装

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

（5）注意事项

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码终不变；制样工具每处理一份样后擦抹干净，严防交叉污染。

分析挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需上述制样，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

挥发性有机物土壤样品前处理：

实验室内取出采样瓶，待恢复至室温后，称取2g样品于顶空瓶中，迅速向顶空瓶中加入10.0ml基体改性剂，1.0μl，替代物和2.0μl内标，立即密封，在振荡器上以150次/min的频率振荡10min，待测。

挥发性卤代烃土壤样品前处理：

实验室内取出采样瓶恢复至室温，称取2g样品于顶空瓶中，加入10.0ml基体改性剂，2.0μl，替代物和4.0μl内标，立即密封。振荡10min使样品混匀，待测。

半挥发性有机物土壤样品前处理：

称取20g（精确到0.01g）的新鲜样品，加入一定量的干燥剂混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀知道散粒状，全部转移至提取容器中待用。

3.4.2.2 土壤样品分析

我公司按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及相关国家标准，对本次采集的样品进行实验室分析，分析方法如下表 3.8。

表 3.8 土壤检测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	检出限/范围
1	pH 值	HJ 962-2018 《土壤 pH 值的测定 电位法》	2~12pH (无量纲)
2	铅	GB/T 17141-1997 《土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	0.1mg/kg
3	镉		0.01mg/kg
4	六价铬	HJ 1082-2019 《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》	0.5mg/kg
5	砷	HJ 680-2013 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	0.01mg/kg
6	汞		0.002mg/kg
7	镍	HJ 491-2019 《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》	3mg/kg
8	铜		1mg/kg
9	氯甲烷	HJ 736-2015 《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》	3.0µg/kg
10	苯胺	HJ 834-2017 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.003mg/kg
11	二苯并 (a, h) 蒽	HJ 834-2017 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1mg/kg
12	2-氯酚		0.06mg/kg
13	硝基苯		0.09mg/kg
14	萘		0.09mg/kg
15	苯并 (a) 蒽		0.1mg/kg
16	蒎		0.1mg/kg
17	苯并 (b) 荧蒽		0.2mg/kg
18	苯并 (k) 荧蒽		0.1mg/kg
19	苯并 (a) 芘		0.1mg/kg
20	茚并 (1,2,3-cd) 芘		0.1mg/kg
39	苯	HJ 642-2013 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》	1.6µg/kg
22	四氯化碳		2.1µg/kg
23	氯仿		1.5µg/kg
24	1,1-二氯乙烷		1.6µg/kg
25	1,2-二氯乙烷		1.3µg/kg
26	1,1-二氯乙烯		0.8µg/kg
27	顺-1,2-二氯乙烯		0.9µg/kg
28	反-1,2-二氯乙烯		0.9µg/kg
29	二氯甲烷		2.6µg/kg

续表 3.8 土壤检测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	检出限
30	1,2-二氯丙烷	HJ 642-2013 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》	1.9μg/kg
31	1,1,1,2-四氯乙烷		1.0μg/kg
32	1,1,2,2-四氯乙烷		1.0μg/kg
33	四氯乙烯		0.8μg/kg
34	1,1,1-三氯乙烷		1.1μg/kg
35	1,1,2-三氯乙烷		1.4μg/kg
36	三氯乙烯		0.9μg/kg
37	1,2,3-三氯丙烷		1.0μg/kg
38	氯乙烯		1.5μg/kg
40	氯苯		1.1μg/kg
41	1,2-二氯苯		1.0μg/kg
42	1,4-二氯苯		1.2μg/kg
43	乙苯		1.2μg/kg
44	苯乙烯		1.6μg/kg
45	甲苯		2.0μg/kg
46	对,间-二甲苯		3.6μg/kg
47	邻二甲苯		1.3μg/kg

3.4.2.3 地下水样品分析

我公司按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)及相关国家标准,对本次采集的样品进行实验室分析,分析方法如下表 3.9。

表 3.9 地下水主要检测分析方法一览表

监测项目	监测及分析方法	检出限/范围
水温	GB 13195-1991《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》	-6~+40℃
pH 值	HJ 1147-2020《水质 pH 值的测定 电极法》	0~14pH (无量纲)
氨氮	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	0.025mg/L
总硬度	GB 7477-1987《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	5.00mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》1 耗氧量 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
挥发酚	HJ 503-2009《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》方法 1 萃取分光光度法	0.0003mg/L

续表 3.9 地下水主要检测分析方法一览表

监测项目	监测及分析方法	检出限
亚硝酸盐氮	GB 7493-1987《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	0.003mg/L
硝酸盐氮	HJ/T 346-2007《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》	0.08mg/L
六价铬	GB 7467-1987《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	0.004mg/L
氰化物	HJ 484-2009《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.001mg/L
氯化物	HJ 84-2016《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》	0.007mg/L
硫酸盐		0.018mg/L
镉	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.05μg/L
铜		0.08μg/L
镍		0.06μg/L
铅		0.09μg/L
汞	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	0.04μg/L
砷		0.3μg/L

3.4.2.4 地表水样品分析

我公司按照 HJ/T 91-2002《地表水和污水监测技术规范》及相关国家标准，对本次采集的样品进行实验室分析，分析方法如下表 3.10。

表 3.10 地表水主要检测分析方法一览表

监测项目	监测及分析方法	检出限/范围
水温	GB 13195-1991《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》	-6~+40℃
pH 值	HJ 1147-2020《水质 pH 值的测定 电极法》	0~14pH (无量纲)
溶解氧	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年） 便携式溶解氧仪法	0~20mg/L
总磷	GB 11893-1989《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》	0.01mg/L
氨氮	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	0.025mg/L
化学需氧量	HJ 828-2017《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	4mg/L
阴离子表面活性剂	GB 7494-1987《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》	0.05mg/L
挥发酚	HJ 503-2009《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》方法 1 萃取分光光度法	0.0003mg/L
六价铬	GB 7467-1987《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	0.004mg/L

续表 3.10 地表水主要检测分析方法一览表

监测项目	监测及分析方法	检出限
镉	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.05μg/L
铜		0.08μg/L
镍		0.06μg/L
铅		0.09μg/L
汞	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	0.04μg/L
砷		0.3μg/L

3.5 质量控制

3.5.1 现场质量控制

现场采样人员均具备相应的上岗资格，现场采样时详细填写现场记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、气象条件等，以便为分析工作提供依据。

采样过程中，不同点位的土壤取样前，用自来水和纯净水各先清洁采样工具，确保各采样点的土壤样品不交叉污染。测试金属的土壤样品，采用木质工具采样、塑料封装；测试有机物的土壤样品，采用棕色玻璃瓶。样品采集后立即装入放置有蓝冰的保温箱内低温冷藏。

地下水、地表水采样时，要先用采样水荡洗采样器与水样容器2~3次，然后再将水样采入容器中，并按要求立即加入相应的固定剂，贴好标签。

现场采样质量控制一般包括现场平行样，全程序空白样、运输空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的10%。

3.5.2 实验室质量控制

实验室样品分析及其它过程的质量控制与质量保证技术按照 HJ/T 166、HJ/T 16、HJ/T 1019-2019 及《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014 年 11 月)等相关要求进行。

1、实验室质量控制要求

(1)测定率：每批样品每个项目分析时均须做 20%平行样品。

(2)测定方法：由分析者自行编入的明码平行样，或由质控员在采样现场或实验室编入的密码平行样。

(3)平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。允许误差范围参照 HJ/T 166 中表 13-1。当平行双样测定合格率低于 95%时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20%的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。

(4)准确度控制：例行分析中，每批要带测质控平行双样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

(5)加标回收率的测定：当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。在一批试样中，随机抽取 10%~20%试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应小于 1 个。加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

2、实际操作过程中的质量控制情况

实验室针对此次监测要求，重新核查了实验室相关作业指导书和使用的标准的有效性，确保检测方法为最新有效且经 CMA 认证。进行样品检测时，通过实验室空白、实验室平行样分析以及加标回收，对检测过程进行质量控制。

3.5.2.1 土壤质量控制检测结果

1、全程序空白样品检测结果。

表 3.11 全程序空白样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	空白样数	空白样比率 (%)	测量值 (mg/kg)	质量控制要求 (mg/kg)	是否合格
1	四氯化碳	16	3	18.8	未检出	$<2.1 \times 10^{-3}$	合格
2	氯仿	16	3	18.8	未检出	$<1.5 \times 10^{-3}$	合格
3	1,1-二氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.6 \times 10^{-3}$	合格
4	1,2-二氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
5	1,1-二氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.8 \times 10^{-3}$	合格
6	顺-1,2-二氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.9 \times 10^{-3}$	合格

续表 3.11 全程序空白样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	空白样数	空白样比率 (%)	测量值 (mg/kg)	质量控制要求 (mg/kg)	是否合格
7	反-1,2-二氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.9 \times 10^{-3}$	合格
8	二氯甲烷	16	3	18.8	未检出	$<2.6 \times 10^{-3}$	合格
9	1,2-二氯丙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.9 \times 10^{-3}$	合格
10	1,1,1,2-四氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
11	1,1,2,2-四氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
12	四氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.8 \times 10^{-3}$	合格
13	1,1,1-三氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.1 \times 10^{-3}$	合格
14	1,1,2-三氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.4 \times 10^{-3}$	合格
15	三氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.9 \times 10^{-3}$	合格
16	1,2,3-三氯丙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
17	氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<1.5 \times 10^{-3}$	合格
18	苯	16	3	18.8	未检出	$<1.6 \times 10^{-3}$	合格
19	氯苯	16	3	18.8	未检出	$<1.1 \times 10^{-3}$	合格
20	1,2-二氯苯	16	3	18.8	未检出	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
21	1,4-二氯苯	16	3	18.8	未检出	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
22	乙苯	16	3	18.8	未检出	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
23	苯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<1.6 \times 10^{-3}$	合格
24	甲苯	16	3	18.8	未检出	$<2.0 \times 10^{-3}$	合格
25	对,间-二甲苯	16	3	18.8	未检出	$<3.6 \times 10^{-3}$	合格
26	邻二甲苯	16	3	18.8	未检出	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
27	氯甲烷	16	3	18.8	未检出	$<3.0 \times 10^{-3}$	合格
28	苯胺	16	3	18.8	未检出	<0.003	合格
29	2-氯酚	16	3	18.8	未检出	<0.06	合格
30	硝基苯	16	3	18.8	未检出	<0.09	合格
31	萘	16	3	18.8	未检出	<0.09	合格
32	苯并(a)蒽	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
33	蒽	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
34	苯并(b)荧蒽	16	3	18.8	未检出	<0.2	合格
35	苯并(k)荧蒽	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
36	苯并(a)芘	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
37	茚并(1,2,3-cd)芘	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
38	二苯并(a, h)蒽	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格

2、运输空白样品检测结果。

表 3.12 运输空白样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	空白样数	空白样比率 (%)	测量值 (mg/kg)	质量控制要求 (mg/kg)	是否合格
1	四氯化碳	16	3	18.8	未检出	$<2.1 \times 10^{-3}$	合格
2	氯仿	16	3	18.8	未检出	$<1.5 \times 10^{-3}$	合格
3	1,1-二氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.6 \times 10^{-3}$	合格
4	1,2-二氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
5	1,1-二氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.8 \times 10^{-3}$	合格
6	顺-1,2-二氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.9 \times 10^{-3}$	合格
7	反-1,2-二氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.9 \times 10^{-3}$	合格
8	二氯甲烷	16	3	18.8	未检出	$<2.6 \times 10^{-3}$	合格
9	1,2-二氯丙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.9 \times 10^{-3}$	合格
10	1,1,1,2-四氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
11	1,1,2,2-四氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
12	四氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.8 \times 10^{-3}$	合格
13	1,1,1-三氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.1 \times 10^{-3}$	合格
14	1,1,2-三氯乙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.4 \times 10^{-3}$	合格
15	三氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<0.9 \times 10^{-3}$	合格
16	1,2,3-三氯丙烷	16	3	18.8	未检出	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
17	氯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<1.5 \times 10^{-3}$	合格
18	苯	16	3	18.8	未检出	$<1.6 \times 10^{-3}$	合格
19	氯苯	16	3	18.8	未检出	$<1.1 \times 10^{-3}$	合格
20	1,2-二氯苯	16	3	18.8	未检出	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
21	1,4-二氯苯	16	3	18.8	未检出	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
22	乙苯	16	3	18.8	未检出	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
23	苯乙烯	16	3	18.8	未检出	$<1.6 \times 10^{-3}$	合格
24	甲苯	16	3	18.8	未检出	$<2.0 \times 10^{-3}$	合格
25	对,间-二甲苯	16	3	18.8	未检出	$<3.6 \times 10^{-3}$	合格
26	邻二甲苯	16	3	18.8	未检出	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
27	氯甲烷	16	3	18.8	未检出	$<3.0 \times 10^{-3}$	合格
28	苯胺	16	3	18.8	未检出	<0.003	合格
29	2-氯酚	16	3	18.8	未检出	<0.06	合格
30	硝基苯	16	3	18.8	未检出	<0.09	合格
31	萘	16	3	18.8	未检出	<0.09	合格
32	苯并(a)蒽	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
33	蒽	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
34	苯并(b)荧蒽	16	3	18.8	未检出	<0.2	合格
35	苯并(k)荧蒽	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
36	苯并(a)芘	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
37	茚并(1,2,3-cd)芘	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格
38	二苯并(a,h)蒽	16	3	18.8	未检出	<0.1	合格

