

**北师大港浸大教师公寓项目土壤污染状况初步调查报告
(公示稿)**

土地使用权人：北京师范大学-香港浸会大学联合国际学院

土壤污染状况调查单位：深圳市景泰荣环保科技有限公司

2023年6月

摘要

一、地块基本情况

地块名称：北师大港浸大教师公寓

占地面积：33149.11m²

地理位置：广东省珠海市高新区那洲片区会同南路南、会南五街西侧

中心经纬度：东经 113.516897°，北纬 22.347792°

土地使用权人：北京师范大学-香港浸会大学联合国际学院

检测单位：广东华创检测技术有限公司

工程钻探：广东普罗宾地质勘察有限公司

调查单位：深圳市景泰荣环保科技有限公司

二、第一阶段

北师大港浸大教师公寓地块位于广东省珠海市高新区那洲片区会同南路南、会南五街西侧，占地面积 33149.11m²，根据控制性详细规划文件，调查地块未来规划为 R2 住宅用地。为了保障人民群众的生命安全和维护正常的生产建设活动，防止环境污染事故的发生，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月）《关于印发广东省土壤污染防治行动计划的通知》（粤府〔2016〕145 号）、《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（2018 年 11 月）、《关于进一步做好重点建设项目土壤污染状况调查工作的函》（珠环函〔2020〕132 号）、《珠海市生态环境局珠海市自然资源局关于进一步做好珠海市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作的通知》（珠环函〔2022〕126 号）、《珠海市生态环境局珠海市自然资源局关于进一步明确珠海市建设用地土壤污染状况调查有关要求的通知》等相关文件明确要求，需对地块进行土壤污染状况调查。

受北京师范大学-香港浸会大学联合国际学院（以下简称“土地使用权人”）委托，对调查地块开展土壤污染状况调查工作。2023 年 3 月~2023 年 6 月，项目组根据国家及地方土壤污染状况调查相关技术规范的要求，开展了地块土壤污染状况初步调查采样工作，包括现场踏勘、资料收集、人员访谈、初步调查样品采集、样品检测分析等工作。

根据现场踏勘、人员访谈及历史资料分析可知，北师大港浸大教师公寓地块位于广东省珠海市高新区那洲片区会同南路南、会南五街西侧，占地面积

33149.11m²，地块周边现状主要为农庄、市政道路、在建会同集配套项目。地块历史以来为果园、农田、鱼塘等，2009年12月，目标地块中部新建几间农舍并于2019年拆除，主要为周边农民休息所用。目标地块西侧于2022年10月建设珠海市高新区会同集配套市政基础设施新建工程项目部。根据控制性详细规划规划文件可知，调查地块未来规划为R2住宅用地。

调查地块主要为未利用地，地块不涉及工业生产活动，外来堆土有源可溯，且堆土将在2023年年底全部回填于汇纳河排洪渠工程，不涉及废物填埋情况。由于地块历史较简单，外来堆土量不大且有源可溯，故将地块整个区域作为非重点区域。地块周边涉及到市政工程施工建设，土方施工过程中涉及到机械设备的使用，可能存在油品的跑冒滴漏情况，潜在的关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

三、初步采样调查

本次现场采样调查共设置7个土壤调查孔，调查孔钻探深度为6.0m，采样时间为2023年4月28日至2023年5月5日，共采集了37个土壤样品（含3个现场平行样）。采样检测结果表明：

（1）土壤污染状况调查结果

本次调查在地块内共设置了7个土壤调查孔，共采集了37个土壤样品（含3个平行样）。检测项目为重金属及无机物（8项）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、基本理化性质（6项）、特征污染物1项（石油烃（C₁₀-C₄₀）等。结果表明，土壤样品中有铜、镍、铅、砷、镉、汞、锌、六价铬等7项重金属及无机物指标被不同程度检出，但均未出现超本项目筛选值的情况。有机物指标中均未检出，说明调查地块土壤环境质量良好。

（2）地下水检测结果

本次调查在地块内设置了3口地下水监测井，采集4个地下水样品（含1个平行样），检测指标包括重金属及无机物（8项）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、基本理化性质（2项）、特征污染物可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）等。结果表明，浊度虽超地下水质量Ⅲ类标准，但浊度属于感官性状指标，不属于有毒有害指标，不作为地块污染物，故不作风险考虑。地下水样品8项重金属及无机物中砷、镍、铅、镉等4项指标被不同程度检出，但均未超过相应的筛选值；有机物指标均未检出。说明调查地块地下水总体环境质量良好。

四、初步调查结论

综上所述，本地块土壤、地下水环境质量良好，地块可满足现土地规划类型要求进行开发利用。同时建议：

（1）在地块利用开发前，应做好现状保护，防止由于外来垃圾、废泥倾倒等情况导致土壤环境质量遭到破坏；

（2）受土壤污染状况调查的局限性，本工作体现的是调查期间地块内的土壤和地下水的环境质量现状，并不对具体的建设项目实施后可能造成的环境影响进行预测、分析和评估，后续建设项目还应按照法律法规要求进行建设项目环境影响评价。

（3）由于目标地块区域面积较大，在开发利用过程中，开发单位应密切关注地块基础开挖等各个施工过程，一旦发现土壤或地下水出现异常情况，应立即暂停施工并报告生态环境管理部门。

（4）考虑到地块后期开发过程中会进行挖填方，建议土地使用权人使用干净、无污染、有源可溯的外来填土进行填方。

1. 项目概况

1.1. 项目由来

北师港浸大教师公寓地块位于广东省珠海市高新区那洲片区会同南路南、会南五街西侧，占地面积 33149.11m²，地块周边现状主要为地块周边现状主要为农庄、市政道路、在建会同集配套项目。根据人员访谈及历史资料可知，地块历史以来为果园、农田、鱼塘等，2009 年 12 月，目标地块中部新建几间农舍并于 2019 年拆除，主要为周边农民休息所用。目标地块西侧于 2022 年 10 月建设珠海市高新区会同集配套市政基础设施新建工程项目部。

根据控制性详细规划规划文件可知，调查地块未来规划为 R2 住宅用地。为了保障人民群众的生命安全和维护正常的生产建设活动，防止环境污染事故的发生，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月)、《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号)、《关于印发广东省土壤污染防治行动计划的通知》(粤府〔2016〕145 号)、《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》(2018 年 11 月)、《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)、《关于进一步做好重点建设项目土壤污染状况调查工作的函》(珠环函〔2020〕132 号)、《珠海市生态环境局珠海市自然资源局关于进一步做好珠海市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作的通知》(珠环函〔2022〕126 号)、《珠海市生态环境局珠海市自然资源局关于进一步明确珠海市建设用地土壤污染状况调查有关要求的通知》等相关文件明确要求：1) 对涉及疑似污染地块、污染地块以及用途变更为住宅以及商业、公共管理和公共服务用地的地块，在土地规划、土地收回收购、供地、改变用途、开工建设等环节，实施严格的准入管理，需按照规定进行土壤污染状况调查；2) 对土壤污染状况调查报告评审表明污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块，土壤污染责任人、土地使用权人应当按照生态环境部门规定开展风险评估工作；3) 若风险评估工作表明需要进行风险管控、修复的地块纳入建设用地土壤污染风险管控和修复名录，按照规定向社会公开，列入名录地块，不得作为住宅及商业、公共管理与公共服务用地。达到风险管控、修复目标且可以安全利用的地块，土壤污染责任人、土地使用权人可以向市生态环境局申请移出名录，未达到风险管控、修复目标的地块禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。根据控制性详细规划文件，调查地块未来规划为 R2 住宅用地。根据相关要求，本地块须开展土壤污染状况调查工作。

深圳市景泰荣环保科技有限公司受北京师范大学-香港浸会大学联合国际学院委托，对

调查地块开展土壤污染状况调查工作。2023年3月~2023年6月，项目组根据国家及地方土壤污染状况调查相关技术规范的要求，开展了地块土壤污染状况初步调查采样工作，包括现场踏勘、资料收集、人员访谈、初步调查样品采集、样品检测分析等工作，在此基础上，编制完成了《北师大港浸大教师公寓项目土壤污染状况初步调查报告》。

1.2. 调查范围

根据《建设项目用地预审与选址意见书》中的选址用地蓝线图，调查地块中心坐标为东经东经 113.516897°，北纬 22.347792°，占地面积约 33149.11m²，地块调查范围如图 1.2-2 所示，地块坐标拐点如表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 地块拐点坐标（珠海 2000 坐标）

拐点序号	拐点坐标 X	拐点坐标 Y	地面标高
J1	2472408.3773	496556.7339	/
J2	2472360.7407	496592.6018	/
J3	2472318.0595	496618.6051	/
J4	2472324.6898	496627.5596	/
J5	2472322.0762	496630.8879	/
J6	2472314.7795	496621.0338	/
J7	2472285.0928	496709.9832	/
J8	2472279.6790	496714.5832	/
J9	2472264.4729	496716.0233	/
J10	2472227.3269	496734.0487	/
J11	2472183.0034	496780.5388	/
J12	2472155.0929	496771.7219	/
J13	2472154.5906	496757.1306	/
J14	2472133.0333	496750.9371	/
J15	2472156.1931	496699.8730	/
J16	2472158.1796	496700.1988	/
J17	2472160.5366	496700.4159	/
J18	2472161.8818	496700.4882	/
J19	2472163.1426	496700.5511	/
J20	2472164.3994	496700.6090	/
J21	2472167.1041	496700.7278	/
J22	2472169.7963	496700.8536	/
J23	2472172.4916	496700.9869	/
J24	2472173.9380	496701.0595	/
J25	2472175.3774	496701.1355	/
J26	2472176.8354	496701.2165	/
J27	2472177.4555	496701.2479	/
J28	2472179.9465	496701.6366	/
J29	2472181.8116	496701.7331	/
J30	2472195.6500	496702.4302	/
J31	2472210.7756	496698.6788	/
J32	2472222.3856	496683.7432	/
J33	2472223.5520	496679.1410	/
J34	2472224.5218	496667.5398	/
J35	2472221.9128	496646.0579	/
J36	2472219.4819	496635.1768	/
J37	2472217.3316	496630.2458	/
J38	2472218.1105	496607.0743	/
J39	2472227.6829	496592.3060	/

J40	2472239.7922	496580.1556	/
J41	2472259.1197	496559.0671	/
J42	2472263.2976	496552.2907	/
J43	2472265.6586	496543.3802	/
J44	2472266.3996	496538.6092	/
J45	2472266.8468	496534.4901	/
J46	2472266.2755	496528.2728	/
J47	2472263.0170	496520.4406	/
J48	2472259.0718	496508.3833	/
J49	2472257.5436	496498.8005	/
J50	2472257.9537	496491.0835	/
J51	2472258.8719	496488.2396	/
J52	2472260.2127	496485.1033	/
J53	2472261.8348	496482.1027	/
J54	2472263.7247	496479.2633	/
J55	2472265.8666	496476.6087	/
J56	2472268.2424	496474.1612	/
J57	2472270.8322	496471.9414	/
J58	2472273.6143	496469.9680	/
J59	2472276.2486	496468.4401	/
J60	2472321.9803	496454.8785	/
J61	2472346.6421	496477.5673	/
J62	2472370.3437	496471.4724	/
J63	2472410.7759	496545.6538	/
J1	2472408.3773	496556.7339	/

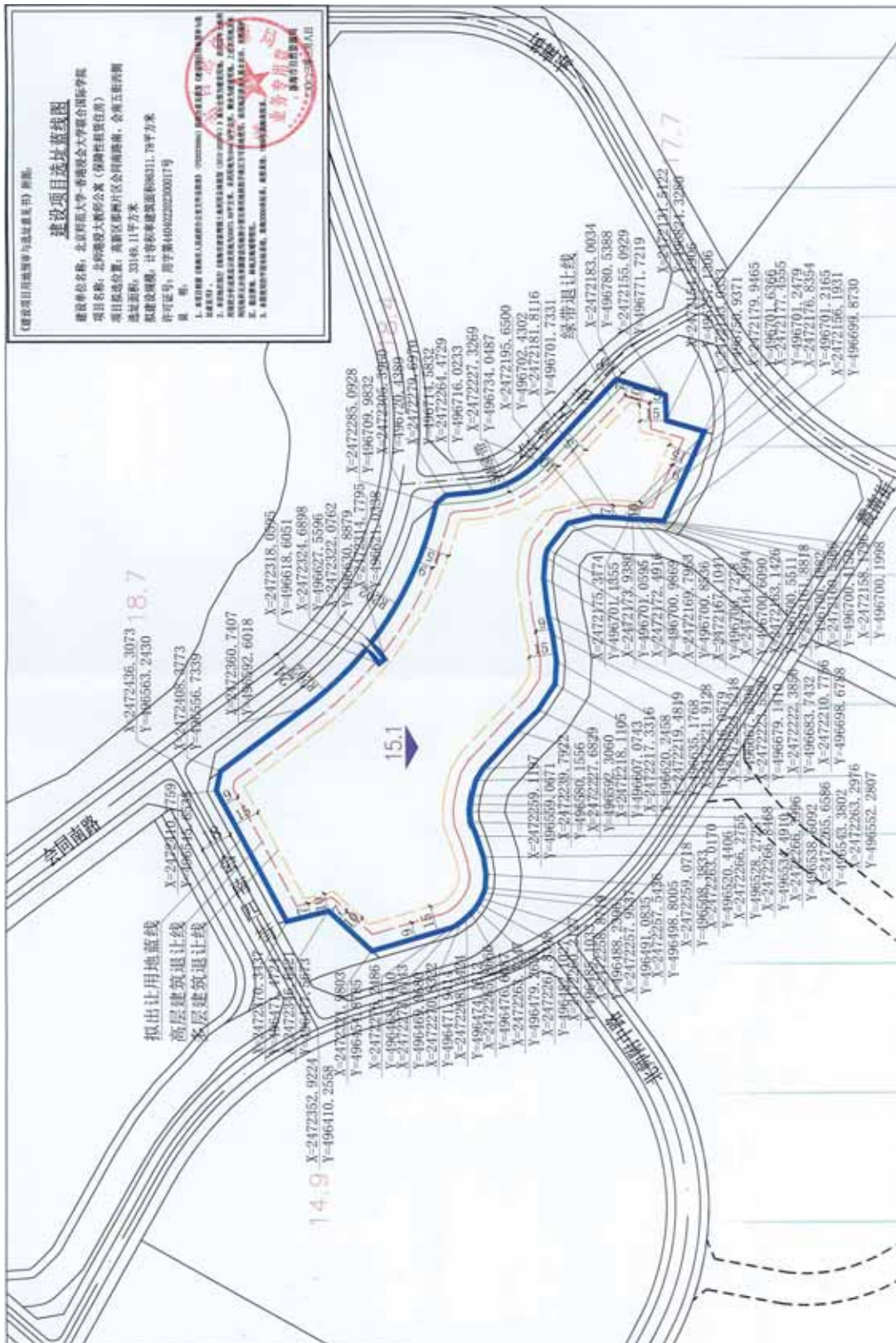


图 1.2-1 调查地块选址蓝线图



图 1.2-2 调查地块范围示意图

1.3. 调查目的

项目组通过对目标地块历史经营活动和自然环境调查,对目标地块及相邻地块潜在污染源和污染物排放的分析,周边企业经营活动情况及可能对该地块潜在的污染,识别目标地块可能存在的遗留土壤和地下水污染;通过现场采样分析和实验室检测,确定目标地块土壤及地下水中主要的污染物种类、污染水平和分布的范围与深度。

1.4. 调查原则

本次调查遵循以下三项原则实施:

1、针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性,进行污染物浓度和空间分布调查,为地块的环境管理提供依据。

2、规范性原则

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

3、可操作性原则

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

本次调查以国家技术规范、标准、导则和地方性的相关标准及规范,进行目标地块土壤污染状况初步调查工作。

1.5. 工作依据

1.5.1 法律法规和政策文件

1. 《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月修订);
2. 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月修订);
3. 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月修订);
4. 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月修订);
5. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月修订);
6. 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月修订);
7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月);

8. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号);
9. 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号)(2017年修订);
10. 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(2016年环保部令第42号);
11. 《广东省实施 中华人民共和国土壤污染防治法 办法》(2018年广东省人大公告第21号);
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);
13. 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发〔2012〕140号);
14. 《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);
15. 《广东省生态环境厅关于印发广东省2020年土壤污染防治工作方案的通知》(粤环函〔2020〕201号);
16. 《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);
17. 《广东省环境保护厅关于报送<广东省工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染工作实施方案>的函》(粤环函〔2014〕1290号);
18. 《广东省地下水污染防治实施方案》(粤环函〔2020〕342号);
19. 《广东省地下水功能区划》(广东省水利厅,2009年8月);
20. 《珠海市人民政府关于印发珠海市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》(珠府〔2017〕51号);
21. 《珠海市自然资源局关于进一步加强建设用地污染地块开发利用土壤环境监管的通知》(2020年12月29日);
22. 《珠海市生态环境局关于开展建设用地土壤污染状况调查质量监督检查工作的告知函》(2021年3月30日);
23. 《关于进一步做好重点建设项目土壤污染状况调查工作的函》(珠环函〔2020〕132号);
24. 《珠海市生态环境局珠海市自然资源局关于进一步明确珠海市建设用地土壤污染状况调查有关要求的通知》(珠环函〔2022〕111号);

25. 《关于进一步做好珠海市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作的通知》(珠环函〔2022〕126号)

1.5.2 标准规范和技术导则

1. 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006);
2. 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
3. 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
4. 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001);
5. 《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019);
6. 《土的工程分类标准》(GBT50145-2007);
7. 《水位观测标准》(GB/T50138-2010);
8. 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019);
9. 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
10. 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
11. 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);
12. 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019);
13. 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);
14. 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020);
15. 《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)
16. 《环境检测分析方法标准制定技术导则》(HJ168-2020);
17. 《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019);
18. 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014);
19. 《中国土壤元素背景值》(北京中国环境科学出版社,1990);
20. 《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);
21. 《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》(粤环办〔2020〕67号);
22. 《建设用地土壤污染防治 第1部分:污染状况调查技术规范》(DB4401T102.1-2020);
23. 《环境影响评估技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);

24. 《地下水水质标准》(DZ/T0290-2015);
25. 《海洋监测规范 第3部分:样品采集、贮存与运输》(GB17378-2007);
26. 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》(GB17378-2007)。

1.5.3 其他参考文件

1. 选址用地蓝线图(国家2000坐标系);
2. 控制性详细规划图;
3. 广东省人民政府关于划定珠海市饮用水源保护区的批复(粤府函〔2013〕25号);
4. 广东省人民政府关于调整珠海市部分饮用水水源保护区的批复(粤府函〔2018〕314号);
5. 广东省人民政府关于调整珠海市部分饮用水水源保护区的批复(粤府函〔2020〕277号);

1.6. 技术路线

本次工作主要根据生态环境部《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014),结合国内主要污染地块调查相关经验和地块的实际情况,开展地块土壤污染状况初步调查工作,技术路线具体见图1.6-1。

1.第一阶段土壤污染状况调查(污染识别阶段)

本阶段主要以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主,通过收集地块历史生产活动的相关资料,包括生产工艺、生产设施平面分布、污/废水管线分布、地下及地上储罐分布、生产过程原材料使用、废弃物处理处置及排放状况、历史上环境污染及生产事故等,初步识别潜在的污染区域和污染物,以确定进一步调查工作需要重点关注的目标污染物和污染区域。

2.第二阶段土壤污染状况调查(初步调查阶段)

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段,若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源,以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内存在污染源时,则需进行第二阶段土壤污染状况调查,确定污染物种类和浓度(程度),以明确是否需要进一步开展土壤污染状况

详细调查工作。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准，并且经确认不需要进一步调查，第二阶段环境调查可结束，否则认为可能存在环境风险，需进行详细调查。本阶段工作包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。

3.初步调查报告编制

对初步调查过程和结果进行分析、总结和评价，内容主要包括项目概况、工作范围、地块概况、第一阶段土壤污染状况调查—污染识别、第二阶段土壤污染状况调查—初步采样、初步采样调查结果分析、结论与建议以及附件。

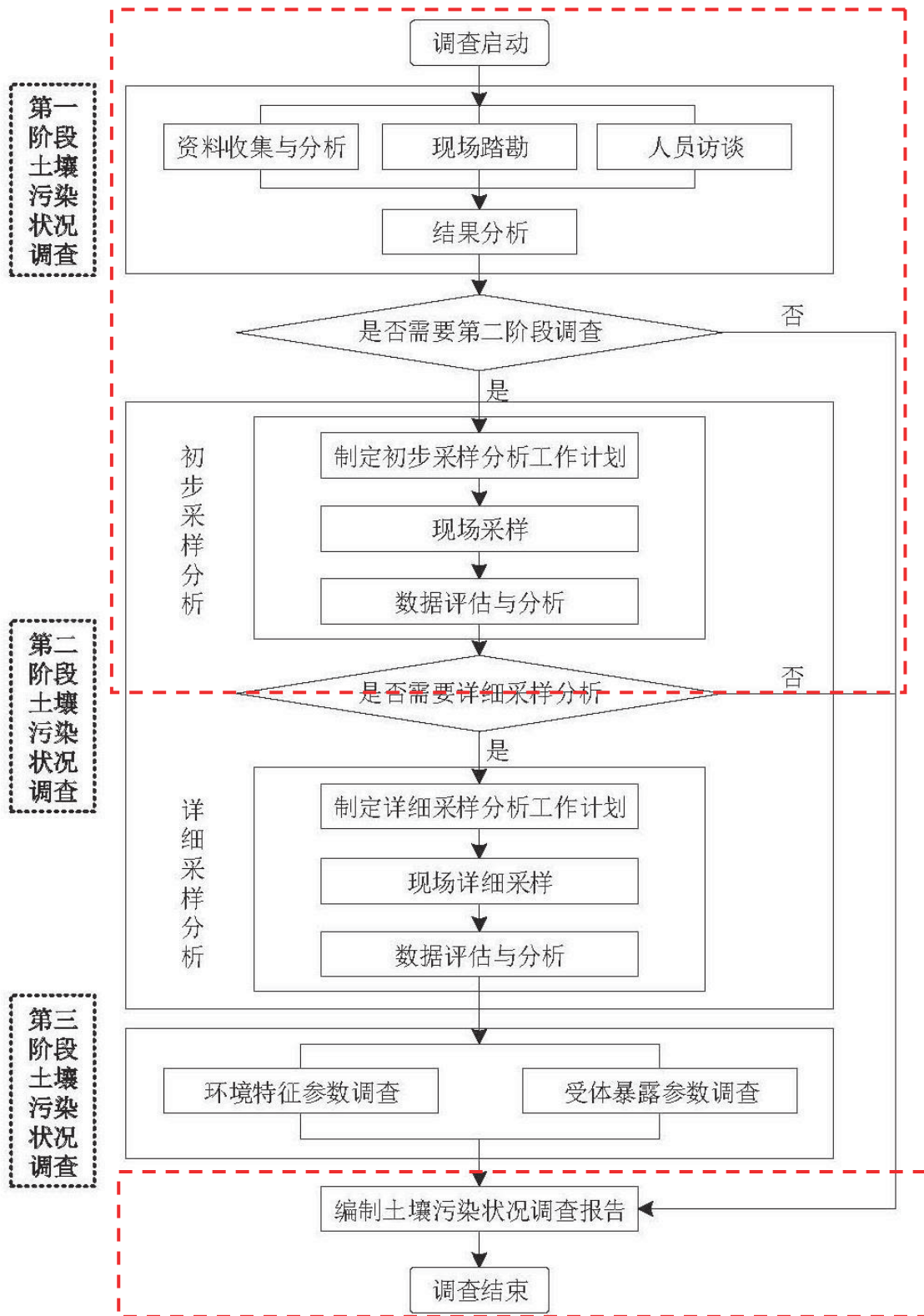


图 1.6-1 地块土壤污染状况调查工作内容与程序图（红色框为本次调查路线）

2. 地块概况

2.1. 地块地理位置

北师大港浸大教师公寓地块位于广东省珠海市高新区那洲片区会同南路南、会南五街西侧，占地面积 33149.11m²，地块周边现状主要为地块周边现状主要为农庄、市政道路、在建会同集配套项目。地块的区域地理位置见图 2.1-1。

