肇庆学院-学生公寓D3栋建设地块
土壤污染状况初步调查报告
（正文）

土地使用权人：肇庆学院

土壤污染状况调查单位：广东省地质局第五地质大队

编制时间：二零二二年十一月

项目名称：肇庆学院-学生公寓 D3 栋建设地块土壤污染状况初步调查

土地使用权人：肇庆学院

土壤污染状况调查单位：广东省地质局第五地质大队

项目组人员	姓　名	职　称	签　名
项目负责	朱勤华	高级工程师	
技术负责	秦亚平	高级工程师	
采样负责	王永保	高级工程师	
报告编制	王永保	高级工程师	
	朱华芳	高级工程师	
	皮文翰	工程师	
	杨昆	工程师	
	宋朝生	高级工程师	
报告审核	秦亚平	高级工程师	
	朱勤华	高级工程师	
	郭金许	工程师	
报告审定	黄　东	高级工程师	

报告的适用范围和局限性说明

本报告针对调查事实，应用科学原理和专业判断进行逻辑推论和解释，报告是基于有限的资料、数据、工作范围、工作时间、项目预算以及目前可以获得的调查事实而做的专业判断。

土壤以及地下水中污染物在自然过程的作用下会发生迁移和转化，地块上的人为活动也会改变土壤和地下水中污染物的分布。因此从本报告的准确性和有效性角度，本报告是针对土壤污染状况调查和取样时的状况来开展分析、评估和提出建议的。本报告中结论由某些限制和假设条件得出，并在报告中予以指出，任何报告使用方须认真检阅并考虑所有这些报告中提到的限制和假设条件。

随着时间推移、技术革新、经济条件和地块条件变化以及新的法律法规出台等因素将影响本报告准确性。关于本报告的使用，对于超出本项目任务范围之外的任何商业用途或者其它特别用途，我们均不做任何担保。报告中所提供的信息也不能直接作为法律意见。

委托方同意本报告中所声明的特定用途,不能将本报告的全部或部分内容用于委托方的广告宣传、销售、增加投资资金、建议投资决定或任何公开的其它用途为目的。

摘 要

一、基本情况

地块名称：肇庆学院-学生公寓 D3 栋建设地块

占地面积：3773.00 平方米

地理位置：肇庆市端州区 151 区七星二路北侧

土地使用权人：肇庆学院

地块土地利用现状：2020 年 12 月前属端州区东岗经济联合社，建设了服务学生的相关零售商品、宾馆住宿、理发洗浴、 餐饮娱乐等行业的建筑，2020 年政府有偿划拨给肇庆学院，2020 年 12 月初，进行场地商铺建筑拆除，并根据建筑规划进行基坑开挖，浇筑混凝土后部分进行了回填，2021 年 2 月开始施工建设楼体，2021 年 9 月施工完毕，2022 年 1 月通过验收，目前现状为学生公寓 D3 栋已投入使用。

未来规划：教育科研用地

土壤污染状况初步调查单位：广东省地质局第五地质大队

检测单位：广东省地质局第五地质大队实验室

钻探单位：广州再勇钻探咨询服务有限公司

调查缘由：该地块原权属于端州区东岗经济联合社（肇府集有【2012】第 1000149 号）土地类型未进行明确标注，经核实该地块原为村属农业用途地块，后续由村在未履行报建手续的情况下，自行在该地块建设了相关建筑。在国土变更调查后，依据当前实际使用情况，定性为建设用地，未详细分类。2020 年由政府有偿划拨给肇庆学院作为教育科研用地用于建设学生公寓 D3

栋，2021 年建设完毕。肇庆市自然资源局端州分局，肇庆市生态环境局端州分局依据《广东省生态环境厅、广东省自然资源厅、广东省住房和城乡建设厅、广东省工业和信息化厅关于进一步加强建设用地土壤环境联动监管的通知》（粤环发〔2021〕2 号）等相关文件规定与要求，对拟用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块，市、县级自然资源主管部门定期将名单书面通报同级生态环境主管部门，由生态环境主管部门督促土地使用权人按照相关要求开展土壤污染状况调查。2021 年 11 月 12 日肇庆市生态环境局端州分局发布《关于端州区规划 151 区七星二路北侧约 3773 平方米地块开展土壤污染状况调查的通知》要求土地使用权人肇庆学院针对该地块补充开展土壤污染状况调查，该地块属于用途变更为公共管理与公共服务的用地，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

二、第一阶段调查

调查地块 1993 年之前为荒坡，山地，1993 年后陆续建设一些建筑商铺，主要用于服务学生的相关零售商品、宾馆住宿、理发洗浴、 餐饮娱乐等行业，2020 年 12 月，政府有偿划拨给肇庆学院，2020 年 12 月初，进行场地商铺建筑拆除，并根据建筑规划进行基坑开挖，开挖面积约 2630 平方米，开挖深度 2.5 米，开挖的原状土堆放在学校实训中心南侧空地中，总挖方量约为 9540 立方米， 浇筑混凝土后部分进行了回填，约 3150 立方米。回填土来源于先前开挖的外运土，无其他外来土壤。剩余堆土约为 6390 立方米，堆存占地面积约为 700 平方米。2021 年 2 月开始施工建设楼体，2021 年 9 月施工完毕，2022 年 1 月通过验收，2022 年 9 月启动调查。

通过资料收集和审阅、现场踏勘、人员访谈等方式对调查地块及其周边

状况进行了详细分析和污染识别，主要结论如下：

（1）调查地块内历史上未涉及工业生产，主要污染源为一般生活污染源，主要的污染物产生和排放情况： 废气：各种餐饮行业包括露天烧烤、大排档饭店等油烟的无序乱排；废水：餐饮废水、理发、沐足、宾馆住宿等生活污水的泼洒、乱排等；固体废物：主要为各种包装废物，各种生活垃圾等。以上可能引起地块污染，主要的重点区域为原地块建筑所在位置及地块内道路两边沿线位置。主要关注的污染因子为石油烃

（2）对本次调查地块产生影响的重点企业为南侧汽车销售密集型产业带，涉及众多车辆的销售和维修、维保服务，大量汽车的尾气、维修、喷漆、机油更换等通过空气扩散、沉降等可能对地块产生影响，初步污染物定为石油烃、重金属（铅）、苯系物等。

三、初步采样调查

第二阶段土壤污染状况调查初步土壤采样时间为 2022 年 9 月 22 日、23 日， 共布设土壤监测点位 8 个，其中地块内 3 个，外运土堆积点 4 个，地块外对照点 1 个，采样深度为 0~8m，共采集土壤样品 21 组；检测项目包括：理化性质（2 项，pH 值和水分）、必测项目（GB36600 基本项目 45 项）， 以及附加项石油烃（C10-C40）。初步地下水采样时间为 2022 年 9 月 23 日，共布设地下水监测井 3 口，井深为 7.5-8.3m，采集地下水样品 4 组（含对照点），检测项目包括：pH、浊度、氯化物、氟化物、六价铬、汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、石油烃(C10-C40)、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、阴离子表面活性剂、硫酸盐。

（一）土壤样品检测结果：

本地块内土壤样品检测指标均未超过《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）第二类用地筛选值，但其中S3点位（1.00-1.35 米）铅检测结果为439mg/kg，超过《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（400mg/kg），土地使用权人必要时进行监测及管控，不得将该土壤进行外运用于第一类建设用地用途。

（二）地下水样品检测结果：

地下水样品检测指标除浊度、pH值超地下水质量标准中III类筛选值外，其他指标均符合地下水质量标准中III类标准风险筛选值要求，超风险筛选值指标与该地块地质水文条件有关，无暴露途径，因此不作为本地块环境调查和风险分析的关注污染物。

（三）初步调查结论：

综上可得出肇庆学院-学生公寓D3地块土壤污染状况对人体健康风险在可接受范围内，符合建设用地第二类用地公共管理与公共服务用地中的高等院校用地（A31）用地要求，无需开展后续详细调查和风险评估，不纳入污染地块管理。

目 录

第 1 章 项目概况

1.1 项目背景和来由

肇庆学院-学生公寓 D3 栋建设地块，属肇庆学院，是肇庆市政府有偿划拨用地，该地块共 3773 平方米，规划用途为教育科研用地，该地块由肇庆学院报建学生公寓 D3 栋，该地块位于肇庆市端州区 151 区七星二路北侧（目前为肇庆学院校内），中心点投影坐标为 E112.492933°N23.108486°。该地块原属于端州区东岗经济联合社（肇府集有【2012】第 1000149 号）证件见附件一，土地类型未进行明确标注，经问询肇庆市自然资源局端州分局人员，该地块原为村属农业用途地块，后续由村在未履行报建手续的情况下，自行在该地块建设了相关建筑。在国土变更调查后，依据当前实际使用情况，定性为建设用地，未详细分类。该地块 1993 年之前为荒坡，山地，1993 年后陆续建设一些建筑商铺，主要用于服务学生的相关零售商品、宾馆住宿、理发洗浴、餐饮娱乐等行业，2020 年 12 月，政府有偿划拨给肇庆学院，2020 年 12 月初，进行场地商铺建筑拆除，并根据建筑规划进行基坑开挖，浇筑混凝土后部分进行了回填，2021 年 2 月开始施工建设楼体，2021 年 9 月施工完毕，2022 年 1 月通过验收。肇庆市自然资源局端州分局，肇庆市生态环境局端州分局依据《广东省生态环境厅、广东省自然资源厅、广东省住房和城乡建设厅、广东省工业和信息化厅关于进一步加强建设用地土壤环境联动监管的通知》（粤环发〔2021〕2 号）、等相关文件规定与要求，对拟用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块，市、县级自然资源主管部门定期将名单书面通报同级生态环境主管部门，由生态环境主管部门督促土地使用权人按照相关要求开展土壤污染状况调查。2021 年 11 月 12 日肇庆市生态环境局

端州分局发布《关于端州区规划151区七星二路北侧约3773平方米地块开展土壤污染状况调查的通知》要求土地使用权人肇庆学院补充开展土壤污染状况调查，通知文件如下：

肇庆市生态环境局端州分局

关于端州区规划151区七星二路北侧约3773平方米地块开展土壤污染状况调查的通知

肇庆学院:

根据《广东省生态环境厅、广东省自然资源厅、广东省住房和城乡建设厅、广东省工业和信息化厅关于进一步加强建设用地土壤环境联动监管的通知》（粤环发〔2021〕2号）要求，“对拟用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块，市、县级自然资源主管部门定期将上述名单书面通报同级生态环境主管部门，由生态环境主管部门督促土地使用权人按照相关要求开展土壤污染状况调查。”据市自然资源局端州分局反馈，位于端州区规划151区七星二路北侧约3773平方米的地块于2020年11月17日变更为“公共管理与公共服务用地”。

请你单位按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《建设用地土壤污染状况调查技术导则》有关要求开展土壤污染状况调查。土壤环境状况调查工作需在半年内完成，并将土壤环境状况调查报告等材料提交到我局，再由我局报至肇庆市生态环境局，由市生态环境局会同市自然资源局组织评审。同时，有关资料需上传全国污染地块管理信息系统。

请你单位按规定进行土壤污染状况调查，并对土壤污染状况调查报告等材料的真实性负责。

肇庆市生态环境局端州分局

2021 年 11 月 12 日

（联系人：邱源圆；联系电话：2107290）

图 1.1-1 肇庆市生态环境局端州分局开展土壤污染状况调查的通知

2022 年 9 月，肇庆学院与广东省地质局第五地质大队（以下简称本单位）签署合同《肇庆学院-学生公寓D3栋建设地块土壤污染状况调查项目技术服务合同》，正式启动调查项目。我单位委派专业技术人员对该地块进行了资料搜集、现场踏勘与人员访谈、布点采样与样品分析测试、数据分析与评价、报告编制等程序并按照国家标准、规范等，编制完成了此《肇庆学院-学生公寓 D3 栋建设地块土壤污染状况初步调查报告》。

1.2 编制目的和原则

1.2.1 调查目的

本次土壤污染状况初步调查通过对目标地块的主要历史经营活动和自然环境调查，识别目标地块可能存在的土壤和地下水污染，通过现场采样和实验室检测，达到以下目的：

（1）初步查明地块内土壤和地下水中污染物的含量是否超过相应的风险筛选值，是否会对人体健康产生危害；

（2）若地块存在污染危害，初步明确地块污染物种类、污染物的初步分布及污染程度，分析可能的污染来源；

（3）根据调查结果，判断地块是否需要针对污染开展后续详细调查、风险评估与治理修复等多项工作；

（4）为保护人体健康和该地块再开发利用规划编制提供决策依据。

1.2.2 调查原则

（1）针对性原则

针对地块特征和潜在污染物特征，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块环境管理提供依据。尽可能以有限的点位数量确认地块是否存在污染，筛选出疑似的污染区域；依据地块现有居民经营活动可能产生的污染物，有针对性的确定土壤与地下水样品的分析检测项目。

（2）规范性原则

采用程序化和系统化的方式，规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。本次土壤污染状况调查评估工作严格遵循《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）的技术规定，同时满足《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环发[2014]78 号，2014 年 12 月 1 日起实施）等相关规范的要求，对场地调查评估工作的全过程进行一系列质量控制，保证调查结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

综合考虑地块特点、调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，在不造成安全隐患和二次污染的情况下制定切实可行的调查方案和工作计划，确保调查项目顺利完成。

1.3 调查范围

本次土壤污染状况调查范围为学生公寓 D3 栋地块，位于端州区 151 区七星二路北侧，总面积：3773 平方米。中心点投影坐标为 E112.492933°N23.108486°。目标地块边界主要控制点的坐标详见表 1.3-1，地块调查范围示意图见图 1.3-1 至

图 1.3-2。

表 1.3-1 地块边界点主要控制点坐标

边界控制点	边界坐标	
	X	Y
1#	652899.7549	2557368.0700
2#	652931.1610	2557312.4008
3#	652962.4101	2557324.9967
4#	652957.7950	2557323.1482
5#	652962.4101	2557324.9967
6#	652961.8036	2557326.4018
7#	652970.2325	2557329.6056
8#	652977.8525	2557334.4360
9#	652976.1162	2557337.6774
10#	652982.1542	2557341.4439
11#	652972.0239	2557360.1290
12#	652947.7816	2557378.4259
13#	652956.5343	2557381.5717
14#	652959.1892	2557383.6637
15#	652971.2474	2557405.9486
16#	652970.1827	2557407.5988
17#	652968.4259	2557406.5356
18#	652968.8966	2557405.7243
19#	652968.0720	2557405.2310
20#	652968.6014	2557404.2610
21#	652967.0908	2557403.3511
22#	652962.0886	2557395.8568
23#	652960.7031	2557394.4842
24#	652934.5691	2557385.3430

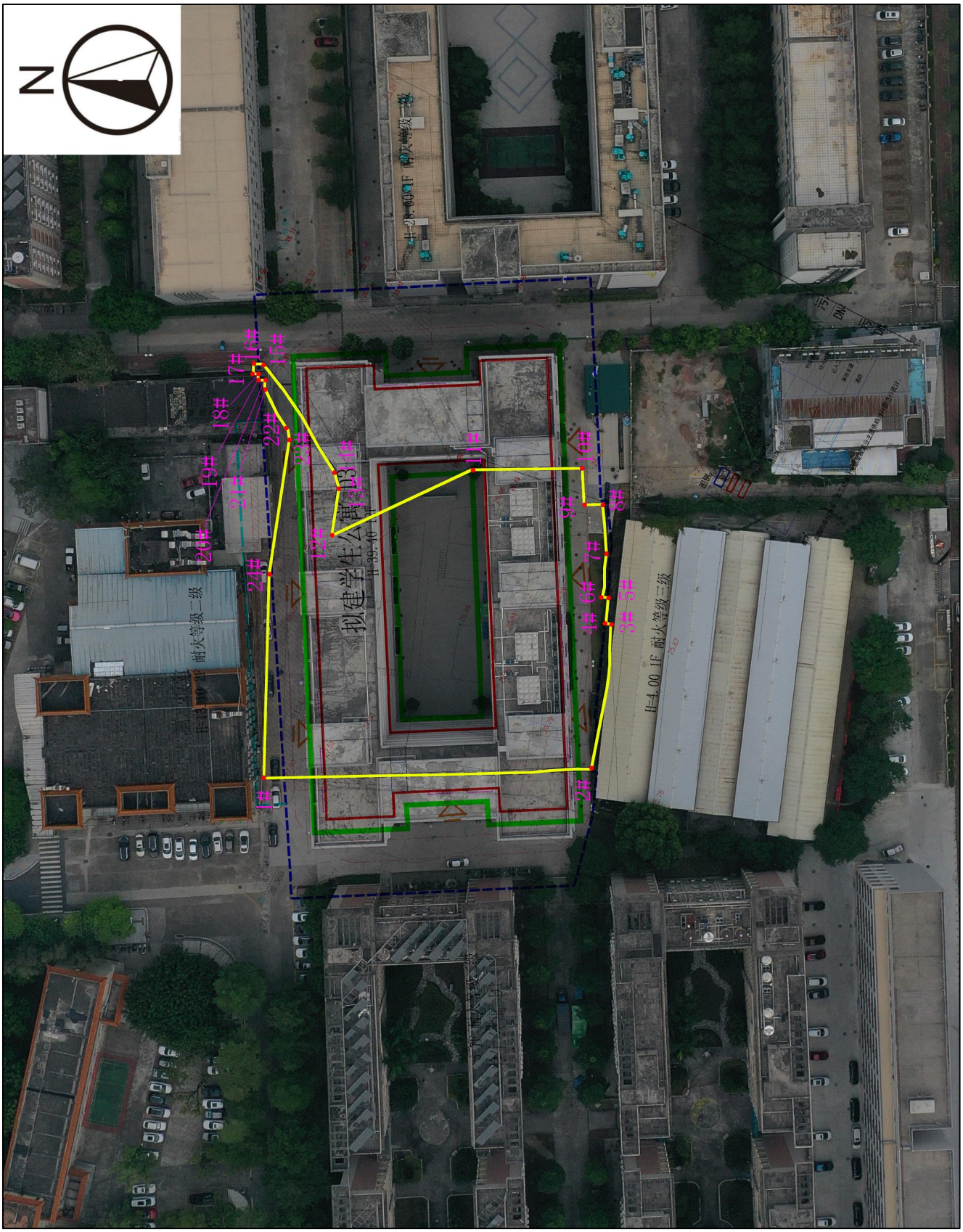


图 1.3-1 地块调查范围示意图

图 1.3-2 地块调查范围示意图（红色划线部分）

本单位2022年9月开始对地块进行初步调查工作，因此，该地块的评价时段为1993年至2022年9月现场调查为止。

1.4 调查编制依据

1.4.1 法律法规和部门规章

（1）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）

（2）《中华人民共和国环境保护法（修订）》（2015年1月1日起实施）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》（国办发[2017]682号，2017年10月1日起实施）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》（2018年1月1日实施）；

（5）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告2017年第72号）；

（6）《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（环办土壤〔2019〕63号）

（7）《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（原国家环保总局环办[2004]47号，2004年6月1日起实施）；

（8）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号，2008年6月6日起实施）；

（9）《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发[2009]61号，2009年12月28日起实施）；

（10）《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环境保护部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部环发[2012]140号，2012年11月

27 日起实施）；

（11）《国务院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，2013 年 1 月 23 日起实施）；

（12）《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号，2014 年 5 月 14 日起实施）；

（13）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环发[2014]78 号，2014 年 12 月 1 日起实施）；

（14）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；

（15）《污染地块土壤环境管理办法》（环保部令第 42 号）

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

（17）《广东省土壤污染状况详查实施方案》（粤环〔2018〕4 号）

（18）《肇庆市重点行业企业土壤污染状况调查实施方案》

（19）《肇庆市人民政府关于印发肇庆市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（肇府〔2017〕4 号）

（20）广东省生态环境厅印发《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》

（21）《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）

（22）《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）

1.4.2 技术导则、标准及规范

（1）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）

（2）《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）

（3）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）

（4）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）

（5）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）

（6）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）

（7）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）

（8）《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 年版）

（09）《原状土取样技术标准》（JBJ 89-92）

（10）《土的工程分类标准》（附条文说明）（GB/T 50145-2007）；

（11）《工程测量规范》（GB 50026-2020）

（12）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014.11）；

（13）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部，2017 年第 72 号）

（14）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

（15）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）

（16）《水文水井地质钻探规程》（DZ/T 0148-2014）

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

（18）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）

（19）《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）

（20）《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）

（21）《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）

1.5 调查方法

资料收集法：通过收集场地用地变迁资料、场地环境资料、场地相关记录以及场地所在区域的自然和社会信息等，对场地污染状况进行初步判断；

现场踏勘法：对场地的现状与历史情况，场地周围区域的现状与历史情况，场地内污染物产生和排放方式、排水管或渠、废物堆放点等进行现场勘查；

人员访谈法：针对资料收集和现场踏勘过程中所存在的疑问，以及需要补充的信息资料。通过与相关人员进行当面交流、访谈讨论等方式进行收集和整理，对照已有资料，对其中可疑和不完善处进行核实和补充；

土壤地下水环境监测法：根据场地土壤可能污染的情况，制定土壤、地下水采样分析方案，依据国家进行的有关土壤、地下水环境质量监测规范和检测标准分析方法进行现场采样和实验室分析。

1.6 技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估及修复工作指南（试行）》（公告 2014 年第 78 号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）等相关技术规范。本场地土壤环境状况调查分为二个阶段。

第一阶段为污染识别，主要通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等形式，对地块过去和现在的使用情况，特别是污染活动有关信息进行收集与分析，以此识别和判断土壤污染的可能性。

第二阶段为污染证实，如果第一阶段评价结果显示该场地已受污染，那么在

第二阶段评价中将在疑似污染的地块内进行布点、采样及分析，确认场地是否存在污染。若确定场地存在污染时，则将进行第三阶段，在第三阶段全面、详细评价污染程度及污染范围，并进行土壤污染风险评估或修复治理，若场地无污染，则根据第一阶段和第二阶段调查情况，编制土壤污染状况调查报告。工作程序见图 1.6-1。

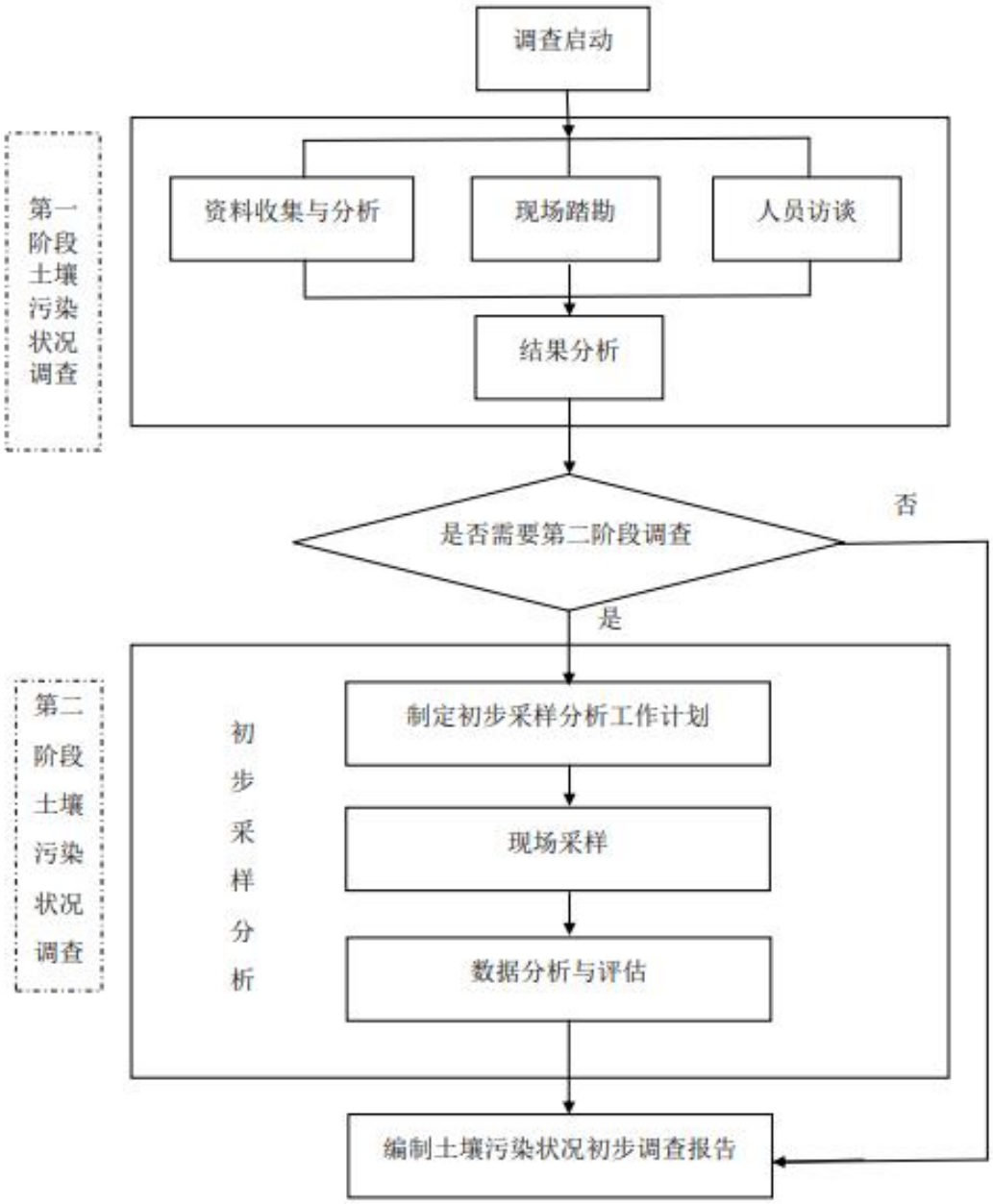


图 1.6-1 场地调查工作流程图

第 2 章 地块概况

2.1 地块地理位置

本项目场地位于广东省肇庆市端州区 151 区七星二路北侧（目前为肇庆学院校内），北距北岭山 700 米，西南距七星岩风景名胜区 2.7km，南距西江 4.5km，中心点投影坐标为 E：112.492933°，N：23.108486°，场地地理位置如图 2.1-1 和图 2.1-2 所示。

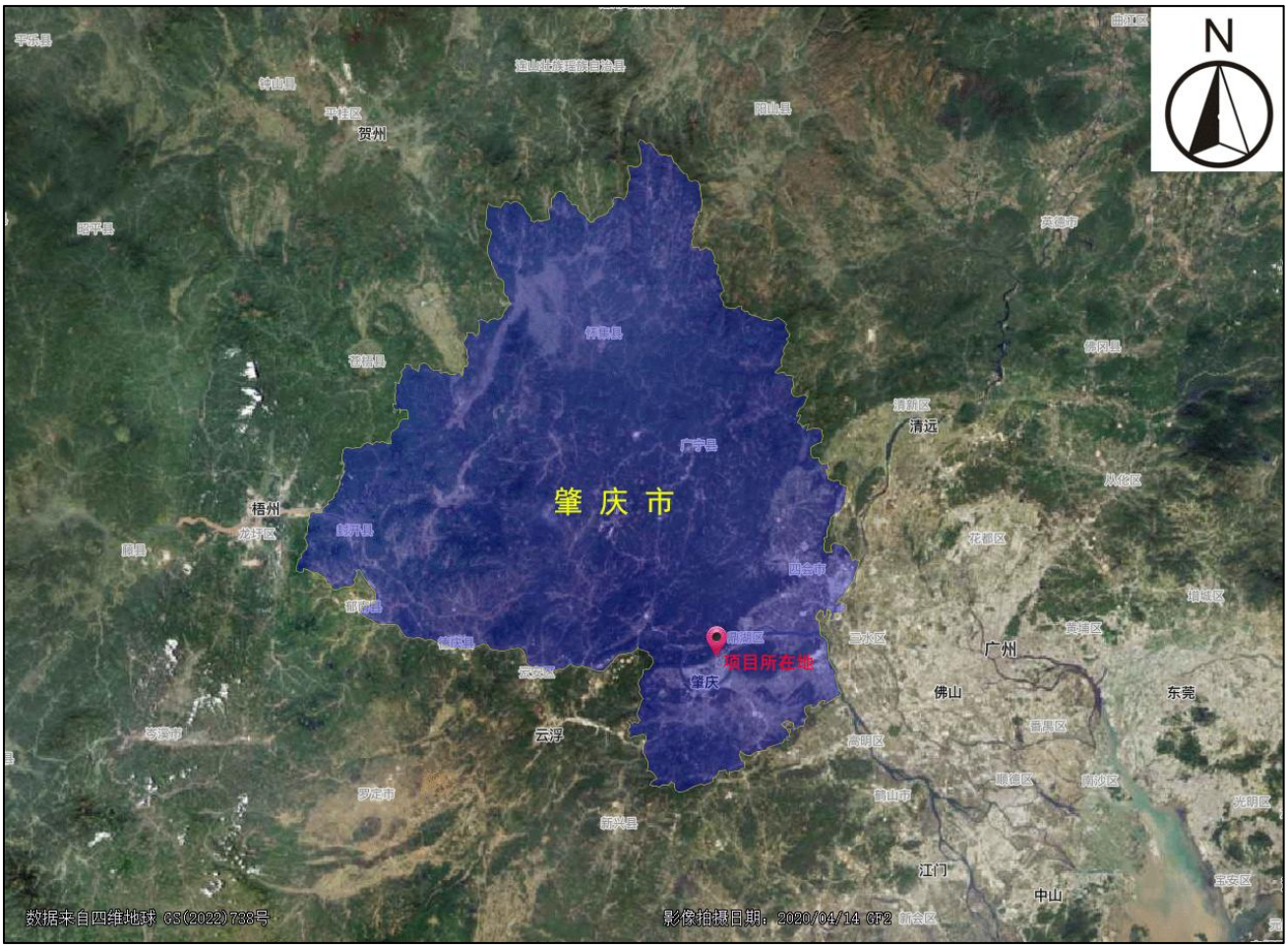


图 2.1-1 项目场地地理位置图 1

图 2.1-2 项目场地地理位置图 2

2.2 区域环境概况

2.2.1 区域地理环境

本项目场地位于肇庆市端州区，端州区位于肇庆市南部，位于广东省中部偏西，西江中下游北岸，属于珠江三角洲经济区范围，端州区南临西江，北靠北岭山，东邻鼎湖山，西与高要区小湘镇接壤。地势北高南低，北部是构造剥蚀山地，以东西走向为主体，中部为冲积平原，大小湖塘低洼呈半球分布，石山岩溶出露在星湖北部，构成具有特色的风景名胜区；南部是堤外江岸的河漫滩，呈狭长的带状分布。

