

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期） 项目地块土壤污染状况调查报告

（公示稿）

委托单位：广西柳州市北城投资开发集团有限公司

承担单位：广西华强环境监测有限公司

二零二二年十月

项目名称：柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块土壤污染状况调查报告

委托单位：广西柳州市北城投资开发集团有限公司

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	张天荣	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、补充完善调查地块农药、肥料使用情况。	1、完善调查地块农药、肥料使用情况，P30~31。
2、完善周边地块相关污染特征分析及污染物排放去向调查。	1、完善柳州市自主环利废油处置有限责任公司废水排放描述，明确生产废水不外排，生活污水经化粪池处理后用于绿化及农田施肥，P44； 2、查询全国排污许可证管理信息平台，确认柳州市昌海茧丝有限责任公司、柳州市柳北区龙泉家具厂的相关污染物，P47~48。
3、完善相关附图附件。根据与会专家、代表的其他意见修改完善调查报告。	1、更新地址变更后的营业执照； 2、增加新的资质证书； 3、补充石炭系中统大埔组渗透系数K值单位cm/s，P21； 4、“地下水钻孔土壤岩心”改为“地下水监测孔土壤芯样”，P2、P22； 5、修正柳州市柳北区龙泉家具厂的简介信息，P47。 6、修正表 3.10 土壤重金属样品数，P79；。

统一社会信用代码
91450203595137021L

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

许可项目：辐射监测。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：环境保护监测；普通机械设备安装服务；仪器仪表销售；土壤污染治理与修复服务；环保咨询服务；环境应急治理服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

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36号之九锦园16栋4-1至4-3

登记机关

2022年06月08日

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



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。



检验检测机构 资质认定证书

证书编号:22 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36号之九锦园16栋4-1至4-3(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:2022年7月15日

有效期至:2028年7月14日

发证机关:广西壮族自治区市场监督管理局



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
1.4 调查的内容	7
1.5 调查程序及方法	8
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	13
2.1.1.5 区域地质构造	14
2.1.1.6 区域地层岩性	16
2.1.1.7 区域水文地质特征	18
2.1.2 项目地块水文地质条件	21
2.1.2.1 项目地块地形地貌	21
2.1.2.2 项目地块地质构造及地震	21
2.1.2.3 项目地块地层岩性	21

2.1.2.4 项目地块地下水类型及富水性.....	22
2.1.2.5 项目地块地下水补、径、排特征.....	23
2.1.2.6 项目地块地下水动态特征.....	23
2.1.2.7 项目地块土壤类型.....	25
2.1.3 社会信息概括.....	26
2.1.3.1 规划范围.....	26
2.1.3.2 主要经济.....	26
2.1.3.3 旅游景点.....	26
2.1.4 敏感目标.....	27
2.1.5 地块的现状和历史.....	30
2.1.5.1 地块现状.....	30
2.1.5.2 地块历史.....	30
2.1.6 相邻地块的现状和历史.....	34
2.1.6.1 相邻地块现状.....	34
2.1.6.2 相邻地块历史.....	35
2.1.7 地块利用和规划.....	36
2.2 资料分析.....	36
2.2.1 政府和权威机构资料收集.....	36
2.2.2 地块内部污染源分析.....	37
2.2.3 地块外部污染源分析.....	37
2.2.3.1 中国石化销售股份有限公司广西柳州石碑坪加油站（已停用）.....	38
2.2.3.2 中国石化销售股份有限公司广西柳州长虹加油站.....	39
2.2.3.3 石碑坪工业园污水处理厂（在建）.....	40
2.2.3.4 柳州三益人造板制造有限公司（已停产）.....	40
2.2.3.5 柳州长虹航天技术有限公司.....	43
2.2.3.6 柳州市自主环利废油处置有限责任公司.....	44
2.2.3.7 广西昊昌生物科技有限公司.....	45
2.2.3.8 柳州市昌海茧丝有限责任公司.....	47
2.2.3.9 柳州市柳北区龙泉家具厂.....	48

2.2.3.10 地块周边污染源情况汇总.....	50
2.3 现场踏勘和人员访谈.....	50
2.3.1 现场踏勘情况.....	50
2.3.2 人员访谈情况.....	51
2.4 不确定性的分析.....	53
2.5 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	54
3 第二阶段土壤污染状况调查.....	55
3.1 采样目的和工作内容.....	55
3.2 制定采样计划.....	55
3.2.1 监测对象.....	55
3.2.2 监测项目.....	55
3.2.3 布点依据.....	55
3.2.4 土壤监测布点说明.....	55
3.2.4.1 布点原则.....	55
3.2.4.2 布点设计.....	56
3.2.4.3 取样深度.....	58
3.3 现场采样.....	59
3.3.1 采样方法和程序.....	59
3.3.2 土壤采样方法和程序.....	60
3.3.2.1 土壤样品采集.....	60
3.3.2.2 土壤样品的保存与流转.....	64
3.3.3 安全防护.....	65
3.4 样品分析.....	66
3.4.1 实验室样品分析.....	66
3.4.1.1 土壤样品前处理.....	66
3.4.1.2 土壤样品分析.....	67
3.5 质量控制.....	69
3.5.1 现场质量控制.....	69
3.5.2 实验室质量控制.....	70

3.5.2.1 土壤质量控制检测结果.....	71
3.5.2.2 其他质量控制措施.....	82
3.6 结果和评价.....	83
3.6.1 土壤环境现状调查评价标准.....	83
3.6.2 检测结果.....	85
3.6.2.1 土壤检测结果.....	85
3.6.2.2 地块土壤检测结果统计汇总.....	91
3.6.2.3 地块土壤与对照点土壤检测结果分析.....	94
3.6.3 数据评估.....	95
3.6.3.1 实验室分析质量控制评估.....	95
3.6.3.2 数据评估.....	96
3.6.4 第二阶段土壤污染状况调查结果分析和评价.....	96
3.6.5 地块水文地质条件.....	96
3.6.6 土壤污染横向、纵向分布规律.....	97
3.7 不确定性分析.....	97
4 结论和建议.....	97
4.1 地块概况.....	97
4.2 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	98
4.3 第二阶段土壤污染状况调查总结.....	98
4.4 综合结论.....	99
4.5 建议.....	99
附件 1 柳州市自然资源和规划局北部生态新区分局关于柳州市柳北区石碑坪中心幼儿园（二期）用地规划意见的复函.....	错误！未定义书签。
附件 2 柳州市市区饮用水水源保护区划分方案.....	错误！未定义书签。
附件 3 钻孔柱状图.....	错误！未定义书签。
附件 4 地质剖面图.....	错误！未定义书签。
附件 5 现场踏勘表.....	错误！未定义书签。
附件 6 人员访谈记录表.....	错误！未定义书签。
附件 7 现场采样记录.....	错误！未定义书签。

附件 8 华强监字（2022）092 号《柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）土壤污染情况调查报告项目》	错误！未定义书签。
附件 9 质控报告	错误！未定义书签。

前 言

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块位于柳州市北部生态新区石碑坪镇石虹路柳长路、石虹路东侧，农场路及春和路南侧，呼北线及规划文曲路西侧。东临山林，南邻石碑坪镇中心幼儿园一期项目及留休村，西靠石虹路及石碑坪社区，北接空地及留休村。项目总占地面积 10972.04m²（约 16.46 亩），该项目场地中心坐标东经：109°20'55.07"，北纬：24°31'08.45"。项目地理卫星图详见图 2.1。

项目地块属于石碑坪镇政府及广西柳州绿达实业有限责任公司共有，地块现状：东部及北部为空地，南部为原石碑坪小学教师宿舍，西部为留休村居民楼。2020 年 11 月 26 日，根据《柳州市自然资源和规划局北部生态新区分局关于柳州市柳北区石碑坪中心幼儿园（二期）用地规划意见的复函》（北部资规函[2020]206 号）（附件 1），将项目地块拟规划为二类居住用地、服务设施用地。

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。

根据国家相关文件要求，柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块由农用地及居住用地变更为教育用地：幼儿园用地，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公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）第一类用地筛选值进行评价。故广西柳州市北城投资开发集团有限公司委托我公司对该项目地块开展土壤污染状况调查与评估。

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

广西华强环境监测有限公司 第 1 页 共 110 页

评估等工作，并编制完成了《柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）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：

1、地块内可能存在潜在重金属及挥发性有机物等污染物，应开展第二阶段土壤污染状况初步调查工作，进行土壤采样工作。

2、本次勘察值枯水季节，经水文地质勘察可知，勘查过程中基岩钻孔打至微风化层均仍未遇到地下水，（最大钻孔深度 20m），地下水埋深大。根据《广西壮族自治区建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》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。”，地下水监测孔土壤芯样照片见图 2.7，钻孔柱状图见附件 4 中 8#、12#点位柱状图，故本次调查不需对地块内浅层地下水开展调查采样工作。

第二阶段土壤污染状况调查结论：

本次调查地块所采集的土壤样品，除砷外的所有检测项目的检出结果均低于《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。

报告综合结论：

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

开展柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）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，判断地块是否需要进行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柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块为中心（中心坐标东经：109°20'55.07"，北纬：24°31'08.45"），周边范围 1km 内，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，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：108°，带号 36。

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	2713351.732	36636746.688		15	2713422.564	36636736.065
2	2713351.594	36636751.648		16	2713414.821	36636736.149
3	2713351.506	36636754.781		17	2713399.885	36636736.311
4	2713352.026	36636755.307		18	2713388.295	36636736.437
5	2713450.320	36636754.242		19	2713377.407	36636736.555
6	2713465.159	36636739.077		20	2713377.352	36636731.527
7	2713463.822	36636615.538		21	2713376.052	36636731.541
8	2713463.554	36636590.921		22	2713375.641	36636693.722
9	2713366.246	36636587.485		23	2713375.397	36636691.736
10	2713363.225	36636587.379		24	2713374.721	36636689.854
11	2713355.979	36636594.181		25	2713373.645	36636688.167
12	2713355.895	36636597.203		26	2713372.775	36636687.233
13	2713355.452	36636613.089		27	2713353.381	36636687.443
14	2713421.244	36636614.576		——		



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) ;
- (10) 《柳州市环境保护“十三五”规划》(柳政发〔2016〕54 号);
- (11) 《柳州市土壤污染防治工作方案的通知》(柳政办〔2016〕190 号);

- (12) 《柳州市土壤污染防治攻坚三年作战方案(2018-2020 年)》；
- (13) 《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)
- (14) 《柳州市土壤污染防治与修复规划的通知》(柳环规〔2018〕4 号)；
- (15) 《广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区自然资源厅关于印发《广西农用地转建设用地土壤污染状况调查工作技术指引（试行）》《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》的通知》(桂环规范〔2021〕2 号)。

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) 《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）；
- (13) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 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）；
- (17) 其他现行的国家相关规范、规程。

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

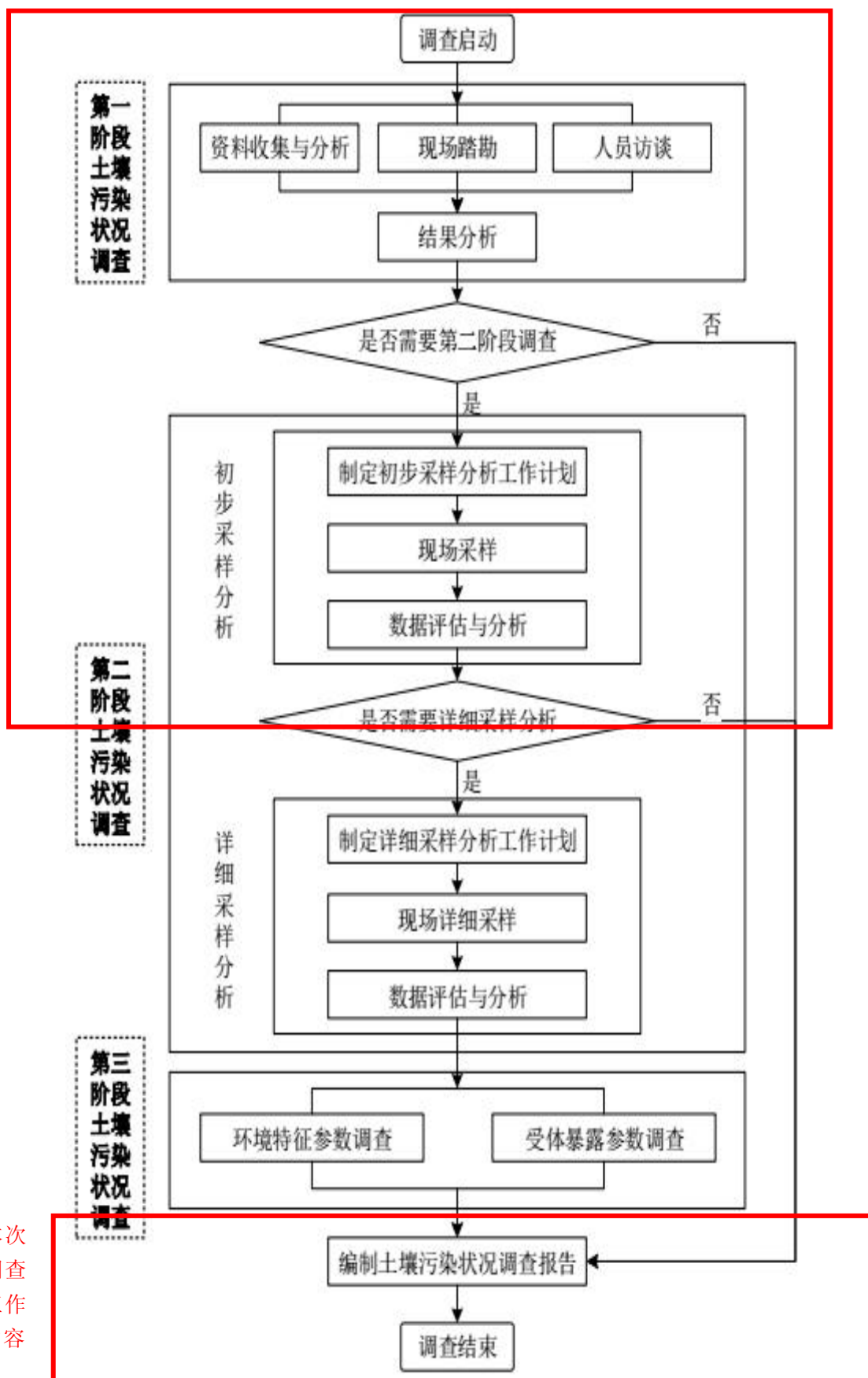


图 1.2 土壤污染调查的工作内容与程序

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，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 。

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块位于柳州市北部生态新区石碑坪镇石虹路东侧。东临山林，南邻石碑坪镇中心幼儿园一期项目及留休村，西靠石虹路及石碑坪社区，北接空地及留休村。占地面积 10972.04m^2 （约 16.46 亩），该项目场地中心坐标东经： $109^{\circ}20'55.07''$ ，北纬： $24^{\circ}31'08.45''$ 。项目地块地理位置图详见下图 2.1。