珠海市高新区北部与中山市接壤，东面与香港、深圳隔海相望，京珠高速、西部沿海高速、广珠城际轨道贯穿境内，交通便利。



图 2.1-1 调查地块所在区位图

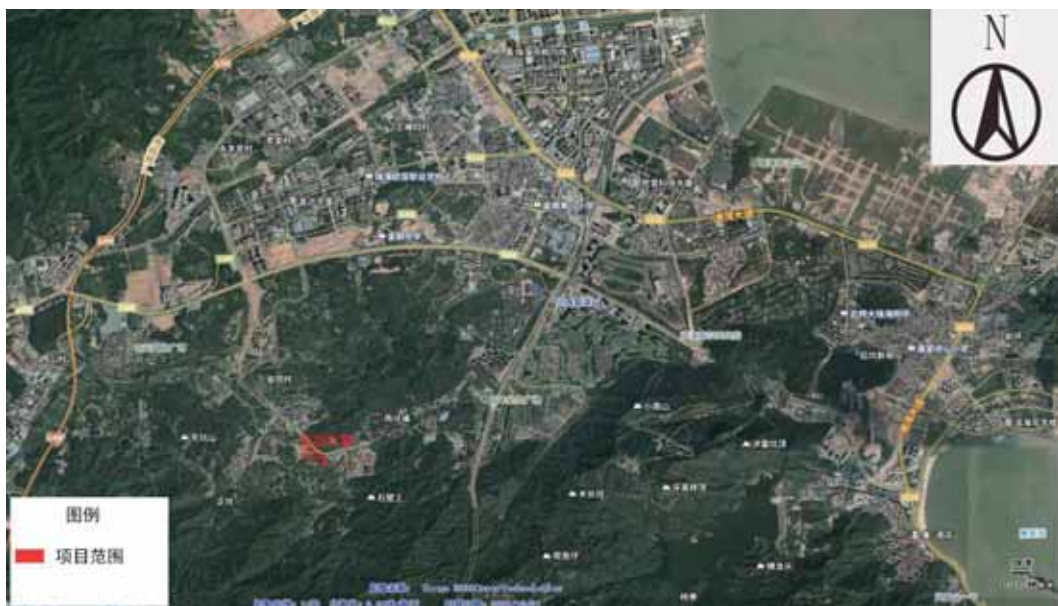


图 2.1-2 调查地块地理位置图

2.2. 区域地形地貌

珠海的地域由陆地和海岛组成。总面积 7836 平方千米，其中陆地面积 1701 平方千米，海域面积 6135 平方千米，海岸线长 224.5 千米，是珠三角各市中海域面积最大、岛屿最多的城市，拥有大小岛屿 217 个，其中面积大于 500 平方米的岛屿有 147 个，素有“百岛之市”的美誉。

珠海地区被北东、北西向断裂切割成断块式隆升与沉降的地貌单元，形成了断块隆升山地与沉降平原。各断块山体、断块山体内部的低平地 and 凹陷平原的展布方向呈北东向。受北东向构造线的控制，珠江口外三列岛屿和沉积盆地呈北东向排列。珠江的入海水道，受北西向构造控制，如磨刀门水道、泥湾门水道均呈北西走向。陆地上山地、丘陵、平原，为纵横交错的水网分割，以丘陵为主。海上岛屿星罗棋布。

珠海的地质主要形成于古生代的寒武纪和泥盆纪、中生代的侏罗纪和白垩纪及新生代的第四纪这五个地质时期。珠海最古老的地质形成于在五亿一千万年前的寒武纪。至大约 3,000 万年前的新生代第三纪末期出现喜马拉雅山造山运动和第四纪冰期之后，珠海地貌的基本格局形成。

场地原始地貌单元为林地、耕地，现状主要为耕地、林地及部分道路，场地地形起伏较大。该项目地貌依山、地势呈由西向东倾斜。水向根据由高向低流，地下水流向和地势的走向一致。根据地质资料，珠海市山地土壤为赤红土。成土母系，主要为花岗岩。部分为沙页岩。海滨土壤为盐沼泽土壤。

2.3. 气候与气象

珠海市地处北回归线以南，冬夏季风交替明显，终年气温较高，偶有阵寒，但冬无严寒，夏不酷热；年日温差较小，属亚热带海洋性季风气候。珠海市的天文季节时间与自然气候季节时间差异甚大。一年之中，各季节的时间长短不一，即使历年同一季节，开始的时间也不尽同。季节的提早与推迟相差达两个多月。

珠海位于广东省珠江口的西南部，地势平缓，倚山临海，海域辽阔，百岛蹲伏，属亚热带海洋性气候，常受亚热带季风影响，多雷雨，其中 4-8 月雨量集中，占全年降雨量的 7 成以上。全年温暖湿润，冬天不冷，夏天也不会特别热，再加上清新的空气和整洁的城市环境，一年四季都让你流连忘返。每年的 5 月至 10 月是珠海的雨季，全年的雨水都集中在这个时期。灾害性天气主要是台风和

暴雨，个别年份冬季受寒潮低温影响。台风出现的时间多在6月至10月，年平均4次左右。严重影响珠海市的台风平均每年1次，暴雨有5次左右。珠海大气的年平均相对湿度是79%。每年初春时节，细雨连绵，空气相对湿度较大，有时可达到100%。春季是珠海全年天气多变的季节。季内以偏东风为主，风向多变，气温变幅大，个别年份的3-4月份会出现“倒春寒”的天气。5月至6月是雨季的前汛期，多雷暴、骤雨等强对流天气，雨量增多。秋季天气秋高气爽。直到11月上旬，冷空气活动开始增强，气温逐渐下降，旱季开始。冬季历期约一个多月，盛行东北季风。同时，海面常伴有6级以上的大风。冬季晴天居多，尤其是前冬雨量稀少，天气干爽。所以3-4月与10-12月是珠海的最佳旅游季节。

因地处低纬度的亚热带季风区，热量丰富，日照充足，降雨量大并集中，作物种植四季皆宜。年平均气温为22.4摄氏度左右，受海洋气温调节，一年四季气温变化不大。据历年气象资料极端气温统计，最高温度为38.5，最低温度为2.5。

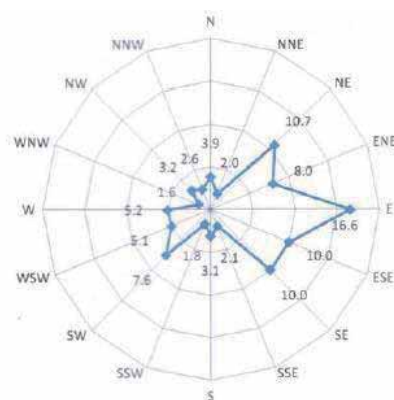


图 2.3-1 项目所在地区年风向玫瑰图 (1996 年-2014 年)

2.4. 区域水文条件

1) 河流

珠海市地处西江下游滨海地带，境内河流众多，西江诸分流水道与当地河涌纵横交织，属典型的三角洲河网区。在珠海市斗门区北部，西江分为磨刀门水道、螺洲溪、荷麻溪、涝涝溪、涝涝西溪等5支分流入境，进而分汇为磨刀门、鸡啼门、虎跳门等3支干流，由北向南纵贯全境，分口注入南海。干流沿程与众多侧向分流、汇流河道衔接，既有自然分流汇水，变有闸引闸排。西江诸分流水道沿岸均已筑堤联围，水流受到有效制导，因而河道基本形成稳定的平面形态。

珠海市境内西江下游干流主要河道按其汇水特征可分为磨刀门水系、鸡啼门水系、虎跳门水系和崖门水系

磨刀门水系

磨刀门水道自斗门莲洲镇螺洲溪口入境，至横琴石栏洲入海，境内全长42km，主槽河床标高-9.0~-11.0m，局部-20m，平均坡降3.06‰。上游段（六乡螺洲山咀断面以上）水道比较顺直，弯曲系数约为1.0~1.0，河宽800~1200m；中游（螺洲山咀至天生河口）水道形态较为复杂，左岸有中山神湾水道汇流，河宽增加至4000m，相继浮现大排沙、磨刀沙、竹排沙等江心洲；下游段河势又趋平顺，河宽保持在2000m左右，河中浮露二排沙、三排沙两个沙洲，左岸先后有前山水道、洪湾水道路（马骝洲水道）分流入澳门水域，右岸有天生河、鹤洲水道分流入白龙河出海。

前山水道是珠海市主要的内河水运通道，起自磨刀门水道左岸中山市境内的联石湾水闸，终至石角咀水闸，下游接澳门濠江，河宽50~300m，河床标高-1.0~-2.4m，沿程有联石湾涌、大沾涌、二沾涌、申堂涌、茅湾涌、坦洲涌、沙心涌等河涌排水汇入，于石角咀水闸注入澳门海域，中珠联围设闸引水灌溉。

马骝洲水道连通磨刀门水道和澳门濠江，长约10.6km，河宽500m，可通航1000T级船舶，是粤西各地通往港、澳的重要水道，分流量约占磨刀门泄量的28%。

天生河首端设有天生河闸、末端均设有白藤大闸控制，下游又称胜利河，沿岸自流引水灌溉，并容泄田间排水，从白藤大闸汇入白龙河。自天生河闸至白藤大闸长约10.8km，河宽121~624m。沿河北岸有黄境门水道，南岸有界河、桅夹正涌汇入。东面有友谊河（白藤湖）相连，天生河、胜利河、友谊河由于天生河闸、白藤大闸和沙头闸的控制，形成相对封闭的水体。在天生河与友谊河之间有东湖涌沟通。

白龙河位于鹤洲和三灶之间，上游自新界河闸和白藤大闸接纳天生河分流，东岸自鹤洲水道接纳磨刀门分流入海。新界河闸至横洲长约12.5km。

鹤洲水道在鹤洲南、北垦区之间，沟通磨刀门水道与白龙河，长4.7km，宽约100m。

磨刀门是珠江的主要入海口门，其泄洪、排沙量居八大口门之首，多年平均

径流量达 $923 \times 10^8 \text{m}^3$,约占珠江入海泄量的 28.37% ,多年平均输沙量为 2700×10^4 吨,约为马口站输沙量的 37.2%。由于大量泥沙在河口沉积,口门一带滩涂逐年发展,并使竹银至灯笼山河段河床形成反坡,平均坡降为-2.5‰。根据珠江水利委员会实测资料,河口滩涂年淤高 1 ~ 3cm,每年向外延伸 120 ~ 150m。

鸡啼门水系

鸡啼门水系自北向南依次分布有荷麻溪、赤粉水道、螺洲溪、黄杨河和鸡啼门水道。

荷麻溪起于江门市新会区大屿,于斗门莲溪围入境,至横坑水道东口,境内河段长 6.78km,河流湾曲系数 1.0,河宽 230 ~ 340m 河床标高-3.9 ~ -7.6m,平均坡降 0.29‰,总落差 2.0m。洪量分配占西江马口站 4.87%。其中 1.81%下泄赤粉水道,3.06%入横坑水道。

螺洲溪北起竹洲头,下游至鳌鱼沙,全长 11.53km,湾曲系数 1.05,河宽 220 ~ 330m,主槽河床标高-5.4 ~ -9.7m,平均坡降 0.1‰,总落差 1.0m。

赤粉水道上游起自横坑水道东口,承荷麻溪分流,下游至粉洲沙仔尾,与螺洲溪交汇入黄杨河,全长 6.25km,湾曲系数 1.01,河宽 175 ~ 365m,主槽河床标高-2.7 ~ -4.5m,平均坡降-0.16‰,总落差 1.0m。

黄杨河北起粉洲沙仔尾,承螺洲溪和赤粉水道径流,下至白石村,全长约 7.3km,湾曲系数 1.02,河宽 300 ~ 550m,主槽河床标高-4.4 ~ -12.6m,平均坡降 -0.07‰,总落差 1.0m。

鸡啼门水道于白石村上接黄杨河,下至红旗小木乃入海,全长 24.5km,湾曲系数 1.15,河宽 400 ~ 1800m,主槽河床标高-6.0 ~ -10.0m,平均坡降-0.17‰,总落差 3.0m。鸡啼门多年平均径流量 $197 \times 10^8 \text{m}^3$,多年平均输沙量为 380×10^4 吨,口门外每年向外延伸约 90m。

鸡啼门左侧的大门水道原为磨刀门分流水道之一,三灶湾围垦后仅余留 6.5km 河道,容泄沿岸围区各闸口排水入海。右岸南水沥长 6.5km,容泄平沙联围及南水镇排水入海。

虎跳门水系

虎跳门水系自北向南依次分布有涝涝溪、涝涝西溪、横坑水道和虎跳门水道。涝涝溪于江门市新会区睦洲狗尾分流,从新会龙泉蟹洲流入斗门区境,下至横坑

西口入虎跳门水道，境内河段长 7.55km，湾曲系数 1.03，河宽 80~360m，河槽高程-1.5~-8.4m，平均坡降 0.26‰，总落差 2.0m。

滂滂西溪与滂滂溪同源，起于蟹洲沙，由西面绕上横三沙岛后，又汇合于横坑西口，河长 8.9km，湾曲系数 1.1，河宽 60~250m，河槽高程-1.5~-8.0m，平均坡降 0.12‰。

横坑水道是荷麻溪分流之一，自东向西汇流入虎跳门水道，全长 3.23km，湾曲系数 1.17，河宽 110~390m，河槽高程-4.7~-11.2m，平均坡降 0.31‰。

虎跳门水道是珠海斗门区与新会区的分界河道，北起横坑西口，上游承接滂滂溪、横坑水道，南至斗门镇小濠涌北围，下游接崖门水道，全长 18.44km，河宽 250~1100m，主槽高程-5.0~-12.6m，平均坡降 0.05‰，总落差 1.0m。虎跳门多年平均径流量 $202 \times 10^8 \text{m}^3$ ，多年平均输沙量为 387×10^4 吨。

崖门水道

崖门水道北起小濠涌北围和崖门口，容汇虎跳门水道及新会银洲湖来水，南至平沙三虎山咀，全长 13.3km，境内堤岸长 15.65km，河道宽 1800~4500m，主槽迫近斗门雷蛛围岸侧，槽底高程-8.0~-12.9m。出海口附近大面积浅海滩涂日益浮露，随着围垦逐步进展，河口宽度逐渐缩小。

2) 湖库

发源于珠海市境内的集雨面积在 1km^2 以上的小河、小溪有 26 条，在这些独自入海的溪流上已建成山塘和水库 133 座，其中作为城乡生活和工业供水水源的有 39 座。

这些溪流上游受人类活动影响小，库内水质属良好。根据珠海市饮用水水源保护区区划和相应的调整批复，珠海市水库型饮用水水源保护区主要有：大镜山水库、梅溪水库、南屏水库、竹仙洞水库、银坑水库、蛇地坑水库、青年水库、月坑水库、杨寮水库、乾务水库、龙井水库、缙坑水库、竹银水库、西坑水库、南山水库、先锋岭水库、白水寨水库、南新水库、木头冲水库、黄绿背水库、爱国水库、大万山旧水坑水库。



图 2.4-1 地块及周边所处的地表水水系图

2.5. 区域植被、生物多样性和土地利用情况

珠海市气候温暖，热量充沛，光照充足。拥有海洋、湿地、森林、岛屿等多种生态系统类型，动植物生境丰富多样，植物种类繁多，生物多样性高。

珠海市的原始植被为南亚热带阔叶季雨林，随着生态系统的退化，演变为亚热带稀树草坡群落。植被主要组成种类有 556 种，分别隶属于 145 科、385 属。其中以亚热带性属种居多，常见的为大戟科、桑科、棕榈科、桃金娘科、茜草科、梧桐科、豆科、五加科、杜英科、野牡丹科、茶科、芸香科等。由于人类活动，天然林很少，仅呈零星分布，次生地地带性属种也仅在局部地段沟谷（包括海岛）或村边风水林中散布，大部分丘陵山地均以灌丛、草坡为主。人工植被有木麻黄群落、台湾相思群落和水松群落。在历史上珠海的近海处均有大面积的红树林分布，由于近年的围海造陆造成破坏，只能从局部海湾的小块状分布和一些零星红树林植物反映出历史原貌。

据有关部门数据显示，珠海市主要野生动物共有 169 种，分别隶属于 4 纲 28 目 61 科。在低山丘陵地有猕猴、野猪、赤鹿、及各种鼠类。其中，猕猴近 20 群（约 2000 多只）生存在担杆岛、大忙岛、二洲岛和外伶仃岛上。在海滩、沼泽区则有多种湿地、鸟类，夏季常见的如白胸苦恶鸟、苍鹭、池鹭、白鹭等，冬季常见成千上万的鹭、鹈类；在滩地外缘水面上还可以看到斑咀鹈鹕、野鸭及白骨顶等水鸟。同时珠海市境内有国家重点珍惜濒危保护动物 22 种，占广东省珍

稀濒危动物总数（117种）约18.8%。

根据广东省珠海市土地利用总体规划（2006-2020年），珠海市农用地面积88040公顷，占土地总面积的55.28%；建设用地面积47805公顷，占土地总面积的30.02%；其他土地面积23426公顷，占土地总面积的14.71%。各类土地都占有一定比例，土地利用适宜性广，有利于土地资源的多样。受制于自然环境与区位条件，珠海市东部、中部和西部的土地利用差异明显。东部为广阔的万山海岛区，主要为林渔业、旅游和军事等用地；中部为沿海平原和丘陵带，地理位置优越，是整个城市的中心区，城镇用地成片集中布局；西部为冲积平原与低山丘陵交错带，水网密布，自然条件较好，农业生产潜力较大，以农业用地为主。珠海的土壤类型主要有红壤、赤红壤、石质土、海滨沙土、盐渍沼泽土、冲积土。红壤面积较少，分布不广。赤红壤分布在300米以上的丘陵台地。石质土分布在岩石裸露的水蚀浪蚀强烈地区。海滨沙土分布在海岸和较大海岛周围，储量十分丰富。盐渍沼泽土主要分布在潮间带滩涂。冲积土分布在河流两岸和出海口，耕作层表层有机质含量3%。本调查地块土壤类型主要为赤红壤，土壤类型图如下图所示。

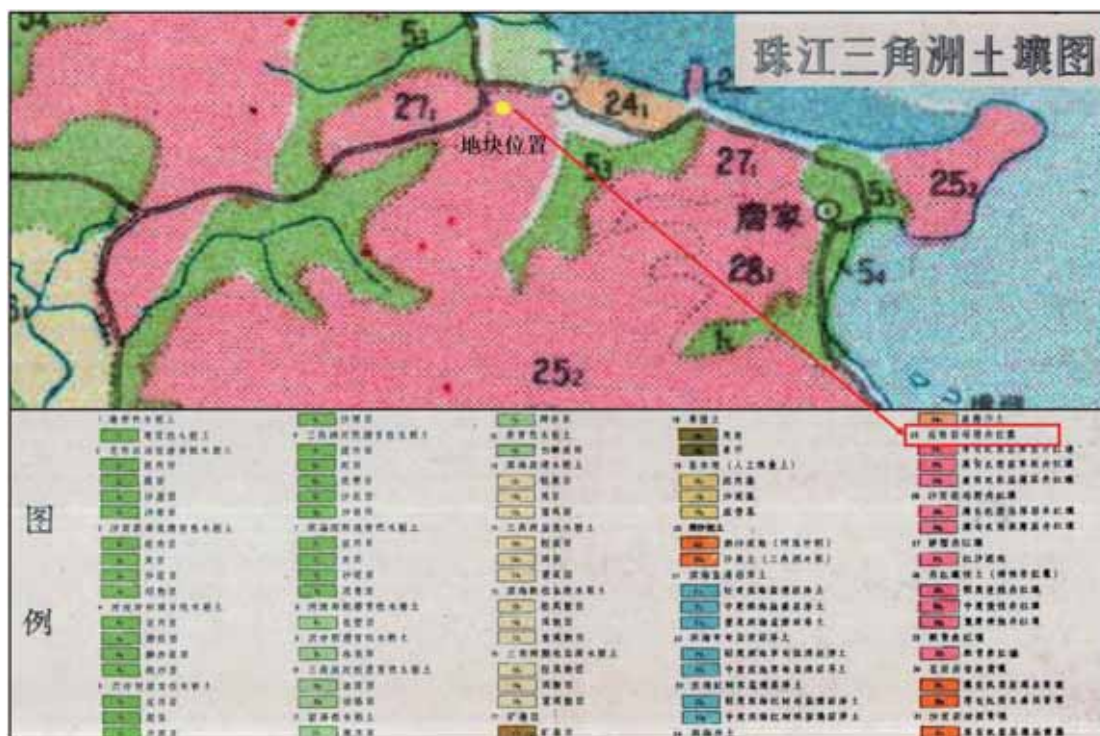


图 2.5-1 珠江三角洲土壤分布类型图

2.6. 区域地质与水文地质

2.6.1 区域地质情况

珠海市在地质构造上位于五桂山隆起之南侧,地质构造复杂,自侏罗纪以来,经多次构造运动,中生代岩浆活动强烈,酸性岩浆侵入遍布全区,新生代伴以小规模的基性岩浆侵入。珠海市区域断裂主要有北西向和北东向两组,其次为北北东向和北东东向,1:20 万区域地质图如下图所示。

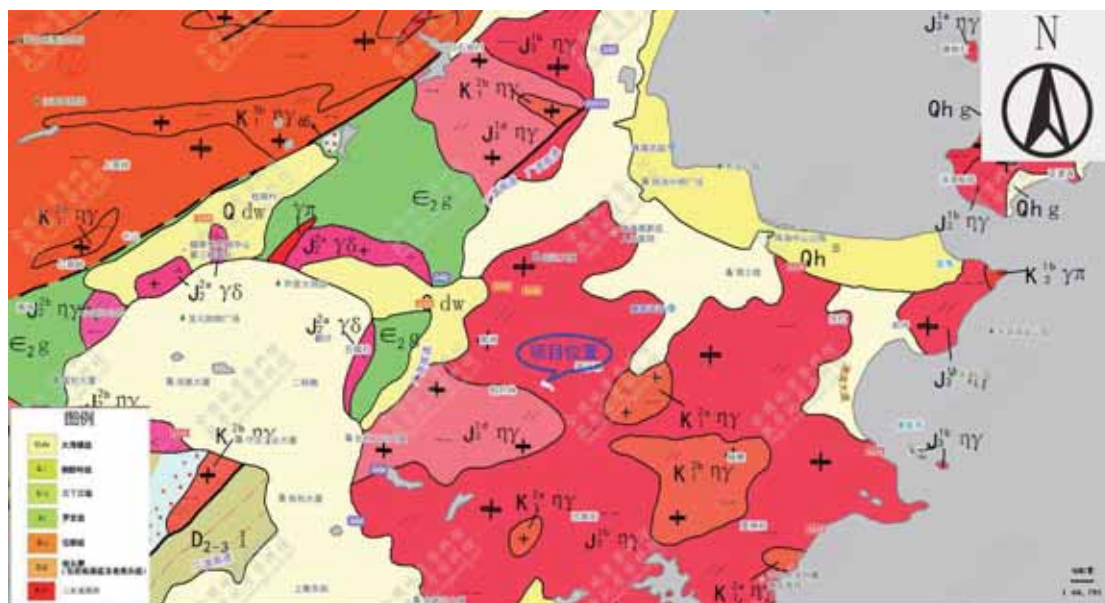


图 2.6-1 区域地质图

北西向断裂以西江断裂(F4)为代表,多沿西江水系分布,对本区断块差异升降运动有显著的控制作用,与温泉、地震及地形地貌关系密切。西江断裂北起四会经三水沿西江河谷延伸到磨刀门入海,在区内全长约 30km,总体走向 330°。除西江断裂外,还有鸡啼门断裂、泥湾门断裂(F5)和古鹤断裂等。鸡啼门断裂从鸡啼门至斗门镇,在下州温泉与翠亨断裂交汇,断裂走向 335°,倾向北东,倾角 80°。