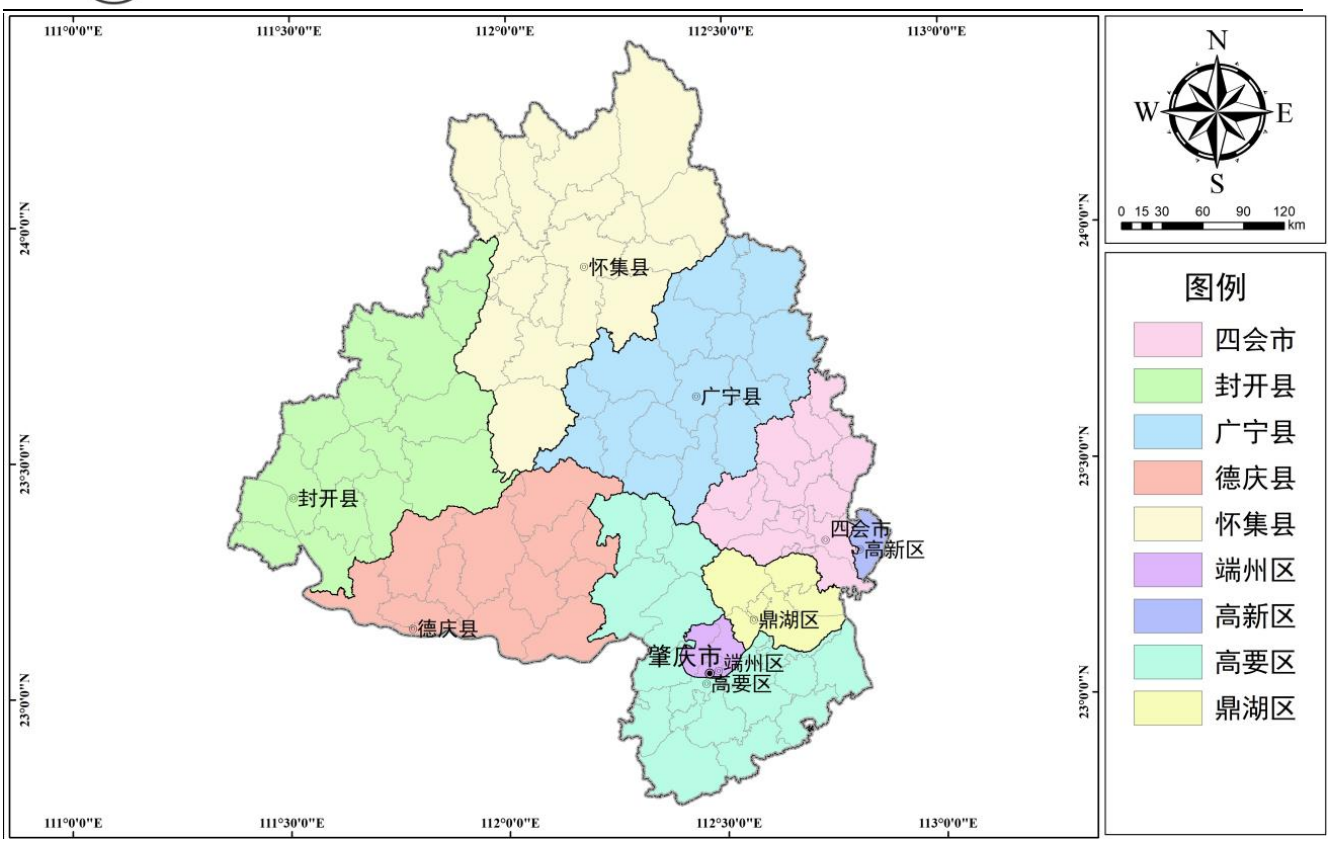


图 2.2-1 肇庆市行政区划图

2.2.2 气候气象

肇庆属南亚热带季风气候。年平均气温 21.21℃，1 月份平均气温 12℃，7 月份平均气温 28.7℃，年平均降雨景约 1650 毫米，主要集中在 4～9 月；年蒸发最 1300 毫米以上。无霜期 310～345 天。本市气候温暖湿润，雨景充沛，适合林业、农业的生产。

日照：地处热带北回归线以南，纬度较低，太阳辐射角度较大，太阳年辐射热量 106.7 千卡/平方厘米，年平均日照射时数 1906 小时，日照率 43%，热量资源丰富，光照充足，适宜农作物和热带、亚热带水果生长。

气温：具有夏长冬短，终年温暖，偶有奇寒，无霜期长，四季宜耕的特点。年平均气温 22 摄氏度，最冷 1 月份平均为 13.3 摄氏度，最热月 7 月份，平均为 28.4 摄氏度，气温年际变化很少。

雨量：主要集中在4-9月，这6个月占全年降雨量的82%。降雨充沛，雨热同期，对喜温需水量大的作物生长十分有利。

本区自然灾害有热带气旋、暴雨、洪涝、寒潮、低温阴雨和强对流天气等，夏季洪涝和夏秋台风是主要灾害性天气。

2.2.3 地质地貌

肇庆市座落在广东省的中西部、珠江三角洲的西部，居西江的中下游。肇庆面向穗港澳，背靠大西南，是粤西与珠江三角洲的交汇处，是粤港澳通往广西、云南等地的重要交通枢纽。市区距广州90多公里，距深圳200多公里，距澳门180公里，距香港水路140海里，火车和快船可直达香港。

肇庆地势南北高，中部低，西高东低，由西北向东南倾斜，至四会、高要河谷平原地区海拔仅5～10米。北部怀集县与阳山县交界的大稠顶海拔1626米，为全市最高峰；其次为怀集县东北部的望军山，海拔1611米。全市形成山地、盆地、丘陵、冲积平原等形态相间分布的山区地貌，多山地、丘陵，约占总面积的81%，平原和河川水域占总面积的19%。山地和丘陵主要分布在北部、东北部和西部的广宁、怀集、封开、德庆等县，其间分布若干盆地，如怀集梁村盆地、高要盆地等。河谷平原分布在东南部的四会、高要、鼎湖、端州等市(区)，为珠江三角洲平原西北边缘。岩溶地形发育较好，形成石林、溶洞、孤峰等地貌，如肇庆市区的七星岩、怀集县的燕岩、封开县的白石岩等。

本场地为石炭系隐伏岩溶地区，下伏基岩岩性为灰岩，覆盖层主要为第四系松散堆积物等。

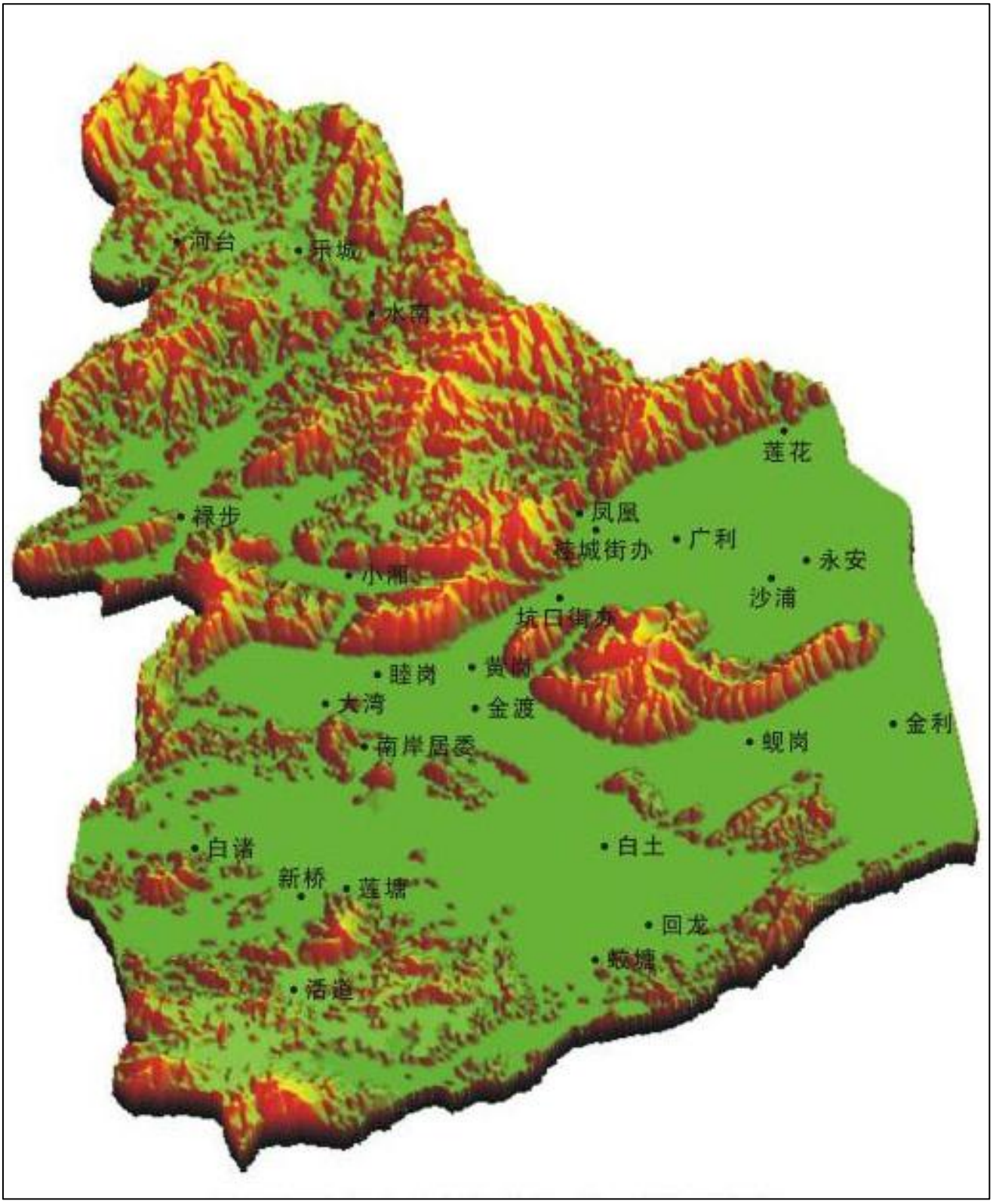


图 2.2-2 三维地势示意图

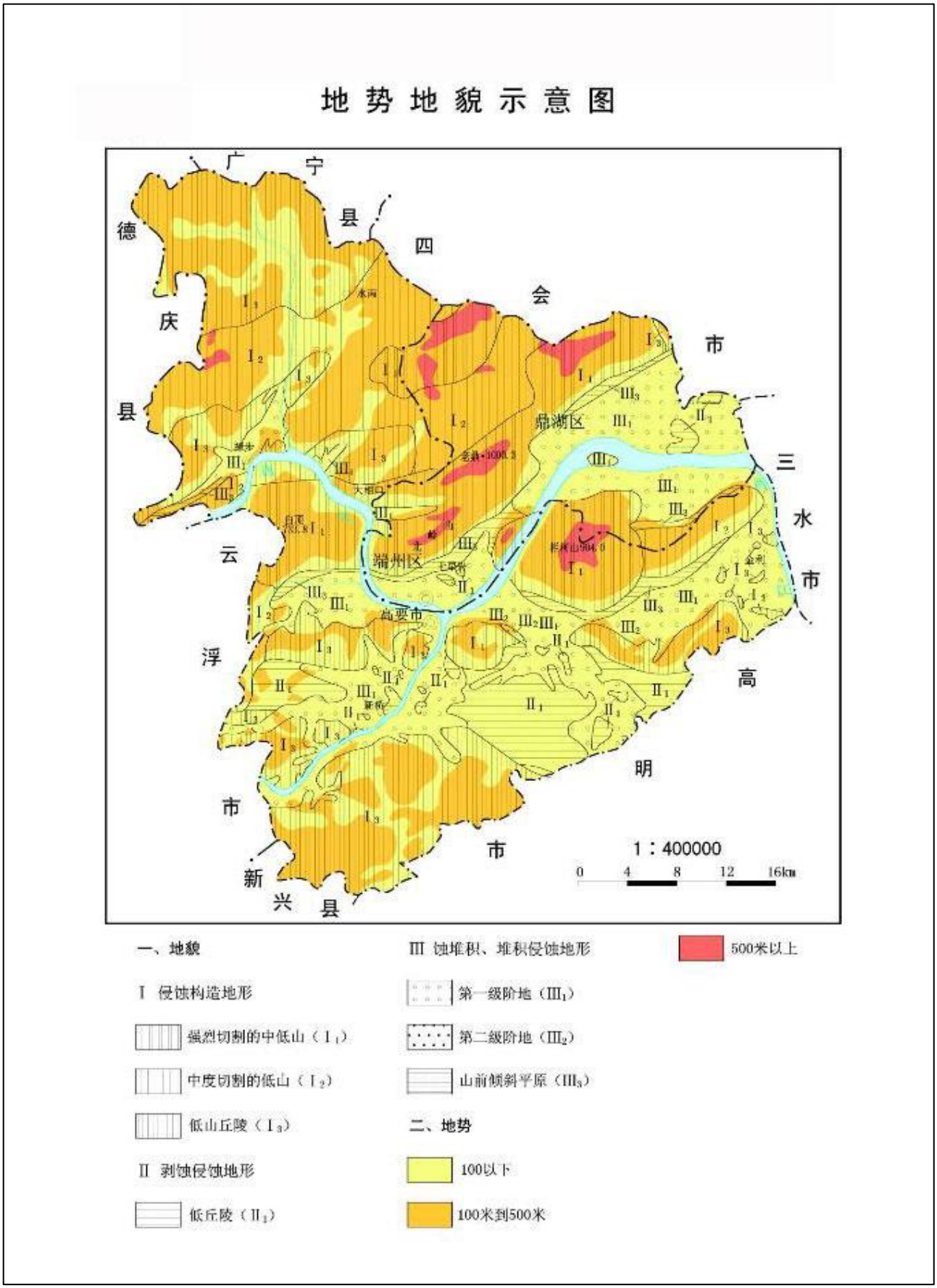


图 2.2-3 地形地貌示意图

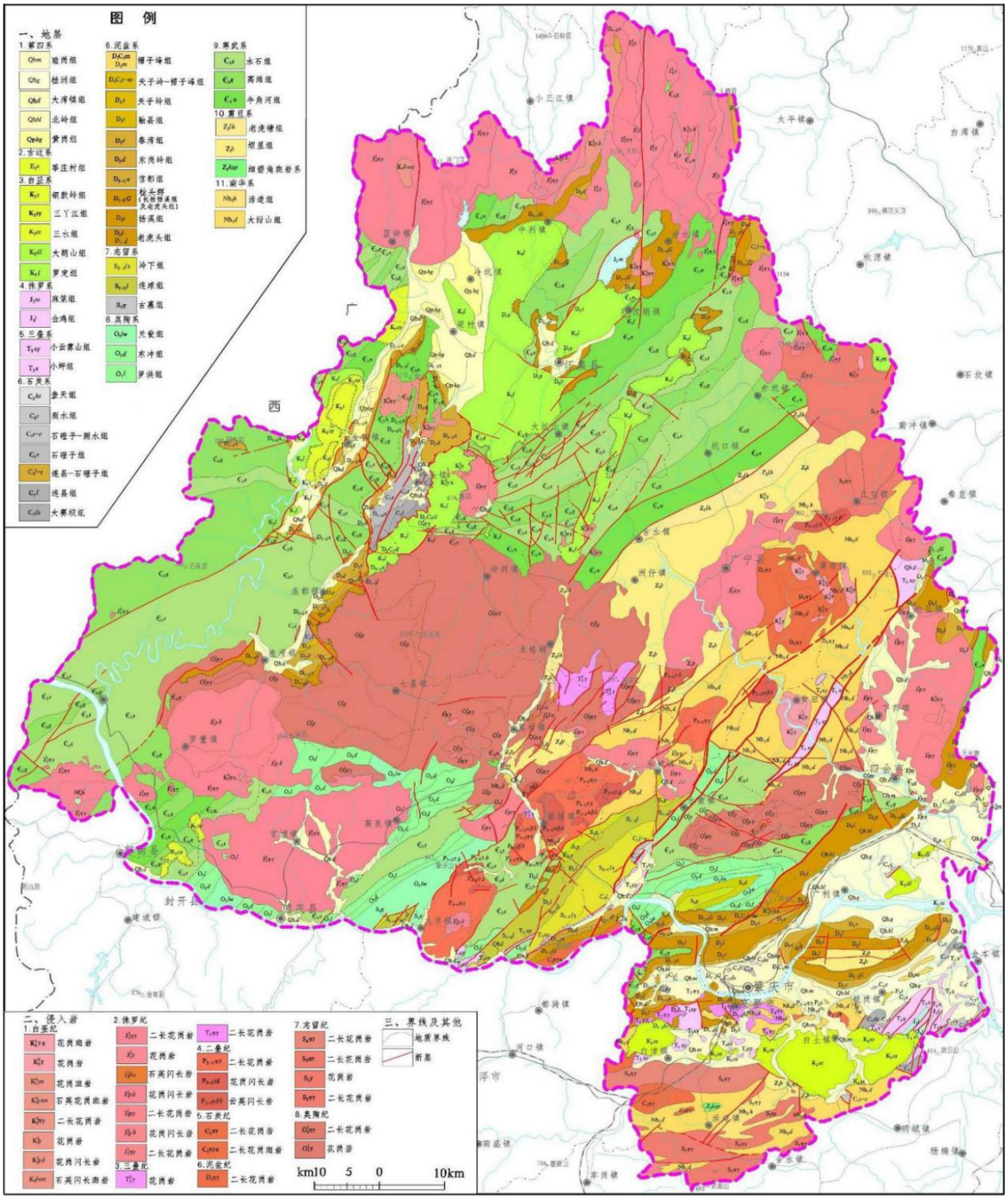


图 例
一、地层
1.第四系
2.古近系
3.白垩系
4.侏罗系
5.三叠系
6.石炭系
7.泥盆系
8.奥陶系
9.寒武系
10.震旦系
11.南华系
二、侵入岩
1.白垩纪
2.侏罗纪
3.三叠纪
4.二叠纪
5.石炭纪
6.泥盆纪
7.志留纪
8.奥陶纪
三、界线及其他
地质界线
断层
km10 5 0 10km
肇庆市
封开县
广宁县
四会市
怀集县

图 2.2-4 区域地质图

2.2.4 水文水系

（1）河流水系

肇庆江河纵横，溪流密布，蕴藏着宝贵的水力资源。境内主要河流有西江、贺江、绥江水系，流域面积在100平方公里以上的河流有48条。其中西江干流横贯南部，境内河段长210公里，可通1000吨级轮船，通航保证率为98%；绥江由北部的怀集县向东南流经广宁、四会县，注入北江。全市水力资源蕴藏量达153.52万千瓦，可开发资源为95.35万千瓦：全市江河年径流量2613亿立方米。

（2）地下水

肇庆市端州区的地下水，按其赋存条件、水理性质、水力特征，主要分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水3大类。松散岩类孔隙水主要分布在西江平原区第四系松散沉积层，含水层岩性为粉细砂、粗中砂、砾砂及卵砾石；基岩裂隙水多分布在丘陵山地和台地，含水层岩性为碎屑沉积岩中，如石英砂岩、砾岩和变质岩；岩溶水分布较广泛，含水层岩性以灰岩、白云岩和大理岩为主。肇庆市端州区地下水水位埋深大都较浅，为浅层地下水，接受大气降水和地表水补给，水位年变幅不大。

本场地地下水类型主要为上层滞水、孔隙水和岩溶水三种。 1.第四系上层滞水 上层滞水主要赋存在人工填土中，含水量不稳定，雨后短时与潜水连为一体，多日晴天后因渗漏流失而转微弱，其动态受季节性控制，主要接受大气降 水和渗透补给，通过蒸发或向下渗流排泄。 2.第四系孔隙水 主要赋存于砾漂石层中，但透水性及给水性较强，其次赋存于粉质黏土中，含水量小，透水性差，属于潜水，要接受大气降水和渗透补给，通过蒸 发或向下渗流排泄。 3.岩溶水 岩

溶水主要赋存于位于石炭系灰岩层中，与岩溶的发育程度有关。裂隙发育，溶洞充填少，且连通性好则水量大，全充填不连通则水量小，主要的补给来源为相邻含水层及第四系孔隙水，水量与裂隙的张开性、裂隙度、溶洞的连通性以及其分布范围的大小和相邻含水层的补给条件有关。（来源：《肇庆学院学生公寓 D3 栋工程岩土工程勘察报告》）

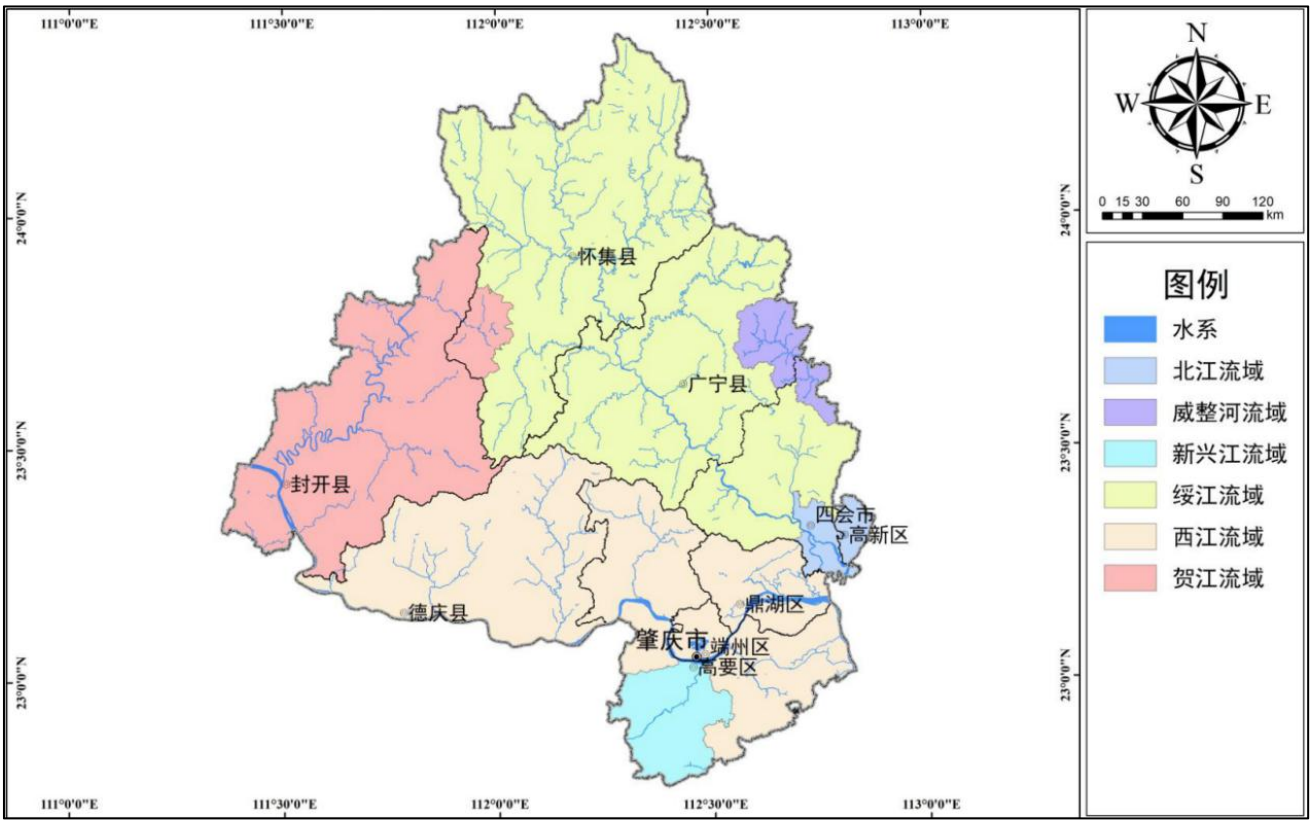


图 2.2-5 水系分布图

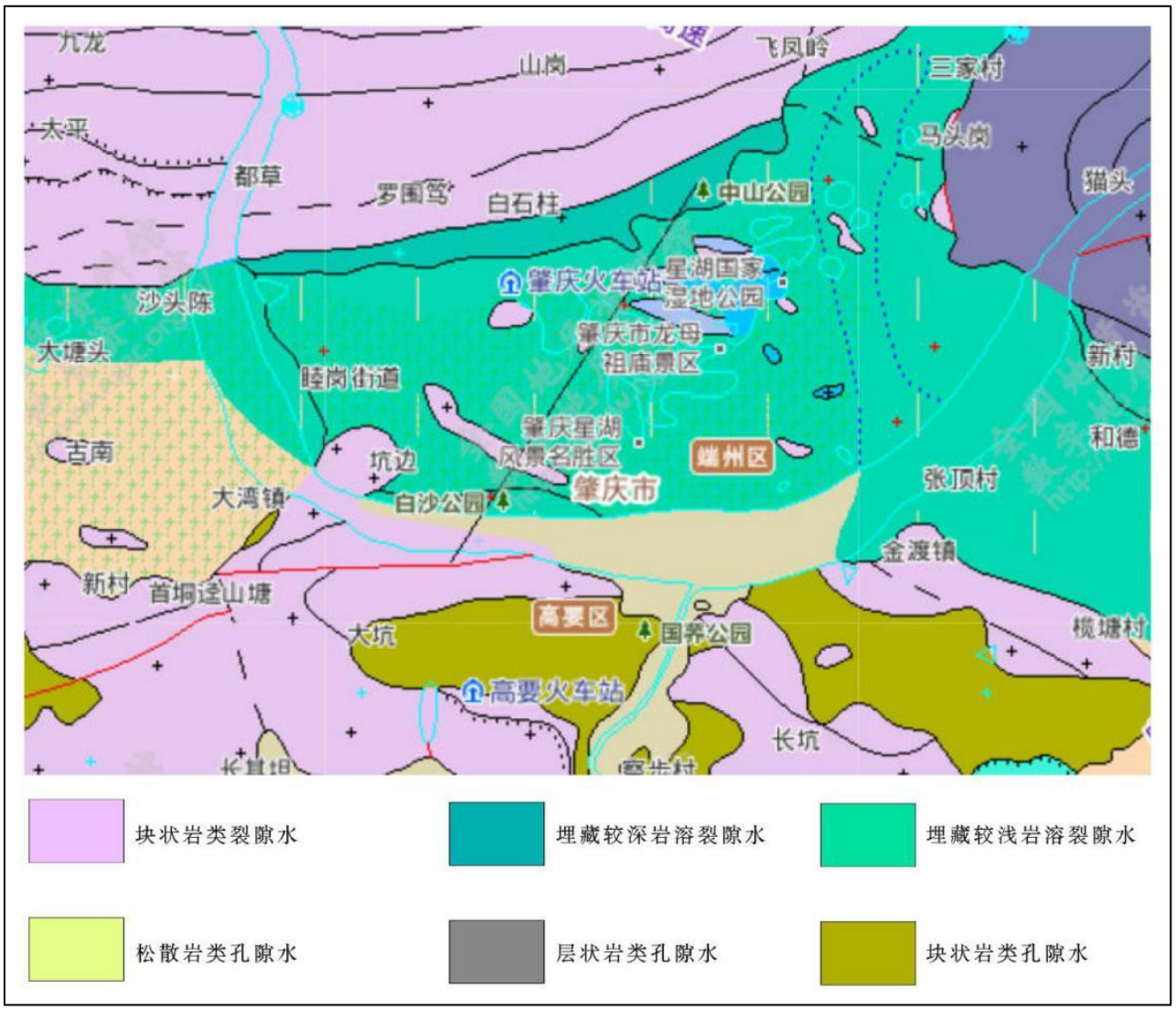


图 2.2-6 区域水文地质图

2.2.5 土壤及植被

肇庆市有多样的地形地貌和丰富的矿产资源，山地自然土壤成土母岩主要为花岗岩、砂岩、砂页岩和石灰岩等，土壤为赤红壤、山地红壤、黄壤、黑壤、潮沙泥、基水土、水稻土等 7 个土类，山地以微酸性赤红壤、红壤为主，土层深厚肥沃，表土腐殖质丰富，适宜林木生长。有铁矿、黄金矿、铜钼矿等有色金属矿藏，还有稀土、高岭土、石膏、燃烧煤等自然矿藏。

肇庆市气候温和多雨，光照充足，林木繁茂，动植物资源丰富，其中有不少

驰名世界的珍贵种类，是南亚热带地区的物种宝库，全市天然生长和人工栽培的林木有近 300 个科、1200 多个属、2500 多个种，其中乔灌木近 1000 多种。以松科、茶科、桃金娘科、桑科、豆科、樟科、壳斗科等科较多，较为珍贵的树种有：观光木、穗花杉、石斑、竹叶松、金叶含笑、楠木、喜树、格木等。位于市区的鼎湖山和封开县黑石顶两个自然保护区，被誉为北回归线上的绿洲。

鼎湖山自然保护区内有国家一级保护的水松、台湾苏铁；二级保护的桫椤、格木、紫荆木、樟树、土沉香；还宵长叶竹柏、鸡毛松、八角链等珍稀濒危植物。黑石顶向然保护区有一级保护的伯乐树、合柱金链木；二级保护的福建柏、格木、以及穗花杉、吊皮锥等珍稀濒危植物，还有蒲葵、心叶帘子藤、线叶紫金牛、金毛半枫荷、广东叶下珠等新种。

2.2.6 社会环境状况

2020 年，端州区实现地区生产总值 428.02 亿元，按可比价格计算，增长 3.2%。2020 年，第一产业增加值 0.18 亿元，比上年增长 7.4%，对地区生产总值增长的贡献率为 0.11%；第二产业增加值 124.78 亿元，比上年增长 3.7%，对地区生产总值增长的贡献率为 34.33%；第三产业增加值 303.06 亿元，比上年增长 2.9%，对地区生产总值增长的贡献率为 65.56%。三次产业结构比重为 0.04：29.15:70.81。全年城镇新增就业 4224 人，其中就业困难人员实现再就业 431 人，扶持创业 1125 人，劳动力技能提升培训 3630 人。年末城镇实有登记失业人员 1955 人，城镇登记失业率为 2.47%。全年居民消费价格比上年增长 2.7%。分类别看，食品烟酒类价格增长 9.2%，医疗保健类价格增长 4.1%，其他用品和服务类价格增长 4.1%，衣着类价格增长 0.6%，生活用品及服务类价格增长 0.2%，教育文化和娱乐类价

格下降 0.5%，居住类价格下降 1.3%，交通和通信类价格下降 5.1%。

1、农业生产

2020 年，全区完成农林牧渔业总产值 0.3 亿元，比上年增长 3.7%，其中农业产值 0.27 亿元，同比增长 16.2%；林业产值 0.01 亿元，同比下降 68.6%；渔业产值 0.02 亿元，同比增长 16.2%。全年蔬菜种植面积 2609 亩，增长 18.6%，水果种植面积 680 亩，增长 496.5%，主要原因是增长了黄皮种植面积。其中香（大）蕉种植面积 60 亩，黄皮种植面积 620 亩。全年蔬菜产量 5414 吨，增长 9.8%；水果产量 425 吨，增长 117.9%，其中香（大）蕉 85 吨，下降 55.5%；黄皮产量 340 吨。全年水产品产量 187 吨，增长 6.3%。

2、规上工业及投资规模

全年规模以上工业增加值增长 2.0%，其中,国有及国有控股企业增长 16.5%，民营企业下降 2.5%，外商及港澳台投资企业下降 4.2%，股份制企业增长 5.1%。规模以上工业企业资产负债率 42.9%，比去年增长 5.8 个百分点；成本费用利润 率 7.4%,增长 0.32 个百分点。实现利润总额 16.27 亿元,增长 0.9%。亏损企业亏损总额 0.88 亿元,增长 6.0%。亏损企业亏损面 14.4%。全年规模以上工业企业每百元营业收入中的成本为 82.56 元,比上年下降 1.06 元。2020 年，全年固定资产投资比上年增长 0.2%，其中，房地产开发投资增长 5%。技术改造投资增长 31.1%。按三次产业分，第二产业投资增长 6.1%，其中工业投资增长 8.5%；第三产业投资下降 0.9%。民间投资下降 21.6%，占固定资产投资的比重为 56.9%。基础设施投资下降 11.6%，占固定资产投资的比重为 30.5%。三次产业投资比例为 0：16.4:83.6。

3、服务业

全年批发和零售业增加值下降 4.3%，住宿和餐饮业增加值下降 19.7%，金融业增加值增长 4%，房地产业增加值增速与去年同期持平。全年规模以上服务业企业实现营业收入 66.55 亿元，比上年下降 0.25%；营业利润 4.55 亿元，下降 17%。

4、外贸出口

2020 全年外贸进出口总值 62.7 亿元，比上年下降 3%，其中进口值 13.3 亿元，比上年增长 58.6%，出口总值 49.4 亿元，比上年下降 12.1%。全年实际吸收外资 2532 万元，比上年下降 12.3%。

5、居民收入

端州区城镇化率已 100%，无农村相关指标。2020 全年城镇居民人均可支配收入均为 40186.6 元，比上年增长 7.2%。

2.3 周边敏感目标

根据现场调查，项目目前处于肇庆学院校园内部，除内部相关教学配套功能建筑设施敏感外，周围 500m 范围内的环境敏感目标信息见表 2.3-1，其位置分布图如图 2.3-1 所示。

表 2.3-1 评价区内环境敏感目标信息表

序号	敏感目标	类型	相对场地界最近距离	
			方位	距离（m）
1	大塘面村	自然村落	北	160
2	中梁壹号院	房地产	东	325
3	时代星湖印记	房地产	南	380

