

福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新 单元土壤环境质量调查与风险评估报告

建设单位：深圳市满京华投资集团有限公司

编制机构：海南深鸿亚环保科技有限公司

二〇一八年十二月

目录

目录.....	I
前言.....	1
1.概述	2
1.1 调查目的和原则.....	2
1.2 调查范围.....	2
1.3 相关标准、技术规范和文件.....	3
1.4 工作内容及程序.....	5
1.5 工作技术路线.....	5
2.地理位置及场地自然环境	9
2.1 场地地理位置.....	9
2.2 场地自然环境.....	13
2.3 区域经济发展.....	19
3.场地概况	21
3.1 现状场地状况.....	21
3.2 场地使用历史回顾.....	21
3.3 场地使用现状.....	22
3.4 用地未来规划.....	22
3.5 开发用地及相邻场地的现状和历史.....	24
3.6 敏感目标.....	29
3.7 项目现场照片.....	32
4.土壤环境调查	34
4.1 项目地块内工业生产情况回顾.....	34
4.2 场地内主要污染源及污染物识别.....	37
4.3 第一阶段土壤环境调查总结.....	39
5.土壤环境调查工作方案	41
5.1 布点依据、原则和样品采集.....	41
5.2 样品保存、分析与质量控制.....	46
5.3 样品保存、实验室分析.....	63

5.4 质量控制与质量保证措施.....	69
5.5 风险评价筛选值.....	85
6.调查检测结果评价	90
6.1 场地土壤调查监测结果评价.....	90
6.2 场地地下水调查监测结果评价.....	96
6.3 小结.....	99
7.结论和建议	100
7.1 场地调查结论.....	100
7.2 场地调查结论.....	100
7.3 场地管理建议.....	100
7.4 综合结论.....	102
8.附件	103
附件 1: 专家评审意见	103
附件 2: 技术审核意见	105
附件 3: 技术审核意见修改清单	107
附件 4: 检测机构资质证书	108
附件 5: 监测报告	110
附件 6: 质控报告	152
附件 7: 地下水监测井建井记录表	173
附件 8: 地下水监测井洗井原始记录表	176
附件 9: 水和废水采样原始记录表	179
附件 10: 土壤采样原始记录表	180
附件 11: 现场土壤柱状图记录表.....	183
附件 12: 样品流转记录表	186
附件 13: 访谈记录	189
附件 14: 专家复审意见	191
附件 15: 专家复审意见修改清单	195
附件 16: 专家组长复审意见	196

前言

福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元位于深圳市福田区梅林街道凯丰路以东、梅华路以南，拆除用地面积（即更新单元面积）3045.2 平方米。

项目地块内共有 1 栋建筑物。项目所在地块建筑物建成 26 年，1992 年建成后命名为北环路六层综合楼，深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司作为办公用；2005 年深圳市满京华投资集团有限公司购买物业后命名为“满京华商业大厦”；2005~2007 年深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司作为办公用；2007 年~至今大厦北侧一楼为商业功能、二至六楼为办公功能，南侧为格林豪泰酒店。项目地块内建筑物尚未拆除，企业及配套设施均正常运营。

根据《福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元规划方案》（深圳市建筑设计研究总院有限公司），项目地块未来发展为新型产业用地+公园绿地。

根据《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）、《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、《深圳市土壤环境保护和质量提升工作方案》（深府办[2016]36 号）、《关于规范城市更新实施工作若干问题的处理意见（二）》有关要求，深圳市满京华投资集团有限公司委托海南深鸿亚环保科技有限公司对福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元地块开展土壤环境调查工作。

2018 年 7 月项目召开专家评审会，形成了《福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元项目土壤环境质量调查和风险评估报告专家评审意见》（见附件 1）；2018 年 9 月，深圳市福田区环境保护和水务局出具了《<福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元>技术审核意见》（见附件 2），海南深鸿亚环保科技有限公司根据技术审查意见进行修改，修改清单见附件 3。

1.概述

1.1 调查目的和原则

1.1.1 调查目的

通过对福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元用地现状及历史资料的调查、资料收集与分析、现场勘查等方式开展调查，识别可能存在的污染源和污染物，排查场地是否存在污染可能性。分析场地环境污染状况，编制场地调查报告，为后期开发建设提供依据。具体如下：

(1) 通过对福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元场地进行环境状况调查，识别潜在污染区域，通过对工艺分析，明确场地中潜在污染物种类；

(2) 根据场地现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样检测等方法分析调查场地内污染物的潜在环境风险，并明确场地是否需要进行下一步的风险评估及修复工作。如需进行风险评估，则进一步采集土壤及地下水样品，确定超标污染物污染范围及风险值，为后续土壤修复工作做准备；

(3) 为该场地调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免场地遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

1.1.2 调查原则

(1) 针对性原则：针对场地的特征，进行潜在污染物排查工作，为场地管理提供依据。

(2) 规范性原则：严格按照导则相关要求，规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性。

(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准，使调查过程切实可行。

1.2 调查范围

福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市拆除用地面积（即更新单元面积）3045.2 平方米。

地块现状用地为工业用地，拟更新方向为新型产业用地+公园绿地。经现场勘察、走访可知，自 1992 年以来，项目场地无内电镀、线路板、铅酸蓄电池、制革、印染、化工、医药等重点行业企业，也无污水处理厂、垃圾填埋场、垃圾

焚烧厂、危险废物及污泥处理处置等市政基础设施用地，地块范围历史及现状未发生过污染事故，因此场地调查范围无需扩展，与更新单元范围一致。

1.3 相关标准、技术规范和文件

1.3.1 相关政策、法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年7月修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订,2018年1月实施）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年8月修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月修订）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）（2017年）；
- (7) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发[2009]61号文）；
- (8) 《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）；
- (9) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7号）；
- (10) 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发[2014]9号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《关于发布2014年污染场地修复技术目录（第一批）的公告》（环境保护部公告，公告 2014年 第75号，2014年11月）；
- (13) 《关于印发<全国地下水污染防治规划（2011-2020年）>的通知》（环发[2011]128号）；
- (14) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012年7月第四次修订）；
- (15) 《广东省重金属污染防治工作实施方案》（粤环[2010]99号）；

(16) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》（粤环[2014]22号）；

(17) 《深圳市人民政府办公厅关于印发深圳市土壤环境保护和质量提升工作方案的通知》（深府办[2016]36号）；

(18) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（中华人民共和国环境保护部令第42号）。

1.3.2 有关技术规范、标准

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (4) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (6) 《污染场地术语》（HJ 682-2014）；
- (7) 《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）；
- (8) 《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）；
- (9) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）；
- (10) 《污染场地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2014）；
- (11) 《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T 1415-2014）；
- (12) 《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）（2014年11月）；
- (13) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018），2018年8月1日实施；
- (14) 《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）；
- (15) 《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告2017年第78号）；
- (16) 《关于城市更新实施工作若干问题的处理意见（二）》的通知（深规土规[2017]3号）；

(17) 《深圳市建设用土壤环境调查评估工作指引》(试行)(2018年9月)。

1.4 工作内容及程序

按照《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)和《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)等技术导则的要求,结合现场实际情况,主要包括准备阶段、场地调查、场地风险评估、报告编制等技术流程。具体如下:

(1) 第一阶段

第一阶段场地环境调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段。原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认场地内及周边区域当前和历史上均无可能的污染源,则认为场地的环境影响可以接受,调查活动可以结束。

(2) 第二阶段

第二阶段场地环境调查是以采样分析为主的污染证实阶段,通过第一阶段污染识别及现场踏勘工作可以初步确定调查场地内疑似主要污染区域,本阶段调查通过现场钻探、土壤与地下水取样分析确定场地内污染物种类、污染程度及空间分布状况。包括初步取样调查与详细调查两部分工作,可根据实际情况分批次实施,逐步减少调查的不确定性。

(3) 第三阶段

若场地需要进行风险评估或土壤修复时,则需要进行第三阶段场地环境调查。本阶段以补充采样和测试为主,获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需要的参数,并根据风险评估结果确定不可接受风险区域,初步推荐治理方案。

1.5 工作技术路线

按照《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)和《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)和市规划国土委关于印发《关于城市更新实施工作若干问题的处理意见(二)》的通知(深规土规[2017]3号)和《深圳市建设用土壤环境调查评估工作指引》(试行)(2018年9月)等要求,结合现场实际情况,本场地环境调查与风险评价的技术路线见图1.5-1,主要包括准备阶段、场地调查、场地风险评估、报告编制等技术流程。

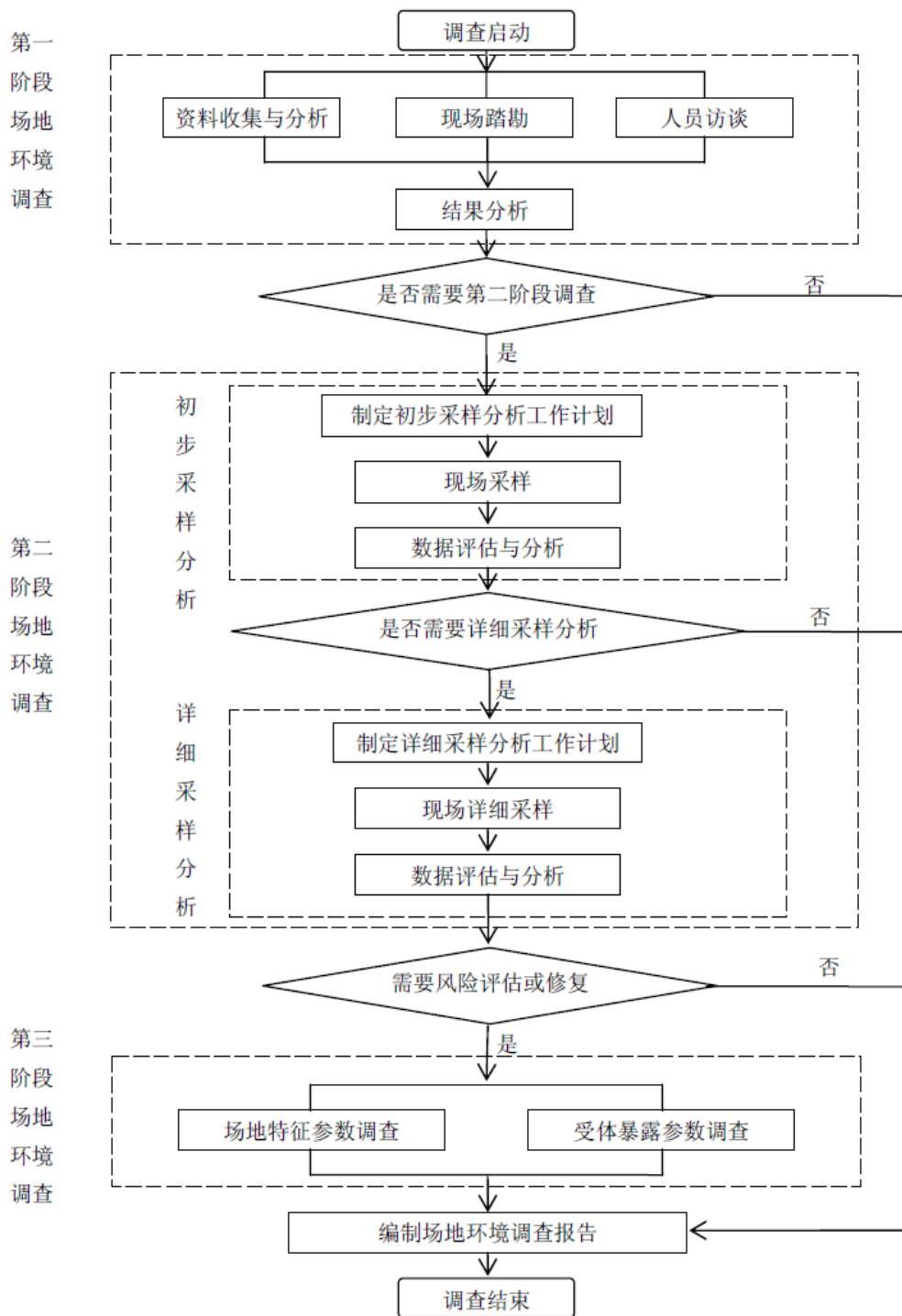


图1.5-1 场地环境调查的工作内容和程序

1.5.1 第一阶段场地调查——污染识别

第一阶段场地环境调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主，确定地块内是否存在疑似污染区域和主要污染物类型。

(1) 需收集资料内容

场地土地使用和规划资料，场地利用变迁过程中的场地内建筑、设施、工艺流程和生产污染的变化情况；

场地土壤及地下水污染记录、场地危险废物堆放记录以及场地与自然保护区和水源地保护区的位置关系；

各生产车间生产工艺、原辅材料、生产历史、产污排污情况、自备水处理设施及运行情况、废水/废渣产生及排放情况、地下管线图、化学品储存及使用清单、泄露记录、地上及地下储罐清单；

企业生产建设环境监测情况、环境影响评价情况。

企业所在地区水文地质情况。

企业设备关停、拆迁过程中环境管理情况，是否出现废液、废渣等随意倾倒等现象。

(2) 资料收集方式

人员访谈；现场考察及现场人员访谈；请委托单位协助开展相关资料的收集、现场走访、拍照。

(3) 现场踏勘

现场详细勘察工作于签订合同后开展，详细勘察的主要内容包括：场地的现状，场地历史，相邻场地的现状，相邻场地的历史情况，周围区域的现状与历史情况，地质、水文地质、地形的描述，建筑物、构筑物、设施或设备的描述。

1.5.2 第二阶段场地调查——采样调查

第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段场地环境调查表明场地内或周围区域存在疑似污染区域，如存在电镀、铅酸蓄电池生产、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等行业企业或存在污水处理厂、垃圾填埋场、垃圾焚烧厂、危险废物及污泥处理处置等市政基础设施用地等；以及由于资料缺失等原因造成无法排除场地内存在污染源时，作为疑似污染地块进行第二阶段场地环境调查，确定污染物种类、污染物程度和空间分布。

第二阶段场地环境调查为初步采样分析，包括制定采样方案、现场采样、实验监测、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物含量均未超过国家和地方等相关标准以及清洁对照点含量（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段场地环境调查工作可以结束，否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定场地污染程度和范围。

1.5.3 第三阶段场地调查——风险评估

若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段场地环境调查。第三阶段场地环境调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

2.地理位置及场地自然环境

2.1 场地地理位置

福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元位于深圳市福田区梅林街道凯丰路以东、梅华路以南。中心纬度为东经 114.064844，北纬 22.566840。项目北侧为梅华路，隔梅华路为凯丰综合楼（居住+商业用途）；东侧为梅华 1 号大楼（办公用）；南侧为工业区（办公用）；西侧为凯丰路，隔凯丰路为东鹏印刷厂。项目更新范围图见 2.1-1，地理位置图见 2.1-2，四至图见图 2.1-3。

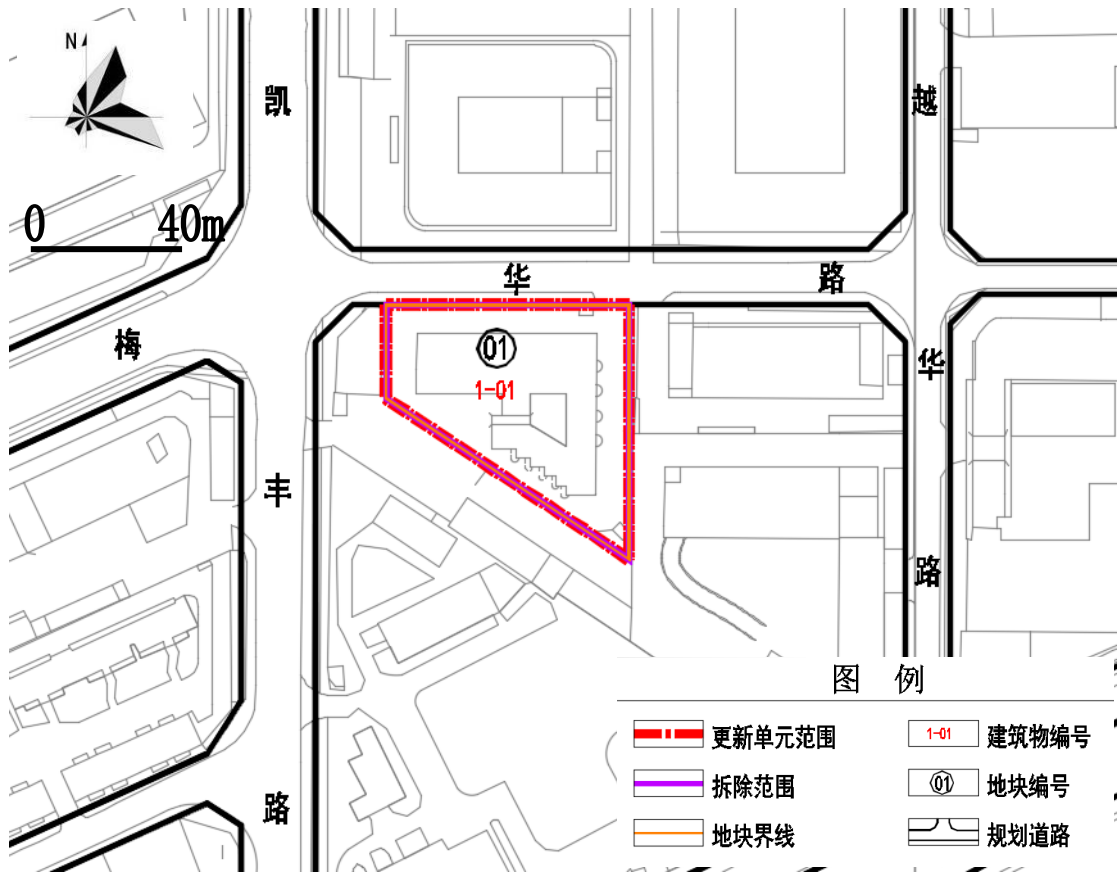
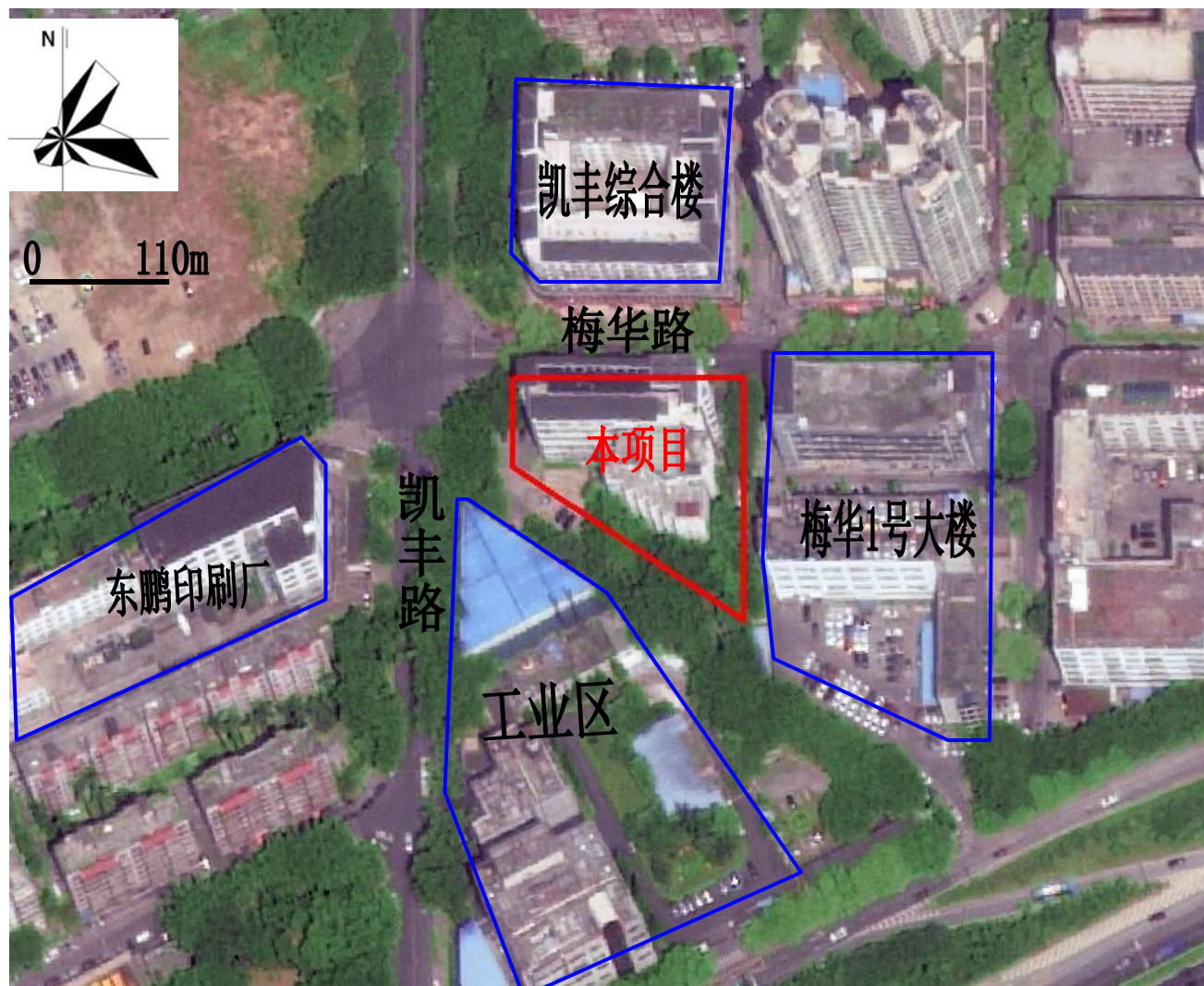