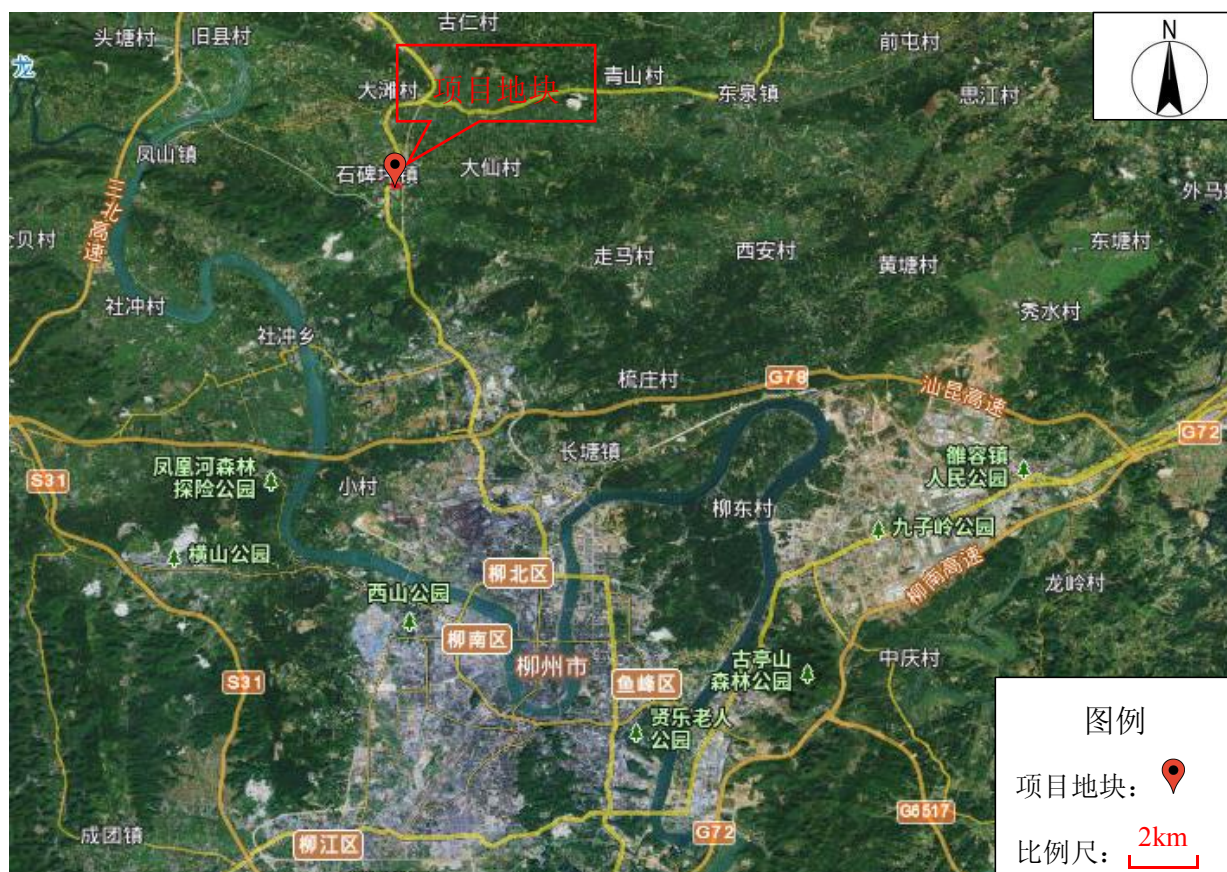


图 2.1 项目地块地理位置图

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。

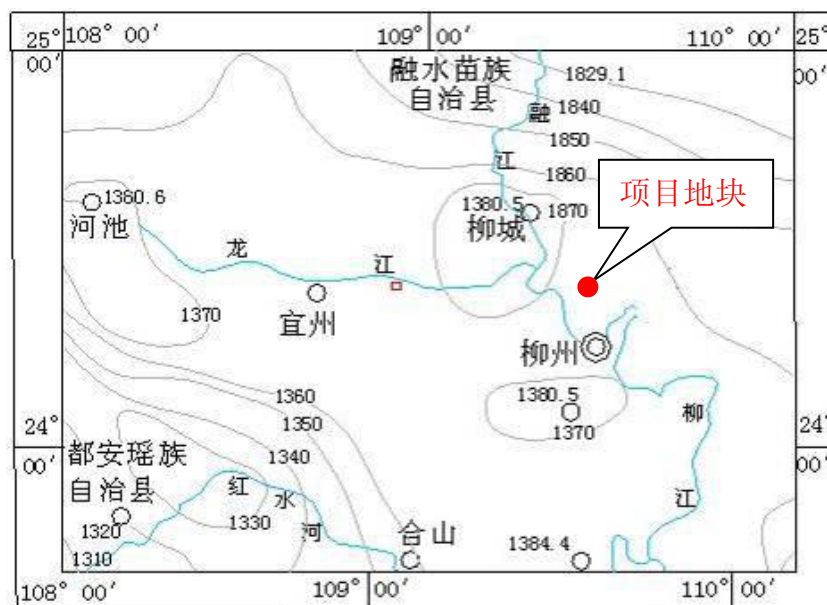


图 2.2 工作区多年平均降雨量等值线图

表 2.1 多年平均降雨量统计表（1961-2005 年）

单位：mm

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											

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。



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。

调查区场地宏观地貌属岩溶平原区。场地较平坦，地势东北高西南低，地形有起伏，地面标高为 118~123m。

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。项目地块在构造分区中的位置见图 2.4。

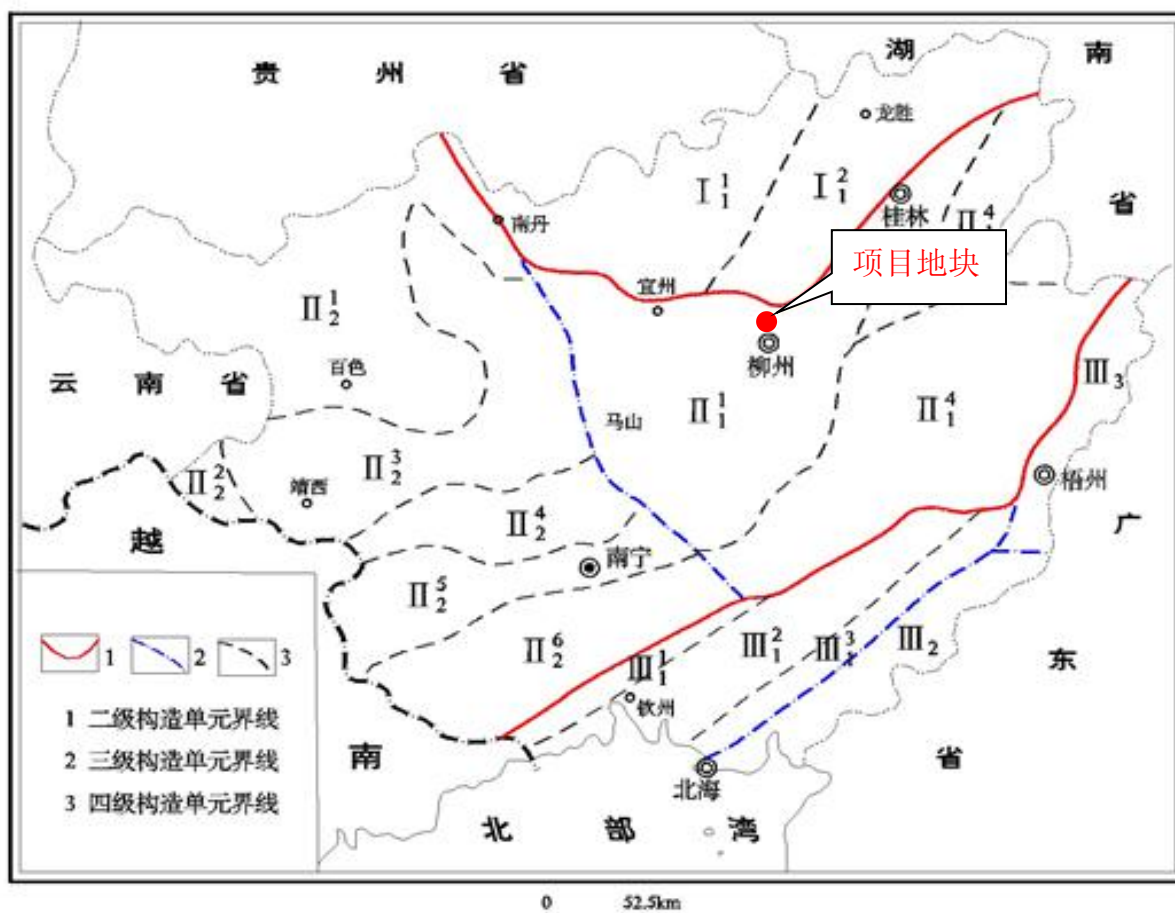
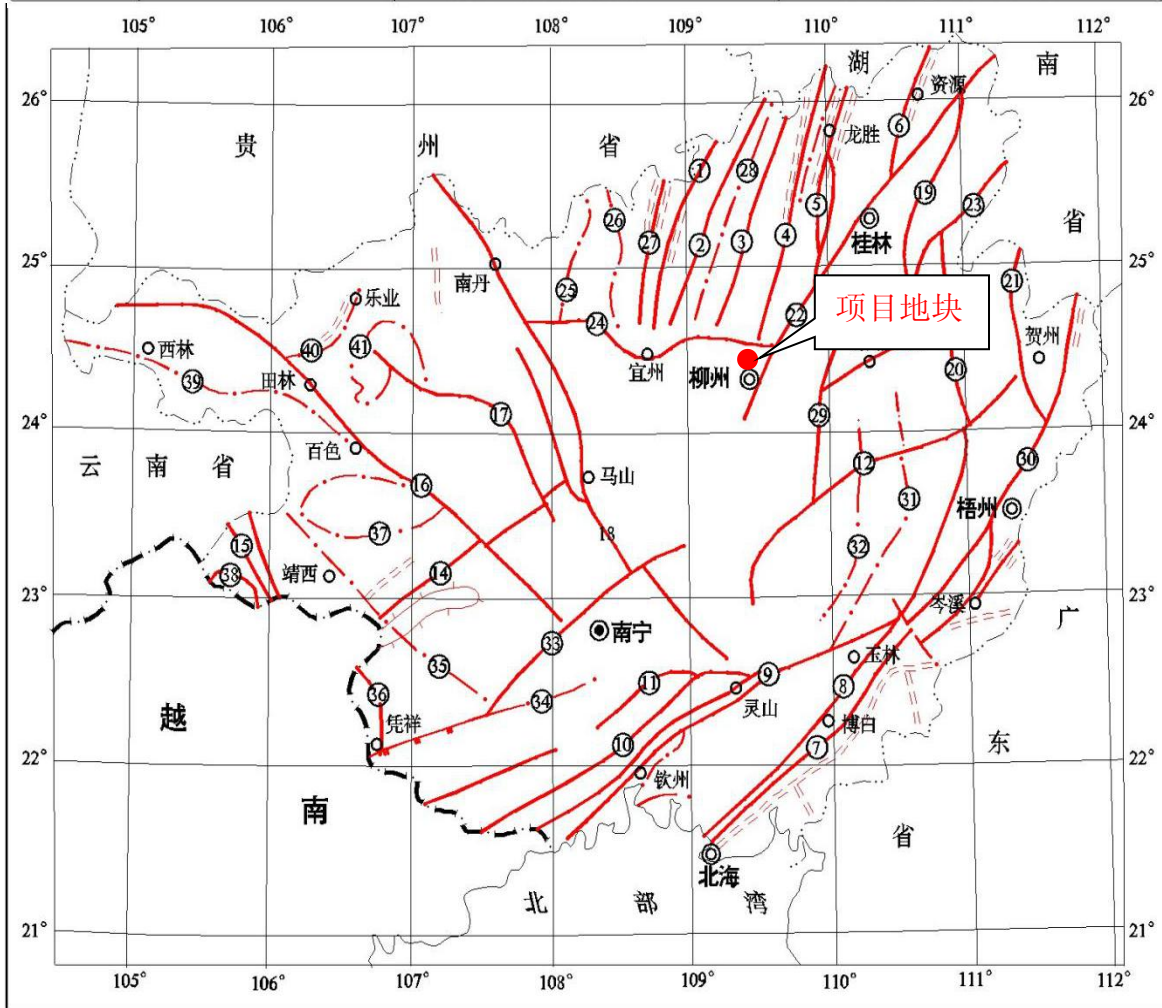


图 2.4 广西构造单元划分示意图（资料来源于广西数字地质说明书（1：50 万））

表 2.2 广西构造划分简表

一级	二级	三级	四级
华南 南 板 块	Ⅰ 扬子陆块	Ⅰ ₁ 桂北地块	Ⅰ ₁ ¹ 九万大山隆起
			Ⅰ ₁ ² 龙胜褶皱断带
	Ⅱ 南华活动带	Ⅱ ₁ 桂中— 桂东北褶皱系	Ⅱ ₁ ¹ 来宾凹陷
			Ⅱ ₁ ² 桂林弧形褶皱带
			Ⅱ ₁ ³ 海洋山凸起
			Ⅱ ₁ ⁴ 大瑶山隆起
		Ⅱ ₂ 右江褶皱系	Ⅱ ₂ ¹ 百色凹陷
			Ⅱ ₂ ² 那坡断陷
			Ⅱ ₂ ³ 靖西—都阳山凸起
			Ⅱ ₂ ⁴ 灵马凹陷
	Ⅲ 华夏陆块	Ⅲ ₁ 钦州褶皱系	Ⅲ ₁ ⁵ 西大明山凸起
			Ⅲ ₁ ⁶ 十万大山断陷
			Ⅲ ₁ ¹ 灵山断褶带
		Ⅲ ₂ 云开地块	Ⅲ ₁ ² 六万大山凸起
			Ⅲ ₁ ³ 博白断褶带
			Ⅲ ₂ 天堂山隆起
	Ⅲ ₃ 桂东褶皱系	Ⅲ ₃ 鹰扬关褶皱带	



1、区域性大断裂 2、一般主要断裂 3、逆冲推覆断裂 4、韧性剪切带 5、滑离断裂 6、断裂编号

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））
广西华强环境监测有限公司 第 15 页 共 110 页

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—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。该断层距项目地块约 20km,对地块影响较小。

2.1.1.6 区域地层岩性

调查区内出露地层有石炭系、二叠系、三叠系、白垩系和第四系，从老到新分述如下：

1、石炭系

调查区内石炭系出露较齐全，下统在南部为碳酸盐岩；北部及东南隅则以碎屑岩为主夹硅质岩及碳酸盐岩。上统全为碳酸盐岩。

（1）下统

分碳酸盐岩沉积区和碎屑岩夹硅质岩及碳酸盐岩混合沉积区。

1) 寺门组（C_{1s}）

调查区寺门组为灰—灰黑色薄层泥岩、粉砂质泥岩与灰白、青灰色细—中粒石英砂岩。屑石英砂岩组成不等厚的沉积韵律层，中上部夹灰色厚层含生物粉晶灰岩，夹煤 2—3 层，泥岩常含菱铁矿条带或结核，梳妆岭和太阳村以北上部砂岩含砾石，厚 691—1035m。

2) 罗城组（C_{1—2l}）

为深灰—灰黑色薄层含灰粉砂质泥岩夹同色中层或透镜状含泥质生物碎屑泥晶灰岩、含生物碎屑砂屑藻鲕粒泥晶灰岩，局部夹菱铁矿条带或结核；

（2）上统

系一套富含蜓类的碳酸盐岩分述如下：

1) 大埔组（C_{2d}）

调查区大埔组分布广，为浅灰色厚层—块状泥—细晶白云岩，底部夹生物碎屑灰岩透镜体，中部夹泥晶生物碎屑灰质白云岩。该组白云岩稳定，常形成陡峻地形。厚 197m。

2) 黄龙组（C_{2h}）

为灰—深灰色中—厚层状生物碎屑泥晶灰岩夹厚层或透镜状不等晶白云岩，厚 111m。下部夹少量—粉晶藻凝块石生物碎屑灰岩，底部含残余生物碎屑。厚 423m。

3) 马平组 (C₂Pm)

为灰白、灰色中—厚层泥—细晶有孔虫灰岩、棘屑有孔虫灰岩、有孔虫藻屑灰岩、砂屑生物碎屑灰岩，中部时夹中厚层或透镜状和条带状中—细晶白云岩及灰质白云岩，顶部夹深灰—灰黑色硅质条带或结核。厚 420m。

2、二叠系

调查区二叠系发育齐全，出露较好，分述如下：

(1) 中统

1) 栖霞组 (P₂q)

为一套深灰至灰黑色灰岩组合，主要有生物碎屑泥—粉晶灰岩，含生物碎屑泥—粉晶灰岩，生物碎屑泥晶灰岩，泥晶藻屑灰岩等。层厚 154-209m。

(2) 上统

岩石地层单位分合山组和大隆组。

1) 合山组 (P₃h)

主要由硅质岩、灰岩及泥岩组成，可分下、中、上三段。

下段：下部以灰岩为主，局部有泥岩及硅质岩；中、上部以硅质岩为主，少量泥岩；顶部为灰岩。岩石一般呈深灰至灰黑色，薄层状，少数灰岩具中层状，层理清晰，细微水平层理发育。厚 152m。

中段：以骨针硅质岩为主，下部夹一层骨针泥晶硅质灰岩，中部夹骨针含硅质灰岩透镜体。岩石多呈灰黑色，薄层状，层理清晰，细微水平层理发育。厚 183m。

上段：为灰—灰黑色薄—中层泥—粉晶有孔虫藻屑硅质条带（结核）灰岩，局部顶具一层含生物碎屑泥质泥晶灰岩。于东流附近岩性略有变化，为灰色薄层含砂屑、生物碎屑粉晶白云质灰岩，夹硅质条带。厚 14—28m。

2) 大隆组 (P₃d)

本组主要由泥岩及火山碎屑岩组成，可分下段和上段。

下段：以泥岩为主，下部为硅质岩。夹有四层薄层状火山碎屑和一层泥质灰岩。硅质岩为放射虫玉髓硅质岩，局部底部为泥质硅质岩；灰—深灰色，局部灰褐、灰紫，薄层状，层理清晰。泥岩呈青灰、深灰—灰黑色，部分黄灰、棕黄色，薄层状，水平层理发育。厚 51m。

上段：由火山碎屑岩与泥岩组成，夹一层中层状泥晶灰岩。火山碎屑岩为凝灰岩、晶屑凝灰岩、玻屑凝灰岩，层状构造明显，与泥岩、含硅质泥岩均为整合接触。泥岩呈青灰色，薄层状层理清晰，风化后易成碎片状脱落；主要成分为水云母，含少量硅质。

厚 72m。

3、三叠系

（1）罗楼组（T₁l）

岩性以泥岩为主，底部夹少量泥质灰岩，中、上部夹凝灰质泥岩，泥岩呈灰—深灰色，薄层状。泥质灰岩呈青灰色，薄层状，主要成分为泥晶方解石，次为泥质，少许有机质。厚 123m。

4、白垩系

（1）永福群（K₁Y）

主要特征为：紫红色钙质、砂质泥岩夹灰色、灰绿色薄至中层状泥质灰岩。厚度大于 143m。

2.3.3.5 第四系

第四系分布广泛，主要有河流冲积层、溶蚀残余堆积、残坡积层。

（1）河流冲积层（Q^{al}）

岩性为粉质粘土、粘土、亚砂土，砾石等，厚 5-28m。

（2）溶蚀残余堆积

堆积物为含铁锰质结核的粘土、粉质粘土，局部夹亚砂土。厚 1.8—19.96m。

（3）残坡积层（Q^{edl}）

堆积物为棕红、棕黄、褐灰色粘土，含大量褐黄、灰白色硅质岩等碎块，岩石碎块大小不一，一般小于 10cm，大者可达 20cm、呈棱角、次棱角状，无分选性，有时富集成似层状、透镜状堆积体。粘土中常含有锰质结核。厚 13.89-29.67m。

2.1.1.7 区域水文地质特征

（1）、水文地质单元边界条件

调查区为石碑坪龙团河水文地质单元，该水文地质单元南面以碎屑岩山区分水岭为边界，北面中段以次级地下水分水岭为边界、东段以碎屑岩山区分水岭为界，东面补给区沿盆地向外延伸，西面排泄边界延伸至区外。地下水最终向柳江河排泄。

（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松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶水和碎屑岩裂隙水。

1) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水，主要赋存于柳江 3 级阶地以下及河漫滩的含砾石的粘性土亚组中，属孔隙含水类型，接受大气降雨及地表河水的侧向入渗补给为主，往往不具有统一的地

下水位。其上覆和下伏的粉质粘土及含砾粉质粘土层透水性弱，具有相对隔水作用，由于局部地段缺失，使孔隙水与岩溶水产生直接水力联系。

2) 碳酸盐岩岩溶水

调查区碳酸盐岩岩溶水，由于其各自的岩性结构、岩溶发育特征，形成了不同的岩溶含水介质特性，因而可将它们进一步细分为三个亚类：①白云岩裂隙孔洞（溶洞）水、②灰岩裂隙溶洞水、③不纯灰岩岩溶裂隙水。

①白云岩裂隙孔洞（溶洞）水

调查区分布最广的岩溶地下水类型。由于白云岩微溶蚀特征，形成了相对均匀分布的溶孔与孔洞，以及沿张性断层带的裂隙溶孔发育带和压性断层带的洞穴发育带。因而，含水介质以裂隙、孔洞为主，溶洞为辅。

②灰岩裂隙溶洞水

灰岩裂隙溶洞水是调查区仅次于白云岩裂隙孔洞水的主要岩溶含水类型，其介质特征受控于灰岩岩溶的发育特征。岩溶的主要形态是沿一定裂隙方向分布的溶洞及与之间沟通的溶蚀裂隙，形成裂隙——溶洞（管道）含水类型。从地下水的分布看，本亚类比白云岩裂隙孔洞水的不均匀性要大。

③碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水

由于可溶与非可溶岩相间分布，限制了岩溶的发育，使岩溶常顺层面或裂隙发育，形成以裂隙岩溶为主的溶蚀形态。因此，介质特性，常兼备碎屑与可溶岩的双重特征，在局部岩溶发育地段，尚可形成小型岩溶管道，但总体看仍以裂隙为主，因此富水性也相对均匀。

3) 碎屑岩裂隙水

其含水介质特征取决于基岩中裂隙发育的特征与分布规律，受构造变动影响的岩石中，层面裂隙、构造裂隙发育，加之岩层风化带影响，在一定程度上形成层状或网状裂隙水，局部断层破碎带带，也可能形成脉状裂隙水。该类型地下水主要分布于低丘，汇水面积小，地形往往不封闭，未能形成一定规模的泉域，供水意义远小于岩溶水。

（3）、地下水补、径、排特征

调查区主要为碳酸盐岩地层，其次为松散岩类、碎屑岩及碳酸盐岩夹碎屑岩地层，地下水类型以碳酸盐岩裂隙溶洞水为主，其次为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水及碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水。地下水的补径排循环受地形地貌、地质构造、地层岩性和水文网分布的特点所控制。

1) 地下水补给

①大气降水是松散岩类孔隙水的主要补给来源，其次为地表水体的入渗补给。松散岩类含水岩组主要分布于谷地等低洼地段，地形平缓，地层岩性为弱透水性的黏性土组成，不利于大气降雨入渗补给地下水，补给量较小。

②大气降水是岩溶区地下水的主要补给来源，大气降水主要通过岩溶洞穴、溶蚀裂隙缓慢的渗透补给地下水，由于调查区局部孤峰分布地段，基岩埋深浅，甚至裸露于地表，溶蚀裂隙发育，有利于大气降水入渗补给地下水，补给量较大。而在平原地段，由于上覆的第四系红黏土层透水性差、分布厚度大，且城市建设地表硬化，不利用大气降水入渗补给地下水，其补给量相对较弱。但调查区为柳江河曲地段，地下水与地表水水力联系密切，在丰水期地下水时常接受地表河水的侧向入渗补给，补给量大。除此之外，岩溶区地下水还接受松散岩类孔隙水的垂向以及基岩裂隙水的侧向补给。

③碳酸盐岩夹碎屑岩及碎屑岩含水岩组所处宏观地貌为构造剥蚀岩溶丘陵，坡残积土层发育厚度较大，透水性一般，虽坡面植被较发育，但由于丘陵坡度可达 15° - 25° ，地表径流较为迅速，不利于大气降雨入渗补给地下水，补给量较小。

2) 地下水的径流和排泄

①赋存于河流阶段的松散岩类孔隙水，接受大气降水补给后，往往就近排泄于柳江；而在谷地（平原）区溶余堆积的局部地段，由于上部存在人工填土或淤积土，往往亦会赋存少量的松散岩类孔隙水，为包气带的上层滞水，该类型地下水往往不具统一水位，在水平上无统一的排泄基准面，其石碑坪片区径流排泄主要以蒸发或垂向入渗补给岩溶地下水为主。

②碎屑岩地区的裂隙水以地下渗透的方式径流，或排泄于地表溪沟形成地表水，或直接侧向补给周边的岩溶区地下水，径流速度缓慢，碎屑岩区泉水较少，多以分散流的形式排泄于地表。

③岩溶地下水接受大气降水、地表水补给以及松散岩类孔隙水垂向入渗补给后，沿裂隙向下游径流，其排泄方式主要为裂隙流集中排泄，或以泉水的形式排泄，出露于地表。

本项目地块位于石碑坪龙团河水文地质单元的补给径流区，根据本次调查和收集资料绘制的等水位线图（见图 2.8 水文地质图）可知，地下水依地势自北向南径流，受西面碎屑岩区的阻隔，地下水以散流方式，排泄于盆地中部的龙团河并最终排泄于柳江。柳江河为区域地下水的最低排泄基准面。

2.1.2 项目地块水文地质条件

2.1.2.1 项目地块地形地貌

地块位于岩溶平原区内，地形有起伏，地势东北高，西南低，目前场地部分已开挖平整，现状地面地面标高为 118~123m，自然坡度 5~10°。

2.1.2.2 项目地块地质构造及地震

柳州市地处较稳定的华南准台地范畴，据柳州市地质系列图集地质构造纲要图（1：10 万）分析，场地内无活动性断层通过；第四纪以来未发现有新构造活动迹象。根据地震局所作的历史地震调查，柳州市及附近地区未发现大的地震遗迹，自 1483~1936 年近 500 年间，仅发生过两次 5.0 级左右的地震。据“广西防震减灾网”（广西地震局主办），柳州市近年来 2 级以上有感地震为：2012 年 11 月 2 日发生 ML2.3 级地震；2013 年 1 月 12 日发生 ML3.1 级地震；2013 年 3 月 1 日发生 ML3.2 级地震。因此，区域和场地的稳定性较好。

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 项目地块地层岩性

据本次调查及勘查结果，地块区主要分布第四系覆盖层（Q）和石炭系中统大埔组（C_{2d}）。

1、第四系地层（Q）

（1）残积层（第①层，Q^{el}）

硬塑红黏土：黄色-褐黄色，以粘粒为主，含少量铁锰质结核，土质均一，粘性好，手搓成细条状，干强度及韧性高，无摇振反应。层厚 1.5~3.2m。分布于整个场地。渗透系数 K 值为 $6.528 \times 10^{-6} \sim 6.748 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属极微透水层。

2、石炭系中统大埔组（第②层，C_{2d}）

岩性为灰质白云岩为主，局部夹有粉砂质泥岩。灰色，深灰色，细晶结构，中厚层构造，清水钻进平稳，质硬，钻进速度一般，岩芯采取率较高，岩芯柱状为主，少量块状，块径 2.50-6.00cm，节长 8-30cm，断口面新鲜。渗透系数 K 值为 $5.48 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ （经验值）。

项目地块钻孔柱状图见附件 4，地质剖面图见图 2.6 及附件 5。

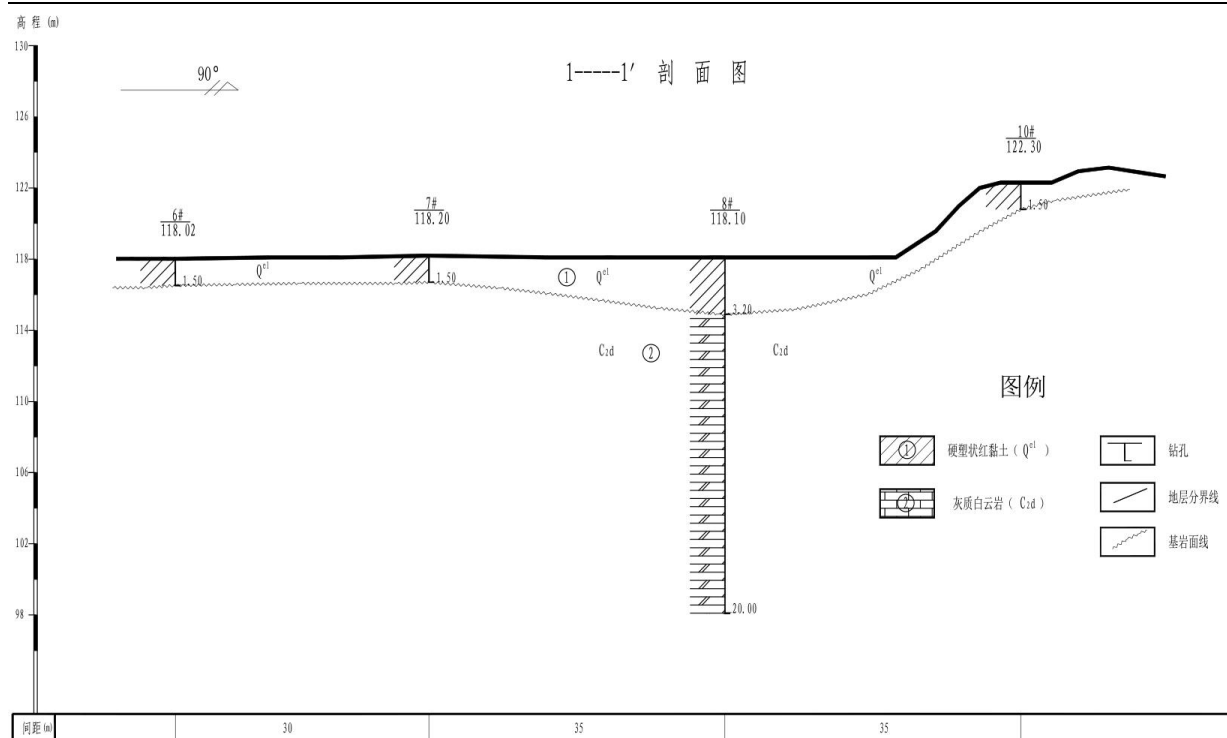


图 2.6 项目地块地质剖面图

2.1.2.4 项目地块地下水类型及富水性

根据场区水文地质调查及水文地质勘探成果资料，结合区域水文地质资料综合分析，场区内的地下水按其赋存条件、水理性质、水动力等特点，将场区内的地下水划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水两种类型。