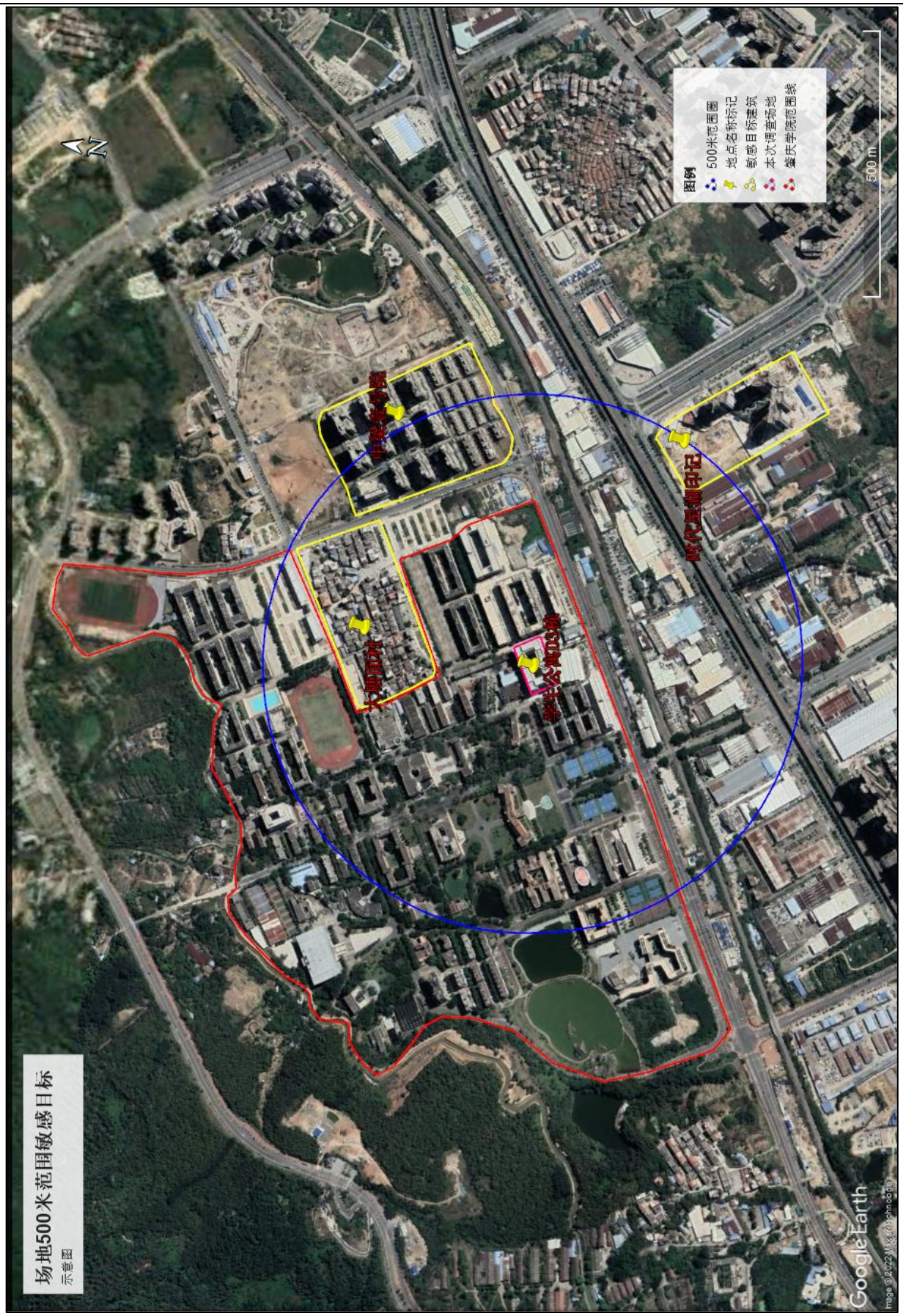


图 2.3-1 场地 500 米范围敏感目标示意图

2.4 地块现状和历史

根据现场踏勘，目前场地内的建筑物已经建设好，已经作为学生公寓投入使用，地面已经硬底化，楼体兴建前，对原有建筑进行了拆除，地面进行了部分开挖和回填。详细建设时间节点如下：

2020 年 12 月，政府有偿划拨给肇庆学院，2020 年 12 月，进行场地商铺建筑拆除，并根据建筑规划进行基坑开挖，浇筑混凝土后部分进行了回填，2021 年 2 月开始施工建设楼体，2021 年 9 月施工完毕，2022 年 1 月通过验收，2022 年 9 月我单位承接该地块土壤污染状况初步调查项目。项目场地现状见图 2.4-1 至图 2.4-9。

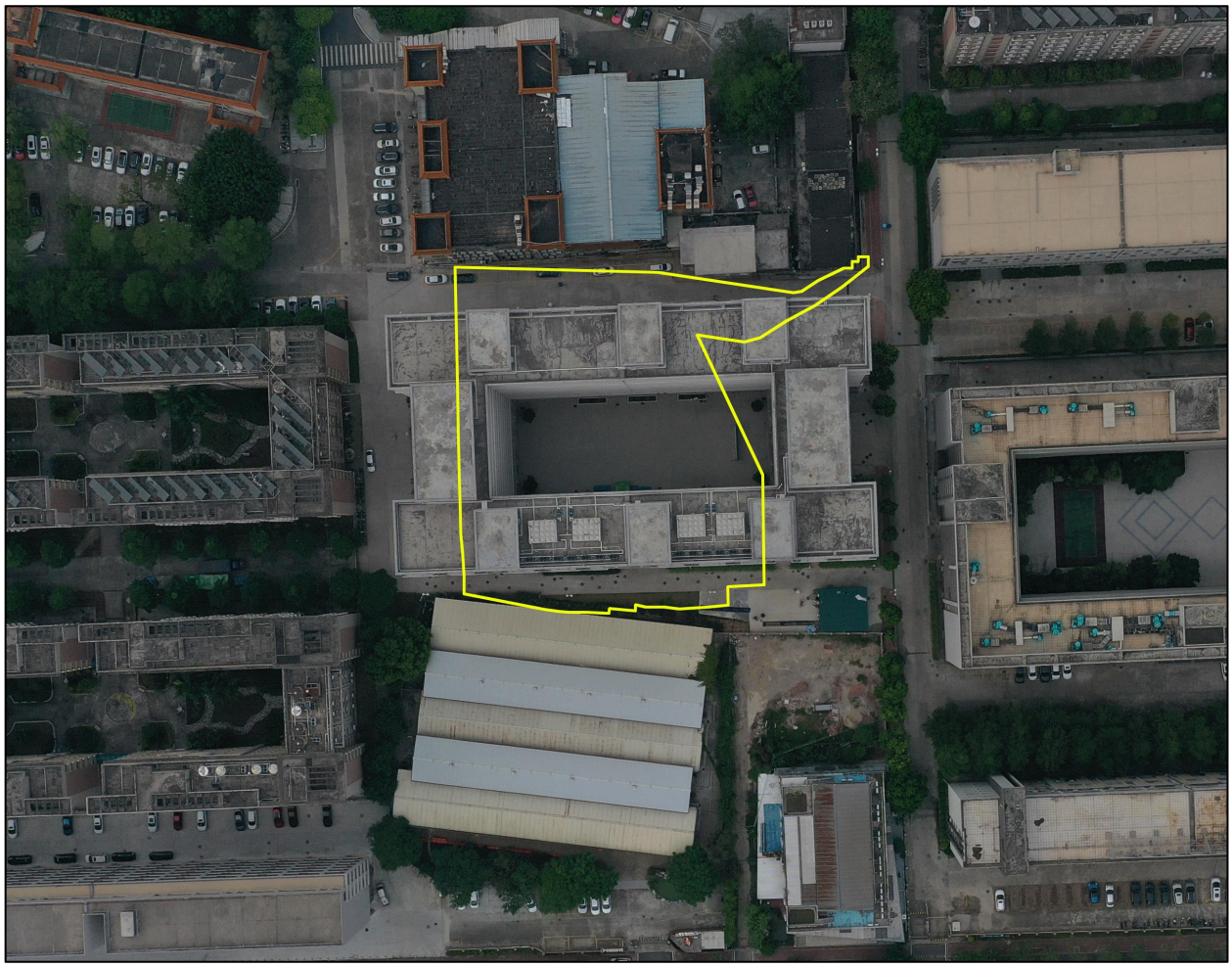


图 2.4-1 场地内现状图 1

图 2.4-2 场地内现状图 2（楼体东侧）

图 2.4-3 场地内现状图 3（楼体南侧）

图 2.4-4 场地内现状图 4（楼体北侧）

图 2.4-5 场地内现状图 5（楼体西侧）

图 2.4-6 场地内现状图 6（楼体内部东方向）

图 2.4-7 场地内现状图 7（楼体内部南方向）

图 2.4-8 场地内现状图 8（楼体内部北方向）

图 2.4-9 场地内现状图 9（楼体内部西方向）

为了解场地的发展历程、构筑物变化情况，本次调查除了资料收集和人员访谈，还进行了现场踏勘，并利用 Google Earth 获取本项目场地近年来的历史影像图，分别为 1985 年、2006 年，2013 年、2014 年、2015 年、2016 年、2018 年、2020 年、2022 年的卫星影像图，分别见图 2.4-10 至图 2.4-19。通过结合卫星影像图和人员访谈对比分析可知本场地的历史沿革如下表 2.4-1 所示：

表 2.4-1 场地历史沿革

时间	用途
1993 年前	山坡、荒地
1993 年-2020 年	陆续建设小型银行、商铺、餐馆、商店、理发等建筑
2020 年 12 月-2022 年 1 月	肇庆学院学生公寓 D3 楼体建设阶段
2022 年 1 月-至今	肇庆学院学生公寓 D3，学生住宿

图 2.4-10 场地 1985 年 12 月卫星影像图（清晰大比例尺历史影像缺失）

图 2.4-11 场地 2006 年 12 月卫星影像图

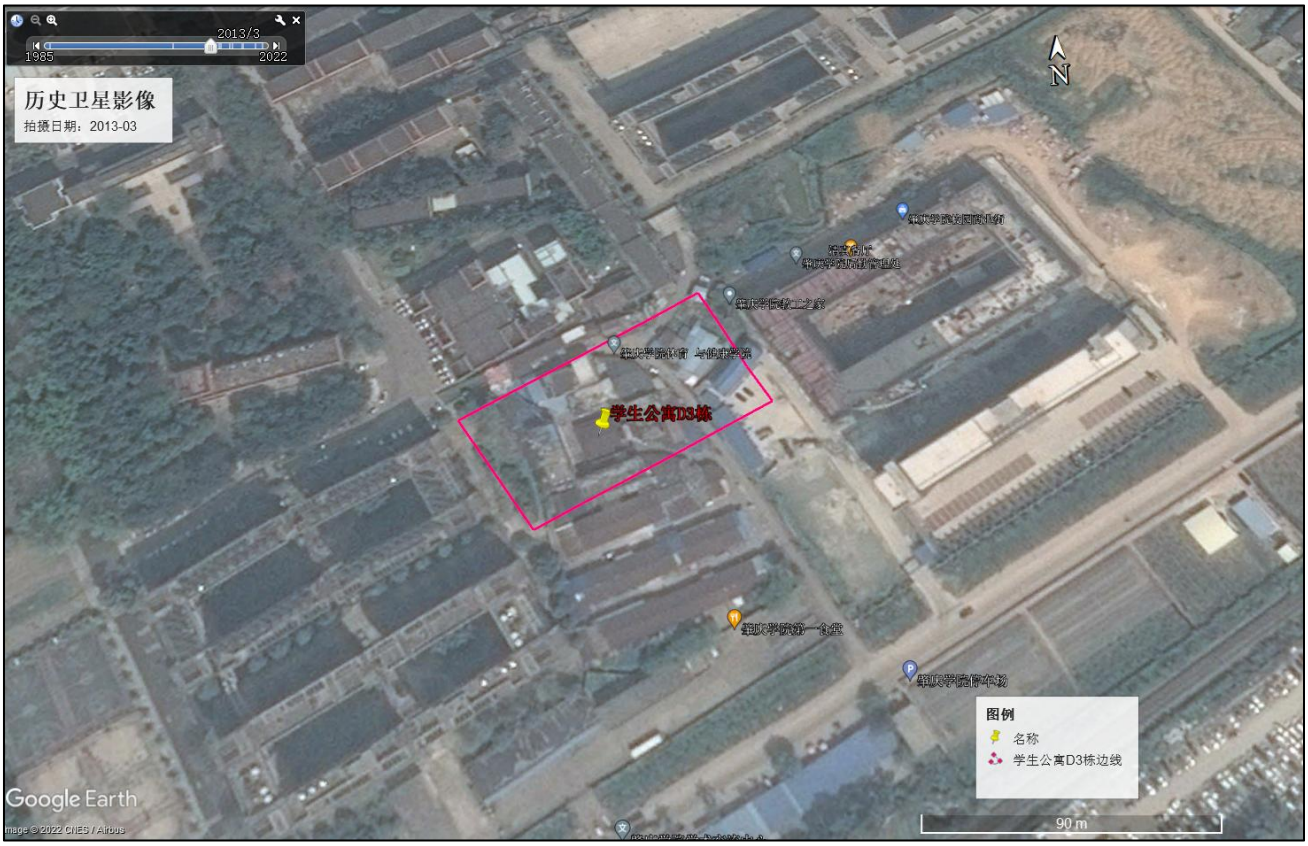


图 2.4-12 场地 2013 年 3 月卫星影像图

图 2.4-13 场地 2014 年 10 月卫星影像图

图 2.4-14 场地 2015 年 1 月卫星影像图

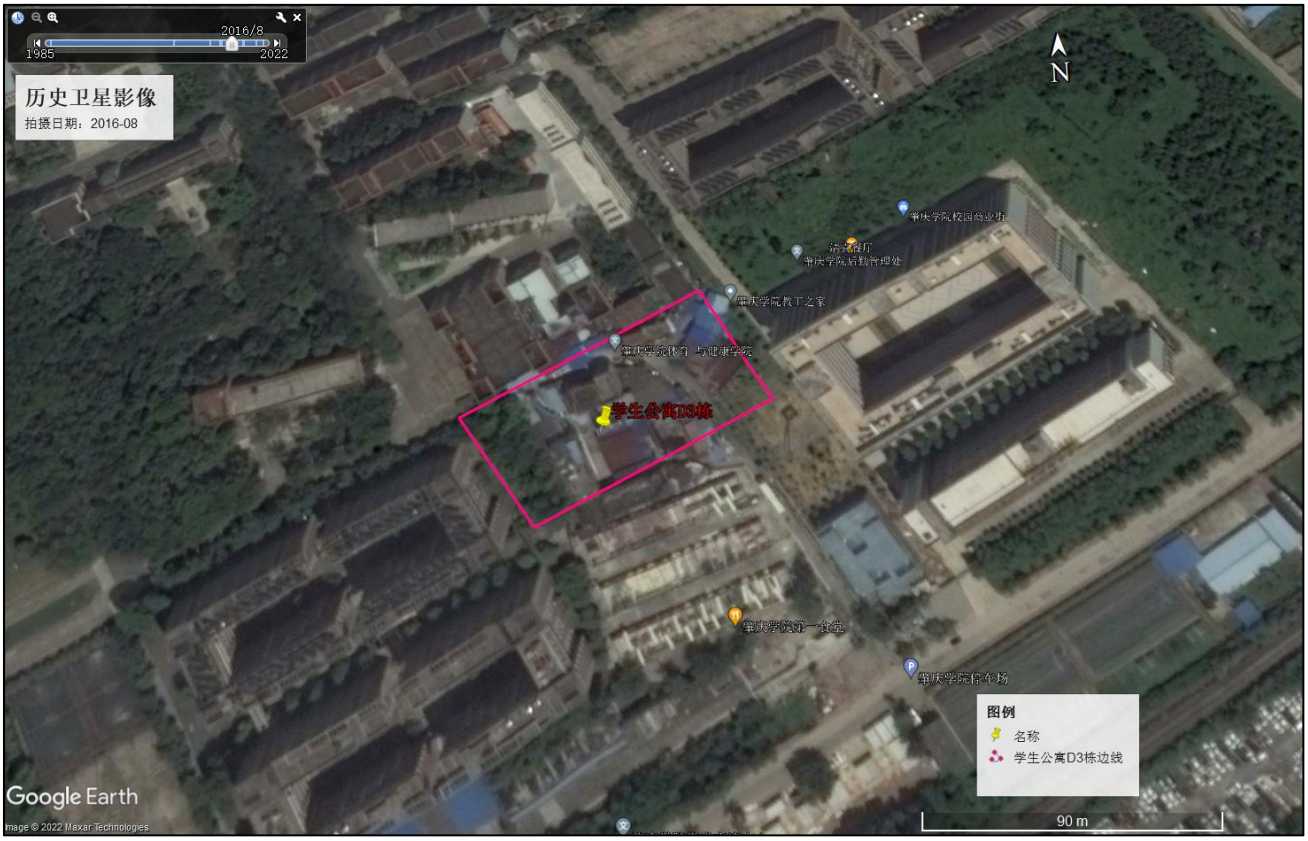


图 2.4-15 场地 2016 年 8 月卫星影像图

图 2.4-16 场地 2018 年 10 月卫星影像图

图 2.4-17 场地 2020 年 12 月卫星影像图

图 2.4-18 场地 2022 年 3 月卫星影像图

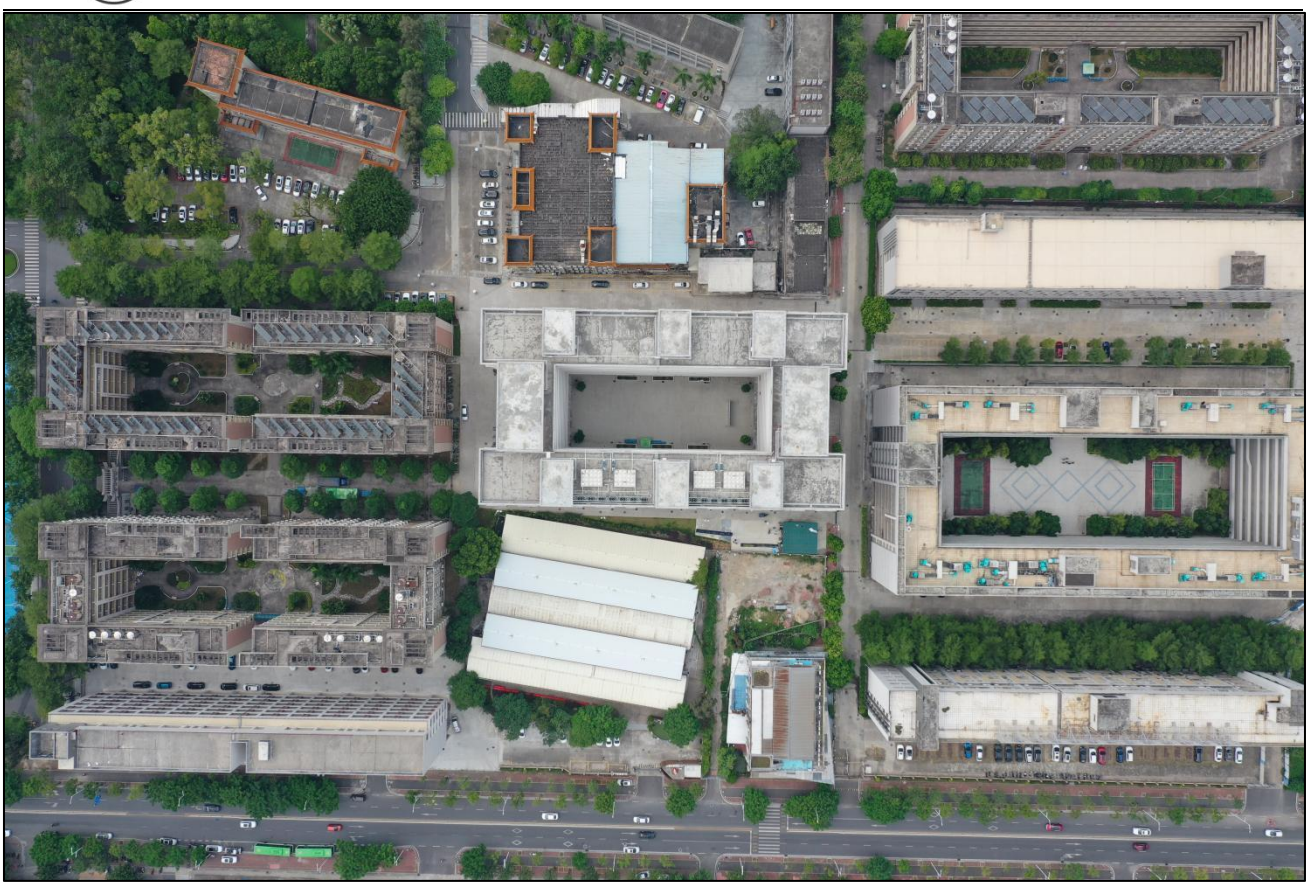


图 2.4-19 场地 2022 年 9 月无人机航拍影像图

该场地因调查时，已经建设完毕，原始建筑不复存在，通过资料收集，收集到相关原始建筑图片，建筑功能主要为餐饮、住宿、零售、娱乐、理发等行业功能，具体参见图 2.4-20 至图 2.4-25。另外建设之初已经对基底进行了开挖，经人员访谈及提供的照片、图纸信息了解到，开挖面积约 2630 平方米，开挖深度 2.5 米，开挖的原状土堆放在学校实训中心南侧空地中，总挖方量约为 9540 立方米，后续回填约 3150 立方米。回填土来源于先前开挖的外运土，无其他外来土壤。剩余堆土约为 6390 立方米，堆存占地面积约为 700 平方米，堆积高度变化较大，约为 3-10 米。具体开挖情况见图 2.4-26，开挖过程参见图 2.4-27 至图 2.4-29，堆土情况见图 2.4-30 至图 2.4-34。

图 2.4-20 原地块相关建筑影像 1

图 2.4-21 原地块相关建筑影像 2

图 2.4-22 原地块相关建筑影像 3

图 2.4-23 原地块相关建筑影像 4

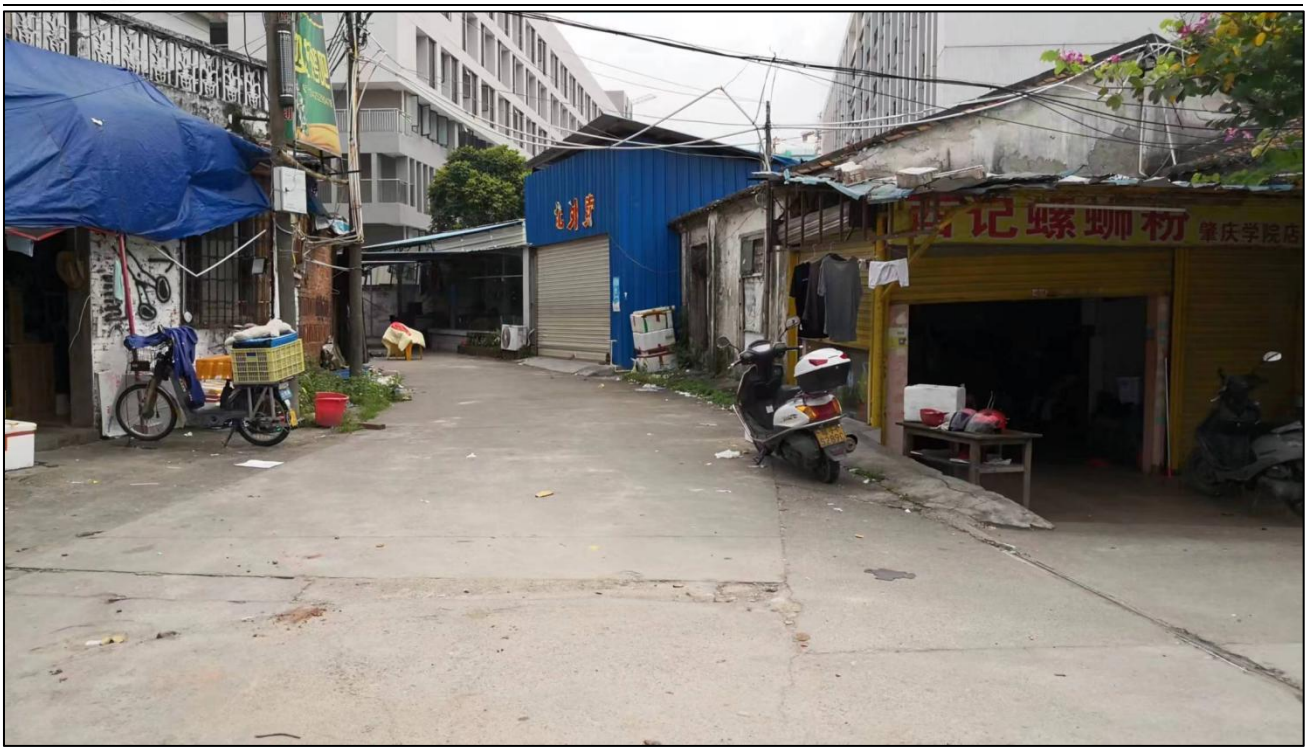


图 2.4-24 原地块相关建筑影像 5

图 2.4-25 原地块相关建筑影像 6

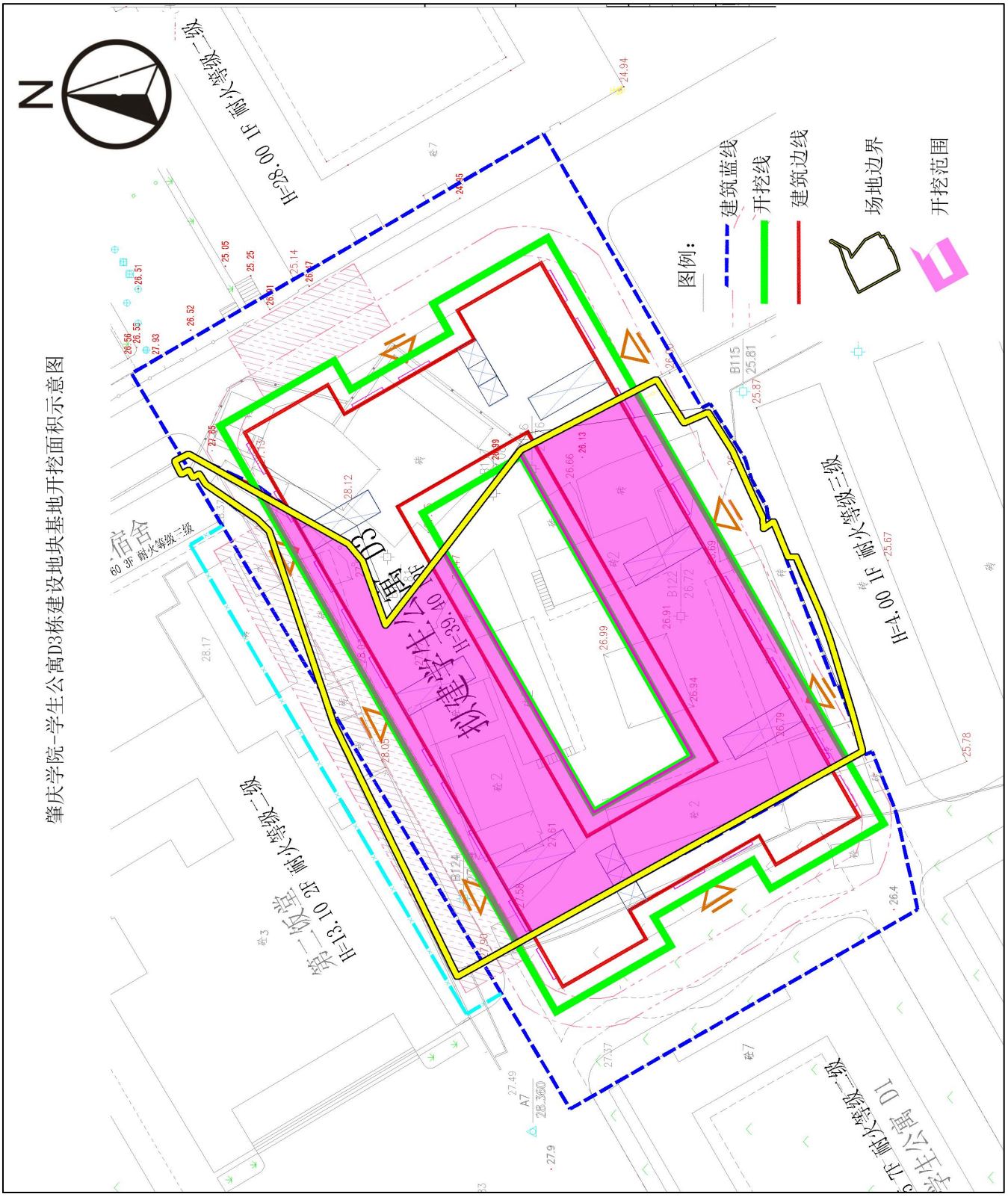


图 2.4-26 开挖面积示意图




图 2.4-27 开挖过程图 1

图 2.4-28 开挖过程图 2

图 2.4-29 开挖过程图 3

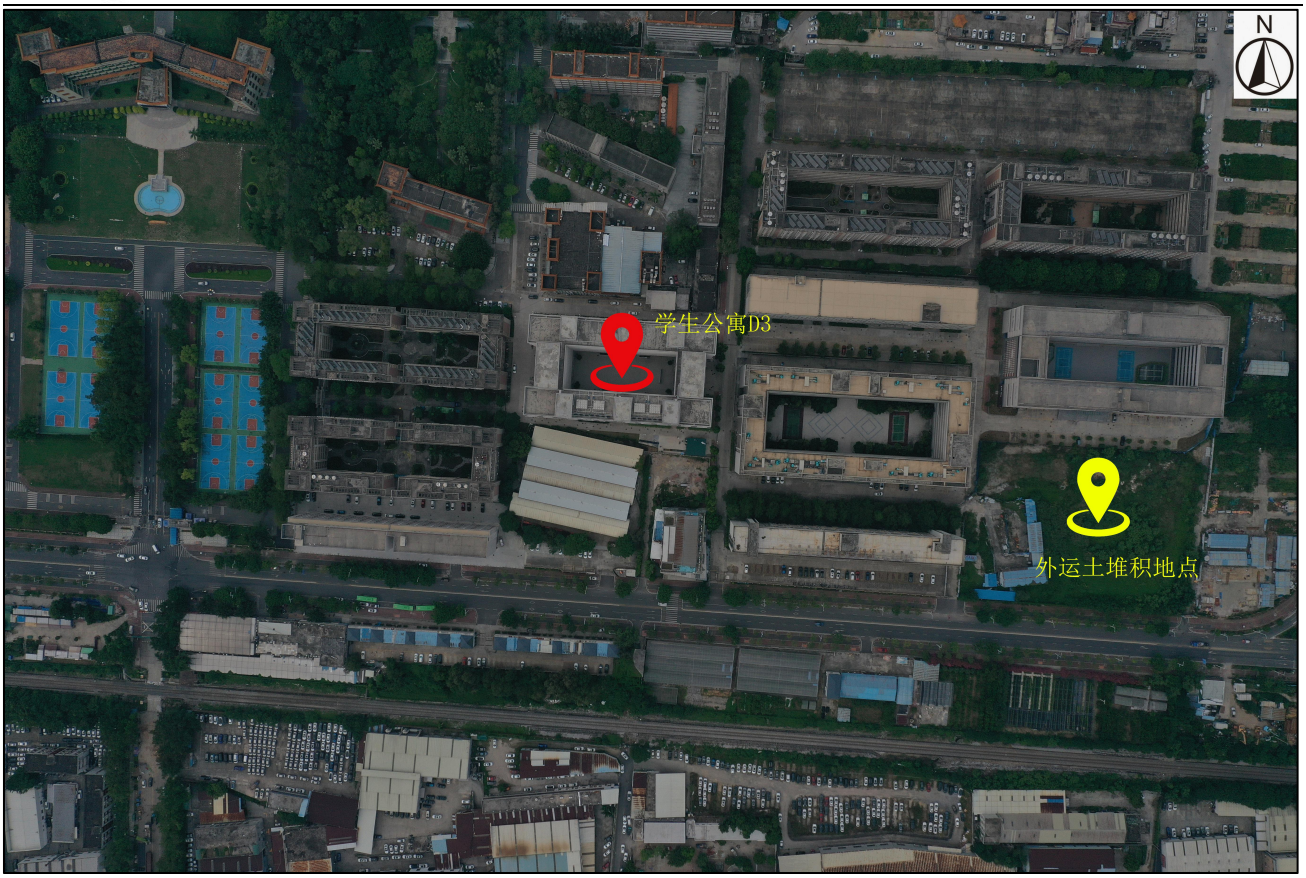


图 2.4-30 场地位置与外运土堆积位置

图 2.4-31 外运土堆积详细位置

图 2.4-32 外运土堆积位置现场情况 1

图 2.4-33 外运土堆积位置现场情况 2

图 2.4-34 外运土堆积位置现场情况 3

2.5 相邻地块现状和历史

本场地位于肇庆学院校园内，相邻地块均属于肇庆学院，基本为学院配套教育教学设施，本单位借助于 Google Earth 及现场调查，获取了本项目场地相邻区域的历史影像，绘制出了 2006 年，2013 年、2014 年、2015 年、2016 年、2018 年、2020 年、2022 年的项目场地周边影像图，分别见图 2.5-1 至图 2.5-9。项目周边相邻地块的现状和历史信息如表 2.5-1 所示。