3、实验室空白样品检测结果。

表 3.13 实验室空白样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	空白样数	空白样比率 (%)	测量值 (mg/kg)	质量控制要求 (mg/kg)	是否合格
1	铅	37	6	16.2	未检出	<0.1	合格
2	镉	37	6	16.2	未检出	<0.01	合格
3	六价铬	37	6	16.2	未检出	<0.5	合格
4	砷	37	6	16.2	未检出	<0.01	合格
5	汞	37	6	16.2	未检出	<0.002	合格
6	镍	37	6	16.2	未检出	<3	合格
7	铜	16	6	16.2	未检出	<1	合格
8	四氯化碳	16	1	6.25	未检出	<2.1×10 ⁻³	合格
9	氯仿	16	1	6.25	未检出	<1.5×10 ⁻³	合格
10	1,1-二氯乙烷	16	1	6.25	未检出	<1.6×10 ⁻³	合格
11	1,2-二氯乙烷	16	1	6.25	未检出	<1.3×10 ⁻³	合格
12	1,1-二氯乙烯	16	1	6.25	未检出	<0.8×10 ⁻³	合格
13	顺-1,2-二氯乙烯	16	1	6.25	未检出	<0.9×10 ⁻³	合格
14	反-1,2-二氯乙烯	16	1	6.25	未检出	<0.9×10 ⁻³	合格
15	二氯甲烷	16	1	6.25	未检出	<2.6×10 ⁻³	合格
16	1,2-二氯丙烷	16	1	6.25	未检出	<1.9×10 ⁻³	合格
17	1,1,1,2-四氯乙烷	16	1	6.25	未检出	<1.0×10 ⁻³	合格
18	1,1,2,2-四氯乙烷	16	1	6.25	未检出	<1.0×10 ⁻³	合格
19	四氯乙烯	16	1	6.25	未检出	<0.8×10 ⁻³	合格
20	1,1,1-三氯乙烷	16	1	6.25	未检出	<1.1×10 ⁻³	合格
21	1,1,2-三氯乙烷	16	1	6.25	未检出	<1.4×10 ⁻³	合格
22	三氯乙烯	16	1	6.25	未检出	<0.9×10 ⁻³	合格
23	1,2,3-三氯丙烷	16	1	6.25	未检出	<1.0×10 ⁻³	合格
24	氯乙烯	16	1	6.25	未检出	<1.5×10 ⁻³	合格
25	苯	16	1	6.25	未检出	<1.6×10 ⁻³	合格
26	氯苯	16	1	6.25	未检出	<1.1×10 ⁻³	合格
27	1,2-二氯苯	16	1	6.25	未检出	<1.0×10 ⁻³	合格
28	1,4-二氯苯	16	1	6.25	未检出	<1.2×10 ⁻³	合格
29	乙苯	16	1	6.25	未检出	<1.2×10 ⁻³	合格

续表 3.13 实验室空白样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	空白样数	空白样比率 (%)	测量值 (mg/kg)	质量控制要求 (mg/kg)	是否合格
30	苯乙烯	16	1	6.25	未检出	$<1.6 \times 10^{-3}$	合格
31	甲苯	16	1	6.25	未检出	$<2.0 \times 10^{-3}$	合格
32	对,间-二甲苯	16	1	6.25	未检出	$<3.6 \times 10^{-3}$	合格
33	邻二甲苯	16	1	6.25	未检出	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
34	氯甲烷	16	1	6.25	未检出	$<3.0 \times 10^{-3}$	合格
35	苯胺	16	1	6.25	未检出	<0.003	合格
36	2-氯酚	16	1	6.25	未检出	<0.06	合格
37	硝基苯	16	1	6.25	未检出	<0.09	合格
38	萘	16	1	6.25	未检出	<0.09	合格
39	苯并(a)蒽	16	1	6.25	未检出	<0.1	合格
40	蒽	16	1	6.25	未检出	<0.1	合格
41	苯并(b)荧蒽	16	1	6.25	未检出	<0.2	合格
42	苯并(k)荧蒽	16	1	6.25	未检出	<0.1	合格
43	苯并(a)芘	16	1	6.25	未检出	<0.1	合格
44	茚并(1,2,3-cd)芘	16	1	6.25	未检出	<0.1	合格
45	二苯并(a, h)蒽	16	1	6.25	未检出	<0.1	合格

4、密码平行样品检测结果。

表 3.14 密码平行样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	平行样	平行样比例 (%)	相对偏差 (%)	质量控制 要求(%)	是否合格
1	铅	37	7	18.9	0.00	≤ 20	合格
2	镉	37	7	18.9	-3.5~0.93	≤ 20	合格
3	六价铬	37	7	18.9	0.00	≤ 20	合格
4	砷	37	7	18.9	-2.8~1.5	≤ 20	合格
5	汞	37	7	18.9	-2.9~2.2	≤ 20	合格

续表 3.14 密码平行样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	平行样	平行样比例 (%)	相对偏差 (%)	质量控制 要求 (%)	是否 合格
6	镍	37	7	18.9	-1.9~1.2	≤20	合格
7	铜	37	7	18.9	-3.6~0.00	≤20	合格
8	氯甲烷	16	7	43.8	-6.2~10	≤25	合格
9	氯乙烯	16	7	43.8	-2.2~0.00	≤25	合格
10	1,1-二氯乙烯	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
11	二氯甲烷	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
12	反-1,2-二氯乙烯	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
13	1,1-二氯乙烷	16	7	43.8	-1.6~0.00	≤25	合格
14	顺-1,2-二氯乙烯	16	7	43.8	0.00~0.94	≤25	合格
15	氯仿	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
16	1,1,1-三氯乙烷	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
17	四氯化碳	16	7	43.8	-1.8~0.00	≤25	合格
18	1,2-二氯乙烷	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
19	苯	16	7	43.8	-24~0.00	≤25	合格
20	三氯乙烯	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
21	1,2-二氯丙烷	16	7	43.8	0.00~0.63	≤25	合格
22	甲苯	16	7	43.8	-4.1~0.83	≤25	合格
23	1,1,2-三氯乙烷	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
24	四氯乙烯	16	7	43.8	-5.9~13	≤25	合格
25	氯苯	16	7	43.8	-2.4~0.00	≤25	合格
26	1,1,1,2-四氯乙烷	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
27	乙苯	16	7	43.8	-0.96~0.00	≤25	合格
28	对, 间-二甲苯	16	7	43.8	-1.1~1.1	≤25	合格
29	邻-二甲苯	16	7	43.8	-3.2~0.00	≤25	合格
30	苯乙烯	16	7	43.8	-1.2~0.00	≤25	合格
31	1,1,2,2-四氯乙烷	16	7	43.8	0.00~5.2	≤25	合格
32	1,2,3-三氯丙烷	16	7	43.8	0.00	≤25	合格

续表 3.14 密码平行样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	平行样	平行样比例 (%)	相对偏差 (%)	质量控制要求 (%)	是否合格
33	1,4-二氯苯	16	7	43.8	0.00	≤25	合格
34	1,2-二氯苯	16	7	43.8	-5.3~1.4	≤25	合格
35	苯胺	16	7	43.8	-6.0~0.31	≤40	合格
36	2-氯酚	16	7	43.8	0.00	≤40	合格
37	硝基苯	16	7	43.8	0.00	≤40	合格
38	萘	16	7	43.8	0.00	≤40	合格
39	苯并(a)蒽	16	7	43.8	0.00	≤40	合格
40	蒽	16	7	43.8	0.00	≤40	合格
41	苯并(b)荧蒽	16	7	43.8	0.00	≤40	合格
42	苯并(k)荧蒽	16	7	43.8	0.00	≤40	合格
43	苯并(a)芘	16	7	43.8	0.00	≤40	合格
44	茚并(1,2,3-cd)芘	16	7	43.8	0.00	≤40	合格
45	二苯并(a,h)蒽	16	7	43.8	0.00	≤40	合格

5、明码平行样品检测结果。

表 3.15 明码平行样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	平行样	平行样比例 (%)	相对偏差 (%)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	铅	37	2	5.40	-3.2~3.7	≤10	合格
2	镉	37	2	5.40	-2.0~2.7	≤10	合格
3	六价铬	37	2	5.40	0.00	≤20	合格
4	砷	37	2	5.40	-0.30~2.0	≤20	合格
5	汞	37	2	5.40	-2.7~1.7	≤20	合格
6	镍	37	2	5.40	-1.8~1.0	≤20	合格
7	铜	37	2	5.40	-2.7~1.0	≤20	合格
8	氯甲烷	16	2	12.5	0.00	≤25	合格

续表 3.15 明码平行样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	平行样	平行样比例 (%)	相对偏差(%)	质量控制要求 (%)	是否合格
9	氯乙烯	16	2	12.5	-1.0~0.00	≤25	合格
10	1,1-二氯乙烯	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
11	二氯甲烷	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
12	反-1,2-二氯乙烯	16	2	12.5	-1.1~0.00	≤25	合格
13	1,1-二氯乙烷	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
14	顺-1,2-二氯乙烯	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
15	氯仿	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
16	1,1,1-三氯乙烷	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
17	四氯化碳	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
18	1,2-二氯乙烷	16	2	12.5	-6.5~-2.9	≤25	合格
19	苯	16	2	12.5	-0.84~2.3	≤25	合格
20	三氯乙烯	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
21	1,2-二氯丙烷	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
22	甲苯	16	2	12.5	-1.6~0.00	≤25	合格
23	1,1,2-三氯乙烷	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
24	四氯乙烯	16	2	12.5	0.00~2.7	≤25	合格
25	氯苯	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
26	1,1,1,2-四氯乙烷	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
27	乙苯	16	2	12.5	-2.0~0.00	≤25	合格
28	对, 间-二甲苯	16	2	12.5	-3.2~-1.5	≤25	合格
29	邻-二甲苯	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
30	苯乙烯	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
31	1,1,2,2-四氯乙烷	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
32	1,2,3-三氯丙烷	16	2	12.5	0.00~3.0	≤25	合格
33	1,4-二氯苯	16	2	12.5	0.00	≤25	合格
34	1,2-二氯苯	16	2	12.5	-0.82~0.00	≤25	合格
35	苯胺	16	2	12.5	-1.2~0.29	≤40	合格
36	2-氯酚	16	2	12.5	-5.3~0.00	≤40	合格
37	硝基苯	16	2	12.5	0.00	≤40	合格

续表 3.15 明码平行样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	平行样	平行样比例 (%)	相对偏差 (%)	质量控制要求 (%)	是否合格
38	萘	16	2	12.5	0.00	≤40	合格
39	苯并 (a) 蒽	16	2	12.5	0.00	≤40	合格
40	蒽	16	2	12.5	0.00	≤40	合格
41	苯并 (b) 荧蒽	16	2	12.5	0.00	≤40	合格
42	苯并 (k) 荧蒽	16	2	12.5	0.00	≤40	合格
43	苯并 (a) 芘	16	2	12.5	0.00	≤40	合格
44	茚并 (1,2,3-cd) 芘	16	2	12.5	0.00	≤40	合格
45	二苯并 (a, h) 蒽	16	2	12.5	0.00	≤40	合格