北东向断裂以五桂山南麓的翠亨断裂(F1)为代表,还包括五指山断裂(又名平沙断裂),翠亨断裂东自翠亨村往南西延伸经逸仙水库、田心水库、三乡、虎跳门至广海。五指山断裂自下栅往南西延伸至五指山、泥湾、平沙一带,长约 40km,宽约 2~10m,沿断裂有多处温泉出露。

北北东向断裂包括湾仔断裂和新村断裂,其中新村断裂分布于香洲一带,走向 35°,沿柠溪冲沟延伸,长约 10km。

北东东向断裂以横琴至下川岛断裂 (F3) 颇具规模, 还包括吉大断裂 (F2) 和胡湾断裂, 胡湾断裂分布于香洲的胡湾里至大环山一带, 走向 75°, 倾向北西, 倾角 75°左右, 破碎带宽数米。

2.6.2 地块地质情况

本场地地貌属于海陆交互相沉积地貌, 根据地块初步调查现场钻孔记录情况分析, 地块自上而下可分为人工填土层、沉积层。其中人工填土层为素填土, 沉积层分为粉质粘土和砂质粘土。

2.6.3 区域水文地质

根据区域水文地质条件、地下水的形成、运动特征、赋存条件、含水介质及水力特征等, 地下水划分为第四系土层潜水与基岩裂隙承压水两大类。

第四系土层孔隙潜水主要赋存的地层为填土层, 它们都与大气降水和地表水联系密切, 水位变化因气候、季节而异, 丰水季节, 地下水位明显上升, 第四系各地层多处于饱水状态; 枯水季节, 地下水位随之下降。

基岩裂隙承压水主要是花岗岩各风化带裂隙水, 且强风化带是主要赋水层。基岩裂隙承压水具如下特征: 具微承压性, 地下水的分布受赋存岩体裂隙发育程度的影响较大, 具明显的各向异性特点, 属非均质渗流场, 在节理裂隙较发育的地段, 裂隙水赋存丰富, 且透水性较强。

区域地形平坦, 地下水补给、径流和排泄条件一般。地下水的补给来源主要是大气降雨。排泄则以蒸发和侧向径流至邻近场区及附近河渠为主。地下水位的变化与地下水的赋存、补给及排泄关系密切, 每年 4 月~9 月份为雨季, 大气降水丰沛, 含水层接受补给, 地下水位明显上升, 每年 10 月~次年 3 月以地下水排泄为主, 地下水位下降。地表水和地下水之间存在水力联系。

2.6.4 地块水文地质

本次初步调查在地块内的上下游共布设 3 口地下水监测井, 其地下水水位监测情况见下表, 根据监测情况可知, 地块内地下水水位埋深在 1.97m~3.1m 之间, 地下水水位标高为 8.23m~8.94m 之间。地下水流向图如图 2.6-1, 可知地块地下水流向整体由西北向东南方向流动。

表 2.6-1 调查地块地下水位检测表

监测井编号	水位埋深 (m)	地面高程 (m)	稳定水位标高 (m)	滤管段土壤质地
S1W1	3.1	11.46	8.36	粗砂、粉质粘土

监测井编号	水位埋深 (m)	地面高程 (m)	稳定水位标高 (m)	滤管段土壤质地
S5W2	2.89	11.84	8.94	粗砂、粉质粘土
S7W3	1.97	10.20	8.23	素填土、粗砂

图 2.6-2 地块地下水流向图

2.7. 地下水功能规划

珠海市地下水类型为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水,多年平均浅层地下水资源量为 2.06 亿 m^3 ,平均浅层地下水资源数量补给模数为 $27.9m^3/a \cdot km^2$ 。根据《广东省地下水功能区划》(粤办函〔2009〕459 号)文件,目标地块所在区域位于珠江三角洲珠海地质灾害易发区,具体见图 2.7-1。

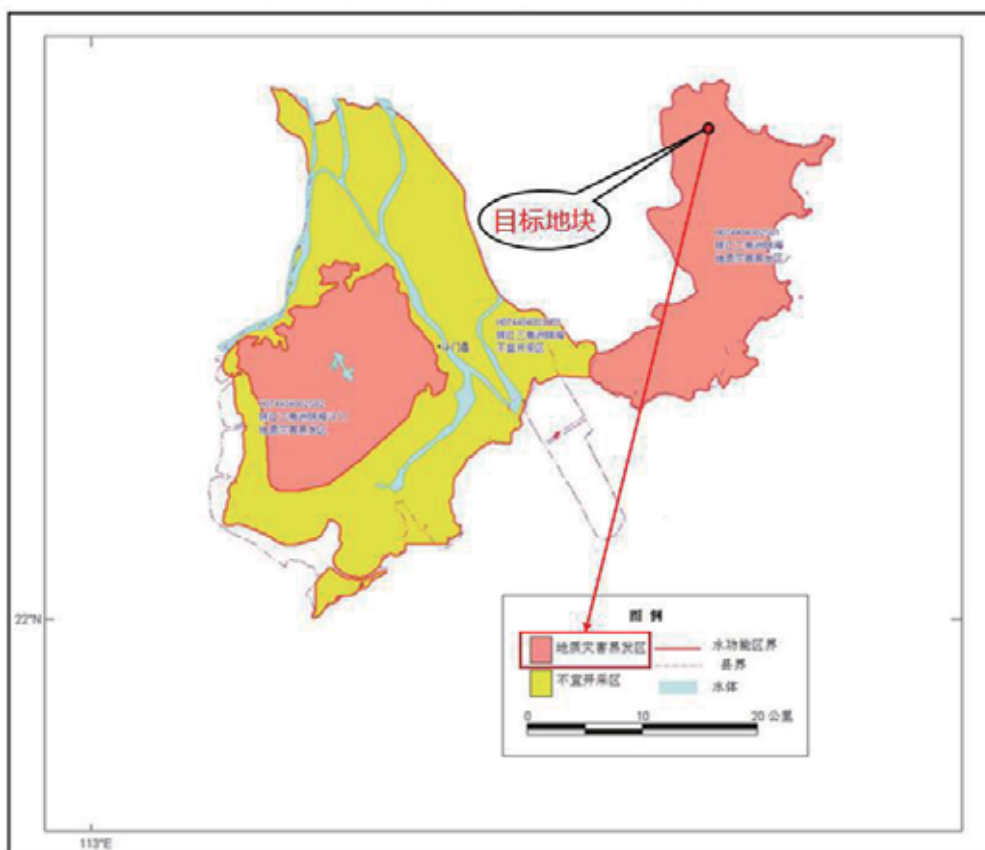


图 2.7-1 珠海市地下水功能区划图

2.8. 地块土地利用历史

2.8.1 地块土地利用历史概况

根据资料收集和人员访谈情况得知,调查地块一直属于珠海市香洲区人民政府,调查地块利用历史主要分为以下三个时期。

(1) 农用地时期(2009 年以前):根据人员访谈及历史资料可知,2009 年

前地块为农用地，主要以农作物、果树种植为主。

(2) 农用地与闲置时期 (2009 年 9 月至 2021 年 11 月): 地块内北师大附中
路西侧地块为农用地，主要以农作物、果树种植为主；2009 年 11 月地块内中部
新建了几间农舍；其余地块种植活动逐渐停止，地块内处于闲置状态。

(3) 项目部与闲置时期 (2021 年 11 月至今): 地块内北师大附中路西侧地块
农用地种植活动逐渐停止，2022 年 10 月建设珠海市高新区会同集配套市政基础
设施新建工程项目部，主要用于会同集配套市政基础设施新建工程员工生活；地
块中部 2021 年 11 月农舍拆除，此后北师大附中路东侧地块处于闲置状态。

调查地块利用历史用途情况见下表 2.8-1，地块历史影像图见图 2.8-1。

表 2.8-1 调查地块历史用途

序号	起(年)	止(年)	地块用途	人为活动利用情况	备注
1	-	2009 年 9 月	农田、果园、 鱼塘	历史以来为果园、农田、鱼塘，2009 年 9 月地块内新建几间农舍，地块内无 生活垃圾、危险废物堆放、倾倒与填埋	/
2	2009 年 9 月	2021 年 11 月	农田、果园、 鱼塘	地块内主要为农田、果园、鱼塘，地块 内农舍于 2021 年拆除	/
3	2022 年 10 月	至今	未利用地、项 目部	地块内西侧建设珠海市高新区会同集 配套市政基础设施新建工程项目部，其 余为未利用地。项目部主要为该项目内 员工生活、办公用途	/



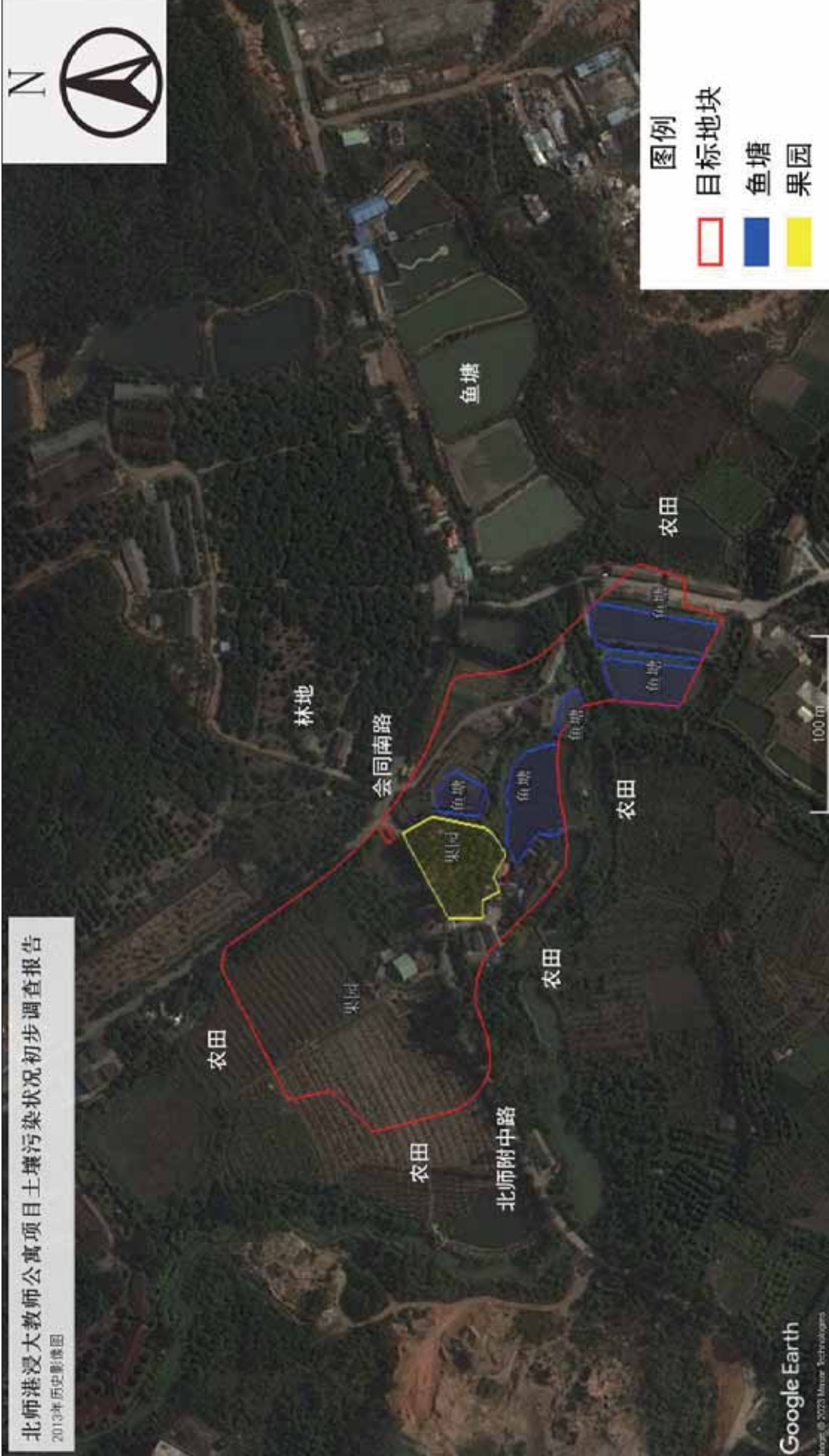
北师港浸大教师公寓项目土壤污染状况初步调查报告

2009年 历史影像图



2009年：项目地块内主要是农田、树林、鱼塘、农舍。地块东侧、南侧、西侧均为农田，地块北侧隔道路为林地

北师大港浸大教师公寓项目土壤污染状况初步调查报告
2013年历史影像图



2013年：项目地块内主要是果园、树林、鱼塘。地块东侧、南侧、西侧均为农田，地块北侧隔道路为林地

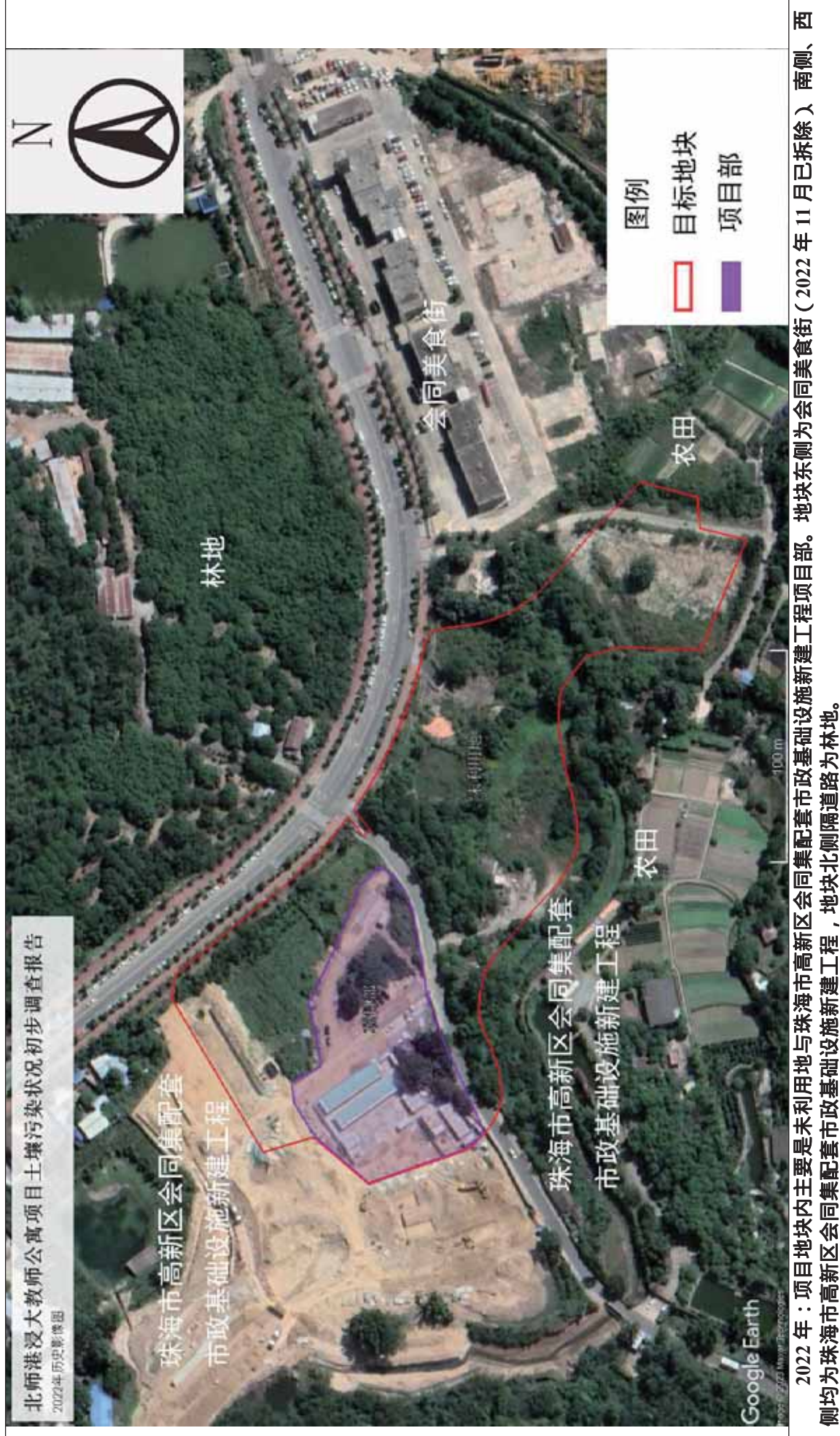


图 2.8-1 地块历史卫星影像

2.8.2 地块土地利用现状

根据资料收集和人员访谈情况，调查地块历史上无任何工业生产活动。现场踏勘发现，地块内部分区域已进行水泥硬化，绿化植被生长正常，地块内未发现生活垃圾倾倒、危险废物堆存或其他污染痕迹等。地块现场照片如下图 2.8-2。



图 2.8-2 地块现场情况图

2.9. 地块周边土地利用历史

2.9.1 地块周边土地历史概况

根据地块资料及人员访谈，调查地块周边相邻区域历史详细情况如下：

(1) 地块外东侧：历史上最早为农用地，主要用于农作物种植，2015 年建设会同美食街，主要从事餐饮业活动；2022 年 11 月拆除会同美食街后用于建设会南五街及会同集配套项目，目前会南五街已开工建设，预计 2023 年年底建成。

(2) 地块外南侧：隔汇纳河排洪渠为一直为农用地，主要用于农作物种植，现状为农林用地，汇纳河排洪渠为会同集配套市政基础设施新建工程，目前正在开工建设，预计 2023 年年底建成。

(3) 地块外西侧：一直为农用地，主要用于农作物种植。

(4) 地块外北侧：相邻为会同南路，2003 年已建成通车，隔会同南路为一直为林地，主要用于种植林木。



图 2.9-1 地块四至图

2.9.2 地块周边利用现状

根据地块资料、现场踏勘及人员访谈，地块周边现状如下：

(1) 地块外东侧：为在建会南五街及会同集配套项目，目前会南五街已开工建设，预计 2023 年年底建成，不涉及调查地块内的施工。

(2) 地块外南侧：南侧为在建汇纳河排洪渠，汇纳河排洪渠施工过程中挖出的土方暂存在本地块内，后期将全部回填于汇纳河排洪渠工程中；

(3) 地块外西侧：西侧为农用地；

(4) 地块外北侧：北侧隔会同南路为林地。

地块周边区域现状情况如图 2.9-2 所示。



图 2.9-2 地块周边区域现状情况

2.10. 地块周边环境敏感目标

2.10.1 周边环境敏感目标

根据项目组对调查地块周边踏勘及访谈的结果，地块周边的环境敏感保护目标主要包括学校和地表水体，详见表 2.10-1。

表 2.10-1 地块周边环境敏感目标

序号	方位	敏感目标	距地块中心距离	敏感类型
1	西北	北京师范大学-香港浸会大学联合国际学院	338m	学校
2	西	北京师范大学珠海分校附属外国语学校	361m	学校

序号	方位	敏感目标	距地块中心距离	敏感类型
3	东	北京师范大学（珠海校区）	395m	学校
4	南	汇纳河排洪渠	30m	地表水体

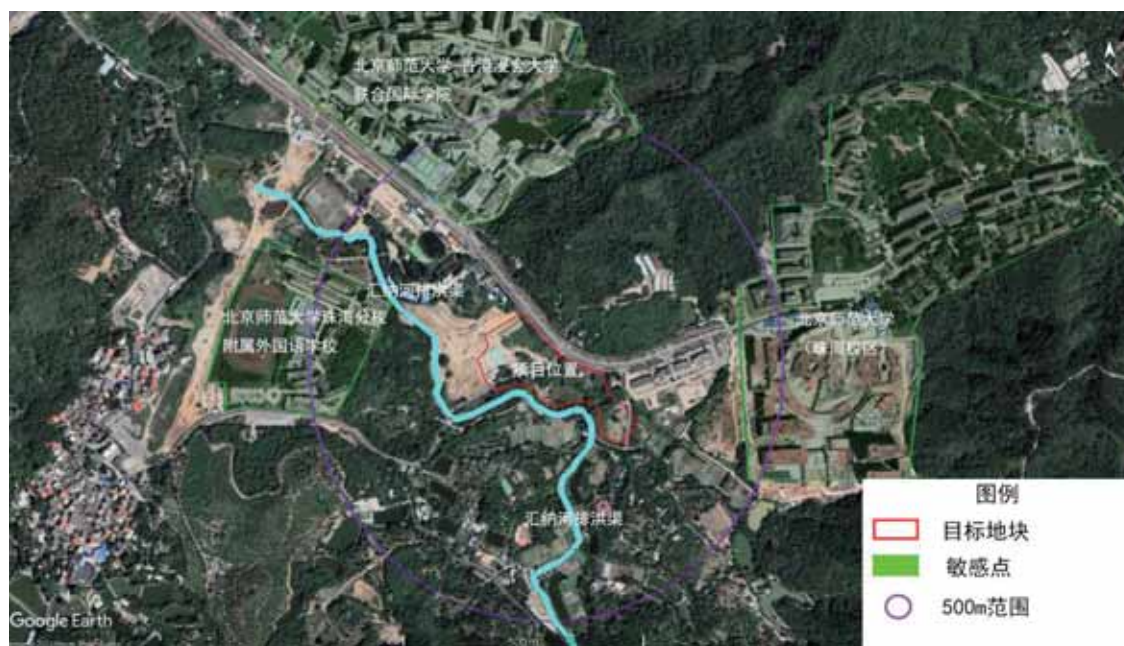


图 2.10-1 地块周边环境敏感目标

2.11. 地块用地规划

根据控制性详细规划规划文件可知,调查地块未来规划为 R2 住宅用地,规划如下图 2.11-1 所示。



图 2.11-1 调查地块控制性详细规划图

3. 第一阶段土壤污染状况调查-污染识别

3.1. 第一阶段调查方法

第一阶段地块土壤污染状况污染识别按照《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（试行）》（粤环办〔2020〕67号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014）的要求实施。主要工作内容介绍如下：

1.资料收集与汇总分析：本次调查所获得和分析的资料主要有关于地块及其周边的水文地质、历史运营、建设规划和前期的环境资料等文件，详细的资料列表如下：

（1）选址用地蓝线图（国家 2000 坐标系）；

（2）控制性详细规划图；

（3）广东省人民政府关于划定珠海市饮用水源保护区的批复（粤府函〔2013〕25号）；

（4）广东省人民政府关于调整珠海市部分饮用水水源保护区的批复（粤府函〔2018〕314号）；

（5）广东省人民政府关于调整珠海市部分饮用水水源保护区的批复（粤府函〔2020〕277号）。

2.现场踏勘和人员访谈：现场踏勘由土地使用权单位的工作人员全程陪同，对地块内及周边进行了调查和记录。在调查过程中项目组对土地使用权单位的何工、会同古村村民张先生和秦小姐、区征收服务中心冉先生、珠海市自然资源局高新分局罗工、珠海市生态环境局高新分局韩工、广东长正建设有限公司员工王先生、农庄员工张小姐等进行了访谈，获得了更为详细的地块及周边历史利用情况。调查地块的人员访谈信息表如下表所示，共访谈了 8 位相关人员。