表 2.5-1 项目周边相邻地块的现状和历史信息

序号	相邻场地名称	方位	与项目场地距离	备注
1	第二饭堂	北	6m	一直为肇庆学院饭堂
2	教工宿舍	北	2m	一直为教工宿舍
3	众创空间	南	50m	2016 年至今有银行网点、咖啡馆、培训机构
4	创新创业园	西南	7m	17 年至今创新创业园
5	学生公寓 D1、D2	西	20m	D1 栋 03 年建设，D2 栋 04 年建设
6	中巴软件综合办公实验楼	东南	100m	11 年至今中巴软件综合办公实验楼
7	理工实验大楼	东	10m	2013 年至今理工实验大楼
8	科技实训楼	东北	15m	2018 年至今科学实训楼

图 2.5-1 场地周边相邻区域 2006 年 12 月

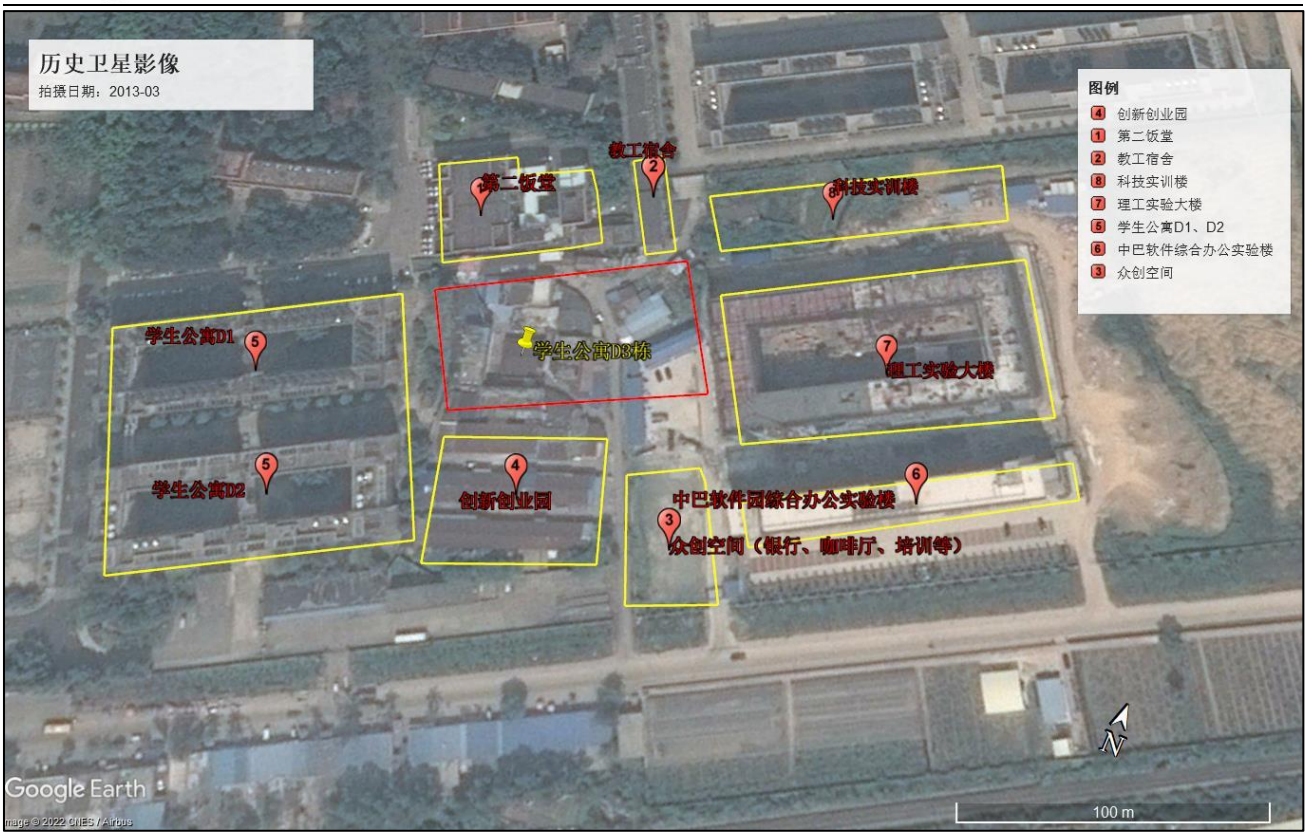


图 2.5-2 场地周边相邻区域 2013 年 3 月卫星影像图

图 2.5-3 场地周边相邻区域 2014 年 10 月卫星影像图

图 2.5-4 场地周边相邻区域 2015 年 1 月卫星影像图

图 2.5-5 场地周边相邻区域 2016 年 8 月卫星影像图

图 2.5-6 场地周边相邻区域 2016 年 12 月卫星影像图

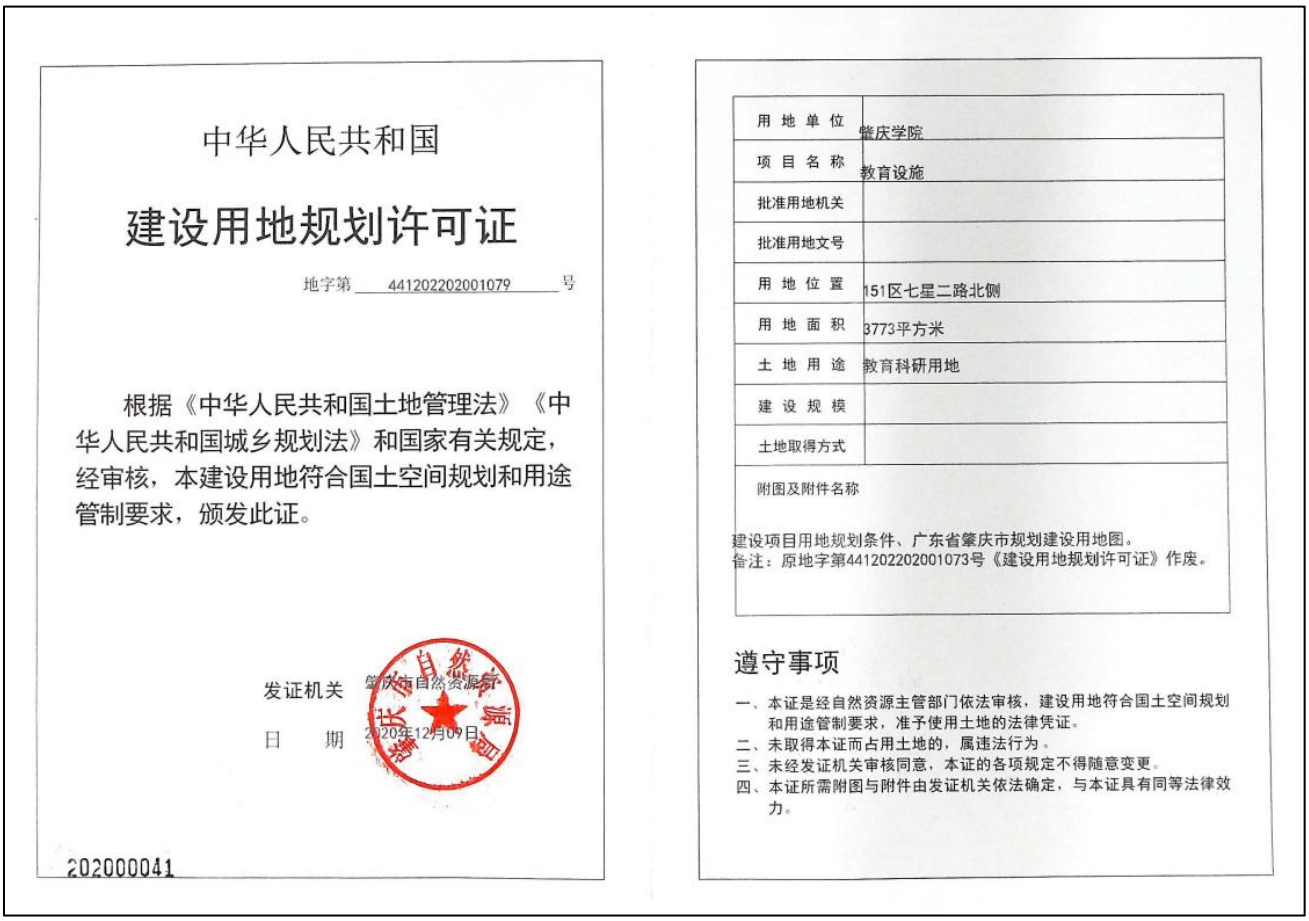
图 2.5-7 场地周边相邻区域 2018 年 10 月卫星影像图

图 2.5-8 场地周边相邻区域 2020 年 12 月卫星影像图

图 2.5-9 场地周边相邻区域 2022 年 3 月卫星影像图

2.6 地块利用规划

本次场地调查区域地块属肇庆学院教育科研用地，根据《建设用地规划许可证 地字第 441202202001079 号》本次待调查地块规划用途为教育科研用地，证件见图 2.6-1。



中华人民共和国

建设用地规划许可证

地字第 441202202001079 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，颁发此证。

发证机关 肇庆市自然资源局

日 期 2020年12月09日

202000041

用地单位	肇庆学院
项目名称	教育设施
批准用地机关	
批准用地文号	
用地位置	151区七星二路北侧
用地面积	3773平方米
土地用途	教育科研用地
建设规模	
土地取得方式	

附图及附件名称

建设项目用地规划条件、广东省肇庆市规划建设用地图。
备注：原地字第441202202001073号《建设用地规划许可证》作废。

遵守事项

一、本证是经自然资源主管部门依法审核，建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，准予使用土地的法律凭证。
二、未取得本证而占用土地的，属违法行为。
三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。
四、本证所需附图与附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

图 2.6-1 建设用地规划许可证

第 3 章 污染识别

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中要求，第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段。通过资料收集、文件分析、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解本次调查地块的前期企业生产情况以及场地周边的环境等，识别存在潜在污染的区域以及与周边环境的相互影响，并初步分析该场地可能存在的污染物，为场地采样的布点和确定分析检测项目提供依据。

3.1 调查区域内污染源分布及环境影响分析

本次调查地块的前期主要用途为商品零售、餐饮服务、民宿旅馆、休闲娱乐、理发洗浴等小型商业用途，平面图见图 3.1-1 至图 3.1-2；原地块具体建筑影像参见图 2.4-20 至图 2.4-25。主要服务于肇庆学院的学生，经人员访谈，该地块原属于端州区东岗经济联合社，原地块为荒地，自 1993 年开始，陆续建设了商铺，2020 年 12 月政府划拨给肇庆学院之后，进行了拆除，原地块内主要污染源为一般生活污染源，主要如下：

主要的污染物产生和排放情况：

废气：各种餐饮行业包括露天烧烤、大排档饭店等油烟的无序乱排；废水：餐饮废水、理发、沐足、宾馆住宿等生活污水的泼洒、乱排等；固体废物：主要为各种包装废物，各种生活垃圾等

以上可能引起地块污染，主要的重点区域为原地块建筑所在位置及地块内道路两边沿线位置。主要关注的污染因子为石油烃。

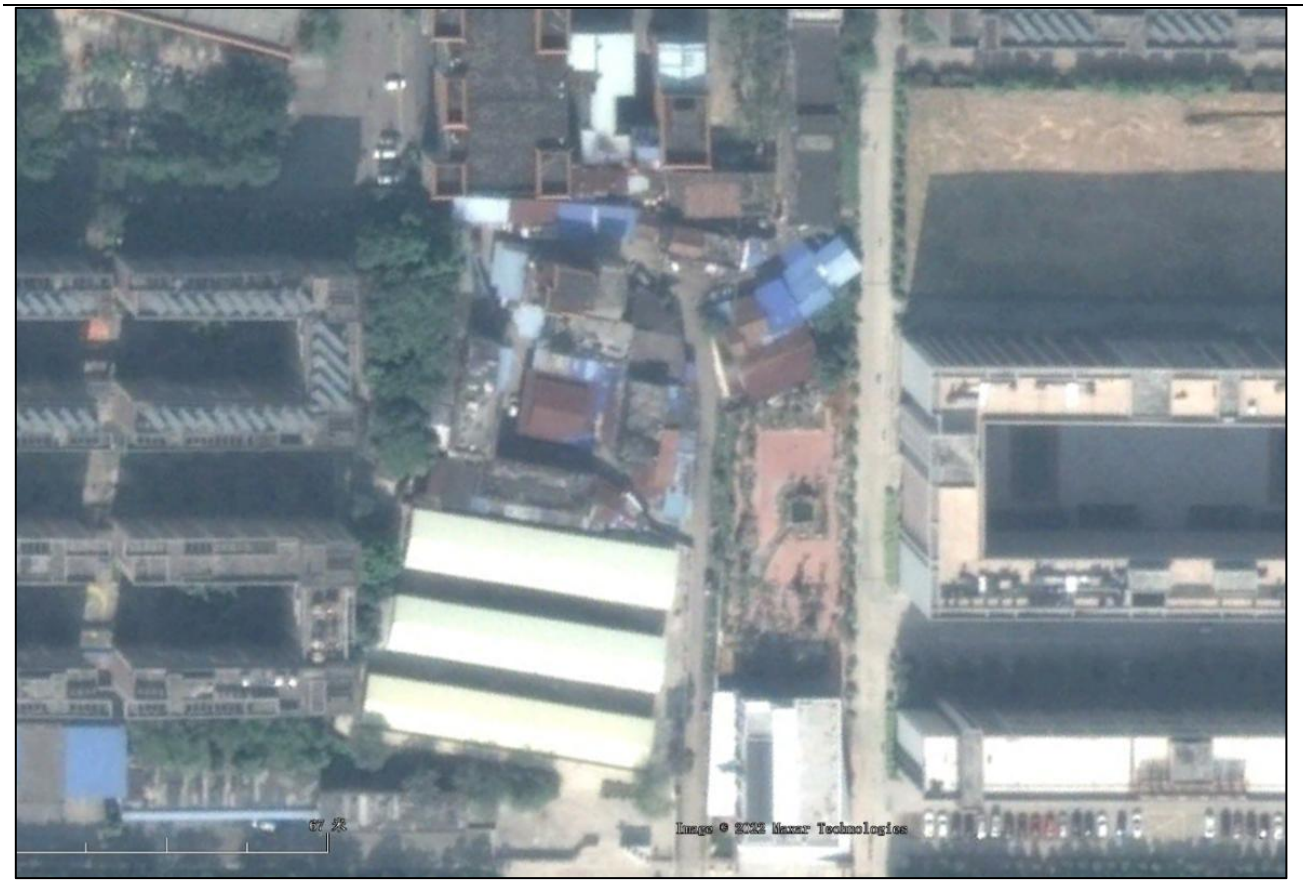


图 3.1-1 原地块建筑分布图 1

图 3.1-2 原地块建筑分布图 2

3.2 调查区域周边污染源分布及环境影响分析

调查地块周边500m范围内分布着多个工业企业，详细情况如下表3.2-1。周边工业企业分布图见图3.2-1，场地四面情况见图3.2-2至图3.2-5。

表3.2-1 场地周边区域工业企业信息表

序号	工业企业名称	相对场地界最近距离		状态	生产经营范围
		方位	距离（m）		
1	肇庆市国道旁汽车销售服务产业带	南	200-500	在产	此产业区域涵盖众多汽车销售公司，如：肇庆东联东本汽车销售服务有限公司、肇庆美轮英菲汽车有限公司、肇庆美轮庆莱汽车有限公司、肇庆市长安汽车销售服务有限公司等数十家汽车销售服务公司；覆盖了市场上的多数汽车品牌的批发销售、维修保养等服务
2	肇庆晶通钢化玻璃有限公司	南	480	在产	生产、加工钢化玻璃
3	肇庆市环球时代货架有限公司	南	470	在营	生产销售各式货架
4	顺丰速递仓库	南	450	停产	货运物流
5	肇庆市金龙宝电子有限公司	南	440	停产/迁建	电子产品及配件的生产
6	肇庆市德泰金属管材制造有限公司	南	420	停产/迁建	生产、销售金属管材

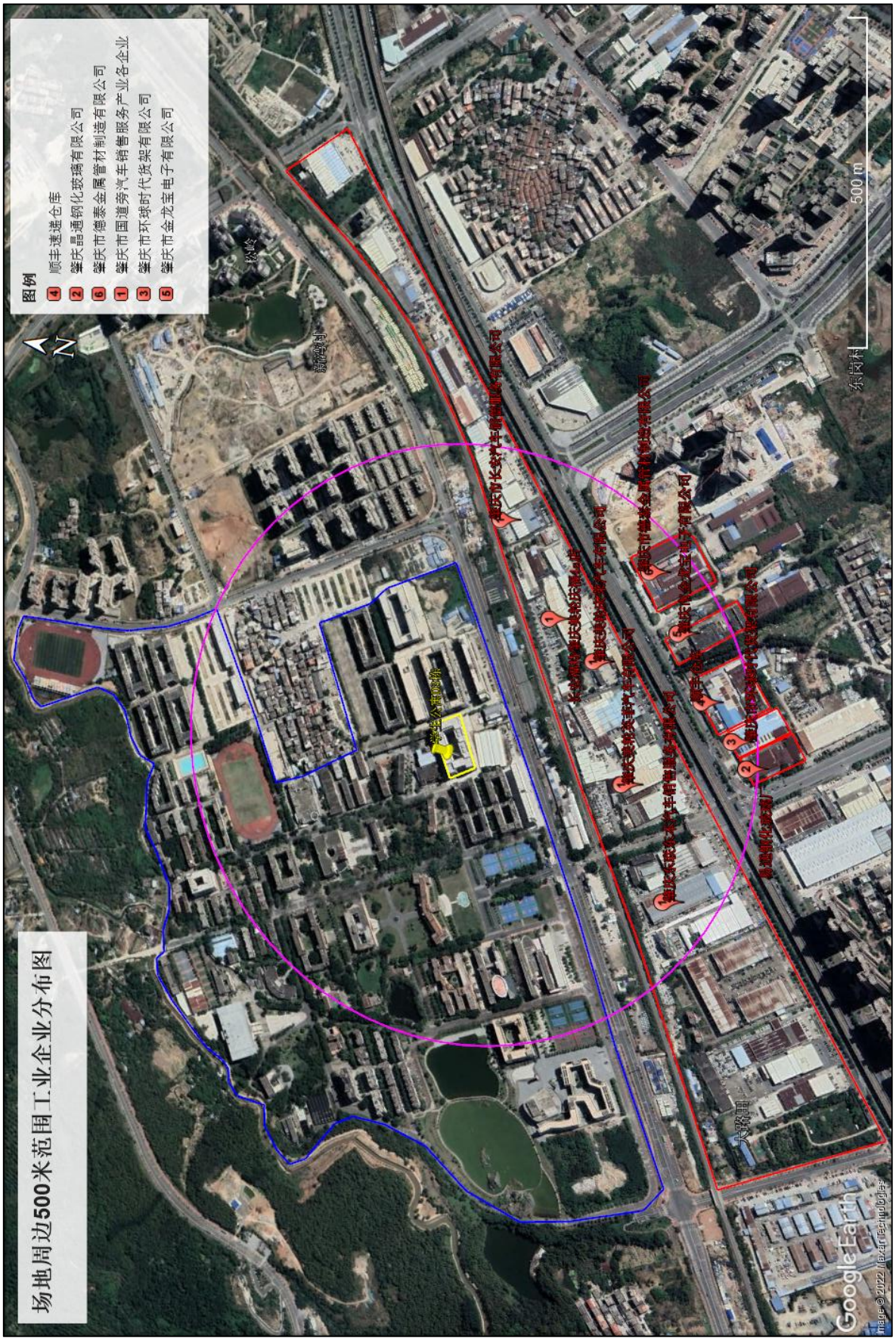


图 3.2-1 场地周边 500 米范围工业企业分布图

图 3.2-2 场地西侧情况图

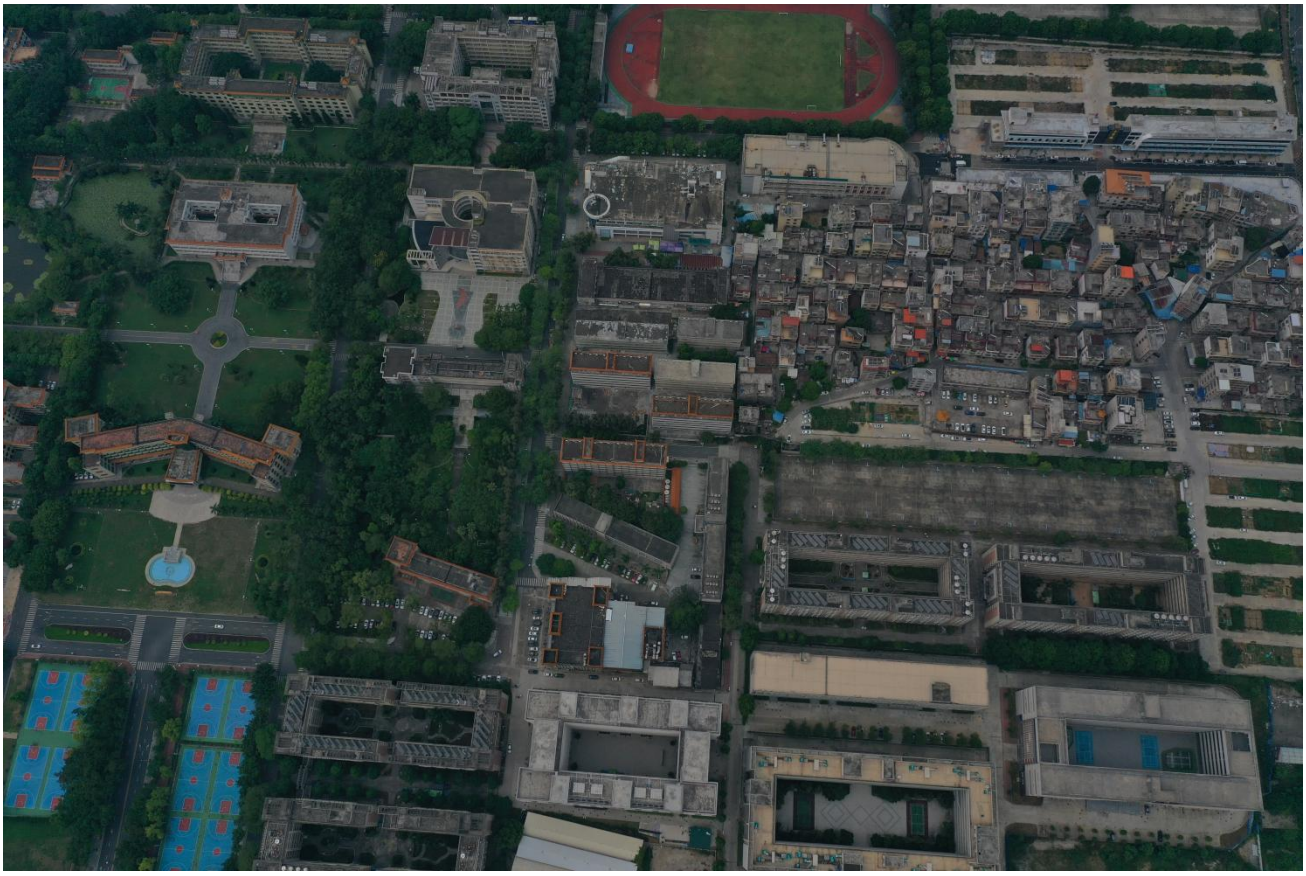


图 3.2-3 场地北侧情况图

图 3.2-4 场地东侧情况图

图 3.2-5 场地南侧情况图

（一）肇庆市国道旁汽车销售服务产业带相关调查资料

此产业区域涵盖众多汽车销售公司，如：肇庆东联东本汽车销售服务有限公司、肇庆美轮英菲汽车有限公司、肇庆美轮庆莱汽车有限公司、肇庆市长安汽车销售服务有限公司等数十家汽车销售服务公司，覆盖了市场上的多数汽车品牌，主要提供各式汽车的批发销售、维修保养等服务。


长安凯程
肇庆美利
长安大皮卡
自动挡


长安汽车
CHANGAN
肇庆大道店
长安汽车往前30米
长安招聘


长安汽车
CHANGAN
BYD
UNI


CHERY
EXEED星途


BYD
比亚迪
长安汽车
CHANGAN
UNI
长安招聘


CHERY
旺华优选二手车
CHERY 奇瑞官方认证二手车


长安汽车
UNI 轻车美学
长安汽车


肇庆美轮庆达店


客户服务中心
肇庆店


BUICK


美轮庆通


肇庆美现店


VOLVO


NISSAN
合利专营店
NISSAN


TOYOTA


HONDA

图 3.2-6 汽车销售服务产业带各汽车企业情况图

行业的主要污染物涉及以下方面：

（1）废气及粉尘

密集汽车尾气的排放影响涉及石油烃的污染；汽车维修过程中，涉及喷涂作业的涂料、油漆的挥发，打磨过程中的粉尘影响，主要通过空气扩散、大气沉降等造成污染，主要污染物为石油烃、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等。

（2）废水

汽车清洗作业中普遍使用的洗洁精、专用洗车液等洗涤产品。经过洗车后产生的废水中普遍含有较高浓度的泥沙、油脂和化学清洗剂类污染物质等，含大量石油类、悬浮物、表面阴离子活性洗涤剂等污染物，处理不当可能对城市的水生态环境造成破坏。另外汽车维修车间清洗的废水中也含有大量的废机油、废酸等污染物。

（3）固体废物

汽车维修作业中产生的废机油、废轮胎、废机滤、废电瓶、废配件、废弃包装物等，处理不当也会造成污染。

本区域为产业密集型，涉及企业数量较多，距离调查地块最近处 200 米，成带状分布，对企业相对影响较大，故定为污染因子为：石油烃、苯、甲苯、乙

苯、二甲苯、重金属（铅）

（二）肇庆晶通钢化玻璃有限公司资料

肇庆晶通钢化玻璃有限公司，成立于2004年，经营范围为生产、来料加工、销售：钢化玻璃。

主要环境影响为废气：玻璃生产时打磨时产生少量粉尘及金属切割粉尘等，通过无组织排放至外环境）废水：清洗及磨边产生的喷淋产生的废水。固体废物为边角料次品用于回收加工再利用，生活垃圾由环卫工人清运。

该企业距离待调查地块480米，中间间隔321国道和轻轨铁路、汽车产业带、三茂铁路、并且地势相对调查地块较低，根据搜集的地质资料，该区域处于待调查地块的地下水下游方向，因此对待调查地块的影响微乎其微，暂不纳入为影响地块的企业。

图3.2-6 肇庆晶通钢化玻璃有限公司厂门口情况图

图 3.2-7 肇庆晶通钢化玻璃有限公司企业信息截图

（三）肇庆市环球时代货架有限公司企业资料

肇庆市环球时代货架有限公司成立于 2004 年，经营范围为：生产、销售：货架、食品机械，五金制品等，是一家专业设计、制造、销售超市货架、便利店货架、药店货架、妇婴用品架、化妆品架、汽车用品架、展架和仓库轻、重型货架、以及商场配套产品的生产厂家。产品广泛适用于药店、超市、生活超市、港货店、便利店、零食店、休闲食品店、孕婴店、化妆品店、药妆店、饰品店、文具店、动漫店、五金店、烟酒店、音像店、书店、服装店、家居用品店等各类专业零售卖场。肇庆学院斜对面厂区，占地面积 9000 平方。

主要环境影响为废气（生产时产生少量金属粉尘，通过无组织排放至外环境）、废水、固体废物（边角料次品回收加工再利用，生活垃圾由环卫工人清运）。

该企业距离待调查地块470米，中间间隔321国道和轻轨铁路、汽车产业带、三茂铁路、并且地势相对调查地块较低，根据搜集的地质资料，该区域处于待调查地块的地下水下游方向，因此对待调查地块的影响微乎其微，暂不纳入为影响地块的企业。

图3.2-8 肇庆市环球时代货架有限公司厂门口情况图

图 3.2-9 肇庆市环球时代货架有限公司企业信息截图

（四）顺丰速运物流仓库资料

该仓库主要功能为速运快递物品的周转存放，主要环境影响因素为频繁进出车辆石油烃的排放影响。

该企业距离待调查地块 450 米，中间间隔 321 国道和轻轨铁路、汽车产业带、三茂铁路、并且地势相对调查地块较低，根据搜集的地质资料，该区域处于待调查地块的地下水下游方向，因此对待调查地块的影响微乎其微，暂不纳入为影响地块的企业。

图 3.2-10 顺丰速运物流仓库门口位置情况图

（五）肇庆市金龙宝电子有限公司资料

肇庆市金龙宝电子有限公司成立于 2007 年，是集研发、制造为一体的高新技术企业，经营范围为生产、加工、销售电子元器件、机械、五金、仪表、仪器。公司专业从事 NTC、PTC 热敏电阻器、NTC 温度传感器、PTC 加热器组件等的研发、生产、销售。公司采用先进的工艺技术、创新的管理理念和机制，有效地保证了产品性能稳定、可靠，各项常规性能指标均达到国内外同类产品的先进水平。现阶段主要产品有：NTC 温度传感器、玻璃封装型 NTC 热敏电阻系列、SMD 型 NTC 热敏电阻器系列、高精度 AT 型（环氧封装）热敏电阻器、抑制浪涌电流用 NTC 热敏电阻器、恒温电热 PTC 热敏电阻器、自动消磁 PTC 热敏电阻器、过载保护用 PTC 热敏电阻器。广泛应用于计算机、通信、汽车、医疗器械以及消费类电子领域。

2022 年该公司项目已经迁建，原项目主要污染源为：

废气：公司运行产生的废气主要有有机废气、配料及球磨粉尘、烧结废气、厨房油烟，公司配备废气处理系统。

废水：废水主要包括热敏电阻划片废水、传感器测试废水、球磨机清洗废水和生活污水。热敏电阻废水，主要污染物为 SS。生活污水经三级化粪池预处理达到标准后排放。

固废：产生的固体废物主要是一般固体废物、危险废物和生活垃圾。一般固体废物主要为废边角料、不合格产品、废基片及沉渣。危险废物主要为废活性炭、废弃包装桶等。一般固体废物经收集后交由专业回收公司处理，危险废物经集中收集后，定期交有资质的单位回收处理，生活垃圾收集后交由当地的环卫部门处理。

该企业距离待调查地块 420 米，中间间隔 321 国道和轻轨铁路、汽车产业带、三茂铁路、并且地势相对调查地块较低，根据搜集的地质资料，该区域处于待调查地块的地下水下游方向，因此对待调查地块的影响微乎其微，暂不纳入为影响地块的企业。

图 3.2-11 肇庆市金龙宝电子有限公司门口位置情况图

国家企业信用信息公示系统
National Enterprise Credit Information Publicity System

企业信用信息 | 经营异常名录 | 严重违法失信名单

请输入企业名称、统一社会信用代码或注册号

肇庆市金龙宝电子有限公司 在营（开业）企业

统一社会信用代码： 914412007977426924
注册号： 441200000064870
法定代表人： 蒋朝伦
登记机关： 肇庆市端州区市场监督管理局
成立日期： 2007年01月18日

发送报告
信息分享
信息打印

基础信息 | 行政许可信息 | 行政处罚信息 | 列入经营异常名录信息 | 列入严重违法失信名单（黑名单）信息 | 公告信息

营业执照信息

- 统一社会信用代码： 914412007977426924
- 企业名称： 肇庆市金龙宝电子有限公司
- 注册号： 441200000064870
- 法定代表人： 蒋朝伦
- 类型： 有限责任公司(自然人投资或控股)
- 成立日期： 2007年01月18日
- 注册资本： 500.000000万
- 核准日期： 2022年07月19日
- 营业期限自： 2007年01月18日
- 营业期限至：
- 登记机关： 肇庆市端州区市场监督管理局
- 登记状态： 在营（开业）企业
- 住所： 肇庆市端州区龙腾路2号双龙科创产业谷10栋101
- 经营范围： 生产、加工、销售电子元器件、机械、五金、仪表、仪器。(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)