6、标准样品检测结果。

表 3.16 标准样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	标准样品 品 (个)	标准样品 比例 (%)	标准样品编号	标准样品标准值 (mg/kg)	测量值 (mg/kg)	是否合格
1	铅	37	3	8.11	GSS-27	41±2	40.2	合格
							40.3	合格
							40.9	合格
2	镉	37	3	8.11		0.59±0.04	0.609	合格
							0.604	合格
							0.576	合格
3	砷	37	3	8.11		13.3±1.1	12.9	合格
							12.8	合格
							13.0	合格
4	镍	37	3	8.11		43±2	43.9	合格
							43.0	合格
							42.8	合格
5	铜	37	3	8.11		54±2	53.5	合格
							52.6	合格
							53.3	合格
6	汞	37	3	8.11		0.116±0.012	0.116	合格
							0.1220	合格
							0.117	合格
7	六价铬	37	3	8.11	GBW (E) 070255 (S6Cr-5)	68±7	65.5	合格
							65.0	合格
							66.1	合格

7、加标回收样品检测结果。

表 3.17 加标回收样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	加标回收样品 (个)	加标回收样品比例 (%)	加标回收率 (%)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	苯胺	16	1	6.25	74.1	40~160	合格
2	2-氯酚	16	1	6.25	67.1	40~160	合格
3	硝基苯	16	1	6.25	116	40~160	合格
4	萘	16	1	6.25	119	40~160	合格
5	苯并 (a) 蒽	16	1	6.25	81.8	40~160	合格
6	蒽	16	1	6.25	98.2	40~160	合格
7	苯并 (b) 荧蒽	16	1	6.25	81.8	40~160	合格
8	苯并 (k) 荧蒽	16	1	6.25	98.2	40~160	合格
9	苯并 (a) 芘	16	1	6.25	98.2	40~160	合格
10	茚并 (1,2,3-cd) 芘	16	1	6.25	98.2	40~160	合格
11	二苯并 (a, h) 蒽	16	1	6.25	115	40~160	合格
12	六价铬	37	3	8.11	87.0~95.8	70~130	合格

土壤样品检测质量控制结果:

根据表3.11-3.13可知, 本次调查共采集37个重金属土壤样品和16个挥发性有机物和半挥发性有机物, 37个重金属的6个实验室空白样, 检测结果均小于检出限; 16个挥发性有机物和半挥发性有机物的3个全程序空白样, 3个运输空白样, 1个实验室空白样, 检测结果均小于检出限;

根据表3.14和3.15可知, 本次调查共采集37个重金属土壤样品和16个挥发性有机物和半挥发性有机物, 37个重金属共采集7个密码平行样, 5个明码平行样, 挥发性有机物与半挥发性有机物7个密码平行样, 2个明码平行样, 平行样测定误差在允许误差范围之内, 合格率达100%。

根据表 3.16 和 3.17 可知, 在准确度方面的控制, 重金属采用标准样品质控, 挥发性有机物、半挥发性有机物采用基体加标样品检测。其中标准样品的测定值均在标准样品浓度值范围内, 基体加标也在加标回收率范围内, 均满足对应分析测试方法中准确度的要求。

3.5.2.2 地下水质量控制检测结果

1、全程序空白样品检测结果。

表 3.18 全程序空白样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	空白样	空白样比例 (%)	测量值 (mg/L)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	铅	3	3	100	$0.09 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
2	镉	3	3	100	$0.05 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
3	镍	3	3	100	$0.06 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
4	铜	3	3	100	$0.08 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
5	砷	3	3	100	$0.3 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
6	汞	3	3	100	$0.04 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
7	六价铬	3	3	100	0.004L	低于检出限	合格
8	氨氮	3	3	100	0.025L	低于检出限	合格
9	挥发酚	3	3	100	0.0003L	低于检出限	合格
10	耗氧量	3	3	100	0.05L	低于检出限	合格
11	氰化物	3	3	100	0.001L	低于检出限	合格
12	硝酸盐氮	3	3	100	0.08L	低于检出限	合格
13	亚硝酸盐氮	3	3	100	0.003L	低于检出限	合格
14	总硬度	3	3	100	5.00L	低于检出限	合格
15	氯化物	3	3	100	0.007L	低于检出限	合格
16	硫酸盐	3	3	100	0.018L	低于检出限	合格

注：未检出以“检出限+L”表示。

2、实验室空白样品检测结果。

表 3.19 实验室空白样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	空白样	空白样比例 (%)	测量值 (mg/L)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	镉	3	1	100	$0.05 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
2	铜	3	1	100	$0.08 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
3	铅	3	1	100	$0.09 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
4	镍	3	1	100	$0.06 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
5	砷	3	2	100	$0.3 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
6	汞	3	2	100	$0.04 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
7	六价铬	3	3	100	0.004L	低于检出限	合格
8	氰化物	3	3	100	0.001L	低于检出限	合格
9	亚硝酸盐氮	3	3	100	0.003L	低于检出限	合格
10	硝酸盐氮	3	3	100	0.08L	低于检出限	合格
11	氨氮	3	1	100	0.025L	低于检出限	合格
12	总硬度	3	——	——	5.00L	低于检出限	合格
13	耗氧量	3	——	——	0.05L	低于检出限	合格
14	挥发酚	3	3	100	0.0003L	低于检出限	合格
15	氯化物	3	2	100	0.007L	低于检出限	合格
16	硫酸盐	3	2	100	0.018L	低于检出限	合格

注：未检出以“检出限+L”表示。

3、明码平行样品检测结果。

表 3.20 明码平行样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	平行样	平行样比例 (%)	相对偏差 (%)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	镉	3	2	67	-5.9~0.00	≤20	合格
2	铜	3	2	67	-3.4~1.4	≤20	合格
3	铅	3	2	67	0.00~2.0	≤20	合格
4	镍	3	2	67	0.00~3.6	≤20	合格
5	砷	3	1	33	0.00	≤20	合格
6	汞	3	1	33	0.00	≤20	合格
7	六价铬	3	3	100	0.00	≤10	合格
8	氰化物	3	3	100	0.00	≤10	合格
9	亚硝酸盐氮	3	3	100	0.00	≤10	合格
10	硝酸盐氮	3	3	100	0.00~0.99	≤10	合格
11	氨氮	3	1	33	1.8	≤10	合格
12	总硬度	3	2	67	0.35~0.53	≤10	合格
13	耗氧量	3	1	33	1.4	≤10	合格
14	挥发酚	3	3	100	0.00	≤10	合格
15	氯化物	3	1	33	0.44	≤10	合格
16	硫酸盐	3	1	33	0.00	≤10	合格

5、标准样品检测结果。

表 3.21 标准样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	标准样品 (个)	标准样品比例 (%)	标准样品编号	标准样品标准值 (μg/L)	测量值 (mg/L)	是否合格
1	镉	3	1	33	HQBICPMSNCS 214035	10.0×10 ⁻³	10.3×10 ⁻³	合格
2	铜	3	1	33			9.75×10 ⁻³	合格
3	铅	3	1	33			10.3×10 ⁻³	合格
4	镍	3	1	33			10.1×10 ⁻³	合格
5	砷	3	1	33	200452	24.4±2.4×10 ⁻³	23.8×10 ⁻³	合格
6	汞	3	1	33	202052	3.73±0.54×10 ⁻³	3.69×10 ⁻³	合格
7	六价铬	3	3	100	203359	0.298±0.011	0.294	合格
							0.294	合格
							0.295	合格
8	氨氮	3	1	33	B2003354	1.51±0.18	1.58	合格
9	化学需氧量	3	1	33		5.01±0.25	4.97	合格

续表 3.21 标准样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	标准样品 (个)	标准样品比例 (%)	标准样品编号	标准样品标准值 (μg/L)	测量值 (mg/L)	是否合格
10	总硬度	3	2	67	B21040147	2.91±0.19	2.95	合格
							2.90	合格
11	硝酸盐氮	3	3	100	200849	3.56±0.14	3.57	合格
							3.65	合格
							3.65	合格
12	亚硝酸盐氮	3	3	100	200639	0.345±0.017	0.358	合格
							0.352	合格
							0.358	合格
13	氨氮	3	1	33	B21040106	2.06±0.1	2.03	合格
14	挥发酚	3	3	100	200360	0.120±0.010	0.129	合格
							0.124	合格
							0.126	合格
15	氰化物	3	3	100	HQBCN-213114	0.100	0.102	合格
							0.100	合格
					HQBCN-213115	0.100	0.100	合格
16	耗氧量	3	1	33	HQBC ₆ H ₁₂ O ₆ 212080	2.00	1.96	合格

6、加标回收样品检测结果。

表 3.22 加标回收样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	加标回收样品 (个)	加标回收样品比例 (%)	加标回收率 (%)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	镉	3	2	67	92.0	70~130	合格
2	铜	3	2	67	95.0~110	70~130	合格
3	铅	3	2	67	119	70~130	合格
4	镍	3	2	67	102~118	70~130	合格
5	砷	3	1	33	90.0	70~130	合格
6	汞	3	1	33	90.0	70~130	合格

地下水样品检测质量控制结果:

根据表 3.18-3.19 可知, 本次调查共采集 3 个地下水样品, 其中分析 3 个全程序空白样, 1 个实验室空白样 (镉、铜、铅、镍、氨氮), 2 个实验室空白样 (汞、砷、氰化物、

硫酸盐)，3 个实验室空白样（六价铬、氰化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、挥发酚）检测结果均小于检出限；

根据表 3.20 可知，本次调查共采集 1 个明码平行样（砷、汞、氨氮、耗氧量、氯化物、硫酸盐），2 个明码平行样（铅、镉、镍、铜、总硬度），3 个明码平行样（六价铬、氰化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、挥发酚），平行样测定误差在允许误差范围之内，合格率达 100%。

根据表3.21和3.22可知，在准确度方面的控制，采用标准样品质控和基体加标样品检测。标准样品的测定值均在标准样品浓度值范围内，基体加标也在加标回收率范围内，均满足对应分析测试方法中准确度的要求。

3.5.2.3 地表水质量控制检测结果

1、全程序空白样品检测结果。

表 3.23 全程序空白样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	空白样	空白样比例 (%)	测量值 (mg/L)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	铅	27	3	11.1	$0.09 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
2	镉	27	3	11.1	$0.05 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
3	镍	27	3	11.1	$0.06 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
4	铜	27	3	11.1	$0.08 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
5	化学需氧量	27	3	11.1	4L	低于检出限	合格
6	砷	27	3	11.1	$0.3 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
7	汞	27	3	11.1	$0.04 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
8	六价铬	27	3	11.1	0.004L	低于检出限	合格
9	氨氮	27	3	11.1	0.025L	低于检出限	合格
10	阴离子表面活性剂	27	3	11.1	0.05L	低于检出限	合格
11	挥发酚	27	3	11.1	0.0003L	低于检出限	合格
12	总磷	27	3	11.1	0.01L	低于检出限	合格

注：未检出以“检出限+L”表示。

2、实验室空白样品检测结果。

表 3.24 实验室空白样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	空白样	空白样比例 (%)	测量值 (mg/L)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	镉	27	1	3.70	$0.05 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
2	铅	27	1	3.70	$0.09 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
3	铜	27	1	3.70	$0.06 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
4	镍	27	1	3.70	$0.08 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
5	砷	27	3	11.1	$0.3 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
6	汞	27	3	11.1	$0.04 \times 10^{-3}L$	低于检出限	合格
7	六价铬	27	3	11.1	0.004L	低于检出限	合格
8	氨氮	27	1	3.70	0.025L	低于检出限	合格
9	化学需氧量	27	2	7.41	4L	低于检出限	合格
10	总磷	27	3	11.1	0.01L	低于检出限	合格
11	阴离子表面活性剂	27	3	11.1	0.05L	低于检出限	合格
12	挥发酚	27	3	11.1	0.0003L	低于检出限	合格

注：未检出以“检出限+L”表示。

3、密码平行样品检测结果。

表 3.25 密码平行样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	平行样	平行样比例 (%)	相对偏差 (%)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	镉	27	3	11.1	-7.4~2.9	≤20	合格
2	铅	27	3	11.1	0.00	≤20	合格
3	铜	27	3	11.1	0.90~2.1	≤20	合格
4	镍	27	3	11.1	0.00~4.9	≤20	合格
5	砷	27	3	11.1	-4.3~6.7	≤20	合格
6	汞	27	3	11.1	0.00	≤20	合格
7	六价铬	27	3	11.1	0.00	≤10	合格
8	氨氮	27	3	11.1	-2.9~1.8	≤10	合格
9	化学需氧量	27	3	11.1	0.00	≤10	合格
10	总磷	27	3	11.1	0.00	≤10	合格
11	阴离子表面活性剂	27	3	11.1	0.00	≤10	合格
12	挥发酚	27	3	11.1	0.00	≤10	合格