表 3.1-1 调查地块人员访谈信息表

序号	访谈对象	所在单位/职务	工作或生活时间	与地块关联的关系	联系方式
1	何康康	地块使用者	工作 6 年	土地使用权人	18675627385
2	秦婷	会同古村村民	生活 30 年	当地居民	13527239876
3	李伟权	会同古村村民	生活 10 年	当地居民	13929155235
4	冉念念	区征收服务中心	工作 3 年	管理部门工作人员	18666906550
5	罗尤东	珠海市自然资源局高新分局	工作 7 年	管理部门工作人员	13150086341

6	韩佳睿	珠海市生态环境局高新分局	工作 1.5 年	管理部门工作人员	0756-3621915
7	王世谦	广东长正建设有限公司员工	工作 3 年	临近地块企业工作人员	15976521989
8	张晓琴	农庄员工	工作 5 年	临近地块企业工作人员	17878041818

3.污染识别：根据资料收集、人员访谈和现场踏勘的成果，对地块的历史、现状和未来的使用情况以及与之相关的历史生产过程进行分析，识别潜在的地块污染状况、污染源和污染特征。经实地人员访谈、资料查询等综合分析，调查地块历史前后经历的变迁具体如下：

调查地块共经历三个时期的变迁：

农用地时期（2009 年以前）：根据人员访谈及历史资料可知，2009 年前地块为农用地，主要以农作物、果树种植为主。

农用地与闲置时期（2009 年 9 月至 2021 年 11 月）：地块内北师大附中路西侧地块为农用地，主要以农作物、果树种植为主；2009 年 11 月地块内中部新建了几间农舍；其余地块种植活动逐渐停止，地块内处于闲置状态。

项目期与闲置时期（2021 年 11 月至今）：地块内北师大附中路西侧地块农用地种植活动逐渐停止，2022 年 10 月建设珠海市高新区会同集配套市政基础设施新建工程项目部，主要用于会同集配套市政基础设施新建工程员工生活；地块中部 2021 年 11 月农舍拆除，此后北师大附中路东侧地块处于闲置状态。





土地使用权人-人员访谈



会同古村村民-人员访谈



会同古村村民-人员访谈



征地办员工-人员访谈



珠海市自然资源局高新分局-人员访谈



珠海市生态环境局高新分局-人员访谈



广东长正建设有限公司员工-人员访谈



农庄员工-人员访谈

图 3.1-1 资料收集、人员访谈和现场踏勘

3.2. 地块平面分布总体情况

根据人员访谈及相关的资料,按用地情况调查地块主要分为二个时期,分别为农用地时期、农用地与闲置时期、项目部与闲置时期。地块的各时期总体分布见下图。

1、农用地时期 (2009 年前)

根据人员访谈及资料显示,该时期为农用地,主要以农田种植为主。该时期无任何工业生产活动,地块平面布置图见图 3.2-1。



图 3.2-1 农用地时期平面布置图 (2003 年)

2、农用地与闲置时期 (2009 年 12 月)



图 3.2-2 农用地与闲置时期平面布置图 (2009 年)

3、项目部与闲置时期（2022 年 10 月）

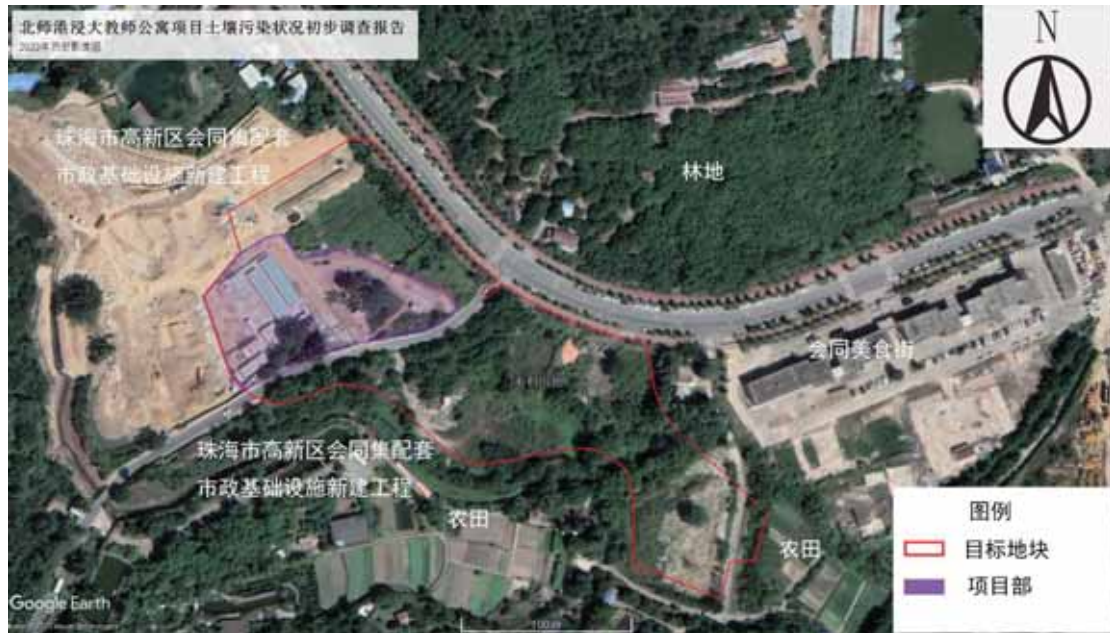


图 3.2-3 项目部与闲置时期平面布置图（2022 年）

3.3. 生产运营及产排污情况

根据资料收集和人员访谈情况，地块历史至今主要为农用地、未利用地和项目部，未进行过工业生产等活动。根据现场踏勘情况，地块内未发现生产设备及污染痕迹。

（1）农用地时期运营及产排污情况（2009 年）

根据人员访谈及相关资料显示，地块及地块外区域在 2009 年以前为农用地，主要用于农作物、果树的种植，不涉及工业生产活动，无危险废物和固废堆放与倾倒的行为发生。在农作物种植过程中，涉及到除草剂、杀菌剂和杀虫剂等常见农药的使用。在农药使用过程中用量极小，按相关操作说明将原药兑水后喷施，不涉及到农药的集中处理、处置。

（2）农用地与闲置时期运营及产排污情况（2009 年至 2021 年）

根据资料及人员访谈可知，地块内北师大附中路西侧地块为农用地，主要以农作物、果树种植为主；2009 年 11 月地块内中部新建了几间农舍；其余地块种植活动逐渐停止，地块内处于闲置状态。该时期的农舍主要为存放农具及农民休息，不涉及工业生产活动，无危险废物和固废堆放与倾倒的行为发生。因此产生的污染物为固体废物，主要为生活垃圾，固体废物定点收集后由环卫部门定期收集处理。

(3) 项目部与闲置时期运营及产排污情况 (2021 年至今)

地块中部 2021 年 11 月农舍拆除,此后北师大附中路东侧地块处于闲置状态;地块内北师大附中路西侧地块农用地种植活动逐渐停止,2022 年 10 月建设珠海市高新区会同集配套市政基础设施新建工程项目部,主要用于会同集配套市政基础设施新建工程员工生活。项目部主要用于办公和休息,不涉及工业生产活动,无危险废物和固废堆放与倾倒的行为发生。因此产生的污染物为固体废物,主要为生活垃圾,固体废物定点收集后由环卫部门定期收集处理。项目部产生的生活污水经化粪池预处理后定期由槽罐车运至污水处理厂处理。

3.4. 地块管网分布情况

根据人员访谈可知,地块内无任何地上或地下管线及槽罐。

3.5. 地块周边污染源及环境影响分析

根据现场踏勘、人员访谈和资料分析可知,地块周边主要是市政道路、学校、村庄和农用地,无可能对会地块土壤和地下水环境质量产生影响的工厂、工业区等。

3.6. 现场踏勘及人员访谈情况

项目组于 2023 年 3 月对现场进行踏勘,根据现场踏勘情况,植被生长良好,无异常植被,土壤颜色和气味均无异常。现场未发现危险废物堆存、无异常气味、无污染痕迹以及其他可识别的环境污染状况。

1. 变压器、电房使用情况

根据历史资料、人员访谈和现场踏勘情况,地块内历史上未曾存在电房,不涉及变压器的使用。

2. 地块放、辐射源使用情况

根据历史资料、人员访谈和现场踏勘情况,地块现状没有发现放、辐射源,历史中也没有放、辐射源使用记录。

3. 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

根据历史资料、人员访谈和现场踏勘情况,地块内没有发现有有毒有害物质的储存及使用。

4. 危险废物的处理评价

根据历史资料、人员访谈和现场踏勘情况，地块内现状未发现危险废物的堆存，历史上也无危险废物的处置和处置情况记录。

5.各类槽罐内物质及泄漏情况

根据历史资料、人员访谈和现场踏勘情况，地块内历史上不存在地上或地下槽罐。

6.管线、沟渠泄漏评价

根据历史资料、人员访谈和现场踏勘情况，地块内历史上不存在管线或沟渠泄露情况。

7.环境污染事故与投诉

根据人员访谈资料，地块没有环境污染事故和投诉事件发生。

8.地块硬底化情况

根据现场踏勘情况可知，项目部内已进行地面硬化处理，其余地块为未利用地。

9.周边可能污染源

地块相邻区域现状主要为在建道路、在建排洪渠、道路及农用地，地块南侧在建汇纳河排洪渠在施工过程中产生少量土方，暂存于地块南部，将在后续施工中回填于汇纳河排洪渠工程中，对地块影响较大。

10.地块外来堆土情况

根据人员访谈及历史卫星图可知，地块南部有外来堆土，涉及区域面积约500平方米，涉及的堆土厚度约0.5~1.5米，涉及土方量约为500立方米，堆土将全部回填于汇纳河排洪渠工程中，地块内不涉及废物填埋情况。

地块堆土来源区域为汇纳河排洪渠工程挖方，无工业生产历史，周边区域为山岗林地及住宅，不存在污染源，无环境污染情况和事故等，且在堆土作业过程中，未发生过倾倒或掩埋固体废物和危险废物的情况。

情况说明

广东长正建设有限公司（以下简称：我司），承接珠海市高新区会同集配套市政基础设施新建工程项目，计划于 2024 年春节前竣工，项目内容为：新建五条市政道路，分别为会南三街、会南四街、会南五街、霞南街、赤南街；新建三段排洪渠，分别为汇纳排洪渠、那洲排洪渠 1#支渠、会南四街排洪渠。其中会南四街、会南五街、汇纳河中游排洪渠部分区域及那洲排洪渠 1#支渠小部分区域与 UIC 教师公寓项目用地相邻。

由于本项目正在施工中，其中汇纳河中游排洪渠部分区域施工过程中开挖产生的土方，在堆放时部分会临时占用 UIC 教师公寓项目用地，我司会尽快完成该区域的施工并承诺完成后将我司施工时产生的土方回填并处理干净。

特此说明

广东长正建设有限公司会同集市政项目部



图 3.6-1 地块外来堆土情况说明

3.7. 地块污染识别

3.8.1 潜在的关注区域

调查地块主要为未利用地，地块不涉及工业生产活动，外来堆土有源可溯，且堆土将在 2023 年年底前全部回填于汇纳河排洪渠工程，涉及区域面积约 500 平方米，涉及的堆土厚度约 0.5~1.5 米，涉及土方量约为 500 立方米，不涉及废物填埋情况。由于地块历史较简单，外来堆土量不大且有源可溯，故将地块整个区域作为非重点区域。

3.8.2 潜在的关注污染物

根据目标地块内历史生产情况和平面分布，调查地块潜在的土壤污染物主要来源于堆土过程以及周边地块施工过程中机械和车辆使用过程中油品的跑冒滴漏情况。

调查地块潜在关注污染物：

石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）：地块内及周边均涉及到堆土，土方的转运和平整工作都涉及到机械设备的维修保养和机械油品的使用；且地块周边涉及市政工程正在施工，施工机械可能存在油品的跑冒滴漏情况，渗入土壤和地下水后可能迁移至调查地块内导致石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）污染。



图 3.7-1 地块特征污染物分布图

表 3.7-1 地块潜在关注区域及污染物

序号	潜在关注区域	潜在特征污染物	关注原因
1	地块南部堆土区、项目部	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	地块内涉及到堆土、地块周边有正在施工的市政工程，以上区域都涉及到机械设备的维修养护和机械油品的使用，可能存在油品的跑冒滴漏情况，渗入土壤和地下水后可能迁移至调查地块内导致石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)污染

4. 第二阶段土壤污染状况调查-初步采样

4.1. 初步采样调查方案

4.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》(粤环办〔2020〕67号)的有关要求,结合本项目相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行布点。

4.1.2 布点采样原则

(1) 土壤采样点布设原则

按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)的要求,初步调查采样点布设有以下几点:

1) 根据原地块使用功能和污染特征,选择可能污染较重的若干工作单元,作为土壤污染物识别的工作单元。原则上监测点位应选择工作单元的中央或有明显污染的部位,如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等。

2) 对于污染较均匀的地块(包括污染物种类和污染程度)和地貌严重破坏的地块(包括拆迁性破坏、历史变更性破坏),可根据地块的形状采用系统随机布点法,在每个工作单元的中心采样。

3) 监测点位的数量与采样深度应根据地块面积、污染类型及不同使用功能区等调查阶段性结论确定。

4) 对于每个工作单元,表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度,原则上应采集0~0.5m表层土壤样品,0.5m以下下层土壤样品根据判断布点法采集,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。

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

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（试行）》（粤环办〔2020〕67号）的要求，初步调查采样点布设应以尽可能捕获污染为原则，布设在重点区域和其他区域内的关键疑似污染位置。

1、重点区域应采用专业判断布点法或系统布点法布设采样点。专业判断布点法采样点应尽可能接近区域内的关键疑似污染位置，说明判断布点的依据；系统布点法应按网格划分工作单元，原则上不超过40m×40m，在每个工作单元中布设采样点。

2、对于历史上未包含上述重点区域建设内容且未发生过污染事故的生活和办公等其他区域，初步调查阶段可采取系统布点法和分区布点法，布设少量采样点位（工作单元原则上不超过100m×100m），面积>5000m²的，至少布设6个采样点位。

因此，地块总体采用系统布点法的方式。调查地块主要为未利用地和项目部，项目部主要是员工生活办公，地块不涉及工业生产活动，外来堆土有源可溯，土方主要来源于汇纳河排洪渠开挖产生的土方，且会回填于汇纳河排洪渠工程。

由于地块历史较简单，外来堆土量不大且有源可溯，故将地块整个区域作为非重点区域。本次目标地块面积约为33149.11m²，采用不低于100m×100m的密度布设土壤采样点，且满足面积>5000m²的，至少布设6个采样点位。目标地块共布设7个土壤采样点（点位布设如图4.1-2所示）。

（2）土壤采样深度确定原则

采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）等的相关要求，根据地层实际情况确定最大采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

1）去除表层的硬化层后，土壤表层0.5m以内设置至少一个采样点，0.5m以下采用分层采样；下层土壤（表层土壤底部至地下水水位以上）至少采集和送检1个土壤样品；保证在不同性质土层至少有一个土壤样品，采样点应设置在各土层交界面；地下水位线附近至少设置一个土壤采样点；当同一性质土层厚度较

大（2m 以上）或同一性质土层中出现明显污染痕迹时，应根据实际情况在同一土层增加采样点。原则上，每个钻孔至少需采集 4-5 个样品进行实验室分析。

2) 地下罐、槽的采样深度应达到罐槽底部以下 3m 以上。地下管道及沟渠采样深度应达到与埋管深度或沟渠底部深度以下 2m 以上。

3) 在满足上述要求的情况下，同一土层鼓励采用现场快速监测设备筛选相关污染物浓度最高点进行采样。

表层土壤和下层土壤具体深度的划分应考虑地块回填土的情况、地块土壤自然分层情况、构筑物及管线埋深和破损情况、污染物释放和迁移情况、土壤特征等因素综合确定。

(3) 地下水点位布设原则

地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素。为初步判断地块水文地质情况及地下水污染水平，本次调查设立原则如下：

1) 对于地下水流向及地下水位，间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断；

2) 地下水监测点位应沿地下水流向布设，在地下水流向上游、地下水可能污染较重区域和地下水流向下游间隔分别布设监测点位；

3) 为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并；

4) 需在潜在重点关注区域布设监测井，以判断地下水是否存在污染及污染情况；

5) 监测井深度及筛管位置应根据地块水文地质情况确定。

(4) 地下水样品采集原则

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》(粤环办〔2020〕67号)等要求，初步采样以第一个含水层作为调查对象。

一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于存在低密度非水溶性有机污染物（比重小于水、与水不相溶的有机相，如汽油、柴油、煤油等），

采样深度应在含水层顶部；对于存在高密度非水溶性有机污染物（比重大于水、与水不相溶的有机相，如三氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳等含氯有机溶剂、煤焦油等），采样深度应在含水层底部和不透水层顶部。地下水样品采集示意图如下：

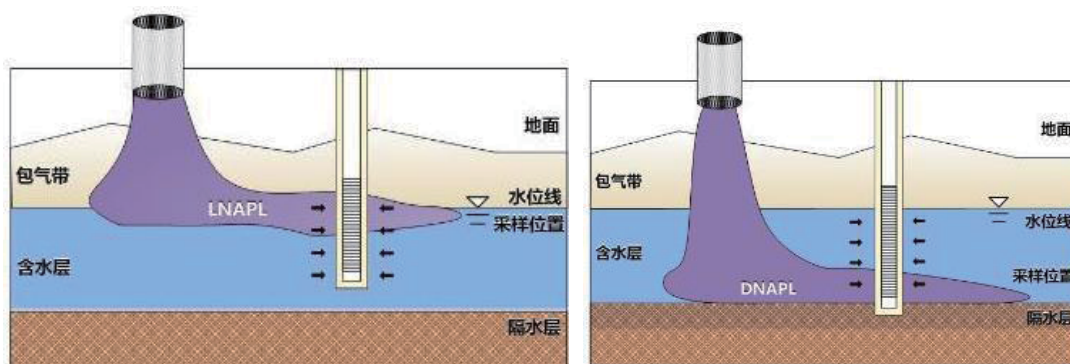


图 4.1-1 地下水样品采集示意图

4.1.3 地块采样点布设结果

（一）土壤采样点布设结果

根据上述布点原则及本地块的污染识别结果，结合调查地块实际情况，本次土壤初步调查采样采用网格系统布点法进行点位布置，地块具体布置情况如下：

（1）本次调查地块面积约 33149.11m²，地块面积 > 5000m²，采样点位数不少于 6 个；

（2）地块非重点区域面积 33149.11m²，采用系统网格布点法布设 2 个采样点，并满足不超过 100m×100m 网格范围内均有布设，点位编号为 S1W1、S2、S3、S4、S5W2、S6、S7W3。

综上，本次初步采样调查在目标地块内共设置了 7 个土壤调查孔，采样编号为 S1W1-S7W3。

此外，根据周边土地利用情况，在地块外西北侧和东北侧的未利用地，未经外界扰动的土壤区域布设了土壤对照监测点 S8 和 S9。同时地块内各采样点的分布详见表 4.1-1 及图 4.1-2，对照点的采样位置见图 4.1-5 所示。

（二）地下水采样点布设结果

根据地块污染识别结果及前述布点原则，目标地块共设置了 3 个地下水采样点，编号为 S1W1、S5W2、S7W3。地下水监测井点与土壤采样点合并处理，以了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况。各监测井布设位置和原因说明如表 4.1-2 所示，采样点具体位置详见图 4.1-2。

表 4.1-1 地块土壤点位布设表

点位编号	国家 2000 坐标			位置	布置原因	检测指标	
	X 坐标	Y 坐标	高程 (m)			基本指标	特征指标
S1W1	247243.730	450144.057	11.459	地块西南部	系统布点法, 地块控制性边界点, 考察汇纳河排洪渠项目施工对地块土壤环境质量影响	pH 值、水分、阳离子交换量、渗透率、土壤容重、总孔隙度、锌、基本 45 项	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
S2	2472429.124	450192.464	11.762	地块西北部	系统布点法, 地块控制性边界点		
S3	2472400.898	450172.471	12.134	地块中部	系统布点法, 考察地块内项目对地块土壤环境质量影响		
S4	2472366.893	450243.513	11.902	地块中部	系统布点法		
S5W2	2472348.871	450301.987	11.838	地块中部	系统布点法		
S6	2472262.637	450406.544	11.343	地块东北部	系统布点法, 地块控制性边界点, 考察汇纳河排洪渠项目施工对地块土壤环境质量影响		
S7W3	2472267.016	450358.949	10.198	地块东部	系统布点法, 地块控制性边界点, 考察会同集配套项目施工对地块土壤环境质量影响		

表 4.1-2 地块地下水点位布设表

土壤点位编号	位置	布置原因	监测指标
S1W1	地块西南部	系统布点法, 地块控制性边界点, 考察汇纳河排洪渠项目施工对地块地下水环境质量影响	pH、浊度、锌、基本 45 项、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
S5W2	地块中部	系统布点法	
S7W3	地块东部	系统布点法, 地块控制性边界点, 考察汇纳河排洪渠项目施工对地块地下水环境质量影响	



图 4.1-2 地块采样点位布设情况



对照点 S8



对照点 S9

图 4.1-3 对照点现场采样情况

4.1.5 监测指标设置

根据地块内历史利用情况、生产情况等信息，结合地块现场及环境质量调查的现实情况，基于保守的污染物筛查角度考虑，对地块内所有土壤样品均检测《土

壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中基本 45 项和重金属锌。

地块内及周边均涉及到堆土,土方施工过程中涉及到机械设备的使用,且周边地块正在施工,施工机械可能存在油品的跑冒滴漏情况,加测特征污染物石油烃(C₁₀-C₄₀)。地下水样品检测指标与各地块土壤样品检测指标保持一致。土壤和地下水检测指标包括了 pH、重金属及无机物 8 项、VOC27 项、SVOC11 项及特征污染物(石油烃(C₁₀-C₄₀))。

(1) 土壤样品监测指标

根据污染识别的结果,本项目地块的土壤监测指标包括重金属(8 项)、挥发性有机物(27 项)、半挥发性有机物(11 项)、基本理化性质(6 项)、特征污染物(石油烃(C₁₀-C₄₀))。土壤样品监测指标如下:

表 4.1-3 土壤样品检测项目

污染物类型	检测项目
基本理化性质(6 项)	pH、水分、阳离子交换量、渗透率、土壤容重、总孔隙度
重金属及无机物(8 项)	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌
挥发性有机物(27 项)	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
半挥发性有机物(11 项)	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并
其他污染物(1 项)	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)

(2) 地下水样品监测指标

根据污染识别的结果,地块的地下水样品监测指标包括重金属(8 项)、挥发性有机物(27 项)、半挥发性有机物(11 项)、基本理化性质(2 项)、特征污染物可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀)。地下水样品监测指标如下:

表 4.1-4 地下水样品检测项目

污染物类型	检测项目
基本理化性质(2 项)	pH、浊度
重金属(7 项)	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌

污染物类型	检测项目
挥发性有机物 (27项)	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
半挥发性有机物 (11项)	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并
其他污染物(1项)	可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)

4.2. 样品采集

4.2.1 土壤钻探

本次调查于2023年4月28日~30日进行钻孔采样，钻取7个土壤孔。钻探单位为广东普罗宾地质勘察有限公司，采样单位为广东华创检测技术有限公司。钻探和岩芯编录工作按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)实施。本次调查采用HWED30型钻机并采用液压冲击式进行钻探。这样能保持各土层不被扰动，松散土质使用套管以防坍塌，确保取样可靠性。在钻探过程中，现场观察并记录地层的土壤类型，并检查其是否有可嗅可视的污染迹象。在进行第一个土壤取样孔的钻井工作之前，以及在钻取污染土壤取样孔之后，所有的取样及钻井设备都进行了仔细的清洗以防止交叉污染。土壤采样孔的岩芯编录记录的内容包括土壤的类型、性状、气味、污染痕迹、采样深度等。