图 3.2-12 肇庆市金龙宝电子有限公司企业信息截图

（六）肇庆市德泰金属管材制造有限公司资料

肇庆市德泰金属制造有限公司成立于1997年，主要经营范围为加工金属制品；销售：金属制品，化工机械，仪表机械，公司成立以来，以生产金属管状电热元件所用的高品质不锈钢、耐热钢及耐腐蚀钢等材质的氩弧焊管材为主；公司现有厂房面积5000平方，拥有12条技术成熟的不锈钢管材生产线和光亮退火热处理设备，生产能力可达2500吨/年各种材质及规格的优质电热元件用不锈钢管；拥有先进涡流检测仪器及一系列适应电热元件生产行业用管的质量监测及控制手段，产品质量完全可以满足电热元件用管及工业用管的要求。

公司可生产供应多种材质及规格的镍铬钢管和耐热TIG焊接管材，产品可满足退火、不退火或抛光的加工状态要求。

目前公司处于迁建状态，先前生产主要环境影响为废气（项目切割工序产生少量金属粉尘，通过无组织排放至外环境）、废水（生产废水，生活污水采取三级化粪池处理后管道排放至外环境）、固体废物（边角料次品回收加工再利用，生活垃圾由环卫工人清运）。

该企业距离待调查地块420米，中间间隔321国道和轻轨铁路、汽车产业带、三茂铁路、并且地势相对调查地块较低，根据搜集的地质资料，该区域处于待调查地块的地下水下游方向，因此对待调查地块的影响微乎其微，暂不纳入为影响地块的企业。

图 3.2-13 肇庆市德泰金属管材制造有限公司门口位置情况图

国家企业信用信息公示系统
National Enterprise Credit Information Publicity System

企业信用信息 | 经营异常名录 | 严重违法失信名单
请输入企业名称、统一社会信用代码或注册号

肇庆市德泰金属管材制造有限公司 在营（开业）企业
统一社会信用代码： 91441200195277623X
注册号： 441200000016559
法定代表人： 何友德
登记机关： 肇庆市端州区市场监督管理局
成立日期： 1997年01月08日

发送报告
信息分享
信息打印

基础信息 | 行政许可信息 | 行政处罚信息 | 列入经营异常名录信息 | 列入严重违法失信名单（黑名单）信息 | 公告信息

营业执照信息

- 统一社会信用代码： 91441200195277623X
- 企业名称： 肇庆市德泰金属管材制造有限公司
- 注册号： 441200000016559
- 法定代表人： 何友德
- 类型： 有限责任公司(自然人投资或控股)
- 成立日期： 1997年01月08日
- 注册资本： 1000.000000万
- 核准日期： 2021年03月04日
- 营业期限自： 1997年01月08日
- 营业期限至：
- 登记机关： 肇庆市端州区市场监督管理局
- 登记状态： 在营（开业）企业
- 住所： 肇庆市端州区3区肇庆大道北侧肇庆市德泰金属管材制造有限公司厂房
- 经营范围： 加工金属制品；销售：金属制品，化工机械，仪表机械。〓(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)〓

图 3.2-14 肇庆市德泰金属管材制造有限公司企业信息截图

通过对场地周边企业的调查，初步识别出周边企业对该场地的影响，具体为：肇庆市 321 国道旁汽车销售服务产业带为产业密集型，涉及企业数量较多，距离调查地块很近，最近处 200 米，成带状分布，对企业相对影响较大，其他企业肇庆晶通钢化玻璃有限公司、肇庆市环球时代货架有限公司、顺丰速递仓库、肇庆市金龙宝电子有限公司、肇庆市德泰金属管材制造有限公司距离待调查地块较远，规模较小，依据地理位置及地质资料信息，排除对待调查地块的影响。具体的污染物参见表 3.5-1 场地污染概念模型。

3.3 资料收集、人员访谈与现场踏勘

3.3.1 资料收集

本项目土壤污染状况调查于 2022 年 9 月，资料收集方面主要通过委托方、历史知情人、网络和政府环保部门等渠道对场地相关资料进行了搜集。本次调查所获得的资料主要包括相关部门提供的与本项目场地有关的信息、规划、地质水文、历史影像以及其他事实资料。资料收集完成后，调查人员根据专业知识和经验判断对资料信息进行核查和确认。详细的资料清单见表 3.3-1，具体材料详见附件一场地调查资料收集记录。

表 3.3-1 资料收集清单

序号	资料名称	来源
1	现状航拍图	广东省地质局第五地质大队、无人机航拍
2	场地历史影像图	Google Earth 、无人机航拍
3	广东省肇庆市规划建设用地图 肇庆学院学生公寓 D3 栋管线竣工图 肇庆学院学生公寓 D3 栋总平面 肇庆市端州区黄岗街东岗经济联合社土地所有权证 肇庆学院学生公寓 D3 栋地块不动产权证书 肇庆学院学生公寓 D3 栋地块建设用地规划许可证 肇庆学院学生公寓 D3 栋地块工程开工证 肇庆学院学生公寓 D3 栋地块岩土工程勘察报告 肇庆学院平面框图 肇庆学院学生公寓 D3 栋竣工验收报告	肇庆学院
4	原场地未拆除时期照片	肇庆学院
5	开挖地基基础照片	肇庆学院

3.3.2 人员访谈

为全面掌握场地的基本情况，2022 年 9 月 5 日至 2022 年 9 月 7 日，广东省地质局第五地质大队多次组织相关技术人员对本项目场地进行了人员访谈，人员访谈方面主要访谈对象为委托方、历史知情人、居委会、生态环境局等。主要方式为当面交流 、座谈、书面调查表等形式。本场地具体访谈如表 3.3-2，具体材料详见附件二场地调查人员访谈记录。

表 3.3-2 人员访谈记录统计表

序号	时间	访谈对象	工作年限	类型	访谈人
1	20220905	肇庆学院基建处科长 梁光 13929888011	7 年	现土地使用权人	朱勤华、王永保
2	20220905	肇庆学院基建处科员 李广安 13822620563	10 年	现土地使用权人	朱勤华、王永保
3	20220905	原东岗社区居委副主任 周亚牛 13827522378	已退休	场地过去阶段使用者	朱勤华、王永保
4	20220906	肇庆市生态环境局端州分局 邱源源 0758-2107290	2 年	环保行政主管部门	朱勤华、王永保
5	20220907	肇庆学院基建处副处长 梁伙艳 13822612398	4 年	现土地使用权人	朱勤华、王永保

人员访谈了解到的情况总结如下：

该地块，是肇庆市政府通过有偿划拨给肇庆学院，用途为教育科研用地，用于建设肇庆学院学生公寓 D3 栋，总面积：3773 平方米，2020 年 12 月初，进行场地商铺建筑拆除，并根据建筑规划进行基坑开挖，开挖面积约 2630 平方米，开挖深度 2.5 米，开挖的原状土堆放在学校实训中心南侧空地中，总挖方量约为 9540 立方米，后续回填约 3150 立方米。剩余堆土约为 6390 立方米，堆存占地面积约为 700 方，堆积高度变化较大，约为 3-10 米。2021 年 2 月开始施工建设楼体，2021 年 9 月施工完毕，2022 年 1 月通过验收。原地块权属为端州区东岗经济联合社，之前建筑主要用于服务学生的相关零售商品、宾馆住宿、理发洗浴、餐饮娱乐等行业，该处无环境投诉事件。

3.3.3 场地现场踏勘

2022 年 9 月 7 日，广东省地质局第五地质大队相关人员对该场地展开现场踏勘。现场踏勘关注场地的疑似污染源，场地污染痕迹，如植被损害、腐蚀痕迹，场地内气味，地面的污渍、管道等，重点关注对象包括：

（1）项目场地内是否存在有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所；

（2）项目场地内是否闻到恶臭、化学品味道和刺激性气味，地面是否存在污染和腐蚀的痕迹；

（3）项目场地内是否有排水管、污水池或其他地表水体，废物堆放地、井等；

（4）观察和记录场地及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、水源保护区以及其他公共场所等。

同时查阅、分析场地及周边区域的水文地质与地形特征，识别潜在污染土壤，初步辨识适合于土壤采样地理位置。

通过现场踏勘并结合人员访谈了解到：

该地块位于肇庆学院校内，场地面积 3773 平方米，从现场踏勘情况来看，目前场地内的原有建筑物全部拆除，新建的学生公寓 D3 栋已经建设完毕，投入使用，现场踏勘，无法确定场地内的原有建筑，全部地块水泥硬化，极少量未硬化部分已经种植了景观草皮。具体材料详见附件三场地调查现场踏勘信息表。

3.4 地块前期监测资料

通过与肇庆市生态环境局端州分局访谈，该地块前期无环境监测资料，也没有环境投诉事件。

3.5 地块污染概念模型

根据以上对地块区域内及周边潜在污染物的分析，总结地块潜在污染概念模型，详见表 3.5-1。

表 3.5-1 场地污染概念模型

性质	污染源	疑似污染物	污染介质	迁移途径
场地内	餐饮行业油烟	石油烃	土壤、地下水	空气扩散、地表入渗
场地外	大量汽车尾气	石油烃、重金属（铅）	土壤、地下水	空气扩散、地表入渗
	汽车维修（喷涂、更换机油等）	苯系物等挥发性有机物重金属（铅）、石油烃	土壤、地下水	空气扩散、地表入渗

3.6 污染识别结论

位于广东省肇庆市端州区 151 区肇庆学院-学生公寓 D3 栋建设地块经资料收集、人员访谈、现场踏勘、资料分析与调查后，做如下污染识别结论：

地块总面积 3773 平方米范围内，识别的污染重点区域为原有商铺建筑物基底及原有道路两侧，参见图 3.6-1。重点调查区域内，重点关注原露天餐饮商铺、污水排放区域、垃圾固废堆放等区域，因本地块情况特殊，D3 栋学生公寓楼体已经建设完毕，已经投入使用，建筑基体所处地面除进行开挖外，已经钢筋混凝土进行了加固，周边区域已经布置了大量管线管网，因此在布点时兼具考虑对目前主体大楼的安全性能的影响，尽量找寻最接近污染的重点区和未开挖的原状土区域。另外根据实际情况针对外运土堆置点进行点位布设，采取地块原有土进行分析测试。具体布点位置参见表 4.1-1。

图 3.6-1 场地污染识别重点区域图

本场地内识别出的重点污染物为石油烃，主要为露天餐饮油烟的无序排放。周边 500 米范围存在肇庆市国道旁汽车销售服务产业带、肇庆晶通钢化玻璃有限公司、肇庆市环球时代货架有限公司、顺丰速递仓库、肇庆市金龙宝电子有限公司、肇庆市德泰金属管材制造有限公司工业企业，主要涉及汽车销售、维修保养喷涂作业等、不锈钢产品生产销售，钢化玻璃、仓储、电子制造等生产活动。经调查和识别，对本地块产生影响的重点企业为汽车销售密集型产业带，涉及众多车辆的销售和维修、维保服务，大量汽车的尾气、维修、喷漆、机油更换等通过空气扩散、沉降等可能对地块产生影响，初步污染物定为石油烃、重金属（铅）、苯系物等，其他肇庆晶通钢化玻璃有限公司、肇庆市环球时代货架有限公司、顺丰速递仓库、肇庆市金龙宝电子有限公司、肇庆市德泰金属管材制造有限公司几个企业，距离本地块 400 多米，中间间隔 321 国道和轻轨铁路、汽车产业带、三茂铁路、并且地势相对调查地块较低，根据搜集的地质资料，该区域处于待调查

地块的地下水下游方向，产业规模较小，因此对待调查地块的影响微乎其微，暂不纳入为影响地块的企业。

第 4 章 布点与采样

4.1 采样点设置

4.1.1 布点依据

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年 72 号）等有关要求，结合地块相关资料分析和现场踏勘结果对场地内疑似污染区域进行适当布点采样。

4.1.2 布点原则

本次采样专业判断布点法进行布点调查，明确地块污染种类、浓度及空间分布情况，地块布点遵循以下原则。

（1）针对性原则：充分考虑地块内用地类型，有针对性地在潜在污染区域进行布点采样；

（2）可行性原则：依据相关技术规范的要求初步布设采样点位，经现场踏勘核实后，若出现采样点无法到达、不满足采样条件等情况，采样点位可根据实际情况按规范进行适当调整，确保样品采集的顺利进行；

（3）经济性原则：以有限的点位确保点位代表性最大化，最大限度节约采样成本、人力资源和实验室资源；

（4）合理性原则：按照建设用地调查技术规范导则等相关要求，采用程序化和系统化的方式规范地块污染状况调查过程，科学合理布设点位。

4.1.3 土壤采样点布设

（1）土壤布点数量

布点是土壤环境调查的关键环节，布点不当可能发现不了污染，造成误判。根据建设用地土壤污染状况调查技术规范导则，原则上疑似污染区域土壤点位每1600m^2 不少于 1 个，非疑似污染区域土壤点位每 6400 m^2 不少于 1 个。初步调查阶段，地块面积≤5000m^2，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积＞5000m^2，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

本次土壤污染状况调查是结合地块内原有建筑布局及目前现有建筑布局，采用专业判断布点法，重点关注区域在原有商铺所在区域和目前地块中未开挖的原状土区域，本项目地块占地面积为 3773 平方米，本次布点在地块内共布设 3 个土壤采样点，地块外外运土堆放区域布设 4 个采样点，在地块外北侧的北岭山林地上布置 1 个土壤对照点，满足建设用地土壤环境调查评估要求。

（2）土壤布点位置

根据前期现场踏勘、人员访谈和资料收集等获取的信息得到污染识别结果，结合地块内原有建筑布局及目前现有建筑布局，本着合理性、针对性、可行性，既能反映地块污染特征及污染范围又能兼具不破坏现有建筑，在地块内和外运土堆积处布设取样点位。外运土堆积位置，随机布设 4 个表层点位，因堆积高度变化较大 2-10 米，另外外运过程中已经进行混堆，采集深度方面控制在 0.2-0.5 米，也能够基本反映外运土的污染状况。土壤布点依据及位置见表 4.1-1，布点图见

图 4.1-1 至图 4.1-3。

表 4.1-1 土壤布点位置及依据

序号	点位编号	经纬度	布点区域	布点位置及依据
1	S1	E:112.492966° N:23.108606°	原餐饮、商铺位置、原状土区域	因餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能
2	S2	E:112.492933° N:23.108486°	原餐饮、商铺位置、原状土区域	因餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能
3	S3	E:112.493031° N:23.108370°	原餐饮、商铺位置、原状土区域、最靠近汽车销售产业带区域	因餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能、临近汽车销售产业带，汽车行业的污染物有可能通过空气沉降、扩散渗透到土壤中。
4	S4	E:112.495050° N:23.109300°	外运土堆积处	因场内餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能
5	S5	E:112.495260° N:23.109340°	外运土堆积处	因场内餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能
6	S6	E:112.495480° N:23.109310°	外运土堆积处	因场内餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能
7	S7	E:112.495360° N:23.109050°	外运土堆积处	因场内餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能
8	S0	E:112.488280° N:23.119640°	对照点	调查地块周边土壤本底值

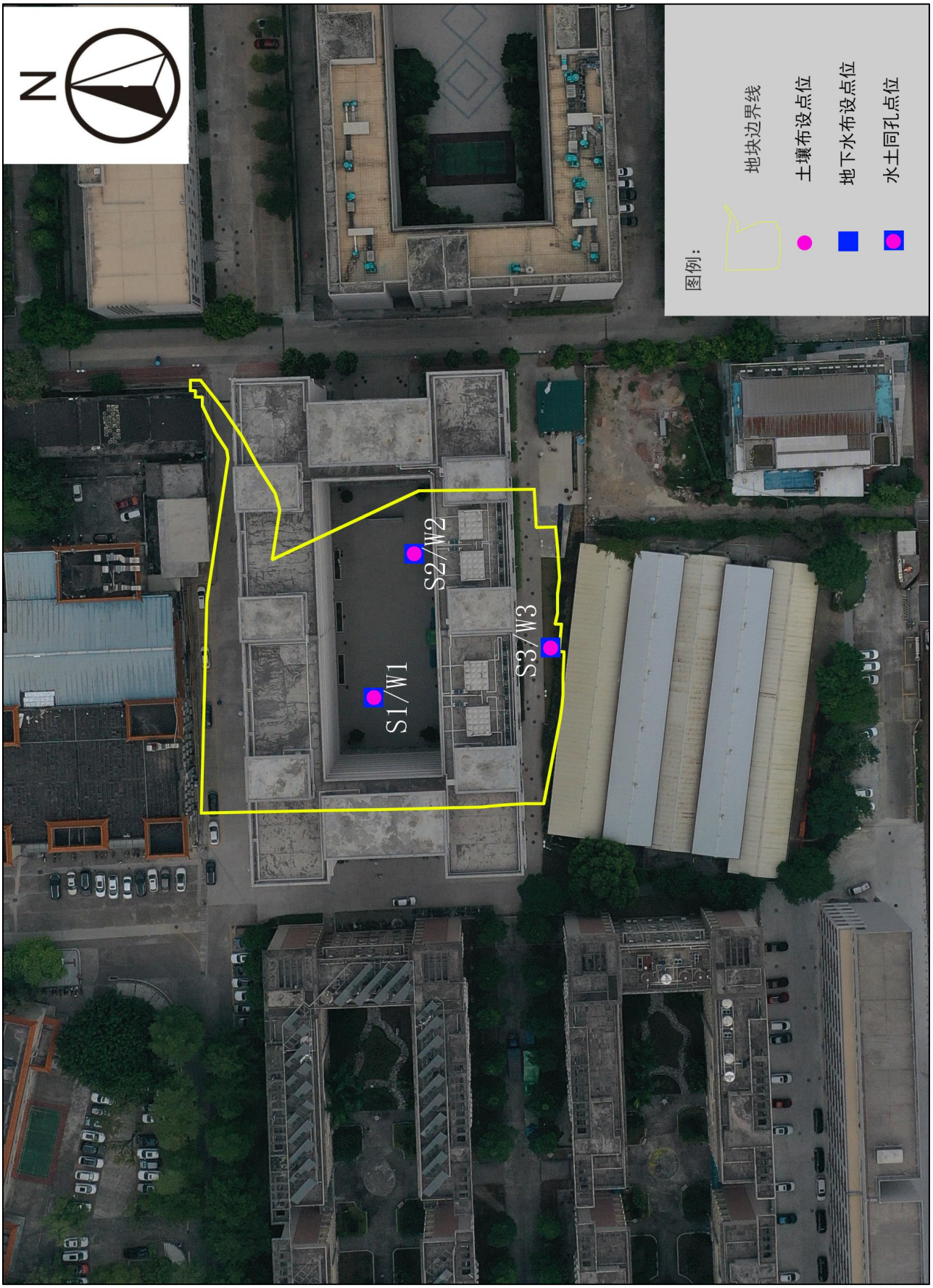


图 4.1-1 场内土壤及地下水井布设图

图 4.1-2 场外外运土土壤布设图

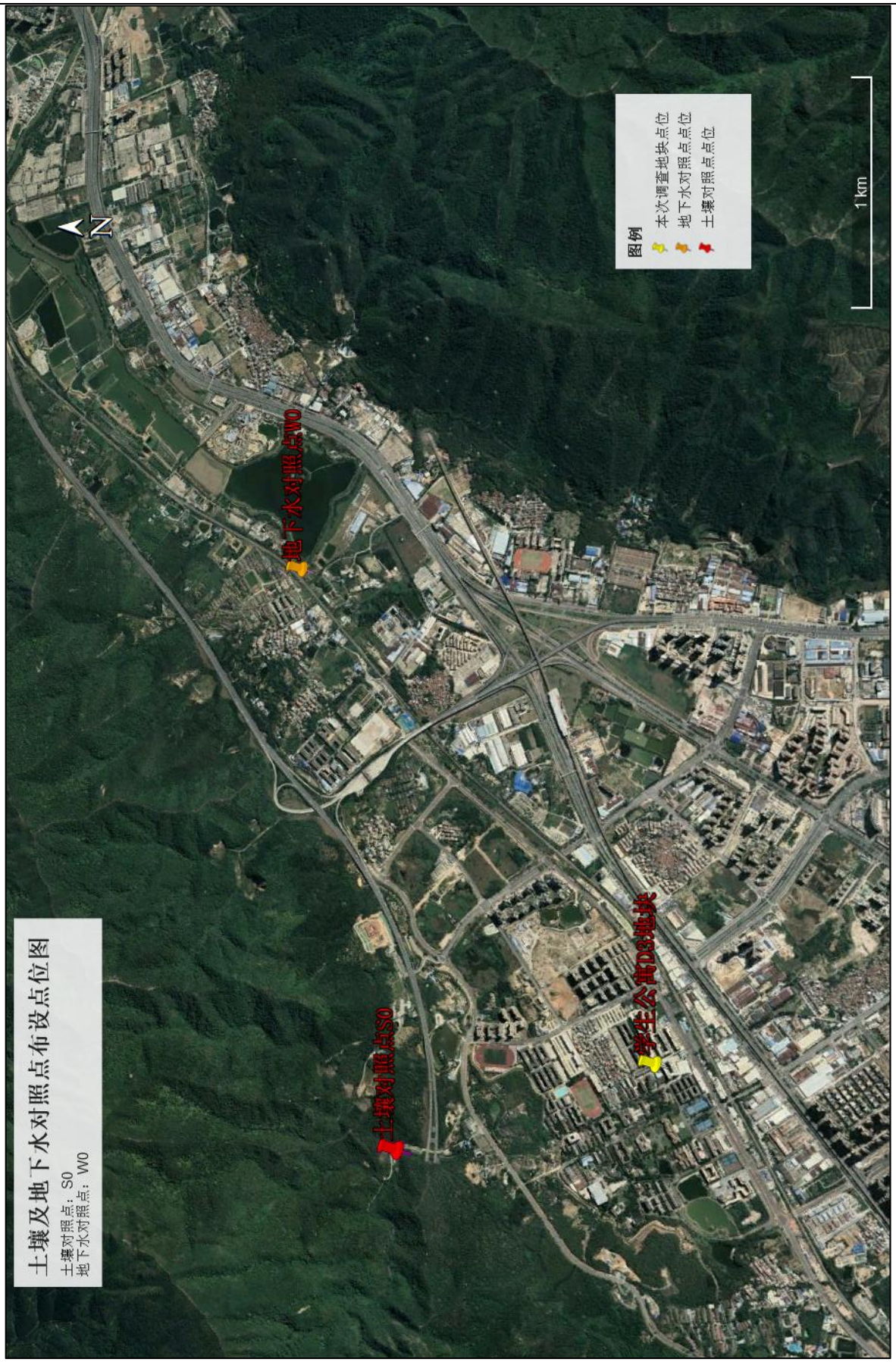


图 4.1-3 土壤及地下水对照点布设图

（3）土壤采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.1-2019）要求，采样深度应扣除地表非土壤硬化层，原则上应采集 0～0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，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。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

根据现有地质勘察资料，结合相关技术规范要求，本次地块调查设计的土壤钻孔深度为 6～8 m。扣除硬化层后，土壤表层（0～0.5m 以内）一个土壤采样点；表层与第一层弱透水层之间至少保证一个土壤采样点；地下水位线附近设置一个土壤采样点；地下水含水层设置一个壤采样点。其他实际分层根据不同点位土层情况进行调整，计划共采集 4～5 个不同深度的样品。结合现场实际情况，由现场采样负责人根据现场岩芯、土壤分层及污染状况等确定土壤采样深度及采样个数。

4.1.4 地下水采样点布设

（1）地下水布点数量

地下水监测为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，初步判断场地水文地质情况及地下水污染水平。根据《 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）要求，结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按照三角形或四边形至少布置 3～4 个点位监测判断。

本次调查地块占地面积小，共布设 4 个地下水井，其中调查地块内布设 3 个，地块外布设 1 个对照井，满足建设用地地下水环境调查评估要求。

（2）地下水布点位置

为考虑经济成本和工作效率，地下水监测井点与土壤采样点合并，属于水土同孔，监测井位置呈三角形分布。地下水布点依据及位置见表 4.1-2，布点图见图 4.1-1 及图 4.1-3。

表 4.1-2 地下水布点位置及依据

序号	点位编号	经纬度	布点区域	布点位置及依据
1	W1	E:112.492966° N:23.108606°	原餐饮、商铺位置、原状土区域	因餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能
2	W2	E:112.492933° N:23.108486°	原餐饮、商铺位置、原状土区域	因餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能
3	W3	E:112.493031° N:23.108370°	原餐饮、商铺位置、原状土区域、最靠近汽车销售产业带区域	因餐饮油烟无序排放有油烟沉积、飘散、渗透的可能、临近汽车销售产业带，汽车行业的污染物有可能通过空气沉降、扩散渗透到地下水中。
4	W0	E:112.51500° N:23.12421°	对照点	调查地块周边地下水本底值

（3）地下水采样深度

地下水采样深度在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机污染物，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

4.2 样品采集

本次土壤污染状况质量初步调查，土壤共布设 8 个土壤采样点，地块内 3 个，

外运土堆积点布设 4 个；地块外(对照点)设置 1 个采样点。地下水监测井共布设 4 个，地块内 3 个，地块外（对照点）设置 1 个采样点。土壤及地下水布点信息见表 4.2-1。

表 4.2-1 土壤及地下水布点信息表

序号	点位编号	点位位置描述	经纬度坐标	备注
1	S1/W1	原餐饮、商铺位置、原状土区域	E:112.492966° N:23.108606°	水土
2	S2/W2	原餐饮、商铺位置、原状土区域	E:112.492933° N:23.108486°	水土
3	S3/W3	原餐饮、商铺位置、原状土区域、最靠近汽车销售产业带区域	E:112.493031° N:23.108370°	水土同孔
4	S4	外运土堆积处	E:112.495050° N:23.109300°	土孔
5	S5	外运土堆积处	E:112.495260° N:23.109340°	土孔
6	S6	外运土堆积处	E:112.495480° N:23.109310°	土孔
7	S7	外运土堆积处	E:112.495360° N:23.109050°	土孔
8	S0	土壤对照点（北岭山）	E:112.488280° N:23.119640°	土的对照点
9	W0	地下水对照点（地块外）	E:112.51500° N:23.12421°	水的对照点

4.2.1 土壤样品现场采集

根据现场采样土壤钻探情况，大部分点位存在 0.10~0.20m 厚度不等的混凝土硬化层和块石碎砖填层,所有点位土壤钻孔均见到了地下水,钻孔深度在 6.0～8.0m 之间，初见水位埋深在 1.40~1.90m 之间，每个点位均采集了表层、深层、含水层附近及含水层 4-5 层土壤样品。本次调查共采集 18 个土壤基本样，1 个对照点样品，2 个现场平行样，1 个运输空白及 1 个全程序空白。此次场地调查土壤采样点具体信息见表 4.2-2，土壤钻探过程见图 4.2-1 至图 4.2-8 所示，获得的岩芯照片见图 4.2-9 至图 4.2-11 所示，土壤钻孔柱状图参见附件四。

表 4.2-2 土壤采样点具体信息表

序号	点位编号	经纬度坐标	采样编号	采样深度(m)	检测指标	样品性状	备注
1	S1/W1	E:112.492966° N:23.108606°	S1-1	0.20	VOCs	灰色干砂壤土	基本样
				0.00-0.50	SVOCs+重金属+TPH+pH		
2			S1-2	0.8	VOCs	黄色干砂壤土	基本样
				0.80-1.30	SVOCs+重金属+TPH+pH		
3			S1-3	1.60	VOCs	黄色干砂壤土	基本样
				1.50-2.00	SVOCs+重金属+TPH+pH		
4			S1-4	2.70	VOCs	黄色干砂壤土	基本样
				2.70-3.00	SVOCs+重金属+TPH+pH		
5			S1-5	4.60	VOCs	黄色干砂壤土	基本样
				4.10-4.80	SVOCs+重金属+TPH+pH		
6	S2/W2	E:112.492933° N:23.108486°	S2-1	0.10	VOCs	灰色干砂壤土	基本样
				0.00-0.50	SVOCs+重金属+TPH+pH		
7			S2-2	1.10	VOCs	黑色干砂壤土	基本样
				1.10-1.30	SVOCs+重金属+TPH+pH		
8			S2-3	2.70	VOCs	黄色潮砂壤土	基本样
				2.60-3.00	SVOCs+重金属+TPH+pH		
9			S2-4	4.40	VOCs	灰色潮砂壤土	基本样
				4.30-4.60	SVOCs+重金属+TPH+pH		
10			S2-4（P）	4.40	VOCs	灰色潮砂壤	平行样
				4.30-4.60	SVOCs+重金属+TPH+pH		
11	S3/W3	E:112.493031° N:23.108370°	S3-1	0.15	VOCs	灰色干砂土	基本样
				0.00-0.50	SVOCs+重金属+TPH+pH		
12			S3-2	1.05	VOCs	黄色干砂壤土	基本样
				1.00-1.35	SVOCs+重金属+TPH+pH		
13			S3-3	1.80	VOCs	黑色潮砂壤土	基本样
				1.70-2.10	SVOCs+重金属+TPH+pH		
14			S3-4	3.26	VOCs	黄色干砂土	基本样
				3.20-3.70	SVOCs+重金属+TPH+pH		
15			S3-5	5.30	VOCs	灰色干砂土	基本样
				5.30-5.70	SVOCs+重金属+TPH+pH		
16	S4	E:112.495050° N:23.109300°	S4-1	0.4	VOCs	灰色潮砂壤土	基本样
				0.00-0.45	SVOCs+重金属+TPH+pH		
17			S4-1(p)	0.4	VOCs	灰色潮砂壤土	平行样
				0.00-0.45	SVOCs+重金属+TPH+pH		
18	S5	E:112.495260° N:23.109340°	S5-1	0.30	VOCs	黄色干砂土	基本样
				0.20-0.40	SVOCs+重金属+TPH+pH		
19	S6	E:112.495480° N:23.109310°	S6-1	0.50	VOCs	黄色干砂土	基本样
				0.50-0.80	SVOCs+重金属+TPH+pH		
20	S7	E:112.495360° N:23.109050°	S7-1	0.50	VOCs	黄色干砂土	基本样
				0.00-0.50	SVOCs+重金属+TPH+pH		

序号	点位编号	经纬度坐标	采样编号	采样深度（m）	检测指标	样品性状	备注
21	S0	E:112.488280° N:23.119640°	S0-1	0.10	VOCs	黄色干砂壤土	对照点
				0.00-0.20	SVOCs+重金属+TPH+pH		
22	YSKB	/	YSKB	/	VOCs+ SVOCs	液体	运输空白
23	CXKB	/	CXKB	/	VOCs+ SVOCs+重金属+TPH+pH	石英砂	全程序空白
备注：		本次土壤调查共采集 18 个场内基本样，2 个现场平行样，1 个对照点对照样，1 个全程序空白样，1 个运输空白样，共计 23 个样品。					

图 4.2-1 S1 点位土壤采样点钻探施工

图 4.2-2 S2 点位土壤采样点钻探施工

图 4.2-3 S3 点位土壤采样点钻探施工

图 4.2-4 S4 点位土壤采样点剖面作业

图 4.2-5 S5 点位土壤采样点剖面作业

图 4.2-6 S6 点位土壤采样点剖面作业

图 4.2-7 S7 点位土壤采样点剖面作业

图 4.2-8 S0 点位土壤采样点剖面作业

图 4.2-9 S1 点位土壤采样点岩芯样

图 4.2-10 S2 点位土壤采样点岩芯样

图 4.2-11 S3 点位土壤采样点岩芯样

（1）测量布点

采样前，采用 GPS 定位仪将布设好的土壤、地下水采样点坐标值定位到地块相应位置，并在地面上做好标记，以待钻孔。

（2）土孔钻探

本次土孔钻探主要采用冲击模式进行钻探，地块现场钻探工作由广州再勇钻探咨询服务有限公司承担，钻探工作采用 XY-100 型钻机进行，钻孔直径约 110mm。如钻孔位于有混凝土地面的区域时，将首先对混凝土硬化地面进行切割开孔，再采用旋转钻探至土壤表层，然后从表层至深层采用冲击钻探。

按照布点测量标记的位置架设钻机，钻机就位后由现场工程师检查钻杆垂直度后方进行开孔钻探。如发现异常情况立即向现场工程师汇报并经责任单位同意批准后方可继续作业。每个孔钻探前，都要将钻头和取土器用自来水和中性清洗剂清洗干净。在钻探过程中，如果遇见污染严重的土壤（气味重、颜色深或含有焦油等物质），立即更换钻头或取土器，然后将卸下的钻头或取土器用自来水和清洗剂清洗干净，以备后用。取土器及套管接口均用钢刷清洁，不添加机油润滑。每钻井 0.5～1m 将钻头提升至地面，将岩芯按出露顺序摆放至岩芯管内并做好标记，拍摄照片，记录岩芯分层变化等特征。对照点挖采集剖面，采集表层土壤（0～0.3m）。