图 2.1-1 项目更新范围图



图 2.1-2 项目地理位置图





西侧凯丰路及东鹏印刷厂



南侧工业区



东侧梅华1号楼



北侧梅华路及凯丰综合楼

图 2.1-3 更新单元周边环境现状图

2.2 场地自然环境

本场地位于深圳福田区，福田区全区面积 78.8km²，福田区东起红岭路与罗湖区相连，西至侨城东路、海园一路与南山区相接，南临深圳河、深圳湾与香港新界的米埔、元朗隔河相望，北至白尾石、大脑壳、黄竹园等山脊与龙华新区民治街道毗邻，是现代化经济中心城市。

项目位于福田区梅林街道，地处深圳市福田中心组团核心位置。梅林街道位于深圳市福田中心区北面，东起银湖路口，西至南山沙河，南临北环快速干道，北抵梅林山顶以南，与龙华区民治街道相接。

(1) 地形、地貌与地质

项目尚未进行岩土工程勘察工作，因此地质地貌引用周边项目《下梅林村更新单元二期改造项目》（位于项目西侧 2.3 公里）的地勘结果。

场地原始地貌为冲洪积平原，后经人工改造成现有场地。

场地整体地势较为平坦，勘察期间所测钻孔点孔口标高为 18.12~19.13m，最大相对高差 1.01m。

场地内分布的地层主要有：人工填土（Qml）、第四系全新统冲洪积层（Q4al+pl）、第四系上更新统冲洪积层（Q3al+pl）、第四系残积层（Qel）、场地下伏基岩为震旦系花岗片麻岩（Z）。

人工填土层（Qml）：在场内各钻孔均有分布，分布层厚 2.50~4.00m，按物质成分的不同分为素填土、杂填土、填石 3 个亚层。

第四系全新统冲洪积层（Q4al+pl）：中砂（层序号 2）：灰黄、浅灰色，饱和，松散状态。砂质成分为石英质，次圆~次棱角状，不均匀含有 30%的黏性土及少量有机质，局部相变为有机质粉质黏土，级配较差，层厚 0.70~2.20m。

第四系上更新统冲洪积层（Q3al+pl）：砾砂；褐黄、灰黄色，饱和，稍密~中密状态。砂质成分为石英，次圆~次棱角状，不均匀含有 25%的黏性土，局部含有 10%左右直径为 2~5cm 的次圆状石英质卵石，局部相变为圆砾，层厚 0.70~4.70m。

第四系残积层 (Qel): 粉质黏土; 褐黄、灰褐色, 湿, 可塑~硬塑状态。由震旦系花岗片麻岩风化残积而成, 岩芯呈土柱状。由于风化不均匀, 局部含有全风化或强风化岩块布, 层厚 6.80~14.00m。

震旦系花岗片麻岩 (Z): 场地下伏基岩为震旦系花岗片麻岩, 中粒变晶结构, 片麻状构造, 主要矿物成分为黑云母、长石、石英等。

(2) 气象与气候

深圳市属于南亚热带海洋性季风气候。全年温暖湿润, 光热充足, 日照时间长, 雨量充沛。年平均气温 21.4~22.3°C, 一月份月均温 12.9°C, 七月份月均温 28.7°C。气温和降水随冬夏季风的转换而变化, 一年内有冷暖和干湿季之分。雨热同季, 降水和热量的有效利用率高。多年平均降雨量为 1932mm, 多年平均降雨天数约为 140 天。降水分布不均匀, 干湿季分明。4~10 月为湿季, 其降雨量占全年总量的 90%。其中前汛期 (4~6 月) 降雨量占全年的 38-40%, 雨型主要为锋面雨; (7~10 月) 以台风雨为主, 降雨量占全年的 50-52%。11~3 月为干季, 降雨甚少, 一般在 150-200mm 之间, 约为全年降雨总量的 10%。多年平均相对湿度 79%。常年盛行风为正南风 and 东北偏东风 (频率分别 17% 和 14%), 其次为东北风和东风 (频率同时 12%)。冬季 1 月最多风向为东北偏北风和东北风 (频率分别为 24% 和 20%); 夏季 7 月最多风向为西南风, 东南偏东风和东风、其频率都在 10% 左右, 静风频率为 27%。年平均风速为 2.6m/s。

(3) 水文特征

福田区主要河流有深圳河、福田河、新洲河及大沙河。深圳河发源于深圳的牛尾岭, 干流长 31.8 公里, 流域面积 312.5 平方公里。福田河是深圳河的一条主要支流, 流域面积 15.4 平方公里, 新洲河位于深圳市中心西南面, 北起梅林水库, 南至福田保税区西南, 入深圳湾, 流域面积 21.5 平方公里, 河道长度 7.85 公里。福田河、新洲河均属于福田区从北向南贯通的雨季泄洪河道。

项目所在水系图见图 2.2-1, 与水源保护区的位置关系图见图 2.2-2。

(4) 区域污水处理系统

福田污水处理厂位于深圳市福田区竹子林片区, 深圳湾附近。福田污水处理厂一期工程处理规模为 40 万吨/日, 污水处理工艺拟采用多段强化脱氮改良型 A2/O+辅助化学除磷工艺, 深度处理拟采用生物转盘滤池+紫外线消毒的工艺,

处理出水要求达到一级 A 标准。服务范围东起泥岗西路、华强北路、华强南路区域，西至深华路、侨城东路、深圳湾七路，北至原二线关，南至深圳湾。

福田污水处理厂 2016 年 3 月 26 日建成两条生产线并完成调试转入试运行，出水水质执行国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准，总占地 25.57 公顷，近期设计规模为 40 万吨/天，远期总规模为 60 万吨/天。

本项目位于福田污水处理厂服务范围内。

污水管线图见图 2.2-3。



图 2.2-1 项目所在水系图

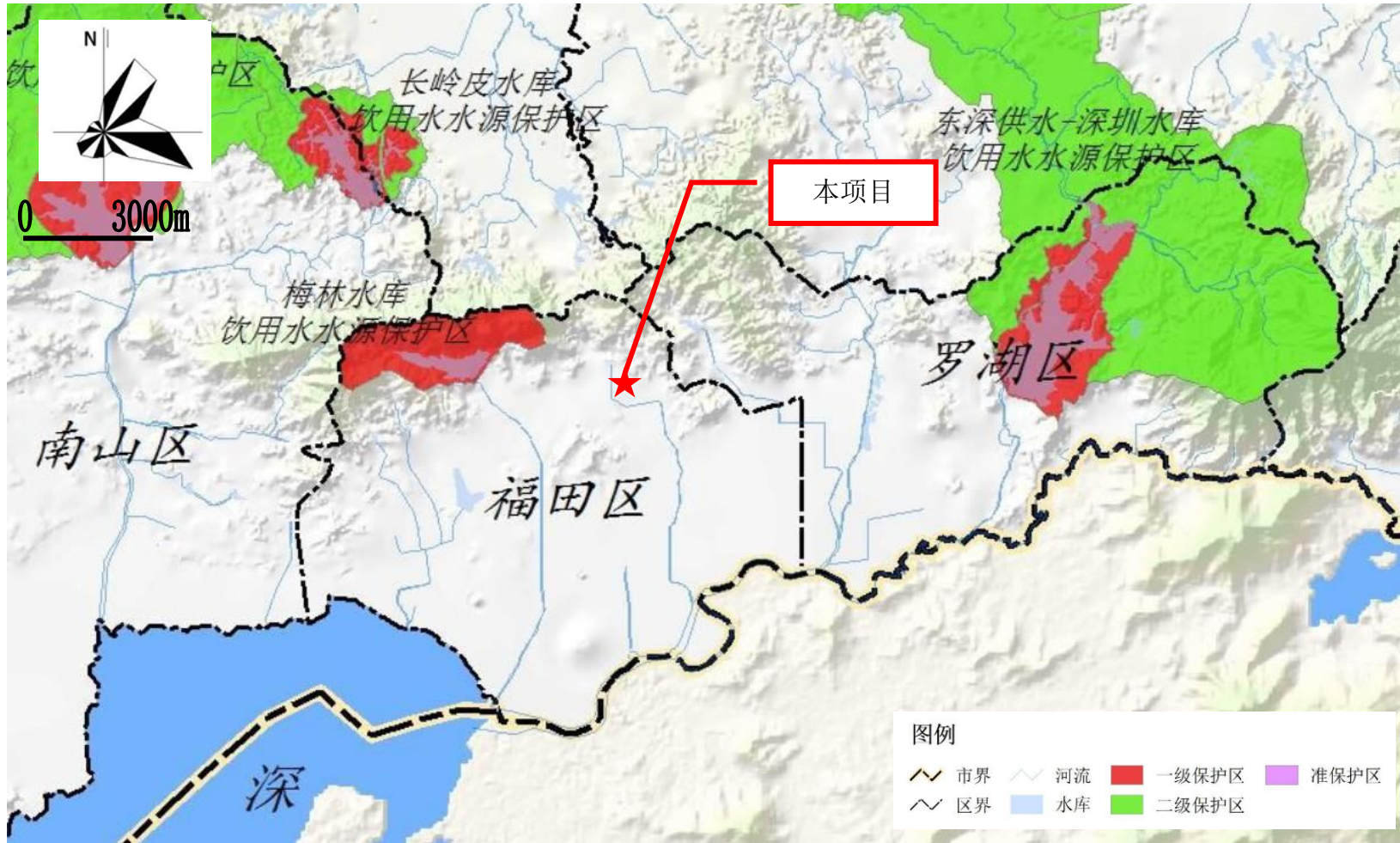


图 2.2-2 项目与水源保护区关系

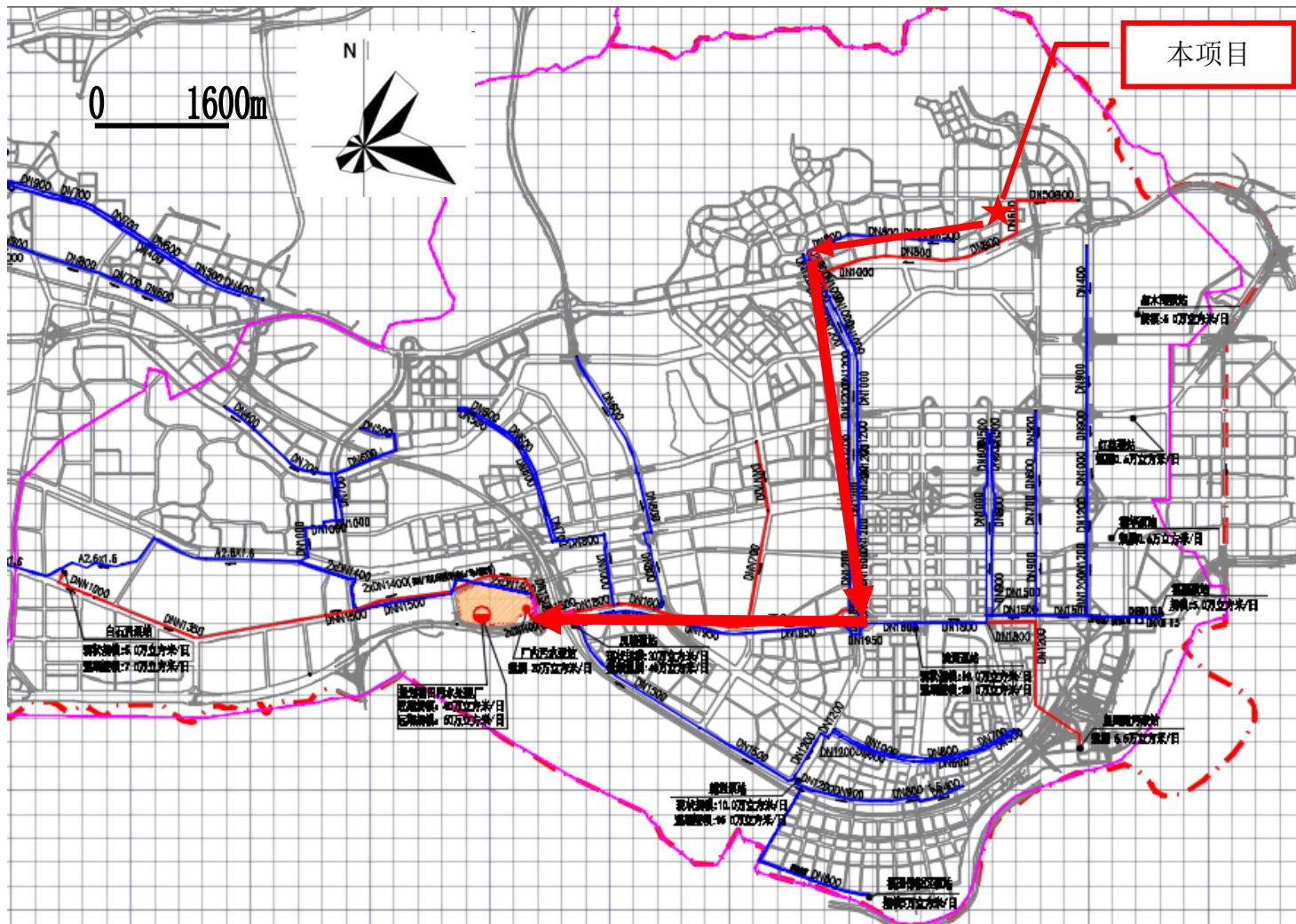


图 2.2-3 项目污水管线图

(5) 土壤植被

本地区土壤分为自成土和积运土两种。自成土主要为赤红壤，广泛分布于山地、丘陵和台地。它是由于气候及生物条件的影响，常年高温多雨，化学风化及淋溶作用强烈，红色风华壳发育深厚，在其上不同成土过程而形成，属于深圳市地带型土壤。土壤构成剖面为 A-AB-B-C 型，呈红褐色。A 为耕作层或表层，B 为淀积层或心土层，C 为母质层。花岗岩赤红壤面积分布较广，母质风化层较厚，砂页岩母质风化层则普遍较薄。土壤表层有机质多在 2% 左右，而土壤流失严重的侵蚀赤红壤，表层有机质含量仅 0.2%-0.4%，土壤中的磷、钾等矿物质含量高低因母质的不同而差异很大。耕型赤红壤由于耕作粗放，有机质分解快，其含量多数低于 1.0%。此外，磷、钾等含量，也因母质不同及施肥差异而相差甚大。

本区处华南南亚热带和热带过渡区，植被组成种类、外貌结构、群落组合和分布均表现出热带和亚热带的过渡性。其中，热带成分比例较大，主要的科有桃金娘科、野牡丹科、大戟科、桑科、梧桐科、芸香科、山榄科、豆科和棕榈科等。

2.3 区域经济发展

(一) 综合

2017 年福田区实现地区生产总值 3820.56 亿元,增长 8.4%。其中,第一产业实现增加值 1.04 亿元,增长 63.0%;第二产业实现增加值 210.34 亿元,增长 3.7%;第三产业实现增加值 3609.18 亿元,增长 8.7%。三次产业结构为 0.03:5.50:94.47,三产结构进一步优化,第三产业比重与去年同期(93.63%)相比提高 0.84 个百分点。

(二) 工业

2017 年福田区规模以上工业企业实现产值 850.27 亿元,同口径增长 1.5%;实现增加值 150.61 亿元,同口径增长 2.2%,高于全年目标任务 0.2 个百分点。前 10 强企业中共有 4 家生产出现下降,其中联想信息、理光工业降幅较前三季度扩大;前 10 强中生产增长企业共 6 家,其中 4 家企业增幅有所放缓。。

(三) 商业

2017 年福田区实现社会消费品零售总额 1817.51 亿元,占全市社零总额比重达三成,增长 9.2%;总量和增速分别排全市十区第一名和第二名,其中增速高于全年目标任务 1.0 个百分点。

批发业实现商品销售额 13277.05 亿元,增长 6.3%,占全市比重达 50.3%。前 20 强批发业企业实现商品销售额 5329.55 亿元,增长 16.9%。前 20 强中经营增长企业有 15 家,其中 4 家企业增幅超过 50%;7 家企业销售额增速与上年相比实现由负转正。

零售业实现商品销售额 1490.23 亿元,增长 13.8%,占全市比重达三成。前 10 强零售企业实现商品销售额 331.47 亿元,增长 8.2%。

住宿业实现营业额 44.52 亿元,占全市比重达三成;增长 6.9%,十区排名第四。前 10 强住宿企业实现营业额 23.22 亿元,增长 7.2%,比整体限上住宿业营业额增速快 0.2 个百分点。

餐饮业实现营业额 208.45 亿元,占全市比重达三成;增长 8.4%,十区排名第一。前 10 强餐饮企业实现营业额 75.11 亿元,增长 16.9%,比整体限上餐饮业营业额增速快 4.5 个百分点。

3.场地概况

3.1 现状场地状况

福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元拆除用地面积（即更新单元面积）3045.2 平方米。更新单元地块现状主要功能为办公及商业。目前企业正常运营，建筑物尚未拆除。场地地面未经处理，仍为原有硬化水泥地面。

3.2 场地使用历史回顾

项目场地于 1992 年建成。根据建设单位提供资料，场地范围内各年代的利用情况如下：

（1）1992-2004 年：建筑物建成，命名为“北环路六层综合楼”，深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司入驻，经向环保局核实，深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司未有工业生产的环境影响评价审批手续，建设单位进行历史回顾核查，大厦的用途为办公；

（2）2005 年：大厦被法院拍卖，被深圳市满京华投资集团有限公司购买，更名为满京华商业大厦，深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司作为办公用；

（3）2005~2007 年：深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司作为办公用；

（4）2007 年~至今：

项目建筑物北侧一楼商业出租为餐饮单位用，单位有：佰味佳客家菜、乾矿老火；二楼至六楼出租办公用，单位有：深圳帝美家俱配饰设计有限公司、深圳市红石颂尚室内设计有限公司、深圳市永联新兴物业管理有限公司、深圳市美意延年贸易有限公司、深圳一苇堂文化传播有限公司、深圳市立康生物技术有限公司、深圳市御方草堂化妆品有限公司、深圳市九藏广告有限公司、深圳市威泰科技有限公司、深圳市凯灵科技有限公司、深圳市直通迅移动通信有限公司、深圳市酒类行业协会、深圳市易长明实业有限公司、深圳市熙翔装潢设计工程有限公司、深圳汇纳科技有限公司、深圳市九昇昌电子有限公司、中国有色金属工业西安岩土工程公司深圳分公司、采诗科技（香港）有限公司、深圳市圣合泰科技有限公司、深圳市中盛鸿宇投资有限公司。