（1）松散岩类孔隙水

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，水量贫乏。本次勘查正值枯水季节，钻孔未遇到该层地下水，但在雨季局部土层因雨水下渗可能存在较大水量。

（2）碳酸盐岩裂隙溶洞水

该类型地下水主要赋存运移于碳酸盐岩含水岩组的白云岩的溶蚀裂隙、溶洞中。主要接受大气降雨、上层孔隙水的入渗补给。根据收集到附近水文地质勘探孔（SZ03）抽水成果资料，单井涌水量为 336.25m³/d，钻孔单位涌水量为 1.172L/s·m，地下水的富水性受溶洞、溶蚀节理裂隙发育控制，其富水性不均，总体上富水性以丰富为主。

本次勘察值枯水季节，在基岩钻孔中均未遇到地下水，地下水埋深大。据本次调查及已有资料分析，石碑坪一带地枯季地下水位埋深大于 20m，年水位变幅 2~5m 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。地下水监测孔土壤芯样照片见图 2.7。



1#地下水钻孔（孔深 20m）



2#地下水钻孔（孔深 12m）

图 2.7 地下水监测孔土壤芯样

2.1.2.5 项目地块地下水补、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。根据前述章节分析，调查地块地下水位随季节有所变化，一般年变幅在 2-5m 之间。岩溶地下水接受大气降雨及上部孔隙水补给后，在重力作用下总体上自北向南方向径流，受西面碎屑岩区的阻隔，地下水以散流方式，排泄于盆地中部的龙团河并最终排泄于柳江。（详见图 2.8 地块水文地质图）

2.1.2.6 项目地块地下水动态特征

本次勘察值枯水季节，在基岩钻孔中均未遇到地下水，地下水埋深大。据本次调查及已有资料分析，石碑坪一带地枯季地下水位埋深大于20m，年水位变幅2~5m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。

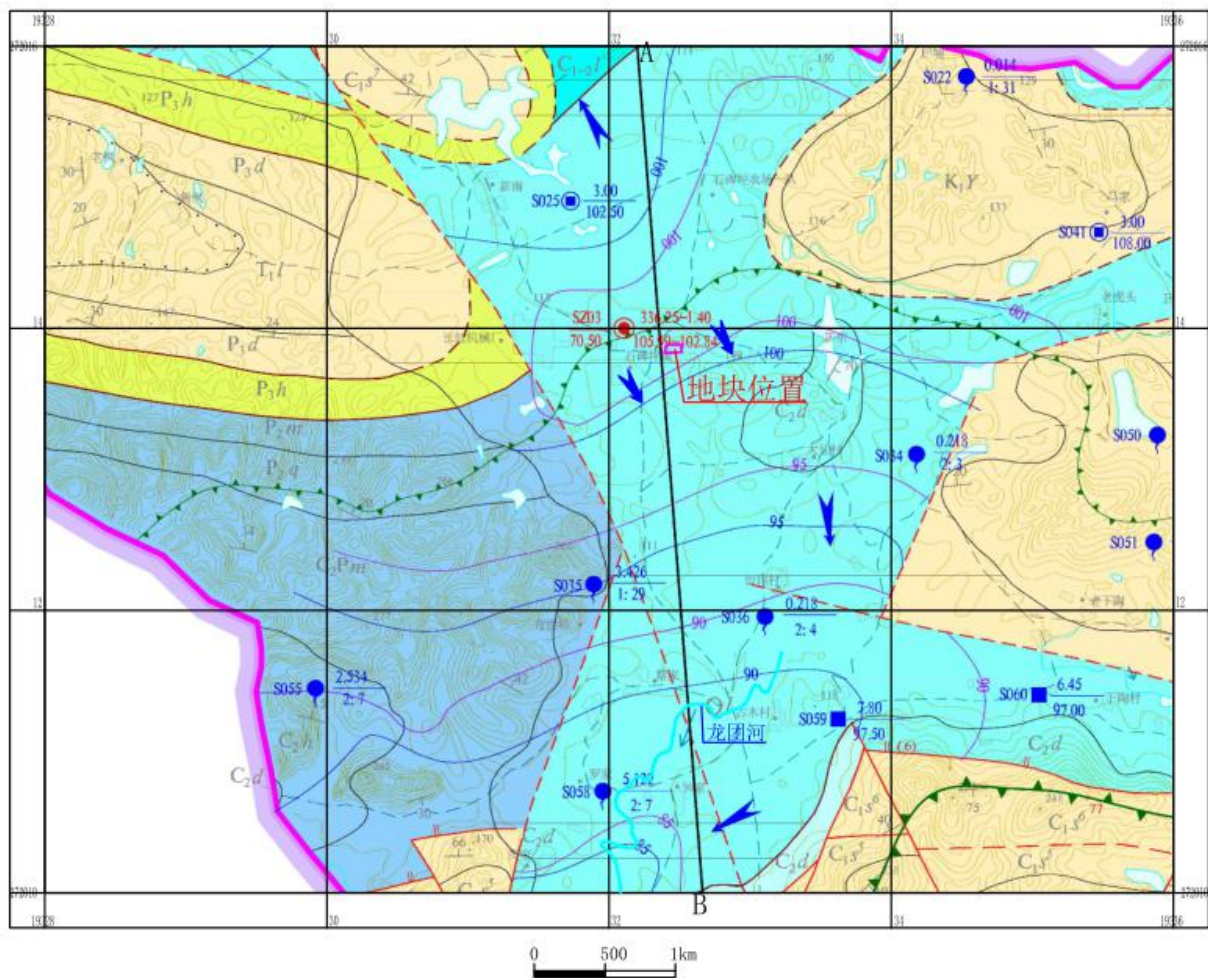


图 例

一、地下水类型富水性及埋深

1、碳酸盐岩类裂隙溶洞水

白云岩裂隙溶洞水

- 水量丰富 单井涌水量1000-3500m³/d, 钻孔单位涌水量1-5L/s.m
- 水量中等 单井涌水量100-1000m³/d, 钻孔单位涌水量0.1-1L/s.m

灰岩裂隙溶洞水

- 水量中等 单井涌水量100-1000m³/d, 钻孔单位涌水量0.1-1L/s.m

2、碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水

- 天然泉流量1-10l/s, 迳流模数3-6l/s.km²

3、基岩裂隙水

- 天然泉流量0.1-1l/s, 迳流模数1-3l/s.km²

4、松散岩透水性

- 弱-极微透水性, 渗透系数<10⁻⁵cm/s

二、水文地质

- SZ03 抽水试验孔 井深(m) 涌水量(m³/d)-降深(m) 孔口标高(m)-水位标高(m)
- S34 下降泉, 左为点号 右为流量(L/S) 日期: (月: 日)
- S060 机(民)井, 左为编号 右为水位埋深(m) 地面标高(m)
- S025 有水溶井, 左为编号 右为水位埋深(m) 地面标高(m)

三、其他

- 地下水等水位线 (蓝色为丰水期, 紫红色为枯水期)
- 实测及推测性质 不明断层
- 地质界线
- 地下水分水岭
- C₂d 地层代号
- 地下水流向
- 地下水位线及流向
- 岩层产状 120°∠70°

图2.8 地块水文地质图

2.1.2.7 项目地块土壤类型

根据前述分析，地块内上履第四系地层主要为残积成因(Qel)的黏土，土体多呈黄色，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，PH6.78-6.91，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。

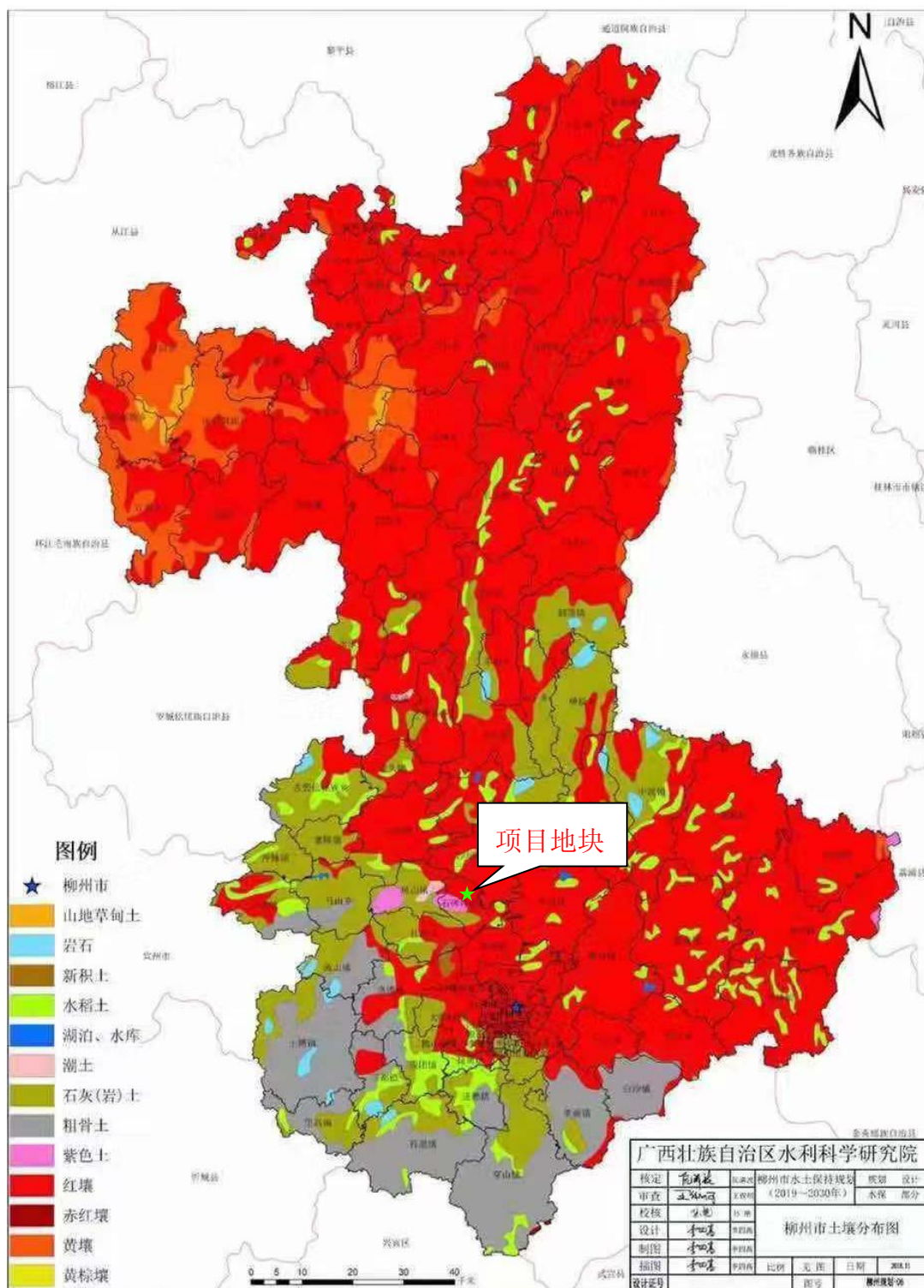


图2.9 柳州市土壤类型分布图

2.1.3 社会信息概括

2.1.3.1 规划范围

项目地块隶属柳州市北部生态新区，柳州市北部生态新区是首个以“生态”为主题的新区。2016年11月筹建，2017年6月28日挂牌成立。规划范围包括现有柳北区管辖的沙塘镇、石碑坪镇、柳城县管辖的东泉镇、沙埔镇和凤山镇、社冲乡小部分地区，规划面积约550平方公里。近期规划建设范围178.9平方公里，以沙塘镇、石碑坪镇两镇组团为主。北部生态新区拥有丰富的自然资源，森林覆盖率高，生态是北部生态新区发展的名片，同时也是北部生态新区发展的基本要求和重要目标。

2.1.3.2 主要经济

北部生态新区作为柳州市“一主三新”（主城区、柳东新区、柳江区、北部生态新区）城市发展的重要组成部分，是柳州市产业转型升级的重要支撑点之一。广西壮族自治区党委、自治区政府对北部生态新区的发展寄以厚望，赋予高战略定位，将以培育智能、绿色的现代产业体系为重点，建设全域生态系统，将北部生态新区打造成为新型城镇化示范区，建设成为广西智能制造产业园区、国家级经济技术开发区和国家级生态新区。

新区总体空间布局按照“一主、两副、两带、四轴、多组团”的结构构建。一主即城市功能核心（由沙塘核心、石碑坪核心和江湾生态绿核共同组成的城市功能核心）。其中石碑坪主核心主要承担北部生态新区高端服务、先进制造业、科研等功能。沙塘核心主要依托智能电网产业发展，主要承担北部生态智能制造、高等教育等功能。江湾生态绿核为两大核心内部的生态区。两副分别为依托东泉镇形成产业组团服务中心以及依托未来走马种畜场高铁站形成走马产业组团中心。两带分别是柳江边的滨江生态控制带和规划范围外围的生态控制带。两条生态控制带主要以内部农田、林地为基础，形成控制北部生态新区发展的基底。四轴分别为南北城市发展轴、中部产城发展轴、远景产业发展轴和沿柳江生态旅游发展轴。多组团指山林生态保育区、石碑坪组团、沙塘组团、沙塘智能电网产业组团、东泉远景预留产业组团和走马远景预留产业组团。

2.1.3.3 旅游景点

（1）宝泉休闲农庄

宝泉休闲农庄占地面积600多亩，位于柳州市柳北区沙塘镇杨柳村大七屯，距209国道4.57公里，交通十分便利，目前是广西四星级乡村旅游区。农庄内设有原生态餐厅、

烧烤场、自酿酒坊、多媒体会议室、特色民宿休息房、各类室内球场、LED 大舞台、多功能 KTV、室内棋牌室、咖啡厅、古道茶庄、钓鱼场、露天泉水游泳池、水上乐园、民俗竞技场、马术表演场、儿童乐园、真人 CS 战场、拓展训练场等二十多个休闲娱乐项目，还有食用菊花、酥脆枣、柑橘、蔬菜等农事种植采摘体验区，又有四季花山等农业观光旅游区，农庄环境整洁优美、设施完善，是一家集休闲娱乐、农业生产和农事体验及农业观光旅游等为一体的生态旅游综合服务的多元化特色农庄。宝泉休闲农庄始终将发展现代农业放在首位,又将农业生产与休闲观光相融合，尤其凸显农业观光和农事体验的特色。

（2）广西君武森林民俗休闲景区

君武森林民俗休闲景区位于柳州市沙塘镇君武路 168 号，总占地面积 245.46 万平方米，是以孙中山第一任秘书长、广西壮族自治区第一任省长、广西大学创办人马君武先生的名字命名的。景区内水资源丰富，森林覆盖率达 94%，拥有以古韵松林为特色的众多森林景观，是华南区内现存树龄最大、规模最大的人工种植百年古松群。距市中心仅 25 公里，是柳州市郊不可多得的旅游度假胜地。景区以发展自然景观旅游与民族特色文化旅游相结合，收集了大量的非物质文化遗产木质结构的古木楼、生活生产用具、民族古乐器等，把广西少数民族优秀文化在这集中展示，经过多年开发建设，现已建成苗寨、侗寨、瑶寨三大民族文化体验园，形成了鲜明的民俗体验游、森林养生游及亲子游三大旅游品牌。

（3）柳州花果山生态园

柳州花果山生态园位于柳州市柳北区沙塘镇江湾村旁的花果山上，距市区约十公里，交通十分便利。景区占地面积约 600 亩。这里依山傍水、山清水秀、绿树成荫，一年四季鲜花竞相开放生态花果山素有“青山印泉水，花果沐清风”的美誉，江湾水库、古井清泉、封闭式植物迷宫、弥勒笑佛；百花长廊花开不断，巴西野牡丹花海、醉蝶花、合欢花及常见的桃花、樱花、映上红、捻子花、茶花、不同品种三角梅花；还有较罕见禾雀花、金花茶、植物光棍树等；季节性果园休闲采摘让游客津津乐道。

2.1.4 敏感目标

敏感目标以该地块为中心（东经：109°20'55.07"，北纬：24°31'08.45"）周边范围 1km 内，主要有居民区、村庄、政府机构、卫生服务机构、中小学、幼儿园和水库等。该地块环境敏感目标见图 2.10，详细信息见表 2.3。

表 2.3 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	长虹社区	西南	200	居民区
2	柳州市第三十三中学	南	300	学校
3	绿达家园	东北	500	居民区
4	石碑坪中心幼儿园（一期）	南	一墙之隔	幼儿园
5	石碑坪镇镇府	南	160	政府单位
6	第三城	北	940	居民区
7	彩虹糖幼儿园	西北	170	幼儿园
8	留休村	北	30	村庄
9	留休村	南	10	村庄
10	石碑坪社区服务中心	西南	50	政府单位
11	长虹小学	西南	670	学校
12	长虹幼儿园	西	680	幼儿园
13	苗苗托儿所	南	240	幼儿园
14	石碑坪卫生服务中心	南	240	医院
15	凉亭屯	南	790	村庄
16	留休村村委、石碑坪村委	西北	170	政府单位
17	柳州市柳北区石碑坪镇乡村建设综合服务中心、柳州市柳北区石碑坪镇综合行政执法支队	北	140	政府单位

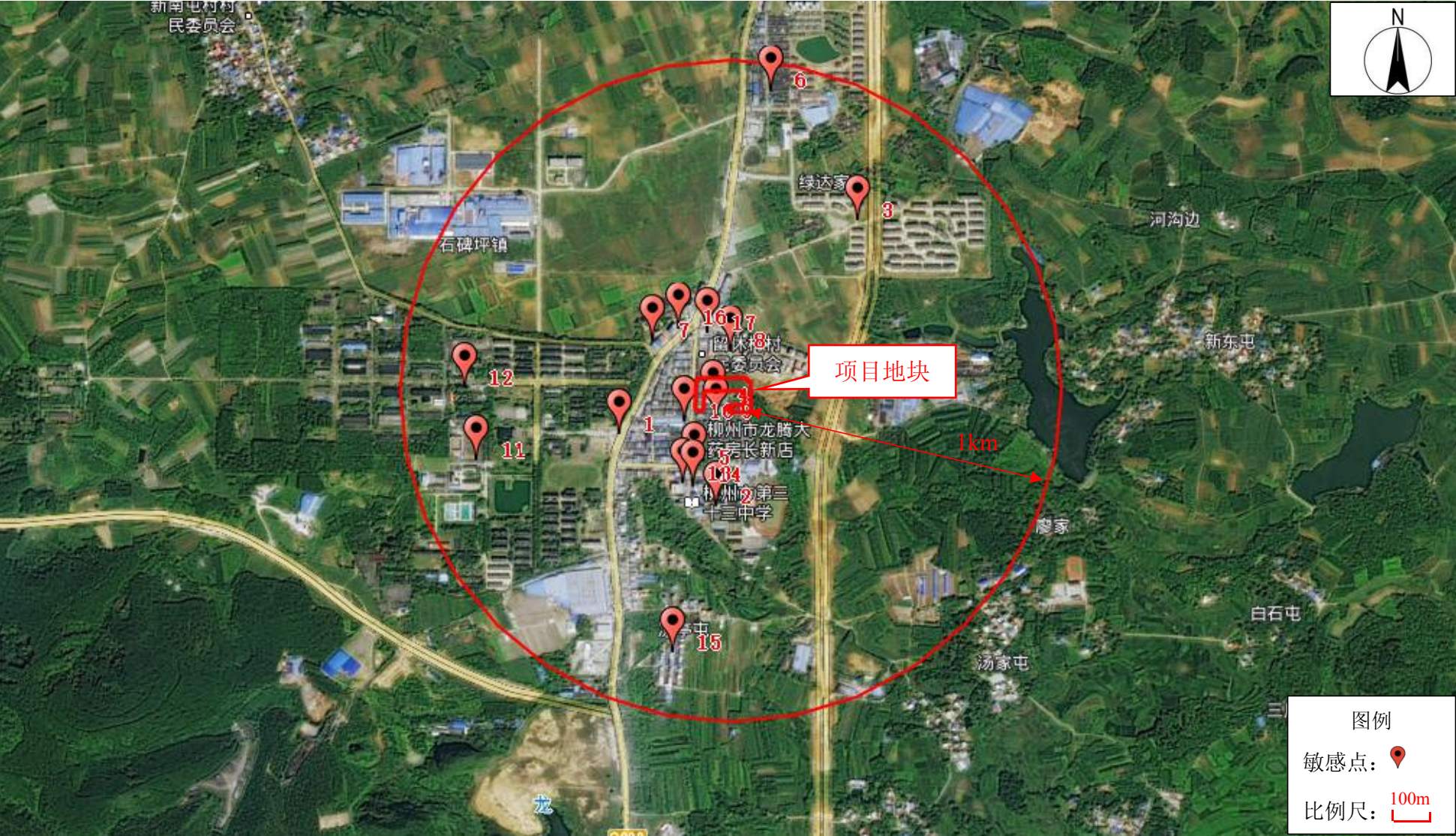


图2.10 项目地块周边敏感目标

2.1.5 地块的现状和历史

2.1.5.1 地块现状

该项目地块东部及北部为空地，部分地面已硬化，南部有一栋原石碑坪小学教师宿舍，西部为留休村村民居民楼。东部及北部部分地块地表已进行水泥硬化平整，项目地块现状详见 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、乡镇政府及社区工作人员及业主单位地块负责人访谈，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：

地块东部土地从建国起至1994年为空地，期间有少量村民种植农作物，使用村民自家地下水及经化粪池处理后的生活污水灌溉、施肥，不使用农药。1994年石碑坪镇小学建设期间完成土地平整，之后有少量村民种植少量树木，2019年石碑坪镇中心幼儿园一期修建期间推平树木，进行第二次平整并对部分地面进行硬化；