4、明码平行样品检测结果。

表 3.26 明码平行样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	平行样	平行样比例 (%)	相对偏差 (%)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	镉	27	5	18.5	0.00~1.6	≤20	合格
2	铅	27	5	18.5	0.00	≤20	合格
3	铜	27	5	18.5	-3.3~6.7	≤20	合格
4	镍	27	5	18.5	-1.2~1.5	≤20	合格
5	砷	27	4	14.8	-6.7~2.9	≤20	合格
6	汞	27	4	14.8	0.00	≤20	合格
7	六价铬	27	6	22.2	0.00	≤10	合格
8	氨氮	27	4	14.8	-2.2~0.95	≤10	合格
9	化学需氧量	27	4	14.8	0.00	≤10	合格
10	总磷	27	6	22.2	0.00	≤10	合格
11	阴离子表面活性剂	27	6	22.2	0.00	≤10	合格
12	挥发酚	27	6	22.2	0.00	≤10	合格

5、标准样品检测结果。

表 3.27 标准样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	标准样品 (个)	标准样品比例 (%)	标准样品编号	标准样品标准值 (μg/L)	测量值 (mg/L)	是否合格
1	镉	27	1	3.70	HQBICPMSNC S214034	10.0±5%×10 ⁻³	10.0×10 ⁻³	合格
2	铜	27	1	3.70			9.79×10 ⁻³	合格
3	铅	27	1	3.70			10.2×10 ⁻³	合格
4	镍	27	1	3.70			9.44×10 ⁻³	合格
5	砷	27	1	3.70	200452	24.4±2.4×10 ⁻³	24.3×10 ⁻³	合格
6	汞	27	1	3.70	202052	3.73±0.54×10 ⁻³	3.97×10 ⁻³	合格
7	六价铬	27	3	11.1	203359	0.298±0.011	0.294	合格
							0.299	合格
							0.294	合格
8	氨氮	27	1	3.70	B21040106	2.06±0.10	2.15	合格
9	化学需氧量	27	1	3.70	B200534MM1003	32.1±5	31.7	合格
10	总磷	27	3	11.1	203995	1.07±0.04	1.06	合格
							1.05	合格
							1.05	合格
11	阴离子表面活性剂	27	3	11.1	B2007041	11.0±0.6	11.1	合格
							10.7	合格
							11.3	合格
12	挥发酚	27	3	11.1	200360	0.120±0.010	0.125	合格
							0.122	合格
							0.124	合格

6、加标回收样品检测结果。

表 3.28 加标回收样品检测结果统计表

编号	项目	样品数	加标回收样品 (个)	加标回收样品比例 (%)	加标回收率 (%)	质量控制要求 (%)	是否合格
1	镉	27	2	7.41	120~124	70~130	合格
2	铅	27	2	7.41	90.0	70~130	合格
3	铜	27	2	7.41	87.0~93.0	70~130	合格
4	镍	27	2	7.41	106~111	70~130	合格
5	砷	27	4	7.41	80.0~110	70~130	合格
6	汞	27	4	7.41	90.0~110	70~130	合格

地表水样品检测质量控制结果：

根据表 3.23-3.24 可知，本次调查共采集 27 个地表水样品，其中分析 3 个全程序空白样，1 个实验室空白样（铅、镉、镍、铜、氨氮），2 个实验室空白样（化学需氧量），3 个实验室空白样（砷、汞、六价铬、总磷、阴离子表面活性剂、挥发酚）检测结果均小于检出限；

根据表 3.25 和 3.26 可知，本次调查共采集 3 个密码平行样品，4 个明码平行样（砷、汞、氨氮、化学需氧量），5 个明码平行样（镉、镍、铜、铅），6 个明码平行样（六价铬、总磷、阴离子表面活性剂、挥发酚），平行样测定误差在允许误差范围之内，合格率达 100%。

根据表 3.27 和 3.28 可知，在准确度方面的控制，采用标准样品质控和基体加标样品检测。标准样品的测定值均在标准样品浓度值范围内，基体加标也在加标回收率范围内，均满足对应分析测试方法中准确度的要求。

3.5.2.4 其他质量控制措施

（1）监测过程中受到干扰时的处理

实验室在测试过程中，未发生过类似情况。实验室根据测试要求配有 UPS 备用电源，并储备有相关标气；区域停水停电均会提前通知，实验室测试均提前进行安排，确保测试过程不会发生停水、停电、停气等现象。

测试过程中注重分析仪器的维护保养，使分析仪器处于最佳状态，做到仪器带病不共和，仪器状态不好不勉强测量。严格化学试剂材料的质量检查，空白值测定，

保持试剂生产厂家和级别控制一致，从而控制试剂空白，并密切注意日常测试质量，避免样品间沾污，确保分析数据的准确性。

（2）数据的管理和评价

①异常值的处理

实验室测试过程中，严格按照质控方案进行，对样品处理和分析全过程中所有可能导致测定结果偏差的任何操作等问题均及时向实验室质量负责人报告，重新确认并保留记录，必要时重新分析，确保数据无误。

②分析测定过程中的记录

实验室测试过程中产生的记录如下：标准溶液的配制记录、分析仪器的校准、使用及维护保养记录、到测定结果为止的所有原始记录、操作过程中出现的所有可能导致潜在误差事件记录、实验室根据质控方案要求，对上述记录均进行整理和存档。

3.6 结果和评价

3.6.1 评价标准

3.6.1.1 土壤环境现状调查评价标准

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的建设用地分类，该地块规划为居住用地，该用地属于第一类用地。故土壤的评价将根据项目地块规划用地类型，选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中一类用地的筛选值作为评价标准。具体限值见表3.29。

表3.29 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第一类用地	
1	铅	7439-92-1	400	800
2	镉	7440-43-9	20	47
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	30
4	砷	7440-38-2	20	120
5	汞	7439-97-6	8	33
6	镍	7440-02-0	150	600
7	铜	7440-50-8	2000	8000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	9

续表3.29 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第一类用地	
9	氯仿	67-66-3	0.3	5
10	1,1-二氯乙烷	75-34-3	12	21
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	6
12	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	40
13	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	200
14	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	31
15	二氯甲烷	75-09-2	94	300
16	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
17	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	26
18	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	14
19	四氯乙烯	127-18-4	11	34
20	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
21	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	5
22	三氯乙烯	79-01-6	0.7	7
23	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
24	氯乙烯	75-01-4	0.12	1.2
25	苯	71-43-2	1	10
26	氯苯	108-90-7	68	200
27	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
28	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	56
29	乙苯	100-41-4	7.2	72
30	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
31	甲苯	108-88-3	1200	1200
32	对,间-二甲苯	108-38-3 106-42-3	163	500
33	邻二甲苯	95-47-6	222	640

续表3.29 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第一类用地	
34	氯甲烷	74-87-3	12	21
35	苯胺	62-53-3	92	211
36	2-氯酚	95-57-8	250	500
37	硝基苯	98-95-3	34	190
38	萘	91-20-3	25	255
39	苯并（a）蒽	56-55-3	5.5	55
40	蒽	218-01-9	490	4900
41	苯并（b）荧蒽	205-99-2	5.5	55
42	苯并（k）荧蒽	207-08-9	55	550
43	苯并（a）芘	50-32-8	0.55	5.5
44	茚并（1,2,3-cd）芘	193-39-5	5.5	55
45	二苯并（a, h）蒽	53-70-3	0.55	5.5

注：因柳州市土壤类型分布图和地质勘察报告均表明地块内土壤类型为红壤，故砷的背景值确定为《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）附录 A 中砷的背景值 40mg/kg。

3.6.1.2 地下水环境现状调查评价标准

本项目所采地下水样品，水环境质量评价以水环境质量评价以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类水及表 2 标准为依据。具体限值见表 3.30。

表 3.30 地下水质量常规指标及限值

序号	项目	限值
1	铜	≤1.00（mg/L）
2	铅	≤0.01（mg/L）
3	镉	≤0.005（mg/L）
4	镍	≤0.02（mg/L）
5	汞	≤0.001（mg/L）
6	砷	≤0.01（mg/L）
7	六价铬	≤0.05（mg/L）
8	pH 值	6.5~8.5（无量纲）

续表 3.30 地下水质量常规指标及限值

序号	项目	限值
9	耗氧量	≤3.0 (mg/L)
10	氨氮	≤0.50 (mg/L)
11	挥发酚	≤0.002 (mg/L)
12	硝酸盐 (以氮计)	≤20.0 (mg/L)
13	亚硝酸盐氮	≤1.00 (mg/L)
14	总硬度	≤450 (mg/L)
15	硫酸盐	≤250 (mg/L)
16	氯化物	≤250 (mg/L)
17	氰化物	≤0.05 (mg/L)

3.6.1.3 地表水环境现状调查评价标准

本项目所采地表水样品，水环境质量评价以水环境质量评价以《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 3 标准为依据。具体限值见表 3.31。

表 3.31 地下水质量常规指标及限值

序号	项目	限值
1	铜	≤1.0 (mg/L)
2	铅	≤0.05 (mg/L)
3	镉	≤0.005 (mg/L)
4	镍	≤0.02 (mg/L)
5	汞	≤0.0001 (mg/L)
6	砷	≤0.05 (mg/L)
7	六价铬	≤0.05 (mg/L)
8	pH 值	6~9 (无量纲)
9	化学需氧量	≤20 (mg/L)
10	氨氮	≤1.0 (mg/L)
11	阴离子表面活性剂	≤0.2 (mg/L)
12	挥发酚	≤0.005 (mg/L)
13	总磷	≤0.2 (mg/L)
14	溶解氧	≥5 (mg/L)

3.6.2 检测结果

3.6.2.1 土壤检测结果

本次对 37 个土壤样本进行了分析检测，检测因子包含 46 个项目。检测结果统计如下表 3.32。

表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果							
				pH 值 (无量纲)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)
2021 年 12 月 15 日	1#	土壤 1#	J21101601TR0101	6.81	52	14	2.72	93	0.124	15.2	0.5L
			J21101601TR 密码 2	7.00	55	14	2.67	96	0.131	15.3	0.5L
			J21101601TR0102	6.10	90	18	2.59	74	0.169	31.8	0.5L
			J21101601TR0103	5.85	40	11	0.33	48	0.078	12.4	0.5L
	2#	土壤 2#	J21101601TR0201	6.31	33	10L	0.43	121	0.103	9.43	0.5L
			J21101601TR0202	5.62	38	10L	2.26	89	0.154	17.9	0.5L
			J21101601TR0203	5.28	41	10L	17.8	33	0.190	12.1	0.5L
	3#	土壤 3#	J21101601TR0301	6.59	45	10L	2.66	101	0.123	11.5	0.5L
			J21101601TR0302	6.40	58	10L	1.57	84	0.161	21.9	0.5L
			J21101601TR0303	6.20	95	10L	3.95	57	0.144	16.5	0.5L
	4#	土壤 4#	J21101601TR0401	5.56	54	14	2.99	110	0.162	16.3	0.5L
			J21101601TR0402	6.25	68	11	4.70	64	0.254	19.3	0.5L
《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）第一类用地筛选值				——	2000	400	20	150	8	40（背景值）	3.0
注：根据柳州市土壤类型分布图和地质勘察报告，地块内土壤类型为红壤，砷的背景值确定为《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）附录 A 中砷的背景值为（40mg/kg）。											

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果							
				pH 值 (无量纲)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)
2021 年 12 月 15 日	5 [#]	土壤 5 [#]	J21101601TR0501	6.58	46	11	4.19	84	0.160	14.9	0.5L
			J21101601TR 密码 3	6.75	47	11	4.49	82	0.167	15.5	0.5L
			J21101601TR0502	6.45	60	10L	2.61	63	0.152	13.3	0.5L
			J21101601TR0503	6.36	51	15	2.55	35	0.199	17.3	0.5L
	6 [#]	土壤 6 [#]	J21101601TR0601	6.69	52	13	4.17	80	0.170	17.7	0.5L
			J21101601TR0602	6.56	54	10L	3.67	55	0.164	17.5	0.5L
	7 [#]	土壤 7 [#]	J21101601TR0701	6.82	47	14	2.42	81	0.209	15.6	0.5L
			J21101601TR 密码 4	7.03	49	14	2.42	82	0.200	15.9	0.5L
			J21101601TR0702	6.80	52	11	2.02	54	0.212	11.7	0.5L
2021 年 12 月 16 日	8 [#]	土壤 8 [#]	J21101601TR0801	6.65	37	16	1.86	114	0.176	12.6	0.5L
			J21101601TR0802	6.00	35	12	0.30	102	0.143	11.2	0.5L
			J21101601TR0803	6.43	19	15	0.52	35	0.150	9.35	0.5L
《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）第一类用地筛选值				——	2000	400	20	150	8	40（背景值）	3.0
注：根据柳州市土壤类型分布图和地质勘察报告，地块内土壤类型为红壤，砷的背景值确定为《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）附录 A 中知砷的背景值为（40mg/kg）。											