项目南侧一至六楼为格林豪泰酒店。

表 3.2-1 项目场地使用历史回顾

年份	地块发展历程	使用性质
1992~2004 年	建筑物建成，命名为“北环路六层综合楼”，入驻企业为：深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司	办公
2005 年	大厦被法院拍卖，被深圳市满京华投资集团有限公司购买，更名为满京华商业大厦；入驻企业为：深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司	办公
2005~2007 年	入驻企业为：深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司	办公
2007 年~至今	北侧一楼入驻企业为餐饮单位	餐饮
	北侧二楼~六楼入驻企业为办公单位	办公
	南侧一-六楼为格林豪泰酒店	酒店

3.3 场地使用现状

项目地块内企业均正常运营。满京华商业大厦北侧一楼为商业功能；二至六楼为办公功能；南侧一至六楼为酒店功能。

更新单元场地建筑物信息见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目场地现状

序号	场地建筑物	建筑占地面积 (m ²)
1	满京华商业大厦	1351

3.4 用地未来规划

根据《福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元规划方案》（深圳市建筑设计研究总院有限公司），项目地块未来发展为新型产业用地+公园绿地。项目开发建设地块规划功能见表 3.4-1，用地规划图见图 3.4-1。

表 3.4-1 项目开发建设地块规划功能表

地块编号	性质代码	用地性质	用地面积 (m ²)
01	M0	新型产业用地	2084.7
02	G1	公园绿地	960.5

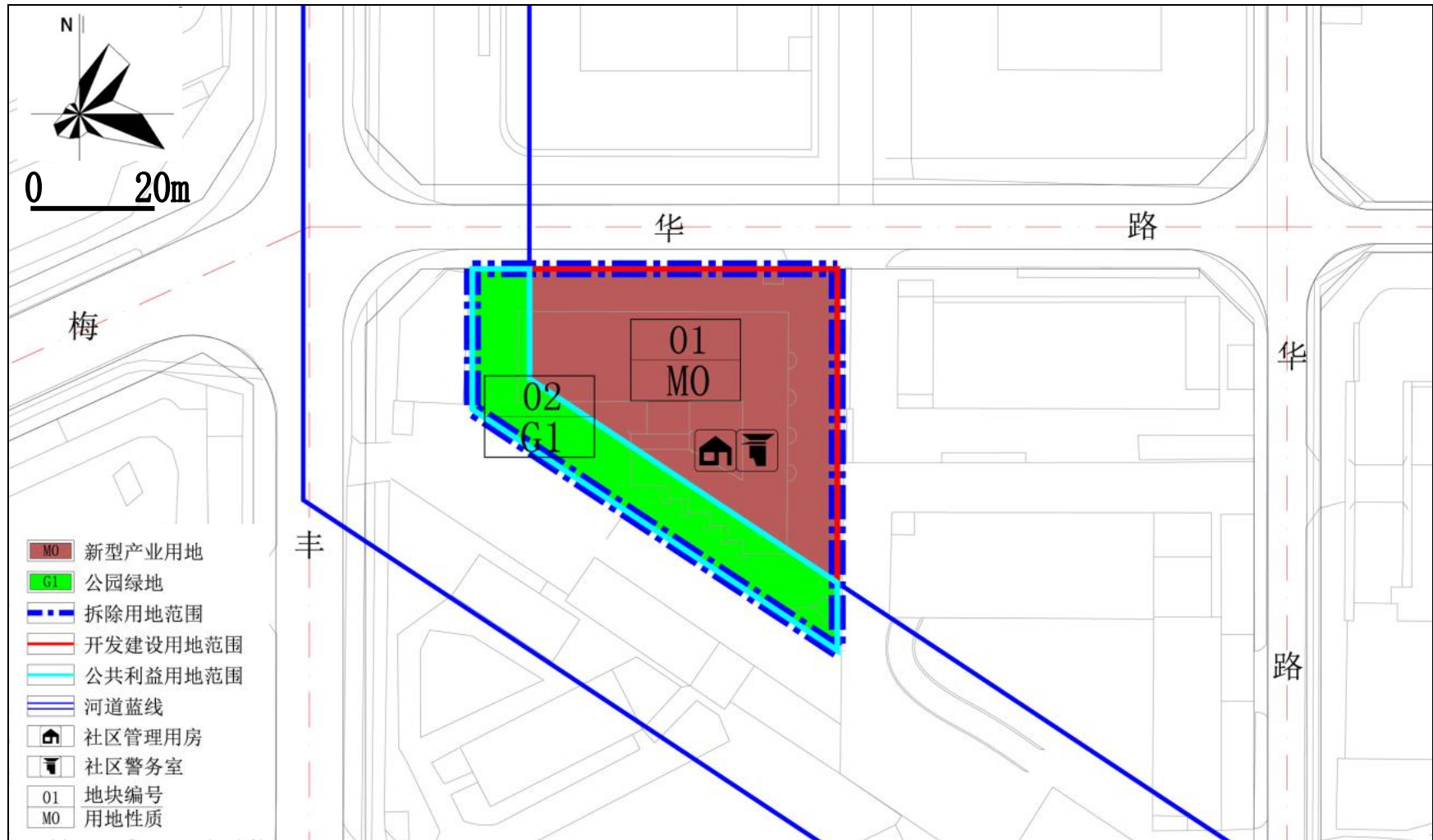


图 3.4-1 项目用地规划图

3.5 开发用地及相邻场地的现状和历史

根据 GoogleEarth 的历史卫星影像资料,本项目地块所在区域的最早可查卫星影像资料时间为 2002 年 9 月。本次调查搜集了本地块及周边区域 4 个年份(2002 年、2003 年、2010 年、2015 年、2017 年)的卫星图,项目用地范围及相邻场地的历史变更情况见表 3.5-2,各年份卫星图详见图 3.5-2~3.5-6。

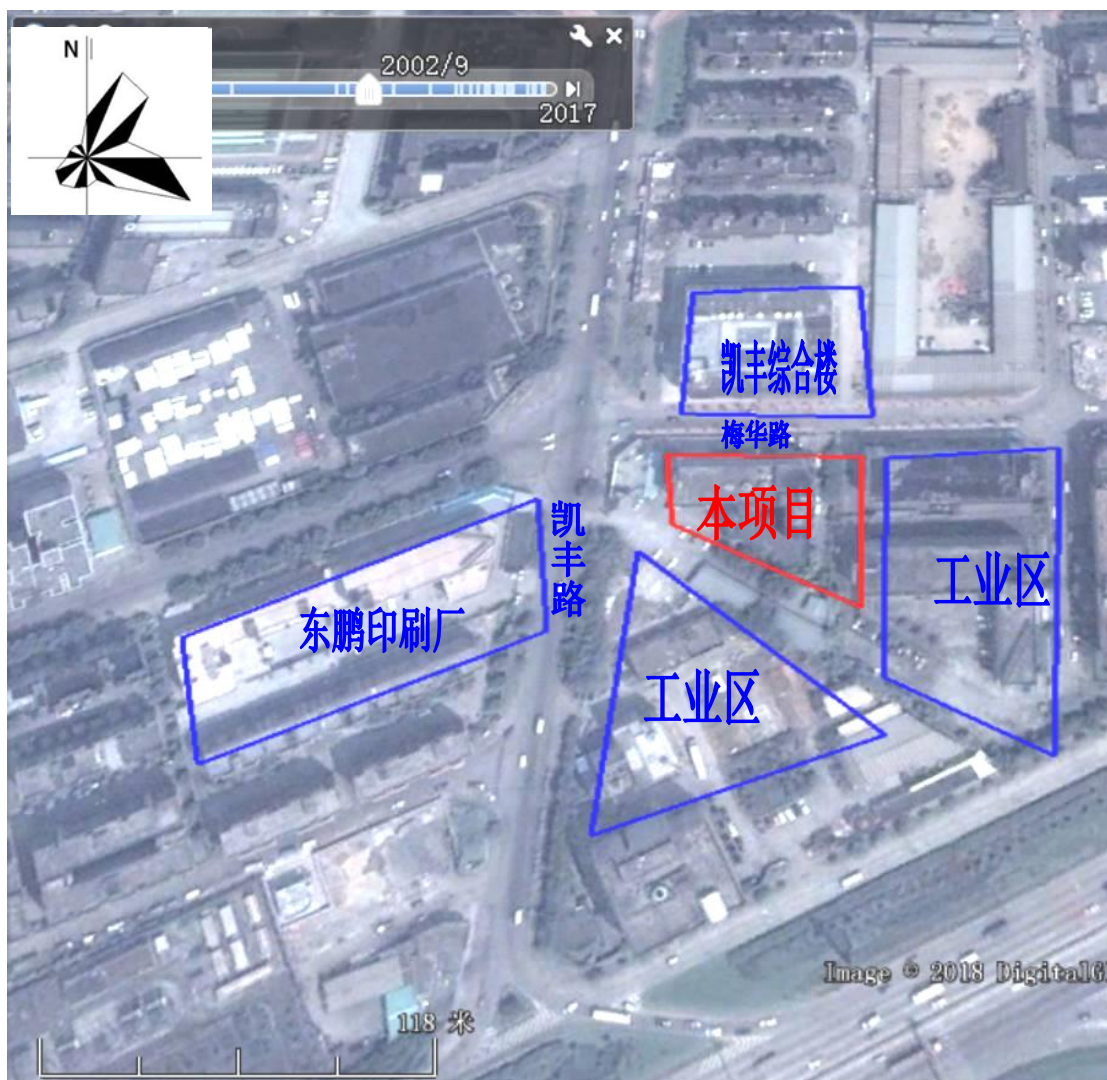


图3.5-1 2002年9月份卫星图

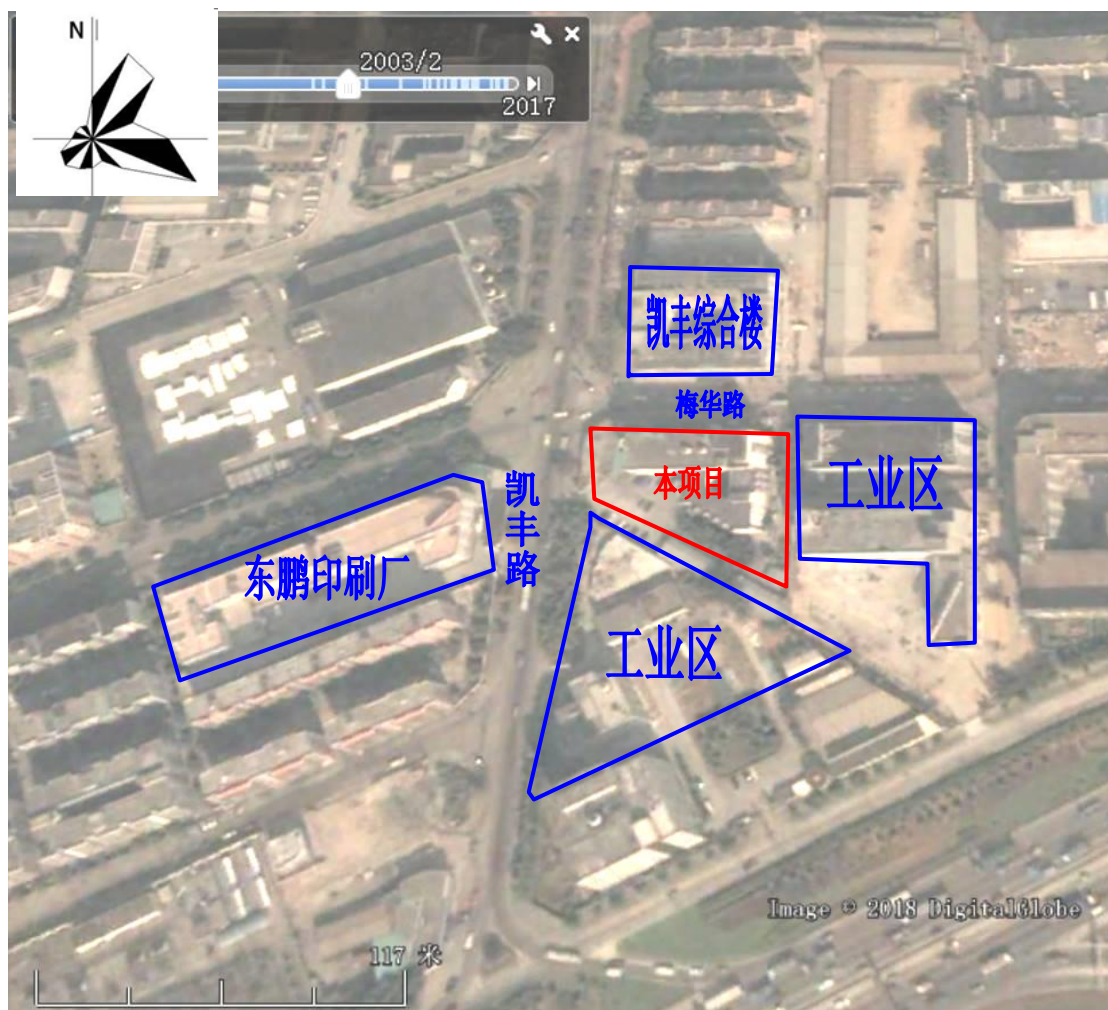


图3.5-2 2003年2月份卫星图

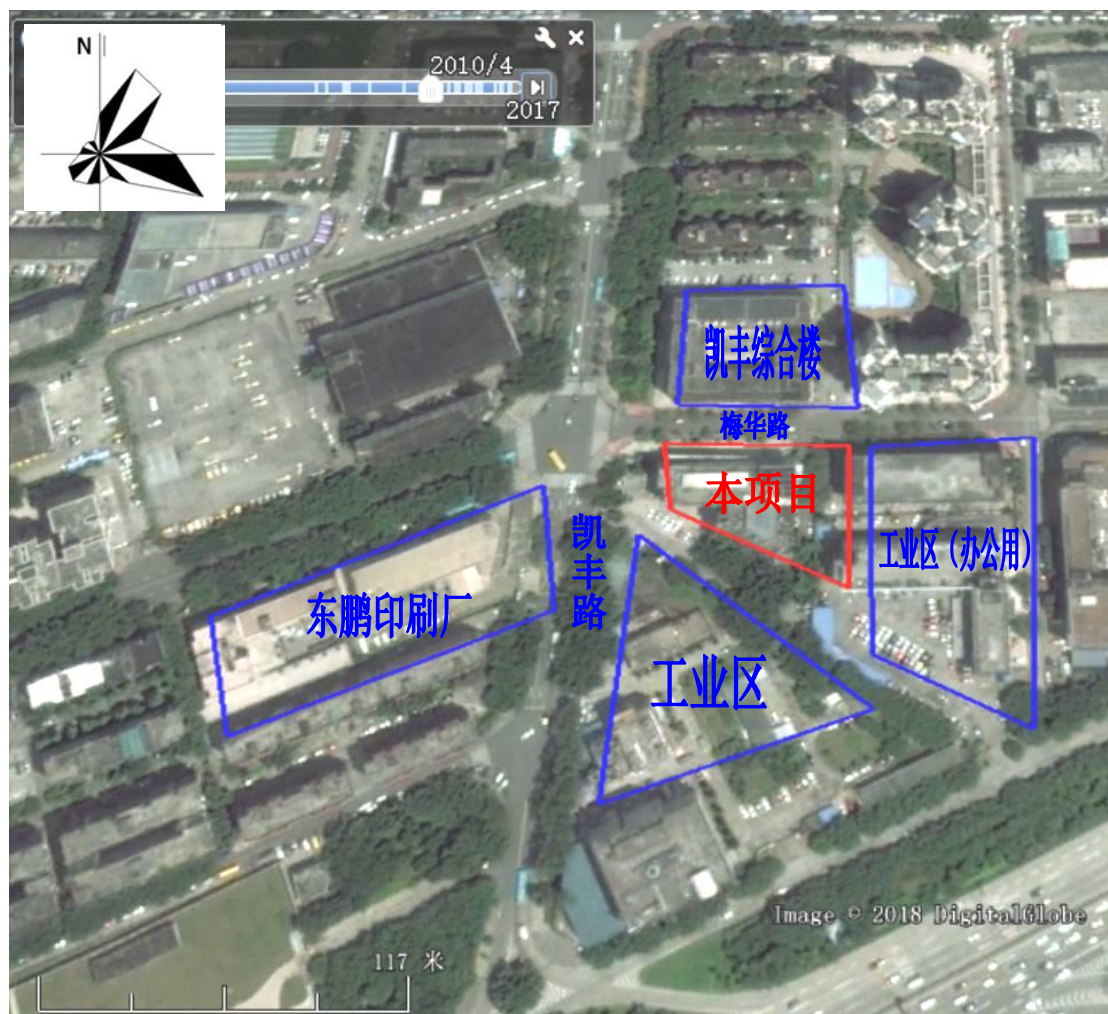


图3.5-3 2010年4月份卫星图



图3.5-4 2015年4月份卫星图

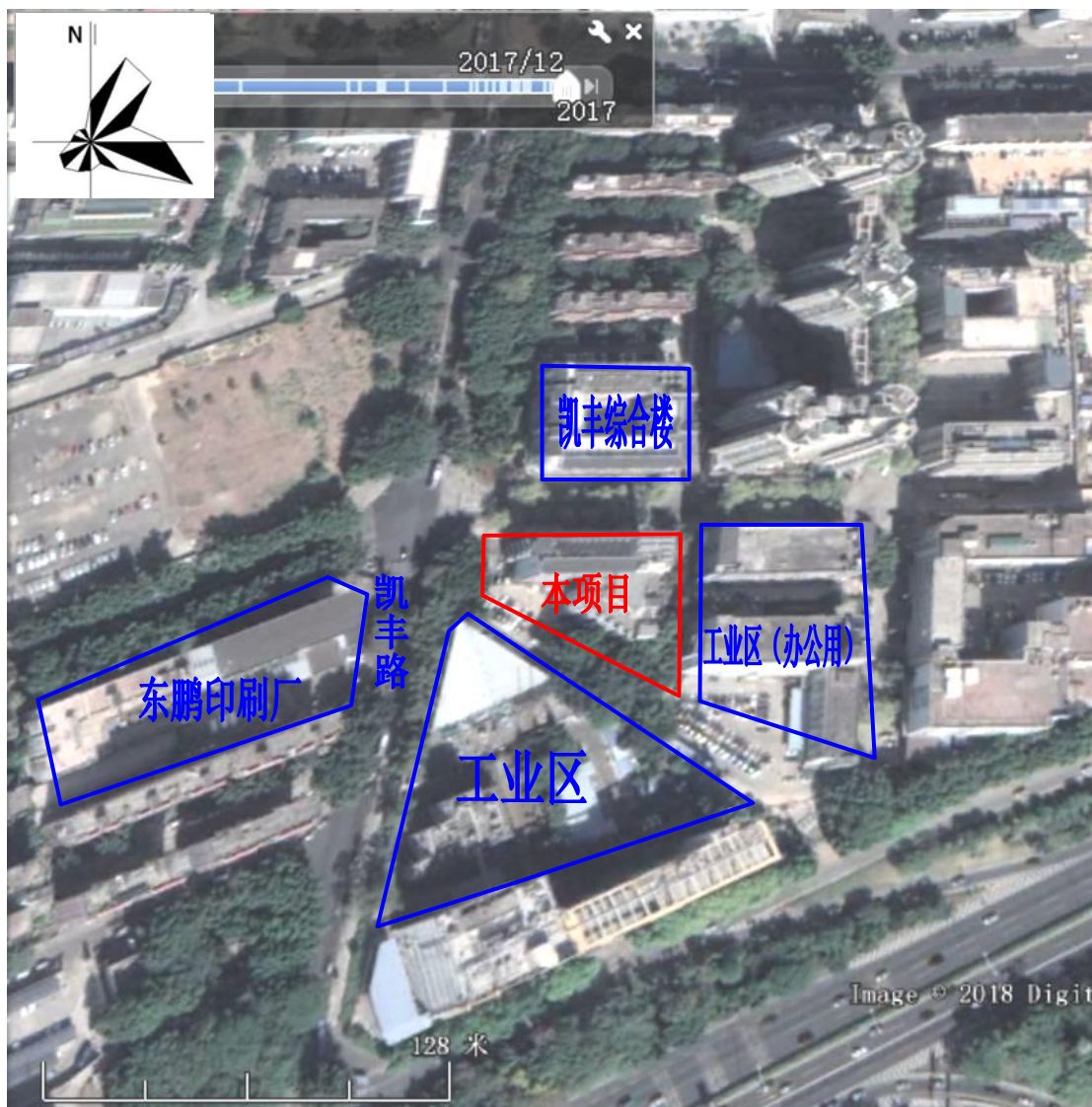


图3.5-5 2017年12月份卫星图

表3.5-1 项目相邻场地历史情况

年份	项目建筑物名称	东侧	南侧	西侧	北侧
2002.9	北环路六层综合楼	工业区	工业区	凯丰路 东鹏印刷厂	梅华路 凯丰综合楼
2003.2	北环路六层综合楼	工业区	工业区	凯丰路 东鹏印刷厂	梅华路 凯丰综合楼
2010.4	满京华商业大厦 [由北环路六层 综合楼更名]	工业区	工业区	凯丰路 东鹏印刷厂	梅华路 凯丰综合楼
2015.4	满京华商业大厦 [由北环路六层 综合楼更名]	工业区	工业区	凯丰路 东鹏印刷厂	梅华路 凯丰综合楼