地块南部土地从建国起至1994年一直为空地，期间有少量村民种植蔬菜，使用村民

自家地下水及经化粪池处理后的生活污水灌溉、施肥，不使用农药。1994年石碑坪镇小学建设一栋教师宿舍楼使用至今，饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田；

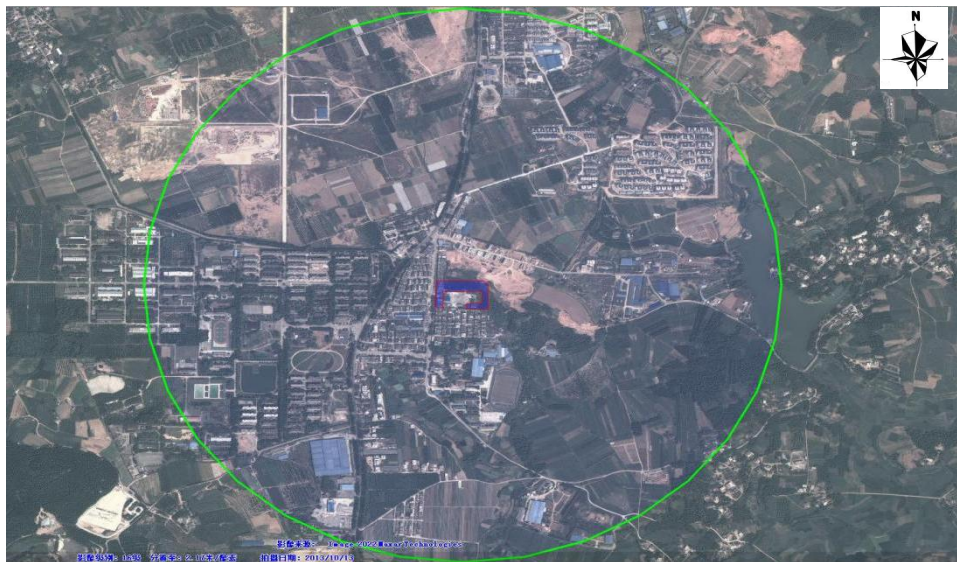
地块西部土地1965年前均为空地，1965年起至今陆续有村民建设自住楼房，期间有部分村民曾进行楼房的翻修，饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田；

地块北部土地在1994年前为小山坡，1994年建设石碑坪镇小学的同时，该山坡被推平，种植少量树木，使用水库地表水灌溉。2019年石碑坪镇中心幼儿园一期修建期间推平树木，并对部分区域使用回填土进行平整，同时对部分区域进行水泥硬化（根据2021年05月10日核工业柳州工程勘察院编制的《柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）岩土工程勘察报告》拟建建筑物及勘探点位置平面图及柱状图可知，回填土厚度0.5~1.9m，所处位置见图2.12），2021年下半年第三次开挖平整，根据本次水文地勘调查报告可知，回填土已被清理，地块内已不存在回填土。



图2.12 项目地块内回填土覆盖位置

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块土壤污染状况调查报告



2013 年



2014 年



2016 年



2017 年

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）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，项目地块位于柳州市石碑坪镇石虹路，东临山林，南邻石碑坪镇中心幼儿园一期项目及留休村，西靠石虹路及石碑坪社区，北接空地及留休村，相邻地块现状见图 2.13。



图 2.13 地块周边相邻地块现状

2.1.6.2 相邻地块历史

（一）山林（地块东面）

建国至今一直为山林地，部分区域有村民种植蔬菜，使用村民自家地下水及经化粪池处理的生活污水灌溉、施肥。

（二）石碑坪镇中心幼儿园一期项目及留休村（地块南面）

（1）石碑坪镇中心幼儿园一期：

1994 年以前：空地。

1994 年-2004 年：石碑坪镇小学，饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田。

2004 年-2017 年：石碑坪居委会，饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田。

2017 年至今：2017 年开始筹备石碑坪镇中心幼儿园一期项目（2019 年投入使用），饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田。

（2）留休村：

1988 年之前：空地。

1988 年至今：留休村居民楼，期间居民楼陆续翻修，饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田。

（三）石虹路及石碑坪社区（地块西面）

1953 年之前：空地，有零散村民房屋。

1953 年-1990 年：交由原绿达农场（现绿达实业有限责任公司）种植农作物。

1990 年至今：居民楼，期间修建石虹路以及居民楼陆续翻修，饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田。

（四）空地及留休村（地块北面）

（1）空地：

1994 年以前：山坡。

1994 年至今：空地。

（2）留休村：

1953 年以前：空地。

1953 年-1990 年：交由原绿达农场（现绿达实业有限责任公司）种植树木。

1990 年至今：居民楼，最近几年陆续有居民新建或翻修居民楼，饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田。

2.1.7 地块利用和规划

根据《北部生态新区建设总体规划（2017-2035）》和《柳州市自然资源和规划局北部生态新区分局关于柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）用地规划意见的复函》北部资规函〔2020〕206号（附件2），将项目地块拟规划为二类居住用地、服务设施用地。规划信息见表2.4。

表 2.4 调查地块详细规划信息

地块名称	柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目
占地面积	10972.04m ² （约 16.46 亩）
使用性质	二类居住用地、服务设施用地
主要拟建设内容	教学综合楼 2#、连廊、门卫室 1#、门卫室 2#、围墙、室外工程、教学综合楼 1#厨房改造及相关配套附属设施。

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	广西柳州市北城投资开发集团有限公司
3	柳州市北部生态新区建设总体规划（2017-2035）	柳州市自然资源和规划局网站
4	地块及相邻地块历史影像图	柳州市柳北区自然资源规划局
5	地块地形地貌图	航拍
6	《柳州市自然资源和规划局北部生态新区分局关于柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）用地规划意见的复函》北部资规函〔2020〕206号	广西柳州市北城投资开发集团有限公司
7	柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）岩土工程勘察报告	
8	中国石化销售股份有限公司广西柳州石碑坪加油站（已废弃）	实地走访、人员访谈
9	中国石化销售股份有限公司广西柳州长虹加油站	
10	石碑坪工业园污水处理厂（在建）	
11	华强验字（2016）063号柳州三益人造板制造有限公司（已停产）	广西华强环境监测有限公司
12	华强监字（2018）134号柳州长虹航天技术有限公司	
13	华强监字（2020）764号柳州市自主环利废油处置有限责任公司	
14	华强监字（2018）133号广西昊昌生物科技有限公司	
15	柳州市昌海茧丝有限责任公司	全国排污许可证管理信息平台
16	柳州市自主环利废油处置有限责任公司	
17	柳州市柳北区龙泉家具厂	

2.2.2 地块内部污染源分析

该项目地块长期作为农用地及居住用地使用，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 2019 年地块第二次平整时使用的回填土及后期地面硬化的水泥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，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，且回填土已在第三次土地平整时清理完毕，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。

本次勘察值枯水季节，勘查过程中基岩钻孔打至微风化层均仍未遇到地下水，地下水埋深大。据已有资料分析，石碑坪一带地枯季地下水位埋深大于20m，年水位变幅2~5m左右，地下水补给来自于大气降水，地下水受污染可能性较小。

2.2.3 地块外部污染源分析

地块外部污染源分布情况见表 2.5 及图 2.14。

表 2.5 项目地块周边污染源一览表

序号	周边企业	方位	距离地块（m）
1	柳州市昌海茧丝有限责任公司	东	430
2	广西昊昌生物科技有限公司	东	450
3	柳州市柳北区龙泉家具厂	东	530
4	柳州市自主环利废油处置有限公司	东南	890
5	中国石化加油站	南	840
6	中国石化加油站（废弃）	北	810
7	柳州长虹航天技术有限公司	西	720
8	废弃工业园（三益人造板有限公司）	西北	750
9	石碑坪污水处理厂（在建）	北	700

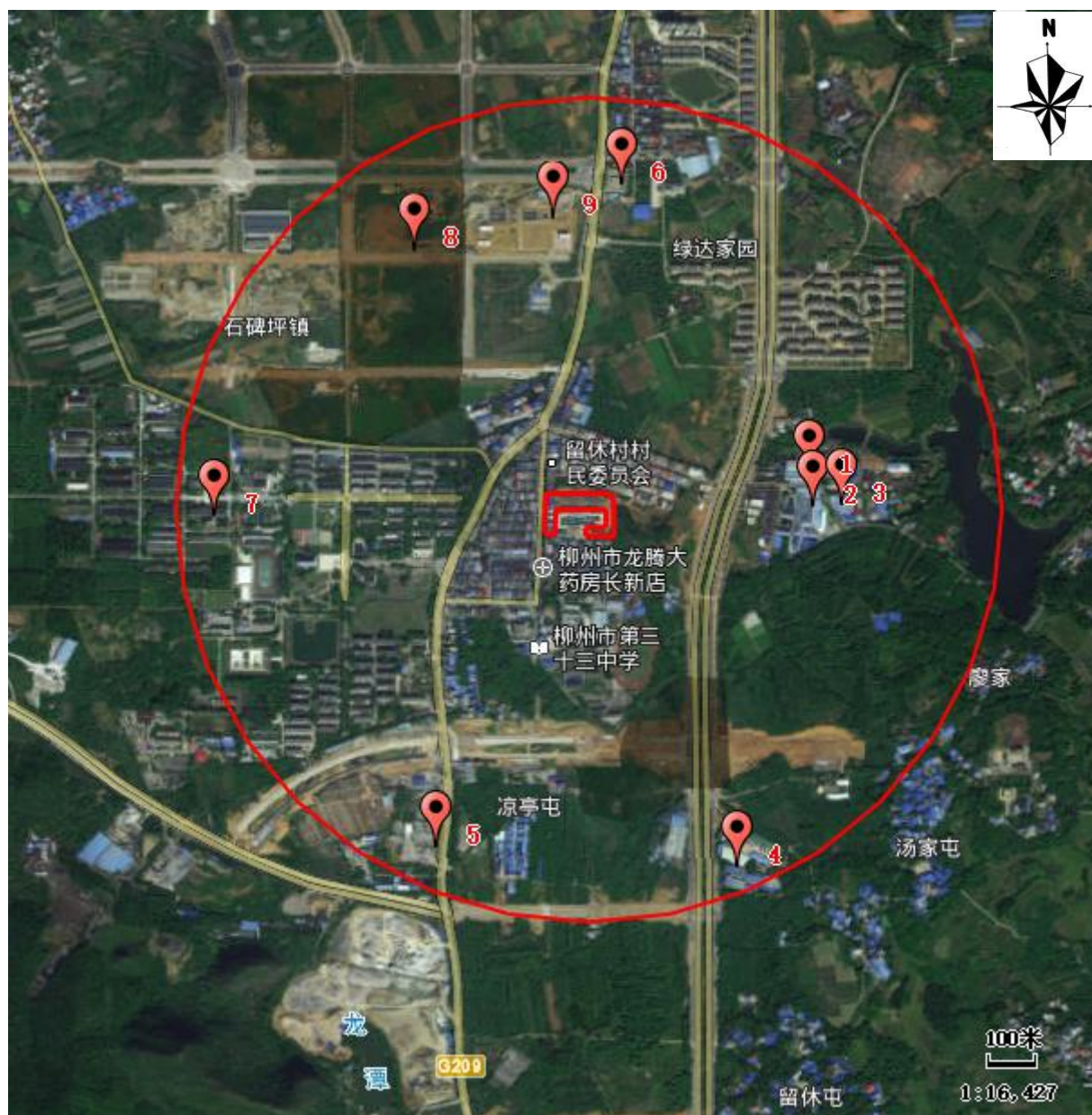


图 2.14 项目地块周边污染源分布图

2.2.3.1 中国石化销售股份有限公司广西柳州石碑坪加油站（已停用）

中国石化销售股份有限公司广西柳州石碑坪加油站位于项目地块北面约 810 米处，该加油站 2017 年起已停用，地表无工业固体废物堆放。该加油站地面硬化，防漏系统安全，员工使用地下水，生活污水经化粪池处理后排入附近地表水。加油站的主要污染物来源于油品的蒸发产生的挥发性有机物、石油烃，油品蒸发产生于油罐车装卸、汽车加油及油储存 3 个环节，其中油储存挥发性相对较小、其余两个环节相对较大，一是油罐车向地下油罐卸油过程中排放油气浓度大，排放点固定在地下油罐出气口，排放量高，二是加油枪给客户加油过程中，油气散发点分散，加油量变化频繁，排放油气浓度不稳定等。蒸发的油品会随风力的移动，大气的扩散、沉降有可能对项目地块造成污染。

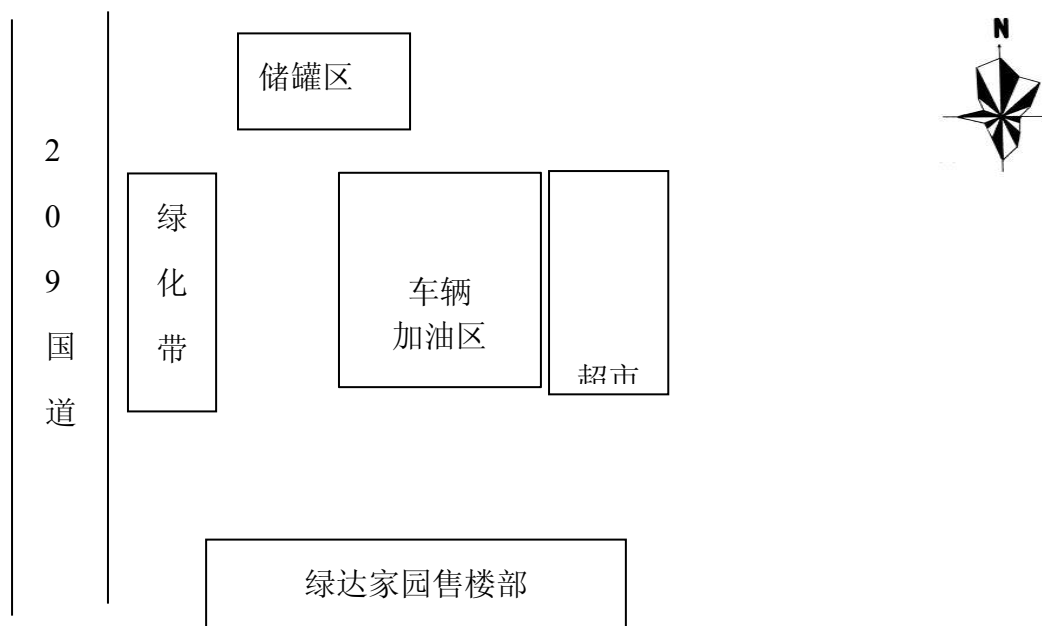


图 2.15 中国石化销售股份有限公司广西柳州石碑坪加油站平面布置图

废气：汽车尾气、挥发的油品，污染物为挥发性有机物、石油烃。

废水：废水主要为生活废水。废水经化粪池处理后，排入附近地表水。

固废：固废主要为生活垃圾。生活垃圾经统一搜集后交由环卫部门处理。

2.2.3.2 中国石化销售股份有限公司广西柳州长虹加油站

中国石化销售股份有限公司广西柳州长虹加油站位于项目地块南面约 840 米处，该加油站目前正在使用，地表无工业固体废物堆放。该加油站地面硬化，防漏系统安全，员工使用地下水，生活污水经化粪池处理后排入附近地表水。加油站的主要污染物来源于油品的蒸发产生的挥发性有机物、石油烃，油品蒸发产生于油罐车装卸、汽车加油及油储存 3 个环节，其中油储存挥发性相对较小、其余两个环节相对较大，一是油罐车向地下油罐卸油过程中排放油气浓度大，排放点固定在地下油罐出气口，排放量高，二是加油枪给客户加油过程中，油气散发点分散，加油量变化频繁，排放油气浓度不稳定等。蒸发的油品会随风力的移动，大气的扩散、沉降有可能对项目地块造成污染。

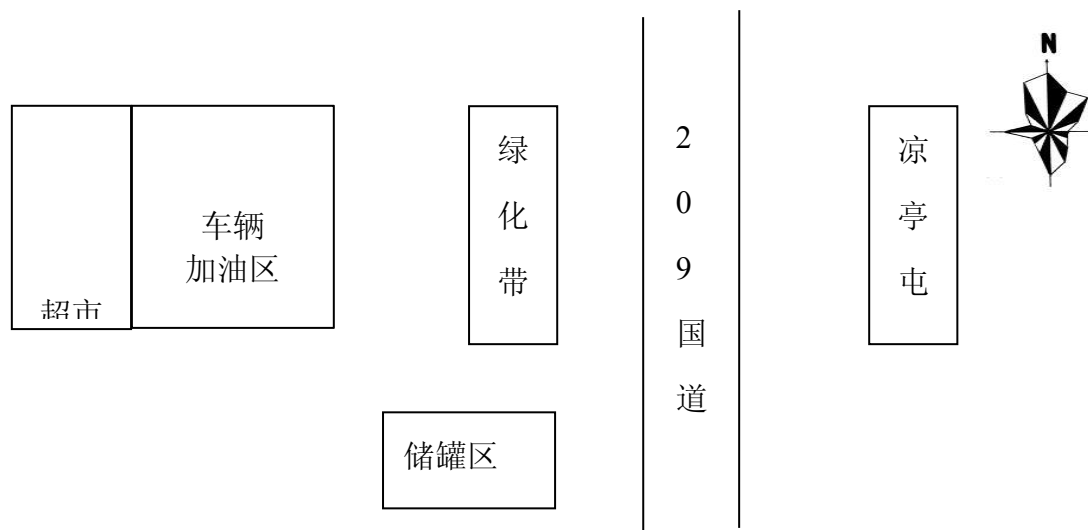


图 2.16 中国石化销售股份有限公司广西柳州长虹加油站平面布置图

废气：汽车尾气、挥发的油品，污染物为挥发性有机物、石油烃。

废水：废水主要为生活废水。废水经化粪池处理后，排入附近地表水。

固废：固废主要为生活垃圾。生活垃圾经统一搜集后交由环卫部门处理。

2.2.3.3 石碑坪工业园污水处理厂（在建）

石碑坪工业园污水处理厂位于项目地块北面约700m处，目前正在建设中。污水处理厂共分为两期进行建设，近期（2022 年）设计处理规模为5000m³/d，远期（2035 年）设计处理规模为 20000m³/d，污水处理厂主要接纳石碑坪工业园区的工业污水及生活污水。污水处理厂处理工艺为“水解酸化池+CASS 工艺+絮凝沉淀+过滤+紫外消毒”，污泥处理采用重力浓缩机械脱水方案。目前该污水厂正在基础设施建设阶段，建设过程中的工程机械尾气、扬尘、颗粒物会随风力的移动，大气的扩散、沉降有可能对项目地块造成污染。

废气：工程机械及汽车尾气、扬尘，污染物为颗粒物。

废水：废水主要为生活废水。废水经化粪池处理后，排入附近地表水。

固废：固废主要为生活垃圾及建设过程中挖出的土石。生活垃圾经统一搜集后交由环卫部门处理，土石用于其他建设工程的地面平整及回填。

2.2.3.4 柳州三益人造板制造有限公司（已停产）

柳州三益人造板制造有限公司位于项目地块西北面约750m处，占地面积136667m²。主要以枝桠材及林木三剩物为原料，设计年产18万立方米人造板。全年生产300天，24小时三班倒工作制。主要污染物源于制胶、拌胶、干燥、热压等工序产生的挥发性有机废

气及筛选、砂光、齐边、截断、锅炉燃烧等工序产生颗粒物。其中制胶、干燥、热压、砂光、锅炉等几个环节产生的颗粒物挥发性有机物，这些污染物会随风力的移动，大气的扩散、沉降有可能对项目地块造成污染。