注：未检出以“检出限+L”表示。

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果							
				pH 值 (无量纲)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)
2021 年 12 月 16 日	9#	土壤 9#	J21101601TR0901	6.89	38	10L	0.82	141	0.157	10.3	0.5L
			J21101601TR 密码 5	6.67	38	10L	0.81	140	0.166	9.99	0.5L
			J21101601TR0902	7.01	85	11	1.54	85	0.193	11.4	0.5L
			J21101601TR0903	6.50	66	14	2.39	45	0.142	6.48	0.5L
	10#	土壤 10#	J21101601TR1001	5.35	120	14	3.78	112	0.187	30.0	0.5L
			J21101601TR1002	5.72	43	10L	2.95	97	0.182	12.2	0.5L
			J21101601TR1003	5.67	98	10L	1.19	53	0.193	17.1	0.5L
	11#	土壤 11#	J21101601TR1101	5.43	43	10L	4.11	104	0.164	12.1	0.5L
			J21101601TR 密码 6	5.60	44	10L	4.14	108	0.161	12.8	0.5L
			J21101601TR1102	6.90	36	10L	3.34	82	0.173	9.84	0.5L
			J21101601TR1103	7.39	22	10L	3.61	42	0.158	9.71	0.5L
《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）第一类用地筛选值			——	2000	400	20	150	8	40（背景值）	3.0	
注：根据柳州市土壤类型分布图和地质勘察报告，地块内土壤类型为红壤，砷的背景值确定为《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）附录 A 中砷的背景值为（40mg/kg）。											

注：未检出以“检出限+L”表示。

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果							
				pH 值 (无量纲)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)
2021 年 12 月 16 日	12 [#]	土壤 12 [#]	J21101601TR1201	6.99	40	10L	1.74	96	0.152	13.6	0.5L
			J21101601TR 密码 7	6.83	43	10L	1.77	99	0.154	13.9	0.5L
			J21101601TR1202	5.67	41	13	2.37	73	0.150	15.5	0.5L
			J21101601TR1203	6.00	32	10L	3.44	44	0.117	9.53	0.5L
2021 年 12 月 14 日	19 [#]	1 [#] 对照点	J21101601TR1901	5.37	50	10L	0.18	98	0.192	8.66	0.5L
	20 [#]	2 [#] 对照点	J21101601TR2001	5.56	63	10L	0.69	55	0.306	19.1	0.5L
			J21101601TR 密码 1	5.77	64	10L	0.71	56	0.323	19.7	0.5L
	21 [#]	3 [#] 对照点	J21101601TR2101	5.04	40	17	0.14	39	0.190	33.1	0.5L
	22 [#]	4 [#] 对照点	J21101601TR2201	5.20	72	10L	0.38	101	0.287	15.8	0.5L
《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）第一类用地筛选值				——	2000	400	20	150	8	40（背景值）	3.0
注：根据柳州市土壤类型分布图和地质勘察报告，地块内土壤类型为红壤，砷的背景值确定为《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）附录 A 中砷的背景值为（40mg/kg）。											

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果								
				氯甲烷 (mg/kg)	氯乙烯 (mg/kg)	1,1-二氯乙烯(mg/kg)	二氯甲烷 (mg/kg)	反-1,2-二氯乙烯(mg/kg)	1,1-二氯乙烷(mg/kg)	顺-1,2-二氯乙烯(mg/kg)	氯仿(mg/kg)	1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)
2021 年 12 月 15 日	1#	土壤 1#	J21101601TR0101	15×10 ⁻³	17.5×10 ⁻³	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	10.7×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 2	23×10 ⁻³	18.3×10 ⁻³	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	10.5×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	2#	土壤 2#	J21101601TR0201	3×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	4.6×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	3#	土壤 3#	J21101601TR0301	17×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	24.1×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	4.4×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	4#	土壤 4#	J21101601TR0401	14×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	5#	土壤 5#	J21101601TR0501	15×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 3	17×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	6#	土壤 6#	J21101601TR0601	3×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	7#	土壤 7#	J21101601TR0701	16×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 4	13×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
《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）第一类用地筛选值				12	0.12	12	94	10	3	66	0.3	701

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果								
				氯甲烷 (mg/kg)	氯乙烯 (mg/kg)	1,1-二氯乙 烯(mg/kg)	二氯甲烷 (mg/kg)	反-1,2-二氯 乙烯(mg/kg)	1,1-二氯乙 烷(mg/kg)	顺-1,2-二氯 乙烯(mg/kg)	氯仿(mg/kg)	1,1,1-三氯乙 烷(mg/kg)
2021 年 12 月 16 日	8 [#]	土壤 8 [#]	J21101601TR0801	15×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	9 [#]	土壤 9 [#]	J21101601TR0901	13×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 5	14×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	10 [#]	土壤 10 [#]	J21101601TR1001	13×10 ⁻³	14.8×10 ⁻³	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	11 [#]	土壤 11 [#]	J21101601TR1101	3×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	3.1×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 6	3×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	3.2×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	12 [#]	土壤 12 [#]	J21101601TR1201	14×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 7	13×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
2021 年 12 月 14 日	19 [#]	1 [#] 对照点	J21101601TR1901	15×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	4.5×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	20 [#]	2 [#] 对照点	J21101601TR2001	24×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 1	23×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	21 [#]	3 [#] 对照点	J21101601TR2101	3×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	4.6×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	22 [#]	4 [#] 对照点	J21101601TR2201	16×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
《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）第一类用地筛选值				12	0.12	12	94	10	3	66	0.3	701

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果								
				四氯化碳 (mg/kg)	1,2-二氯乙 烷(mg/kg)	苯 (mg/kg)	三氯乙烯 (mg/kg)	1,2-二氯丙 烷(mg/kg)	甲苯(mg/kg)	1,1,2-三氯 乙烷(mg/kg)	四氯乙烯 (mg/kg)	氯苯(mg/kg)
2021 年 12 月 15 日	1 [#]	土壤 1 [#]	J21101601TR0101	13.6×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	6.7×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	12.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	10.3×10 ⁻³	8.2×10 ⁻³
			J21101601TR 密码 2	14.1×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	9.9×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	12.9×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	11.6×10 ⁻³	8.6×10 ⁻³
	2 [#]	土壤 2 [#]	J21101601TR0201	2.1×10 ⁻³ L	17.4×10 ⁻³	6.6×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	12.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	3 [#]	土壤 3 [#]	J21101601TR0301	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	9.4×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	13.2×10 ⁻³	18.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	16.8×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	4 [#]	土壤 4 [#]	J21101601TR0401	13.0×10 ⁻³	16.5×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	8.4×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	10.2×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	5 [#]	土壤 5 [#]	J21101601TR0501	12.9×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	11.6×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	10.2×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 3	12.9×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	12.6×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	10.4×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	6 [#]	土壤 6 [#]	J21101601TR0601	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	10.5×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	7 [#]	土壤 7 [#]	J21101601TR0701	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	10.7×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	10.1×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 4	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	11.2×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	9.2×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
《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）第一类用地筛选值				0.9	0.52	1	0.7	1	1200	0.6	11	68

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果								
				四氯化碳(mg/kg)	1,2-二氯乙烷(mg/kg)	苯(mg/kg)	三氯乙烯(mg/kg)	1,2-二氯丙烷(mg/kg)	甲苯(mg/kg)	1,1,2-三氯乙烷(mg/kg)	四氯乙烯(mg/kg)	氯苯(mg/kg)
2021 年 12 月 16 日	8 [#]	土壤 8 [#]	J21101601TR0801	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	5.0×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	9.8×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	9 [#]	土壤 9 [#]	J21101601TR0901	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	5.5×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	12.2×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	10.3×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 5	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	8.9×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	12.0×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	9.9×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	10 [#]	土壤 10 [#]	J21101601TR1001	2.1×10 ⁻³ L	15.4×10 ⁻³	6.0×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	9.2×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	11 [#]	土壤 11 [#]	J21101601TR1101	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	9.5×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	11.3×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 6	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	11.0×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	11.9×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	12 [#]	土壤 12 [#]	J21101601TR1201	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	7.4×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	8.0×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	12.8×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 7	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	9.3×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	7.9×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	9.9×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
2021 年 12 月 14 日	19 [#]	1 [#] 对照点	J21101601TR1901	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	15.6×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	13.6×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	10.8×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	20 [#]	2 [#] 对照点	J21101601TR2001	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	7.2×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	10.0×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 1	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	8.9×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	2.0×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	10.6×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	21 [#]	3 [#] 对照点	J21101601TR2101	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	9.0×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	12.1×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	10.5×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	22 [#]	4 [#] 对照点	J21101601TR2201	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	7.8×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	10.9×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	9.3×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
《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）第一类用地筛选值				0.9	0.52	1	0.7	1	1200	0.6	11	68

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果								
				1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	乙苯 (mg/kg)	对,间-二甲苯(mg/kg)	邻二甲苯 (mg/kg)	苯乙烯 (mg/kg)	1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	1,4-二氯苯 (mg/kg)	1,2-二氯苯 (mg/kg)
2021 年 12 月 15 日	1 [#]	土壤 1 [#]	J21101601TR0101	1.0×10 ⁻³ L	15.4×10 ⁻³	30.4×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	18.6×10 ⁻³
			J21101601TR 密码 2	1.0×10 ⁻³ L	15.7×10 ⁻³	31.1×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	18.8×10 ⁻³
	2 [#]	土壤 2 [#]	J21101601TR0201	1.0×10 ⁻³ L	15.3×10 ⁻³	30.2×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	18.4×10 ⁻³
	3 [#]	土壤 3 [#]	J21101601TR0301	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	45.9×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	21.8×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³ L
	4 [#]	土壤 4 [#]	J21101601TR0401	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	5 [#]	土壤 5 [#]	J21101601TR0501	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	23.2×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	17.7×10 ⁻³
			J21101601TR 密码 3	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	20.9×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	17.2×10 ⁻³
	6 [#]	土壤 6 [#]	J21101601TR0601	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	7 [#]	土壤 7 [#]	J21101601TR0701	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 4	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
《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）第一类用地筛选值				2.6	7.2	163	222	1290	1.6	0.05	5.6	560

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果								
				1,1,1,2-四氯乙烷(mg/kg)	乙苯(mg/kg)	对,间-二甲苯(mg/kg)	邻二甲苯(mg/kg)	苯乙烯(mg/kg)	1,1,2,2-四氯乙烷(mg/kg)	1,2,3-三氯丙烷(mg/kg)	1,4-二氯苯(mg/kg)	1,2-二氯苯(mg/kg)
2021年12月16日	8 [#]	土壤 8 [#]	J21101601TR0801	7.2×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	18.3×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	9 [#]	土壤 9 [#]	J21101601TR0901	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	28.0×10 ⁻³	15.7×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 5	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	27.9×10 ⁻³	15.8×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	10 [#]	土壤 10 [#]	J21101601TR1001	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	26.6×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	16.7×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	11 [#]	土壤 11 [#]	J21101601TR1101	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	24.2×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 6	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	24.8×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	12 [#]	土壤 12 [#]	J21101601TR1201	1.0×10 ⁻³ L	14.4×10 ⁻³	28.6×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 7	1.0×10 ⁻³ L	14.1×10 ⁻³	28.0×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
2021年12月14日	19 [#]	1 [#] 对照点	J21101601TR1901	1.0×10 ⁻³ L	14.7×10 ⁻³	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	20.5×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³ L	17.3×10 ⁻³
	20 [#]	2 [#] 对照点	J21101601TR2001	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
			J21101601TR 密码 1	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	21 [#]	3 [#] 对照点	J21101601TR2101	1.0×10 ⁻³ L	14.8×10 ⁻³	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	22 [#]	4 [#] 对照点	J21101601TR2201	1.0×10 ⁻³ L	13.3×10 ⁻³	3.6×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
《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）第一类用地筛选值				2.6	7.2	163	222	1290	1.6	0.05	5.6	560