初步采样土壤钻孔的控制深度为6.0m，同时在采样前每隔一定深度采集一定量的土壤样品进行PID和XRF快速检测，初步判断污染情况，结合该采样点的地层结构和可能的污染源深度，选择送实验室检测的样品。

4.2.2 土壤样品采集

土壤样品的采集按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)的相关要求执行。依据填土情况、土层结构、地下水的深度、污染物进入土壤的途径及在土壤中的迁移规律、地面扰动深度确定垂向采样位置。对于处于同一取样深度段的多个土壤样品，选择筛查浓度相对较高的样品进行实验室检测。

土壤现场采样时详细记录采样时间、采样工具与样品保存容器、监测指标、样品编号及采样深度。土壤样品取样前先刮去岩芯的表层土壤，确保土壤样品采集没有交叉情况。

(1) VOCs 样品采集

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集,不允许对样品进行均质化处理,也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后,先采集用于检测 VOCs 的土壤样品,具体流程如下:用木铲剔除约 1cm~2cm 表层土壤,在新的土壤切面处快速采集样品,使用非扰动采样器采集约 5g 原状岩芯的土壤样品推入预先加有搅拌子的 40mL 棕色样品瓶内(采集 3 份),另采集约 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇(色谱级)保护剂的 40mL 棕色样品瓶内(采集 2 份),推入时将样品瓶略微倾斜,防止将保护剂溅出。样品采集后立即清洁采样瓶口螺纹,拧紧瓶盖,放入装有蓝冰的保温箱中。

(2) SVOCs、石油烃样品采集

采集半挥发性有机物样品时,采用 250mL 聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖棕色广口玻璃瓶盛装,使用木铲将样品迅速采集到玻璃瓶中,采样过程剔除石块等杂质,快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶,放入装有蓝冰的保温箱中。

(3) 重金属及无机物样品采集

采集重金属样品时使用聚乙烯袋作为样品容器,用木铲刮去表层土壤后将土壤混合均匀按照四分法取样,采样过程剔除石块等杂质,随后装入聚乙烯袋中,最后放入装有蓝冰的保温箱中。取样过程中,不同取样点或不同层取样前均仔细清洁各采样工具,以防止交叉污染。

样品采集完成后,在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息,并做好现场记录。有机样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中,保证保温箱内样品的温度在 4℃ 以下,并及时送检。土壤样品现场采样及保存情况见图 4.2-1。

在初步采样调查中,共钻取土壤采样孔 7 个,从采样孔中选取土壤样品共 37 个(含 3 个现场平行样)进行实验室检测,各监测点详细的采样信息统计如下表 4.2-1 所示。



四至图-东



四至图-南



四至图-西



四至图-北



开孔



下套管



XRF 样品速测



PID 速测



XRF 样品速测数据



PID 速测数据



VOCs 样品采集



重金属样品采集



SVOCs 采集



岩芯照片



摆样



样品保存



采集样品标签



S1W1 采样点岩芯



S2 采样点岩芯



S3 采样点岩芯



S4 采样点岩芯



S5W2 采样点岩芯



图 4.2-1 土壤样品现场采样及保存情况

表 4.2-1 土壤样品采样信息表

点位编号	样品编号	采样深度 (m)	VOCs 样品采样深度 (m)	采样原因	土壤类型	监测项目
S1W1	HC23B109-101	0.1~0.4	0.2	表层采样	粉质粘土	pH、水分、阳离子交换量、渗透率、土壤容重、总孔隙度、基本 45 项、锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	HC23B109-102	1.1~1.4	1.3	水位线附近	粉质粘土	
	HC23B109-103	2.6~2.9	2.7	饱和带以下	粗砂	
	HC23B109-104	3.6~3.9	3.7	单层不超过 2 米	粗砂	
	HC23B109-105	5.3~5.6	5.4	变层附近	粘土	
S2	HC23B109-201	0~0.5	0.3	表层采样	粉质粘土	
	HC23B109-202	1.2~1.5	1.3	水位线附近	粉质粘土	
	HC23B109-203	2.5~2.8	2.7	饱和带以下	粗砂	
	HC23B109-204	4.1~4.4	3.7	单层不超过 2 米	粗砂	
	HC23B109-205	5.5~6.0	5.4	变层附近	粗砂	
S3	HC23B109-301	0.2~0.4	0.4	表层采样	素填土	
	HC23B109-302	1.5~1.8	1.7	水位线附近	粉质粘土	
	HC23B109-303	2.6~2.9	2.8	单层不超过 2 米	粉质粘土	
	HC23B109-304	3.5~3.9	3.7	变层附近	粗砂	
	HC23B109-305	4.5~4.9	4.8	变层附近	粘土	
S4	HC23B109-401	0.1~0.4	0.2	表层采样	粉质粘土	
	HC23B109-402	1.5~2.0	1.7	单层不超过 2 米及水位线附近	粉质粘土	
	HC23B109-403	3.2~3.8	3.5	单层不超过 2 米	粉质粘土	
S5W2	HC23B109-405	5.0~5.6	5.1	变层附近	粗砂	
	HC23B109-501	0~0.5	0.2	表层采样	素填土	
	HC23B109-502	1.1~1.5	1.3	单层不超过 2 米及水位线附近	粉质粘土	

	HC23B109-503	2.5~3.0	2.8	变层附近	粗砂
	HC23B109-504	4.1~4.4	4.2	单层不超过 2 米	粗砂
	HC23B109-505	5.0~5.5	5.3	单层不超过 2 米	粗砂
S6	HC23B109-601	0~0.5	0.3	表层采样	粉质粘土
	HC23B109-602	0.7~1.2	0.9	单层不超过 2 米及水位线附近	粉质粘土
	HC23B109-603	2.3~2.6	2.4	单层不超过 2 米	粉质粘土
	HC23B109-604	4.1~4.5	4.3	变层附近	粗砂
	HC23B109-605	5.5~6.0	5.7	单层不超过 2 米	粗砂
	HC23B109-701	0~0.5	0.3	表层采样	素填土
	HC23B109-702	0.9~1.4	1.3	水位线附近	素填土
	HC23B109-703	1.6~2.2	1.7	变层附近	粗砂
S7W3	HC23B109-704	3.2~3.8	3.5	单层不超过 2 米	粗砂
	HC23B109-705	4.7~5.4	5.2	单层不超过 2 米	粗砂

4.2.3 地下水监测井建井

(1) 监测井设立

地下水监测井设立的具体步骤如下：定位，表面清理；钻杆安装并钻进，钻进过程中适时清理并收集溢出土壤，并适时连接新钻杆，直至达到预期深度；装入筛管；提升并卸下钻杆，逐渐倒入石英砂作为监测井的滤层，砂滤层填充至地下水埋深位置；倒入膨润土，并填实防止地表水渗入；制作井保护；做好井标记。

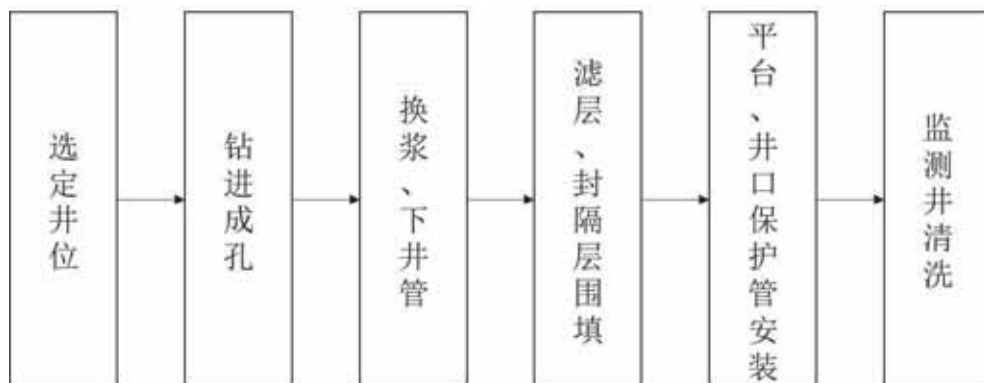


图 4.2-2 监测井施工程序

地下水监测井采用内径 56mm 的高密度聚氯乙烯管作为监测井的井管，滤管段采用 0.5mm 宽切口的预制割缝管，井管段间采用 PVC 套管连接。井管采用钻机吊的方式缓慢下降，固定后使井管与钻孔同心。井管包括一个长 0.5m 以上封底的无缝管，其上为约 3.0~4.0m 开缝的筛管，筛管上沿位于初见水位以上 0.5~1.0m，筛管以上为一段无缝管。PVC 管外壁和钻孔内壁之间的空间用干净、级配良好的石英砂进行充填，充填至高于滤水管段顶部，其上再填入膨润土阻隔层，最后用混入膨润土的水泥回填至地面。

(2) 建井后洗井

监测井设立后，洗井工作由广东华创检测技术有限公司承担。本次调查采用贝勒管进行洗井，先将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，经静置后待监测井周围的地下水重新渗入井内，再抽取井内水量至少 3 倍体积的水并倾倒，确保监测井周围的地下水基本不受钻探施工的影响。成井洗井应洗至水清沙净，浊度、电导率连续三次变化 10% 以内， $\text{pH} \pm 0.1$ 以内，方可结束洗井。建井和洗井的照片如下图所示。



钻孔



下套管



包纱网



下井



下石英砂



下膨润土



图 4.2-3 地下水监测井建井和洗井

4.2.4 地下水样品采集

地下水水样采集和保管按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)及各监测指标分析方法的相

关要求进行。

采集地下水样品前需进行采样前洗井。地下水采样前洗井在建井洗井后 24 小时进行。采样当天，先测量并记录地下水监测井的水位、井深等信息，然后使用各井专属的贝勒管进行洗井，并现场检测和记录地下水水温、电导率、pH、浊度、溶解氧、氧化还原电位等水质参数。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±0.1pH 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3 倍以上。数据记录于《地下水监测井洗井记录表》。

表 4.2-2 采样洗井结束时水质参数记录

井号	测量水位 (m)	地块测量					备注
		pH	电导率 (μS/cm)	氧化还原电位 (mV)	浊度 (NTU)	温度 ()	
S1W1	3.3	5.90	77.9	/	36.3	23.7	无色、无味、无浮油
S5W2	2.99	5.49	99.9	/	49.1	22.5	微黄色、无味、无浮油
S7W3	1.98	6.60	181.9	/	120.8	23.4	

地下水采用贝勒管取样，在洗井后 2 小时内待监测井的水位恢复稳定后，使用专用贝勒管进行采样，并直接转移到合适的水样容器中，在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息，并做好现场记录。地下水样品采集采用瞬时采样法，采样时尽量轻扰动水体。

挥发性有机物分析样品采用含盐酸保存剂的 40ml 棕色 VOA 瓶，采样时通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿壁缓缓流入瓶中，注满容器，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；加入 HCL 酸化至 pH≤2，加入 0.01-0.02g 抗坏血酸除余氯。

半挥发性有机物分析样品采用棕色硬质玻璃瓶，采样时将水注满容器，直至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。

重金属分析样品用聚乙烯瓶收集，其中六价铬使用氢氧化钠保护剂，调节 pH 为 8~9；汞使用浓盐酸保护剂，其余重金属使用硝酸保护剂；采样时通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿壁缓缓流入瓶中，样品采集后立即用带 0.45um 水系微孔滤膜的过滤设备过滤，弃去初始的 50ml~100ml 滤液，用少量滤液润洗后采集进采样瓶中，加酸调节 pH < 2。

石油烃分析样品采用含盐酸保护剂的棕色硬质玻璃瓶,采样时通过调节贝勒管下端出水阀,使水样沿壁缓缓流入瓶中,采集约 1L 水样,加盐酸酸化水样 pH < 2, 旋紧瓶盖。

样品采集后及时放到 0~4℃ 低温保温箱中,当天采样结束后及时送回实验室。现场采集情况见下图。

 <p>点位名称: S5W2</p> <p>项目名称: 北师港浸大教师公寓项目土壤 污染状况初步调查监测</p> <p>时 间: 2023.04.28 12:54</p> <p>经纬度: 22°20'51"N,113°31'3"E</p>	 <p>点位名称: S7W3</p> <p>项目名称: 北师港浸大教师公寓项目土壤 污染状况初步调查监测</p> <p>时 间: 2023.05.05 10:24</p> <p>经纬度: 22°20'48"N,113°31'5"E</p>
水井完整	水位测量
 <p>点位名称: S7W3</p> <p>项目名称: 北师港浸大教师公寓项目土壤 污染状况初步调查监测</p> <p>时 间: 2023.05.05 10:31</p> <p>经纬度: 22°20'53"N,113°31'10"E</p>	 <p>点位名称: S7W3</p> <p>项目名称: 北师港浸大教师公寓项目土壤 污染状况初步调查监测</p> <p>时 间: 2023.05.05 11:05</p> <p>经纬度: 22°20'50"N,113°31'8"E</p>
采样前洗井	采样前洗井

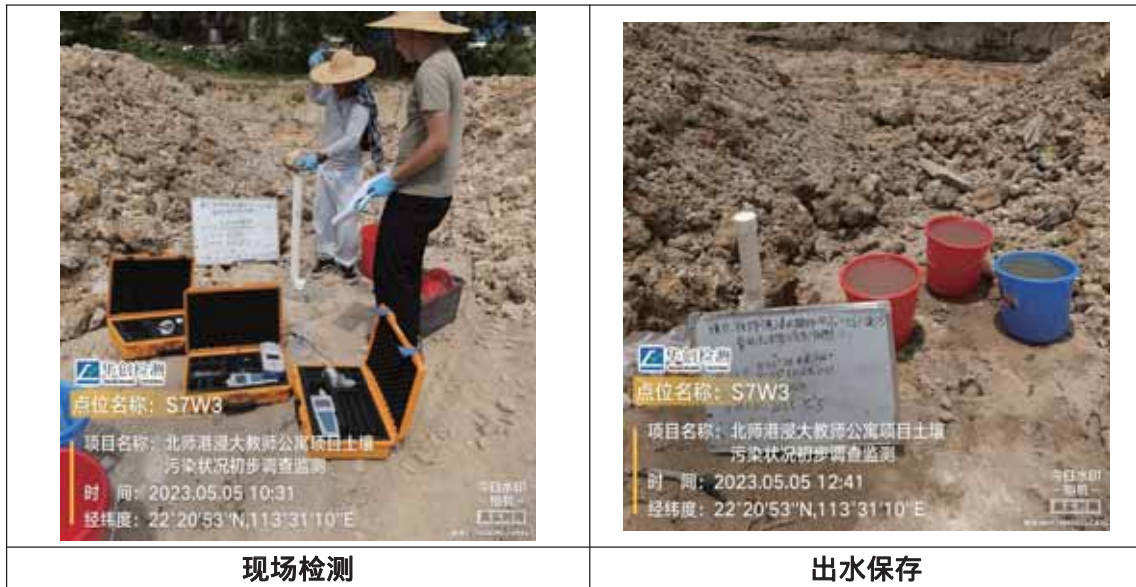


图 4.2-4 采样前洗井与检测





图 4.2-5 地下水样品采集情况

4.3. 样品分析检测

4.3.1 土壤样品分析检测

本地块土壤样品现场采集和样品检测分析均由具有 CMA 认证的广东华创检测技术有限公司完成,各指标所采用的分析方法优先参考国家和行业的标准或规范。其中土壤样品检测方法均参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)推荐的方法。土壤样品各项检测指标分析与检出限情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 土壤样品检测指标分析与检出限

检测项目	检测标准和方法	仪器名称	方法检出限
总砷	GB/T22105.2-2008 《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》	原子荧光光谱 仪 SK-乐析	0.01mg/kg
镉	GB/T 17141-1997 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原 子吸收分光光度法》	原子吸收分光 光度计: AA-7050	0.01mg/kg
铬(六价)	HJ 1082-2019 《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱 溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光 光度计: AA-7050	0.5mg/kg
铜	HJ 491-2019 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、 铬的测定 火焰原子吸收分光光度 法》	原子吸收分光 光度计: AA-7050	1mg/kg

检测项目	检测标准和方法	仪器名称	方法检出限
铅	GB/T 17141-1997 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计： AA-7050	0.1mg/kg
总汞	GB/T 22105.1-2008 《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》	原子荧光光谱仪 SK-乐析	0.002mg/kg
镍	HJ 491-2019 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计： AA-7050	3mg/kg
锌	HJ 491-2019 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计： AA-7050	1mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011 《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》	气质联用仪： GCMS-QP2020 NX	1.3×10^{-3} mg/kg
氯仿			1.1×10^{-3} mg/kg
氯甲烷			1.0×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0×10^{-3} mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3×10^{-3} mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4×10^{-3} mg/kg
二氯甲烷			1.5×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1×10^{-3} mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
四氯乙烯			1.4×10^{-3} mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3×10^{-3} mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			HJ 605-2011 《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》
三氯乙烯	1.2×10^{-3} mg/kg		
1,2,3-三氯丙烷	1.2×10^{-3} mg/kg		
氯乙烯	1.0×10^{-3} mg/kg		
苯	1.9×10^{-3} mg/kg		
氯苯	1.2×10^{-3} mg/kg		

检测项目	检测标准和方法	仪器名称	方法检出限
1,2-二氯苯			1.5×10^{-3} mg/kg
1,4-二氯苯			1.5×10^{-3} mg/kg
乙苯			1.2×10^{-3} mg/kg
苯乙烯			1.1×10^{-3} mg/kg
甲苯			1.3×10^{-3} mg/kg
间二甲苯+对二甲苯			1.2×10^{-3} mg/kg
邻二甲苯			1.2×10^{-3} mg/kg
硝基苯			HJ 834-2017 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》
苯胺	0.1 mg/kg		
2-氯苯酚	0.06mg/kg		
苯并[a]蒽	0.1mg/kg		
苯并[a]芘	0.1mg/kg		
苯并[b]荧蒽	0.2mg/kg		
苯并[k]荧蒽	0.1mg/kg		
蒽	0.1mg/kg		
二苯并[a、h]蒽	0.1mg/kg		
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1mg/kg		
萘	0.09mg/kg		
阳离子交换量	HJ 889-2017 《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》	紫外可见分光光度计： UV-6000	
pH 值	HJ 962-2018 《土壤 pH 值的测定 电位法》	pH 计：PHS-3E	/
水分（以干基计）	HJ 613-2011 《土壤 干物质和水分的测定 重量法》	电子天平（0.01）： YP1002N	/
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	HJ 1021-2019 《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》	气相色谱仪： GC-2014	6mg/kg
渗滤率	LY/T 1218-1999 《森林土壤渗滤率的测定》	/	/
土壤容重	NY/T 1121.4-2006 《土壤容重的测定》	电子天平（0.01）： YP1002N	/
总孔隙度	LY/T 1215-1999 《森林土壤水分-物理性质的测定》	电子天平（0.01）： YP1002N	/

4.3.2 地下水样品分析检测

本地块地下水样品现场采集和样品检测分析均由具有 CMA 认证的广东华创检测技术有限公司完成，地下水样品铅、镉、镍检测分析均由具有 CMA 认证深圳市华保科技有限公司完成，检测各指标所采用的分析方法优先参考国家和行业的标准或规范。地下水样品各项检测指标分析方法与检出限情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 地下水各项检测指标分析方法与检出限

检测项目	检测标准和方法	仪器名称	方法检出限
铜	GB/T 7475-1987 《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计： AA-7050	0.05mg/L
锌	GB/T 7475-1987 《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计： AA-7050	0.05mg/L
汞	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	原子荧光光谱仪： SK-乐析	0.00004mg/L
砷	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	原子荧光光谱仪： SK-乐析	0.0003mg/L
六价铬	GB/T 7467-1987 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	紫外可见分光光度计： UV-6000PC	0.004mg/L
石油烃（C10-C40）	HJ 894-2017 《水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》	气相色谱仪： GC-2014	0.01mg/L
四氯化碳	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》	气质联用仪： GCMS-QP2020 NX	1.5×10^{-3} mg/L
氯仿			1.4×10^{-3} mg/L
1,1-二氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/L
1,2-二氯乙烷			1.4×10^{-3} mg/L
1,1-二氯乙烯			1.2×10^{-3} mg/L
顺-1,2-二氯乙烯			1.2×10^{-3} mg/L
反-1,2-二氯乙烯			1.1×10^{-3} mg/L
二氯甲烷			1.0×10^{-3} mg/L
1,2-二氯丙烷			1.2×10^{-3} mg/L
1,1,1,2-四氯乙烷			1.5×10^{-3} mg/L
1,1,2,2-四氯乙烷			1.1×10^{-3} mg/L

检测项目	检测标准和方法	仪器名称	方法检出限
四氯乙烯			1.2×10^{-3} mg/L
1,1,1-三氯乙烷			1.4×10^{-3} mg/L
1,1,2-三氯乙烷			1.5×10^{-3} mg/L
三氯乙烯			1.2×10^{-3} mg/L
1,2,3-三氯丙烷			1.2×10^{-3} mg/L
氯乙烯			1.5×10^{-3} mg/L
苯			1.4×10^{-3} mg/L
氯苯			1.0×10^{-3} mg/L
1,2-二氯苯			8×10^{-4} mg/L
1,4-二氯苯			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》
乙苯	8×10^{-4} mg/L		
苯乙烯	6×10^{-4} mg/L		
甲苯	1.4×10^{-3} mg/L		
间二甲苯+对二甲苯	2.2×10^{-3} mg/L		
邻二甲苯	1.4×10^{-3} mg/L		
氯甲烷	GB/T 5750.8-2006 附录 A 《生活饮用水标准检验方法有 机物指标》	气质联用仪： GCMS-QP2020 NX	1.3×10^{-4} mg/L
硝基苯	HJ 716-2014 《水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪： GCMS-QP2020 NX	4×10^{-5} mg/L
苯胺	HJ 822-2017 《水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪： GCMS-QP2020 NX	5.7×10^{-5} mg/L
2-氯苯酚	DB4401/T 94-2020 《水质 半挥发性有机物的测定 液液萃取-气相色谱 质谱法》	气质联用仪： GCMS-QP2020 NX	2×10^{-4} mg/L
苯并[a]蒽			1×10^{-4} mg/L
苯并[a]芘			1×10^{-4} mg/L
苯并[b]荧蒽			1×10^{-4} mg/L
苯并[k]荧蒽			1×10^{-4} mg/L
蒽			1×10^{-4} mg/L
二苯并[a、h]蒽			2×10^{-4} mg/L
茚并[1, 2,3-cd]芘			1×10^{-4} mg/L
萘			2×10^{-4} mg/L
pH 值	HJ 1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》	便携式 pH 计： PHBJ-260	/

检测项目	检测标准和方法	仪器名称	方法检出限
浊度	HJ 1075-2019 《水质 浊度的测定 浊度计法》	便携式浊度计： WZB-170	/
地下水位	GB 50021-2001《岩土工程勘察规范》	钢尺水位计： PSC-SWJ	/
铅	HJ 700-2014 《电感耦合等离子体质谱法》	电感耦合等离子体 质谱仪： PE-NEXION-350X 型	0.00009mg/L
镉			0.00005mg/L
镍			0.00006mg/L

4.4. 样品的储存、运输及预处理

4.4.1 样品储存与运输

样品采集工作完成后，采样人员现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等，核对无误后分类装箱。采样人员现场填好样品流转单，同样品一起交给样品管理员。样品运输过程中采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰冻蓝冰，以保证样品对低温的要求。到达实验室后，送样者和样品管理员同时清点样品，将样品与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。待派工单整理好后随单将样品分发到实验室进行制备和测试。土壤样品的保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关规定进行。地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输》（GB17378-2007）及各因子分析方法的相关要求进行。样品的保存信息具体见下表。