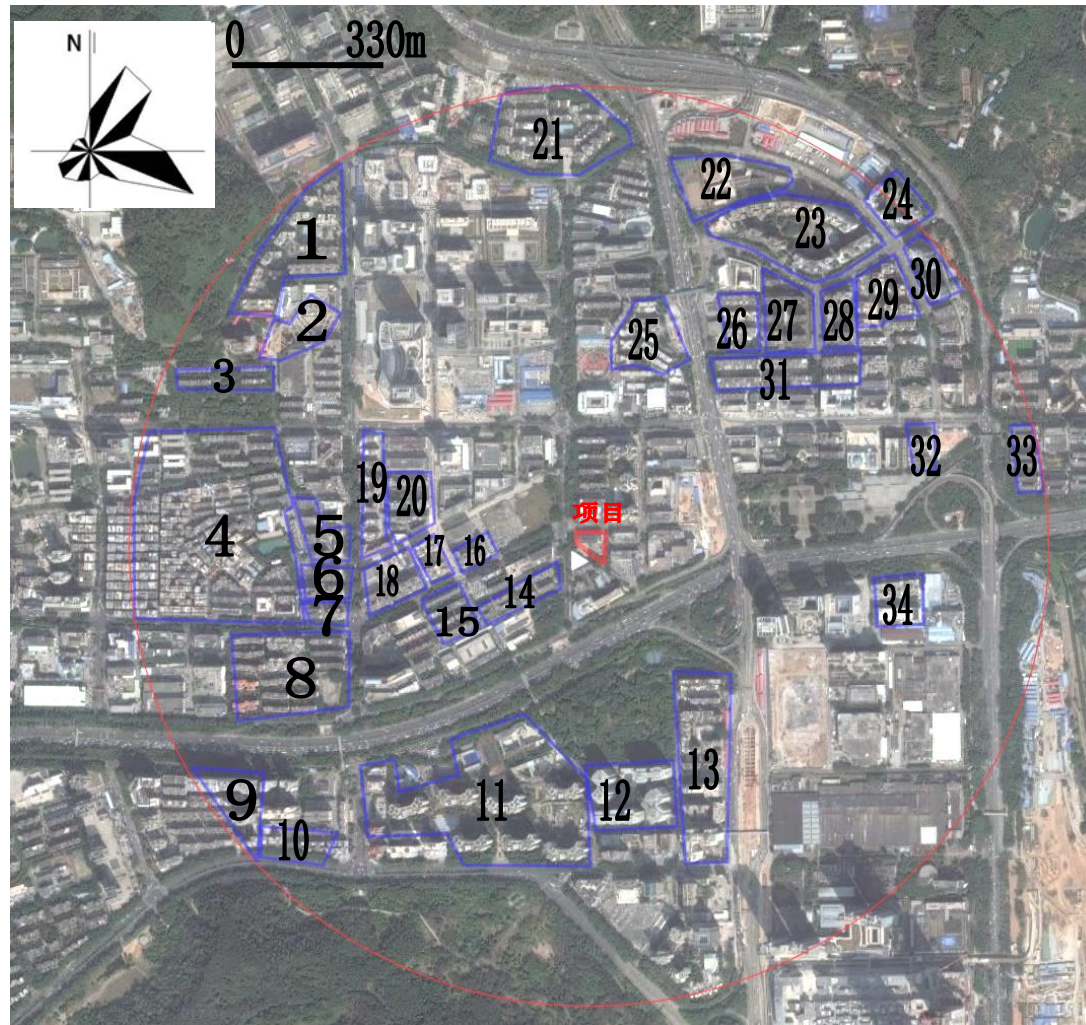
3.6 敏感目标

项目场地周边 500 米范围内地块的使用功能主要为居住、医院用地，本项目周围 1000 米范围内敏感点概况见图 3.6-1，1km 范围敏感目标距离项目地的距离具体详见表 3.6-1。

表 3.6-1 主要环境敏感目标表

序号	敏感目标	性质	方位	与场地最近距离 (m)
1	颐林雅苑	住宅	西北	800
2	大围坊村	城中村	西北	690
3	中康生活区	住宅	西北	735
4	梅林四村	城中村	西	600
5	梅林居	住宅	西	490
6	东方富苑	住宅	西南	500
7	华景花园	住宅	西南	510
8	华茂苑	住宅	西南	530
9	莲丰花园	住宅	西南	840
10	宏威花园	住宅	西南	815
11	彩田村	住宅	西南	380
12	长城盛世二期	住宅	南	430
13	长城盛世一期	住宅	南	350
14	凯伦花园	住宅	西	60
15	先科花园	住宅	西	270
16	金燕园	住宅	西	170
17	绅宝花园	住宅	西	270
18	旭飞华安园	住宅	西	340
19	振业梅苑	住宅	西	400
20	华府馨居	住宅	西	310
21	汇龙花园	住宅	北	780
22	翰林学校	学校	东北	700
23	翰岭苑	住宅	东北	690
24	半山御景	住宅	东北	900
25	艺丰花园	住宅	东北	370
26	艺丰花园 B 区	住宅	东北	470
27	健君园	住宅	东北	520
28	花里林居	住宅	东北	630
29	合正逸园	住宅	东北	720
30	水木澜山	住宅	东北	870
31	艺丰花园 C 区	住宅	东北	390
32	蓝天绿都家园	住宅	东北	685
33	新阁小区	住宅	东北	890

34	神彩苑	住宅	东南	580
----	-----	----	----	-----



注：序号与表 3.6-1 中的序号对应

图 3.6-1 项目周边敏感点分布图

3.7 项目现场照片

项目所在场地企业现状见图3.6-1。





图3.7-1 现状图

4.土壤环境调查

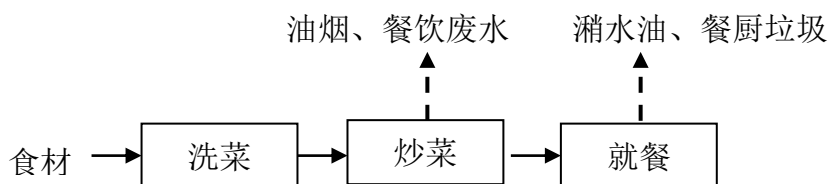
4.1 项目地块内工业生产情况回顾

项目场地于 1992 年建成。1992 年建成后命名为北环路六层综合楼，深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司作为办公用；2005 年深圳市满京华投资集团有限公司购买物业后命名为“满京华商业大厦”；2005~2007 年深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司作为办公用；2007 年~至今大厦北侧一楼为商业功能、二至六楼为办公功能，南侧为格林豪泰酒店。

4.1.1 项目地块餐饮情况

场地内餐饮单位有：佰味佳客家菜、乾矿老火锅。

生产工艺



污染物产生情况及环保措施

1) 废气

产生废气主要为餐饮油烟，餐饮油烟收集后经油烟净化器处理后通过专用烟道排放。

2) 废水

过程中产生餐饮废水，废水经餐饮隔油池处理后排入市政污水管网最终进入福田污水处理厂集中处理；生活污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网最终进入福田污水处理厂集中处理。

3) 固体废物

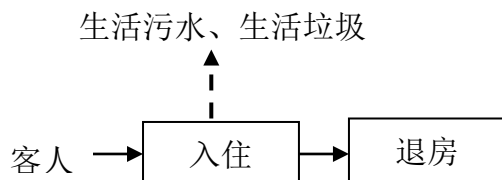
产生的固体废物有生活垃圾、餐厨垃圾、泔水油。

生活垃圾交由环卫部门拉运处理，餐厨垃圾、泔水油集中收集后交专业回收单位。

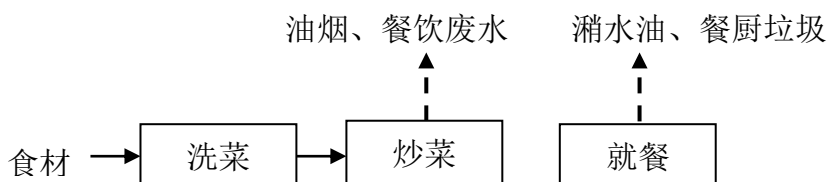
4.1.2 项目地块酒店情况

格林豪泰酒店主要是从事住宿服务及餐饮服务。

住宿服务



餐饮服务



污染物产生情况及环保措施

1) 废气

产生废气主要为餐饮油烟，餐饮油烟收集后经油烟净化器处理后通过专用烟道排放。

2) 废水

过程中产生餐饮废水，废水经餐饮隔油池处理后排入市政污水管网最终进入福田污水处理厂集中处理；生活污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网最终进入福田污水处理厂集中处理。

3) 固体废物

产生的固体废物有生活垃圾、餐厨垃圾、泔水油。

生活垃圾交由环卫部门拉运处理，餐厨垃圾、泔水油集中收集后交专业回收单位。

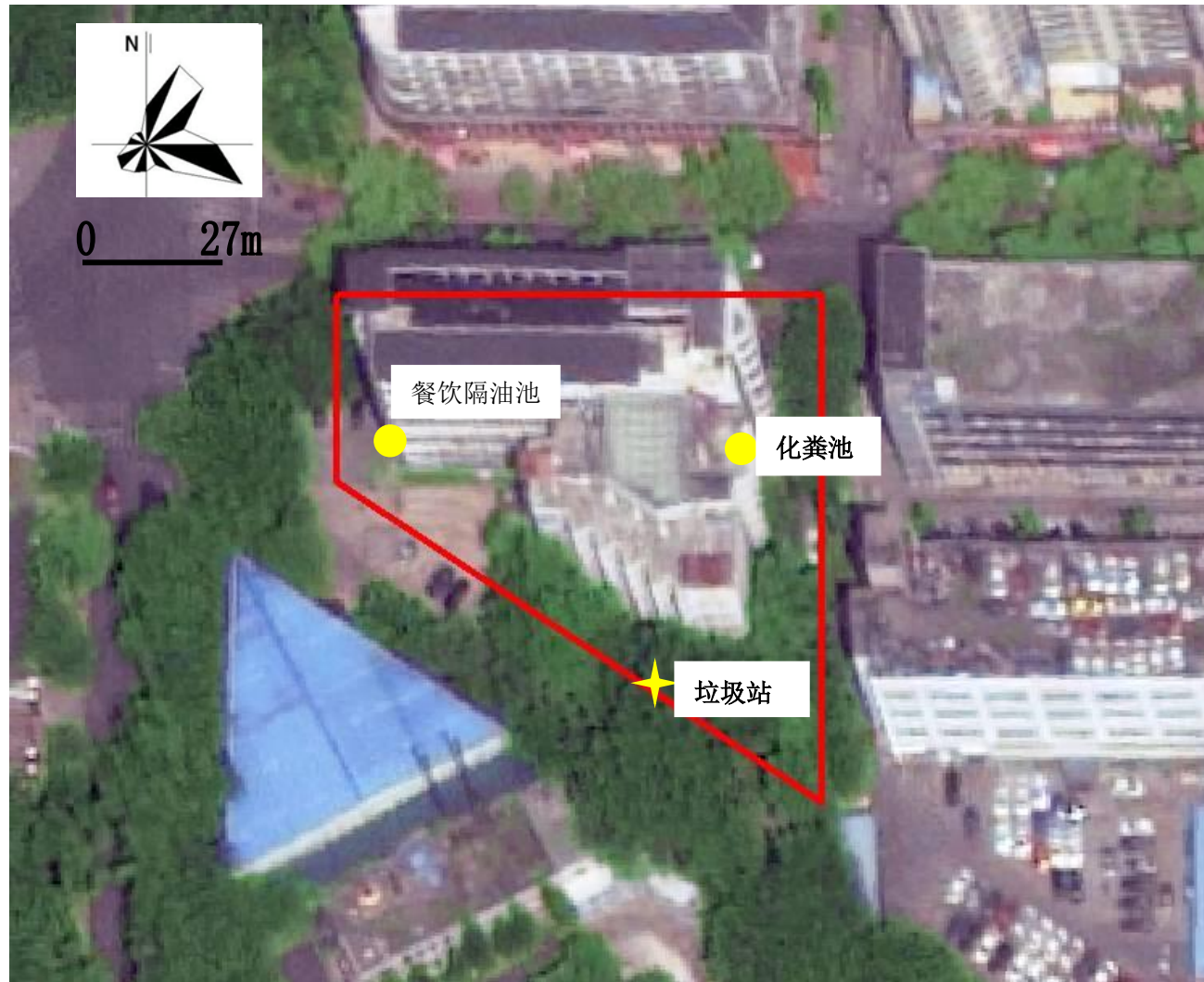


图 4.1-1 项目现状污染源分布图

4.2 场地内主要污染源及污染物识别

根据企业相关资料，项目场地内历史上并未发生污染事故。根据对地块内曾有企业的分类情况、资料以及现场勘查情况来看，主要可能的污染源如下：项目化粪池、垃圾收集站、餐饮隔油池。

4.2.1 场地污染源调查

根据企业污染事故记录等资料，项目地块从未发生过污染事故。依据相关分析、现场踏勘及以往场地调查经验，基本确定该场地潜在的污染物为：

①化粪池：生活污水进入化粪池处理，可能会混合泄露渗透污染项目地块土壤环境和地下水环境。

②垃圾收集站：仅对垃圾进行中转处理；垃圾站冲洗过程中会产生少量渗滤液，渗滤液有可能因处理不当泄漏，通过地面裂缝污染土壤或地下水。

③餐饮隔油池：对餐饮废水进行隔油沉淀处理，可能会混合泄露渗透污染项目地块土壤环境和地下水环境。

根据现场踏勘了解，场地内建构物暂未拆除，厂区内道路均为水泥道路。本地块内暂无异味。项目区内为雨污分流，生活污水经化粪池处理后排入市政管网。

4.2.2 疑似污染区域识别

(1) 根据现场踏勘和历史相关资料，地块范围内历史及现状无电镀、线路板、铅酸蓄电池生产、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等重大污染行业企业，也不存在垃圾填埋场、垃圾焚烧厂、危险废物及污泥处理处置等市政基础设施。

(2) 根据现场走访调查及历史资料收集情况，项目地块内未发生过泄露等环境污染事故。

(3) 项目地块内不存在地下槽罐和生产废水输送管道，地块管线仅为一般市政雨、污水管。

(4) 地块内没有重点污染企业，没有危险废物暂存间，都采取了硬化地面防渗处理，没有直接堆存区域，也不存在填埋区域。

(5) 地块内不存在大量使用到危险化学品企业，无危险化学品仓库。

(6) 现场走访调查过程中没有发现地块范围内存在明显污染痕迹或有明显异味的区域。

综上所述，依据《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（2018.9），本项目地块全部属于非疑似污染区域。

4.2.3 污染因子识别

根据对项目地块内原有工业企业生产工艺、生产车间布局的调查及现场勘查情况，根据对各工业企业的工艺分析，依据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）的要求，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），依据《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（2018.9），确定本项目地块现状调查的监测项目如下：

1、土壤监测项目（共 54 项）

(1) 重金属（9 项）：总铜、总镍、总锌、总铅、总镉、总砷、总汞、总铬、六价铬；

(2) 挥发性有机物（29 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、一溴二氯甲烷、溴仿；

(3) 半挥发性有机物（15 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[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚；

(4) 石油烃类（1 项）：总石油烃。

2、地下水监测项目（共 49 项）

(1) 常规项目（12 项）：pH、总硬度、铁、锰、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、COD_{Mn}、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、石油类；

(2) 重金属（8 项）：总铜、总镍、总锌、总铅、总镉、总砷、总汞、六

价格；

(3) 挥发性有机物 (23 项)：四氯化碳、氯仿、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、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、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、溴仿；

(4) 半挥发性有机物 (6 项)：苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘、2,4-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚。

4.3 第一阶段土壤环境调查总结

根据第一阶段调查结果可知，福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元位于深圳市福田区梅林街道凯丰路以东、梅华路以南，更新单元用地面积 3045.2 平方米，可建设用地面积 2084.7 平方米。

项目场地于 1992 年建成。1992 年建成后命名为北环路六层综合楼，深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司作为办公用。2005 年深圳市满京华投资集团有限公司购买物业后命名为“满京华商业大厦”。2005~2007 年深圳市蓝安琪生物工程股份有限公司作为办公用。2007 年~至今大厦北侧一楼为商业功能；二至六楼为办公功能；南侧为格林豪泰酒店。

项目地块内工业企业及配套设施均正常运营。

本地块未来发展为新型产业用地+公园绿地。

通过对项目周边用地的调查：项目北侧为梅华路，隔梅华路为凯丰综合楼（居住+商业用途）；东侧为梅华 1 号大楼（办公用）；南侧为工业区（办公用）；西侧为凯丰路，隔凯丰路为东鹏印刷厂。

项目地块少数企业生产过程中使用少量有毒有害物质，在生产过程未发生过环境污染事故。

项目区域内雨污分流，生活污水经化粪池处理后进入市政污水管网。

根据对地块内过往企业的分类情况、资料以及现场勘查情况来看，地块内企业可能对本项目地块土壤和地下水产生一定的影响，根据第一阶段调查结果及场地污染因子识别结果，场地内需要进行现状监测的污染物如下：

1、土壤监测项目（共54项）

(1) 重金属 (9项): 总铜、总镍、总锌、总铅、总镉、总砷、总汞、总铬、六价铬;

(2) 挥发性有机物 (29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、一溴二氯甲烷、溴仿;

(3) 半挥发性有机物 (15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[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚;

(4) 石油烃类 (1项): 总石油烃。

2、地下水监测项目 (共49项)

(1) 常规项目 (12项): pH、总硬度、铁、锰、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、CODMn、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、石油类;

(2) 重金属 (8项): 总铜、总镍、总锌、总铅、总镉、总砷、总汞、六价铬;

(3) 挥发性有机物 (23项): 四氯化碳、氯仿、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、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、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、溴仿;

(4) 半挥发性有机物 (6项): 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘、2,4-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚。

5.土壤环境调查工作方案

5.1 布点依据、原则和样品采集

5.1.1 布点依据

根据国家《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)、《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/T 164-2004)、《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》(试行)、《地下水环境状况调查评估工作指南》(征求意见稿)、《环境影响评估技术导则-地下水环境》(HJ 610-2011)、《土壤环境质量标准》(GB 15618-1995)、《深圳市人民政府办公厅关于印发深圳市土壤环境保护和质量提升工作方案的通知》(深府办[2016]36号)等的有关要求,以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对场地进行布点。