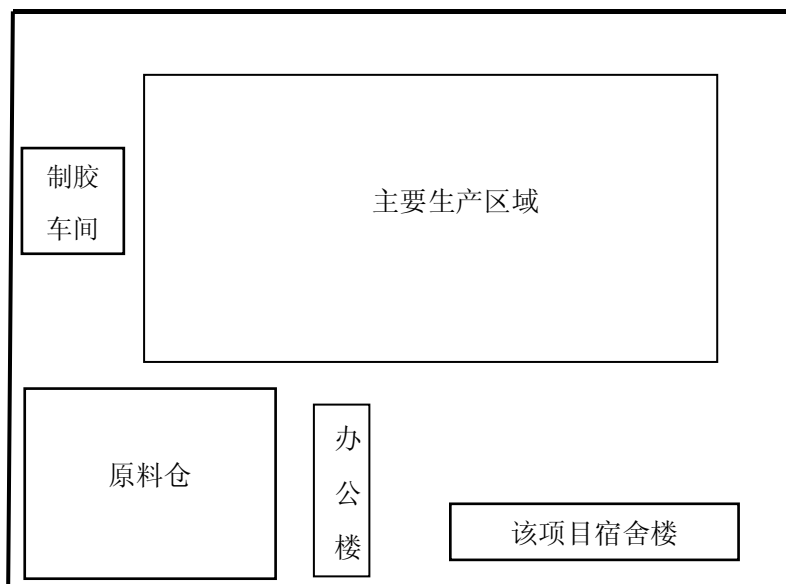
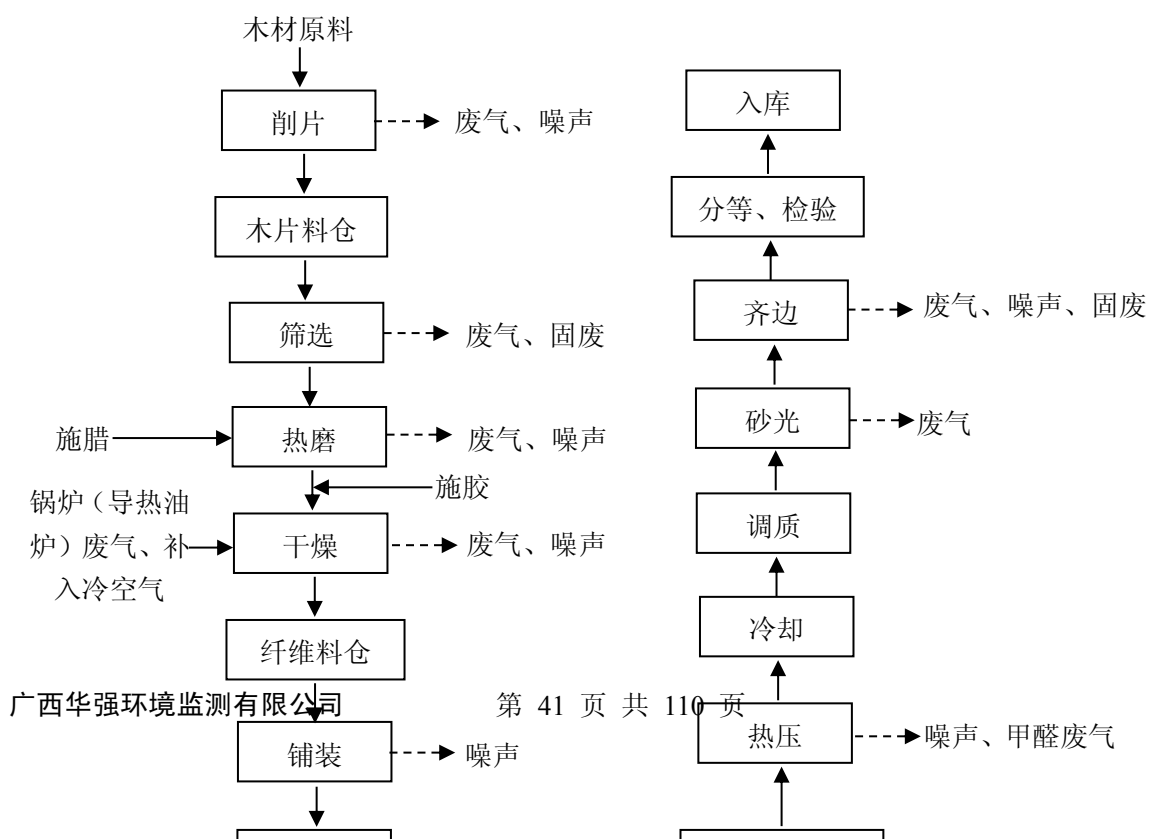
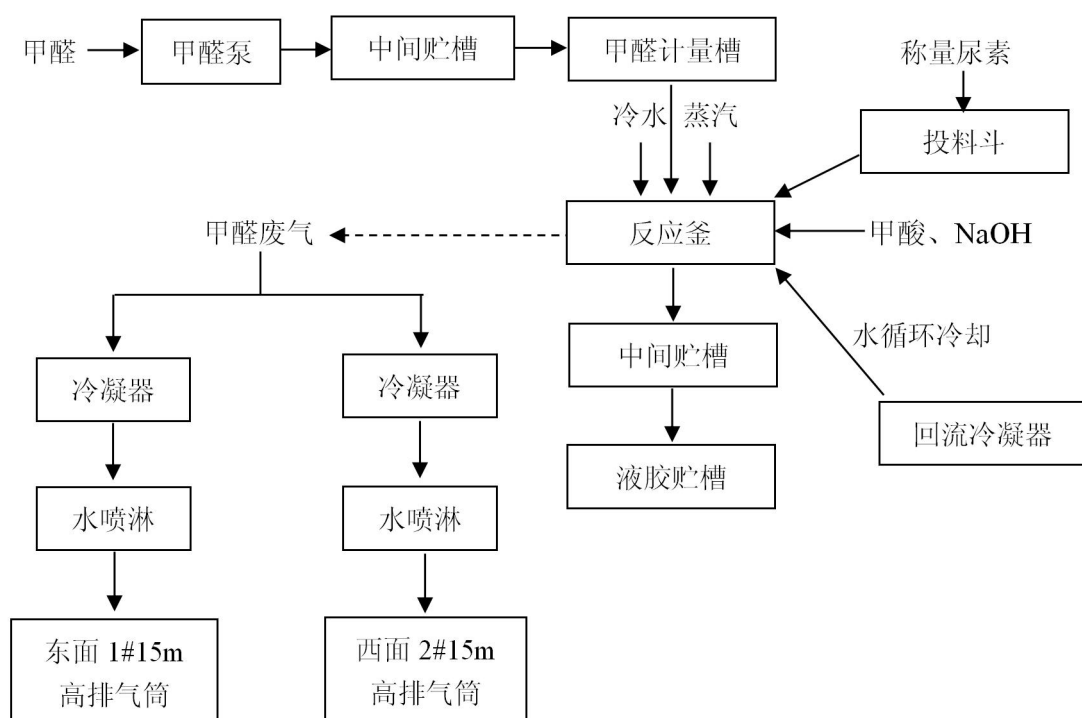


图 2.17 柳州三益人造板制造有限公司平面布置图

柳州三益人造板制造有限公司中、高纤维板生产工艺流程图如下：



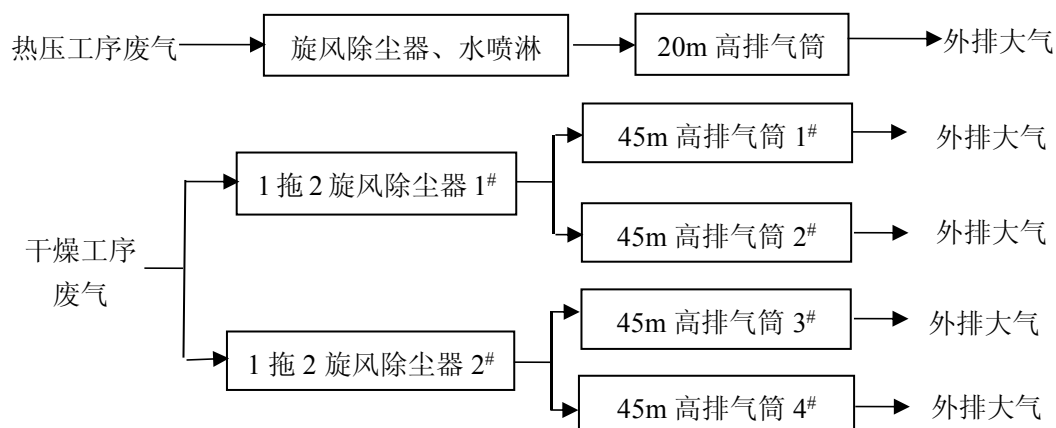
柳州三益人造板制造有限公司制胶工序生产工艺流程及废气处理流程图如下：



柳州三益人造板制造有限公司废水处理流程图如下：



柳州三益人造板制造有限公司其他工序废气处理流程图如下：



废气：主要为锅炉废气、制胶、涂胶、干燥及热压废气，主要污染物为挥发性有机物、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

废水：废水主要为生活废水。生活污水经地埋式三级化粪池处理后通过附近自然沟

壑最终排向柳江河。

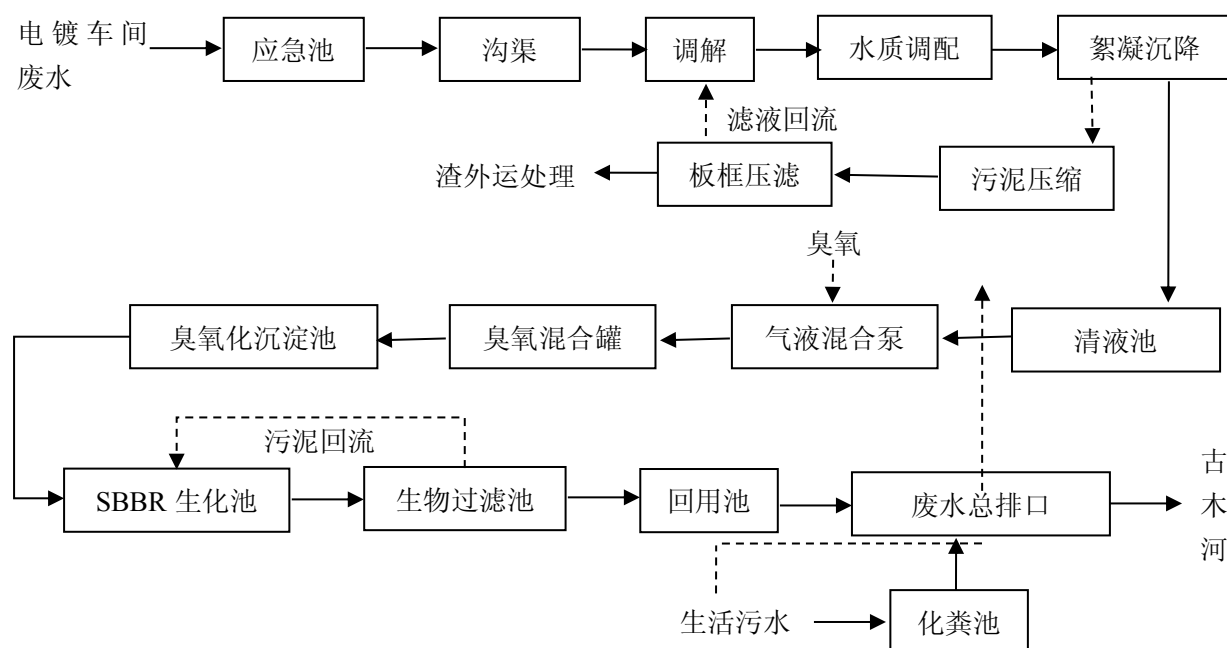
固废：该项目固体废物主要为人员生活垃圾每天有 0.05t 生活垃圾集中收集后由石碑坪环卫处收集处理。反应釜清洗废水直接返回制胶使用。含胶废物、废油交由柳州市金太阳工业废物处置有限公司处置。边脚料和粉尘收集后回用锅炉燃烧，锅炉灰渣堆放到渣场，交由周边果农用于果树肥料。

2.2.3.5 柳州长虹航天技术有限公司

柳州长虹航天技术有限公司位于柳州市柳长路611号，项目地块西面约720m处的长虹社区内，总占地面积2638亩，生产建筑面积12万m²，该公司现有10个生产车间，主要生产车间包括热铸车间、电镀车间、装配车间等。生产涉及机械加工、装配、焊接、热处理、精铸、表面处理、冲压等。该公司拥有职工1334人，上班时间为08:00~12:00，14:00~18:00。主要污染物源于电镀、机加工工序产生的酸雾及颗粒物，这些污染物会随风力的移动，大气的扩散、沉降有可能对项目地块造成污染。

因该公司平面布置图及生产工艺均涉及军事机密，故无法提供相关信息。

柳州长虹航天技术有限公司污水处理工艺流程图如下：



废气：电镀生产工序废气，酸雾（含重金属）、颗粒物。

废水：主要为生产废水及生活污水，参考GB21900-2008《电镀污染物排放标准》得知，废水主要污染物为重金属。废水经废水处理池处理后，通过排入古木河。

固体废物：主要为电镀废渣。电镀废渣通过废渣收集池收集统一交由柳州市金太阳有限公司进行处理。

2.2.3.6 柳州市自主环利废油处置有限责任公司

柳州市自主环利废油处置有限责任公司位于项目地块东南面约890m处留休村汤家屯二组，占地面积6055m²，设计年处理废油5000吨，实际年处理废油5000吨，现有员工10人，全年生产330天，生产时间段为08:00~12:00；14:00~18:00。主要污染物源于废油装卸、油气分离等工序产生的挥发性有机废气及锅炉燃烧产生颗粒物，这些污染物会随风力的移动，大气的扩散、沉降有可能对项目地块造成污染。

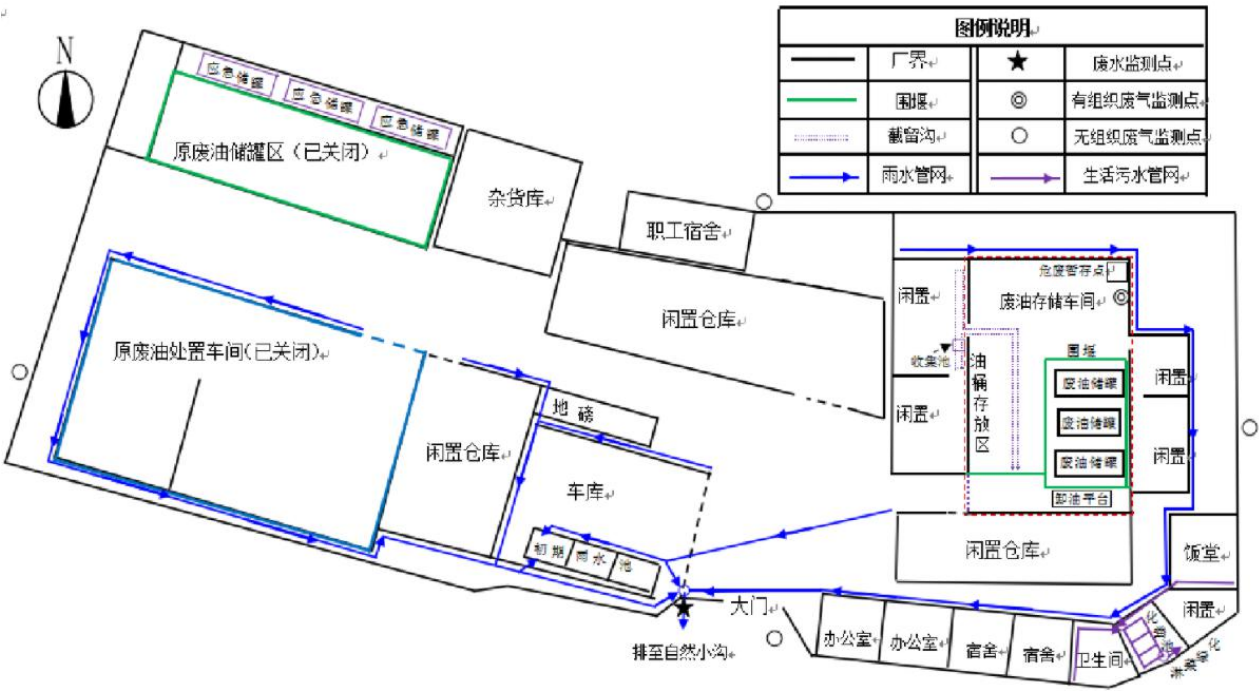
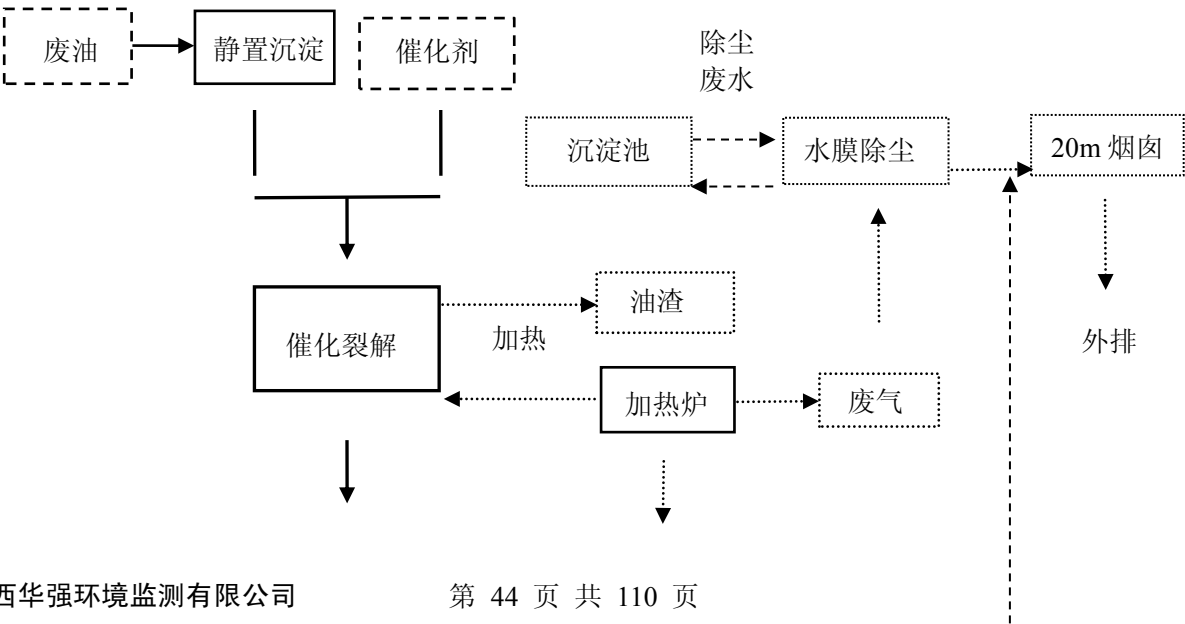
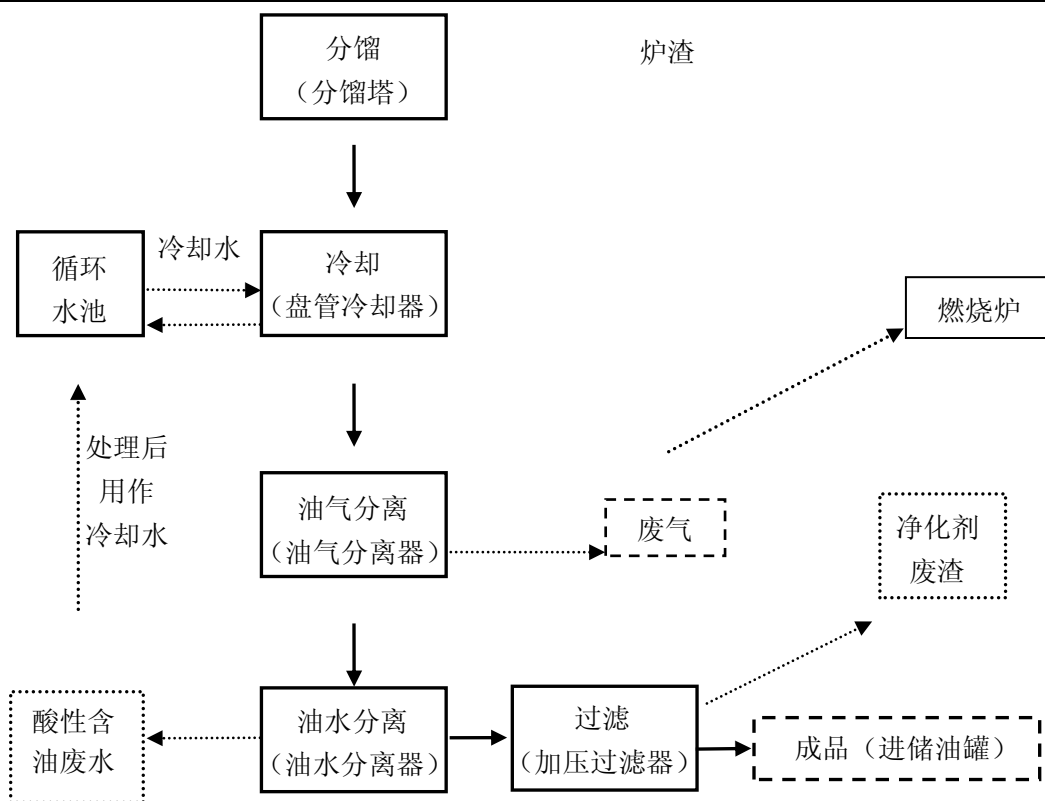


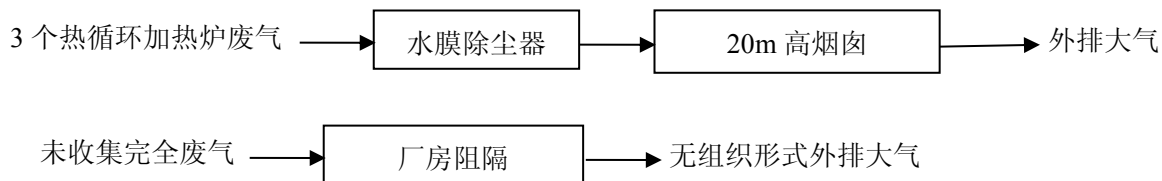
图2.18 柳州市自主环利废油处置有限责任公司平面图

柳州市自主环利废油处置有限责任公司生产工艺流程图如下：





柳州市自主环利废油处置有限责任公司废气处理工艺流程图如下：



废气：主要为加热炉废气、油漆分离工序废气，主要污染物为挥发性有机物、氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物。

废水：主要为生产废水及生活污水，生产废水不外排，生活废水经化粪池处理后用于绿化及农田施肥。

固体废物：主要为废油泥及废活性炭，经收集交由柳州金太阳工业废物处置有限公司进行处理。

2.2.3.7 广西昊昌生物科技有限公司

广西昊昌生物科技有限公司位于项目地块东面约450m处，占地面积约为12000m²，主要生产酱腌菜、预包装螺蛳粉，设计生产能力为酱腌菜400t/a、预包装螺蛳粉100万袋/a，实际生产能力为酱腌菜400t/a、预包装螺蛳粉100万袋/a。该公司现有员工48人，全年生产200天，生产时段为7:30~12:00，12:30~17:30。主要污染物源于锅炉燃烧颗粒物，这些污染物会随风力的移动，大气的扩散、沉降有可能对项目地块造成污染。

柳州市昌海茧丝有限责任公司



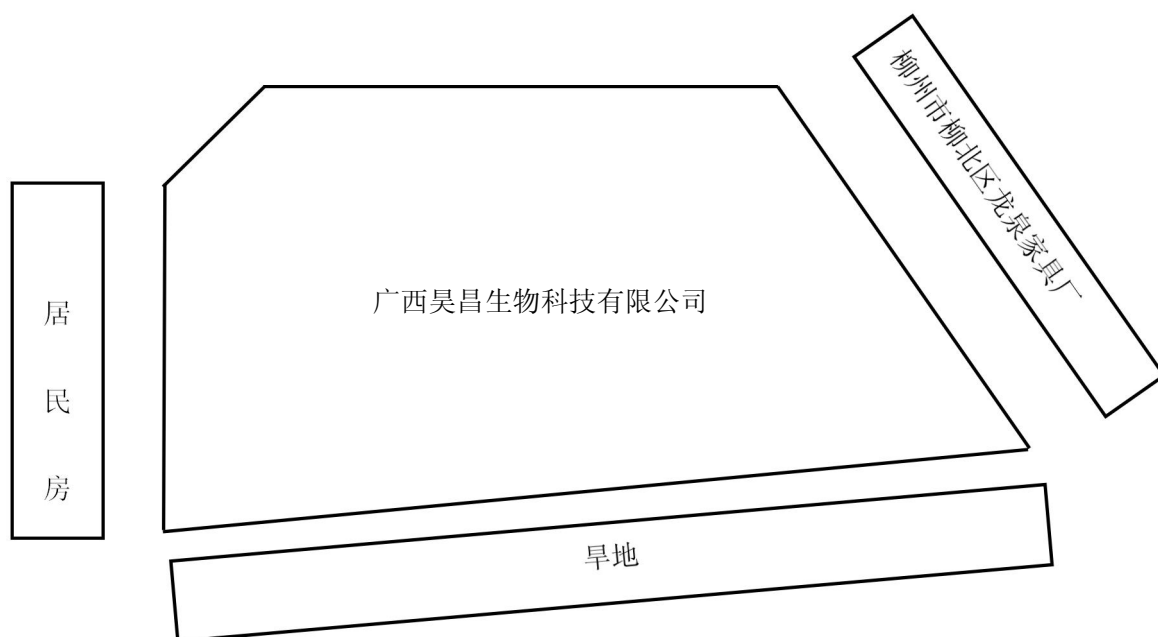
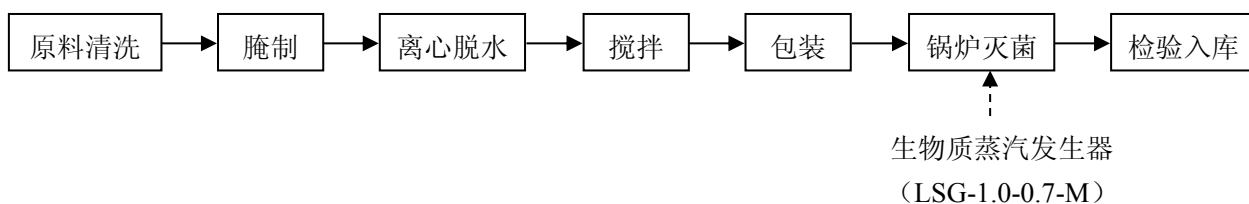
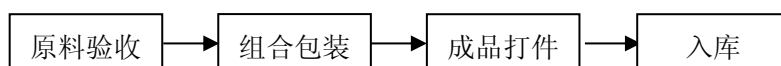