表 4.4-1 地块土壤样品采集和保存情况

报告编号	采样点位	样品状态	检测参数	检测方法	样品数量	采样时间	样品接收时间	样品制备起始时间	样品前处理起始时间	样品分析时间	实验室保存方式	标准要求 保存时间和条件	标准依据
			pH 值	HJ962-2018	15			/	2023.5.8	2023.5.8			
			阳离子交换量	HJ889-2017	15			2023.5.4-2023.5.6	2023.5.10	2023.5.10			
			渗透率	LY/T1218-2019	15			/	/	2023.4.29-30			
			土壤容重	NY/T1218-1999	15			/	/	2023.4.29			
			总孔隙度	LY/T1215-1999	15			/	/	-5.12			
			铜	HJ491-2019	15	2023.4.28	2023.4.28		2023.5.8	2023.5.9		180d, <4℃, 避光密封保存	
			镍	HJ491-2019	15				2023.5.8	2023.5.9			
			铅	GB/T17141-1997	15				2023.5.8	2023.5.9			
			镉	GB/T17141-1997	15				2023.5.8	2023.5.9			
			汞	GB/T22105.1-2008	15			2023.5.4-2023.5.6	2023.5.8	2023.5.9		28d, <4℃, 避光密封保存	
			砷	GB/T22105.2-2008	15				2023.5.8	2023.5.9			
			锌	HJ491-2019	15				2023.5.8	2023.5.9			
			六价铬	HJ1082-2019	15				2023.5.10	2023.5.11			HJ-108

报告编号	采样点位	样品状态	检测参数	检测方法	样品数量	采样时间	样品接收时间	样品制备起始时间	样品前处理起始时间	样品分析时间	实验室保存方式	标准要求		标准依据
												保存时间	条件	
			总孔隙度	LY/T1215-1999	14			/	/	-5.15				
			铜	HJ491-2019	14					2023.5.9		180d, <4°C, 避光 密封保存		
			镍	HJ491-2019	14					2023.5.11				
			铅	GB/T17141-1997	14				2023.5.8					
			镉	GB/T17141-1997	14									
			汞	GB/T22105.1-2008	14			2023.5.4-		2023.5.9				
			砷	GB/T22105.2-2008	14			2023.5.6						
			锌	HJ491-2019	14									
			六价铬	HJ1082-2019	14				2023.5.10	2023.5.11				HJ-108 2-2019
			SVOC	HJ834-2017	14				2023.5.6-2 023.5.7	2023.5.9- 2023.5.11				HJ834- 2017
			VOC	HJ605-2011	14			/	2023.5.4	2023.5.4- 2023.5.6				HJ605- 2011
			石油烃	HJ1021-2019	14			/	2023.5.4-2	2023.5.8-				HJ1021

报告编号	采样点位	样品状态	检测参数	检测方法	样品数量	采样时间	样品接收时间	样品制备起始时间	样品前处理起始时间	样品分析时间	实验室保存方式	标准要求	标准依据
												保存时间和条件	
												避光密封保存；萃取液0-4℃密封保存 30d	2-2019
			SVOC	HJ834-2017	5			/	2023.5.6-2023.5.7	2023.5.9-2023.5.11		10d, <4℃, 避光保存；(萃取液保存 7d)	HJ834-2017
			VOC	HJ605-2011	5			/	2023.5.4	2023.5.4-2023.5.6		7d, <4℃, 避光保存	HJ605-2011
			石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	HJ1021-2019	5			/	2023.5.4-2023.5.5	2023.5.8-2023.5.9		14d内前处理, 4℃下避光保存, 提取液避光冷藏保存 40d	HJ1021-2019

表 4.4-2 地块地下水样品采集和保存情况

报告编号	采样点位	样品状态	检测参数	检测方法	样品数量	采样时间	样品接收时间	样品制备起始时间	样品前处理起始时间	样品分析时间	实验室保存方式	标准要求		标准依据
												保存时间	和条件	
HC 23 B1 09	S1W1 、 S5W2 、 S7W3	水样	浊度	HJ1075-2019	3	2023.5.5	2023.5.5	/	/	/	/	/	现场测定,或 < 48h 避光保存,	HJ1075-2019
			pH 值	HJ1147-2020	3			/	/	2023.5.5	/	样品充满容器立即密封,2h 内完成测定	HJ1147-2020	
			铜	GB/T7475-1987	3			/	2023.5.6	2023.5.6	/	HNO ₃ , 1L 水样中加浓 HNO ₃ 10mL, 14d	HJ164-2020	
			镍	HJ700-2014	3			/	2023.5.8	2023.5.9	/	硝酸, pH 2, 30d	HJ700-2014	
			铅	HJ700-2014	3			/	2023.5.8	2023.5.9	/	硝酸, pH 2, 30d	HJ700-2014	
			镉	HJ700-2014	3			/	2023.5.8	2023.5.9	/	硝酸, pH 2, 30d	HJ700-2014	
			汞	HJ694-2014	3			/	2023.5.9	2023.5.9	/	1L 水样中加浓 HCl10mL, 14d	HJ164-2020	
			砷	HJ694-2014	3			/	2023.5.6	2023.5.6	/	1L 水样中加浓 HCl10mL, 14d	HJ164-2020	
			锌	GB/T7475-1987	3			/	2023.5.6	2023.5.6	/	HNO ₃ , 1L 水样中加浓 HNO ₃ 10mL, 14d	HJ164-2020	
			六价铬	GB/T7467-1987	3			/	2023.5.6	2023.5.6	/	调节 pH 约 8 或小宇 4 保存, 24h 冷藏	GB/T7467-1987	

报告编号	采样点位	样品状态	检测参数	检测方法	样品数量	采样时间	样品接收时间	样品制备起始时间	样品前处理起始时间	样品分析时间	实验室保存方式	标准要求		标准依据
												保存时间和条件		
			VOC	HJ639-2012	3			/	2023.5.6-2023.5.7	2023.5.6-2023.5.7		4, 冷藏保存, 14d		87
			SVOC	4401/T94-2020	3			/	2023.5.11	2023.5.11		7天内萃取, 样品萃取液在 < 4 低温保存, 样品萃取液 30d		DB4401-T94-2020
			硝基苯	HJ716-2014	3			/	2023.5.11	2023.5.11		7天内萃取, 样品萃取液在 < 4 低温保存, 样品萃取液 30d		HJ716-2014
			苯胺	HJ822-2017	3			/	2023.5.11	2023.5.11		7天内萃取, 样品萃取液在 < 4 低温保存, 样品萃取液 30d		HJ822-2017
			可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	HJ894-2017	3			/	2023.5.8-2023.5.9	2023.5.8-2023.5.9		7天内萃取, 样品萃取液在 < 4 低温保存, 样品萃取液 40d		HJ822-2017

4.4.2 样品的预处理

依据检测标准，实验室制样小组根据采集的样品数量及类型，对土壤样品直接采用新鲜样品进行测试或风干研磨后进行测试，水样根据标准进行前处理。如未进行前处理，土壤和水样就低温冷藏保存。土壤制样方式为风干研磨，除制备相应目数的分析测试样外，每个样品均制备一份 10 目样品留存。土壤样品经风干、粗磨、细磨后干燥常温保存。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染。制样小组对样品制备过程进行了记录和核查，各监测指标的前处理方式严格按照所选检测方法或者《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)进行。

(一) 土壤样品预处理方式

表 4.4-3 土壤样品预处理步骤表

序号	项目	标准方法名称	样品前处理（预处理）处理步骤
1	水分	HJ613-2011	新鲜土壤试样的测定：具盖容器和盖子于(105±5) 下烘干 1h，稍冷，盖好盖子，然后置于干燥器中至少冷却 45min，测定带盖容器的质量 m_0 ，精确至 0.01g 用样品勺将 30~40g（精确到 0.01g）新鲜土壤试样转移至已称重的具盖容器中，盖上容器盖，测定总质量 m_1 。取下容器盖，将容器和新鲜土壤试样一并放入烘箱中，在(105±5) 下烘干至恒重，同时烘干容器盖。盖上容器盖置于干燥器中至少冷却 45min，取出后立即测定带盖容器和烘干土壤的总质量 m_2 。
2	pH	HJ962-2018	称取 10.0g 过 2mm 土壤筛的土壤样品置于 50ml 适宜的容器中，加入 25ml 水。将容器用封口膜密封后，用水平振荡器恒温剧烈震荡 2min，静置 30min，在 1h 内完成测定。
3	砷	GBT 22105.2-2008	称取 0.2g~1.0g（精确至 0.1mg）过 0.15mm 土壤筛的样品于 50ml 具塞比色管中，用水润湿后加入 10ml(1+1)现配王水，加塞摇匀置于沸水浴中消解 2h，中间摇动几次； 冷却，稀释至刻度线后摇匀，放置。分取一定量的上清液于 50ml 比色管中，加入相应比例的硫脲抗坏血酸溶液，定容，摇匀放置，上清液待测。
4	汞	GBT 22105.1-2008	称取 0.2g~1.0g（精确至 0.1mg）过 0.15mm 土壤筛的样品于 50ml 具塞比色管中，用水润湿后加入 10ml(1+1)现配王水，加塞摇匀置于沸水浴中消解 2h，中间摇动几次； 冷却，稀释至刻度线后摇匀，待测。
5	铜、镍、锌	HJ491-2019	称取 0.2g~0.3g(精确至 0.1mg)过 0.15mm 土壤筛的样品于坩埚中，用水润湿后加入 5ml 盐酸，于电热板上 90 ~100 加热；待消解液蒸发至约 3ml 时，加入 5ml 硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入 5ml 氢氟酸，开盖于 120 加热飞硅 30min，稍冷； 加入 1.5ml 高氯酸，加盖于 150 ~170 加热 30min 后开盖加热至冒白烟；

序号	项目	标准方法名称	样品前处理（预处理）处理步骤
			若坩埚壁上有黑色碳化物，重复步骤； 加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状，取下坩埚稍冷，加入 2.5ml (1+9) 硝酸，温热溶解可溶性残渣，转移定容至 25ml，并摇匀。
6	铅、镉	GB/T 17141-1997	称取 0.2g~0.3g(精确至 0.1mg)过 0.15mm 土壤筛的样品于坩埚中，用水润湿后加入 5ml 盐酸，于电热板上 90 ~100 加热；待消解液蒸发至约 3ml 时，加入 5ml 硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入 5ml 氢氟酸，开盖于 120 加热飞硅 30min，稍冷； 加入 1.5ml 高氯酸，加盖于 150 ~170 加热 30min 后开盖加热至冒白烟； 若坩埚壁上有黑色碳化物，重复步骤； 加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状，取下坩埚稍冷，加入 2.5ml (1+9) 硝酸，温热溶解可溶性残渣，转移定容至 25ml，并摇匀。
7	六价铬	HJ1082-2019	称取过 0.15mm 土壤筛的样品 5.00g±0.10g(m)置于 250ml 消解瓶中，加入 50.0ml 碱性提取液，加 400mg 氯化镁和 0.5ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液，放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5 分钟后，开启加热装置，加热搅拌至 90-95，消解 60 分钟。取下消解瓶，冷却至室温。用 0.45μm 的滤膜抽滤，滤液置于 250ml 烧杯中，用浓硝酸调节溶液至 pH 至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100ml 容量瓶中，用水定容至标线(V)，摇匀，待测。
8	半挥发性有机物	HJ834-2017	称取适量新鲜样品于小烧杯，加入替代物与硅藻土混匀，脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀，转移至萃取池中，用加压流体萃取装置萃取，收集全部萃取液至 K-D 接收管中，用 K-D 浓缩样品至小于 1ml，采用 SPE 柱净化特定的目标分析物，净化后收集洗脱液，再浓缩至小于 1mL，加入内标并定容至 1.0mL，待测。
9	挥发性有机物	HJ605-2011	取出样品瓶，待恢复至室温后直接排样到吹扫捕集自动进样器上，测试时由仪器自动加入水、替代物、内标物。
10	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	HJ 1021-2019	称取约 10g (精确到 0.01g) 新鲜样品于小烧杯，加入硅藻土混匀，脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀，转移至萃取池中，用加压流体萃取装置萃取，收集全部萃取液浓缩样品至小于 1ml，采用净化柱净化特定的目标分析物，净化后收集洗脱液，再浓缩至小于 1mL，用溶剂定容至 1.0mL，待测。

表 4.4-4 地下水样品预处理步骤表

序号	项目	标准方法名称	样品前处理（预处理）处理步骤
1	六价铬	GB 7467-1987	取适量样品于烧杯中，加水至 50ml。滴加氢氧化钠溶液，调节溶液 pH 值为 7-8。在不断搅拌下，滴加氢氧化锌共沉淀剂至溶液 pH 值为 8-9。将此溶液转移至 100ml 容量瓶中，用水稀释至标线。用慢速滤纸过滤后，弃去 10-20ml 初滤液，取 50ml 滤液供测定。
2	汞	HJ694-2014	汞：量取 25.0ml 混匀后的样品于 50ml 比色管中，加入 5ml(1+1)现配王水，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间振动 1-2 次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，混匀，待测。

序号	项目	标准方法名称	样品前处理（预处理）处理步骤
			砷、硒、铋、锑：量取 50.0ml 混匀后的样品于 150ml 锥形瓶中，加入 5ml 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上蒸至冒白烟。冷却，再加入 5ml 盐酸溶液，加热至黄褐色烟冒尽，冷却后移入 50ml 容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。
3	重金属	HJ700-2014	溶解态：直接上机
4	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	HJ894-2017	将样品全部转移至 2L 分液漏斗，量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品，全部转移至分液漏斗，收集有机相，重复萃取，合并萃取液过无水硫酸钠。（水相全部转移至 1000mL 量筒，测量样品体积并记录。）将萃取液使用 K-D 浓缩装置浓缩至约 1mL，加入 10mL 正己烷，浓缩至约 1mL，用硅酸镁净化柱净化后，使用 K-D 浓缩装置浓缩至约 1mL，用正己烷定容至 1.0mL，待测。
5	挥发性有机物	HJ639-2012	取出样品瓶，待恢复至室温后直接排样到吹扫捕集自动进样器上，测试时由仪器自动吸取样品、加入内标、替代物。
6	半挥发性有机物	DBJ 4401/T 94-2020	取 1L 样品转移至 2L 分液漏斗，加入 30g 氯化钠，氢氧化钠调 PH > 11，加入 60mL 二氯甲烷，液液萃取，收集有机相，重复萃取，合并萃取液。硫酸调 PH < 2，重复萃取，合并萃取液。加无水硫酸钠脱水。将萃取液使用旋蒸浓缩装置浓缩至约 1mL，加入内标，定容至 1.0mL，待测。（如有需要，可根据待测化合物种类选择合适的净化方法）。
7	苯胺	HJ822-2017	准确量取 1000ml 水样于分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，轻轻振摇至氯化钠溶解，加氢氧化钠溶液调节 pH 值大于 11，加入替代物使用液，混合均匀，加入 60ml 二氯甲烷，摇动萃取 10min，静置 5min，两相分层，收集有机相至三角烧瓶。水相继续加入 60ml 二氯甲烷，重复萃取 2 次，有机相合并至三角烧瓶中。合并萃取液并经干燥脱水，浓缩至小于 4mL，用佛罗里硅柱净化，浓缩至小于 1mL，加入内标后二氯甲烷定容至 1mL，混匀待测。
9	硝基苯	HJ716-2014	取 1L 样品转移至 2L 分液漏斗，加入 30g 氯化钠，氢氧化钠调 PH > 11，加入 60mL 二氯甲烷，液液萃取，收集有机相，重复萃取，合并萃取液。硫酸调 PH < 2，重复萃取，合并萃取液。加无水硫酸钠脱水。将萃取液使用旋蒸浓缩装置浓缩至约 1mL，加入内标，定容至 1.0mL，待测。（如有需要，可根据待测化合物种类选择合适的净化方法）。

4.5. 质量控制与管理

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。在实际采样工作中，项目组从现场采样前期工作、土壤和地下水样品的现场采集、土壤和地下水样品的保存与运输、数据记录质量保证等方面对采样阶段进行质量控制。

4.5.1 现场采样质量控制

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前预先清洗干净，所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在使用期间，都要进行

清洗。

现场钻孔采样的同时，对取样点取样参数及现场观察情况进行记录，记录信息包括土壤层的深度、土壤质地、气味、地下水水位、气象条件，以及采样点周边环境，采样时间与采样人员，样品的名称和编号，采样时间、采样位置等，以便为地块水文地质、污染现状等分析工作提供依据。所有信息记录于《土壤采样原始记录表》、《水样采样原始记录》和《土壤钻孔记录表》等表单。采样过程中采样人员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样、全程序空白样等。其中，对于同种检测项目，现场平行样为不少于总检测样品数量的 10%。

4.5.2 样品运输和分析计划

所有样品均迅速转入由实验室提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并填写《样品流转单》，随同样品一起及时送至实验室进行分析。

样品流转单提供准确的文字跟踪记录来表明每个样品从采样到实验室分析全过程的信息。现场技术人员在样品流转单上记录的信息主要包括：样品采集的日期、样品编号、样品状况、采样容器的数量和规格以及样品分析参数等内容。

4.5.3 地块实验室分析质量控制

为了保证分析样品的准确性，仪器需按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控。为确保分析报告的质量，报告经过严格报告审阅程序，由实验室主管及经理对分析结果进行审核。

实验室质量控制包括内部质量控制和外部质量控制。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差作出评价的过程。

实验室控制措施包括样品平行双样，实验室控制样品回收率、基质加标回收

率、标准物质控制、实验室空白等质量控制措施。为了保证分析样品的准确性，仪器需按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控；为确保分析报告的质量和高标准，报告经过一个报告审阅程序，由实验室主管及经理对分析结果进行审核。

(1) 土壤质控统计汇总

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)等相关规定，现场采样质控采集了挥发性有机物采集现场平行样品3个、全程序空白3个、运输空白3个，实际样品总数36个(不包含现场平行样)，质控比例25%，其中现场平行占比8.3%。半挥发性有机物和石油烃(C₁₀-C₄₀)采集现场平行样品3个，实际样品总数36个(不包含现场平行样)，质控比例8.3%；金属参数六价铬、铜、铅、镉、砷、汞、镍、锌采集现场平行样品3个，实际样品总数36个(不包含现场平行样)，质控比例8.3%。pH、水分、阳离子交换量采集现场平行样品3个，实际样品总数36个(不包含现场平行样)，质控比例8.3%。

实验室质控设置挥发性有机物、石油烃(C₁₀-C₄₀)分析3个实验室空白、3个实验室样品平行、6个加标回收，样品总数36个，质控比例25%。半挥发性有机物分析5个实验室空白、6个加标回收，样品总数36个，质控比例30.5%。半挥发性有机物分析3个实验室平行、2个实验室空白、2个标准物质，样品总数36个，质控比例27.8%。重金属及无机物分析5个实验室空白、6个加标回收，样品总数36个，质控比例55.5%。

(2) 地下水水样质控统计汇总

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)等相关规定，地下水现场采样质控挥发性有机物(含可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀))采集现场平行样品1个、全程序空白1个、运输空白1个，实际样品总数3个(不包含现场平行样)，质控比例100%，其中现场平行占比33.3%。半挥发性有机物采集现场平行样品1个，实际样品总数3个(不包含现场平行样)，质控比例33.3%。汞、砷、铅、镉、镍采集现场平行样品1个、全程序空白1个，实际样品总数3个(不包含现场平行样)，质控比例66.7%，其中现场平行占比33.3%；铜、锌、六价铬采集现场平行样品1个，实际样品总数3个(不包含现场平行样)，质控比例33.3%。

pH 值采集现场平行样品 1 个，实际样品总数 3 个（不包含现场平行样），质控比例 33.3%。

实验室质控设置挥发性有机物（含可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀））分析 1 个实验室空白、1 个实验室平行、2 个加标回收，样品总数 3 个，质控比例 133%。半挥发性有机物分析 2 个实验室空白、4 个实验室平行、1 个加标回收，样品总数 3 个，质控比例 233%；铜、锌、六价铬分析 2 个实验室空白、2 个实验室平行、1 个加标回收、2 个标准物质，样品总数 3 个，质控比例 233%。汞、砷分析 2 个实验室空白、1 个实验室平行、1 个加标回收、2 个标准物质，样品总数 3 个，质控比例 200%；铅、镉、镍分析 1 个加标回收、2 个标准物质，样品总数 3 个，质控比例 100%。pH 分析 1 个标准物质，样品总数 3 个，质控比例 33.3%。

表 4.4-4 土壤样品质量控制数量统计表

检测指标	样品总数	运输空白			全程空白			现场平行			实验室空白			实验室平行			加标回收			标准物质			总质控比例 (%)	评价结果	
		个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	加标回收率控制范围 (%)	加标回收范围 (%)	样品比例 (%)	测定结果范围	标准值范围			
总砷 (mg/kg)	36	/	/	/	/	/	/	/	3	8.3	0.5-4.2	≤7	2	5.6	ND	ND	ND	/	/	/	2	2.62-2.65	3.03±0.42	27.8	合格
镉 (mg/kg)	36	/	/	/	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤30	2	5.6	ND	ND	ND	/	/	/	2	0.142	0.133±0.027	27.8	合格
六价铬 (mg/kg)	36	/	/	/	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤20	2	5.6	ND	ND	ND	89.4-91.3	70-130	5.6	2	113.4	104.8±10.5	33.4	合格
铜 (mg/kg)	36	/	/	/	/	/	/	/	3	8.3	0.0-11.1	≤20	2	5.6	ND	ND	ND	/	/	/	2	20.3-21.2	20.2±2.8	27.8	合格
铅 (mg/kg)	36	/	/	/	/	/	/	/	3	8.3	0.4-8.3	≤20	2	5.6	ND	ND	ND	/	/	/	2	24.3±3.7	24.3±3.7	27.8	合格
总汞 (mg/kg)	36	/	/	/	/	/	/	/	3	8.3	1.8-2.9	≤12	2	5.6	ND	ND	ND	/	/	/	2	0.221	0.215±0.042	27.8	合格
镍 (mg/kg)	36	/	/	/	/	/	/	/	3	8.3	0.0-12.0	≤20	2	5.6	ND	ND	ND	/	/	/	2	18.8-20.1	19.7±3.8	27.8	合格
锌 (mg/kg)	36	/	/	/	/	/	/	/	3	8.3	5.8-10.3	≤20	2	5.6	ND	ND	ND	/	/	/	2	54.8±6.9	54.8±6.9	27.8	合格
四氯化碳 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	≤25	5	13.9	ND	ND	ND	85-124.9	89.8±36.0	30.6	11	/	/	69.4	合格
氯仿 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	≤25	5	13.9	ND	ND	ND	73.8-118.4	101.0±28.0	30.6	11	/	/	69.4	合格
氯甲烷 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	≤25	5	13.9	ND	ND	ND	89.1-104	94.9±10.8	30.6	11	/	/	69.4	合格
1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	≤25	5	13.9	ND	ND	ND	80.8-115.9	97.9±31.8	30.6	11	/	/	69.4	合格
1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	≤25	5	13.9	ND	ND	ND	72-109.2	98.7±21.2	30.6	11	/	/	69.4	合格

检测指标	样品总数	运输空白			全程空白			现场平行			实验室空白			实验室平行			加标回收					标准物质			总质控比例 (%)	评价结果					
		个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果			控制范围	加标回收率 (%)	加标回收率控制范围 (%)	加标回收率控制范围 (%)	样品比例 (%)
1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	82.8-106.8	90.6±43.0	/	/	/	/	69.4	合格
顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	81-113	96.6±21.2	/	/	/	/	69.4	合格
反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	90.9-110.3	98.0±36.2	/	/	/	/	69.4	合格
二氯甲烷 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	81.8-101.8	102.0±31.6	/	/	/	/	69.4	合格
1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	87.3-111.4	97.9±14.8	/	/	/	/	69.4	合格
1,1,1,2-四氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	99.3-112	97.5±19.4	/	/	/	/	69.4	合格
1,1,2,2-四氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	62.2-109.6	91.7±31.2	/	/	/	/	69.4	合格
四氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	92.5-103.2	92.1±11.2	/	/	/	/	69.4	合格
1,1,1-三氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	88-110.8	98.1±34.8	/	/	/	/	69.4	合格
1,1,2-三氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	61.9-117.7	92.2±35.8	/	/	/	/	69.4	合格
三氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	90.1-116.5	94.8±22.8	/	/	/	/	69.4	合格
1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	73.6-112.5	103.0±30.0	/	/	/	/	69.4	合格
氯乙烯 (mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	/	/	11	30.6	91.2-109.5	97.9±15.4	/	/	/	/	69.4	合格