（3）土壤样品采集

土壤样品现场采集根据土壤分层状态和地下水出露情况进行采集，采集的具体位置由现场采样技术人员判断。土壤样品采样前先用竹片刮去表层土壤，采取土柱靠中间没有接触钻孔管的土壤。土壤样品采集的顺序为挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属无机物及理化性质样品。

a 挥发性有机物样品

挥发性有机物采样是点状采样，用一次性塑料注射器插入预定深度的土壤中，采集样品重量约 5 g，装入贴好唯一性标签放有转子并恒重好的 40ml 硅胶衬垫螺旋盖棕色玻璃瓶中，每一个样品总共采集 5 瓶，分别是 1 瓶加有 5ml 甲醇，3 瓶不加甲醇，1 瓶装满样品。

b 半挥发性有机物样品

总石油烃及多环芳烃等半挥发性有机物采样是段状采样，将预定深度段的土柱取出来，去除扰动层后，拣去碎石、根系等杂质，迅速用不锈钢铲将土柱切成块状，必要时用锤将大块样品击碎，混匀后装入贴好唯一性标签的 300ml 广口棕色玻璃瓶中，尽量将容器装满，用封口膜密封。每一个样品共采集 2 瓶，1 瓶用于检测，另 1 瓶留作备份。

c 重金属无机物及理化性质样品

重金属无机物及理化性质样品采样也是根据规定好深度段状采样，去除扰动层后切碎，如需要可用木锤将大块样品击碎。均匀采集约 500g 样品，装入贴有唯一性标签的 500ml 棕色玻璃瓶内密封。

d 现场记录

采样的同时进行现场采样记录表的填写，包含了样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、相关采样人员等。采样完毕后，将采集好的样品放入各采样点位进行拍照留存，然后有机样品转入样品保存箱 4℃以下保存，无机化合物及重金属样品避光保存。样品采集情况见图 4.2-12 至图 4.2-19，现场土壤采集原始记录表见附件六。

图 4.2-12 S1 点位土壤采样情况

图 4.2-13 S2 点位土壤采样情况

图 4.2-14 S3 点位土壤采样情况

图 4.2-15 S4 点位土壤采样情况

图 4.2-16　S5 点位土壤采样情况

图 4.2-17 S6 点位土壤采样情况

图 4.2-18 S7 点位土壤采样情况

图 4.2-19 对照点位土壤采样情况

4.2.2 地下水样品现场采集

本次土壤污染状况初步调查共建 3 个地下水监测井，2022 年 9 月 22 日完成 W1、W2、W3 地下水监测井建井工作，并完成建井洗井工作。2022 年 9 月 23 日下午进行地下水采样洗井并完成地下水样品采集工作。地块地下水样品采集信息见表 4.2-3。

表 4.2-3 地下水采样点具体信息表

序号	点位编号	经纬度坐标	采样时间	采样设备	采样深度	初见水位（m）	备注
1	W1	E:112.492966° N:23.108606°	2022-09-23 16：29-17：10	贝勒管	液面 0.5m 以下	1.80	基本样
2	W2	E:112.492933° N:23.108486°	2022-09-23 18：00-18：45	贝勒管	液面 0.5m 以下	2.00	基本样
2	W2（P）	E:112.492933° N:23.108486°	2022-09-23 18：00-18：45	贝勒管	液面 0.5m 以下	2.00	平行样
3	W3	E:112.493031° N:23.108370°	2022-09-23 20：50-21：46	贝勒管	液面 0.5m 以下	2.22	基本样
6	W0	E:112.51500° N:23.12421°	2022-09-23 14:29-15:03	潜水泵	液面 0.5m 以下	---	对照点
7	YSKB	/	2022.09.23	/	/	/	运输空白
8	CXKB	/	2022.09.23	/	/	/	全程序空白

4.2.2.1 地下水建井

本次地下水监测是以调查浅层地下水为主，采样井深度达到浅层地下水底板，但不穿透底板。按照设计，编号为 S1、S2、S3 的土孔在完成土壤取样后被建设成为地下水监测井,根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中相关技术规定，采样井建设过程包括钻孔，下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、成井洗井等步骤，具体操作如下:

（1）钻孔

地下水监测井钻探过程与土壤钻探操作要求一致，地下水监测井的钻孔与土壤样品土孔是同孔，取完最后一次岩芯就进行掏孔。钻孔深度依据监测井所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布而定，当潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度至少达到地下水水位以下 3m。本地块地下水监测井钻孔深度为 7.0～8.0m，钻孔直径 110mm，井管直径 50mm，稳定水位埋深为 1.24～1.44m。具体钻孔见图 4.2-20 至图 4.2-22。

图 4.2-20 W1 点位土壤采样点钻探施工

图 4.2-21 W2 点位土壤采样点钻探施工

图 4.2-22 W3 点位土壤采样点钻探施工

（2）下管

监测井钻孔钻探达到要求深度后，进行钻孔清洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再向钻孔中放入预先准备好的井管，保证井管垂直，并与钻孔同心。实管采用 63mm 高强度 PVC 给水管，井筛采用预制割缝筛管，割缝宽度 0.3mm～0.5mm；各管段采用非粘胶方式连接，井管两端设置堵头，连接好后严格测量实管和井筛的长度。井管下部根据土层情况设置了 50cm～70cm 的沉淀管，沉淀管底部放置在隔水层内。井筛对应含水层，其长度为 5 米左右，确保穿越整个潜水含水层，并在初见水位以上保留 0.5m～1.0m。具体操作见图 4.2-23 至图 4.2-25。

图 4.2-23 W1 点位监测井下管

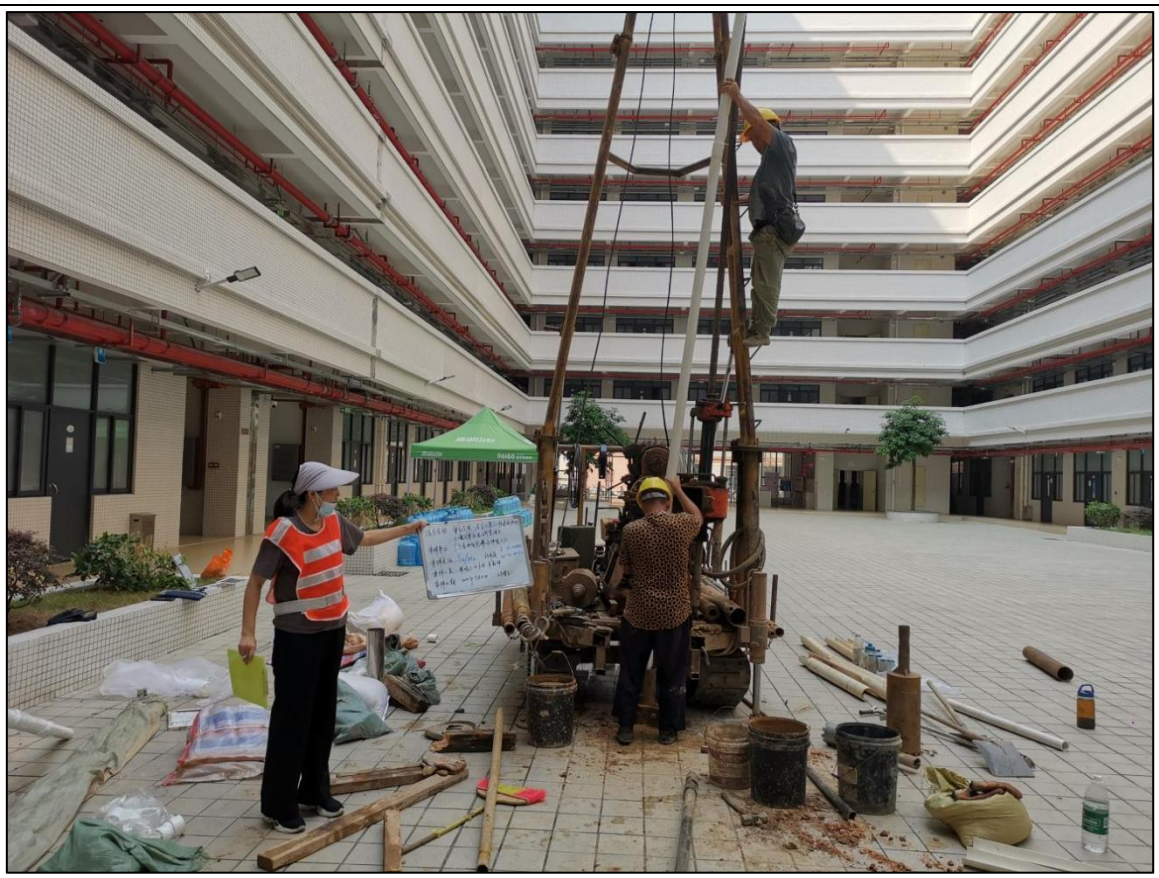


图 4.2-24 W2 点位监测井下管

图 4.2-25 W3 点位监测井下管

（3）滤料填充

下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合后，从钻孔壁和井管之间的空隙中均匀倒入虑料，滤料层从沉淀管（或管堵）底部一定距离到滤水管顶部以上 50cm，滤水材料为直径 1mm～2mm 且球度与圆度好、无污染、质地坚硬、密度大的石英砂。自下而上，使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。整个滤料填充过程需根据下管丈量结果进行，确保滤料填充至设计高度。具体操作见图 4.2-26 至图 4.2-28。

图 4.2-26 W1 点位监测井滤料填充

图 4.2-27 W2 点位监测井滤料填充

图 4.2-28 W3 点位监测井滤料填充

（4）密封止水

止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。密封止水层从滤料层往上填充，止水层采用隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质的球状膨润土分两段进行填充，第一段从砾料层往上填充约 50cm 的干膨润土，第二段采用加水润湿膨润土填充至距离地面 50cm 处。回填层用混凝土浆作为回填材料，回填至与地面齐平。具体见图 4.2-29 至图 4.2-31。

图 4.2-29 W1 点位监测井密封止水

图 4.2-30 W2 点位监测井密封止水

图 4.2-31 W3 点位监测井密封止水

（5）成井洗井

按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）要求，监测井建设完成后，至少稳定 8h 后开始成井洗井，通过超量抽水、汲取，如果采挥发性有机物不得采用反冲、汽洗方式，至少洗出约 3 倍井体积的水量。本次成井洗井是待井内填料得到充分养护和稳定后进行。现场采用小流量抽水泵流速不超过 3.8L/min 进行一次充分洗井，至少洗出 3 倍以上井水体积，直到抽出的地下水不浑浊，无细微土壤颗粒物或浊度小于 50NTU，方可结束洗井。成井洗井现场见图 4.2-32 至图 4.2-34，地下水建井及洗井记录见附件七。

图 4.2-32 W1 点位监测井建井洗井

图 4.2-33 W2 点位监测井建井洗井

图 4.2-34 W3 点位监测井建井洗井

4.2.2.2 地下水样品采集

（1）采样前洗井

成井洗井结束后，监测井至少稳定 24h 后才能开始采集地下水样品。按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）,采样前必须排出井孔中的积水（清洗），清洗完成的条件是：所排出的水不少于三倍井孔积水体积且水质指示参数达到稳定。采样前需先洗井，洗井应满足 HJ 25.2、HJ 1019 的相关要求。在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在±10%以内、电导率连续三次测定的变化在±10%以内、pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3～5 倍时，可结束洗井。

本次调查，成井洗井日期为 2022 年 09 月 22 日，采样前洗井日期为 2022 年 9 月 23 日，二者间隔在 24h 以上，洗井方式为贝勒管洗井，洗井时间在 30min 左右，洗井水体积达到 4 倍采样井内水体积，水质现场检测指标至少有 3 项检测指标连续三次测定的变化稳定，满足采样前洗井要求。采样前洗井照片见图 4.2-35 至图 4.2-37，地下水采样前洗井记录见附件八。

图 4.2-35 W1 点位监测井采样洗井

图 4.2-36 W2 点位监测井采样洗井

图 4.2-37 W3 点位监测井采样洗井

（2）地下水样品采集

采样洗井达到要求后，静置，待地下水位稳定后采样（水位变化小于 10cm），在洗井后 2h 内完成地下水样品的采集。在采样前先测地下水位，采样深度在地下水液面 0.5 米以下（匀速地放入筛管附近位置），以保证水样能代表地下水水质。

样品采集顺序按照挥发性有机物（VOCs)、半挥发性有机（SVOCs)、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采集。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2～3 次；使用贝勒管进行地下水样品采集，在采样前后需对贝勒管进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。采样时，缓慢沉降或提升贝勒管，取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使

水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。采样完成后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。

本次调查于 2022 年 9 月 23 日进行地下水样品采集工作，共采集地下水样品 5 个，包括 1 个地下水现场平行样和 1 个对照点样品。水样采集使用一次性贝勒管，一井一管，一井一根提水用的尼龙绳。取水位置为井中储水的中部。按照国家相关标准规范要求采集水样，为防止水中易变组分发生变化，根据测定不同的测定项目，在采样容器里加入不同的保护剂，并贴好相应的标识标签。装样前，对未添加保护剂容器先用井水荡洗 2～3 次，除 pH 现场测定外，其余项目按要求使用不同的容器装满水样，加入固定剂，密封保存。

(3)现场记录

采样的同时进行现场采样记录表的填写，主要包含了样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、检测项目、相关采样人员等。采样照片见图 4.2-38 至图 4.2-41，地下水现场采样原始记录表见附件九。

图 4.2-38 W1 点位监测井采样情况

图 4.2-39 W2 点位监测井采样情况

图 4.2-40 W3 点位监测井采样情况

图 4.2-41 对照监测井采样情况

4.3 样品保存与流转

4.3.1 土壤样品保存

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在4℃以下避光保存，样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用棕色玻璃容器保存。

本次调查土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）要求进行，六价铬保存要求按照《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》（HJ 1082-2019）要求进行。土壤样品具体保存方式见表4.3-1。

表 4.3-1 土壤样品保存方式表

序号	检测项目	容器材质	容积（ml）	保存条件（℃）	可保存时间（d）	备注
1	砷	棕色玻璃瓶	500	4℃ 以下冷藏	180	
2	镉	棕色玻璃瓶	500	4℃ 以下冷藏	180	
3	铬（六价）	棕色玻璃瓶	500	0-4℃ 以下冷藏	30	按照（HJ1082-2019）7.4 制备好的样品0-4℃保存，可以保存30天
4	铜	棕色玻璃瓶	500	4℃ 以下冷藏	180	
5	铅	棕色玻璃瓶	500	4℃ 以下冷藏	180	
6	汞	棕色玻璃瓶	500	4℃ 以下冷藏	28	
7	镍	棕色玻璃瓶	500	4℃ 以下冷藏	180	
8	挥发性有机物	棕色玻璃瓶	40	4℃ 以下冷藏	7	加甲醇的采集约5克样
9	半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	300	4℃ 以下冷藏	10	采样瓶装满装实并密

						封
10	石油烃（C_{10}-C_{40}）	棕色玻璃瓶	300	4℃ 以下冷藏	14	

4.3.2 地下水样品保存

地下水样品保存主要是根据检测项目所采用的分析方法要求确定样品的保存方法，若方法没有要求的参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 D 中要求进行。采集完成后放在有冰冻蓝冰的保温箱内并尽快送回实验室，确保样品在规定的保存期完成分析测试。地下水样品具体保存方式见表 4.3-2。

图 4.2-43 样品低温运输保存

表 4.3-2 地下水样品保存方式表

序号	检测项目	容器材质	采样量（ml）	保存剂及用量	保存条件（℃）	可保存时间
1	pH	P	2500	原样	冷藏	12 h
2	氯化物	P	2500	原样	冷藏	30 d
3	氟化物	P	2500	原样	冷藏	14 d
4	六价铬	P	250	用滴管加入 0.01mol/LNaOH 溶液 2-3 滴，调节 pH 为 8～9	冷藏	24 h
5	汞	P	250	加 1+1 HCl 2.5ml	冷藏	14 d
6	砷	P	250	加 1+1 HCl 1ml	冷藏	14 d
7	铅	P	250	加 1+1 HNO_3 5ml	冷藏	14 d
8	镉	P	250	加 1+1 HNO_3 5ml	冷藏	14 d
9	镍	P	250	加 1+1 HNO_3 5ml	冷藏	14 d
10	铜	P	250	加 1+1 HNO_3 5ml	冷藏	14 d
11	锌	P	250	加 1+1 HNO_3 5ml	冷藏	14 d
12	苯	棕色G	40	用 1+10HCl 调至 pH≤2，加入 0.01 g～0.02 g	冷藏	14 d
13	甲苯	棕色G	40	用 1+10HCl 调至 pH≤2，加入 0.01 g～0.02 g	冷藏	14 d
14	乙苯	棕色G	40	用 1+10HCl 调至 pH≤2，加入 0.01 g～0.02 g 抗坏血酸除去余氯	冷藏	14 d
15	二甲苯	棕色G	40	用 1+10HCl 调至 pH≤2，加入 0.01 g～0.02 g	冷藏	14 d
16	苯乙烯	棕色G	40	用 1+10HCl 调至 pH≤2，加入 0.01 g～0.02 g	冷藏	14 d
17	石油烃(C_{10}-C_{40})	棕色G	1000	加 1+1 HCl 5ml 酸化，使 pH＜2	冷藏	14 d
18	阴离子表面活性剂	棕色G	250	加入甲醛，使甲醛体积浓度为 1%	冷藏	7d
19	硫酸盐	G	250	原样	冷藏	10d
20	浊度	G	250	原样	冷藏	10d
备注：G 为硬质玻璃瓶；P 为聚乙烯瓶（桶）；冷藏指 4℃以下避光保存。						

4.3.3 样品流转

（1）样品流转前校对。在采样现场逐件与样品登记表、样品标签和采样记录表进行核对，核对样品数量、样品重量、标签信息、样品目的地和样品应送达时限等核对无误后分类装箱。如有缺项和错误，应及时补齐和修正后方可运输。

（2）样品流转运输。样品运输过程中分类装入放有冰冻蓝冰箱，并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。每个样品箱对应一份样品运输记录表，以备交接时快速区分查找相应样品，并尽快送至分析实验室。

（3）样品流转交接。由专人将样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认。确认无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，待检。

4.4 样品分析方案

4.4.1 检测项目确认

根据《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》检测项目应包括必测项目和地块特征污染物。必测项目，土壤检测项目按《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）表 1 执行；地下水不设置必测项目。选测项目，土壤、地下水选测项目应根据地块污染识别确定的特征污染物选取。

根据地块资料收集、现场踏勘和人员访谈等资料分析，污染识别结论该地块的特征污染物主要为石油烃(C_{10}-C_{40})、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、重金属：铅。本地块土壤样品检测项目为必测 45 项，外加上特征污染物。地下水样品检测项

目为地下水质量常规部分指标，外加石油烃(C_{10}-C_{40})。土壤各点位检测项目见表4.4-1，地下水各点位检测项目见表4.4-2。

表4.4-1 土壤各点位检测项目表

点位	检测项目	备注
S1	必测45项、石油烃(C_{10}-C_{40})、pH	
S2	必测45项、石油烃(C_{10}-C_{40})、pH	
S3	必测45项、石油烃(C_{10}-C_{40})、pH	
S4	必测45项、石油烃(C_{10}-C_{40})、pH	
S5	必测45项、石油烃(C_{10}-C_{40})、pH	
S6	必测45项、石油烃(C_{10}-C_{40})、pH	
S7	必测45项、石油烃(C_{10}-C_{40})、pH	
S0	必测45项、石油烃(C_{10}-C_{40})、pH	
必测45项包括：1.理化性质：pH；2.重金属：铅、砷、铬（六价）、汞、镉、镍、铜；3.VOC（27种）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；4.SVOC（11种）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；	

表4.4-2 地下水各点位检测项目表

点位	检测项目
W1	pH、氯化物、氟化物、六价铬、汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、石油烃(C_{10}-C_{40})、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、阴离子表面活性剂、硫酸盐、浊度
W2	pH、氯化物、氟化物、六价铬、汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、石油烃(C_{10}-C_{40})、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、阴离子表面活性剂、硫酸盐、浊度
W3	pH、氯化物、氟化物、六价铬、汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、石油烃(C_{10}-C_{40})、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、阴离子表面活性剂、硫酸盐、浊度
W0	pH、氯化物、氟化物、六价铬、汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、石油烃(C_{10}-C_{40})、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、阴离子表面活性剂、硫酸盐、浊度

4.4.2 样品检测方法选择

本项目所有样品的采集及检测分析工作由广东省地质局第五地质大队实验室独立完成，检测实验室简介、相关资质证书及检测范围见附件十一。土壤和地

下水样品的分析方法应优先采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）推荐国家标准或行业标准方法进行分析检测，在以上两类方法均不能满足检测项目要求的情况下，可选用国际标准和区域标准，但不得选用其他标准方法或实验室自制方法。检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足筛选值的要求，且在实验室资质认定 CMA 范围内。土壤样品检测方法、分析仪器及检出限见表 4.4-3，地下水样品检测方法、分析仪器及检出限见表 4.4-4。

表 4.4-3 土壤样品检测分析方法 、分析仪器及检出限一览表

分类	序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号	仪器名称及型号	检出限(mg/kg)
理化性质	1	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》（HJ 962-2018）	pH 酸度计（pH2700）	无量纲
重金属	2	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》（GB/T 22105.2-2008）	双道原子荧光光度计（AFS-9700）	0.01
	3	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》（GB/T 22105.1-2008）	原子荧光光谱仪（SK-乐析）	0.002
	4	铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》（HJ 1082-2019）	原子吸收分光光度计（GGX-610）	0.5
	5	镉	《土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）	石墨炉原子吸收分光光度计（GGX-920）	0.01
	6	铜	《土壤和沉积物 无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法》（HJ 780-2015）	X 射线荧光光谱仪（Axios mAX）	1.2
	7	铅		X 射线荧光光谱仪（Axios mAX）	2.0
	8	镍		X 射线荧光光谱仪（Axios mAX）	1.5

分类	序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号	仪器名称及型号	检出限(mg/kg)
挥发性有机物	9	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	气相色谱仪（8890-5977B）	0.0013
	10	氯仿		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0011
	11	氯甲烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0010
	12	1,1-二氯乙烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012
	13	1,2-二氯乙烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0013
	14	1,1-二氯乙烯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0010
	15	顺-1,2-二氯乙烯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0013
	16	反-1,2-二氯乙烯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0014
	17	二氯甲烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0015
	18	1,2-二氯丙烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0011
	19	1,1,1,2-四氯乙烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012
	20	1,1,2,2-四氯乙烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012
	21	四氯乙烯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0014
	22	1,1,1-三氯乙烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0013
	23	1,1,2-三氯乙烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012
	24	三氯乙烯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012
	25	1,2,3-三氯丙烷		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012
	26	氯乙烯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0010
	27	苯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0019
	28	氯苯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012

分类	序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号	仪器名称及型号	检出限(mg/kg)
挥发性有机物	29	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	气相色谱仪（8890-5977B）	0.0015
	30	1,4-二氯苯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0015
	31	乙苯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012
	32	苯乙烯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0011
	33	甲苯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0013
	34	间二甲苯+对二甲苯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012
	35	邻二甲苯		气相色谱仪（8890-5977B）	0.0012
	36	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	气相色谱仪（8860-5977B）	0.09
	37	苯胺		气相色谱仪（8860-5977B）	0.1
	38	2-氯酚		气相色谱仪（8860-5977B））	0.06
	39	苯并[a]蒽		气相色谱仪（8860-5977B）	0.1
半挥发性有机物	40	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	气相色谱仪（8860-5977B）	0.1
	41	苯并[b]荧蒽		气相色谱仪（8860-5977B）	0.2
	42	苯并[k]荧蒽		气相色谱仪（8860-5977B）	0.1
	43	䓛		气相色谱仪（8860-5977B）	0.1
	44	二苯并[a,h]蒽		气相色谱仪（8860-5977B）	0.1
	45	茚并[1,2,3-c,d]芘		气相色谱仪（8860-5977B）	0.1
	46	萘		气相色谱仪（8860-5977B）	0.09
石油烃类	47	石油烃(C_{10}-C_{40})	《土壤和沉积物石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定气相色谱法》（HJ1021-2019）	气相色谱仪（7890B）	6

表 4.4-4 地下水样品检测分析方法 、分析仪器及检出限一览表

分类	序号	检测项目	检测标准（方法）名称及编号	仪器名称及型号	检出限(mg/L)
理化性质及无机化合物	1	pH	《水和废水监测分析方法(第四版)国家环境保护总局	便携式酸度计（SX751）	无量纲
	2	浊度	《水和废水监测分析方法(第四版)国家环境保护总局	便携式浊度仪	0.5NTU
	3	氯化物	《地下水检测方法 硝酸银容量法》（DZ/T0064.50-93）	/	3.0
	4	硫酸盐	《地下水检测方法 硫酸盐的测定比浊法》（DZ/T0064.65-2021）	可见分光光度计（723PC）	1.0
	5	氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法（GB/T 7484-1987 ）	离子计（PXSJ-216 型）	0.05
重金属类	6	六价铬	《水质 六价铬的测定-二苯碳酰二肼分光光度法》（GB 7467-87）	可见分光光度计（723PC）	0.04
	7	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	原子荧光光谱仪（SK-乐析）	0.00004
	8	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	双道原子荧光光度计(AFS-3100)	0.0003
	9	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法（HJ 700-2014）	电感耦合等离子体质谱仪（ICAP Q）	0.00009
	10	镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法（HJ 700-2014）	电感耦合等离子体质谱仪（ICAP Q）	0.00005
	11	镍	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 776-2015）	电感耦合等离子体发射光谱仪（Optima 7000DV）	0.007
	12	铜			0.006
	13	锌			0.009
石油烃类	14	石油烃(C_{10}-C_{40})	《水质 可萃取性石油（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法》（HJ 894-2017）	气相色谱仪（7890B）	0.01
一般指标	15	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	可见分光光度计（723PC）	0.05
挥发性有机物	16	苯	HJ 639-2012 水质挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪（8890-5977B）	0.4
	17	甲苯	HJ 639-2012 水质挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪（8890-5977B）	0.3
	18	乙苯	HJ 639-2012 水质挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪（8890-5977B）	0.3
	19	二甲苯	HJ 639-2012 水质挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪（8890-5977B）	0.2
	20	苯乙烯	HJ 639-2012 水质挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪（8890-5977B）	0.2

4.4.3 实验室样品制备、检测安排

样品到达实验室后，综合管理组根据样品检测项目的要求，对样品进行分配流转，需要进行样品制备的，下发样品制备任务单至碎样组，需取新鲜样的，直接下发检测任务单至化光环检测组，保证各个检测项目在有效的期限内完成检测分析。土壤样品采集时间、交接时间、制备时间、检测时间参见表 4.4-5，地下水样品采集时间、交接时间、检测时间参见 4.4-6。

表 4.4-5 土壤样品处理时间表

序号	检测项目	采样时间	交接时间	制备时间	检测时间
1	pH	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.24-2022.10.18
2	砷	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.24-2022.10.18
3	汞	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.24-2022.10.18
4	铬（六价）	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.24-2022.10.18
5	镉	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.24-2022.10.18
6	铜	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.24-2022.10.18
7	铅	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.24-2022.10.18
8	镍	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.24-2022.10.18
9	挥发性有机物（27 项）	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.26-2022.10.12
10	半挥发性有机物（11 项）	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.26-2022.10.12
11	石油烃（C_{10}-C_{40}）	2022.09.22	2022.09.22	2022.09.24	2022.09.23-2022.09.29

表 4.4-6 地下水样品处理时间表

序号	检测项目	采样时间	交接时间	可保存时间	检测时间
1	pH	2022.09.23	2022.09.23	/	2022.9.23 现场
2	浊度	2022.09.23	2022.09.23	/	2022.9.23 现场
3	氯化物	2022.09.23	2022.09.23	30 d	2022.9.23-9.30
4	硫酸盐	2022.09.23	2022.09.23	10d	2022.9.23-9.30
5	氟化物	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
6	六价铬	2022.09.23	2022.09.23 23:00	24 h	2022.9.24 10:00 2022.9.24 16:10
7	汞	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
8	砷	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
9	铅	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
10	镉	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
11	镍	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
12	铜	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
13	锌	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
14	石油烃(C_{10}-C_{40})	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
15	阴离子表面活性剂	2022.09.23	2022.09.23	7d	2022.9.23-9.30
16	苯	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
17	甲苯	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
18	乙苯	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
19	二甲苯	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30
20	苯乙烯	2022.09.23	2022.09.23	14 d	2022.9.23-9.30

4.5 质量保证与质量控制

4.5.1 采样现场质量保证和质量控制

现场采样通过以下措施进行现场质量保证和质量控制：

（1）人员技术要求

组建现场采样小组，采样小组至少由 2 名专业技术人员组成，包括 1 名组长和 1 名技术骨干。采样人员均通过岗前培训、持证上岗，切实掌握采样技术，熟悉采样器具的使用和样品保存、固定、运输条件。

（2）防止交叉污染

每完成一个点位采样工作后，必须及时清理采样工具，避免交叉污染。测定重金属的样品，必须用木铲刮去与金属采样器接触的部分，再用木铲收取样品。采集土壤混合样时，将等量各点采集的土壤样品充分混拌后四分法取得到土壤混合样。含易挥发、易分解和恶臭污染的样品必须进行单独采样，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。地下水样品采集严格按照《地下水环境监测技术规范》要求执行，用贝勒管采样执行一井一管的要求。

（3）现场平行样

每批次土壤样品至少在同种采样介质采集一个平行样，或整批不低于 10%的平行样，因为平行样相当于采样现场的质量控制样。本次调查土壤基本样共 19 个，地下水基本样为 3 个，采集 2 个土壤现场平行样和 1 个地下水现场平行样。

(4)全程序空白

每批次土壤样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇或二次蒸馏水或纯水作为空白试剂水装入 40ml 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品一起运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。本次调查土壤采样是分两天完成的，共设置两个批次，设置 2 个全程序空白样；地下水采样是一天内完成的，设置一个批次，设置 1 个全程序空白样。

（5）运输空白样

每批次土壤样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇或二次蒸馏水或纯水作为空白试剂水装入 40ml 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。本次调查土壤采样是分两天完成的，共设置两个批次，设置 2 个运输空白样，地下水采样是一天内完成的，设置一个批次，设置 1 个运输空白样。

4.5.2 实验室质量保证和质量控制

实验室相关检测人员及质量管理人员在开展检测工作及内部质量管理时，严格按照《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》（粤环办〔2020〕67 号）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及相关技术规范的要求进行分析过程和内部质量控制，包括空白试验、精密度控制、准确度控制及异常样品复检等。

4.5.2.1 空白试验

每批样品分析时，应进行空白试验，分析测试空白样品。分析方法有规定的，按分析方法的规定进行；分析方法无规定的，要求每批次分析样品至少分析 2 个空白样品。空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。本次调查空白实验包括全程序空白、运输空白、实验室空白。

4.5.2.2 精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目均进行平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取不少于 10%的样品进行平行双样分析。平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。若平行双样分析的相对偏差（或相对标准偏差或绝对偏差）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。

土壤和地下水样品检测项目平行双样分析测试精密度评判标准首先按照现行有效的监测技术规范、检测方法相关要求执行，未有规定的的参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》中及精密度的要求执行。

平行双样分析测试合格率按每批次同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$合格率(\%) = \frac{合格样品数}{总分析样品数} \times 100$$

对平行双样分析测试合格率要求应达到95%。当合格率小于95%时，查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，再增加5%～15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到95%。

4.5.2.3 准确度控制

（1）使用有证标准物质

（a）当具备与被测样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数10%的比例插入标准物质样品。

（b）对标准物质样品分析测试的准确度控制在其不确定度或保证值范围之内。

（c）对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到100%。当出现不合格结果时，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

土壤和地下水样品有证标准物质准确度评判标准是以有证标准物质样品测定值是否落在标准样品保证值不确定度范围内判为合格。

（2）加标回收率试验

(a）当没有合适的土壤样品基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取10%的样品进行加标回收率试验。

(b）基体加标回收率试验在样品前处理之前加标，加标样品与试样在相同的前处

理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5～1.0 倍，含量低的可加 2～3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

(c）若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

(d）对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

土壤和地下水样品检测项目加标回收率准确度评判标准首先按照现行有效的监测技术规范、检测方法相关要求执行，未有规定的的参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》中加标回收率的要求执行。