5.1.2 布点原则

(1) 土壤采样点的布点原则

根据资料收集、现场踏勘和人员访谈获取的资料,划分地块疑似污染区域和非疑似污染区域。如地块建(构)筑物被拆除,企业信息缺失严重,应将地块原生产区域全部划为疑似污染区域。疑似污染区域的划定应尽可能保守,原则上下列区域应作为疑似污染区域:

- 1、已有资料表明或前期调查发现可能存在污染的区域;
- 2、曾发生泄露或环境污染事故的区域;
- 3、地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域;
- 4、固体废物堆放或填埋的区域;
- 5、原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用、处理和处置的区域;
- 6、其他存在明显污染痕迹或异味的区域。

采用专业判断的方法布设点位,土壤点位应位于最有可能受污染的位置。原则上,疑似污染区域土壤点位每1600m²不少于1个,非似污染区域土壤点位每6400m²少于1个。整个地块初步调查土壤点位不得少于3个;若地块面积大于5000m²,土壤点位不得少于6个。

(2) 地下水采样布点采样原则

原则上，应在疑似污染区域布设地下水点位。如地块内无疑似污染区域，则在地下水径流的下游且未受地块外其他污染源影响的位置布设地下水点位。如果地下水流向未知，应结合相关污染信息，间隔一定距离按三角形或四边形至少布设 3 个地下水点位判断地下水流向。地下水点位应避免在同一直线上。整个地块初步调查地下水点位不得少于 3 个。

(3) 采样深度设计原则

一般情况下，将土壤分为三个层次，分别在表层（硬化层底部至其以下 0.5m）、深层（表层土壤底部至地下水水位以上）以及饱和带（地下水水位以下）采集土壤样品。钻孔深度应达到地下水初见水位以下，如饱和带土壤存在污染，钻孔深度应直至未受污染的深度为止。对于地下水水位较深（深度超过 8m），污染物不易发生垂向迁移或饱和带土壤存在污染可能性较小的地块，可分两层采样，分别采集表层土壤和深层土壤。对于地下水水埋深较浅，无法采集深层土壤的，可分两层采样，分别采集表层土壤和饱和带土壤。

5.1.3 土壤监测布点与采集

(1) 土壤调查布点

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，初步调查阶段，地块面积 $\geq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，同时布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性，根据《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（2018.9）的要求，非疑似污染区域土壤点位每 6400m^2 不少于一个。

根据第一阶段调查结论，本地块全部属于非疑似污染区域，非疑似污染区域面积 3045.2m^2 ，根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》和《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（2018.9）的要求，本次初步调查阶段共需布设 3 个土壤监测点进行采样监测。

根据地块现场调查，结合地块污染源分布情况，本项目布点位置和监测点编号如下表 5.1-1，土壤监测点位分布详见图 5.1-1。

表 5.1-1 监测点位信息表

序号	监测点位置	与污染源位置关系	监测点编号	备注
1	餐饮隔油池西侧 1 米处	位于餐饮隔油池西侧	S1	非疑似污染区域
2	化粪池东侧 1 米处	位于化粪池东侧	S2	非疑似污染区域
3	垃圾站北侧 1 米处	位于垃圾站北侧	S3	非疑似污染区域

(2) 土壤监测项目

①重金属 (9 项)：总铜、总镍、总锌、总铅、总镉、总砷、总汞、总铬、六价铬；

②挥发性有机物 (29 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、一溴二氯甲烷、溴仿；

③半挥发性有机物 (15 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[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚；

④石油烃类 (1 项)：总石油烃。

根据《深圳市建设用土地土壤环境调查评估工作指引 (试行)》(2018.9) 要求,土壤的分析检测项目包括必测项目和选测项目,必测项目为每个土壤样品都应分析检测的项目,选测项目应结合地块内企业的原辅材料和生产工艺确定。本项目的土壤监测因子满足要求。

5.1.4 地下水监测布点与采集

(1) 点位布设

监测井建设方面,监测井的布设主要以控制区域地下水含水层特征和监控潜在疑似污染源为原则。地下水监测点位布设时应兼顾考虑掌握场地地下水流向信息。如果场地地下水流向未知,需结合相关污染信息间隔一定距离按三角形或四边形至少布设 3-4 个点位监测判断地下水流向。

地下水监测井的布设按区块控制，重点加强的原则进行布设，即是在了解调查地块区域性地下水流向的基础上，对整个地块调查范围进行了地下水流向的控制性监测布设。结合踏勘收集的资料和现场实际情况，整个调查区域选择土壤监测点中的3个点同步布设地下水监测井，编号为U1、U2、U3，分别为U1（餐饮隔油池西侧1米处），U2（化粪池东侧1米处），U3（垃圾站北侧1米处）。3个地下水监测点位呈三角形分布，符合《深圳市建设用土壤环境调查评估工作指引（试行）》（2018.9）的相关要求。地下水监测点位分布如图详见图5.1-1。

表 5.1-2 监测点位信息表

序号	监测点位置	与污染源位置关系	监测点编号	备注
1	餐饮隔油池西侧1米处	位于餐饮隔油池西侧	U1	非疑似污染区域
2	化粪池东侧1米处	位于化粪池东侧	U2	非疑似污染区域
3	垃圾站北侧1米处	位于垃圾站北侧	U3	非疑似污染区域

（2）地下水监测项目

①常规项目（12项）：pH、总硬度、铁、锰、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、COD_{Mn}、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、石油类；

②重金属（8项）：总铜、总镍、总锌、总铅、总镉、总砷、总汞、六价铬；

③挥发性有机物（23项）：四氯化碳、氯仿、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、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、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、溴仿；

④半挥发性有机物（6项）：苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘、2,4-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚。

根据《深圳市建设用土壤环境调查评估工作指引（试行）》（2018.9）要求，地下水的分析检测项目包括必测项目和选测项目，必测项目为每个地下水样品都应分析检测的项目，选测项目应结合地块内企业的原辅材料和生产工艺确定。本项目的地下水监测因子满足要求。

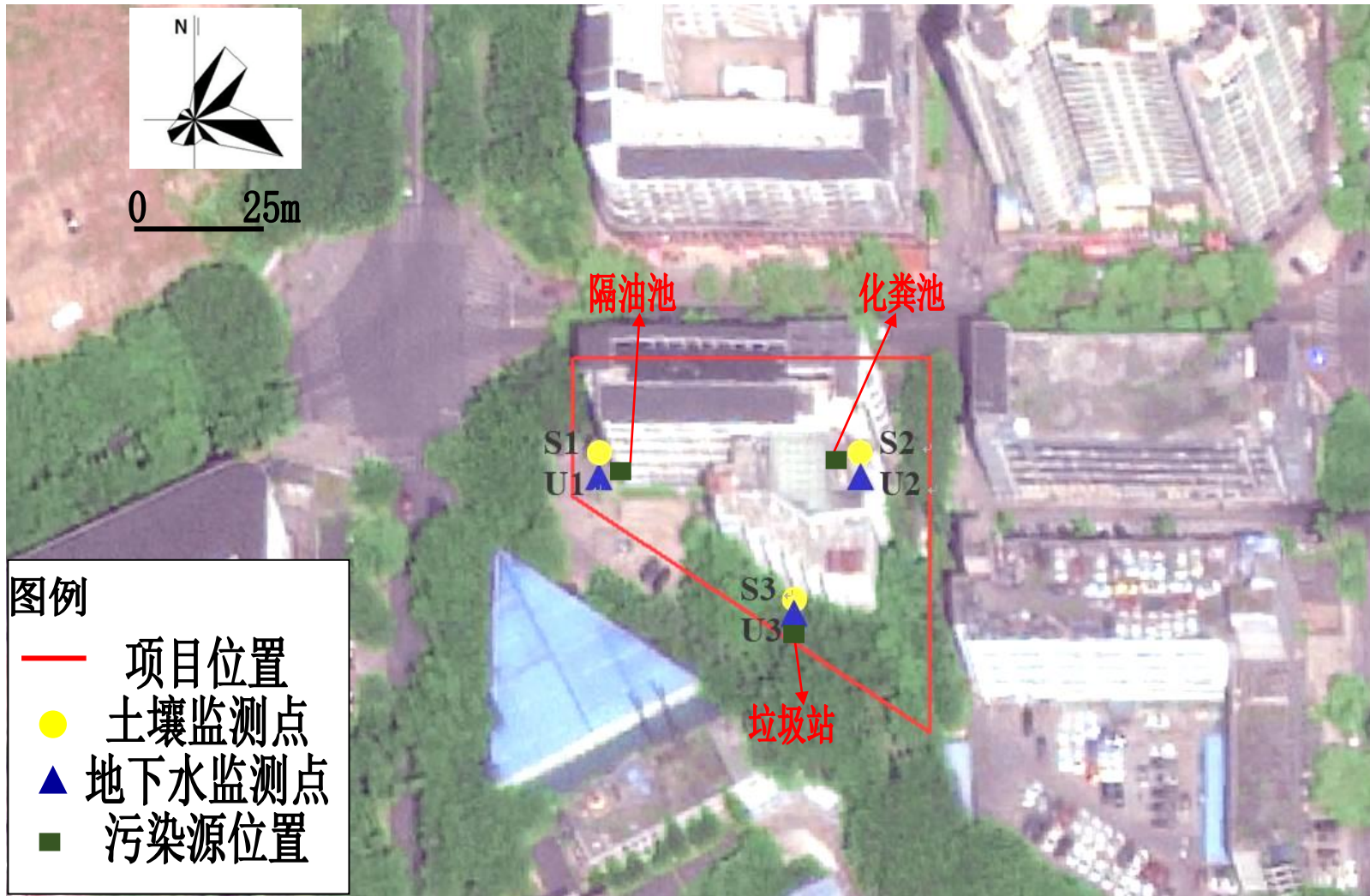


图 5.1-1 监测点位图

5.2 样品保存、分析与质量控制

5.2.1 采样前准备

根据布设的土壤及地下水计划采样点，第一阶段由于场地处于拆迁等状态，土壤样品的采集及地下水监测井的建设根据现场实际情况开展。

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

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

①工具类：铁铲、铁镐、土钻、铁锤、钢钎、洛阳铲等。

②器材类：打井设备、发电机、冲击钻、移动式电缆盘、GPS 定位仪、剖管器、管剪、数码相机、卷尺、样品袋、棕色玻璃瓶、保温箱等和化学试剂。

③文具类：样品标签、记录表格、文具夹、中性笔等小型用品。

④安全防护用品：手套、工作服、雨衣、雨靴、安全帽、防砸鞋、常用药品等。

5.2.2 土壤采样实施

采样方法

采样方法和程序按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）方法严格进行。采用广西桂林金洋地质工程机械有限公司生产的 QZ-2 型取样钻机，钻孔直径 10cm，土壤芯样直径 5cm。倒出采样管中的土壤芯样，放于放置于岩芯管或塑料布上，摆放整齐，按土壤取样不同深度采集样品。采集样品时，先用竹片剥开土壤芯样与采样器接触的表面，再采集样品。采集有机物避免样品挥发，使用非扰动土壤采样器采集约 5-10g 样品，置于预先称量重量，装有 10ml 甲醇棕色 VOCS 分析专用瓶中，盖好，贴好标签，冷藏保存；采集半挥发性有机物、总石油烃的样品时，放于带聚四氟乙烯垫 250mL 棕色玻璃瓶，装满，冷藏保存。

用于分析金属指标的样品，采集 1000g 以上样品装入聚乙烯袋，把袋内空气挤出后密封保存。按要求采集 10% 的平行样。

为保证采集样品的质量，采样过程中，所有进行钻孔操作的设备，包括钻头、钻杆以及 PVC 材料样槽管套，在使用前以及变换操作地点时，都要按照下列清洗步骤进行清洗，以避免交叉污染。

- a: 自来水冲洗
- b: 用蒸馏水清洗
- c: 空气中晾干

5.2.2.1 钻井过程

(1) 钻井基本要求

①表层土壤采集一般采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具，也可钻孔取样，若土壤监测点表层为较厚的水泥硬化地面，则采用机械钻孔对水泥地面进行破碎过程适当加自来水进行降温冷却。

②土壤样品采集的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。

③两次钻探之间，钻探设备应进行清洗。采样时应佩戴手套，为避免不同样品间的交叉污染，每采完一次样品更换手套。

(2) 钻井过程

本项目深圳市国恒检测有限公司对各监测点进行钻井，钻井单位于 2018 年 11 月 3 日进行了现场钻井作业，各监测点均采用机械钻孔形式。在监测点表层水泥硬化路地面破碎过程适当采用了清洁的自来水进行降温冷却。两次钻孔过程对钻探设备和取样装置进行清洗。项目土壤及地下水样品采集完成后对各钻井均进行了封孔作业。

5.2.2.2 样品采集过程

(1) 土壤调查采样深度

根据《工业企业土壤环境调查与修复工作指南（试行）》，当第一含水层为非承压类型，土壤钻孔或地下水监测应至含水层底板顶部。场地位于珠江三角洲深圳沿海地质灾害易发区，更新地块总体来说地势较平坦。为判断土壤中污染物浓度随深度的变化情况，本次调查进行了不同深度的的取样，钻孔深度为 4.0m，分 3 层采样，分别在 0~0.5m 处、2.0~2.5m 处、3.5~4.0m 处各取一个土壤样品，初步了解场地土壤的质量现状。采样深度按土壤分层进行划分，尽量采集土壤颜

色异常的土壤区段，以保证采集具有代表性的土壤样品。项目垂直采用布点深度满足《深圳市建设用地上壤环境调查评估工作指引》（试行）（2018.9）要求。

（2）土壤样品采集方法

土壤采样要求尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。土样的采集主要有两个步骤，第一步采集衬管内用于挥发性有机物检测的土样，第二步是在衬管内土样中再采集其他指标检测的土样。所有土壤和非液相的有机物的样品应按照规定：采集样品选用清洁的土壤衬管，保证不对土壤进行扰动而破坏土层结构。

本项目采用机械钻孔采样，钻孔达到所需深度后，获得一定高度的土柱，用不锈钢铲子去除外围的土壤，获取土芯作为土壤样品。本项目钻井过程中将采集的土柱放置于岩芯管或塑料布上。

采样时采集剖面样品，每个剖面采集三层土样；采样次序自下而上，先采剖面的底层样品，再采深层样品，最后采表层样品；测量重金属的样品，用竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤，再用其取样，不同类别的污染物其采样时的具体要求如下：

挥发性有机物样品取样：

挥发性有机物是沸点在 50-250°C，室温下饱和蒸气压超过 133.32Pa，在常温下以蒸气形式存在于空气中的一类有机物为挥发性有机物（VOCs），VOCs 的主要成分：烃类、卤代烃、氧烃和氮烃。为确保样品质量和代表性，采集 VOCs 样品时，不允许进行均质化处理，也不得采集混合样，迅速用非扰动土壤采样器采集约 5-10g 样品，置于预先称量重量，装有 10ml 甲醇的棕色 VOCS 分析专用瓶中，盖好，贴好标签，冷藏保存。土壤装样过程中尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间。

半挥发性有机物、总石油烃样品取样：

采集半挥发性有机物、总石油烃样品时，先用竹片剥开土壤芯样与采样器接触的表面，再用木铲采集样品，将样品放于带聚四氟乙烯垫 250mL 棕色玻璃瓶，装满，贴好标签，冷藏保存。尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间。

金属样品取样：

将土壤取样管割开，划去表面土壤，根据规定的采样深度均匀采集 1000g 以上样品装入聚乙烯袋，把袋内空气挤出后密封保存用于测定土壤金属。土壤样品采集完成后，在样品袋上标明编号等采样信息，并做好现场记录。及时送至实验室进行分析。

(3) 样品状态

本项目土壤采样点 3 个，土壤点位每个点位采集 3 份土壤样品，总计 9 份土壤样品，各土壤监测点位样品状态信息见表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤监测点位信息表

检测点位	样品编号	样品状态
土壤 S1 E114.058891° N22.568931°	TR2018100028-01-01	颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：轻壤土 深度:(0.0-0.5m)
	TR2018100028-01-02	颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：沙壤土 深度:(2.0-2.5m)
	TR2018100028-01-03	颜色：暗棕色 湿度：湿 土壤质地：沙壤土 深度:(3.5-4.0m)
土壤 S2 E114.059542° N22.568943°	TR2018100028-02-01	颜色：浅棕色 湿度：潮 土壤质地：轻壤土 深度:(0.0-0.5m)
	TR2018100028-02-02	颜色：浅棕色 湿度：潮 土壤质地：轻壤土 深度:(2.0-2.5m)
	TR2018100028-02-03	颜色：红棕色 湿度：潮 土壤质地：轻壤土 深度:(3.5-4.0m)
土壤 S3 E114.059395° N22.568334°	TR2018100028-03-01	颜色：浅棕色 湿度：潮 土壤质地：中壤土 深度:(0.0-0.5m)
	TR2018100028-03-02	颜色：浅棕色 湿度：潮 土壤质地：轻壤土 深度:(2.0-2.5m)
	TR2018100028-03-03	颜色：红棕色 湿度：湿 土壤质地：轻壤土 深度:(3.5-4.0m)














土壤采样孔	岩土名称及特性	示例	分层厚度
S1	素填土		0-0.5m
	砂质黏性土		0.5-2.8m
	黏土		2.8~3.5m
	地下水埋深		3.7m
	砂质黏性土		3.5-4.0m
S2	砂质黏性土		0-1.0m
	黏土		1.0-3.0m
	含砂黏土		3.0-4.0m
	地下水埋深		3.61m
S3	素填土		0-0.3m
	黏土		0.3-3.5m
	地下水埋深		3.5m
	含砂黏土		3.5~4.0m

图 5.2-1 水文地质剖面图

5.2.2.3 土壤采样照片



S1 土壤钻孔照片



S1 土壤岩芯照片



S1 土壤采样照片(采用非扰动器采样)



S1 土壤采样照片(采用非扰动器采样后
收集至棕瓶内)



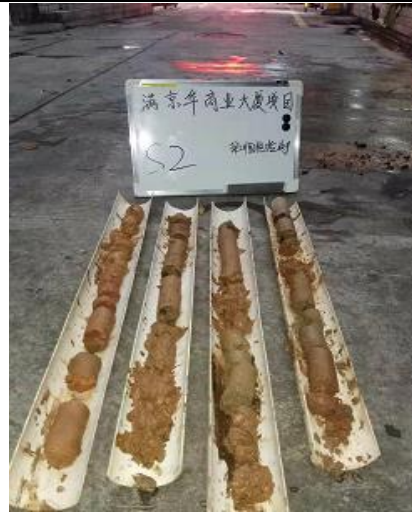
S1 土壤采样照片(采用木铲采样)



S1 土壤瓶装照片



S2 土壤钻孔照片



S2 土壤岩芯照片



S2 土壤采样照片(采用非扰动器采样)



S2 土壤采样照片(采用非扰动器采样后收集至棕瓶内)



S2 土壤采样照片(采用木铲采样)



S2 土壤瓶装照片



S3 土壤钻孔照片



S3 土壤岩芯照片



S3 土壤采样照片
(采用非扰动器采样)



S3 土壤平行样采样照片



S3 土壤采样照片(采用非扰动器采样后收集至棕瓶内)



S3 土壤采样照片(采用木铲采样)



S3 土壤瓶装照片

5.2.3 地下水采样实施

5.1.3.1 地下水监测井建井、洗井和采样过程

根据项目地块水文地质情况、地下水流向以及污染源分布位置，本项目直接选取土壤监测井中的 3 个点进行地下水监测，分别为 U1（餐饮隔油池西侧 1 米处），U2（化粪池东侧 1 米处），U3（垃圾站北侧 1 米处），3 个地下水监测点形成三角形。