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果										
				苯胺 (mg/kg)	2-氯酚 (mg/kg)	硝基苯 (mg/kg)	萘 (mg/kg)	苯并[a]蒽 (mg/kg)	蒽 (mg/kg)	苯并(b)荧蒽(mg/kg)	苯并[k]荧蒽(mg/kg)	苯并(a)芘 (mg/kg)	茚并(1,2,3-cd)芘(mg/kg)	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)
2021 年 12 月 15 日	1#	土壤 1#	J21101601TR0101	0.174	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
			J21101601TR 密码 2	0.173	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	2#	土壤 2#	J21101601TR0201	0.170	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	3#	土壤 3#	J21101601TR0301	0.201	0.11	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.3	0.2	0.1L
	4#	土壤 4#	J21101601TR0401	0.168	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	5#	土壤 5#	J21101601TR0501	0.167	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
			J21101601TR 密码 3	0.169	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	6#	土壤 6#	J21101601TR0601	0.170	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	7#	土壤 7#	J21101601TR0701	0.160	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.1L
			J21101601TR 密码 4	0.159	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.1L
	8#	土壤 8#	J21101601TR0801	0.157	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.1L
《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）第一类用地筛选值				92	250	34	25	5.5	490	5.5	55	0.55	5.5	0.55

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.32 土壤监测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	样品编号	监测项目及结果										
				苯胺 (mg/kg)	2-氯酚 (mg/kg)	硝基苯 (mg/kg)	萘 (mg/kg)	苯并[a]蒽 (mg/kg)	蒽 (mg/kg)	苯并(b)荧蒽(mg/kg)	苯并[k]荧蒽(mg/kg)	苯并(a)芘 (mg/kg)	茚并(1,2,3-cd)芘(mg/kg)	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)
2021 年 12 月 16 日	9 [#]	土壤 9 [#]	J21101601TR0901	0.163	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
			J21101601TR 密码 5	0.164	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	10 [#]	土壤 10 [#]	J21101601TR1001	0.152	0.08	0.09L	0.09L	0.1	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	11 [#]	土壤 11 [#]	J21101601TR1101	0.179	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
			J21101601TR 密码 6	0.181	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	12 [#]	土壤 12 [#]	J21101601TR1201	0.163	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
			J21101601TR 密码 7	0.164	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
2021 年 12 月 14 日	19 [#]	1 [#] 对照点	J21101601TR1901	0.174	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2L	0.1L	0.2	0.2	0.2
	20 [#]	2 [#] 对照点	J21101601TR2001	0.216	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.3
			J21101601TR 密码 1	0.216	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.3
	21 [#]	3 [#] 对照点	J21101601TR2101	0.168	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	22 [#]	4 [#] 对照点	J21101601TR2201	0.264	0.09	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2L	0.1L	0.2	0.2	0.2
《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）第一类用地筛选值				92	250	34	25	5.5	490	5.5	55	0.55	5.5	0.55

注：未检出以“检出限+L”表示。

3.6.2.2 地下水检测结果

本次对 1 个地下水样本进行了分析检测，检测因子包含 17 个项目。检测结果统计如下表 3.33。

表 3.33 地下水监测结果

监测项目	监测日期、监测点位编号、名称及监测结果			《地下水质量标准》 (GBT14848-2017)表 1 中 III 类水及表 2 标准限值
	2021 年 12 月 21 日	2021 年 12 月 22 日	2021 年 12 月 23 日	
	1 [#]			
	红花村（对照点）			
pH 值（无纲量）	7.4	7.3	7.5	6.5~8.5
总硬度（mg/L）	288	284	283	450
耗氧量（mg/L）	0.73	0.77	0.79	3.0
氨氮（mg/L）	0.426	0.447	0.459	0.50
氯化物（mg/L）	11.4	11.4	11.3	250
硫酸盐（mg/L）	35.6	35.9	35.8	250
硝酸盐氮（mg/L）	0.51	0.51	0.50	20.0
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.004	0.006	0.005	1.00
挥发酚（mg/L）	0.0009	0.0010	0.0009	0.002
氰化物（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L	0.05
铜（mg/L）	1.16×10 ⁻³	1.38×10 ⁻³	1.64×10 ⁻³	1.00
铅（mg/L）	1.01×10 ⁻³	0.98×10 ⁻³	0.99×10 ⁻³	0.01
镉（mg/L）	0.10×10 ⁻³	0.08×10 ⁻³	0.07×10 ⁻³	0.005
镍（mg/L）	5.50×10 ⁻³	5.50×10 ⁻³	5.20×10 ⁻³	0.02
砷（mg/L）	0.5×10 ⁻³	0.3×10 ⁻³	0.4×10 ⁻³	0.01
汞（mg/L）	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	0.001
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.05

注：未检出以“检出限+L”表示。

3.6.2.3 地表水检测结果

本次对 9 个地下水样本进行了分析检测，检测因子包含 14 个项目。检测结果统计如下表 3.34。

表 3.34 地表水监测结果

监测日期	监测项目	监测断面编号、名称及结果				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中 III 类 水及表 3 标准限值
		1 [#]	2 [#]	3 [#]	均值/范围	
		红花水电站上游豆山 岭屯断面左垂线	红花水电站上游豆山 岭屯断面中垂线	红花水电站上游豆山 岭屯断面右垂线		
2021 年 12 月 17 日	pH 值（无量纲）	7.4	7.4	7.6	7.4~7.6	6~9
	溶解氧（mg/L）	8.36	8.28	8.32	8.32	≥5
	化学需氧量（mg/L）	8	7	4	6	≤20
	氨氮（mg/L）	0.105	0.057	0.069	0.077	≤1.0
	总磷（mg/L）	0.02	0.03	0.03	0.03	≤0.2
	挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
	六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	镉（mg/L）	0.05×10 ⁻³ L	0.05×10 ⁻³ L	0.05×10 ⁻³ L	0.05×10 ⁻³ L	≤0.005
	铅（mg/L）	0.09×10 ⁻³ L	0.09×10 ⁻³ L	0.09×10 ⁻³ L	0.09×10 ⁻³ L	≤0.05
	铜（mg/L）	0.58×10 ⁻³	0.61×10 ⁻³	0.53×10 ⁻³	0.57×10 ⁻³	≤1.0
	镍（mg/L）	0.42×10 ⁻³	0.52×10 ⁻³	1.29×10 ⁻³	0.74×10 ⁻³	≤0.02
	砷（mg/L）	1.8×10 ⁻³	1.7×10 ⁻³	1.9×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	≤0.05
	汞（mg/L）	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	≤0.0001

注：未检出以“检出限+L”表示。

续表 3.34 地表水监测结果

监测日期	监测项目	监测断面编号、名称及结果				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 3 标准限值
		4 [#]	5 [#]	6 [#]	均值/范围	
		红花水电站下游西 河屯断面左垂线	红花水电站下游西 河屯断面中垂线	红花水电站下游西 河屯断面右垂线		
2021 年 12 月 17 日	pH 值（无量纲）	7.2	7.2	7.4	7.2~7.4	6~9
	溶解氧（mg/L）	8.46	8.44	8.46	8.45	≥5
	化学需氧量（mg/L）	6	4	4	5	≤20
	氨氮（mg/L）	0.060	0.043	0.066	0.056	≤1.0
	总磷（mg/L）	0.04	0.03	0.09	0.05	≤0.2
	挥发酚（mg/L）	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	≤0.005
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	≤0.2
	六价铬（mg/L）	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	≤0.05
	镉（mg/L）	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.005
	铅（mg/L）	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.05
	铜（mg/L）	0.33×10 ⁻³	0.41×10 ⁻³	0.26×10 ⁻³	0.33×10 ⁻³	≤1.0
	镍（mg/L）	1.00×10 ⁻³	0.67×10 ⁻³	0.59×10 ⁻³	0.75×10 ⁻³	≤0.02
	砷（mg/L）	1.1×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	≤0.05
	汞（mg/L）	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.0001

注：未检出以“检出限+L”表示。

续表 3.34 地表水监测结果

监测日期	监测项目	监测断面编号、名称及结果				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 3 标准限值
		7 [#]	8 [#]	9 [#]	均值/范围	
		红花水电站下游龙脉断面左垂线	红花水电站下游龙脉断面中垂线	红花水电站下游龙脉断面右垂线		
2021 年 12 月 17 日	pH 值（无量纲）	7.6	7.4	7.4	7.4~7.6	6~9
	溶解氧（mg/L）	8.30	8.34	8.38	8.34	≥5
	化学需氧量（mg/L）	5	4	5	5	≤20
	氨氮（mg/L）	0.109	0.095	0.068	0.091	≤1.0
	总磷（mg/L）	0.04	0.04	0.03	0.04	≤0.2
	挥发酚（mg/L）	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	≤0.005
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	≤0.2
	六价铬（mg/L）	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	≤0.05
	镉（mg/L）	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.35×10 ⁻³	0.13×10 ⁻³	≤0.005
	铅（mg/L）	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.05
	铜（mg/L）	0.60×10 ⁻³	0.24×10 ⁻³	1.24×10 ⁻³	0.69×10 ⁻³	≤1.0
	镍（mg/L）	0.70×10 ⁻³	0.62×10 ⁻³	0.96×10 ⁻³	0.76×10 ⁻³	≤0.02
	砷（mg/L）	1.2×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	2.2×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³	≤0.05
	汞（mg/L）	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.0001

注：1、未检出以“检出限+L”表示；2、未检出以检出限的一半参与均值计算。

续表 3.34 地表水监测结果

监测日期	监测项目	监测断面编号、名称及结果				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 3 标准限值
		1 [#]	2 [#]	3 [#]	均值/范围	
		红花水电站上游豆山 岭屯断面左垂线	红花水电站上游豆山 岭屯断面中垂线	红花水电站上游豆山 岭屯断面右垂线		
2021 年 12 月 18 日	pH 值（无量纲）	7.3	7.2	7.2	7.2~7.3	6~9
	溶解氧（mg/L）	8.40	8.32	8.36	8.36	≥5
	化学需氧量（mg/L）	9	8	4	7	≤20
	氨氮（mg/L）	0.105	0.052	0.075	0.077	≤1.0
	总磷（mg/L）	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.2
	挥发酚（mg/L）	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	≤0.005
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	≤0.2
	六价铬（mg/L）	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	≤0.05
	镉（mg/L）	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.005
	铅（mg/L）	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.05
	铜（mg/L）	0.58×10 ⁻³	0.64×10 ⁻³	0.56×10 ⁻³	0.59×10 ⁻³	≤1.0
	镍（mg/L）	0.56×10 ⁻³	0.71×10 ⁻³	1.55×10 ⁻³	0.94×10 ⁻³	≤0.02
	砷（mg/L）	1.5×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³	2.4×10 ⁻³	1.7×10 ⁻³	≤0.05
	汞（mg/L）	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.0001

注：1、未检出以“检出限+L”表示；2、未检出以检出限的一半参与均值计算。

续表 3.34 地表水监测结果

监测日期	监测项目	监测断面编号、名称及结果				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 3 标准限值
		4 [#]	5 [#]	6 [#]	均值/范围	
		红花水电站下游西 河屯断面左垂线	红花水电站下游西 河屯断面中垂线	红花水电站下游西 河屯断面右垂线		
2021 年 12 月 18 日	pH 值（无量纲）	7.1	7.1	7.2	7.1~7.2	6~9
	溶解氧（mg/L）	8.52	8.58	8.48	8.53	≥5
	化学需氧量（mg/L）	5	5	4	5	≤20
	氨氮（mg/L）	0.075	0.060	0.063	0.066	≤1.0
	总磷（mg/L）	0.08	0.03	0.08	0.06	≤0.2
	挥发酚（mg/L）	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	≤0.005
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	≤0.2
	六价铬（mg/L）	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	≤0.05
	镉（mg/L）	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.005
	铅（mg/L）	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.05
	铜（mg/L）	0.35×10 ⁻³	0.45×10 ⁻³	0.28×10 ⁻³	0.36×10 ⁻³	≤1.0
	镍（mg/L）	1.29×10 ⁻³	0.85×10 ⁻³	0.56×10 ⁻³	0.90×10 ⁻³	≤0.02
	砷（mg/L）	1.3×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	≤0.05
	汞(mg/L)	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.0001