图 2.19 广西昊昌生物科技有限公司平面布置图

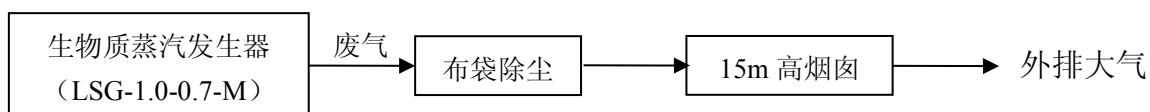
广西昊昌生物科技有限公司酱腌菜生产工艺流程示意图如下：



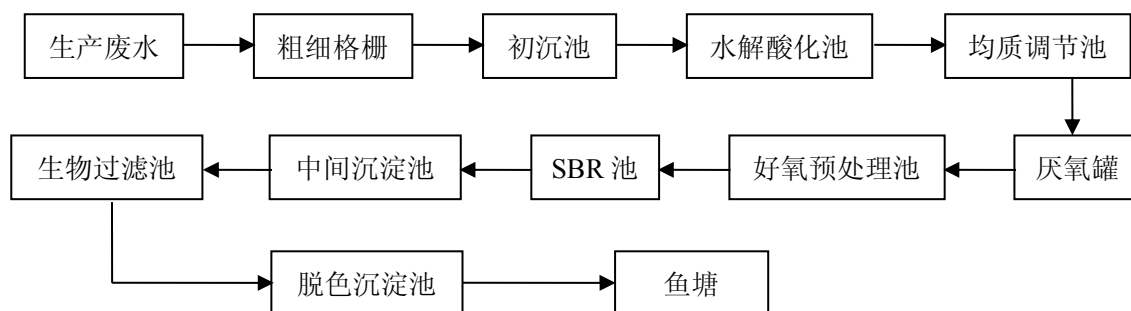
广西昊昌生物科技有限公司预包装螺蛳粉生产工艺流程示意图如下：



广西昊昌生物科技有限公司废气处理工艺流程及废气监测点位示意图如下：



广西昊昌生物科技有限公司废水处理工艺流程及监测点位示意图如下：



废气：主要为锅炉废气，污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。

废水：主要为生产废水及生活污水，废水主要污染物为化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、色度、动植物油、溶解性总固体、悬浮物、五日生化需氧量。废水经废水处理池处理后排入附近鱼塘。

固体废物：主要为锅炉灰渣、沉淀池沉渣。锅炉灰渣交由附近农户用于种地；沉淀池沉渣收集交由柳州市金太阳有限公司进行处理。

2.2.3.8 柳州市昌海茧丝有限责任公司

柳州市昌海茧丝有限责任公司位于项目地块东面约 430m 处，占地面积 21 亩，主要从事白厂丝生产，白厂丝设计产量 170 吨/年，实际产量 120 吨/年，现有 5 组缫丝生产线，1 台锅炉（型号 DZG2-1.0-M），员工 60 多名，全年生产 260 天，每天生产时间为 07:00~18:30。主要污染物源于燃煤锅炉燃烧颗粒物，这些污染物会随风力的移动，大气的扩散、沉降有可能对项目地块造成污染。

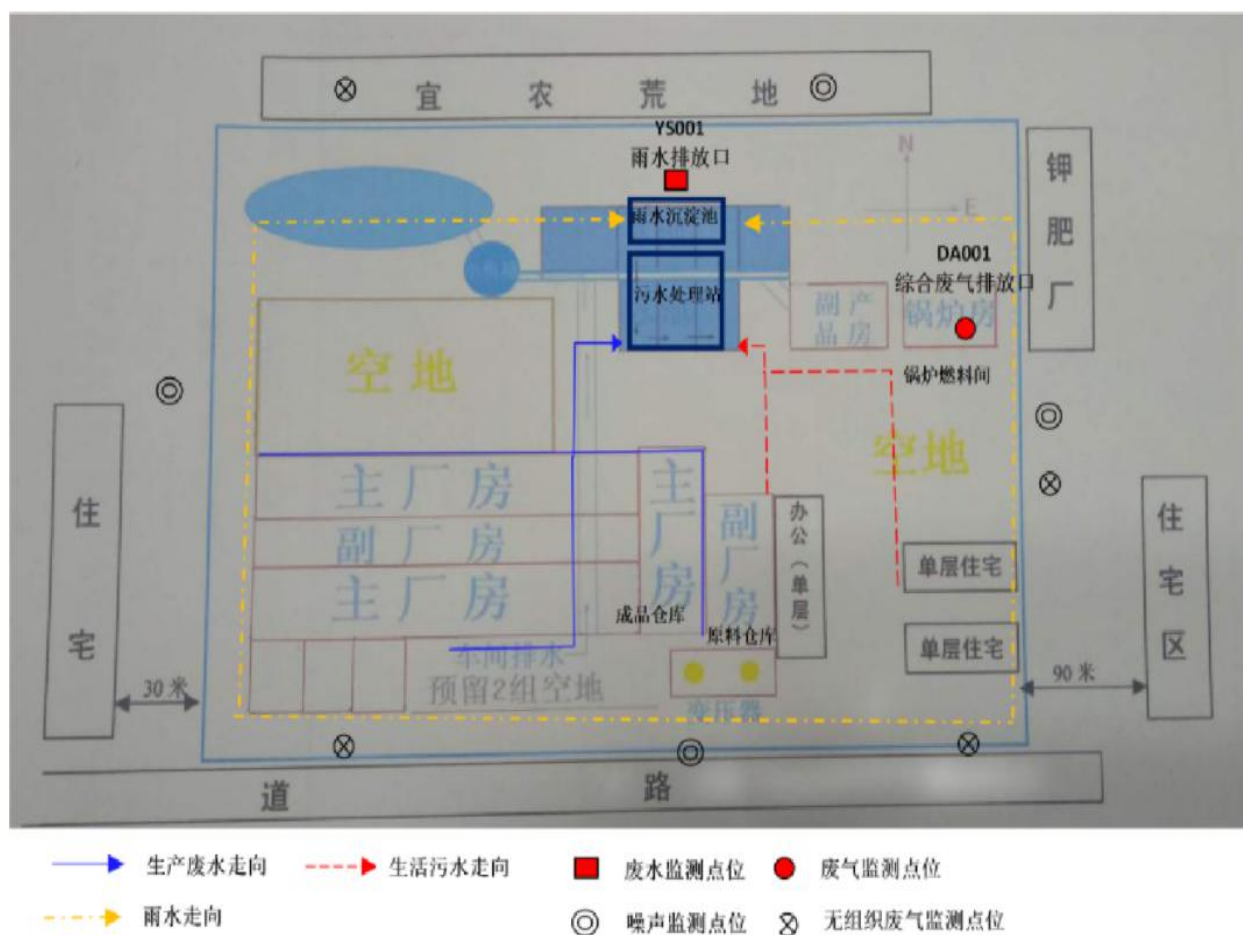
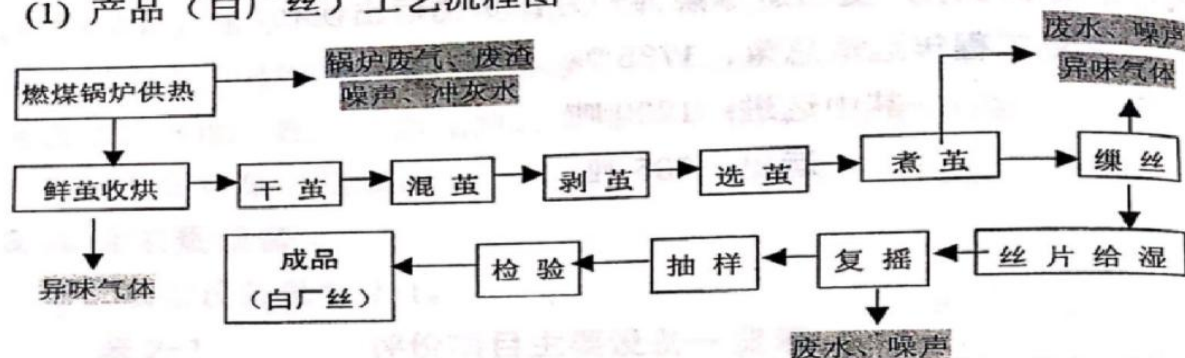


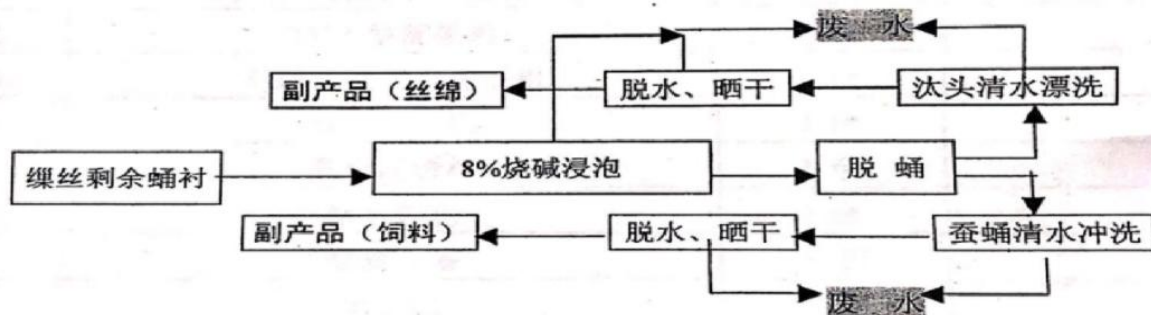
图 2.20 柳州市昌海茧丝有限责任公司平面布置图

柳州市昌海茧丝有限责任公司生产工艺流程图如下：

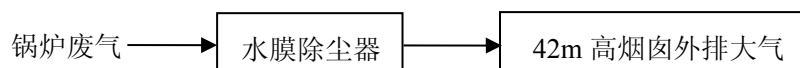
(1) 产品（白厂丝）工艺流程图



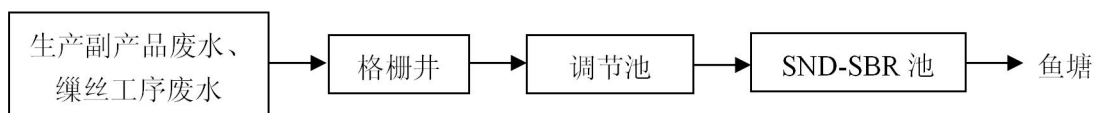
(2) 副产品工艺流程图



柳州市昌海茧丝有限责任公司废气处理工艺流程图如下：



柳州市昌海茧丝有限责任公司废水处理工艺流程图如下：



废气：主要为锅炉废气、煮茧工序废气，污染物为二氧化硫、氮氧化物、氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、汞及其化合物。

废水：主要为生产废水及生活污水，废水主要污染物为化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、色度、动植物油、溶解性总固体、悬浮物、五日生化需氧量。废水经废水处理池处理后排入附近鱼塘。

固体废物：主要为锅炉灰渣、沉淀池沉渣。锅炉灰渣交由附近农户用于种地；沉淀池沉渣收集交由柳州市金太阳有限公司进行处理。

2.2.3.9 柳州市柳北区龙泉家具厂

柳州市柳北区龙泉家具厂位于项目地块东面约530m处，占地面积3729m²，以木材为原料生产木质家具，设计生产能力为3万m³/a，实际生产能力为3万m³/a，年生产300天，每天8小时，工作时间为8:00~12:00，14:00~18:00。主要污染物源于燃煤锅炉燃烧的颗粒物、汞及其化合物及涂胶、热压工序的挥发性有机物，这些污染物会随风力的移动，大

气的扩散、沉降有可能对项目地块造成污染。

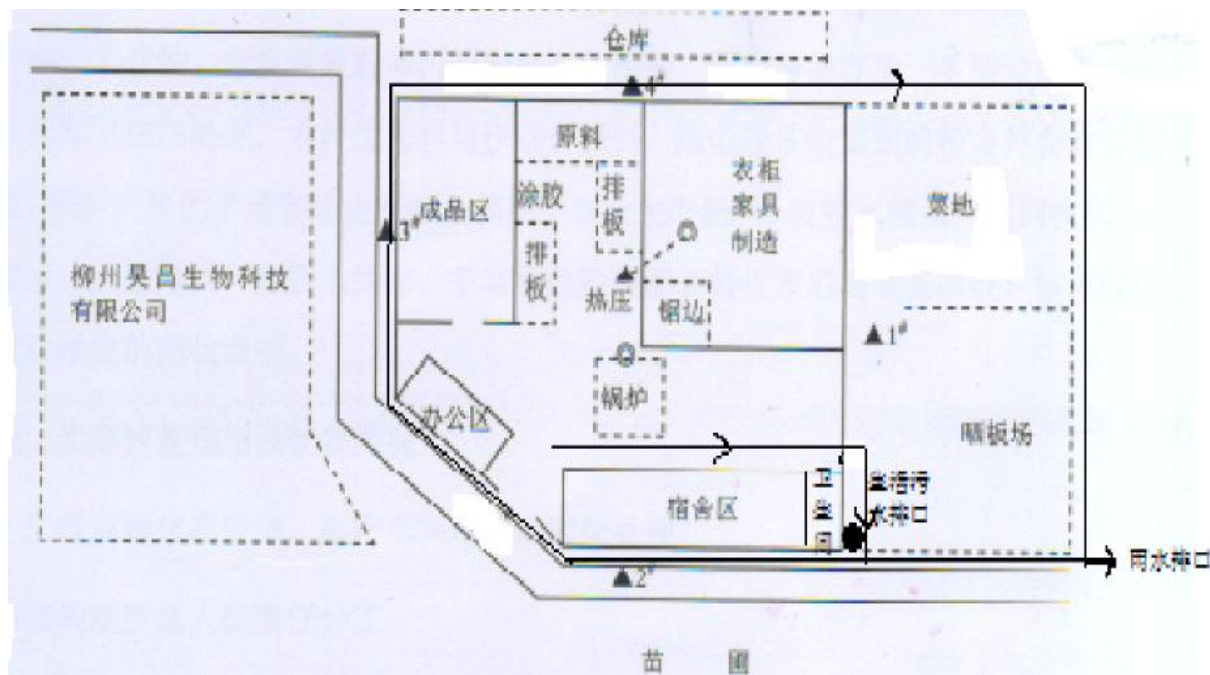
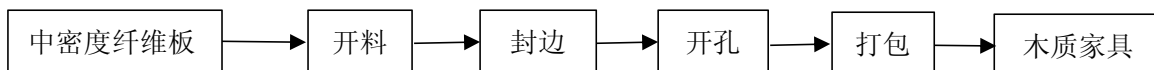
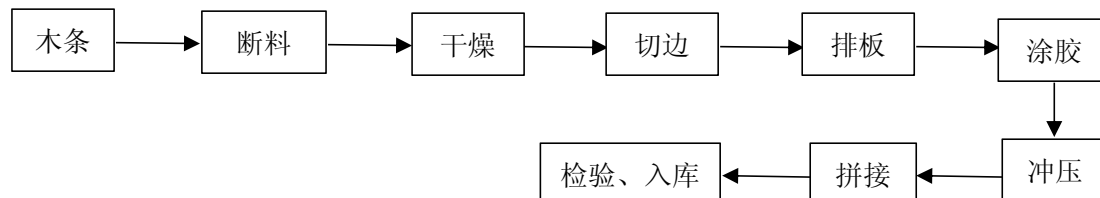


图 2.21 柳州市柳北区龙泉家具厂平面布置图

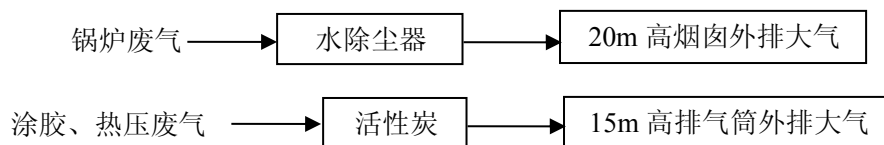
柳州市柳北区龙泉家具厂家具生产工艺流程图如下：



柳州市柳北区龙泉家具厂木板生产工艺流程图如下：



柳州市柳北区龙泉家具厂家具废气处理工艺流程图如下：



废气：主要为锅炉、切边、涂胶、冲压等工序废气，污染物为二甲苯、二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、苯、汞及其化合物、烟气黑度、甲苯、挥发性有机物、甲醛。

废水：主要为生活污水，主要污染物为氨氮、化学需氧量、悬浮物、硫化物、石油类、挥发酚、溶解性总固体、pH值。废水经化粪池处理后排入附近鱼塘。

固体废物：主要为锅炉灰渣、废活性炭。锅炉灰渣交由柳州市柳北区仕锦果园种植场用于施肥；废活性炭收集交由柳州市金太阳有限公司进行处理。

2.2.3.10 地块周边污染源情况汇总

地块周边污染源情况汇总见表2.6。

表2.6 项目地块周边企业一览表

序号	周边企业	生产情况	污染因子	污染途径
1	柳州市昌海茧丝有限责任公司	在产	挥发性有机物、颗粒物	大气扩散沉降
2	广西昊昌生物科技有限公司	在产	挥发性有机物、颗粒物	大气扩散沉降
3	柳州市柳北区龙泉家具厂	在产	重金属、颗粒物	大气扩散沉降
4	柳州市自主环利废油处置有限公司	在产	挥发性有机物、颗粒物	大气扩散沉降
5	中国石化加油站	在产	挥发性有机物、石油烃	大气扩散沉降
6	中国石化加油站（废弃）	停产	挥发性有机物、石油烃	大气扩散沉降
7	柳州长虹航天技术有限公司	在产	酸雾、重金属	大气扩散沉降、地下水
8	废弃工业园（三益人造板有限公司）	已拆除	挥发性有机物、颗粒物	大气扩散沉降
9	石碑坪污水处理厂（在建）	在建	颗粒物	大气扩散沉降

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，储罐与管线；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

2022 年 01 月 04 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）项目地块东部及北部为空地地表有少量植被，南部为原石碑坪小学教师宿舍，北部为留休村村民居民楼，教师宿舍及居民楼均有人居住；

（2）项目地块内无明显污染痕迹；

- (3) 项目地块内东部及北部部分地面已硬化，剩余部分已平整完毕未硬化；
- (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、镇政府及社区工作人员，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 2022 年 01 月 04 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 2.7，受访人员现场照片见附图 10，人员访谈记录详见附件 4。

表 2.7 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	刘建新	男	主任	石碑坪镇乡村建设综合服务中心	17877888608
2	黄朱汉	男	主任	石碑坪社区	13768892442
3	李远	男	员工	广西柳州绿达实业有限责任公司	17776300716
4	周程坚	男	副园长	石碑坪镇中心幼儿园	19907722881
5	张先生	男	居民	附近村民	——
6	黄女士	女	居民	附近村民	——

部分受访人员现场照片



石碑坪镇乡村建设综合服务中心主任



石碑坪社区主任



石碑坪镇中心幼儿园副院长



广西柳州绿达实业有限责任公司员工



附近居民



附近居民

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

地块东部土地从建国起至1994年为空地，期间有少量村民种植农作物，使用村民自家地下水及经化粪池处理后的生活污水灌溉、施肥，不使用农药。1994年石碑坪镇小学建设期间完成土地平整，之后有少量村民种植少量树木，2019年石碑坪镇中心幼儿园一期修建期间推平树木，进行第二次平整并对部分地面进行硬化；

地块南部土地从建国起至1994年一直为空地，期间有少量村民种植蔬菜，使用村民自家地下水及经化粪池处理后的生活污水灌溉、施肥，不使用农药。1994年石碑坪镇小学建设一栋教师宿舍楼使用至今，饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田；

地块西部土地1965年前均为空地，1965年起至今陆续有村民建设自住楼房，期间有部分村民曾进行楼房的翻修，饮用地下水，生活污水经化粪池处理后由附近村民用于农田；

地块北部土地在1994年前为小山坡，1994年建设石碑坪镇小学的同时，该山坡被推平，种植少量树木，使用水库地表水灌溉。2019年石碑坪镇中心幼儿园一期修建期间推平树木，并对部分区域使用回填土进行平整，同时对部分区域进行水泥硬化（根据2021年05月10日核工业柳州工程勘察院编制的《柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）岩土工程勘察报告》拟建建筑物及勘探点位置平面图及柱状图可知，回填土厚度0.5~1.9m，所处位置见图2.12），2021年下半年第三次开挖平整，根据本次水文地勘调查报告可知，回填土已被清理，地块内已不存在回填土。

（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

项目地块东部及北部空地内无地下储罐、储槽和地下输送管道，南部教师宿舍及西部居民楼处建有化粪池。

（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，相关信息由政府工作人员及村民回忆得出，具体的时间及详细内容，因时间较长具有一定的不确定性。