钻井单位于监测点钻孔完成当天进行建井作业。地下水监测井建造情况见表 5.2-2。地下水监测井示意图见图 5.2-2。

表 5.2-2 地下水监测井建造情况一览表

监测点	U1	U2	U3
井孔直径 (cm)	10	10	10
井管内径 (cm)	5	5	5
滤管长度 (m)	1.5	1.5	1.5
井管材料	PVC	PVC	PVC
井管连接	螺纹接口	螺纹接口	螺纹接口
井盖形式	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖
井底形式	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖
滤料	滤网、石英砂	滤网、石英砂	滤网、石英砂
滤层厚度 (cm)	200	200	200
隔水层材料	膨润土	膨润土	膨润土
监测井深 (cm)	450	450	450

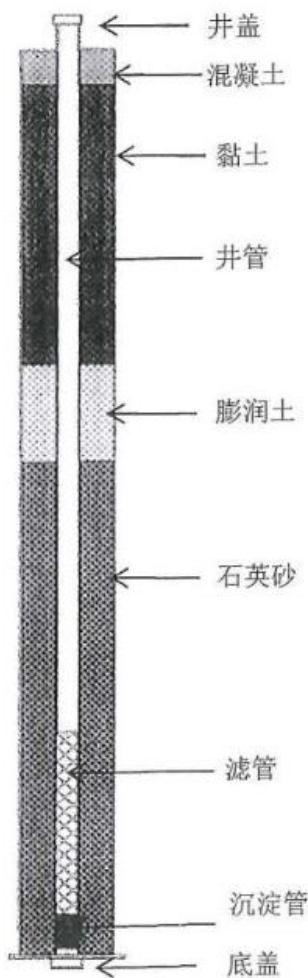


图 5.2-2 地下水监测井示意图

地下水监测井建设

地下水建井：选择在土壤钻孔点建立简单单管单层监测井，作为临时性浅层地下水调查监测井，根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》有关技术要求进行施工，井管由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内；沉淀管的长度为 50~60cm，井管连接不用任何黏合剂或涂料，以防地下水受污染。

填砾及止水：砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾为主，20-40 目，滤料在回填前冲洗干净（由清水或蒸馏水清洗），清洗后使其沥干。

止水材料选择隔水性好、无毒、无污染的球状膨润土回填。止水部位根据场地内含水层分布的情况确定，选择在良好的隔水层或弱透水层处。止水厚度至少从滤料往上 50cm。

地下水洗井

地下水洗井：洗井一般分为两次，即建井后洗井和采样前的洗井。

建井后的洗井：建井完成后，待水泥填料凝固后进行成井洗井，采用超量抽水、汲取等方式进行洗井，洗井时一般控制流速不超过 3.8 L/min，至少洗出约 3~5 倍井体水量，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

采样前的洗井：成井洗井结束后，应使监测井至少稳定 24h，之后采集地下水样品。样品采集前，应进行洗井。洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10 cm。若洗井过程中水位下降超过 10 cm，则需要适当调低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。若采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。（一般三至五次）。洗井过程每隔 5~15 min 测定出水水质，直至至少 3 项检测指标（pH、温度、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度）连续三次测定的变化达到表 5.2-3 中稳定标准。水质指标达到稳定后，应在 2h 内完成地下水样品采集。项目地下水监测井洗井记录见表 5.2-4。

表 5.2-3 地下水采样洗井出水水质稳定标准

检测指标	稳定标准
pH	±0.1以内
温度	±0.5°C以内
电导率	±10%以内
氧化还原电位	±10mV以内，或在±10%以内
溶解氧	±0.3mg/L，或在±10%以内
浊度	≤10NTU，或在±10%以内

表 5.2-4 项目地下水监测井洗井记录

序号	监测点位	洗井完成时间	浊度 NTU
1	U1	2018 年 11 月 6 日 10: 12	9.4
2	U2	2018 年 11 月 6 日 10: 48	9.1
3	U3	2018 年 11 月 6 日 11: 14	9.3

地下水的采样

地下水水样采集使用一次性贝勒管，做到一井一管，一井一根提水用的尼龙绳。取水位置为地下水水面下 0.5 米处。装样前，容器先用井水荡洗 2~3 次（除微生物指标外），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不留气泡，加入固定剂，密封保存。地下水样品的保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求进行或《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）附录 A 中国要求进行。同时做全程空白样及采集 10%的平行样。

深圳市国恒检测有限公司于 2018 年 11 月 4 日完成地下水的采样，共采集地下水样品 3 个，地下水监测布点信息及样品状态见表 5.2-5。

表 5.2-5 地下水初步调查点位信息表

点位	经纬度	位置	样品状态
U1	E114.058891° N22.568931°	餐饮隔油池西侧 1 米处	无色、无浮油、无异味
U2	E114.059542° N22.568943°	化粪池东侧 1 米处	无色、无浮油、无异味
U3	E114.059395° N22.568334°	垃圾站北侧 1 米处	无色、无浮油、无异味

5.1.3.2 地下水采样照片



U1 地下水建井照片



U1 地下水成井照片



U1 下滤料照片



U1 第一阶段洗井



U1 第二阶段洗井



U1 地下水采样照片



U1 水泥封井



U1 地下水采样成品照片



U2 地下水建井照片



U2 地下水成井照片



U2 下滤料照片



U2 第一阶段洗井



U2 第二阶段洗井



U2 地下水采样照片



U2 水泥封井



U2 地下水采样成品照片



U3 地下水建井照片



U3 地下水成井照片



U3 下滤料照片



U3 第一阶段洗井



U3 第二阶段洗井



U3 地下水采样照片



U3 水泥封井



U3 地下水采样成品照片

5.3 样品保存、实验室分析

5.3.1 样品保存

样品采集后,针对不同检测项目选择不同样品保存方式,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,地下水样品保存应参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164)要求进行。土壤样品处理和保存方法列表见表 5.3-1,地下水样品处理和保存方法列表见表 5.3-2。

采样后的样品由专人将样品从现场送往实验室,到达实验室后,送样者和接样者双方同时清点样品,即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对,并在样品交接单上签字确认,样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后,将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。样品运输过程中均采用保温箱保存,保温箱内放置足量冰冻蓝冰,以保证样品对低温的要求,且严防样品的损失、混淆和沾污。

采样现场需配备样品保温箱,保温箱内放置冷冻的蓝冰,样品采集后应立即存放至保温箱内,保证样品在 4°C低温保存。

如样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测,样品需用冷藏柜低温保存,冷藏柜温度应调至 4°C。

在寄送到实验室的流转过程中,样品须保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内,4°C低温保存流转。

表 5.3-1 土壤样品处理和保存方法列表

检测项目	容器	保存条件	保存时间
六价铬	P	4°C 低温保存	萃取前 30 天,萃取后 4 天
汞	P	4°C 低温保存	28 天
其他金属	P	4°C 低温保存	180 天
挥发性有机物	G, 棕色 VOCS 分析专用瓶	加 10ml 甲醇保护剂, 4°C 低温保存	7 天
半挥发性有机物	G, 带聚四氟乙烯密封盖玻璃瓶	4°C 低温保存	萃取前 7 天,萃取后 14 天

表 5.3-2 地下水样品处理和保存方法列表

测试项目	保存容器	固定剂	保存方法
总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐	G 或 P	/	原样
挥发性酚类	G	氢氧化钠, pH≥12	4°C低温
总大肠菌群	灭菌瓶	/	原样
石油类	G	加盐酸, pH<2	常
铜、铅、锌、砷、铁、镉、镍	P(聚乙烯瓶)	1L 水样加 10ml 浓硝酸	常温
汞	P(聚乙烯瓶)	1L 水样加 2ml 浓盐酸	常温
六价铬	G (玻璃瓶)	加氢氧化钠至 pH=9	常温
挥发性有机物	棕色玻璃瓶	加酸至 pH 小于 2	4°C低温避光保存
半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	/	4°C低温避光保存

5.3.2 土壤样品制备

1、测试重金属样品

土壤风干：样品采回后，测试重金属的样品尽快进行风干，将样品放置于干净的搪瓷盘中并摊成 2~3 cm 的薄层进行风干，同时用木锤进行压碎，并经常翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

样品粗磨：将已风干好的样品转移至土壤研磨室，样品研磨可选择土壤粉碎机、土壤研磨机及玛瑙研磨等方式进行。粉碎后的样品经孔径 0.25mm(60 目)尼龙筛过筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。

细磨样品：用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm (60 目) 筛，用于土壤有机质等项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm (100 目) 筛，用于土壤元素全量分析。

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

土壤样品的前处理：

(1) 总铜、总镉、总铅、总锌、总镍、总铬等重金属消解：用万分之一天平称取 0.3g 左右风干研磨后土壤样品置于微波消解罐中，加入少量水进行润湿，然后再加入 5ml 硝酸、3ml 盐酸和 2ml 过氧化氢，待反应平和之后放入到微波消解仪中按照程序升温升压的方法对样品进行消解。消解反应结束后取出消解罐放置于赶酸仪中进行赶酸浓缩至 3ml，加入少量水转移至 50ml 比色管中，再用少量水清洗数次，清洗液转移至 50ml 比色管中，定容静至过夜，待测。

(2) 总砷、总汞等金属消解：用万分之一天平称取 0.3g 左右风干研磨后土壤样品置于微波消解罐中，加入少量水进行润湿，然后加入 6ml 盐酸，2ml 硝酸，待反应平和之后放入到微波消解仪中按照程序升温升压的方法对样品进行消解。待反应结束之后取出消解罐将样品消解液过滤定容至 50ml 容量瓶中。准确移取适量样品于 50ml 比色管中加入 2.5ml 盐酸，加纯水定容至 50ml，混匀室温静至 30mins，用于测定总汞；另准确移取适量样品于 50ml 比色管中加入 5ml 盐酸和 10ml 硫脲-抗坏血酸混合溶液，混匀室温静至 30mins，用于测定总砷。

2、总石油烃的样品前处理：用万分之一天平称取 5g 左右风干土壤样品，加入 10ml (1+1) 丙酮-正己烷溶液，70Hz 条件下超声萃取 1h，萃取三次每次 10ml，合并三次萃取液，KD 浓缩至近干，净化浓缩液，加入正己烷定容至 1ml，待测。

3、挥发性有机物样品前处理：吹扫捕集。

4、半挥发性有机物样品前处理：采集的新鲜土壤冻干、加压流体萃取、浓缩、净化、定容、待测。

5.3.3 分析方法和检出限

本项目初步调查土壤和地下水采样由深圳市国恒检测有限公司完成，地下水 1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷由分包单位深圳市华保科技有限公司完成分析，土壤分析、地下水其他因子分析均由深圳市国恒检测有限公司完成。使用的分析方法包括国家标准的测试方法，其检测方法的名称或代号以及对应的方法检出限详见表 5.3-3 和 5.3-4。

表 5.3-3 土壤检测项目分析测试方法及检出限

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
总铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	1mg/kg
总锌			0.5mg/kg

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
总镍	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 17139-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	5mg/kg
总铅	《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	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	0.1mg/kg
总镉			0.01mg/kg
总砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8500 (SZGH-YQ-040)	0.01mg/kg
总汞			0.002mg/kg
总铬	《土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2009	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	5mg/kg
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	MS 气质联用仪 6890N+5973+7683 (SZGH-YQ-034)	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
氯乙烯			1.0μg/kg
苯			1.9μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
乙苯	1.2μg/kg		
苯乙烯	1.1μg/kg		

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
甲苯			1.3 μ g/kg
间, 对-二甲苯			1.2 μ g/kg
邻-二甲苯			1.2 μ g/kg
一溴二氯甲烷			1.1 μ g/kg
溴仿	《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	MS 气质联用仪 6890N+5973+7683 (SZGH-YQ-034)	1.5 μ g/kg
1,2-二氯苯	《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	GC/MS TRACE 1300 ISQ QD (SZGH-YQ-171)	0.08mg/kg
1,4-二氯苯			0.08mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
2-氯酚			0.06mg/kg
六氯环戊二烯			0.1mg/kg
2,4-二硝基甲苯			0.2mg/kg
2,4-二氯酚			0.07mg/kg
2,4,6-三氯酚			0.1mg/kg
2,4-二硝基酚			0.1mg/kg
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法》HJ 805-2016	MS 气质联用仪 6890N+5973+7683 (SZGH-YQ-042)	0.12mg/kg
苯并[a]芘			0.17mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.17mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.11mg/kg
蒽			0.14mg/kg
二苯并[a、h]蒽			0.13mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘			0.13mg/kg
萘			0.09mg/kg
六价铬	《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》HJ 834-2014	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	2 mg/kg
苯胺	《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	GC/MS TRACE 1300 ISQ QD (SZGH-YQ-171)	0.06 mg/kg

表 5.3-4 地下水检测项目分析测试方法及检出限

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
pH	《水质 pH 值的测定 玻璃电极	精密酸度计	/

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
	法》 GB/T 6920-1986	PHS-3C (SZGH-YQ-013)	
总硬度（以CaCO ₃ 计）	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987 《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	滴定管 50ml (SZGH-YQ-145) 电感耦合等离子光谱仪 VISTA-MPX (SZGH-YQ-042)	5.0 mg/L
铁			0.01mg/L
锰			0.01mg/L
挥发性酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039) 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂			0.05mg/L
高锰酸盐指数（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	滴定管 25ml (SZGH-YQ-144) 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.5mg/L
氨氮			0.025mg/L
总大肠菌群	《水质总大肠菌群和粪大肠菌群的测定纸片快速法》HJ755-2015	隔水式恒温培养箱 GNP-9080BS-III (SZGH-YQ-021)	20MPN/L
亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987 《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》GB/T 7480-1987 《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》HJ 637-2012	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039) 紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039) 红外测油仪 LT-21A (SZGH-YQ-043)	0.001mg/L
硝酸盐			0.02mg/L
石油类			0.04mg/L
1,1-二氯乙烯			1.2μg/L
顺-1,2-二氯乙烯			1.2μg/L
反-1,2-二氯乙烯			1.1μg/L
二氯甲烷			1.0μg/L
四氯乙烯			1.2μg/L
三氯乙烯			1.2μg/L
氯乙烯			1.5μg/L
苯			1.4μg/L
乙苯			0.8μg/L
苯乙烯			0.6μg/L

检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
甲苯			1.4μg/L
间,对-二甲苯			2.2μg/L
邻-二甲苯			1.4μg/L
三溴甲烷(溴仿)			0.6μg/L
氯苯	《水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法》HJ 621-2011	气相色谱仪 GC9790II (SZGH-YQ-037)	12μg/L
1,2-二氯苯			0.29μg/L
1,4-二氯苯			0.23μg/L
苯并[a]芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-100 (SZGH-YQ-028)	0.004μg/L
苯并[b]荧蒽			0.004μg/L
萘			0.012μg/L
2,4-二硝基甲苯	《水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 716-2014	MS 气质联用仪 6890N+5973+76 83 (SZGH-YQ-042)	0.05μg/L
2,4,6-三氯酚	《水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 744-2015	MS 气质联用仪 6890N+5973+76 83 (SZGH-YQ-042)	0.1μg/L
五氯酚	《水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 744-2015	MS 气质联用仪 6890N+5973+76 83 (SZGH-YQ-042)	0.1μg/L

5.4 质量控制与质量保证措施

5.4.1 质量控制内容

为保证整个调查采样与实验室检测采样全过程的质量,建立了全过程的质量保证与质量控制体系,质控控制包括现场采样质控和实验室质控。现场采样质控一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白等。实验室质控一般包括空白分析、平行样分析、质控样分析、加标回收等。

5.4.2 现场采样质量控制

为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，在采样的全过程进行质量控制，主要质控措施如下：

5.4.2.1 样品采集质量控制

(1) 采样前制定详细的采样计划（采样方案）和质控方案，采样过程中认真按采样计划进行操作。土壤和地下水采集不少于总样品数 10%的平行样，实验室安排一组全程空白样品，对采样现场、运输过程进行质量控制。

(2) 采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤、地下水采样技术，熟知采样器具的使用、保存、运输条件，分析所用仪器都经过计量部门的检定合格并在有效期内使用。

(3) 采样时，应由 2 人以上在场进行操作，采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失；

(4) 应防止采样过程中的交叉污染。土壤采样采用人工和机械压力钢管取芯法后，取样工具坑与坑之间、上下层之间均进行清洁，避免交叉污染。地下水每个水井使用一根贝勒管，避免交叉污染，装瓶时先用所取水样润洗。

(5) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签，密封、避光、冷藏保存。

(6) 现场原始情况记录表填写清楚明了，做到记录与现场采样信息统一。

5.4.2.2 样品流转质量控制

装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污，盛样容器不可倒置、倒放，并在样品低温（4℃）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试。按时将样品送至实验室，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。

5.4.3 实验室检测质控控制

实验室进行样品检测时，通过实验室空白、实验室平行、标样分析以及加标回收，对检测过程进行质量控制，对于土壤样品分析须做 10%的平行；当 10 个样品以下时，平行样不少于 1 个。对于地下水样品的分析，每批水样分析时均

需做 10%的平行样；样品数较少时，每批应至少做一份样品的平行双样，并在样品检测过程中插入一定数量的标准样品进行监控检测（没有标准样品的检测项目，以加标回收实验替代）。

平行分析的偏差、标准样品的测定误差或加标回收率应落在允许范围内。

5.4.4 质量控制结果

本项目现场采样和实验室分析过程质控样数量和比例见下表 5.4-1，均满足《深圳市建设用土地土壤环境调查评估工作指引》（试行）（2018 年 9 月）中规定的质控要求。

表 5.4-1 本项目质控样数量和比例

土壤	质控样类别		质控样数量	质控样比例	质控样要求	是否符合要求
样品总数：9 个	现场采样质控	全程序空白	1 个	11%	现场采样质控样总数应不少于总样品数的 10%，其中现场平行样比例不少于 5%。	是
		现场平行样（S3 取一对）	1 对	11%		是
实验室分析批次：1 批	实验室质控	实验室空白	1 个	1 个/批次	每一批样品至少分析一个系列的实验室质控样	是
		加标回收或标准样品	1 个	1 个/批次		是
地下水	质控样类别		质控样数量	质控样比例	质控要求	是否符合要求
样品总数：3 个	现场采样质控	全程序空白	1 个	33%	现场采样质控样总数应不少于总样品数的 10%，其中现场平行样比例不少于 5%。	是
		现场平行样（U3 取一对）	1 对	33%		是
实验室分析批次：1 批	实验室质控	实验室空白	1 个	1 个/批次	每一批样品至少分析一个系列的实验室质控样	是
		加标回收或标准样品	1 个	1 个/批次		是

5.4.4.1 空白样测试结果

(1) 实验室空白和全程空白控制

实验室空白：土壤有机物用石英砂做实验室空白，土壤无机物和金属用蒸馏水做实验室空白，地下水用蒸馏水做实验室空白，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查实验过程中是否收到污染。

全程空白：将实验室准备的空白样带到采样现场（其中土壤有机物用石英砂做全程空白，土壤无机物和金属用蒸馏水做全程空白，地下水用蒸馏水做全程空白），采样时按样品采样与保存方式处理，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

本项目土壤和地下水全程空白和实验室空白测试结果见表 5.4-2~5.4-6。

结果表明全程空白样和实验室空白样中各污染物均未检出，其中 pH 为蒸馏水本底值。

表 5.4-2 全程空白样分析质量控制结果表

类别	监测项目	全程空白样测定结果	方法检出限	质量控制评定
土壤	总铜	一批次：ND	1mg/kg	合格
	总镍	一批次：ND	5mg/kg	合格
	总铅	一批次：ND	0.1mg/kg	合格
	总镉	一批次：ND	0.01mg/kg	合格
	总砷	一批次：ND	0.01mg/kg	合格
	总汞	一批次：ND	0.002mg/kg	合格
	总锌	一批次：ND	0.5mg/kg	合格
	总铬	一批次：ND	5mg/kg	合格
	四氯化碳	一批次：ND	1.3μg/kg	合格
	氯仿	一批次：ND	1.1μg/kg	合格
	氯甲烷	一批次：ND	1.0μg/kg	合格
	1,1-二氯乙烷	一批次：ND	1.2μg/kg	合格
	1,2-二氯乙烷	一批次：ND	1.3μg/kg	合格
	1,1-二氯乙烯	一批次：ND	1.0μg/kg	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	一批次：ND	1.3μg/kg	合格
	反-1,2-二氯乙烯	一批次：ND	1.4μg/kg	合格
	二氯甲烷	一批次：ND	1.5μg/kg	合格
	1,2-二氯丙烷	一批次：ND	1.1μg/kg	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	一批次：ND	1.2μg/kg	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	一批次：ND	1.2μg/kg	合格
	四氯乙烯	一批次：ND	1.4μg/kg	合格
	1,1,1-三氯乙烷	一批次：ND	1.3μg/kg	合格
	1,1,2-三氯乙烷	一批次：ND	1.2μg/kg	合格
三氯乙烯	一批次：ND	1.2μg/kg	合格	