（3）异常样品复检

我室除按相关要求开展空白试验、精密度控制和准确度控制外，对每批分析完毕后的样品，对部分含量特高或异常数据试样，进行异常点重复性检验。若统计后发现需复检样品数较多时，可只对其中部分样品进行抽检，要求复检抽查样品数应达到该批次送检样品总数的 10%。

（4）分析方法选择与数据处理

分析过程中严格按污染物检测分析方法和其他有关技术规范进行。检测全过程严格按照本实验室《质量手册》及有关质量管理程序要求进行，实施严谨的全程序质量保证措施，检测数据严格实行三级审核制度。

4.5.3 质量控制结果分析

依据相关方法标准和技术规范的要求，本次主要通过现场空白、现场平行、实验室空白、实验室平行、有证标准物质（质控样）监控、加标回收试验、替代物加标回收等试验对分析质量进行控制。

本次土壤样品检测质控实施比列及检测合格率统计情况见表 4.5-1、表 4.5-2，土壤样品检测详细质控过程及评价结果详见土壤质量控制报告附件十四；地下水样品检测质控实施比列及检测合格率统计情况见表 4.5-3，地下水样品检测详细质控过程及评价结果详见地下水质量控制报告附件十五。

从表 4.5-1、表 4.5-2、表 4.5-3 可以看出，各质控措施实施数量或比例满足相关方法标准、技术规范的要求；空白样的实施比例和检测结果 100%符合控制要求；平行样的实施比例和检测结果 100%在控制范围内；标准样品（质控样）的实施比例和测定值 100%在标准值及其不确定范围内；加标回收样的实施比例和检测结果 100%在控制范围内；替代物加标回收样的检测结果 100%在控制范围内。

综上所述，通过上述质控措施的实施结果验证了本实验室针对该项目出具的检测结果准确、可靠。

表 4.5-1 土壤样品检测质控统计表

序号	检测项目	样品总数	全程序空白		运输空白		实验室空白		现场平行样				实验室平行样				样品加标回收				有证标准物质/替代物回收率				综合评价结果
			个数	合格率%	个数	合格率%	个数	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	个数	样品比例%	回收率范围 %	控制范围%	个数	样品比例%	测定值/回收率范围%	控制范围%	
1	pH	19	1	100	1	100	/	/	2	10.5	0.01~0.04	≤0.3	3	15.8	0.01~0.04	≤0.3	/	/	/	/	3	15.8	/	≤不确定度范围	合格
2	镉	19	1	100	1	100	4	100	2	10.5	0.0~1.3	≤30	4	21.1	0.00~9.1	≤25	/	/	/	/	3	15.8	/	≤不确定度范围	合格
3	汞	19	1	100	1	100	2	100	2	10.5	0.46~1.3	≤30	3	15.8	0.46~2.7	≤30	/	/	/	/	2	10.5	/	≤不确定度范围	合格
4	砷	19	1	100	1	100	2	100	2	10.5	1.5~2.8	≤15	3	15.8	0.47~6.7	≤20	/	/	/	/	2	10.5	/	≤不确定度范围	合格
5	铅	19	/	/	/	/	/	/	2	10.5	1.7~2.0	≤10	5	26.3	0.47~8.2	≤10	/	/	/	/	3	15.8	/	≤不确定度范围	合格
6	铜	19	/	/	/	/	/	/	2	10.5	3.2~6.1	≤10	5	26.3	1.4~3.2	≤10	/	/	/	/	3	15.8	/	≤不确定度范围	合格
7	镍	19	/	/	/	/	/	/	2	10.5	0.0~5.8	≤10	5	26.3	0.21~2.2	≤10	/	/	/	/	3	15.8	/	≤不确定度范围	合格
8	六价铬	19	1	100	1	100	2	100	2	10.5	ND	≤20	3	15.8	ND	≤20	/	/	/	/	2	10.5	/	≤不确定度范围	合格
9	石油烃（C_{10}-C_{40}）	19	1	100	1	100	2	100	2	10.5	0.0~7.6	≤25	2	10.5	0.0~1.5	≤25	4	21.1	58.0~78.7	50~140	/	/	/	/	合格
10	氯甲烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	101~108	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
11	氯乙烯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	107~114	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
12	1,1-二氯乙烯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	106~114	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
13	二氯甲烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	102~106	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
14	反式-1,2-二氯乙烯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	93.1~98.6	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
15	1,1-二氯乙烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	97.6~99.4	70～130	1	5.3	/	70～130	合格

序号	检测项目	样品总数	全程序空白		运输空白		实验室空白		现场平行样				实验室平行样				样品加标回收				有证标准物质/替代物回收率				综合评价结果
			个数	合格率%	个数	合格率%	个数	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	个数	样品比例%	回收率范围 %	控制范围%	个数	样品比例%	测定值/回收率范围%	控制范围%	
16	顺式-1,2-二氯乙烯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	93.9~96.9	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
17	氯仿	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	99.5~101	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
18	1,1,1-三氯乙烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	97.9~98.9	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
19	四氯化碳	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	95.5~100	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
20	苯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	98.2~99.0	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
21	1,2-二氯乙烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	95.7~103	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
22	三氯乙烯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	94.3~101	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
23	1,2-二氯丙烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	99.3~104	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
24	甲苯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	96.4~99.7	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
25	1,1,2-三氯乙烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	91.5~98.4	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
26	四氯乙烯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	86.1~95.8	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
27	氯苯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	94.0~95.9	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
28	1,1,1,2-四氯乙烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	89.6~94.6	70～130	1	5.3	/	70～130	合格

序号	检测项目	样品总数	全程序空白		运输空白		实验室空白		现场平行样				实验室平行样				样品加标回收				有证标准物质/替代物回收率				综合评价结果
			个数	合格率%	个数	合格率%	个数	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	个数	样品比例%	回收率范围 %	控制范围%	个数	样品比例%	测定值/回收率范围%	控制范围%	
29	乙苯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	91.4~96.1	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
30	间，对-二甲苯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	96.3~102	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
31	邻-二甲苯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	93.1~94.9	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
32	苯乙烯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	89.1~92.3	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
33	1,1,2,2-四氯乙烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	84.0~95.9	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
34	1,2,3-三氯丙烷	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	104~116	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
35	1,4-二氯苯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	93.8~96.5	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
36	1,2-二氯苯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	99.1~104	70～130	1	5.3	/	70～130	合格
37	苯胺	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	71.5~72.8	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格
38	2-氯苯酚	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	49.1~51.0	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格
39	硝基苯	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	48.5~53.3	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格
40	萘	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	52.7~55.7	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格
41	苯并(a)蒽	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	63.1~71.8	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格
42	䓛	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	67.8~69.9	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格
43	苯并(b)荧蒽	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	74.2~88.2	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格
44	苯并(k)荧蒽	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	71.2~87.4	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格

序号	检测项目	样品总数	全程序空白		运输空白		实验室空白		现场平行样				实验室平行样				样品加标回收				有证标准物质/替代物回收率				综合评价结果
			个数	合格率%	个数	合格率%	个数	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	个数	样品比例%	回收率范围 %	控制范围%	个数	样品比例%	测定值/回收率范围%	控制范围%	
45	苯并(a)芘	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	52.8~59.2	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格
46	茚并(1,2,3-c,d)芘	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	67.4~73.8	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格
47	二苯并(a,h)蒽	19	1	100	1	100	1	100	2	10.5	ND	≤50	2	10.5	ND	≤50	3	15.8	79.4~86.7	60～140	1	5.3	/	P±3s	合格

备注：

1、全程序空白、运输空白、实验室空白实验判定合格的要求：检测结果低于该方法检出限；

2、现场平行样、实验室平行样和加标回收率相对偏差和控制范围要求：按照现行有效的监测技术规范、检测方法相关要求执行，未有规定的的参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》中及精密度的要求执行；

3、有证标准物质偏差允许范围要求：≤有证标准物质给定的不确定；

4、替代物回收率允许范围要求：挥发性有机物执行《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ605-2011）规范要求，范围为 70%～130%半挥发性有机物执行《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）规范要求，p±3s。

5、ND 表示结果未检出，不参与相关偏差的计算。

表 4.5-2 土壤样品检测质控统计续表 替代物回收率检测结果汇总及评价表

样品原编号	实验室内部编号	甲苯-D8 加标回收率（%）	4-溴氟苯加标回收率（%）	二溴氟甲烷加标回收率（%）	替代物回收率控制范围（%）	评价结果	苯酚-d6 加标回收率（%）	硝基苯-d5 加标回收率（%）	2-氟联苯加标回收率（%）	4,4'-三联苯-d14 加标回收率 （%）	2-氟酚（替代物）
/	KB	91.9	103	93.6	70~130	合格	76.7	68.4	74.9	82.7	64.5
S0-1	1091546	91.0	106	89.2	70~130	合格	57.1	56.9	59.1	79.2	44.3
S1-1	1091547	92.8	99.1	88.0	70~130	合格	68.6	65.7	66.2	80.3	59.8
S1-2	1091548	92.1	101	90.7	70~130	合格	58.4	59.0	59.8	78.6	49.7
S1-3	1091549	90.2	100	89.1	70~130	合格	48.2	50.6	49.0	72.1	42.3
S1-4	1091550	87.7	95.7	88.1	70~130	合格	62.4	56.4	57.0	71.4	52.9
S1-5	1091551	91.7	105	84.9	70~130	合格	68.0	65.4	66.4	78.1	60.2
S2-1	1091552	96.6	99.2	77.8	70~130	合格	48.4	48.1	48.8	67.6	45.0
S2-2	1091553	94.4	103	89.4	70~130	合格	62.4	58.2	62.5	69.3	58.5
S2-3	1091554	93.1	99.3	91.1	70~130	合格	43.5	50.5	47.4	75.2	44.1
S2-4	1091555	88.8	96.6	89.0	70~130	合格	78.6	71.1	76.3	81.1	66.1
S2-4（P）	1091556	92.0	100	92.0	70~130	合格	79.2	69.2	74.6	83.8	65.9
S3-1	1091557	88.8	93.3	73.5	70~130	合格	63.7	59.5	62.2	71.2	55.8
S3-2	1091558	94.9	106	92.0	70~130	合格	46.4	47.6	45.3	62.8	40.9
S3-3	1091559	88.4	98.0	95.5	70~130	合格	51.3	52.4	51.3	73.5	44.3
S3-4	1091560	91.7	98.6	91.2	70~130	合格	75.2	74.5	74.4	80.2	67.1
S3-5	1091561	91.1	96.5	86.3	70~130	合格	44.5	41.9	44.8	66.4	43.3
S4-1	1091562	93.1	103	89.7	70~130	合格	45.3	43.3	43.4	51.2	43.0
S4-1（P）	1091563	90.3	102	86.4	70~130	合格	45.9	46.1	46.4	61.5	48.4

S5-1	1091564	85.3	94.2	89.2	70~130	合格	50.5	48.9	50.4	65.7	42.5
S6-1	1091565	89.1	98.7	89.5	70~130	合格	58.0	57.7	56.6	84.5	48.5
S7-1	1091566	96.6	108	91.8	70~130	合格	56.1	55.6	56.7	70.0	50.0
CXKB	1091567	91.3	102	92.5	70~130	合格	77.8	67.3	74.7	82.4	65.3
YSKB	1091568	91.4	102	93.3	70~130	合格	75.1	69.4	74.8	82.3	65.7
S1-2	1091548P	89.1	99.5	88.6	70~130	合格	56.6	56.7	60.0	79.3	44.4
S3-3	1091559P	89.8	95.7	90.8	70~130	合格	53.5	51.5	51.8	74.6	42.6
S1-3	1091549 加标	97.2	95.6	92.4	70~130	合格	53.6	53.1	53.1	71.6	46.1
S3-4	1091560 加标	95.3	93.4	87.1	70~130	合格	48.2	51.7	54.1	72.3	43.8
/	KB 加标	94.8	99.7	94.4	70~130	合格	53.3	52.4	58.9	72.0	43.9
替代物回收率控制范围 p±3s							59±35	57±26	59±31	74±23	51±28
评价结果							合格	合格	合格	合格	合格

表 4.5-3 地下水样品检测质控统计表

序号	检测项目	样品总数	全程序空白		运输空白		实验室空白		现场平行样				实验室平行样				加标回收				综合评价结果
			个数	合格率%	个数	合格率%	个数	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差%	控制范围%	个数	样品比例%	相对偏差%	控制范围%	个数	样品比例%	回收率%	控制范围%	
1	硫酸盐	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	0.40	＜6.9	1	25.0	0.71	＜8.6	1	25.0	96.4	80~120	合格
2	氯化物	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	0.56	＜5.4	1	25.0	1.1	＜6.5	/	/	/	/	合格
3	氟化物	4	1	100	/	/	1	100	1	25.0	0.0	＜20	1	25.0	9.1	＜24	1	25.0	104	95~105	合格
4	阴离子表面活性剂	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	ND	≤30	1	25.0	ND	≤30	1	25.0	99.9	80~120	合格
5	六价铬	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	ND	≤30	1	25.0	ND	≤30	1	25.0	95.6	80~120	合格
6	铜	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	ND	≤25	1	25.0	ND	≤25	1	25.0	103	70~120	合格
7	锌	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	ND	≤25	1	25.0	0.0	≤25	1	25.0	104	70~120	合格
8	汞	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	ND	≤20	1	25.0	ND	≤20	1	25.0	90.0	70~130	合格
9	砷	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	1.1	≤20	1	25.0	0.0	≤20	1	25.0	100	70~130	合格
10	镉	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	0.0	≤20	1	25.0	ND	≤20	3	75.0	102	80~120	合格
11	铅	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	ND	≤20	1	25.0	ND	≤20	3	75.0	78.0	70~130	合格
12	镍	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	ND	≤25	1	25.0	ND	≤25	1	25.0	88.0	70~130	合格
13	苯	4	1	100	1	100	1	100	1	25.0	ND	≤30	1	25.0	ND	＜30	2	50.0	116	80~120	合格
14	甲苯	4	1	100	1	100	1	100	1	25.0	ND	＜30	1	25.0	ND	＜30	2	50.0	106	70~130	合格
15	乙苯	4	1	100	1	100	1	100	1	25.0	ND	＜30	1	25.0	ND	＜30	2	50.0	92.5	70~130	合格
16	间，对-二甲苯	4	1	100	1	100	1	100	1	25.0	0.94	＜30	1	25.0	ND	＜30	2	50.0	104	70~120	合格
17	邻二甲苯	4	1	100	1	100	1	100	1	25.0	ND	＜30	1	25.0	ND	＜30	2	50.0	90.8	80~120	合格
18	苯乙烯	4	1	100	1	100	1	100	1	25.0	ND	＜30	1	25.0	ND	＜30	2	50.0	92.9	60~130	合格
19	石油烃	4	1	100	/	/	2	100	1	25.0	0.0	≤20	1	25.0	ND	≤20	1	25.0	82.8	80~120	合格

第 5 章 调查结果分析与评价

5.1 场地的地质和水文地质条件

场地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条件，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。本次通过土壤钻探及相关资料分析整理，确定调查深度范围内地层分布。

5.1.1 场地地质初步勘探

本次土壤污染状况初步调查，在地块范围内共建立了 3 个土壤钻孔，钻探深度为 7.5m-8.3m 不等。场地土壤钻孔信息见表 5.1-1，土壤钻孔剖面柱状图图见附件四。

表 5.1-1 土壤钻孔信息表

序号	点位编号	地理坐标	是否设置地下水井	钻探深度（m）	孔口高程（m）
1	S1	E:112.492966° N:23.108606°	是	7.8	30.0
2	S2	E:112.492933° N:23.108486°	是	7.5	30.0
3	S3	E:112.493031° N:23.108370°	是	8.3	29.0

根据钻探结果，地块 8m 深度范围内，地基土层主要由素填土及砾漂石层构成，S1、S2 点位表层有 0.1m-0.2m 厚的混凝土层覆盖。本次钻探勘察揭露的地层主要有：

（1）混凝土层:本层为暗灰、灰色，地块内硬化层，层厚 0.2m。

（2）人工填土层（$Q4^{ml}$）：本层以素填土为主，灰色、暗棕色，稍湿、结构松散。主要由黏性土、砂粒等填成，局部含碎石，土质不均匀。在地块普遍分布，揭露厚度 0～5.0m。

（3）砾漂石层（$Q4^{al}$），其为北岭山的冲积洪积扇产物，成棱角状、次菱角状，为黄棕、棕色，褐色、母岩成分是砂岩，磨圆度一般，粒径大约 20-200mm，局部含有较多大块漂石，分选性一般，稍湿，稍密，局部中密，充填物为粉质黏土。揭露厚度 3.0～8.0m。

5.1.2 场地水文初步勘探

本次土壤污染状况初步调查，共建立了 3 口地下水监测井。根据现场勘探结果，W1、W2 点位地下水监测井所在点位均存在约 0.10m 混凝土硬化层，地下水类型为第四系上层滞水及孔隙水（潜水）。场地所处在北岭山南麓山坡，地形地势北高南低，地形上属水文单元的补给区和径流区，地形自然山坡坡度一般为 15°-20°地形有利于大气降水的自然排泄，地下水主要接受大气降水垂向直接补给。

第四系上层滞水 上层滞水主要赋存在人工填土中，含水量不稳定，雨后短时与潜水连为一体，多日晴天后因渗漏流失而转微弱，其动态受季节性控制，主要接受大气降水和渗透补给，通过蒸发或向下渗流排泄。

第四系孔隙水 主要赋存于砾漂石层中，但透水性及给水性较强，其次赋存于粉质黏土中，含水量小，透水性差，属于潜水，要接受大气降水和渗透补给，通过蒸发或向下渗流排泄。该场地稳定地下水埋藏深度为 1.83～2.22m，高程在

29.0～30.0m 之间，属于浅层地下水。本次调查监测井信息具体见表 5.1-2。

表 5.1-2 监测井信息表

监测井编号	经纬度坐标	建井井深（m）	稳定地下水埋深（m）	孔口高程（m）
W1	E:112.492966° N:23.108606°	7.80	1.83	30.0
W2	E:112.492933° N:23.108486°	7.50	2.02	30.0
W3	E:112.493031° N:23.108370°	8.30	2.22	29.0

根据 3 口地下水监测井的稳定水位埋深、地面高程和坐标数据，可得到本地块地下水的大致流场图见图 5.1-1。根据地下水流场图，本调查地块内的浅层地下水流向为西北流向东南。

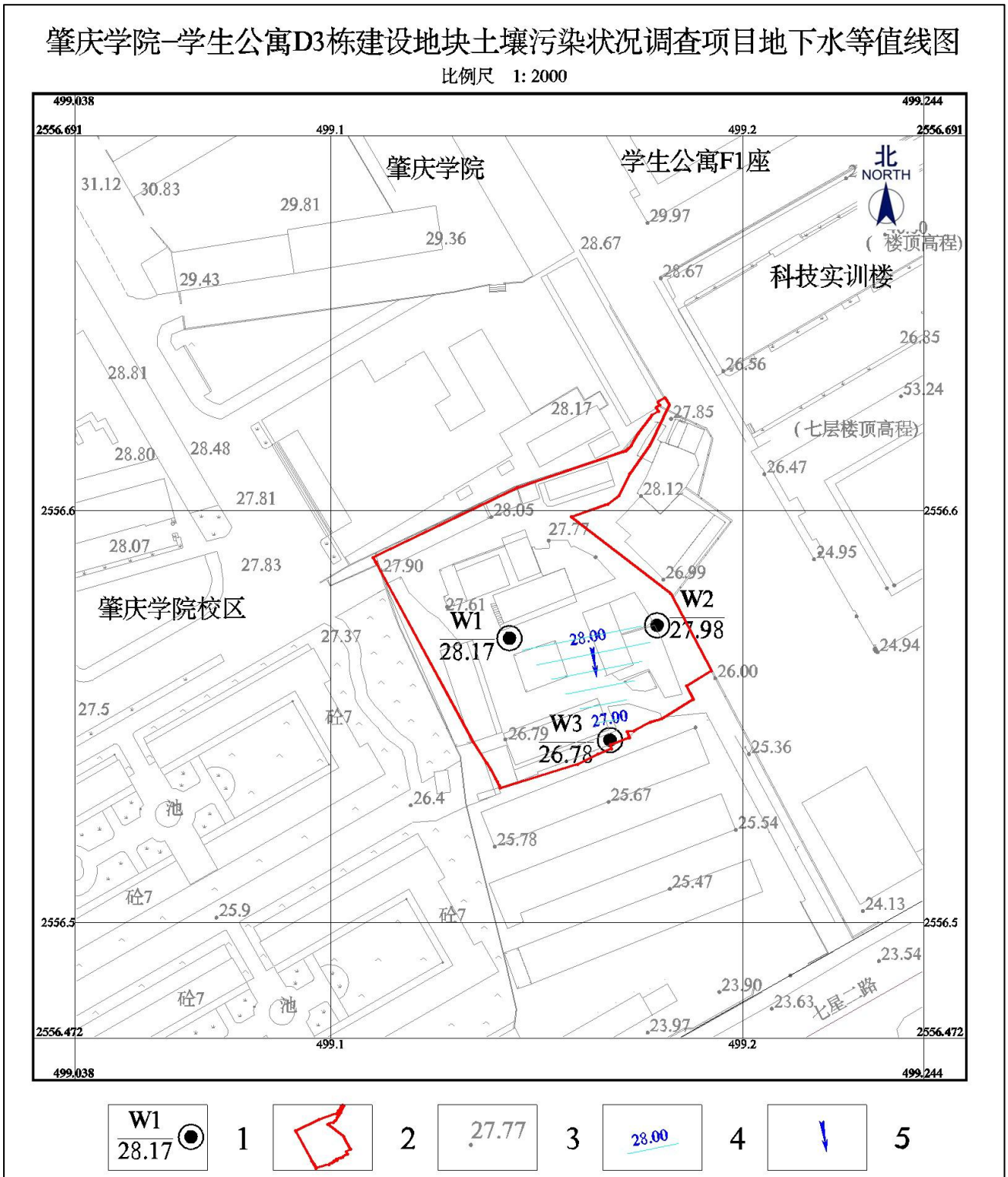


图 5.1-1 场地的地下水流向图

5.2 土壤调查结果与评价

5.2.1 土壤评价方法

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的相关要求，当初步调查中土壤污染物含量未超过国家或地方有关建设用地土壤筛选值时，表明对人体健康的风险低于可接受水平，则该地块不属于污染地块，无需开展后续详细调查和风险评估；超过国家或地方有关建设用地土壤筛选值的，则对人体健康可能存在风险，该地块列为污染地块，应当开展进一步的详细调查和风险评估。

5.2.2 土壤筛选值选取

场地风险评价筛选标准是场地在风险初步筛查阶段结束后，判断是否需要进行详细调查和风险评估的基本依据。本地块污染物指标的筛选值标准优先采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），对于上述标准中未涉及到的污染物指标，可按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）附录 A 暴露评估推荐模型计算筛选值，但应列出制定筛选值所选择的暴露途径、迁移模型和参数值。

《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）

中根据建设用地利用类型不同筛选值的选取也不同。建设用地根据保护对象暴露情况的不同，划分为两类：第一类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。第二类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S）、公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

本地块根据《建设用地规划许可证 地字第 441202202001079 号》得知本次待调查地块规划用途为教育科研用地，依据 GB 50137，中用地的划分，教育科研用地属于城市建设用地中公共管理与公共服务用地中的高等院校用地（A31）；属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中第二类用地，本次评价选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中第二类用地对应的筛选值。依据广东省 1:100 万土壤类型图，调查地块所在的区域的土壤以赤红壤为主。故砷的筛选值参考《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 中赤红壤中的背景值。

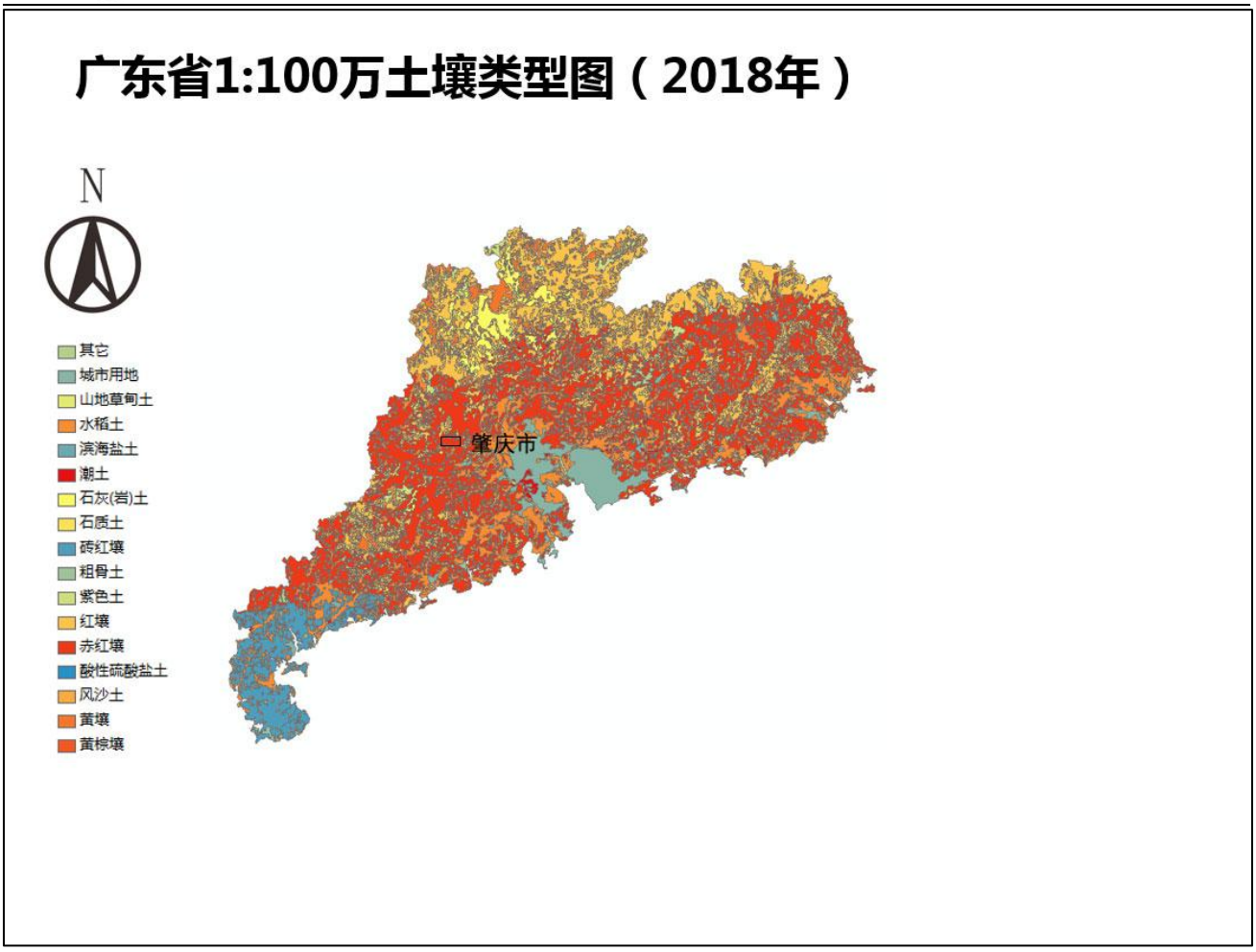


图 5.2-1 广东省 1:100 万土壤类型图

综上本地块土壤风险评价筛选值的选取见表 5.2-2。

表 5.2-2 土壤风险评价筛选值

序号	检测指标	第二类用地筛选值（mg/kg）	第一类用地筛选值（mg/kg）	筛选值来源
重金属类				
1	砷	60	20	《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 中赤红壤 60mg/kg 执行。
2	汞	38	8	《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）
3	铬（六价）	5.7	3.0	
4	镉	65	20	
5	铜	18000	2000	

序号	检测指标	第二类用地筛选值（mg/kg）	第一类用地筛选值（mg/kg）	筛选值来源
6	铅	800	400	
7	镍	900	150	
挥发性有机物				
8	四氯化碳	2.8	0.9	《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）
9	氯仿	0.9	0.3	
10	氯甲烷	37	12	
11	1,1-二氯乙烷	9	3	
12	1,2-二氯乙烷	5	0.52	
13	1,1-二氯乙烯	66	12	
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	66	
15	反-1,2-二氯乙烯	54	10	
16	二氯甲烷	616	94	
17	1,2-二氯丙烷	5	1	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	2.6	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	1.6	《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）
20	四氯乙烯	53	11	
21	1,1,1-三氯乙烷	840	701	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	0.6	
23	三氯乙烯	2.8	0.7	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	0.05	
25	氯乙烯	0.43	0.12	
26	苯	4	1	
27	氯苯	270	68	
28	1,2-二氯苯	560	560	
29	1,4-二氯苯	20	5.6	
30	乙苯	28	7.2	
31	苯乙烯	1290	1290	

序号	检测指标	第二类用地筛选值（mg/kg）	第一类用地筛选值（mg/kg）	筛选值来源
32	甲苯	1200	1200	
33	间/对二甲苯	570	163	
34	邻二甲苯	640	222	
半挥发性有机物				
35	硝基苯	76	34	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
36	苯胺	260	92	
37	2-氯酚	2256	250	
38	苯并[a]蒽	15	5.5	
39	苯并[a]芘	1.5	0.55	
40	苯并[b]荧蒽	15	5.5	
41	苯并[k]荧蒽	151	55	《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）
42	䓛	1293	490	
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	0.55	
44	茚并[1,2,3-c,d]芘	15	5.5	
45	萘	70	25	
石油烃类				
46	石油烃(C_{10}-C_{40})	4500	826	《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）

备注：具体地块土壤中污染物砷检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。土壤背景值参见下表：

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

序号	检测指标	第二类用地筛选值（mg/kg）	第一类用地筛选值（mg/kg）	筛选值来源
赤红壤、燥红土、石灰（岩）土				60

5.2.3 土壤调查结果分析与评价

（1）重金属结果评价

本次地块内及外运土初步调查设置了 7 个点位的各层土壤样品，共采集 18 个基本样，1 个土壤对照点样品，2 个现场平行样，监测了 1 项理化指标 pH， 7 项重金属指标，分别是砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞 、镍。检测结果表明，pH 最大值 8.95，最小值 7.15；7 项重金属指标不同程度上被检出，六价铬检出率为 5%，铅、砷、镉、铜、汞、镍检出率均为 100%。六价铬含量范围在检出限（0.5L mg/kg）～2.1mg/kg，铅含量范围 6.7 mg/kg～439mg/kg，砷含量范围检出限（5.46 mg/kg）～18.4mg/kg，镉含量范围 0.03 mg/kg～1.56mg/kg，铜含量范围 2.7 mg/kg～135mg/kg，汞含量范围 0.039 mg/kg～0.548mg/kg，镍含量范围 9.6 mg/kg～49.5mg/kg。本次采集的 18 个基本样，2 个现场平行样，检测的重金属含量均未超过建设用地第二类用地筛选值。其中 S3 点位（1.00-1.35 米）的铅结果为 439mg/kg，超过建设用地第一类用地筛选值（400mg/kg）；S3 点位（0-0.50 米）六价铬有检出，含量为 2.1mg/kg，该点位地表已经种植了景观草坪，经核实未存在开挖外运及外来堆土情况，均为历史堆填土。引起铅、六价铬异常的原因可能与地块本身原来的生产活动及周边污染源有关。建议土地使用权人密切关注铅、六价铬污染因子风险，必要时建立相应管控或长期监测，不得将该土壤进行外运

用于第一类建设用地用途。地块内土壤样品重金属含量检测结果见表 5.2-3,地块土壤样品重金属含量评价表见表 5.2-4，土壤样品检测报告见附件十二。

表 5.2-3 地块内土壤样品重金属含量检测结果

样品编号			S0-1	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S2-4(P)
采样深度（m）			0.00-0.20	0.00-0.50	0.80-1.30	1.50-2.00	2.70-3.00	4.10-4.80	0.10-0.50	1.10-1.30	2.60-3.00	4.30-4.60	4.30-4.60
检测项目	单位	筛选值	检测结果										
pH 值	无量纲	/	8.12	8.95	7.32	7.59	7.24	7.21	8.11	7.98	7.15	7.91	7.95
铅	mg/kg	800	12.1	81.0	11.0	10.0	8.3	6.7	22.7	19.2	10.8	7.6	7.3
砷	mg/kg	60	13.2	18.4	6.70	8.30	7.86	5.46	10.4	8.51	11.4	6.77	6.57
铬（六价）	mg/kg	5.7	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
汞	mg/kg	38	0.056	0.053	0.108	0.112	0.130	0.081	0.126	0.097	0.160	0.094	0.092
镉	mg/kg	65	0.06	0.72	0.06	0.06	0.08	0.08	0.12	0.12	0.03	0.03	0.03
镍	mg/kg	900	19.4	26.4	12.2	15.0	11.7	9.6	16.1	15.7	18.5	22.2	22.2
铜	mg/kg	18000	13.3	15.9	3.8	7.7	4.3	2.7	9.8	8.1	7.6	5.2	4.6