（2）项目地块东部及北部在石碑坪镇中心幼儿园一期修建期间使用了回填土，但回填土来源被访谈人员均表示不清楚，无法确定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）地块在第三次平整完毕后，只能大致判断在可疑污染区域附近进行布点，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，项目地块西面及南面地块长期作为居住用地使用，不会对土地产生明显污染。项目地块建设过程中工程机械运行及土地平整、回填、硬化可能对地块土壤造成一定影响的重金属物质。同时地块 1km 调查范围内，长期存在加油站、电镀企业、木材厂、茧丝厂等企业，这些企业生产过程中产生的挥发性有机物、颗粒物及重金属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，故需要对地块内空地的土壤进行采样分析。

本次勘察值枯水季节，经水文地质勘察可知，勘查过程中基岩钻孔打至微风化层均仍未遇到地下水，（最大钻孔深度 20m），地下水埋深大。根据《广西壮族自治区建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》中第一章 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。”，地下水监测孔土壤芯样见图 2.7，钻孔柱状图见附件 4 中 8#、12#点位柱状图，故本次调查不需对地块内浅层地下水开展调查采样工作。

综上所述，认为本项目地块存在污染的可能，需对土壤污染状况进行采样，应开展第二阶段土壤污染状况调查工作。土壤主要污染物为挥发性有机物、石油烃及重金属。

3 第二阶段土壤污染状况调查

我公司于 2022 年 02 月 23 日~25 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。

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 47 项监测因子（pH 值、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃）。

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》第一章2.1.4条第（1）款第①项“重点区域应采用专业判断布点法和系统布点法布设采样点。专业判断布点法采样点应尽可能接近区域内的关键疑似污染位置；系统布点法应按正方形网格划分采样单元，在每个采样单元中布设采样点，采样密度保证单个采样单元面积原则上不超过1600 m²。当无法在疑似污染区域，特别是罐槽、污染设施等底部采样时，可作适当偏移。”及第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、项目地块南部及西部历史上长期居住用地使用，在受到污染的可能性很低，同时根据《关于贯彻落实土壤污染防治法 推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）第11条实施意见：“住宅用地、公共管理与公共服务用地之间相互变更的，原则上不需要进行调查，但公共管理与公共服务用地中环卫设施、污水处理设施用地变更为住宅用地的除外。”故本次调查不在地块南部及西部布设土壤监测点位。

4、本次调查地块部分区域曾经被回填土覆盖，第三次地面开挖平整后，项目地块内已不存在回填土。将本次需要开展土壤监测的地块划分为重点区域及其他区域，共2个区域，在可能存在污染的区域重点区域采用专业判断布点法和系统布点法布设采样点，平均采样单元面积约26m×26m，其他区域采用系统随机布点法布设采样点，平均采样单元面积约为40m×40m，共布设8个土壤监测点位，详见图3.1。



注：1#~4#土壤监测点位为背景监测点位。

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 1.1km 处、南侧 0.6km 处、西侧 3km 处和北侧 1.8km 处设置 4 个对照点，监测布点图 3.2。

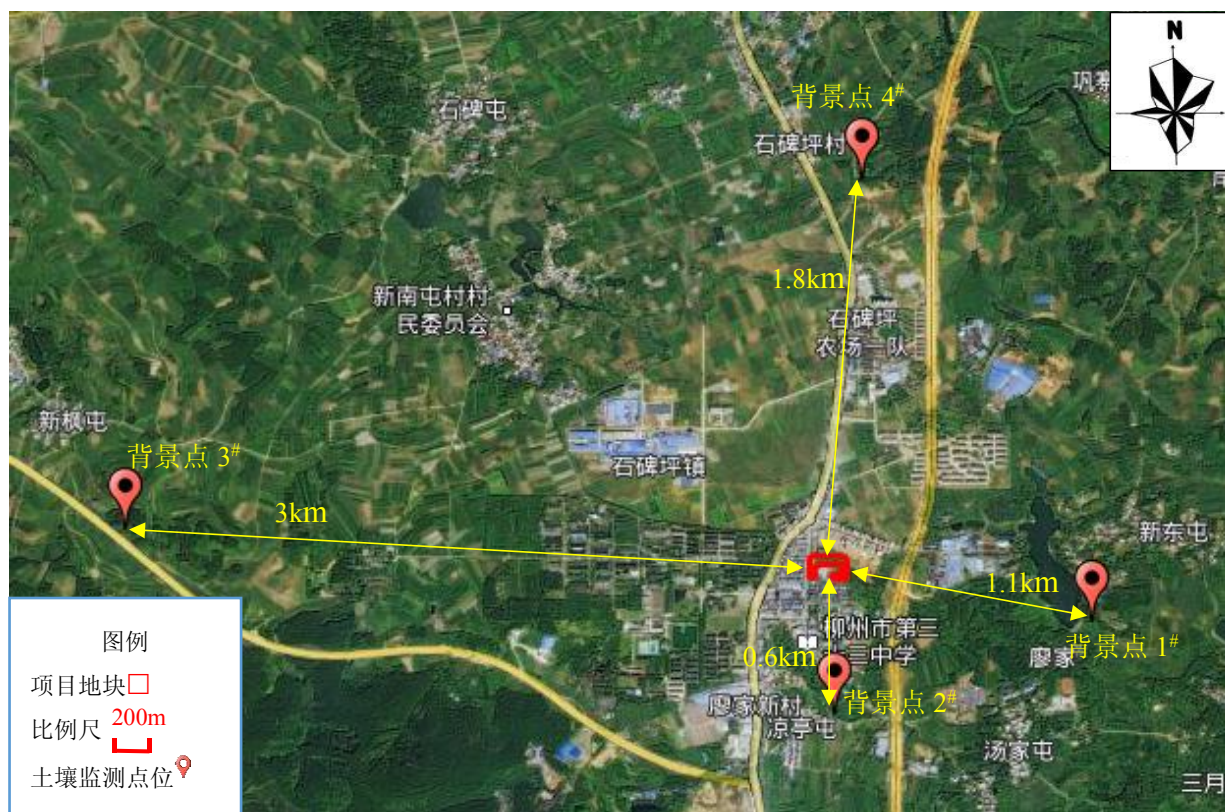


图 3.2 土壤对照点监测布点图

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。

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，应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。

项目地块在 2019 年第二次推平地表种植的树木后，对部分区域使用了回填土对地块进行回填平整及水泥硬化，并在 2021 年下半年第三次对东部及北部部分地块进行了挖开平整。根据本项目水文地勘报告可知，地块内已不存在回填土，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
1 [#]	1 [#] 对照点	0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
2 [#]	2 [#] 对照点	0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
3 [#]	3 [#] 对照点	0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
4 [#]	4 [#] 对照点	0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
5 [#]	项目地块内	0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
		150cm	pH 值、重金属
6 [#]		0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
		150cm	pH 值、重金属
7 [#]		0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
		150cm	pH 值、重金属
8 [#]		0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
		150cm	pH 值、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
9 [#]	项目地块内	0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
		150cm	pH 值、重金属
10 [#]		0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
		150cm	pH 值、重金属
11 [#]		0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
		150cm	pH 值、重金属
12 [#]		0~50cm	pH 值、石油烃和 45 项
		150cm	pH 值、重金属

3.3 现场采样

3.3.1 采样方法和程序

土壤 pH、石油烃和 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。

3.3.1.1 采样前准备

根据布设的土壤计划采样点，土壤样品的采集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 5 个成员组成，3 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均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 3.2，现场采样照片见图 3.3。

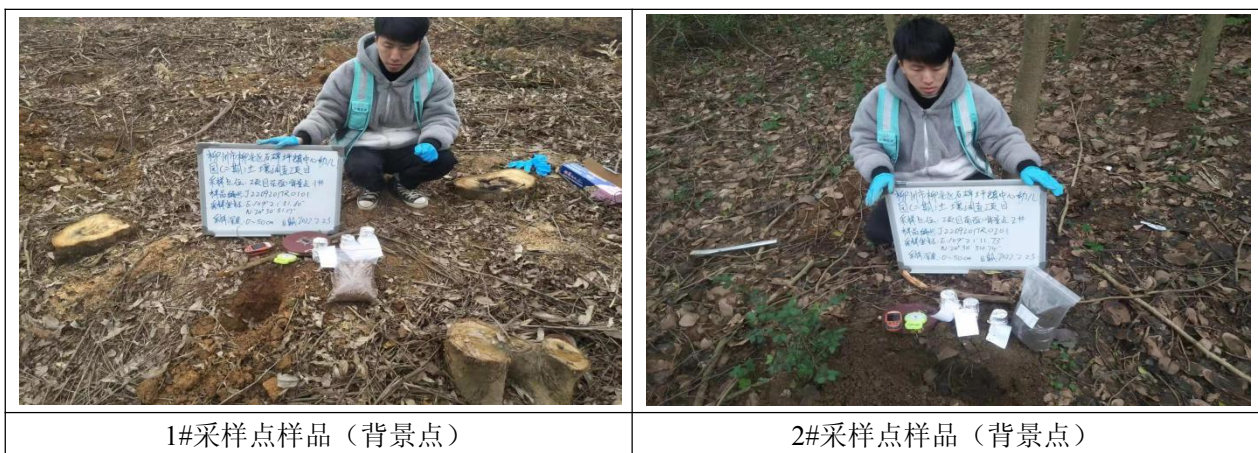
表 3.2 土壤样品信息

监测点位 编号	监测点位 名称	采样深度	样品编号	样品外观	监测点位坐标
1 [#]	该项目地 东面背景点	0~50cm	J2209201TR 0101	黄棕色、轻壤土、 潮、无根系	N: 24°30'51.17" E: 109°21'51.60"
2 [#]	该项目地 南面背景点	0~50cm	J2209201TR 0201	棕色、轻壤土、潮、 无根系	N: 24°30'34.74" E: 109°21'11.73"
3 [#]	该项目地 西面背景点	0~50cm	J2209201TR 0301	黄棕色、轻壤土、 潮、无根系	N: 24°30'57.83" E: 109°19'27.40"

续表 3.2 土壤样品信息

监测点位 编号	监测点位 名称	采样深度	样品编号	样品外观	监测点位坐标
4 [#]	该项目地 北面背景点	0~50cm	J2209201TR 0401	黄棕色、轻壤土、 潮、无根系	N: 24°31'58.14" E: 109°21'16.81"
5 [#]	TR5 [#]	0~50cm	J2209201TR 0501	黄棕色、中壤土、 潮、无根系	N: 24°30'58.54" E: 109°21'09.73"
		150cm	J2209201TR 0502		
6 [#]	TR6 [#]	0~50cm	J2209201TR 0601	黄色、中壤土、潮、 无根系	N: 24°30'57.96" E: 109°21'09.79"
		150cm	J2209201TR 0602		
7 [#]	TR7 [#]	0~50cm	J2209201TR 0701	黄棕色、中壤土、 潮、无根系	N: 24°30'50.97" E: 109°21'10.86"
		150cm	J2209201TR 0702		
8 [#]	TR8 [#]	0~50cm	J2209201TR 0801	黄色、中壤土、潮、 无根系	N: 24°30'58.04" E: 109°21'12.34"
		150cm	J2209201TR 0802		
9 [#]	TR9 [#]	0~50cm	J2209201TR 0901	黄色、中壤土、潮、 无根系	N: 24°30'58.05" E: 109°21'13.07"
		150cm	J2209201TR 0902		
10 [#]	TR10 [#]	0~50cm	J2209201TR 1001	红棕色、中壤土、 潮、无根系	N: 24°30'58.89" E: 109°21'13.64"
		150cm	J2209201TR 1002	黄色、中壤土、潮、 无根系	
11 [#]	TR11 [#]	0~50cm	J2209201TR 1101	棕色、轻壤土、潮、 无根系	N: 24°30'56.71" E: 109°21'13.96"
		150cm	J2209201TR 1102		
12 [#]	TR12 [#]	0~50cm	J2209201TR 1201	棕色、轻壤土、潮、 无根系	N: 24°30'56.99" E: 109°21'13.56"
		150cm	J2209201TR 1202		

图 3.3 现场采样照片



柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块土壤污染状况调查报告



3#采样点样品（背景点）



4#采样点样品（背景点）



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

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块土壤污染状况调查报告



8#采样点



8#采样点样品



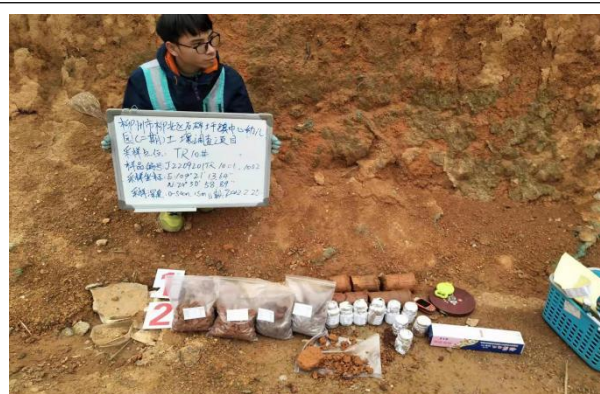
9#采样点



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 3.3，项目土壤样品的主要采集过程见图 3.3。

（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 3.3 新鲜样品的保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度（℃）	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	聚乙烯、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
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	玻璃（棕色）	<4	14	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 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 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。

3.4.1.1 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；制工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，充分拌匀直到散粒状，全部转移至提取容器中待用。

3.4.1.2 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 3.4。

表 3.4 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	镉	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》	0.01mg/kg
3	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
4	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
5	汞		0.002mg/kg

续表 3.4 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
6	铅	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》	10mg/kg
7	镍		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		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	蒽		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
21	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 3.4 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
39	氯苯		1.1μg/kg
40	1,2-二氯苯		1.0μg/kg
41	1,4-二氯苯		1.2μg/kg
42	乙苯		1.2μg/kg
43	苯乙烯		1.6μg/kg
44	甲苯		2.0μg/kg
45	对,间-二甲苯		3.6μg/kg
46	邻二甲苯		1.3μg/kg
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	HJ 1021-2019《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》	6mg/kg

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。

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 3.5 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	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
2	氯仿	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
3	1,1-二氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
4	1,2-二氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
5	1,1-二氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
6	顺-1,2-二氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
7	反-1,2-二氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
8	二氯甲烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
9	1,2-二氯丙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
10	1,1,1,2-四氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
11	1,1,2,2-四氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
12	四氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
13	1,1,1-三氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
14	1,1,2-三氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
15	三氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
16	1,2,3-三氯丙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
17	氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
18	苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
19	氯苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
20	1,2-二氯苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格

续表 3.5 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
21	1,4-二氯苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
22	乙苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
23	苯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
24	甲苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
25	对,间-二甲苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
26	邻二甲苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
27	氯甲烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
28	苯胺	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
29	2-氯酚	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
30	硝基苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
31	萘	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
32	苯并（a）蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
33	蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
34	苯并（b）荧蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
35	苯并（k）荧蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
36	苯并（a）芘	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
37	茚并（1,2,3-cd）芘	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
38	二苯并（a，h）蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
39	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	12	3	25.0	未检出	未检出	合格

2、运输空白样品检测结果。

表 3.6 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	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
2	氯仿	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
3	1,1-二氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
4	1,2-二氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
5	1,1-二氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
6	顺-1,2-二氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
7	反-1,2-二氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
8	二氯甲烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
9	1,2-二氯丙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
10	1,1,1,2-四氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
11	1,1,2,2-四氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
12	四氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
13	1,1,1-三氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
14	1,1,2-三氯乙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
15	三氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
16	1,2,3-三氯丙烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
17	氯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
18	苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
19	氯苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格

续表 3.6 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
20	1,2-二氯苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
21	1,4-二氯苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
22	乙苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
23	苯乙烯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
24	甲苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
25	对,间-二甲苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
26	邻二甲苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
27	氯甲烷	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
28	苯胺	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
29	2-氯酚	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
30	硝基苯	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
31	萘	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
32	苯并（a）蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
33	蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
34	苯并（b）荧蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
35	苯并（k）荧蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
36	苯并（a）芘	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
37	茚并（1,2,3-cd）芘	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
38	二苯并（a，h）蒽	12	3	25.0	未检出	未检出	合格
39	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	12	3	25.0	未检出	未检出	合格

3、实验室空白样品检测结果。

表 3.7 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	20	4	20	未检出	未检出	合格
2	镉	20	4	20	未检出	未检出	合格
3	六价铬	20	2	10	未检出	未检出	合格
4	砷	20	4	20	未检出	未检出	合格
5	汞	20	4	20	未检出	未检出	合格
6	镍	20	4	20	未检出	未检出	合格
7	铜	20	4	20	未检出	未检出	合格
8	四氯化碳	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
9	氯仿	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
10	1,1-二氯乙烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
11	1,2-二氯乙烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
12	1,1-二氯乙烯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
13	顺-1,2-二氯乙烯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
14	反-1,2-二氯乙烯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
15	二氯甲烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
16	1,2-二氯丙烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
17	1,1,1,2-四氯乙烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
18	1,1,2,2-四氯乙烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
19	四氯乙烯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
20	1,1,1-三氯乙烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
21	1,1,2-三氯乙烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格

续表 3.7 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
22	三氯乙烯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
23	1,2,3-三氯丙烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
24	氯乙烯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
25	苯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
26	氯苯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
27	1,2-二氯苯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
28	1,4-二氯苯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
29	乙苯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
30	苯乙烯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
31	甲苯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
32	对,间-二甲苯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
33	邻二甲苯	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
34	氯甲烷	12	1	8.3	未检出	未检出	合格
35	苯胺	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
36	2-氯酚	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
37	硝基苯	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
38	萘	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
39	苯并（a）蒽	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
40	蒽	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
41	苯并（b）荧蒽	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
42	苯并（k）荧蒽	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
43	苯并（a）芘	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
44	茚并（1,2,3-cd）芘	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
45	二苯并（a, h）蒽	12	2	16.7	未检出	未检出	合格
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	12	1	8.3	未检出	未检出	合格

4、密码平行样品检测结果。

表 3.8 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	20	3	15	-1.33~0.00	≤20	合格
2	镉	20	3	15	-3.47~0.00	≤5	合格
3	砷	20	3	15	-0.27~0.24	≤20	合格
4	镍	20	3	15	0.00	≤20	合格
5	铜	20	3	15	-4.76~-0.53	≤20	合格
6	汞	20	3	15	-2.70~0.39	≤20	合格
7	六价铬	20	3	15	0.00	≤20	合格
8	氯甲烷	20	2	10	0.00	≤20	合格
9	四氯化碳	20	2	10	0.00	≤25	合格
10	氯仿	20	2	10	-14.9~11.4	≤25	合格
11	1,1-二氯乙烷	20	2	10	0.00	≤25	合格
12	1,2-二氯乙烷	20	2	10	0.00~3.52	≤25	合格
13	1,1-二氯乙烯	20	2	10	0.00	≤25	合格
14	顺-1,2-二氯乙烯	20	2	10	0.00	≤25	合格
15	反-1,2-二氯乙烯	20	2	10	0.00	≤25	合格
16	二氯甲烷	20	2	10	0.00	≤25	合格
17	1,2-二氯丙烷	20	2	10	0.00	≤25	合格
18	1,1,1,2-四氯乙烷	20	2	10	0.00	≤25	合格
19	1,1,2,2-四氯乙烷	20	2	10	0.00	≤25	合格
20	四氯乙烯	20	2	10	0.00	≤25	合格
21	1,1,1-三氯乙烷	20	2	10	0.00	≤25	合格
22	1,1,2-三氯乙烷	20	2	10	0.00	≤25	合格
23	三氯乙烯	20	2	10	0.00	≤25	合格

续表 3.8 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
24	1,2,3-三氯丙烷	20	2	10	0.00	≤25	合格
25	氯乙烯	20	2	10	0.00	≤25	合格
26	苯	20	2	10	2.79~4.51	≤25	合格
27	氯苯	20	2	10	0.00	≤25	合格
28	1,2-二氯苯	20	2	10	0.00	≤25	合格
29	1,4-二氯苯	20	2	10	0.00	≤25	合格
30	乙苯	20	2	10	0.00~1.79	≤25	合格
31	苯乙烯	20	2	10	0.00	≤25	合格
32	甲苯	20	2	10	1.64~1.86	≤25	合格
33	对,间-二甲苯	20	2	10	1.78~2.05	≤25	合格
34	邻二甲苯	20	2	10	0.00	≤25	合格
35	苯胺	20	2	10	-0.75~0.64	≤40	合格
36	2-氯酚	20	2	10	-4.76	≤40	合格
37	硝基苯	20	2	10	0.00	≤40	合格
38	萘	20	2	10	0.00	≤40	合格
39	苯并（a）蒽	20	2	10	0.00	≤40	合格
40	蒽	20	2	10	0.00	≤40	合格
41	苯并（b）荧蒽	20	2	10	0.00	≤40	合格
42	苯并（k）荧蒽	20	2	10	0.00	≤40	合格
43	苯并（a）芘	20	2	10	0.00	≤40	合格
44	茚并（1,2,3-cd）芘	20	2	10	0.00	≤40	合格
45	二苯并（a, h）蒽	20	2	10	0.00	≤40	合格
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	20	2	10	0.00	≤25	合格

5、明码平行样品检测结果。

表 3.9 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	20	3	15	-2.7~7.3	≤20	合格
2	镉	20	3	15	-3.7~3.7	≤5	合格
3	砷	20	3	15	-2.2~0.85	≤20	合格
4	镍	20	3	15	-2.0~1.9	≤20	合格
5	铜	20	3	15	-2.6~2.2	≤20	合格
6	汞	20	3	15	2.0~5.2	≤20	合格
7	六价铬	20	3	15	0.00	≤20	合格
8	四氯化碳	12	1	8.3	0.00	≤20	合格
9	氯仿	12	1	8.3	-16	≤25	合格
10	1,1-二氯乙烷	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
11	1,2-二氯乙烷	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
12	1,1-二氯乙烯	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
13	顺-1,2-二氯乙烯	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
14	反-1,2-二氯乙烯	12	1	8.3	-2.2	≤25	合格
15	二氯甲烷	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
16	1,2-二氯丙烷	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
17	1,1,1,2-四氯乙烷	12	1	8.3	-0.43	≤25	合格
18	1,1,2,2-四氯乙烷	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
19	四氯乙烯	12	1	8.3	-1.1	≤25	合格
20	1,1,1-三氯乙烷	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
21	1,1,2-三氯乙烷	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
22	三氯乙烯	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
23	1,2,3-三氯丙烷	12	1	8.3	-4.3	≤25	合格