检测指标	样品总数	运输空白			全程空白			现场平行			实验室空白			实验室平行			加标回收			标准物质			总质控比例 (%)	评价结果	
		个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	加标回收范围 (%)	加标回收率控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果范围			标准值范围
苯(mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	11	30.6	84.6-117.5	98.0±28.0	/	/	/	/	69.4	合格
氯苯(mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	11	30.6	93.8-107.3	90.6±22.6	/	/	/	/	69.4	合格
1,2-二氯苯(mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	11	30.6	93.3-116.3	76.9±54.2	/	/	/	/	69.4	合格
1,4-二氯苯(mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	11	30.6	95.7-118.4	79.4±58.4	/	/	/	/	69.4	合格
乙苯(mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	11	30.6	90.7-115.2	90.9±31.8	/	/	/	/	69.4	合格
苯乙烯(mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	11	30.6	90.4-117.5	88.3±37.6	/	/	/	/	69.4	合格
甲苯(mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	11	30.6	83.4-117	98.7±20.0	/	/	/	/	69.4	合格
间二甲苯+对二甲苯(mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	11	30.6	95.8-123.8	90.0±35.4	/	/	/	/	69.4	合格
邻二甲苯(mg/kg)	36	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	5	13.9	ND	ND	/	/	11	30.6	98.5-117	92.3±30.0	/	/	/	/	69.4	合格
硝基苯(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	106-126	70-130	/	/	/	/	49.9	合格
苯胺	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	70.3-109	70-130	/	/	/	/	49.9	合格
2-氯苯酚(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	83.6-100	70-130	/	/	/	/	49.9	合格
苯并[a]蒽(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	94.9-122	70-130	/	/	/	/	49.9	合格
苯并[a]芘(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	75-93.3	70-130	/	/	/	/	49.9	合格
苯并[b]芘(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	78.9-103	70-130	/	/	/	/	49.9	合格
苯并[k]芘(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	ND	ND	3	8.3	0.0	≤25	75.8-98.6	70-130	/	/	/	/	49.9	合格

检测指标	样品总数	运输空白			全程空白			现场平行			实验室空白			实验室平行			加标回收			标准物质			总质控比例 (%)	评价结果
		个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	加标回收范围 (%)	加标回收率控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果范围	标准值范围			
蔗(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	25	98.3-118	70-130	/	/	/	49.9	合格	
二苯并[a,h]噻(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	25	71.4-85.7	70-130	/	/	/	49.9	合格	
蒽并[1,2,3-cd]比(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	25	70.9-79.9	70-130	/	/	/	49.9	合格	
萘(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	25	91-116	70-130	/	/	/	49.9	合格	
石油烃(C10-C40)(mg/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	0.0	≤25	3	8.3	16.7	65.6-93.9	50-140	/	/	/	49.9	合格	
pH值	36	/	/	/	/	3	8.3	0.05-0.16	0.3 (允差值)	5	13.9	0.23 (结果差值)	0.04-0.3 (允差值)	3	8.3	8.3	92.6-103	70-120	2	5.6	7.34-7.35	7.36±0.07	27.8	合格
水分(以干基计)(%)	36	/	/	/	/	3	8.3	0.2-1.4	≤1.5 (差值绝对值)	2	5.6	0.8-0.9 (差值绝对值)	≤1.5 (差值绝对值)	2	5.6	/	/	/	/	/	/	13.9	合格	
阳离子交换量(cmol+/kg)	36	/	/	/	/	3	8.3	8.2-11.1	≤20 (差值绝对值)	4	11.1	1.3-8.3	≤20 (差值绝对值)	4	11.1	/	/	/	4	11.1	8.8-9.9	9.4±0.7	36.1	合格

表 4.5-2 地下水样品质量控制数量统计表

检测指标	样品总数	运输空白			全程空白			现场平行			实验室空白			实验室平行			加标回收				标准物质				总质控比例 (%)	评价结果	
		个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	加标回收率 (%)	加标回收率控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果	标准值范围				
铜 (mg/L)	3	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	0.0	≤20	ND	2	66.7	0.0	≤20	1	33.3	101	70-130	2	66.7	0.364-0.367	0.361±0.015	266.7	合格
锌 (mg/L)	3	/	/	/	/	/	/	1	33.3	0.0	≤20	ND	2	66.7	0.0	≤20	1	33.3	98.7	70-130	2	66.7	0.696-0.715	0.704±0.034	266.7	合格	
汞 (mg/L)	3	/	/	/	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤20	ND	2	66.7	0.0	≤20	1	33.3	89.6	70-130	2	66.7	1.89-1.98	2.03±0.16	266.6	合格
砷 (mg/L)	3	/	/	/	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤20	ND	2	66.7	2.5	≤20	1	33.3	93.6	70-130	2	66.7	9.25-9.75	9.67±0.63	266.6	合格
六价铬 (mg/L)	3	/	/	/	/	/	/	1	33.3	0.0	≤30	ND	2	66.7	0.0	≤30	1	33.3	/	/	/	2	66.7	36.1-36.2	35.4±1.6	233.4	合格
氯仿 (mg/L)	3	1	33.3	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	ND	2	66.7	0.0	≤25	4	133.3	87.7	80-120	/	/	/	/	333.2	合格
四氯化碳 (mg/L)	3	1	33.3	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	ND	2	66.7	0.0	≤25	4	133.3	108	80-120	/	/	/	/	333.2	合格
1,1-二氯乙烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	ND	2	66.7	0.0	≤25	4	133.3	104	80-120	/	/	/	/	333.2	合格
1,2-二氯乙烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	ND	2	66.7	0.0	≤25	4	133.3	88.8	80-120	/	/	/	/	333.2	合格
1,1-二氯乙烯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	ND	2	66.7	0.0	≤25	4	133.3	112	80-120	/	/	/	/	333.2	合格
顺-1,2-二氯乙烯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	ND	2	66.7	0.0	≤25	4	133.3	115	80-120	/	/	/	/	333.2	合格
反-1,2-二氯乙烯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	ND	2	66.7	0.0	≤25	4	133.3	117	80-120	/	/	/	/	333.2	合格

检测指标	样品总数	运输空白			全程序空白			现场平行			实验室空白			实验室平行			加标回收			标准物质				总质控比例 (%)	评价结果		
		个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	加标回收范围 (%)	加标回收率控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)			测定结果范围	标准值范围
二氯甲烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	114	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
1,2-二氯丙烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	112	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	98.3	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	84.0	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
四氯乙烯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	97.2	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
1,1,1-三氯乙烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	113	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
1,1,2-三氯乙烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	112	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
三氯乙烯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	116	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
1,2,3-三氯丙烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	83.2	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
氯乙烯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	110	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
苯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	112	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
氯苯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	97.2	80-120	1	/	/	/	333.2	合格
1,2-二氯苯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	115	80-120	1	/	/	/	333.2	合格

检测指标	样品总数	运输空白			全程空白			现场平行			实验室空白			实验室平行			加标回收			标准物质				总质控比例 (%)	评价结果				
		个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	加标回收范围 (%)	加标回收率控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)			测定结果范围	标准值范围		
1,4-二氯苯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	112	80-120	/	/	333.2	合格
乙苯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	104	80-120	/	/	333.2	合格
苯乙烯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	111	80-120	/	/	333.2	合格
甲苯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	111	80-120	/	/	333.2	合格
间二甲苯+对二甲苯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	118	80-120	/	/	333.2	合格
邻二甲苯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	110	80-120	/	/	333.2	合格
氟甲烷 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	2	66.7	ND	ND	4	133.3	0.0	≤25	1	33.3	114	80-120	/	/	333.2	合格
硝基苯 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	/	/	/	/	2	66.7	124-129	80-120	/	/	199.9	合格
苯胺 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	/	/	/	/	2	66.7	117-120	70-130	/	/	199.9	合格
2-氯苯酚 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	/	/	/	/	2	66.7	100-104	70-130	/	/	199.9	合格
苯并[a]蒽 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	/	/	/	/	2	66.7	123-129	70-130	/	/	199.9	合格
苯并[a]比 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	/	/	/	/	2	66.7	117-128	70-130	/	/	199.9	合格
苯并[b]荧 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	/	/	/	/	2	66.7	116-122	70-130	/	/	199.9	合格
苯并[k]荧 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	/	/	/	/	2	66.7	125-128	70-130	/	/	199.9	合格
蒽 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	/	/	/	/	2	66.7	112-121	70-130	/	/	199.9	合格

检测指标	样品总数	运输空白			全程空白			现场平行			实验室空白			实验室平行			加标回收				标准物质				总质控比例 (%)	评价结果							
		个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	个数	样品比例 (%)	相对偏差范围 (%)	相对偏差控制范围 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围	加标回收率 (%)	加标回收范围 (%)	样品比例 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围			加标回收率 (%)	加标回收范围 (%)	样品比例 (%)	个数	样品比例 (%)	测定结果	控制范围
二苯并[a,h]噻吩 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	2	66.7	102-103	70-130	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	199.9	合格
喹并[1,2,3-cd]比 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	2	66.7	119-121	70-130	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	199.9	合格
蔡 (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	2	66.7	104-110	70-130	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	199.9	合格
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	3	1	33.3	ND	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤25	1	33.3	ND	ND	2	66.7	94.2-95.5	70-120	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	199.9	合格
pH值	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	0.06	±0.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	0.01	±0.05	66.6	合格	
铅* (mg/L)	3	/	/	/	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤20	/	/	/	/	1	33.3	103	70-130	/	/	/	/	2	66.7	19.5	20.0±2.0	166.6	合格		
镉* (mg/L)	3	/	/	/	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	0.0	≤20	/	/	/	/	1	33.3	109	70-130	/	/	/	/	2	66.7	19.7	20.0±2.0	166.6	合格		
镍* (mg/L)	3	/	/	/	ND	1	33.3	ND	ND	1	33.3	6.0	≤20	/	/	/	/	1	33.3	111	70-130	/	/	/	/	2	66.7	20.1	20.0±2.0	166.6	合格		

4.6. 风险筛选值

4.6.1 土壤风险筛选值

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）对于筛选值选择的规定：采用国家相关土壤和地下水标准、国家以及地区制定的地块污染筛选值。国家和地方相关标准没有涉及到的污染物，可依据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019），推导特定污染物的土壤污染风险筛选值。

根据地块利用规划情况，地块将用作住宅用地，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的相关规定，基于保守原则，故本地块选用 GB36600-2018 中第一类用地筛选值作为调查项目土壤污染物风险筛选标准。

由于地块位于珠江三角洲片区南部，参考珠江三角洲土壤分类图，土壤类型主要为花岗岩母质赤红壤，详见图 4.6-1。根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）附录 A 中砷土壤环境背景值，赤红壤砷筛选值选取 60mg/kg。

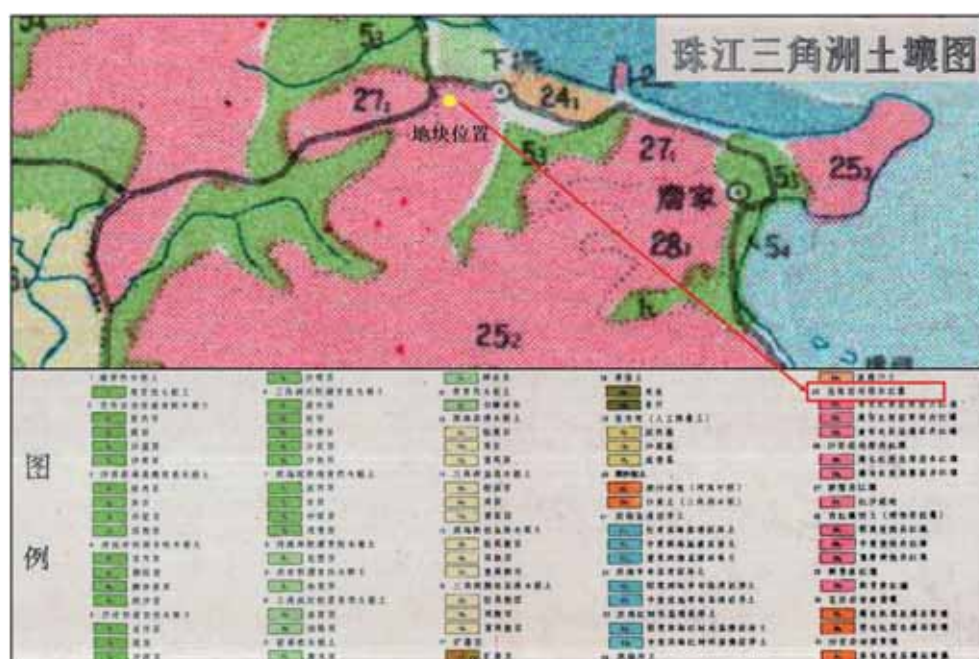


图 4.2-5 珠江三角洲土壤分布类型图

根据上述筛选值的确定方法，确定本地块的土壤风险筛选值见 4.6-1 所示：

表 4.6-1 土壤污染风险筛选值执行一览表 单位：mg/kg

序号	检测项目	标准	
		第一类用地	
重金属和无机物			
1	砷	60	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
2	镉	20	
3	六价铬	3.0	
4	汞	8	
5	铅	400	
6	镍	150	
7	铜	2000	
8	锌	15017.14*	《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019） 第一类用地推导值
挥发性有机物			
9	苯	1	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
10	甲苯	1200	
11	乙苯	7.2	
12	间二甲苯+对二甲苯	163	
13	邻二甲苯	222	
14	苯乙烯	1290	
15	1,2,3-三氯丙烷	0.05	
16	四氯化碳	0.9	
17	三氯乙烯	0.7	
18	1,1-二氯乙烯	3	
19	顺-1,2-二氯乙烯	66	
20	反-1,2-二氯乙烯	10	
21	1,1-二氯乙烷	12	
22	1,2-二氯乙烷	0.52	
23	1,2-二氯丙烷	1	
24	氯乙烯	0.12	
25	四氯乙烯	11	
26	二氯甲烷	94	
27	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
28	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
29	1,1,1-三氯乙烷	701	
30	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
31	氯苯	68	
32	氯仿	0.3	
33	1,2-二氯苯	560	

序号	检测项目	标准	
		第一类用地	
34	1,4-二氯苯	5.6	
35	氯甲烷	12	
半挥发性有机物			
36	硝基苯	34	《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
37	二苯并(a,h)蒽	0.55	
38	苯并[b]荧蒽	5.5	
39	苯并(a)芘	0.55	
40	苯并[k]荧蒽	55	
41	茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	
42	苯并(a)蒽	5.5	
43	苯胺	92	
44	蒽	490	
45	萘	25	
46	2-氯酚	250	
石油烃类			
47	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	826	《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

注：“*”表明筛选值源于风险评估导则推导

4.6.2 地下水风险筛选值

根据2009年8月正式发布的《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号）文件，地块所在区域属于珠江三角洲珠海地质灾害易发区。因此，本次地下水筛选值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准作为地下水筛选值。

《地下水质量标准》中没有的指标，则参考《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）相关标准。国家及地方相关标准未涉及到的污染物可根据《建设用地上壤污染状况调查技术导则》，推导特定污染物的地下水污染风险筛选值。

表 4.6-2 地下水污染风险筛选值执行一览表

序号	检测项目	单位	地下水污染风险筛选值	来源
1	pH 值	--	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017） 中的Ⅲ类标准
2	浊度	NTU	≤10	
3	铜	mg/L	≤1.50	
4	锌	mg/L	≤5.00	
5	汞	mg/L	≤0.002	

序号	检测项目	单位	地下水污染风险筛选值	来源
6	砷	mg/L	≤0.05	
7	六价铬	mg/L	≤0.10	
8	氯仿	mg/L	≤0.3	
9	四氯化碳	mg/L	≤0.0500	
10	1,1-二氯乙烷	mg/L	-	
11	1,2-二氯乙烷	mg/L	≤0.0400	
12	1,1-二氯乙烯	mg/L	≤0.0600	
13	顺-1,2-二氯乙烯	mg/L	≤0.0600	
14	反-1,2-二氯乙烯	mg/L	≤0.0600	
15	二氯甲烷	mg/L	≤0.500	
16	1,2-二氯丙烷	mg/L	≤0.0600	
17	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/L	-	
18	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/L	-	
19	四氯乙烯	mg/L	≤0.300	
20	1,1,1-三氯乙烷	mg/L	≤4.000	
21	1,1,2-三氯乙烷	mg/L	≤0.0600	
22	三氯乙烯	mg/L	≤0.210	
23	1,2,3-三氯丙烷	mg/L	-	
24	氯乙烯	mg/L	≤0.0900	
25	苯	mg/L	≤0.120	
26	氯苯	mg/L	≤0.600	
27	1,2-二氯苯	mg/L	≤2.000	
28	1,4-二氯苯	mg/L	≤0.600	
29	乙苯	mg/L	≤0.600	
30	苯乙烯	mg/L	≤0.0400	
31	甲苯	mg/L	≤1.400	
32	间二甲苯+对二甲苯	mg/L	≤1.000	
33	邻二甲苯	mg/L	≤1.400	
34	氯甲烷	mg/L	-	
35	硝基苯	mg/L	-	
36	苯胺	mg/L	-	

序号	检测项目	单位	地下水污染风险筛选值	来源
37	2-氯苯酚	mg/L	-	
38	苯并[a]蒽	mg/L	-	
39	苯并[a]芘	mg/L	$\leq 0.50 \times 10^{-3}$	
40	苯并[b]荧蒽	mg/L	$\leq 8.0 \times 10^{-3}$	
41	苯并[k]荧蒽	mg/L	-	
42	蒽	mg/L	-	
43	二苯并[a、h]蒽	mg/L	-	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/L	-	
45	萘	mg/L	≤ 0.600	
46	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	572*	
47	地下水位	m	-	/
48	铅	mg/L	0.10	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中的 类标准
49	镉	mg/L	0.01	
50	镍	mg/L	0.10	

4.6.3 土壤和地下水风险筛选值推导过程

1、地块暴露概念模型

风险筛选值的推导依据地块实际情况建立初步地块暴露概念模型,地块规划为第一类用地类型,参照我国《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)和《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019年)的推荐参数、计算方法和模型参数建立初步地块暴露概念模型。推导筛选值所选择的暴露途径按照全暴露途径选取,见表4.6-3所示。

表 4.6-3 暴露途径

暴露途径	敏感用地(第一类用地)
土壤污染源	
经口摄入土壤	√
皮肤接触土壤	√
吸入土壤颗粒物	√
吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物	√
吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物	√
吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物	√
地下水污染源	
饮用地下水	√

暴露途径	敏感用地（第一类用地）
皮肤接触地下水	√
吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	√
吸入室内空气中来自地下水的气态污染物	√

2、暴露评估

风险筛选值所需参数均采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019年）中的第一类用地所推荐的参数。模型中所需主要参数有受体暴露参数、土壤类型、地下水、空气及建筑物特征参数、污染物理化与毒性参数及具有政策导向的致癌风险目标，选取致癌风险 10^{-6} 和危害商 1 作为单一污染物的目标风险。

物化毒理参数优先采用地块实测值，缺乏相关的参数时，参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的推荐值。关注污染物的暴露参数、土壤和地下水参数、空气及建筑物特征参数、理化参数和毒性参数。各项参数值如下表所示。

表 4.6-4 关注污染物的暴露参数

参数名称	符号	单位	一类用地	参数来源
成人平均体重	BWa	kg	61.8	HJ25.3
儿童平均体重	BWc	kg	19.2	HJ25.3
成人平均身高	Ha	cm	161.5	HJ25.3
儿童平均身高	Hc	cm	113.15	HJ25.3
成人暴露期	EDa	a	24	HJ25.3
儿童暴露期	EDc	a	6	HJ25.3
成人暴露频率（经口摄入和皮肤接触）	EFa	d/a	350	HJ25.3
儿童暴露频率（经口摄入和皮肤接触）	EFc	d/a	350	HJ25.3
成人室内暴露频率（呼吸吸入）	EFIa	d/a	262.5	HJ25.3
成人室外暴露频率（呼吸吸入）	EFOa	d/a	87.5	HJ25.3
儿童室内暴露频率（呼吸吸入）	EFIc	d/a	262.5	HJ25.3
儿童室外暴露频率（呼吸吸入）	EFOc	d/a	87.5	HJ25.3
成人暴露皮肤所占体表面积比	SERa	-	0.32	HJ25.3
儿童暴露皮肤所占体表面积比	SERc	-	0.36	HJ25.3
成人皮肤表面土壤粘附系数	SSARa	mg/cm ²	0.07	HJ25.3
儿童皮肤表面土壤粘附系数	SSARc	mg/cm ²	0.2	HJ25.3
每日皮肤接触事件频率	Ev	次/d	1	HJ25.3
成人每日摄入土壤量	OSIRa	g/d	0.1	HJ25.3
儿童每日摄入土壤量	OSIRc	g/d	0.2	HJ25.3
成人每日饮用水量	GWCRa	mL/d	1000	HJ25.3
儿童每日饮用水量	GWCRc	mL/d	700	HJ25.3
成人每日空气呼吸量	DAIRa	m ³ /d	14.5	HJ25.3

参数名称	符号	单位	一类用地	参数来源
儿童每日空气呼吸量	DAIRc	m ³ /d	7.5	HJ25.3
气态污染物入侵持续时间	τ	a	30	HJ25.3
室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	fspi	-	0.8	HJ25.3
室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例	fspo	-	0.5	HJ25.3
吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	PIAF	-	0.75	HJ25.3
非致癌效应平均时间	ATnc	d	2190	HJ25.3
致癌效应平均时间	ATca	d	27740	HJ25.3
单一污染物可接受致癌风险	ACR	无量纲	1.00E-06	HJ25.3
可接受危害商	AHQ	无量纲	1	HJ25.3

表 4.6-5 土壤和地下水参数

参数名称	符号	单位	取值	参数来源
表层污染土壤层厚度	d	m	0.5	HJ25.3
下层污染土壤层厚度	dsub	m	1.0	HJ25.3
下层污染土壤层顶部埋深	Ls	m	0.5	HJ25.3
平行于风向的土壤污染源宽度	Wdw	m	40	HJ25.3
平行于地下水流向的土壤污染源宽度	Wgw	m	45	HJ25.3
土壤中水的入渗速率	I	m/a	0.3	HJ25.3
包气带土壤容重	ρ_b	g/cm ³	1.5	HJ25.3
包气带土壤有机碳质量分数	foc	-	0.0088	HJ25.3
土壤有机质含量	foM	%	1.5	HJ25.3
毛细管层孔隙水体积比	θ_{wcap}	-	0.342	HJ25.3
毛细管层孔隙空气体积比	θ_{acap}	-	0.038	HJ25.3
土壤地下水交界处毛细管层厚度	hcap	m	0.005	HJ25.3
土壤透性系数	Kv	cm ²	1.00E-08	HJ25.3
地下水混合区厚度	δ_{gw}	m	2	HJ25.3
平行于风向的地下水污染源宽度	W	m	45	HJ25.3
污染源区宽度	W	m	40	HJ25.3
地下水达西速率	Ugw	m/a	25	HJ25.3
含水层水力传导系数	K	m/d	6.85	HJ25.3
水力梯度	i	-	0.01	HJ25.3