	1,2,3-三氯丙烷	一批次: ND	1.2 μ g/kg	合格
	氯乙烯	一批次: ND	1.0 μ g/kg	合格
	苯	一批次: ND	1.9 μ g/kg	合格
	氯苯	一批次: ND	1.2 μ g/kg	合格
	乙苯	一批次: ND	1.2 μ g/kg	合格
	苯乙烯	一批次: ND	1.1 μ g/kg	合格
	甲苯	一批次: ND	1.3 μ g/kg	合格
	间, 对-二甲苯	一批次: ND	1.2 μ g/kg	合格
	邻-二甲苯	一批次: ND	1.2 μ g/kg	合格
	1,2-二氯苯	一批次: ND	0.08mg/kg	合格
	1,4-二氯苯	一批次: ND	0.08mg/kg	合格
	硝基苯	一批次: ND	0.09mg/kg	合格
	2-氯酚	一批次: ND	0.06mg/kg	合格
	苯并[a]蒽	一批次: ND	0.12mg/kg	合格
	苯并[a]芘	一批次: ND	0.17mg/kg	合格
	苯并[b]荧蒽	一批次: ND	0.17mg/kg	合格
	苯并[k]荧蒽	一批次: ND	0.11mg/kg	合格
	蒽	一批次: ND	0.14mg/kg	合格
	二苯并[a、h]蒽	一批次: ND	0.13mg/kg	合格
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	一批次: ND	0.13mg/kg	合格
	萘	一批次: ND	0.09mg/kg	合格
	六氯环戊二烯	一批次: ND	0.1mg/kg	合格
	2,4-二硝基甲苯	一批次: ND	0.2mg/kg	合格
	2,4-二氯酚	一批次: ND	0.07mg/kg	合格
	2,4,6-三氯酚	一批次: ND	0.1mg/kg	合格
地下水	pH	一批次: 6.18	无量纲	合格
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	一批次: ND	5.0 mg/L	合格
	铁	一批次: ND	0.01mg/L	合格
	锰	一批次: ND	0.01mg/L	合格
	挥发性酚类	一批次: ND	0.0003mg/L	合格
	阴离子表面活性剂	一批次: ND	0.05mg/L	合格
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	一批次: ND	0.5mg/L	合格
	氨氮	一批次: ND	0.025mg/L	合格

总大肠菌群	一批次: ND	20MPN/L	合格
亚硝酸盐	一批次: ND	0.001mg/L	合格
硝酸盐	一批次: ND	0.02mg/L	合格
石油类	一批次: ND	0.04mg/L	合格
总铜	一批次: ND	0.04mg/L	合格
总镍	一批次: ND	0.007mg/L	合格
总锌	一批次: ND	0.009mg/L	合格
总铅	一批次: ND	2.5µg/L	合格
总镉	一批次: ND	0.5µg/L	合格
总砷	一批次: ND	0.3µg/L	合格
总汞	一批次: ND	0.04µg/L	合格
铬(六价)	一批次: ND	0.004mg/L	合格
四氯化碳	一批次: ND	1.5µg/L	合格
三氯甲烷(氯仿)	一批次: ND	1.4µg/L	合格
1,2-二氯乙烷	一批次: ND	1.4µg/L	合格
1,1-二氯乙烯	一批次: ND	1.2µg/L	合格
顺-1,2-二氯乙烯	一批次: ND	1.2µg/L	合格
反-1,2-二氯乙烯	一批次: ND	1.1µg/L	合格
二氯甲烷	一批次: ND	1.0µg/L	合格
四氯乙烯	一批次: ND	1.2µg/L	合格
三氯乙烯	一批次: ND	1.2µg/L	合格
氯乙烯	一批次: ND	1.5µg/L	合格
苯	一批次: ND	1.4µg/L	合格
乙苯	一批次: ND	0.8µg/L	合格
苯乙烯	一批次: ND	0.6µg/L	合格
甲苯	一批次: ND	1.4µg/L	合格
间,对-二甲苯	一批次: ND	2.2µg/L	合格
邻-二甲苯	一批次: ND	1.4µg/L	合格
氯苯	一批次: ND	12µg/L	合格
1,2-二氯苯	一批次: ND	0.29µg/L	合格
1,4-二氯苯	一批次: ND	0.23µg/L	合格
苯并[a]芘	一批次: ND	0.004µg/L	合格
苯并[b]荧蒽	一批次: ND	0.004µg/L	合格
萘	一批次: ND	0.012µg/L	合格

表 5.4-3 土壤六价铬、苯胺、总石油烃全程空白样分析质量控制结果表

类别	监测项目	全程空白样测定结果	方法检出限	质量控制评定
土壤	六价铬	一批次: ND	2 mg/kg	合格
	苯胺	一批次: ND	0.06 mg/kg	合格
	总石油烃	一批次: ND	6.0mg/kg	合格

注: “ND”为未检出, 实验室空白结果须低于方法检出限, 有机物用石英砂代替土壤做全程空白, 无机用蒸馏水代替土壤做全程空白。

**表 5.4-4 地下水 1,2-二氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷
全程空白样分析质量控制结果表**

类别	监测项目	全程空白样测定结果	方法检出限	质量控制评定
地下水	1,2-二氯甲烷	<1.2µg/L	1.2µg/L	合格
	1,1,1-三氯乙烷	<1.4µg/L	1.4 µg/L	合格
	1,1,2-三氯乙烷	<1.5µg/L	1.5µg/L	合格

表 5.4-5 实验室空白样分析质量控制结果表

类别	监测项目	实验室空白样测定结果	方法检出限	质量控制评定
土壤	总铜	一批次: ND	1mg/kg	合格
	总镍	一批次: ND	5mg/kg	合格
	总铅	一批次: ND	0.1mg/kg	合格
	总镉	一批次: ND	0.01mg/kg	合格
	总砷	一批次: ND	0.01mg/kg	合格
	总汞	一批次: ND	0.002mg/kg	合格
	总锌	一批次: ND	0.5mg/kg	合格
	总铬	一批次: ND	5mg/kg	合格
	四氯化碳	一批次: ND	1.3µg/kg	合格
	氯仿	一批次: ND	1.1µg/kg	合格
	氯甲烷	一批次: ND	1.0µg/kg	合格
	1,1-二氯乙烷	一批次: ND	1.2µg/kg	合格
	1,2-二氯乙烷	一批次: ND	1.3µg/kg	合格
	1,1-二氯乙烯	一批次: ND	1.0µg/kg	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	一批次: ND	1.3µg/kg	合格
	反-1,2-二氯乙烯	一批次: ND	1.4µg/kg	合格
	二氯甲烷	一批次: ND	1.5µg/kg	合格
	1,2-二氯丙烷	一批次: ND	1.1µg/kg	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	一批次: ND	1.2µg/kg	合格

	1,1,2,2-四氯乙烷	一批次: ND	1.2µg/kg	合格
	四氯乙烯	一批次: ND	1.4µg/kg	合格
	1,1,1-三氯乙烷	一批次: ND	1.3µg/kg	合格
	1,1,2-三氯乙烷	一批次: ND	1.2µg/kg	合格
	三氯乙烯	一批次: ND	1.2µg/kg	合格
	1,2,3-三氯丙烷	一批次: ND	1.2µg/kg	合格
	氯乙烯	一批次: ND	1.0µg/kg	合格
	苯	一批次: ND	1.9µg/kg	合格
	氯苯	一批次: ND	1.2µg/kg	合格
	乙苯	一批次: ND	1.2µg/kg	合格
	苯乙烯	一批次: ND	1.1µg/kg	合格
	甲苯	一批次: ND	1.3µg/kg	合格
	间, 对-二甲苯	一批次: ND	1.2µg/kg	合格
	邻-二甲苯	一批次: ND	1.2µg/kg	合格
	1,2-二氯苯	一批次: ND	0.08mg/kg	合格
	1,4-二氯苯	一批次: ND	0.08mg/kg	合格
	硝基苯	一批次: ND	0.09mg/kg	合格
	2-氯酚	一批次: ND	0.06mg/kg	合格
	苯并[a]蒽	一批次: ND	0.12mg/kg	合格
	苯并[a]芘	一批次: ND	0.17mg/kg	合格
	苯并[b]荧蒽	一批次: ND	0.17mg/kg	合格
	苯并[k]荧蒽	一批次: ND	0.11mg/kg	合格
	蒽	一批次: ND	0.14mg/kg	合格
	二苯并[a、h]蒽	一批次: ND	0.13mg/kg	合格
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	一批次: ND	0.13mg/kg	合格
	萘	一批次: ND	0.09mg/kg	合格
	六氯环戊二烯	一批次: ND	0.1mg/kg	合格
	2,4-二硝基甲苯	一批次: ND	0.2mg/kg	合格
	2,4-二氯酚	一批次: ND	0.07mg/kg	合格
	2,4,6-三氯酚	一批次: ND	0.1mg/kg	合格
地下水	pH	一批次: 6.10	无量纲	合格
	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	一批次: ND	5.0 mg/L	合格
	铁	一批次: ND	0.01mg/L	合格
	锰	一批次: ND	0.01mg/L	合格

挥发性酚类	一批次: ND	0.0003mg/L	合格
阴离子表面活性剂	一批次: ND	0.05mg/L	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	一批次: ND	0.5mg/L	合格
氨氮	一批次: ND	0.025mg/L	合格
总大肠菌群	一批次: ND	20MPN/L	合格
亚硝酸盐	一批次: ND	0.001mg/L	合格
硝酸盐	一批次: ND	0.02mg/L	合格
石油类	一批次: ND	0.04mg/L	合格
总铜	一批次: ND	0.04mg/L	合格
总镍	一批次: ND	0.007mg/L	合格
总锌	一批次: ND	0.009mg/L	合格
总铅	一批次: ND	2.5μg/L	合格
总镉	一批次: ND	0.5μg/L	合格
总砷	一批次: ND	0.3μg/L	合格
总汞	一批次: ND	0.04μg/L	合格
铬 (六价)	一批次: ND	0.004mg/L	合格
四氯化碳	一批次: ND	1.5μg/L	合格
三氯甲烷 (氯仿)	一批次: ND	1.4μg/L	合格
1,2-二氯乙烷	一批次: ND	1.4μg/L	合格
1,1-二氯乙烯	一批次: ND	1.2μg/L	合格
顺-1,2-二氯乙烯	一批次: ND	1.2μg/L	合格
反-1,2-二氯乙烯	一批次: ND	1.1μg/L	合格
二氯甲烷	一批次: ND	1.0μg/L	合格
四氯乙烯	一批次: ND	1.2μg/L	合格
三氯乙烯	一批次: ND	1.2μg/L	合格
氯乙烯	一批次: ND	1.5μg/L	合格
苯	一批次: ND	1.4μg/L	合格
乙苯	一批次: ND	0.8μg/L	合格
苯乙烯	一批次: ND	0.6μg/L	合格
甲苯	一批次: ND	1.4μg/L	合格
间, 对-二甲苯	一批次: ND	2.2μg/L	合格
邻-二甲苯	一批次: ND	1.4μg/L	合格
氯苯	一批次: ND	12μg/L	合格

	1,2-二氯苯	一批次: ND	0.29μg/L	合格
	1,4-二氯苯	一批次: ND	0.23μg/L	合格
	苯并[a]芘	一批次: ND	0.004μg/L	合格
	苯并[b]荧蒽	一批次: ND	0.004μg/L	合格
	萘	一批次: ND	0.012μg/L	合格

表 5.4-6 土壤六价铬、苯胺、总石油烃实验室空白样分析质量控制结果表

类别	监测项目	实验室空白样测定结果	方法检出限	质量控制评定
土壤	六价铬	一批次: ND	2 mg/kg	合格
	苯胺	一批次: ND	0.06 mg/kg	合格
	总石油烃	一批次: ND	6.0mg/kg	合格

5.4.4.2 平行样测试结果

本项目在 S3 采集了一对现场平行样, U3 采集了一对现场平行样。现场平行样测试结果见表 5.4-7~5.4-9。地下水的平行样质量控制结果按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)附录 C 进行评价;土壤的平行样质量控制结果按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)的表 13-1 和表 13-2 进行评价。结果表明平行样相对偏差均落在标准规定的允许范围内。

表 5.4-7 样品分析平行样控制结果数据统计

类别	监测项目	单位	平行样 1	平行样 2	相对偏差%	允许相对偏差%	质量控制评定
S3 (土壤 TR2018100 028-03-03)	总铜	mg/kg	52	51	1.0	±15	合格
	总镍	mg/kg	66	70	2.9	±20	合格
	总铅	mg/kg	42	46	4.5	±20	合格
	总镉	mg/kg	0.38	0.36	2.7	±30	合格
	总砷	mg/kg	4.74	4.50	4.6	±20	合格
	总汞	mg/kg	0.069	0.068	0.7	±35	合格
	总锌	mg/kg	63.3	71.6	6.2	±25	合格
	总铬	mg/kg	38	40	2.6	±25	合格
	四氯化碳	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	氯仿	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	氯甲烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格

	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	氯乙烯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	苯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	氯苯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	0	±40	合格
	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	0	±40	合格
	乙苯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	苯乙烯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	甲苯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	间, 对-二甲苯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	邻-二甲苯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	硝基苯	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	蒽	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	二苯并[a、h]蒽	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
	萘	mg/kg	ND	ND	0	±30	合格
U3(地下水)	pH	mg/L	7.27	7.28	±0.01	±0.05 无	合格

SZ2018100 028-03)						量纲	
	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	180	176	1.1	±8	合格
	铁	mg/L	0.17	0.17	0	±15	合格
	锰	mg/L	0.04	0.04	0	±15	合格
	挥发性酚类	mg/L	ND	ND	0	±20	合格
	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	0	±20	合格
	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	1.8	1.6	5.9	±20	合格
	氨氮	mg/L	0.193	0.197	1.0	±15	合格
	总大肠菌群	mg/L	ND	ND	0	±30	合格
	亚硝酸盐	mg/L	0.083	0.084	0.6	±10	合格
	硝酸盐	mg/L	0.89	0.91	11.1	±10	合格
	石油类	mg/L	ND	ND	0	±30	合格
	总铜	mg/L	ND	ND	0	±15	合格
	总镍	mg/L	ND	ND	0	±30	合格
	总锌	mg/L	0.41	0.40	1.2	±20	合格
	总铅	mg/L	ND	ND	0	±15	合格
	总镉	mg/L	ND	ND	0	±15	合格
	总砷	mg/L	0.58× 10 ⁻³	0.57× 10 ⁻³	1.1	±15	合格
	总汞	mg/L	ND	ND	0	±30	合格
	铬(六价)	mg/L	ND	ND	0	±15	合格
	四氯化碳	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	三氯甲烷(氯仿)	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	反-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	二氯甲烷	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	四氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	三氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
苯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格	
氯苯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格	

	1,2-二氯苯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	1,4-二氯苯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	乙苯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	苯乙烯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	溴仿	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	甲苯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	间, 对-二甲苯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	邻-二甲苯	μg/L	ND	ND	0	±30	合格
	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	0	±15	合格
	苯并[b]荧蒽	μg/L	ND	ND	0	±15	合格
	萘	μg/L	ND	ND	0	±15	合格

5.4-8 地下水 1,2-二氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷分析
平行样质量控制结果数据统计

样品名称	检测项目	检测结果		允许相对偏差%	评价
		DS18B0791D0001	DS18B0791E0001		
SZ2018100028-03 (平行样)	1,2-二氯甲烷	<1.2μg/L	<1.2μg/L	±30	合格
	1,1,1-三氯乙烷	<1.4μg/L	<1.4μg/L	±30	合格
	1,1,2-三氯乙烷	<1.5μg/L	<1.5μg/L	±30	合格

5.4-9 土壤六价铬、苯胺、总石油烃样品分析平行样质量控制结果数据统计

类别	监测项目	单位	平行样 1	平行样 2	相对偏差%	允许相对偏差%	质量控制评定
S3 土壤 (TR201810003 0-03-03)	苯胺	mg/kg	ND	ND	0	≤30	合格
	六价铬	mg/kg	ND	ND	0	≤20	合格
	总石油烃	mg/kg	ND	ND	0	≤30	合格

5.4.4.3 质控样测试结果

实验过程每一批次样品使用质控样对部分检测项目准确度进行验证，见表 5.4-10、5.4-11。结果表明质控样测定值均落在质控样保证值（在 95%的置信水平）范围内。

表 5.4-10 样品分析质控样质量控制结果数据统计

类别	监测项目	质控样编号	质控样浓度及不确定度	测定结果	质量控制评定
土壤	总铜	GBW07452 (GSS-23)	32±1mg/kg	一批次: 32 mg/kg	合格
	总镍	GBW07452 (GSS-23)	38±1 mg/kg	一批次: 37mg/kg	合格

	总铅	GBW07452 (GSS-23)	28±1 mg/kg	一批次: 27.1mg/kg	合格
	总镉	GBW07452 (GSS-23)	0.15±0.02 mg/kg	一批次: 0.16mg/kg	合格
	总砷	GBW07452 (GSS-23)	11.8±0.9 mg/kg	一批次: 11.8mg/kg	合格
	总汞	GBW07452 (GSS-23)	0.058±0.005 mg/kg	一批次: 0.056mg/kg	合格
	总锌	GBW07452 (GSS-23)	97±3mg/kg	批次: 94.5mg/k	合格
	总铬	GBW07452 (GSS-23)	82±4 mg/kg	一批次: 79mg/kg	合格
地下水	pH	GBW 07-3159-2014	4.12±0.04	4.15 无量纲	合格
	总硬度 (以CaCO ₃ 计)	GSB07-3063-2014	232±5mg/L	230 mg/L	合格
	铁	BY400038	5.02±0.31mg/L	5.15 mg/L	合格
	锰	BY400028	1.17±0.06mg/L	1.16 mg/L	合格
	挥发性酚类	GSB07-3180-2014 (200353)	91.9±5.3µg/L	90.4µg/L	合格
	阴离子表面活性剂	BY400050 (B1804008)	46.8±2.3mg/L	46.5 mg/L	合格
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	GSB07-3162-2014	4.95±0.44mg/L	4.92 mg/L	合格
	氨氮	GSB07-3164-2014 (2005106)	6.75±0.25mg/L	6.79 mg/L	合格
	亚硝酸盐	BY400042	4.97±0.25mg/L	4.99 mg/L	合格
	硝酸盐	BY400022	0.320±0.020mg/L	0.324mg/L	合格
	石油类	GSB 07-1198-2000 (205961)	19.8±2.5mg/L	17.6 mg/L	合格
	总铜	200933	0.400±0.026mg/L	0.389mg/L	合格
	总镍	200933	0.157±0.010mg/L	0.152mg/L	合格
	总铅	200933	0.152±0.012mg/L	0.154 mg/L	合格
	总镉	BY400029	44.7±2.4µg/L	44.0µg/L	合格
	总砷	BY400029	31.4±1.5µg/L	30.3µg/L	合格
	总汞	BY400030	15.7±1.1µg/L	15.5µg/L	合格
	铬 (六价)	203353	0.142±0.006mg/L	0.145 mg/L	合格
	石油类	GSB 07-1198-2000 (205961)	19.8±2.5mg/L	19.2 mg/L	合格

表 5.4-11 地下水 1,2-二氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷
分析质控样质量控制结果数据统计