注：未检出以“检出限+L”表示。

续表 3.34 地表水监测结果

监测日期	监测项目	监测断面编号、名称及结果				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 3 标准限值
		7 [#]	8 [#]	9 [#]	均值/范围	
		红花水电站下游龙脉断面左垂线	红花水电站下游龙脉断面中垂线	红花水电站下游龙脉断面右垂线		
2021 年 12 月 18 日	pH 值（无量纲）	7.2	7.2	7.2	7.2	6~9
	溶解氧（mg/L）	8.26	8.20	8.22	8.23	≥5
	化学需氧量（mg/L）	6	5	6	6	≤20
	氨氮（mg/L）	0.112	0.101	0.086	0.100	≤1.0
	总磷（mg/L）	0.04	0.03	0.03	0.03	≤0.2
	挥发酚（mg/L）	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	≤0.005
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	≤0.2
	六价铬（mg/L）	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	≤0.05
	镉（mg/L）	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.25×10 ⁻³	0.10×10 ⁻³	≤0.005
	铅（mg/L）	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.05
	铜（mg/L）	0.50×10 ⁻³	0.21×10 ⁻³	1.12×10 ⁻³	0.61×10 ⁻³	≤1.0
	镍（mg/L）	0.68×10 ⁻³	0.67×10 ⁻³	0.82×10 ⁻³	0.72×10 ⁻³	≤0.02
	砷（mg/L）	1.1×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	≤0.05
	汞（mg/L）	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.0001

注：1、未检出以“检出限+L”表示；2、未检出以检出限的一半参与均值计算。

续表 3.34 地表水监测结果

监测日期	监测项目	监测断面编号、名称及结果				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 3 标准限值
		1 [#]	2 [#]	3 [#]	均值/范围	
		红花水电站上游豆山岭屯断面左垂线	红花水电站上游豆山岭屯断面中垂线	红花水电站上游豆山岭屯断面右垂线		
2021 年 12 月 19 日	pH 值（无量纲）	7.2	7.3	7.2	7.2~7.3	6~9
	溶解氧（mg/L）	8.22	8.30	8.16	8.23	≥5
	化学需氧量（mg/L）	8	7	5	7	≤20
	氨氮（mg/L）	0.084	0.063	0.078	0.075	≤1.0
	总磷（mg/L）	0.02	0.03	0.02	0.02	≤0.2
	挥发酚（mg/L）	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	0.0003 <i>L</i>	≤0.005
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	0.05 <i>L</i>	≤0.2
	六价铬（mg/L）	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	0.004 <i>L</i>	≤0.05
	镉（mg/L）	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.06×10 ⁻³	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	0.05×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.005
	铅（mg/L）	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	0.09×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.05
	铜（mg/L）	0.60×10 ⁻³	0.55×10 ⁻³	0.56×10 ⁻³	0.57×10 ⁻³	≤1.0
	镍（mg/L）	0.52×10 ⁻³	0.65×10 ⁻³	1.52×10 ⁻³	0.90×10 ⁻³	≤0.02
	砷（mg/L）	1.8×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³	1.9×10 ⁻³	≤0.05
	汞（mg/L）	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	0.04×10 ⁻³ <i>L</i>	≤0.0001

注：1、未检出以“检出限+L”表示；2、未检出以检出限的一半参与均值计算。

续表 3.34 地表水监测结果

监测日期	监测项目	监测断面编号、名称及结果				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 3 标准限值
		4 [#]	5 [#]	6 [#]	均值/范围	
		红花水电站下游西 河屯断面左垂线	红花水电站下游西 河屯断面中垂线	红花水电站下游西 河屯断面右垂线		
2021 年 12 月 19 日	pH 值（无量纲）	7.4	7.4	7.2	7.2~7.4	6~9
	溶解氧（mg/L）	8.48	8.54	8.30	8.44	≥5
	化学需氧量（mg/L）	5	5	4	5	≤20
	氨氮（mg/L）	0.069	0.060	0.075	0.068	≤1.0
	总磷（mg/L）	0.03	0.03	0.09	0.05	≤0.2
	挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
	六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	镉（mg/L）	0.05×10 ⁻³ L	0.05×10 ⁻³ L	0.05×10 ⁻³ L	0.05×10 ⁻³ L	≤0.005
	铅（mg/L）	0.09×10 ⁻³ L	0.09×10 ⁻³ L	0.09×10 ⁻³ L	0.09×10 ⁻³ L	≤0.05
	铜（mg/L）	0.27×10 ⁻³	0.30×10 ⁻³	0.15×10 ⁻³	0.24×10 ⁻³	≤1.0
	镍（mg/L）	1.09×10 ⁻³	0.68×10 ⁻³	0.44×10 ⁻³	0.74×10 ⁻³	≤0.02
	砷（mg/L）	1.5×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	≤0.05
	汞（mg/L）	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	≤0.0001

注：未检出以“检出限+L”表示。

续表 3.34 地表水监测结果

监测日期	监测项目	监测断面编号、名称及结果				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 3 标准限值
		7 [#]	8 [#]	9 [#]	均值/范围	
		红花水电站下游龙脉断面左垂线	红花水电站下游龙脉断面中垂线	红花水电站下游龙脉断面右垂线		
2021 年 12 月 19 日	pH 值（无量纲）	7.2	7.2	7.4	7.2~7.4	6~9
	溶解氧（mg/L）	8.50	8.42	8.36	8.43	≥5
	化学需氧量（mg/L）	6	5	6	6	≤20
	氨氮（mg/L）	0.127	0.109	0.104	0.113	≤1.0
	总磷（mg/L）	0.04	0.04	0.03	0.04	≤0.2
	挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
	六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	镉（mg/L）	0.05×10 ⁻³ L	0.05×10 ⁻³ L	0.28×10 ⁻³	0.11×10 ⁻³	≤0.005
	铅（mg/L）	0.09×10 ⁻³ L	0.09×10 ⁻³ L	0.09×10 ⁻³ L	0.09×10 ⁻³ L	≤0.05
	铜（mg/L）	0.36×10 ⁻³	0.11×10 ⁻³	1.05×10 ⁻³	0.51×10 ⁻³	≤1.0
	镍（mg/L）	0.55×10 ⁻³	0.53×10 ⁻³	0.79×10 ⁻³	0.62×10 ⁻³	≤0.02
	砷（mg/L）	1.3×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³	≤0.05
	汞（mg/L）	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	0.04×10 ⁻³ L	≤0.0001

注：1、未检出以“检出限+L”表示；2、未检出以检出限的一半参与均值计算。

3.6.2.4 地块土壤检测结果统计汇总

地块土壤检测结果统计汇总表见表 3.35。

表 3.35 各地块土壤检测结果统计表

监测项目	筛选值 (mg/kg)	含量范围 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	检出率%	超标个数	超标率	最大超 标倍数	最高浓度点位	地块区域内
铜	2000	19~120	52	100	0	0	0	10#-50cm	东南、表层
铅	400	未检出~18	9	48.7	0	0	0	2#-250cm	北、原土表层
镉	20	0.3~17.8	2.92	100	0	0	0	2#-450cm	北、下层
镍	150	33~141	81	100	0	0	0	9#-50cm	西南、表层
汞	8	0.078~0.254	0.163	100	0	0	0	4#-80cm	北、表层
砷	40(背景值)	6.48~31.8	14.5	100	0	0	0	1#-250cm	北、表层
氯甲烷	12	未检出~ 23×10^{-3}	12×10^{-3}	77.8	0	0	0	1#-50cm	北、表层
氯乙烯	0.12	未检出~ 18.3×10^{-3}	3.4×10^{-3}	16.7	0	0	0	1#-50cm	北、表层
1,1-二氯乙烯	12	未检出~ 24.1×10^{-3}	未检出	5.6	0	0	0	3#-50cm	北、表层
反-1,2-二氯乙烯	10	未检出~ 4.6×10^{-3}	未检出	5.6	0	0	0	2#-50cm	北、表层
1,1-二氯乙烷	3	未检出~ 4.4×10^{-3}	未检出	16.7	0	0	0	3#-50cm	北、表层
顺-1,2-二氯乙烯	66	未检出~ 10.7×10^{-3}	14×10^{-3}	11.1	0	0	0	1#-50cm	北、表层
四氯化碳	0.9	未检出~ 14.1×10^{-3}	3.7×10^{-3}	27.8	0	0	0	1#-50cm	北、表层
1,2-二氯乙烷	0.52	未检出~ 17.4×10^{-3}	3.3×10^{-3}	16.7	0	0	0	2#-50cm	北、表层

注：1、本表仅对有检出样品进行统计；2、未检出以检出限的一半参与均值计算。

续表 3.35 各地块土壤检测结果统计表

监测项目	筛选值 (mg/kg)	含量范围 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	检出率%	超标个数	超标率	最大超 标倍数	最高浓度点位	地块区域内
苯	1	未检出~ 9.9×10^{-3}	5.6×10^{-3}	66.7	0	0	0	1#-50cm	北、表层
1,2-二氯丙烷	1	未检出~ 13.2×10^{-3}	2.8×10^{-3}	22.2	0	0	0	3#-50cm	北、表层
甲苯	1200	未检出~ 18.5×10^{-3}	6.8×10^{-3}	55.6	0	0	0	3#-50cm	北、表层
四氯乙烯	11	未检出~ 16.8×10^{-3}	10.3×10^{-3}	94.4	0	0	0	3#-50cm	北、表层
氯苯	68	未检出~ 8.6×10^{-3}	1.4×10^{-3}	11.1	0	0	0	1#-50cm	北、表层
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	未检出~ 7.6×10^{-3}	未检出	5.6	0	0	0	8#-50cm	东、表层
乙苯	7.2	未检出~ 15.7×10^{-3}	4.6×10^{-3}	27.8	0	0	0	1#-50cm	北、表层
对,间-二甲苯	163	未检出~ 45.9×10^{-3}	14.7×10^{-3}	50.0	0	0	0	3#-50cm	北、表层
邻二甲苯	222	未检出~ 15.8×10^{-3}	2.3×10^{-3}	11.1	0	0	0	9#-50cm	西南、表层
苯乙烯	1290	未检出~ 24.8×10^{-3}	3.4×10^{-3}	11.1	0	0	0	11#-50cm	西南、表层
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	未检出~ 23.2×10^{-3}	2.9×10^{-3}	11.1	0	0	0	5#-50cm	北、表层

注：1、本表仅对有检出样品进行统计；2、未检出以检出限的一半参与均值计算

续表 3.35 各地块土壤检测结果统计表

监测项目	筛选值 (mg/kg)	含量范围 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	检出率%	超标个数	超标率	最大超 标倍数	最高浓度点位	地块区域内
1,2,3-三氯丙烷	0.05	未检出~ 18.3×10^{-3}	2.4×10^{-3}	11.1	0	0	0	8#-50cm	东、表层
1,4-二氯苯	5.6	未检出~ 21.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	5.6	0	0	0	3#-50cm	北、表层
1,2-二氯苯	560	未检出~ 18.8×10^{-3}	5.6×10^{-3}	27.8	0	0	0	1#-50cm	北、表层
苯胺	92	0.152~0.201	0.169	100	0	0	0	3#-50cm	北、表层
2-氯酚	250	0.08~0.11	0.09	100	0	0	0	3#-50cm	北、表层
苯并[a]蒽	5.5	0.1~0.2	0.2	100	0	0	0	除 10#点外所有 点位	整个地块，表层
苯并(b)荧蒽	5.5	0.2	0.2	100	0	0	0	所有点位	整个地块，表层
苯并(a)芘	0.55	0.2~0.3	0.3	100	0	0	0	3#-50cm	北、表层
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	0.2	0.2	100	0	0	0	所有点位	整个地块，表层
二苯并[a,h]蒽	0.55	未检出~0.2	0.2	100	0	0	0	除 3#、7#、8# 点外所有点位	除中部外的整个地块， 表层

注：1、本表仅对有检出样品进行统计；2、未检出以检出限的一半参与均值计算。

3.6.2.5 地块土壤与对照点土壤检测结果分析

表 3.36 地块内土壤与对照点土壤检测结果一览表

监测项目	地块内土壤检测结果 (mg/kg)	对照点土壤检测结果 (mg/kg)	对比分析
铜	19~120	40~72	两者含量无明显差异
铅	未检出~18	未检出~17	两者含量无明显差异
镉	0.3~17.8	0.18~0.71	地块内土壤含量偏高于对照点土壤含量，低于风险筛选值
镍	33~141	55~101	两者含量无明显差异
汞	0.078~0.254	0.190~0.323	两者含量无明显差异
砷	6.48~31.8	8.66~33.1	两者含量无明显差异，低于红壤背景值
氯甲烷	未检出~ 23×10^{-3}	未检出~ 24×10^{-3}	两者含量无明显差异
氯乙烯	未检出~ 18.3×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 4 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
1,1-二氯乙烯	未检出~ 24.1×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 1 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
反-1,2-二氯乙烯	未检出~ 4.6×10^{-3}	未检出~ 4.6×10^{-3}	两者含量无明显差异
1,1-二氯乙烷	未检出~ 4.4×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 2 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
顺-1,2-二氯乙烯	未检出~ 10.7×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 2 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
四氯化碳	未检出~ 14.1×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 4 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
1,2-二氯乙烷	未检出~ 17.4×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 3 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
苯	未检出~ 9.9×10^{-3}	7.2×10^{-3} ~ 15.6×10^{-3}	两者含量无明显差异
1,2-二氯丙烷	未检出~ 13.2×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 3 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
甲苯	未检出~ 18.5×10^{-3}	未检出~ 13.6×10^{-3}	两者含量无明显差异
四氯乙烯	未检出~ 16.8×10^{-3}	9.3×10^{-3} ~ 10.8×10^{-3}	两者含量无明显差异