样品编号			S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S4-1	S4-1(P)	S5-1	S6-1	S7-1
采样深度（m）			0.00-0.50	1.00-1.35	1.70-2.10	3.20-3.70	5.30-5.70	0.00-0.45	0.00-0.45	0.20-0.40	0.50-0.80	0.00-0.50
检测项目	单位	筛选值	**检测结果**									
pH 值	无量纲	/	8.74	7.78	7.48	7.85	7.62	8.58	8.57	8.42	8.12	8.42
铅	mg/kg	800	76.4	439	22.8	20.1	11.0	33.9	35.1	15.7	10.6	58.5
砷	mg/kg	60	16.3	8.22	9.52	7.37	5.48	10.3	10.9	10.4	8.94	17.2
铬（六价）	mg/kg	5.7	2.1	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
汞	mg/kg	38	0.081	0.548	0.146	0.039	0.066	0.110	0.109	0.138	0.112	0.101
镉	mg/kg	65	1.56	0.25	0.09	0.07	0.06	0.39	0.40	0.13	0.06	0.28
镍	mg/kg	900	49.5	15.0	13.7	17.6	12.3	23.6	21.0	15.9	15.4	19.2
铜	mg/kg	18000	135	11.8	6.2	5.2	3.2	43.6	40.9	8.3	7.3	22.4

表 5.2-4 地块内土壤样品重金属含量评价表

序号	检测项目	样品数量	样品检出数量	样品检出率	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	平均值（mg/kg）	对照点（mg/kg）	标准限值（mg/kg）	超筛选值数量	超过筛选值率
1	砷	20	20	100%	18.4	5.46	9.75	13.2	60	0	0%
2	汞	20	20	100%	0.548	0.039	0.125	0.056	38	0	0%
3	铬(六价)	20	1	5%	2.1	0.5L	/	0.5L	5.7	0	0%
4	镉	20	20	100%	1.56	0.03	0.23	0.06	65	0	0%
5	铜	20	20	100%	135	2.7	17.68	135	18000	0	0%
6	铅	20	20	100%	439	6.7	45.39	12.1	800	0	0%
7	镍	20	20	100%	49.5	9.6	18.64	19.4	900	0	0%

（2）有机物结果评价

本次地块内和外运土堆积处初步调查设置了 7 个点位的各层土壤样品，共采集 18 个基本样，2 个现场平行样，1 个对照点样品，土壤样品有机物检测指标有挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、石油烃（C_{10}-C_{40}）。

土壤样品挥发性有机物检测结果表明，S6-1 样品中甲苯有检出；检出结果均未超过建设用地第二类用地筛选值。其他样品挥发性有机物检测结果均低于方法检出限，均未超过建设用地第二类用地筛选值。地块内土壤样品挥发性有机物检测结果汇总见表 5.2-5。

土壤样品半挥发性有机物检测结果表明，S1-2、S1-3、S1-4、S1-5、S2-2、S2-3、S2-4、S3-1、S3-4、S3-5、S5-1、S7-1 苯胺有不同程度有检出，检测结果未超过建设用地第二类用地筛选值，其他样品半挥发性有机物检测结果均低于方法检出限，均未超过建设用地第二类用地筛选值。地块内土壤样品半挥发性有机物检测结果汇总见表 5.2-6。

土壤样品石油烃（C_{10}-C_{40}）检测结果表明，石油烃（C_{10}-C_{40}）检出率 100%，含量范围 31 mg/kg～144 mg/kg，平均值 61.5 mg/kg，检测结果均未超过建设用地第二类用地筛选值。地块内土壤样品石油烃（C_{10}-C_{40}）检测结果汇总见表 5.2-7。地块内土壤样品石油烃（C_{10}-C_{40}）含量评价表见表 5.2-8。

表 5.2-5 地块内土壤样品挥发性有机物检测结果汇总表

样品编号			S0-1	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4
采样深度（m）			0.10	0.20	0.80	1.60	2.70	4.60	0.10	1.10	2.70	4.40
项目	单位	筛选值	检 测 结 果									
氯甲烷	μg/kg	37	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
氯乙烯	μg/kg	0.43	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
1,1-二氯乙烯	μg/kg	66	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
二氯甲烷	μg/kg	616	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	54	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L
1,1-二氯乙烷	μg/kg	9	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	596	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L
氯仿	μg/kg	0.9	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	840	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L
四氯化碳	μg/kg	2.8	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L
苯	μg/kg	4	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L
1,2-二氯乙烷	μg/kg	5	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L
三氯乙烯	μg/kg	2.8	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,2-二氯丙烷	μg/kg	5	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L
甲苯	μg/kg	1200	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L

样品编号			S0-1	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4
采样深度（m）			0.10	0.20	0.80	1.60	2.70	4.60	0.10	1.10	2.70	4.40
项目	单位	筛选值	检 测 结 果									
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	2.8	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
四氯乙烯	μg/kg	53	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L
氯苯	μg/kg	270	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	10	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
乙苯	μg/kg	28	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
间，对-二甲苯	μg/kg	570	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
邻二甲苯	μg/kg	640	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
苯乙烯	μg/kg	1290	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	6.8	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	0.5	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,4-二氯苯	μg/kg	20	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L
1,2-二氯苯	μg/kg	560	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L

样品编号			S2-4(P)	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S4-1	S4-1(P)	S5-1	S6-1	S7-1
采样深度（m）			4.40	1.56	1.05	1.80	3.26	5.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.40
项目	单位	筛选值	检测结果										
氯甲烷	μg/kg	37	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
氯乙烯	μg/kg	0.43	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
1,1-二氯乙烯	μg/kg	66	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
二氯甲烷	μg/kg	616	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	54	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L
1,1-二氯乙烷	μg/kg	9	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	596	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L
氯仿	μg/kg	0.9	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	840	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L
四氯化碳	μg/kg	2.8	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L
苯	μg/kg	4	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L
1,2-二氯乙烷	μg/kg	5	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L
三氯乙烯	μg/kg	2.8	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,2-二氯丙烷	μg/kg	5	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L
甲苯	μg/kg	1200	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	3.1	1.3L

1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	2.8	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
四氯乙烯	μg/kg	53	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L
氯苯	μg/kg	270	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	10	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
乙苯	μg/kg	28	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
间，对-二甲苯	μg/kg	570	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
邻二甲苯	μg/kg	640	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
苯乙烯	μg/kg	1290	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	6.8	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	0.5	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,4-二氯苯	μg/kg	20	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L
1,2-二氯苯	μg/kg	560	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L

表 5.2-6 地块内土壤样品半挥发性有机物检测结果汇总表

样品编号			S0-1	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4
采样深度（m）			0.10	0.20	0.80	1.60	2.70	4.60	0.10	1.10	2.70	4.40
项目	单位	筛选值	检 测 结 果									
苯胺	mg/kg	260	0.001L	0.001L	0.002	0.006	0.008	0.014	0.001L	0.026	0.002	0.006
2-氯苯酚	mg/kg	2256	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
硝基苯	mg/kg	76	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
萘	mg/kg	70	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
苯并(a)蒽	mg/kg	15	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
䓛	mg/kg	1293	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
苯并(b)荧蒽	mg/kg	15	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
苯并(k)荧蒽	mg/kg	151	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
苯并(a)芘	mg/kg	1.5	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	15	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
二苯并(ah)蒽	mg/kg	1.5	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L

样品编号			S2-4(P)	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S4-1	S4-1(P)	S5-1	S6-1	S7-1
采样深度（m）			4.40	1.56	1.05	1.80	3.26	5.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.40
项目	单位	筛选值	检 测 结 果										
苯胺	mg/kg	260	0.005	0.027	0.001L	0.001L	0.007	0.002	0.001L	0.001L	0.002	0.001L	0.002
2-氯苯酚	mg/kg	2256	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
硝基苯	mg/kg	76	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
萘	mg/kg	70	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
苯并(a)蒽	mg/kg	15	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
䓛	mg/kg	1293	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
苯并(b)荧蒽	mg/kg	15	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
苯并(k)荧蒽	mg/kg	151	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
苯并(a)芘	mg/kg	1.5	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	15	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
二苯并(ah)蒽	mg/kg	1.5	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L

表 5.2-7 地块内土壤样品石油烃（C_{10}-C_{40}）检测结果汇总表

样品编号			S0-1	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4
采样深度（m）			0.10	0.20	0.80	1.60	2.70	4.60	0.10	1.10	2.70	4.40
项目	单位	筛选值	检 测 结 果									
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	4500	52	45	67	37	82	54	53	90	50	42

样品编号			S2-4(P)	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S4-1	S4-1(P)	S5-1	S6-1	S7-1
采样深度（m）			4.40	1.56	1.05	1.80	3.26	5.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.40
项目	单位	筛选值	检 测 结 果										
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	4500	42	42	73	60	31	54	85	73	61	46	144

表 5.2-8 地块内土壤样品石油烃（C_{10}-C_{40}）含量评价表

检测项目	样品数量	样品检出数量	样品检出率	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	平均值（mg/kg）	对照点（mg/kg）	标准限值（mg/kg）	超筛选值数量	超过筛选值率
石油烃（C_{10}-C_{40}）	20	20	100%	144	31	61.5	52	4500	0	0%

5.3 地下水调查结果与评价

5.3.1 地下水评价方法

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的相关要求，当初步调查中地块地下水污染物含量未超过国家或地方有关建设用地地下水筛选值时，一般不会有污染危害；超过国家或地方有关建设用地地下水筛选值的，则对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估。

5.3.2 地下水筛选值的选取

地下水风险筛选值选取原则为：优先采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准作为筛选值；其次是《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中没有的指标可参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中的限值；另外可依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），推导特定污染物的地下水污染风险筛选值。

依据肇庆市浅层地下水功能区划图分类，本项目地下水类型为地下水源涵养区，因此地下水筛选值的选取原则如下：除石油烃类，都是采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准作为筛选值；石油烃（C_{10}-C_{40}）根据《建设

用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）计算，主要计算参数的确定如下：

暴露评估所需的相关参数主要包括场地特征污染物（土壤、地下水参数等）、建筑物参数、暴露因子及污染物理化性质等。根据具体场地的相关参数变化，敏感受体的暴露量也随之变化。以下参数参考建设用地土壤污染风险评估导则》（HJ25.3-2019），部分计算参数根据《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》（试行）进行更新。

表 5.3-1 风险评估模型相关参数取值

参数符号	参数名称	单位	第一类用地推荐值	第二类用地推荐值
C_{sur}	表层土壤中污染物浓度 concentrations of contaminants in surface soil	$mg \cdot kg^{-1}$	—	—
C_{sub}	下层土壤中污染物浓度 concentrations of contaminants in subsurface soil	$mg \cdot kg^{-1}$	—	—
$d*$	表层污染土壤层厚度 thickness of surface soil	cm	50	50
$LS*$	下层污染土壤层埋深 thickness of surface soil	cm	50	50
$d_{sub}*$	下层污染土壤层厚度 thickness of subsurface soil	cm	100	100
$A*$	污染源区面积 Source-zone area	cm^2	16000000	16000000
C_{gw}	地下水中污染物浓度 concentrations of contaminants in groundwater	$mg \cdot L^{-1}$	—	—
L_{gw}	地下水埋深 depth of groundwater	cm	—	—
$f_{om}*$	土壤有机质含量 organic matter content in soils	$g \cdot kg^{-1}$	15	15
$\rho b*$	土壤容重 soil bulk density	$kg \cdot dm^{-3}$	1.5	1.5
$P_{ws}*$	土壤含水率 soil water content	$kg \cdot kg^{-1}$	0.2	0.2
$\rho s*$	土壤颗粒密度 density of soil particulates	$kg \cdot dm^{-3}$	2.65	2.65
$PM10*$	空气中可吸入颗粒物含量 content of inhalable particulates in ambient air	$mg \cdot m^{-3}$	0.05	0.05
U_{air}	混合区大气流速风速 ambient air velocity in mixing zone	$cm \cdot s^{-1}$	220	220
δair	混合区高度 mixing zone height	cm	200	200
$W*$	污染源区宽度 width of source-zone area	cm	4000	4000

参数符号	参数名称	单位	第一类用地推荐值	第二类用地推荐值
h_{cap}	土壤地下水交界处毛管层厚度 capillary zone thickness	cm	5	5
h_V	非饱和土层厚度 vadose zone thickness	cm	295	295
θ_{acap}	毛细管层孔隙空气体积比 soil air content - capillary fringe zone	无量纲	0.038	0.038
θ_{wcap}	毛细管层孔隙水体积比 soil water content - capillary fringe zone	无量纲	0.342	0.342
U_{gw}	地下水达西（Darcy）速率 ground water Darcy velocity	$cm \cdot a^{-1}$	2500	2500
δ_{gw}	地下水混合区厚度 ground water mixing zone height	cm	200	200
θ_{acrack}	地基裂隙中空气体积比 soil air content - soil filled foundation cracks	无量纲	0.26	0.26
θ_{wcarck}	地基裂隙中水体积比 soil water content - soil filled foundation cracks	无量纲	0.12	0.12
L_{crack}	室内地基厚度 thickness of enclosed-space foundation or wall	cm	35	35
LB	室内空间体积与气态污染物入渗面积之比 volume/infiltration area ratio of enclosed space	cm	220	300
ER	室内空气交换速率 air exchange rate of enclosed space	$次 \cdot d^{-1}$	12	20
η	地基和墙体裂隙表面积所占比例 areal fraction of cracks in foundations/walls	无量纲	0.0005	0.0005
τ	气态污染物入侵持续时间 averaging time for vapor flux	a	30	25
dP	室内室外气压差differential pressure between indoor and outdoor air	$g \cdot cm^{-1} \cdot s^2$	0	0
K_V	土壤透性系数 soil permeability	cm^2	1.00×10^{-8}	1.00×10^{-8}
Z_{crack}	室内地面到地板底部厚度 depth to bottom of slab	cm	35	35
X_{crack}	室内地板周长 slab perimeter	cm	3400	3400
Ab	室内地板面积 slab area	cm^2	700000	700000
ED_a	成人暴露期 exposure duration of adults	a	24	25
ED_c	儿童暴露期 exposure duration of children	a	6	—
EF_a	成人暴露频率 exposure frequency of adults	$d \cdot a^{-1}$	350	250
EF_c	儿童暴露频率 exposure frequency of children	$d \cdot a^{-1}$	350	—
EFI_a	成人室内暴露频率 indoor exposure frequency of adults	$d \cdot a^{-1}$	262.5	187.5
EFI_c	儿童室内暴露频率 indoor exposure frequency of children	$d \cdot a^{-1}$	262.5	—
EFO_a	成人室外暴露频率 outdoor exposure frequency of adults	$d \cdot a^{-1}$	87.5	62.5
EFO_c	儿童室外暴露频率 outdoor exposure frequency of children	$d \cdot a^{-1}$	87.5	—
BW_a	成人平均体重 average body weight of adults	kg	61.3	61.3

参数符号	参数名称	单位	第一类用地推荐值	第二类用地推荐值
BW_c	儿童平均体重 average body weight of children	kg	18.4	—
H_a	成人平均身高 average height of adults	cm	162.0	162.0
H_c	儿童平均身高 average height of children	cm	108.8	—
$DAIR_a$	成人每日空气呼吸量 daily air inhalation rate of adults	$m^3 \cdot d^{-1}$	14.5	14.5
$DAIR_c$	儿童每日空气呼吸量 daily air inhalation rate of children	$m^3 \cdot d^{-1}$	7.5	—
$GWCR_a$	成人每日饮用水量 daily groundwater consumption rate of adults	$L \cdot d^{-1}$	1.7	1.7
$GWCR_c$	儿童每日饮用水量 daily groundwater consumption rate of children	$L \cdot d^{-1}$	0.7	0.7
$OSIR_a$	成人每日摄入土壤量 daily oral ingestion rate of soils of adults	$mg \cdot d^{-1}$	100	100
$OSIR_c$	儿童每日摄入土壤量 daily oral ingestion rate of soils of children	$mg \cdot d^{-1}$	200	—
E_V	每日皮肤接触事件频率 daily exposure frequency of dermal contact event	次 $\cdot d^{-1}$	1	1
$fspi$	室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例 fraction of soil-borne particulates in indoor air	无量纲	0.8	0.8
$fspo$	室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例 fraction of soil-borne particulates in outdoor air	无量纲	0.5	0.5
SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例 soil allocation factor	无量纲	0.33(VOCs)/0.5(其它污染物)	0.33(VOCs)/0.5(其它污染物)
WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例 groundwater allocation factor	无量纲	0.33(VOCs)/0.5(其它污染物)	0.33(VOCs)/0.5(其它污染物)
SER_a	成人暴露皮肤所占体表面积比 skin exposure ratio of adults	无量纲	0.32	0.18
SER_c	儿童暴露皮肤所占体表面积比 skin exposure ratio of children	无量纲	0.36	—
$SSAR_a$	成人皮肤表面土壤粘附系数 adherence rate of soil on skin for adults	$mg \cdot cm^{-2}$	0.07	0.2
$SSAR_c$	儿童皮肤表面土壤粘附系数 adherence rate of soil on skin for children	$mg \cdot cm^{-2}$	0.2	—
$PIAF$	吸入土壤颗粒物在体内滞留比例 retention fraction of inhaled particulates in body	无量纲	0.75	0.75
ABS_o	经口摄入吸收因子 absorption factor of oral ingestion	无量纲	1	1
ACR	单一污染物可接受致癌风险 acceptable cancer risk for individual contaminant	无量纲	10^{-6}	10^{-6}
AHQ	可接受危害商 acceptable hazard quotient for individual contaminant	无量纲	1	1
AT_{ca}	致癌效应平均时间 average time for carcinogenic effect	d	27920	27920
AT_{nc}	非致癌效应平均时间 average time for non-carcinogenic effect	d	2190	9125

注：1）“—”表明参数值需要结合实际地块确定或该用地方式下参数值不适用；

2）“*”表示该参数的推荐值仅适用于依照GB 36600要求进行污染物筛选值的计算，具体地块的风险评估采用地块实际值。其他参数在依照GB 36600要求进行污染物筛选值的计算时，采用推荐值；在具体地块的风险评估时，能够获取的实际值的，也优先采用实际值；

3）在计算吸入室内和室外空气中来自土壤和地下水的气态污染物途径致癌风险或危害商时，如 C_{gw} 实测浓度超过水溶解度，则采用水溶解度进行计算，此时实际污染（致癌、非致癌）风险可能高于模型计算值。

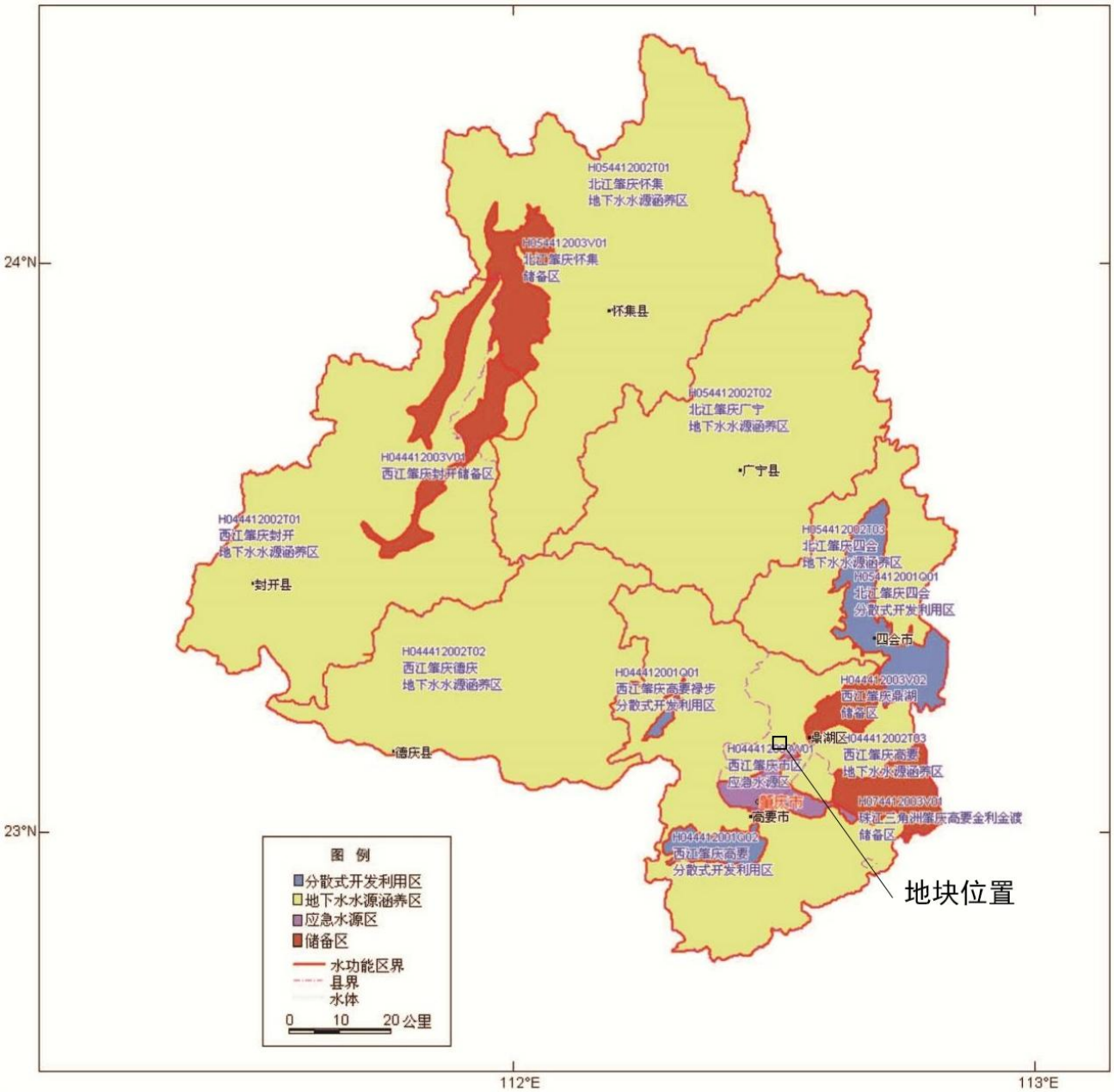


图 5.3-1 肇庆市浅层地下水功能区划图

表 5.3-1 地下水风险评价筛选值

序号	检测指标	筛选值（mg/L）	筛选值来源
1	pH（无量纲）	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值
2	浊度	≤3	
3	硫酸盐	≤250	
4	氯化物	≤250	
5	阴离子表面活性剂	≤0.3	
6	铜	≤1.00	
7	锌	≤1.00	
8	汞	≤0.001	
9	砷	≤0.01	
10	镉	≤0.005	
11	六价铬	≤0.05	
12	铅	≤0.01	
13	镍	≤0.02	
14	氟化物	≤1.0	
15	苯	≤10.0	
16	甲苯	≤700	
17	乙苯	≤300	
18	二甲苯	≤500	
19	苯乙烯	≤20.0	
20	石油烃(C_{10}-C_{40})	≤0.548	根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）计算

5.3.3 地下水调查结果分析与评价

本地块地下水初步调查在地块内共设置了 3 个地下水监测井，地块外偏上游设置一个民用对照井。检测结果见表 5.3-2，地下水样品的检测报告见附件十三。

表 5.3-2 地下水检测结果

样品编号			W0	W1	W2	W2(P)	W3	结果评价
检测项目	单位	筛选值	检测结果					是否超筛选值
pH 值	无量纲	6.5≤pH≤8.5	7.45	6.75	7.14	7.14	6.20	是
浊度	NTU	≤10	0.6	286	268	268	270	是
硫酸盐	mg/L	≤250	4.3	53.5	62.0	61.5	28.0	否
氯化物	mg/L	≤250	3.0L	32.3	54.0	53.4	37.5	否
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	否
铜(可溶性元素)	mg/L	≤1.00	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	否
锌(可溶性元素)	mg/L	≤1.00	0.015	0.009L	0.009L	0.009L	0.010	否
汞(可滤态)	mg/L	≤0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	否
砷(可滤态)	mg/L	≤0.01	0.0010	0.0033	0.0046	0.0047	0.0004	否
镉(可溶性元素)	mg/L	≤0.005	0.00005L	0.00006	0.00006	0.00006	0.00005L	否
铬(六价)	mg/L	≤0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	否
铅(可溶性元素)	mg/L	≤0.01	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	否
镍(可溶性元素)	mg/L	≤0.02	0.007L	0.009	0.007L	0.007L	0.007L	否
氟化物	mg/L	≤1.0	0.05L	0.07	0.11	0.11	0.06	否
苯	μg/L	≤10.0	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	否
甲苯	μg/L	≤700	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	否
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/L	≤0.548	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	否
乙苯	μg/L	≤300	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	否
二甲苯(总量)	μg/L	≤500	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	否
苯乙烯	μg/L	≤20.0	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	否

根据地下水检测结果，送检的 4 个地下水样品中，W1、W2、W3 点位浊度指标、W3 点位的 pH 值检测指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准风险筛选值。

原因分析：W1、W2、W3 点位浊度指标超标、W3 点位 pH 超标，可能与该地块的地质水文条件有关，该地块处于北岭山南麓，地势北高南低，地形上属于水文单元的补给区和径流区，自然山坡坡度有利于大气降水的自然排泄，区域地下水流向基本为西北至东南方向，该地块接受的上游补给源含有一定的矿物元素，一般硬度较大、铁、锰含量较高，酸碱度偏酸性。结合我队近年来调查采集及接受客户委托的北岭山附近地下水及地表水检测结果来看，pH 值普遍较低，一般在 5-7 之间，硬度较高，个别样品铁元素最高达 2.98mg/L，锰元素个别达 3.49mg/L，因此浊度与 pH 检测指标与地质水文背景有关。另外浊度、pH 指标不作为本地块环境调查和风险分析的关注污染物。建议后期开发利用过程中不要对场地内的地下水进行利用或作为饮用水，必要时，场地责任单位应对场地内的地下水进行相应的管控。

第 6 章 初步调查结论与建议

6.1 土壤污染状况初步调查结论

6.1.1 土壤初步调查结论

本次地块内和外运土堆积处初步调查设置了 7 个点位的各层土壤样品，共采集 18 个样品，2 个现场平行样，1 个对照点土壤样品，土壤初步调查结果显示：

重金属检测结果均未超过《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）第二类用地筛选值。其中 S3 点位（1.00-1.35 米）的铅结果为 439mg/kg，超过建设用地第一类用地筛选值（400mg/kg）。该点位地表已经种植了景观草坪，经核实未存在开挖外运及外来堆土情况，均为历史堆填土。引起铅、六价铬异常的原因可能与地块本身原来的生产活动及周边污染源有关。建议土地使用权人密切关注铅、六价铬污染因子风险，必要时建立相应管控或长期监测，不得将该土壤进行外运用于第一类建设用地用途。

挥发性有机物、半挥发性有机物部分被检出，检测结果均未超过《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）第二类用地筛选值。

土壤样品石油烃（C_{10}-C_{40}）有检出，但含量较低，均未超过《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）第二类用地筛选值。

综上，本地块土壤初步调查检测指标均未超过建设用地第二类用地土壤风险筛选值；铅超过建设用地第一类用地土壤风险筛选值。

6.1.2 地下水初步调查结论

本地块地下水初步调查在地块内共设置了 3 个地下水监测井，地块外偏上游设置 1 个对照井，地块内地下水初步调查结果显示：

地块内 3 个地下水样品中，19 个检测指标中除浊度、pH 值 2 个检测指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准风险筛选值外，其他指标均满足地下水Ⅲ类限值要求，整体评价为Ⅳ类。

另外针对浊度及 pH 值指标超筛选值，可能与该地块的地质水文条件有关，该地块处于北岭山南麓，地势北高南低，地形上属于水文单元的补给区和径流区，自然山坡坡度有利于大气降水的自然排泄，区域地下水流向基本为西北至东南方向，该地块接受的上游补给源含有一定的矿物元素，一般硬度较大、铁、锰含量较高，酸碱度偏酸性。结合我队近年来调查采集及接受客户委托的北岭山附近地下水及地表水检测结果来看，pH 值普遍较低，一般在 5-7 之间，硬度较高，铁元素最高达 2.98mg/L，锰元素个别达 3.49mg/L，因此浊度与 pH 值检测指标与地质水文背景有关。另外浊度、pH 值指标不作为本地块环境调查和风险分析的关注污染物。建议后期开发利用过程中不要对场地内的地下水进行利用或作为饮用水，必要时，场地责任单位应对场地内的地下水进行相应的管控。

6.1.3 场地初步调查综合结论

土壤污染状况调查结果表明：

本地块内土壤样品检测指标均未超过《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)第二类用地筛选值，其中 S3 点位(1.00-1.35 米）的铅结果为 439mg/kg，超过《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（400mg/kg），必要时进行监测及管控。不得将该土壤进行外运用于第一类建设用地用途。地下水样品检测指标除浊度、pH 值超地下水质量标准中Ⅲ类筛选值外，其他指标均符合地下水质量标准中Ⅲ类标准风险筛选值要求，超风险筛选值指标与该地块地质水文条件有关，无暴露途径，因此不作为本地块环境调查和风险分析的关注污染物；由此可得出肇庆学院-学生公寓 D3 地块土壤污染状况对人体健康风险在可接受范围内，符合建设用地第二类用地公共管理与公共服务用地中的高等院校用地（A31）用地要求，无需开展后续详细调查和风险评估，不纳入污染地块管理。

6.2 建议

本次调查结果是基于地块现有条件和现有评价标准而做出的专业判断，未来该地块由于地块用地类型或评价标准等发生变化时，应对现有调查结论进行评估，必要时需重新开展土壤污染状况调查与评估。

本次土壤污染状况调查过程中尽可能做到客观、真实地反应地块检测指标分布情况，但仍然存在一定的不确定性，因此在未来再次使用过程中若发现异常现象或超标情况，应及时采取有效的防范措施，以防对人体健康造成风险。

另外针对土壤中铅元素超出第一类用地风险筛选值，六价铬有检出，含量较高，地下水个别元素存在污染情况，后期开发利用过程中采取相应管控措施，避免造成二次污染或扩散，外运堆土也相应进行管控，利用时充分考虑利用用途，禁止用于第一类用地的堆填利用。禁止对地块内的地下水进行利用或作为饮用水。

6.3 不确定分析

土壤污染状况调查是一个系统过程，需要环境学、化学、地质学等多方面学科的融合。本报告基于实际调查，以科学理论技术导则为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。受基础科学发展水平、时间、项目成本及资料等限值，调查过程中可能存在一些不确定性的因素，主要如下：

（1）收集集资料的不确定性。资料收集限于 90 年代以后，对以往的历史收集比较少，现地块责任人对该场地的历史沿革掌握较少。现场调查依托于资料收集、人员访谈和现场踏勘，以致对地块的了解具有一定的局限性和不确定性。

（2）土壤和地下水布点的准确度存在不确定性。本次初步调查所得到的数据是根据有限的采样点所得，是尽可能客观的反映地块污染物的污染分布情况。受目前现场条件、土壤环境本身的复杂性及采样点数量、采样位置等因素的限值，对本次调查结论具有一定的不确定性。

（3）外部环境影响的不确定性。本报告结论是基于该地块现有条件和现行有效评估依据，进行科学布点采样并根据检测结果进行的合理推断和科学解释。若本项目完成后地块内或周边环境状况发生变化，可能会改变污染物的种类、浓度及分布等，从而对本报告的准确度和有效性造成影响。再者，标准规范、技术导则

等的变更可能会带来本报告结论的不确定性。

（4）该地块属于已经建设利用后补充调查项目，调查时相应原始建筑全部拆除，并且已经开挖地基，学生公寓 D3 栋，已经建设完毕，投入使用，因此在调查布点时既要考虑原始污染区域，又考虑不能影响现有建筑的安全性，可能导致布设点位不准确，不完善，影响结果的准确性。

综上，本报告是基于现阶段的实际情况进行分析，若调查后由于人为、社会及自然等因素的影响导致地块状况有所改变，可能会改变污染物的种类、浓度和分布等情况，从而对本报告的准确度和有限性具有一定的不确定性。