表 4.6-6 气象参数和建筑物参数

参数名称	符号	单位	取值	参数来源
地基裂隙中水体积比	θ_{wcrack}	无量纲	0.12	HJ25.3
地基裂隙中空气体积比	θ_{acrack}	无量纲	0.26	HJ25.3
室内空间体积与气态污染物入渗面积之比	LB	m	2.2	HJ25.3
室内空气交换速率	ER	次/天	12	HJ25.3
室内室外气压差	dP	Pa	0	HJ25.3
地面到地板底部厚度	Zcrack	m	0.35	HJ25.3
室内地板面积	Ab	m ²	70	HJ25.3
室内地板周长	Xcrack	m	34	HJ25.3

参数名称	符号	单位	取值	参数来源
室内地基厚度	Lcrack	m	0.35	HJ25.3
土壤颗粒物载入因子	DL	g/m ³	5.00E-05	HJ25.3
经口摄入吸收因子	ABSo	/	1	HJ25.3
混合区高度	δair	m	2	HJ25.3
混合区大气流速	Uair	m/s	2.0	HJ25.3
空气中可吸入颗粒物含量	PM ₁₀	mg/m ³	0.119	HJ25.3

3、暴露量计算

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)提供公式计算出各途径暴露量。

4、毒性评估

地块风险评估过程是评估受体长期暴露于污染源下的长期健康风险,因此常用污染物的慢性毒性效应来衡量地块风险水平。通常认为慢性毒性效应分为非致癌效应和致癌效应两大类型。对非致癌风险的量化评估指标为危害商,即暴露剂量/浓度与参考剂量/浓度的比值,当危害商小于1时,可认为该剂量/浓度不会导致人体健康风险。本次风险评估采用《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》编制说明推荐值。以保守原则,选取石油烃(C₁₀-C₁₆)的毒性参数对石油烃(C₁₀-C₄₀)开展风险评估,各参数如下。

表 4.6-7 污染物理化性质参数

名称	CAS 号	亨利常数		空气中扩散系数		水中扩散系数		土壤有机碳/土壤孔隙水分分配系数		水溶解度	
		H'	数据来源	Da cm ² /s	数据来源	DW cm ² /s	数据来源	Koc cm ³ /g	数据来源	S mg/L	数据来源
锌	7440-66-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	1.37E-02	HKC	1.00E-1	HKC	1.00E-5	HKC	7.06E+03	HKC	2.80E+0	HKC

注：“HKC”代表数据来自中国香港特别行政区土壤修复目标值制订技术文件（2007 年）

表 4.6-8 污染物毒性参数

名称	CAS 号	经口摄入致癌斜率因子		呼吸吸入单位致癌因子		经口摄入参考剂量		呼吸吸入参考浓度		消化道吸收效率因子		皮肤吸收因子	
		Sfo(mg/kg-d) ⁻¹	数据来源	IUR (mg/m ³) ⁻¹	数据来源	RfDo (mg/kg-d)	数据来源	RfC (mg/m ³)	数据来源	ABS _{gi} (无量纲)	数据来源	ABS _d (无量纲)	数据来源
锌	7440-66-6	-	-	-	-	0.3	I	-	-	1	RSL	-	-
总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	-	-	-	-	0.04	HKC	-	-	1	HKC	0.5	HKC

注：“HKC”代表数据来自中国香港特别行政区土壤修复目标值制订技术文件（2007 年）；“I”代表数据来自“美国环保局综合风险信息系统（USEPA Integrated Risk Information System）”“RSL”代表数据来自美国环保局区域筛选值（Regional Screening Levels）总表污染物毒性数据（2017 年 6 月发布）

5、风险控制值的计算

本项目风险筛选值的推导依据上述已建立的地块暴露概念模型，参照我国《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)对计算方法和模型参数优化后再推导保护人体健康的土壤或地下水风险控制值。

根据 HJ25.3-2019 土壤和地下水风险控制值计算方法，得出了各污染物在可接受的非致癌风险水平及目标危害商为 1 水平下的风险控制值。根据保守原则，项目组按第一类用地计算风险控制值，推导出第一类用地方式下土壤和地下水项目的筛选值，推导的风险控制值结果如表 4.6-9 所示。

表 4.6-9 风险控制值推导结果

序号	国家导则参数		土壤风险控制值	
	中文名	CAS 编号	一类用地(mg/kg)	二类用地(mg/kg)
1	锌	7440-66-6	15017.14	135342
序号	国家导则参数		地下水风险控制值	
	中文名	CAS 编号	(mg/L)	(ug/L)
1	可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	-	0.572	572

注：根据 HJ25.3 导则推导得到

5. 初步采样调查结果分析

5.1. 土壤对照点检测结果分析

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)的要求,本次调查采样选择在未经外界扰动的土壤区域采取本地块的对照点,分别命名为S8和S9。采集表层土壤样品,且深度尽可能与目标地块的表层土壤样品采样深度相同,S8和S9的检测结果见表5.1-1。送检指标包括重金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物和地块特征污染物,根据本报告所选取的一类用地土壤环境风险筛选值,对照点两个土壤样品共有9种重金属和无机物除六价铬外均有检出,且所有检测项目均远低于风险筛选值,土壤样品中挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出,表明对照点具有参考性。

表 5.1-1 对照点土壤检测结果一览表

点位编号	检测因子	单位	检出限	检测结果	一类用地土壤风险筛选值	是否超筛选值
S8	水分(以干基计)	%	-	16.6	-	否
	阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	0.8	6.1	-	否
	pH值	无量纲	-	6.97	-	否
	渗滤率(渗滤系数K ₁₀)	mm/mmin	-	1.80	-	否
	土壤容重	g/cm ³	-	1.16	-	否
	总孔隙度	%	-	47.9	-	否
	总砷	mg/kg	0.01	1.49	60	否
	镉	mg/kg	0.01	0.13	20	否
	铜	mg/kg	1	6	2000	否
	铅	mg/kg	0.1	118	400	否
	总汞	mg/kg	0.002	0.120	8	否
	镍	mg/kg	3	14	150	否
锌	mg/kg	1	91	-	否	
S9	水分(以干基计)	%	-	12.2	-	否
	阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	0.8	9.8	-	否
	pH值	无量纲	-	6.73	-	否
	渗滤率(渗滤系数K ₁₀)	mm/mmin	-	6.47	-	否
	土壤容重	g/cm ³	-	1.21	-	否
	总孔隙度	%	-	36.6	-	否

点位编号	检测因子	单位	检出限	检测结果	一类用地土壤风险筛选值	是否超筛选值
	总砷	mg/kg	0.01	2.58	60	否
	镉	mg/kg	0.01	0.17	20	否
	铜	mg/kg	1	9	2000	否
	铅	mg/kg	0.1	116	400	否
	总汞	mg/kg	0.002	0.140	8	否
	镍	mg/kg	3	13	150	否
	锌	mg/kg	1	81	15017.14*	否

注：表中仅列出有检出的检测因子；“*”表示来源于风险推导值；

5.2. 地块土壤检测结果分析

5.2.1 土壤基本理化性质检测结果分析

36 个土壤样品（不含平行样）pH 值统计结果见表 5.2-1、表 5.2-2。可见，调查地块土壤样品 pH 值范围为 4.86~10.79，其中强酸性（pH < 4.5）的土壤样品 0 个；酸性（pH < 5.5）的土壤样品 6 个，占总样品数的 16.67%；微酸性（pH 为 5.5~6.5）的土壤样品 18 个，占总样品数的 50%；中性（pH 为 6.5~7.5）的土壤样品 12 个，占总样品数的 33.33%；碱性（pH > 7.5）的土壤样品 0 个。可见，本地块土壤整体偏酸性。根据资料分析，地块内成土母质多为花岗岩，花岗岩二氧化硅含量高，是一种酸性岩，故地块内土壤 pH 偏酸性，与对照点土壤 pH 检测结果一致。

表 5.2-1 土壤 pH 值监测结果统计表

项目	pH
样品数	36 个
最大值	7.15
最小值	4.81

表 5.2-2 土壤 pH 值频率统计表

分级	pH 值	样次（个）	频率（%）
强酸	<4.5	0	0
酸性	4.5~5.5	6	16.67
微酸	5.5~6.5	18	50
中性	6.5~7.5	12	33.33
碱性	>7.5	0	0
合计		36	100

初步调查的土壤样品所检测的 8 种重金属及无机物，其分析结果统计见表 5.2-3。根据本地块土壤环境风险评估筛选值进行评价，结果表明：

砷在 34 个土壤样品中检出 31 个，检出率为 91.18%，检出的含量范围在 0.0491mg/kg~3.6mg/kg 之间，平均值为 1.21mg/kg，检出结果均未超一类用地筛选值 60mg/kg。

镉在 34 个土壤样品中均有检出，检出的含量范围在 0.07mg/kg~0.19mg/kg 之间，平均值为 0.14mg/kg，检出结果均未超一类用地筛选值 20mg/kg。

铜在 34 个土壤样品中有检出 31 个，检出率为 91.18%，检出的含量范围在 2mg/kg~12mg/kg 之间，平均值为 6.10mg/kg，检出结果均未超一类用地筛选值 2000mg/kg。

铅在 34 个土壤样品中均有检出，检出的含量范围在 62.3mg/kg~297mg/kg 之间，平均值为 152.27mg/kg，检出结果均未超一类用地筛选值 400mg/kg。

汞在 34 个土壤样品中均有检出，检出的含量范围在 0.0476mg/kg~0.154mg/kg 之间，平均值为 0.10mg/kg，检出结果均未超一类用地筛选值 8mg/kg。

镍在 34 个土壤样品中均有检出，检出的含量范围在 6mg/kg~16mg/kg 之间，平均值为 11.21mg/kg，检出结果均未超一类用地筛选值 150mg/kg。

六价铬均未检出。

锌在 34 个土壤样品中均有检出，检出的含量范围在 27mg/kg~214mg/kg 之间，平均值为 89.15mg/kg，检出结果均未超一类用地筛选值 15017.14mg/kg。

表 5.2-3 土壤中重金属及无机物测定结果统计与评价表 (mg/kg)

检测项目	样品数量	最小值	最大值	平均值	检出样品数量	筛选值 (一类)	超一类筛选值数
总砷	34	0.0491	37.5821	1.21	31	60	0
镉	34	0.07	4.65	0.14	34	20	0
铜	34	2	189	6.10	30	2000	0
铅	34	62.3	5177.1	152.27	34	400	0
总汞	34	0.0476	3.3978	0.10	34	8	0
镍	34	6	381	11.21	34	150	0
锌	34	27	3031	89.15	34	15017.14*	0

注：1.表中仅列出有检出的检测因子；2.“*”表示来源于风险推导值；

5.2.3 地块土壤有机污染物检测结果分析

本调查地块采集的 36 个土壤样品 (不含平行样) 中，检测了包括《土壤环境质

量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本的 27 项挥发性有机物和 11 项半挥发性有机物以及特征污染物石油烃(C₁₀-C₄₀)等检测指标，均未检出。

5.2.4 地块初步调查土壤总体情况

初步调查结果显示，目标地块土壤样品中有铜、镍、铅、砷、镉、汞、锌等 7 种重金属及无机物有检出，检出结果均未超其相应的一类用地筛选值，与对照点检测结果保持一致。说明本地块土壤环境质量满足现土地规划类型要求。

各检测项目检出情况如表 5.2-4~表 5.2-7 所示。

表 5.2-4 地块钻孔土壤检出项目情况汇总表 1

检测项目	单位	S1W1										S2					风险筛选值 (一类)
		HC23B1 09-101	HC23B1 09-102	HC23B1 09-103	HC23B1 09-104	HC23B1 09-105	HC23B1 09-201	HC23B1 09-202	HC23B1 09-203	HC23B1 09-204	HC23B1 09-205						
总砷	mg/kg	2.11	1.32	1.45	1.77	0.188	0.533	1.51	1.2	0.662	0.511	60					
镉	mg/kg	0.17	0.11	0.14	0.1	0.12	0.15	0.12	0.13	0.1	0.13	20					
铜	mg/kg	3	5	7	4	2	10	8	9	6	2	2000					
铅	mg/kg	111	127	293	137	76	87.1	173	297	153	135	400					
总汞	mg/kg	0.12	0.129	0.0619	0.0809	0.0825	0.112	0.154	0.0912	0.119	0.0729	8					
镍	mg/kg	10	14	15	10	12	6	14	14	13	8	150					
锌	mg/kg	84	89	129	79	77	42	98	122	92	61	15017.14*					

注：1.表中仅列出有检出的检测因子；2.“*”表示来源于风险推导值；

表 5.2-5 地块钻孔土壤检出项目情况汇总表 2

检测项目	单位	S3										S4					风险筛选值 (一类)
		HC23B10 9-301	HC23B10 9-302	HC23B10 9-303	HC23B10 9-304	HC23B10 9-305	HC23B10 9-401	HC23B10 9-402	HC23B10 9-403	HC23B10 9-404							
总砷	mg/kg	1.65	0.846	0.322	0.992	2.04	1.21	0.87	0.583	2.05	60						
镉	mg/kg	0.17	0.11	0.13	0.15	0.16	0.07	0.1	0.15	0.17	20						
铜	mg/kg	12	5	4	4	8	4	7	4	4	2000						
铅	mg/kg	155	157	127	135	174	151	208	124	247	400						
总汞	mg/kg	0.131	0.119	0.0642	0.0945	0.0476	0.142	0.116	0.0947	0.0642	8						
镍	mg/kg	10	15	12	14	15	9	14	7	9	150						
锌	mg/kg	214	109	83	81	102	35	118	91	85	15017.14*						

注：1.表中仅列出有检出的检测因子；2.“*”表示来源于风险推导值；

表 5.2-6 地块钻孔土壤检出项目情况汇总表 3

检测项目	单位	S5W2										S6					风险筛选值 (一类)
		HC23B1 09-501	HC23B1 09-502	HC23B1 09-503	HC23B1 09-504	HC23B1 09-505	HC23B1 09-601	HC23B1 09-602	HC23B1 09-603	HC23B1 09-604	HC23B1 09-605						
总砷	mg/kg	2.02	1.23	0.01L	0.0491	0.658	0.995	1.35	0.204	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	60			
镉	mg/kg	0.19	0.14	0.11	0.13	0.13	0.15	0.19	0.14	0.11	0.12	0.12	20				
铜	mg/kg	9	6	10	4	4	3	1L	1L	21	1L	1L	2000				
铅	mg/kg	103	172	240	162	243	135	113	157	177	140	140	400				
总汞	mg/kg	0.136	0.118	0.0828	0.0691	0.0961	0.13	0.124	0.0971	0.0637	0.119	0.119	8				
镍	mg/kg	11	16	13	16	12	11	9	9	8	6	6	150				
锌	mg/kg	81	82	92	112	76	79	62	88	39	27	27	15017.14*				

注：1.表中仅列出有检出的检测因子；2.“*”表示来源于风险推导值；

表 5.2-7 地块钻孔土壤检出项目情况汇总表 4

检测项目	单位	S7W3							S6					风险筛选值 (一类)
		HC23B109-701	HC23B109-702	HC23B109-703	HC23B109-704	HC23B109-705								
总砷	mg/kg	3.6	1.59	0.909	1.28	1.88	60							
镉	mg/kg	0.15	0.18	0.13	0.17	0.13	20							
铜	mg/kg	8	4	3	4	5	2000							
铅	mg/kg	62.3	94.5	116	111	84.2	400							
总汞	mg/kg	0.12	0.108	0.0932	0.0698	0.0744	8							
镍	mg/kg	13	9	8	8	11	150							
锌	mg/kg	96	94	82	86	144	15017.14*							

注：1.表中仅列出有检出的检测因子；2.“*”表示来源于风险推导值；

5.3. 地块地下水样品检测结果分析

初步采样调查阶段在地块内共设置 3 个地下水监测井，洗井后采集 3 个地下水样品（不含平行样）用于实验室分析，指标检测结果见表 5.3-1，检测结果表明：

（1）地下水点位 S1W1、S5W2、S7W3 浊度均超筛选值，但浊度为感官性指标，故不做风险考虑。

（2）3 口井的 pH 值在 5.56-6.59 范围内，地下水总体呈现弱酸性；

（3）8 项重金属及无机物中，除砷有检出外，其余指标均为检出，砷检出值均未超对应筛选值；

（4）基本 45 项中的挥发性和半挥发性有机物指标均未检出；

（5）其他特征污染物中可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）均未检出。

综上所述，本地块内地下水总体环境质量良好，各污染物的含量检测结果详见表 5.3-1

表 5.3-1 地块地下水检出指标检测结果

检测项目	单位	S1W1	S5W2	S7W3	类标准
浊度	NTU	36	49	120	10
pH 值	无量纲	5.91	5.56	6.59	5.5≤pH < 6.5 8.5≤pH < 9.0
砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0040	50
铅	mg/L	0.00093	0.00113	0.00030	0.10
镉	mg/L	0.00006	0.00014	0.00005L	0.01
镍	mg/L	0.00051	0.00097	0.00078	0.10

注：1.“L”表示检测浓度低于检出限； 2.本表仅列出本地块有检出的项目。

5.4. 小结

根据初步采样调查结果，总结如下：

（1）土壤检测结果

本次调查在地块内共设置了 7 个土壤调查孔，共采集了 37 个土壤样品（含 3 个平行样）。检测项目为重金属及无机物（8 项）、挥发性有机物（27 项）、半挥发性

有机物（11项）、基本理化性质（6项）、特征污染物1项（石油烃（C₁₀-C₄₀）等。结果表明，土壤样品中有铜、镍、铅、砷、镉、汞、锌、六价铬等7项重金属及无机物指标被不同程度检出，但均未出现超本项目筛选值的情况。有机物指标中均未检出，说明调查地块土壤环境质量良好。

（2）地下水检测结果

本次调查在地块内设置了3口地下水监测井，采集4个地下水样品（含1个平行样），检测指标包括重金属及无机物（8项）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、基本理化性质（2项）、特征污染物可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）等。结果表明，浊度虽超地下水质量Ⅲ类标准，但浊度属于感官性状指标，不属于有毒有害指标，不作为地块污染物，故不作风险考虑。地下水样品8项重金属及无机物中砷、镍、铅、镉等4项指标被不同程度检出，但均未超过相应的筛选值；有机物指标均未检出。说明调查地块地下水总体环境质量良好。

综上，地块总体环境质量良好，满足现土地规划类型要求。

6. 初步采样调查结论与建议

6.1. 地块污染识别调查结果

本次调查地块总占地面积 33149.11 平方米。根据现场踏勘、人员访谈及历史资料分析可知，北师大港浸大教师公寓地块位于广东省珠海市高新区那洲片区会同南路南、会南五街西侧，占地面积约 33149.11 平方米，地块周边现状主要为地块周边现状主要为农庄、市政道路、在建会同集配套项目。地块历史以来为果园、农田、鱼塘等，2009 年 12 月，目标地块中部新建几间农舍并于 2019 年拆除，主要为周边农民休息所用。目标地块西侧于 2022 年 10 月建设珠海市高新区会同集配套市政基础设施新建工程项目部。根据控制性详细规划文件可知，调查地块未来规划为 R2 住宅用地。

调查地块主要为未利用地，地块不涉及工业生产活动，外来堆土有源可溯，且堆土将在 2023 年年底全部回填于汇纳河排洪渠工程，不涉及废物填埋情况。由于地块历史较简单，外来堆土量不大且有源可溯，故将地块整个区域作为非重点区域。地块周边涉及到市政工程施工建设，土方施工过程中涉及到机械设备的使用，可能存在油品的跑冒滴漏情况，潜在的关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

6.2. 土壤污染状况调查结果

本次调查在地块内共设置了 7 个土壤调查孔，共采集了 37 个土壤样品（含 3 个平行样）。检测项目为重金属及无机物（8 项）、挥发性有机物（27 项）、半挥发性有机物（11 项）、基本理化性质（6 项）、特征污染物 1 项（石油烃（C₁₀-C₄₀）等。结果表明，土壤样品中有铜、镍、铅、砷、镉、汞、锌、六价铬等 7 项重金属及无机物指标被不同程度检出，但均未出现超本项目筛选值的情况。有机物指标中均未检出，说明调查地块土壤环境质量良好。

6.3. 地下水污染状况调查结果

本次调查在地块内设置了 3 口地下水监测井，采集 4 个地下水样品（含 1 个平行样），检测指标包括重金属及无机物（8 项）、挥发性有机物（27 项）、半挥发性有机物（11 项）、基本理化性质（2 项）、特征污染物可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）等。

结果表明，浊度虽超地下水质量Ⅲ类标准，但浊度属于感官性状指标，不属于有毒有害指标，不作为地块污染物，故不作风险考虑。地下水样品8项重金属及无机物中砷、镍、铅、镉等4项指标被不同程度检出，但均未超过相应的筛选值；有机物指标均未检出。说明调查地块地下水总体环境质量良好。

6.4. 总体结论

根据地块第一阶段土壤污染状况调查结果，所有土壤样品中重金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃的检测浓度均低于本项目土壤环境风险筛选值，表明地块土壤污染物含量对人体的健康风险在可接受范围，即调查地块土壤能够满足下阶段作为用地规划使用要求。

地下水浊度不属于有毒有害指标，不作为地块污染物。所有地下水样品中重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃的检测浓度均低于本项目地下水环境风险筛选值，不会对人体产生健康影响。

6.5. 建议

根据本次地块污染状况初步调查结果，地块初步调查污染项目检出结果未超出相应筛选值，满足一类用地土壤环境质量评价标准，可按照现有规划进行开发。为保证地块后续开发利用安全，提出以下建议：

(1) 在地块开发过程中，开发利用单位应密切注意开挖等施工过程，一旦发现土壤或地下水的异常情况，立即停止相关作业，采取有效措施确保环境安全，并及时报告生态环境主管部门。

(2) 在地块开发利用前，土地使用权人应对调查区域进行必要的管理和保护，做好围蔽，禁止往地块上倾倒生活垃圾或固体废弃物，禁止在地块上进行生产加工、开挖、取土等扰动该区域的行为，一旦发现土壤环境质量遭到破坏，应重新对地块进行土壤污染状况评估工作。

(3) 受场地环境调查的局限性，本工作体现的是调查期间场地内的土壤和地下水的环境质量现状，并不对具体的建设项目实施后可能造成的环境影响进行预测、分析和评估。后续建设项目还应按照法律法规要求进行建设项目环境影响评价。

6.6. 不确定性分析

在项目实施过程中，项目组严格按照相关规范，尽全力获取编制报告所需的相关信息，根据报告准备期间所获得的最新信息资料、场地调查取样时的状况来展开分析、评估和提出建议，并编制完成了《北师大港浸大教师公寓项目土壤污染状况初步调查报告》。但是由于土壤环境的复杂性，场地调查与评估是一个系统过程，需要环境学、化学、地质学、毒理学等多方面学科的融合。受基础科学发展水平、时间及资料等限制，调查过程中可能存在一些不确定性，主要体现在以下几个方面：

(1) 污染识别的不确定性：项目组通过业主提供、人员访谈和搜集场地的利用变迁、环境、相关记录、政府文件、场地所在区域的自然与社会信息等历史资料，以获得本地块的历史沿革、布局分布等情况，但由于部分区域年代较为久远，调查地块及周边区域的部分历史信息凭借记忆复原，同时闲置时关注度较少，所以识别潜在污染区域和污染物存在一定的不确定性。

(2) 污染物分布的不确定性：调查地块主要以闲置荒地为主，未进行任何工业生产活动，但可能受周边环境的影响。在自然条件下污染物会在土壤和地下水中发生迁移和转化，这些因素均会对土壤和地下水中的污染物分布产生影响，从而带来不确定性。

(3) 样品采集、运输保存及分析等过程中存在不确定性：本次调查过程中，包括样品采集、运输保存及分析等过程均严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)等要求进行，场地调查的质量控制与管理也满足要求。