注：本表仅对地块内土壤有检出样品进行统计。

续表 3.36 各地块土壤检测结果统计表

监测项目	地块内土壤检测结果 (mg/kg)	对照点土壤检测结果 (mg/kg)	对比分析
氯苯	未检出~ 8.6×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 2 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出~ 7.6×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 1 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
乙苯	未检出~ 15.7×10^{-3}	未检出~ 14.8×10^{-3}	两者含量无明显差异
对,间-二甲苯	未检出~ 45.9×10^{-3}	未检出	地块内土壤有 6 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
邻二甲苯	未检出~ 15.8×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 1 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
苯乙烯	未检出~ 24.8×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 1 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出~ 23.2×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 1 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
1,2,3-三氯丙烷	未检出~ 18.3×10^{-3}	未检出~ 20.5×10^{-3}	两者含量无明显差异
1,4-二氯苯	未检出~ 21.8×10^{-3}	未检出	地块内土壤只有 1 个样品检出，含量均低于风险筛选值，其余与对照点一样未检出
1,2-二氯苯	未检出~ 18.8×10^{-3}	未检出~ 17.3×10^{-3}	两者含量无明显差异
苯胺	0.152~0.201	0.174~0.264	两者含量无明显差异
2-氯酚	0.08~0.11	0.09	两者含量无明显差异
苯并[a]蒽	0.1~0.2	0.2	两者含量无明显差异
苯并(b)荧蒽	0.2	未检出~0.2	两者含量无明显差异
苯并(a)芘	0.2~0.3	0.2	两者含量无明显差异
茚并(1,2,3-cd)芘	0.2	0.2	两者含量无明显差异
二苯并[a,h]蒽	未检出~0.2	0.2~0.3	两者含量无明显差异

注：本表仅对地块内土壤有检出样品进行统计。

3.6.3 数据评估

3.6.3.1 实验室分析质量控制评估

样品在流转至实验室后，经分析人员领样风干、消解、制样等进行前处理，挥发性有机物均检测运输空白和全程序空白，检测结果均小于检出限。每个项目（除 pH 外）均进行室内空白检测，检测结果小于检出限。每个检测项目均测定平行样，相对偏差在检测标准或者公司体系规定的范围内。每个项目均进行准确度的测定，有证标准物质的以有证标准物质表示，测定结果均在标准值和不确定度范围内，没有有证标准物质的以加标回收率表示，测定结果在检测。标准或者公司体系规定的范围内。实验室所用仪器均在检定有效期范围内，试剂、标准物质等均在有效期范围内。本次调查的实验室质控符合质控要求。

3.6.3.2 数据评估

实验数据数据经过严格实行三级审核制度，确定了本次调查数据具有完整性、时效性、准确定，本次调查分析的数据满足了本次调查的要求，无需再进行补充采样分析。

3.6.4 第二阶段土壤污染状况调查结果分析和评价

3.6.4.1 土壤结果分析和评价

根据表 3.32 检测统计结果，本次所有土壤采样样本的 pH 及 45 项基本项等 46 个检测项目中有 35 个项目有检出。结果表明，铜、铅、镉、镍、汞、砷、30 项挥发性有机物和半挥发性有机物均有检出，但与对照点数据相比较相差不大。除砷外，其余检测项目的监测结果均小于《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）第一类用地风险筛选值；砷的浓度含量超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》，（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值，但低于红壤土背景值（40mg/kg），不纳入污染地块管理。同时第一阶段调查提及的重金属污染物，较为均匀的分布在地块，未发现明显的重金属污染物聚集与污染的情况。

因此，本次调查地块受到铜、铅、镉、镍、汞、砷、挥发性有机物和半挥发性有机物的影响较小。

3.6.4.2 地下水结果分析和评价

根据表 3.33 检测统计结果，本次所有地下水采样样本的 pH 值、铜、铅、镉、砷、镍、锌、苯、甲苯、耗氧量、石油类、氨氮、阴离子表面活性剂、挥发酚、亚硝酸盐氮、

硝酸盐氮检测中，除六价铬、汞、氰化物未检出，其他均有检出。结果表明，所有监测因子检测值均小于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表 1 中 III 类水及表 2 标准限值，表明项目地块区域地下水水质较好。

3.6.4.3 地表水结果分析和评价

根据表 3.34 检测统计结果，本次所有地表水采样样本的 pH 值、铜、镉、砷、镍、锌、苯、甲苯、耗氧量、氰化物、石油类、氨氮、挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮检测中，除阴离子表面活性剂、六价铬、汞、铅未检出，其他均有检出。结果表明，所有监测因子检测值均小于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 III 类水及表 2 标准限值，表明项目地块区域附近地表水水质较好。

3.6.5 地块的地质和水文地质条件

项目地块位于柳州市鱼峰区里雍镇红花村（红花水电站东侧），属溶蚀侵蚀低山丘陵区地貌，原为丘陵斜坡带及沟谷区，现场地已开挖平整，现状地面标高约 95.00~99.00m。地块东西两侧丘顶高程约 120~200m，丘顶与谷相对高差 20~100m，自然坡度 15~35°，丘坡大量种植速生桉树林，少量原生灌木，植被覆盖率约 85%。冲沟两侧平缓地带开垦成耕地。地质构造一般发育，基本地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，项目场区及其附近区域稳定性较好。

项目地块上覆第四系地层主要为人工堆积的填土（Qml）、残坡积成因（Qel+dl）的含碎石黏土，下伏地层为石炭系下统岩关组（C_{1y}）泥质灰岩、灰岩夹泥页岩。上覆第四系土层叠加厚度 2.20-10.00m 不等，呈中-弱透水性，含松散岩类孔隙水，水量贫乏，不具统一水位，属上层滞水；地块内主要地下水类型为赋存于下伏石炭系下统岩关组（C_{1y}）的碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水，水量贫乏。

调查区域总体地势呈北高南低，向柳江河谷缓缓倾斜的特点，地下、地表水分水岭基本一致。据区域水文地质资料研究结果并结合本次水文地质调查，确定本项目地块位于地下水的补径流排泄区，地下水接受大气降雨及上部孔隙水补给后，在重力作用下自北向南方向径流，于红花电站一带排入柳江。

3.6.6 土壤污染横向、纵向分布规律

根据表 3.24 检测结果，各监测点位深度数据对比分析，水平方向上、垂直方向上各检测因子分布均匀无明显差异。因此，污染物浓度分布并没有沿水平和垂直方向进行迁移。

3.7 不确定性分析

(1) 现场采样点位是通过潜在的污染识别进行的合理化布设，由于土壤又具有非流动性，监测因子浓度分布具有一定的差异性，单个点位的检测数据仅反映该点位所代表区域，不能完全统一反映该点位所在区域的监测因子浓度。

(2) 监测因子选用不同的检测方法在前处理、测定过程中具有一定的局限性，监测结果在允许的范围内具有一定的误差性。

(3) 检测结果是基于现场调查范围、检测点和取样位置得出的，除此之外，不能保证在现场的其它位置处能够得到完全一致的结果。另，地下条件和表层状况特征可能在各个检测点、取样位置或其它未检测点有所不同。地下条件和污染状况可能在一个有限的空间和时间内会发生变化。尽管如此，我们也已尽可能选择能够代表地块特征的点位进行检测。

(4) 本阶段结论是基于该地块现有条件和现有评估依据，本项目完成后地块发生变化，或评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。同时由于地下状况评估特有的不确定性，存在可能影响调查结果的改变的或不可预计的地下状况。

4 结论和建议

4.1 地块概况

柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目地块位于柳州市鱼峰区里雍镇红花村（红花水电站东侧），东临老村，南邻红花水电站项目部，西靠红花二队，北接红花二队。占地面积 32545.45m²，该项目场地中心坐标东经：109°32'1.01"，北纬：24°13'54.11"，距离红花水电站约 300m。

项目地块 2005 年以前主要种植桉树、茶树，自 2005 年红花水电站建成第一台机组正式并网发电，大坝开通通车后，红花村大量采购桉树苗，实行了荒地全面种植，项目地块也一直为林地使用，种植桉树苗。直至 2017 年柳江区里雍镇人民政府启动了柳州市里雍镇红花新村整村搬迁项目，才把桉树砍掉，土地平整进行建设，至今房屋已建有 12 栋，剩下 44 栋处于未开工状态。根据《建设用地规划许可证》（地字第 450201201900046 号），将项目地块拟规划为居住用地，属于《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。

4.2 第一阶段土壤污染状况调查总结

结合地块区域历史资料、卫星图件、周边居民及业主单位地块负责人访谈，地块历史上主要作为农用地使用，不存在工业生产活动。考虑到项目地块南面相邻地块及西面110m~220m处存在的建筑工地，主要污染物为颗粒物、重金属及生活污水，颗粒物及重金属产生的污染物可能会通过大气扩散，粉尘沉降、降水形式进入本地块，同时项目地块表层覆盖了大量未知来源的回填土，回填土可能会携带污染物进入地块中，故需要对地块内的土壤进行采样分析。

经水文地质勘察可知，地块内主要地下水类型为赋存于下伏石炭系下统岩关组(C_{1y})的碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水，水量贫乏，仅有含水量较大的泥，未形成流动的地下水（现场岩心照片见图2.6），故本次仅对地块北面红花村的对照点进行采样，以了解地下水水质情况。

项目距离红花水电站较近，且地表水水量变化较大，为判断地表水水质情况及可能对地块造成的影响，故柳江河河水进行采样分析。

综上所述，认为本项目地块存在污染的可能，需对土壤、地下水及地表水污染状况进行采样，应开展第二阶段土壤污染状况调查工作。

4.3 第二阶段土壤污染状况调查总结

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》及《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》相关要求，采用系统布点法布设采样点。项目规划总用地面积32545.45m²，依据业主提供资料及现场踏勘结果，结合专业判断，将地块分为12个单元，在每个单元中进行采样，平均布点密度约为53m×53m，另外布设4个对照点。实际采取土壤样品37个（不含现场平行样），本次采样深度0~50cm、250cm、450cm（部分点位因土层厚度原因，采样深度为0~50cm、80cm），土壤监测因子：pH值及45项基本项，共46项。

监测结果表明，所有土壤样品除砷外的监测因子检测值均小于《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）第一类用地风险筛选值，砷的浓度含量超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》，（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值，但低于红壤土背景值（40mg/kg），不纳入污染地块管理。表明项目地块受到重金属、挥发性和半挥发性有机物的影响较小。

本次地下水采样共布设1个采样点，pH值、总硬度、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐

氮、亚硝酸盐氮、氯化物、挥发酚、氰化物、铜、铅、镉、砷、汞、六价铬、镍的检测
结果中，所有检测因子检测值均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中Ⅲ类
及表2标准限值，表明项目地块区域地下水水质较好。

本次地表水采样共布设3个采样断面共9个采样点，pH值、溶解氧、化学需氧量、氨
氮、总磷、挥发酚、六价铬、铜、铅、镉、砷、汞、阴离子表面活性剂、镍的检测结果
中，所有检测因子检测值均小于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中Ⅲ类及
表3标准限值，表明项目地块区域附近地表水水质较好。

4.4 综合结论

经过第一阶段的污染识别和第二阶段的初步采样分析调查，本次调查地块土壤中的
污染物浓度对人体健康风险处于可接受水平，符合《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）第一类用地要求。该项目地块不纳入污染地块
管理，第二阶段土壤污染状况调查工作予以结束，不需要进行详细调查与风险评估工作，
建设单位可在第一类用地规划条件下进行进一步开发。

4.5 建议

根据本次土壤污染状况调查结果，针对本期项目用地建议如下：

（1）本次调查虽然按照相关规范开展调查监测工作，地块未发现严重污染情况，不
用开展地块土壤污染状况详细调查工作。地块开发利用过程中，若发现疑似土壤污染现
象，应及时向当地生态环境部门报告，待确认环境安全后方可继续建设。

（2）在地块后续开发过程中，需加强该地块环境保护工作，避免外部污染物进入地
块环境造成污染。