续表 3.9 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
24	氯乙烯	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
25	苯	12	1	8.3	-2.5	≤25	合格
26	氯苯	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
27	1,2-二氯苯	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
28	1,4-二氯苯	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
29	乙苯	12	1	8.3	-1.4	≤25	合格
30	苯乙烯	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
31	甲苯	12	1	8.3	-2.7	≤25	合格
32	对,间-二甲苯	12	1	8.3	-1.8	≤25	合格
33	邻二甲苯	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
34	氯甲烷	12	1	8.3	0.00	≤25	合格
35	苯胺	12	1	8.3	-0.40	≤40	合格
36	2-氯酚	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
37	硝基苯	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
38	萘	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
39	苯并（a）蒽	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
40	蒽	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
41	苯并（b）荧蒽	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
42	苯并（k）荧蒽	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
43	苯并（a）芘	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
44	茚并（1,2,3-cd）芘	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
45	二苯并（a, h）蒽	12	1	8.3	0.00	≤40	合格
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	12	1	8.3	-1.4	≤25	合格

6、标准样品检测结果。

表 3.10 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 (mg/kg)	测量值 (mg/kg)	是否 合格
1	铅	12	2	16.7	GSS-27	41±2	40.5	合格
							42.0	合格
2	镉	12	2	16.7		0.59±0.04	0.599	合格
							0.607	合格
3	砷	12	2	16.7		13.3±1.1	12.8	合格
							12.7	合格
4	镍	12	2	16.7		43±2	41.7	合格
							43.5	合格
5	铜	12	2	16.7		54±2	54.9	合格
							53.3	合格
6	汞	12	2	16.7		0.116±0.012	0.117	合格
							0.113	合格
7	六价铬	12	2	16.7	GBW(E)070255 (S6Cr-5)	68±7	69.9	合格
							65.6	合格
8	石油烃	12	1	8.3	8231903.2	673-1740	1532	合格

7、加标回收样品检测结果。

表 3.11 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	12	1	8.3	102	40~160	合格
2	2-氯酚	12	1	8.3	97.1	40~160	合格
3	硝基苯	12	1	8.3	111	40~160	合格
4	萘	12	1	8.3	109	40~160	合格
5	苯并 (a) 蒽	12	1	8.3	92.4	40~160	合格
6	蒽	12	1	8.3	108	40~160	合格
7	苯并 (b) 荧蒽	12	1	8.3	77.0	40~160	合格
8	苯并 (k) 荧蒽	12	1	8.3	108	40~160	合格
9	苯并 (a) 芘	12	1	8.3	92.4	40~160	合格
10	茚并 (1,2,3-cd) 芘	12	1	8.3	108	40~160	合格
11	二苯并 (a, h) 蒽	12	1	8.3	92.4	40~160	合格
12	石油烃	12	2	16.7	78.2~113	50~140	合格
13	六价铬	20	2	10	84.8~85.7	70~130	合格
14	氯甲烷	12	1	8.3	89.8	70~130	合格

土壤样品检测质量控制结果：

根据表3.5-3.7可知，本次调查共采集、分析2个实验室空白样（六价铬），4个实验室空白（铅、镉、汞、砷、镍、铜）检测结果均小于检出限；3个全程序空白样（石油烃、挥发性有机物和半挥发性有机物），3个运输空白样（石油烃、挥发性有机物和半挥发性有机物），1个实验室空白样（石油烃、挥发性有机物和半挥发性有机物），检测结果均小于检出限；

根据表3.8和3.9可知，本次调查共采集、分析3个密码平行样（重金属），3个明码平行样（重金属），2个密码平行样（石油烃、挥发性有机物和半挥发性有机物），1个明码平行样（石油烃、挥发性有机物和半挥发性有机物），平行样测定误差在允许误差范围之内，合格率达100%。

根据表 3.10 和 3.11 可知，在准确度方面的控制，重金属采用标准样品质控，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 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设备的维护保养，使分析仪器处于最佳状态，做到仪器带病不工作，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 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，该地块规划为二类居住用地、服务设施用地，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3.12。

表3.12 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（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
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

续表3.12 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	
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
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
46	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	——	826	4500

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，故砷的评价标准调整为《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。

3.6.2 检测结果

3.6.2.1 土壤检测结果

本次对 20 个土壤样本进行了分析检测，检测因子包含 47 个项目。检测结果统计如下表 3.13。

表 3.13 土壤检测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	采样深度 (cm)	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)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) (mg/kg)
2022 年 02 月 23 日	1 [#]	该项目地东面背景点	0~50	4.88	10	10L	0.14	24	0.146	10.5	0.5L	34
	2 [#]	该项目地南面背景点	0~50	5.61	53	18	0.57	66	0.319	19.4	0.5L	26
	3 [#]	该项目地西面背景点	0~50	5.65	17	10L	0.15	11	0.217	16.7	0.5L	72
	4 [#]	该项目地北面背景点	0~50	4.74	30	37	0.12	28	0.270	20.5	0.5L	36
2022 年 02 月 24 日	5 [#]	TR5 [#]	0~50	8.26	15	19	0.74	49	0.114	39.1	0.5L	57
			150	8.47	27	18	1.16	68	0.112	36.9	0.5L	——
	6 [#]	TR6 [#]	0~50	6.51	38	17	0.24	89	0.231	36.9	0.5L	27
			150	7.08	30	11	3.27	90	0.213	32.3	0.5L	——
	7 [#]	TR7 [#]	0~50	8.38	20	18	1.10	53	0.092	31.7	0.5L	28
			150	8.34	25	12	0.64	62	0.092	30.2	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	826
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。												

注：未检出以“检出限+L”表示。

续表 3.13 土壤检测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	采样深度（cm）	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)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) (mg/kg)
2022 年 02 月 25 日	8 [#]	TR8 [#]	0~50	8.14	58	18	2.34	143	0.251	35.4	0.5L	24
			150	7.97	51	16	2.12	100	0.243	32.4	0.5L	——
	9 [#]	TR9 [#]	0~50	7.64	194	10	0.68	130	0.655	38.6	0.5L	24
			150	7.53	193	12	1.16	110	1.09	36.4	0.5L	——
	10 [#]	TR10 [#]	0~50	7.16	93	10L	0.47	100	0.896	36.6	0.5L	21
			150	7.17	92	10L	1.53	80	0.478	33.2	0.5L	——
	11 [#]	TR11 [#]	0~50	8.53	22	20	0.27	64	0.115	36.0	0.5L	27
			150	8.56	38	24	0.08	52	0.095	7.49	0.5L	——
	12 [#]	TR12 [#]	0~50	8.76	23	13	0.05	47	0.094	3.00	0.5L	28
			150	8.82	12	10L	0.02	45	0.097	2.69	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	826
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。												

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.13 土壤检测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	采样深度 (cm)	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)
2022 年 02 月 23 日	1 [#]	该项目地东面 背景点	0~50	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	78.6×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	2 [#]	该项目地南面 背景点	0~50	3×10 ⁻³ L	2.8×10 ⁻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	29.1×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	3 [#]	该项目地西面 背景点	0~50	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	23.2×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	4 [#]	该项目地北面 背景点	0~50	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	26.5×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
2022 年 02 月 24 日	5 [#]	TR5 [#]	0~50	3×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	11.2×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	59.0×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	6 [#]	TR6 [#]	0~50	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	14.1×10 ⁻³	61.1×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	7 [#]	TR7 [#]	0~50	3×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	13.8×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	56.7×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
2022 年 02 月 25 日	8 [#]	TR8 [#]	0~50	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	53.1×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	9 [#]	TR9 [#]	0~50	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	38.2×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	10 [#]	TR10 [#]	0~50	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	47.8×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	11 [#]	TR11 [#]	0~50	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	32.5×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	12 [#]	TR12 [#]	0~50	3×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	0.9×10 ⁻³ L	10.5×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	62.4×10 ⁻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				12	0.12	12	94	10	3	66	0.3	701

注：未检出以“检出限+L”表示。

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.13 土壤检测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	采样深度 (cm)	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)
2022 年 02 月 23 日	1#	该项目地东面 背景点	0~50	2.1×10 ⁻³ L	10.9×10 ⁻³	12.6×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	15.6×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	8.5×10 ⁻³
	2#	该项目地南面 背景点	0~50	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	13.0×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	15.2×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	3#	该项目地西面 背景点	0~50	2.1×10 ⁻³ L	9.0×10 ⁻³	13.4×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	8.3×10 ⁻³	14.0×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	4#	该项目地北面 背景点	0~50	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	12.9×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	15.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
2022 年 02 月 24 日	5#	TR5#	0~50	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	11.9×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	14.7×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	9.2×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	6#	TR6#	0~50	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	14.3×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	16.9×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	11.0×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	7#	TR7#	0~50	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	15.6×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	19.0×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	12.4×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
2022 年 02 月 25 日	8#	TR8#	0~50	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	15.6×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	19.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	13.1×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³ L
	9#	TR9#	0~50	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	12.7×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	15.6×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	10#	TR10#	0~50	2.1×10 ⁻³ L	10.3×10 ⁻³	13.9×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	16.4×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	11#	TR11#	0~50	2.1×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	10.8×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	13.0×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³ L	0.8×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
	12#	TR12#	0~50	2.1×10 ⁻³ L	8.9×10 ⁻³	11.9×10 ⁻³	0.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	14.2×10 ⁻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。

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.13 土壤检测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	采样深度 (cm)	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)
2022 年 02 月 23 日	1#	该项目地东面背景点	0~50	1.0×10 ⁻³ L	19.9×10 ⁻³	42.9×10 ⁻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
	2#	该项目地南面背景点	0~50	1.0×10 ⁻³ L	19.4×10 ⁻³	41.7×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	6.7×10 ⁻³	5.7×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	3#	该项目地西面背景点	0~50	1.0×10 ⁻³ L	17.8×10 ⁻³	38.2×10 ⁻³	18.8×10 ⁻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
	4#	该项目地北面背景点	0~50	1.0×10 ⁻³ L	19.9×10 ⁻³	42.9×10 ⁻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
2022 年 02 月 24 日	5#	TR5#	0~50	11.8×10 ⁻³	18.0×10 ⁻³	38.9×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	5.8×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	6#	TR6#	0~50	1.0×10 ⁻³ L	21.7×10 ⁻³	46.7×10 ⁻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	11.4×10 ⁻³
	7#	TR7#	0~50	1.0×10 ⁻³ L	23.6×10 ⁻³	50.8×10 ⁻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
2022 年 02 月 25 日	8#	TR8#	0~50	1.0×10 ⁻³ L	24.7×10 ⁻³	52.8×10 ⁻³	26.3×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	6.6×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
	9#	TR9#	0~50	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	42.4×10 ⁻³	21.1×10 ⁻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#	TR10#	0~50	1.0×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	44.8×10 ⁻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
	11#	TR11#	0~50	1.0×10 ⁻³ L	16.4×10 ⁻³	35.4×10 ⁻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	1.0×10 ⁻³ L
	12#	TR12#	0~50	1.0×10 ⁻³ L	18.2×10 ⁻³	38.9×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³ L	28.6×10 ⁻³	6.2×10 ⁻³	8.8×10 ⁻³	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。

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块土壤污染状况调查报告

续表 3.13 土壤检测结果

监测日期	监测点位编号	监测点位名称	采样深度 (cm)	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)
2022 年 02 月 23 日	1#	该项目地东面背景点	0~50	1.03	0.11	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	2#	该项目地南面背景点	0~50	0.131	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	3#	该项目地西面背景点	0~50	0.208	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.2
	4#	该项目地北面背景点	0~50	0.198	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2L	0.1L	0.2	0.2	0.2
2022 年 02 月 24 日	5#	TR5#	0~50	0.126	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2L	0.1L	0.2	0.2	0.2
	6#	TR6#	0~50	0.140	0.11	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2
	7#	TR7#	0~50	0.146	0.11	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1L	0.2	0.2	0.1L
2022 年 02 月 25 日	8#	TR8#	0~50	0.148	0.12	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1L
	9#	TR9#	0~50	0.135	0.11	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2L	0.1L	0.2	0.2	0.2
	10#	TR10#	0~50	0.156	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2L	0.1L	0.2	0.1L	0.1L
	11#	TR11#	0~50	0.117	0.10	0.09L	0.09L	0.2	0.1L	0.2L	0.1L	0.2	0.2	0.2
	12#	TR12#	0~50	0.117	0.10	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 3.14。

表 3.14 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	12~194	58	100	0	0	0	9#-50cm	东北、表层
铅	400	未检出~24	14	85	0	0	0	11#-50cm	东、下层
镉	20	0.02~3.27	0.99	100	0	0	0	6#-150cm	西北、下层
镍	150	45~143	80	100	0	0	0	8#-50cm	东北、表层
汞	8	0.092~1.09	0.304	100	0	0	0	9#-150cm	东北、下层
砷	40(背景值)	2.69~39.1	29.3	100	0	0	0	5#-50cm	西北、表层
石油烃	826	21~57	30	100	0	0	0	5#-50cm	西北、表层
反-1,2-二氯乙烯	10	未检出~11.2×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	12.5	0	0	0	5#-50cm	西北、表层
1,1-二氯乙烷	3	未检出~13.8×10 ⁻³	3.6×10 ⁻³	25	0	0	0	7#-50cm	北、表层
顺-1,2-二氯乙烯	66	未检出~14.1×10 ⁻³	2.2×10 ⁻³	12.5	0	0	0	6#-50cm	西北、表层
氯仿	0.3	32.5×10 ⁻³ ~62.4×10 ⁻³	51.4×10 ⁻³	100	0	0	0	12#-50cm	东南、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 3.14 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
1,2-二氯乙烷	0.52	未检出~ 10.3×10^{-3}	2.9×10^{-3}	25	0	0	0	2#-50cm	东北、表层
苯	1	10.8×10^{-3} ~ 15.6×10^{-3}	13.3×10^{-3}	100	0	0	0	7#-50cm	北、表层
甲苯	1200	13.0×10^{-3} ~ 19.5×10^{-3}	16.2×10^{-3}	100	0	0	0	8#-50cm	东北、表层
四氯乙烯	11	未检出~ 13.1×10^{-3}	7.0×10^{-3}	62.5	0	0	0	8#-50cm	东北、表层
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	未检出~ 11.8×10^{-3}	1.9×10^{-3}	12.5	0	0	0	5#-50cm	西北、表层
乙苯	7.2	未检出~ 24.7×10^{-3}	15.475	75	0	0	0	8#-50cm	东北、表层
对,间-二甲苯	163	35.4×10^{-3} ~ 52.8×10^{-3}	43.8×10^{-3}	100	0	0	0	8#-50cm	东北、表层
邻二甲苯	222	未检出~ 26.3×10^{-3}	6.4×10^{-3}	75	0	0	0	8#-50cm	东北、表层
苯乙烯	1290	未检出~ 28.6×10^{-3}	4.3×10^{-3}	12.5	0	0	0	12#-50cm	东南、表层
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	未检出~ 6.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}	12.5	0	0	0	12#-50cm	东南、表层
1,2,3-三氯丙烷	0.05	未检出~ 8.8×10^{-3}	3.0×10^{-3}	37.5	0	0	0	12#-50cm	东南、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 3.14 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
1,2-二氯苯	560	未检出~11.4×10 ⁻³	1.9×10 ⁻³	12.5	0	0	0	6#-50cm	西北、表层
苯胺	92	0.117~0.156	0.136	100	0	0	0	10#-50cm	东北、表层
2-氯酚	250	0.10~0.12	0.11	100	0	0	0	8#-50cm	东北、表层
苯并[a]蒽	5.5	0.2	0.2	100	0	0	0	所有点位	整个地块，表层
苯并(b)荧蒽	5.5	未检出~0.2	0.1	37.5	0	0	0	6#-50cm、 7#-50cm、 8#-50cm	北及东北，表层
苯并(k)荧蒽	55	未检出~0.1	未检出	12.5	0	0	0	8#-50cm	东北、表层
苯并(a)芘	0.55	0.2	0.2	100	0	0	0	所有点位	整个地块，表层
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	未检出~0.2	0.2	75	0	0	0	除 6#、10#点外 所有点位的 50cm	整个地块，表层
二苯并[a,h]蒽	0.55	未检出~0.2	0.1	62.5	0	0	0	除 7#、8#、10# 点外所有点位	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。

3.6.2.3 地块土壤与对照点土壤检测结果分析

表 3.15 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	12~194	10~53	地块内土壤含量偏高于对照点土壤含量，低于风险筛选值
铅	未检出~24	未检出~37	两者含量无明显差异
镉	0.02~3.27	0.12~0.57	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	45~143	11~66	地块内土壤含量偏高于对照点土壤含量，低于风险筛选值
汞	0.092~1.09	0.146~0.319	地块内土壤含量偏高于对照点土壤含量，低于风险筛选值
砷	2.69~39.1	10.5~20.5	两者含量无明显差异，低于红壤背景值
石油烃	21~57	34~72	两者含量无明显差异
反-1,2-二氯乙烯	未检出~ 11.2×10^{-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
1,1-二氯乙烷	未检出~ 13.8×10^{-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~ 14.1×10^{-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
氯仿	32.5×10^{-3} ~ 62.4×10^{-3}	23.2×10^{-3} ~ 78.6×10^{-3}	两者含量无明显差异
1,2-二氯乙烷	未检出~ 10.3×10^{-3}	未检出~ 10.9×10^{-3}	两者含量无明显差异
苯	10.8×10^{-3} ~ 15.6×10^{-3}	12.6×10^{-3} ~ 13.4×10^{-3}	两者含量无明显差异
甲苯	13.0×10^{-3} ~ 19.5×10^{-3}	14.0×10^{-3} ~ 15.6×10^{-3}	两者含量无明显差异
四氯乙烯	未检出~ 13.1×10^{-3}	未检出	地块内土壤含量偏高于对照点土壤含量，低于风险筛选值
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出~ 11.8×10^{-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
乙苯	未检出~ 24.7×10^{-3}	17.8×10^{-3} ~ 19.9×10^{-3}	两者含量无明显差异
对,间-二甲苯	35.4×10^{-3} ~ 52.8×10^{-3}	38.2×10^{-3} ~ 42.9×10^{-3}	两者含量无明显差异
邻二甲苯	未检出~ 26.3×10^{-3}	未检出~ 18.8×10^{-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 3.15 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
苯乙烯	未检出~ 28.6×10^{-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
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出~ 6.2×10^{-3}	未检出~ 6.7×10^{-3}	两者含量无明显差异
1,2,3-三氯丙烷	未检出~ 8.8×10^{-3}	未检出~ 5.7×10^{-3}	两者含量无明显差异
1,2-二氯苯	未检出~ 11.4×10^{-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
苯胺	0.117~0.156	0.131~1.03	两者含量无明显差异
2-氯酚	0.10~0.12	0.10~0.11	两者含量无明显差异
苯并[a]蒽	0.2	0.2	两者含量无明显差异
苯并(b)荧蒽	未检出~0.2	未检出~0.2	两者含量无明显差异
苯并(k)荧蒽	未检出~0.1	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
苯并(a)芘	0.2	0.2	两者含量无明显差异
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出~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	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、代表性、准确性，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

根据表 3.13 检测统计结果，本次所有土壤采样样本的 pH、石油烃及 45 项基本项等 47 个检测项目中有 31 个项目有检出。结果表明，铜、铅、镉、镍、汞、砷、石油烃、24 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。

3.6.5 地块水文地质条件

项目地块位于地块位于岩溶平原区内，地形有起伏，地势东北高，西南低，目前场地部分已开挖平整，现状地面地面标高为 118~123m，自然坡度 5~10°。据柳州市地质系列图集地质构造纲要图（1：10 万）分析，场地内无活动性断层通过；第四纪以来未发现新构造活动迹象。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，项目场区及其附近区域稳定性较好。

项目地块上履第四系地层残积成因(Q^{el})的黏土，下伏地层为石炭系中统大埔组(C_{2d})灰质白云岩。上覆第四系土层叠加厚度 1.50-3.20m 不等，呈弱透水性，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中统大埔组（C_{2d}）的碳酸盐岩溶洞裂隙水，水量丰富。

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给径流区，地下水接受大气降雨及上部孔隙水补给后，在重力作用下总体自北向南方向径流，最终排泄入柳江。

3.6.6 土壤污染横向、纵向分布规律

根据表 3.13 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

柳州市柳北区石碑坪镇中心幼儿园（二期）项目地块位于柳州市北部生态新区石碑坪镇石虹路柳长路、石虹路东侧，农场路及春和路南侧，呼北线及规划文曲路西侧。东临山林，南邻石碑坪镇中心幼儿园一期项目及留休村，西靠石虹路及石碑坪社区，北接空地及留休村。项目总占地面积 10972.04m²（约 16.46 亩），该项目场地中心坐标东经：109°20'55.07"，北纬：24°31'08.45"。

项目地块属于石碑坪镇政府及广西柳州绿达实业有限责任公司共有，地块现状：东部及北部为空地，南部为原石碑坪小学教师宿舍，西部为留休村居民楼。2020 年 11 月 26 日，根据《柳州市自然资源和规划局北部生态新区分局关于柳州市柳北区石碑坪中心

幼儿园（二期）用地规划意见的复函》（北部资规函[2020]206 号）（附件 1），将项目地块拟规划为二类居住用地、服务设施用地，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，项目地块西面及南面地块长期作为居住用地使用，不会对土地产生明显污染，对项目地块内东面及北面空地曾种植过树木及蔬菜，使用地下水及生活污水灌溉，可能将污染物引入地块。项目地块建设过程中工程机械运行及土地平整、回填、硬化可能对地块土壤造成一定影响的重金属物质，同时地块 1km 调查范围内，长期存在加油站、电镀企业、木材厂、茧丝厂等企业，这些企业生产过程中产生的挥发性有机物、颗粒物及重金属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，故需要对地块内空地的土壤进行采样分析。

本次勘察值枯水季节，经水文地质勘察可知，勘察过程中基岩钻孔打至微风化层均未遇到地下水，（最大钻孔深度 20m），地下水埋深大。根据《广西壮族自治区建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》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。”，现场岩心照片见图 2.7，钻孔柱状图见附件 4 中 8#、12#点位柱状图，未采集到的地下水，故本次调查不需对地块内浅层地下水开展调查采样工作。

综上所述，认为本项目地块存在污染的可能，需对土壤污染状况进行采样，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，采用分区布点法布设采样点。项目规划总用地面积 10972.04m²，依据业主提供资料及现场踏勘结果，结合专业判断，将地块分为重点区域及其他区域两个区域，重点区域布点密度约为 26m×26m，其他区域布点密度约为 40m×40m，另外布设 4 个对照点。实际采取土壤样品 20 个（不含现场平行样），本次采样深度 0~50cm、150cm，土壤监测因子：pH 值、石油烃及 45 项基本项，共 47 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、石油烃、挥发性和半挥发性有机物的影响较小。

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。