序号	质控类型	质控项目	测定结果	保证值	评价
1	QC	二溴氟甲烷 (替代物)	10.30µg/L	10.0µg/L±20%	合格
2	QC	甲苯-d8 (替代物)	9.85µg/L	10.0µg/L±20%	合格

3	QC	4-溴氟苯（替代物）	9.72μg/L	10.0μg/L±20%	合格
4	QC	1,2-二氯甲烷	8.90μg/L	10.0μg/L±20%	合格
5	QC	1,1,1-三氯乙烷	9.15μg/L	10.0μg/L±20%	合格
6	QC	1,1,2-三氯乙烷	8.70μg/L	10.0μg/L±20%	合格

5.4.4.4 加标回收测试结果

没有标准样品的检测项目，以加标回收实验替代对准确度进行验证，结果见表 5.4-12、5.4-13。结果表明测定结果均落在加标回收率控制范围之内。

表 5.4-12 样品分析加标回收率质量控制结果数据统计

类别	监测项目	加标量	实验室加标回收率质控结果 (%)	加标回收率控制范围 (%)	质量控制评定
土壤 (TR201 8100028- 01-01)	四氯化碳	250ng	一批次: 100	70%~130%	合格
	氯仿	250ng	一批次: 115	70%~130%	合格
	氯甲烷	250ng	一批次: 81	70%~130%	合格
	1,1-二氯乙烷	250ng	一批次: 122	70%~130%	合格
	1,2-二氯乙烷	250ng	一批次: 82	70%~130%	合格
	1,1-二氯乙烯	250ng	一批次: 75	70%~130%	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	250ng	一批次: 105	70%~130%	合格
	反-1,2-二氯乙烯	250ng	一批次: 98	70%~130%	合格
	二氯甲烷	250ng	一批次: 75	70%~130%	合格
	1,2-二氯丙烷	250ng	一批次: 122	70%~130%	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	250ng	一批次: 105	70%~130%	合格
	1,1,1,2,2-四氯乙烷	250ng	一批次: 114	70%~130%	合格
	四氯乙烯	250ng	一批次: 115	70%~130%	合格
	1,1,1-三氯乙烷	250ng	一批次: 109	70%~130%	合格
	1,1,2-三氯乙烷	250ng	一批次: 120	70%~130%	合格
	三氯乙烯	250ng	一批次: 114	70%~130%	合格
	1,2,3-三氯丙烷	250ng	一批次: 123	70%~130%	合格
	氯乙烯	250ng	一批次: 74	70%~130%	合格
	苯	250ng	一批次: 117	70%~130%	合格
	1,2-二氯苯	250ng	一批次: 59	25%~93%	合格
1,4-二氯苯	250ng	一批次: 60	22%~94%	合格	
乙苯	250ng	一批次: 108	70%~130%	合格	
苯乙烯	250ng	一批次: 113	70%~130%	合格	

	甲苯	250ng	一批次: 118	70%~130%	合格
	间, 对-二甲苯	250ng	一批次: 122	70%~130%	合格
	邻-二甲苯	250ng	一批次: 118	70%~130%	合格
	硝基苯	10μg	一批次: 52	38%~90%	合格
	2-氯酚	10μg	一批次: 50	35%~87%	合格
	苯并[a]蒽	10μg	一批次: 64	40%~150%	合格
	苯并[a]芘	10μg	一批次: 113	40%~150%	合格
	苯并[b]荧蒽	10μg	一批次: 125	40%~150%	合格
	苯并[k]荧蒽	10μg	一批次: 108	40%~150%	合格
	蒽	10μg	一批次: 62	40%~150%	合格
	二苯并[a, h]蒽	10μg	一批次: 110	40%~150%	合格
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	10μg	一批次: 102	40%~150%	合格
	萘	10μg	一批次: 72	40%~150%	合格
	六氯环戊二烯	10μg	一批次: 50	49%-77%	合格
	2,4-二硝基甲苯	10μg	一批次: 58	55%-83%	合格
	2,4-二氯酚	10μg	一批次: 64	48%-88%	合格
	2,4,6-三氯酚	10μg	一批次: 58	25%-85%	合格
地下水 (空白 加标)	四氯化碳	50μg/L	一批次: 90	80%-120%	合格
	三氯甲烷(氯仿)	50μg/L	一批次: 85	80%-120%	合格
	1,2-二氯乙烷	50μg/L	一批次: 100	80%-120%	合格
	1,1-二氯乙烯	50μg/L	一批次: 95	80%-120%	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	50μg/L	一批次: 93	80%-120%	合格
	反-1,2-二氯乙烯	50μg/L	一批次: 105	80%-120%	合格
	二氯甲烷	50μg/L	一批次: 102	80%-120%	合格
	四氯乙烯	50μg/L	一批次: 90	80%-120%	合格
	三氯乙烯	50μg/L	一批次: 95	80%-120%	合格
	氯乙烯	50μg/L	一批次: 100	80%-120%	合格
	苯	50μg/L	一批次: 90	80%-120%	合格
	乙苯	50μg/L	一批次: 92	80%-120%	合格
	苯乙烯	50μg/L	一批次: 95	80%-120%	合格
	甲苯	50μg/L	一批次: 100	80%-120%	合格
	间, 对-二甲苯	50μg/L	一批次: 108	80%-120%	合格
	邻-二甲苯	50μg/L	一批次: 94	80%-120%	合格
	1,2-二氯苯	0.5μg	一批次: 82	65%-120%	合格

	1,4-二氯苯	0.5µg	一批次: 81	65%-120%	合格
	苯并[a]芘	1.0µg	一批次: 94	50%-130%	合格
	苯并[b]荧蒽	1.0µg	一批次: 101	50%-130%	合格
	萘	1.0µg	一批次: 62	50%-130%	合格

5.4-13 土壤六价铬、苯胺、总石油烃样品分析加标回收率质量控制结果数据统计

类别	监测项目	加标量	实验室加标回收率 质控结果 (%)	加标回收率 控制范围 (%)	质量控 制评定
土壤	六价铬	3.0mg/L	一批次: 82	70%-130%	合格
	苯胺	10.0µg	一批次: 65	46%-114%	合格
	总石油烃	50.0µg	一批次: 76	≥75%	合格

5.5 风险评价筛选值

5.5.1 土壤风险评价筛选值

本项目将土壤中检出污染物作为潜在关注污染物,制定其土壤环境风险评价筛选值。土壤环境风险评价筛选值以国内及广东省内已有的土壤质量标准和风险筛选值等作为优先参考标准,国内及广东省没有标准的,参考国外相关标准。

本项目土壤环境风险评价筛选值参考的标准有:《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》(DB44/T1415-2014)等,根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中一类用地的定义: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。二类用地的定义: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)。

本项目01地块为新型产业用地,执行第二类用地标准值(DB44/T1415-2014采用“居住和公共用地”标准值);02地块为公园绿地,执行第一类用地标准值(DB44/T1415-2014采用“居住和公共用地”标准值);《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中未做规定的指标,如总铬、

锌等，本项目参照《土壤重金属风险评价筛选值》珠江三角洲中“居住和公共用地”的筛选值。

本地块土壤环境风险评估筛选值见表 5.5-1。

表 5.5-1 场地土壤环境风险评价筛选值 (单位: mg/kg)

分类项目	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)		《土壤重金属风险评价筛选值》珠江三角洲		本项目地块土壤环境风险评价筛选值	
	第一类用地	第二类用地	居住和公共用地	工业用地	01 地块 (S2)	02 地块 (S1、S3)
pH	—	—	—	—	—	—
总铜	2000	18000	—	—	18000	2000
总镍	150	900	—	—	900	150
总锌	—	—	500	700	700	500
总铅	400	800	—	—	800	400
总镉	20	65	—	—	65	20
总砷	20	60	—	—	60	20
总汞	8	33	—	—	33	8
总铬	—	—	350	1000	1000	350
六价铬	3.0	5.7	—	—	5.7	3.0
石油烃	826	4500	—	—	4500	826
四氯化碳	0.9	2.8	—	—	2.8	0.9
氯仿	0.3	0.9	—	—	0.9	0.3
氯甲烷	12	37	—	—	37	12
1,1-二氯乙烷	3	9	—	—	9	3
1,2-二氯乙烷	0.52	5	—	—	5	0.52
1,1-二氯乙烯	12	66	—	—	66	12
顺-1,2-二氯乙烯	66	596	—	—	596	66
反-1,2-二氯乙烯	10	54	—	—	54	10
二氯甲烷	94	616	—	—	616	94
1,2-二氯丙烷	1	5	—	—	5	1
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	—	—	10	2.6
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	—	—	6.8	1.6
四氯乙烯	11	53	—	—	53	11
1,1,1-三氯乙烷	701	840	—	—	840	701
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	—	—	2.8	0.6

三氯乙烯	0.7	2.8	—	—	2.8	0.7
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	—	—	0.5	0.05
氯乙烯	0.12	0.43	—	—	0.43	0.12
苯	1	4	—	—	4	1
氯苯	68	270	—	—	270	68
1,2-二氯苯	560	560	—	—	560	560
1,4-二氯苯	5.6	20	—	—	20	5.6
乙苯	7.2	28	—	—	28	7.2
苯乙烯	1290	1290	—	—	1290	1290
甲苯	1200	1200	—	—	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	163	570	—	—	570	163
邻二甲苯	222	640	—	—	640	222
一溴二氯甲烷	0.29	1.2	—	—	1.2	0.29
溴仿	32	103	—	—	103	32
硝基苯	34	76	—	—	76	34
苯胺	92	260	—	—	260	92
2-氯酚	250	2256	—	—	2256	250
苯并[a]蒽	5.5	15	—	—	15	5.5
苯并[a]芘	0.55	1.5	—	—	1.5	0.55
苯并[b]荧蒽	5.5	15	—	—	15	5.5
苯并[k]荧蒽	55	151	—	—	151	55
蒎	490	1293	—	—	1293	490
二苯并[a、h]蒽	0.55	1.5	—	—	1.5	0.55
茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	15	—	—	15	5.5
萘	25	70	—	—	70	25
六氯环戊二烯	1.1	5.2	—	—	5.2	1.1
2,4-二硝基甲苯	1.8	5.2	—	—	5.2	1.8
2,4-二氯酚	117	843	—	—	843	117
2,4,6-三氯酚	39	137	—	—	137	39

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但不高于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）附录 A。

5.5.2 地下水风险评价筛选值

根据《广东省地下水环境功能区划》，本地块所在的区域为珠江三角洲深圳沿海地质灾害易发区，地下水功能区保护目标为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类。

本场地地下水风险评价筛选值依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006），地下水风险筛选值见表 5.5-2。

表 5.5-2 地下水风险筛选值（单位：mg/L；pH、总大肠菌群除外）

分类项目	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)	本地块土壤环境风险评价筛选值	单位
pH	6.5~8.5	——	6.5~8.5	——
铁	0.3	——	0.3	mg/L
锰	0.10	——	0.10	mg/L
石油类	——	0.3	0/3	mg/L
总铜	1.0	——	1.0	mg/L
总镍	0.02	——	0.02	mg/L
总锌	1.0	——	1.0	mg/L
总铅	0.01	——	0.01	mg/L
总镉	0.005	——	0.005	mg/L
总砷	0.01	——	0.01	mg/L
总汞	0.001	——	0.001	mg/L
六价铬	0.05	——	0.05	mg/L
四氯化碳	2.0	——	2.0	ug/L
三氯甲烷（氯仿）	60	——	60	ug/L
1,2-二氯乙烷	30	——	30	ug/L
1,1-二氯乙烯	30	——	30	ug/L
顺-1,2-二氯乙烯	1,2-二氯乙烯 50	——	1,2-二氯乙烯 50	ug/L
反-1,2-二氯乙烯		——		ug/L
二氯甲烷	20	——	20	ug/L
四氯乙烯	40	——	40	ug/L
三氯乙烯	70	——	70	ug/L
氯乙烯	5.0	——	5.0	ug/L
苯	10	——	10	ug/L
氯苯	300	——	300	ug/L

1,2-二氯苯	1000	——	1000	ug/L
1,4-二氯苯	300	——	300	ug/L
乙苯	300	——	300	ug/L
苯乙烯	20	——	20	ug/L
甲苯	700	——	700	ug/L
间二甲苯+对二甲苯	——	二甲苯（总量） 0.5	二甲苯（总量） 0.5	ug/L
邻二甲苯	——			ug/L
三溴甲烷（溴仿）	100	——	100	ug/L
苯并[a]芘	0.01	——	0.01	ug/L
苯并[b]荧蒽	4.0	——	4.0	ug/L
萘	100	——	100	ug/L
2,4-二硝基甲苯	5.0	——	5.0	ug/L
2,4,6-三氯酚	200	——	200	ug/L
五氯酚	9.0	——	9.0	ug/L
1,2-二氯丙烷	5	——	5	ug/L
1,1,1-三氯乙烷	2000	——	2000	ug/L
1,1,2-三氯乙烷	5	——	5	ug/L

6.调查检测结果评价

6.1 场地土壤调查监测结果评价

本项目土壤监测结果详见表6.1-1。

表6.1-1 土壤中各指标检测结果统计表 单位：(pH无量纲, mg/kg)

检测 点位	检测项目	筛选值	测量值			单位
			0-0.5m	2.0-2.5m	3.5-4.0m	
S1 餐厅 隔油池西 侧 1 米处	砷	20	6.33	5.65	4.95	mg/kg
	镉	20	0.37	0.41	0.36	mg/kg
	铜	2000	32	37	45	mg/kg
	铅	400	22.4	31.4	33.5	mg/kg
	汞	8	0.085	0.112	0.083	mg/kg
	镍	150	90	76	62	mg/kg
	锌	500	87.5	89.2	44.1	mg/kg
	铬	350	15	26	24	mg/kg
	四氯化碳	0.9	ND	ND	ND	mg/kg
	氯仿	0.3	ND	ND	ND	mg/kg
	氯甲烷	12	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1-二氯乙烷	3	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2-二氯乙烷	0.52	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1-二氯乙烯	12	ND	ND	ND	mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯	66	ND	ND	ND	mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	10	ND	ND	ND	mg/kg
	二氯甲烷	94	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2-二氯丙烷	1	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	ND	ND	ND	mg/kg
	四氯乙烯	11	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	701	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	ND	ND	ND	mg/kg

S1 餐厅 隔油池西 侧 1 米处	三氯乙烯	0.7	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	0.05	ND	ND	ND	mg/kg
	氯乙烯	0.12	ND	ND	ND	mg/kg
	苯	1	ND	ND	ND	mg/kg
	氯苯	68	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2-二氯苯	560	ND	ND	ND	mg/kg
	1,4-二氯苯	5.6	ND	ND	ND	mg/kg
	乙苯	7.2	ND	ND	ND	mg/kg
	苯乙烯	1290	ND	ND	ND	mg/kg
	甲苯	1200	ND	ND	ND	mg/kg
	间, 对-二甲苯	163	ND	ND	ND	mg/kg
	邻-二甲苯	222	ND	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	34	ND	ND	ND	mg/kg
	2-氯酚	250	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	5.5	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	0.55	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	5.5	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	55	ND	ND	ND	mg/kg
	蒽	490	ND	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a、h]蒽	0.55	ND	ND	ND	mg/kg
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	ND	ND	ND	mg/kg
	萘	25	ND	ND	ND	mg/kg
	一溴二氯甲烷	0.29	ND	ND	ND	mg/kg
	溴仿	32	ND	ND	ND	mg/kg
	2, 4-二硝基甲苯	1.8	ND	ND	ND	mg/kg
	2, 4-二氯酚	117	ND	ND	ND	mg/kg
	2, 4, 6-三氯酚	39	ND	ND	ND	mg/kg
	六氯环戊二烯	1.1	ND	ND	ND	mg/kg
	苯胺	92	ND	ND	ND	mg/kg

	六价铬	3	ND	ND	ND	mg/kg
	总石油烃	826	ND	ND	ND	mg/kg
S2 化粪池东侧 1 米处	砷	60	5.66	4.86	5.65	mg/kg
	镉	65	0.36	0.36	0.35	mg/kg
	铜	18000	52	33	32	mg/kg
	铅	800	43.6	39.8	49.4	mg/kg
	汞	33	0.069	0.063	0.092	mg/kg
	镍	900	65	88	75	mg/kg
	锌	700	52.8	72.7	42.0	mg/kg
	铬	1000	54	57	15	mg/kg
	四氯化碳	2.8	ND	ND	ND	mg/kg
	氯仿	0.9	ND	ND	ND	mg/kg
	氯甲烷	37	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1-二氯乙烷	9	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2-二氯乙烷	5	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1-二氯乙烯	66	ND	ND	ND	mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	ND	ND	mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	54	ND	ND	ND	mg/kg
	二氯甲烷	616	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2-二氯丙烷	5	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	ND	ND	mg/kg
	四氯乙烯	53	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	840	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	ND	ND	mg/kg
	三氯乙烯	2.8	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	ND	ND	mg/kg
	氯乙烯	0.43	ND	ND	ND	mg/kg
	苯	4	ND	ND	ND	mg/kg

	氯苯	270	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2-二氯苯	560	ND	ND	ND	mg/kg
	1,4-二氯苯	20	ND	ND	ND	mg/kg
	乙苯	28	ND	ND	ND	mg/kg
	苯乙烯	1290	ND	ND	ND	mg/kg
	甲苯	1200	ND	ND	ND	mg/kg
	间, 对-二甲苯	570	ND	ND	ND	mg/kg
	邻-二甲苯	640	ND	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	76	ND	ND	ND	mg/kg
	2-氯酚	2256	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	15	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	1.5	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	15	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	151	ND	ND	ND	mg/kg
	蒽	1293	ND	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a, h]蒽	1.5	ND	ND	ND	mg/kg
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	ND	ND	ND	mg/kg
	萘	70	ND	ND	ND	mg/kg
	一溴二氯甲烷	1.2	ND	ND	ND	mg/kg
	溴仿	103	ND	ND	ND	mg/kg
	2, 4-二硝基甲苯	5.2	ND	ND	ND	mg/kg
	2, 4-二氯酚	843	ND	ND	ND	mg/kg
	2, 4, 6-三氯酚	137	ND	ND	ND	mg/kg
	六氯环戊二烯	5.2	ND	ND	ND	mg/kg
	苯胺	260	ND	ND	ND	mg/kg
	六价铬	5.7	ND	ND	ND	mg/kg
	总石油烃	4500	ND	ND	ND	mg/kg
S3 垃圾 站北侧 1	砷	20	6.74	5.69	4.62	mg/kg
	镉	20	0.45	0.37	0.37	mg/kg

米处	铜	2000	34	42	52	mg/kg
	铅	400	28.3	39.8	39.2	mg/kg
	汞	8	0.059	0.057	0.069	mg/kg
	镍	150	61	58	68	mg/kg
	锌	500	88.7	89.6	67.4	mg/kg
	铬	350	26	30	44	mg/kg
	四氯化碳	0.9	ND	ND	ND	mg/kg
	氯仿	0.3	ND	ND	ND	mg/kg
	氯甲烷	12	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1-二氯乙烷	3	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2-二氯乙烷	0.52	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1-二氯乙烯	12	ND	ND	ND	mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯	66	ND	ND	ND	mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	10	ND	ND	ND	mg/kg
	二氯甲烷	94	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2-二氯丙烷	1	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	ND	ND	ND	mg/kg
	四氯乙烯	11	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	701	ND	ND	ND	mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	ND	ND	ND	mg/kg
	三氯乙烯	0.7	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	0.05	ND	ND	ND	mg/kg
	氯乙烯	0.12	ND	ND	ND	mg/kg
	苯	1	ND	ND	ND	mg/kg
	氯苯	68	ND	ND	ND	mg/kg
	1,2-二氯苯	560	ND	ND	ND	mg/kg
	1,4-二氯苯	5.6	ND	ND	ND	mg/kg
	乙苯	7.2	ND	ND	ND	mg/kg
	苯乙烯	1290	ND	ND	ND	mg/kg

S3 垃圾 站北侧 1 米处	甲苯	1200	ND	ND	ND	mg/kg
	间, 对-二甲苯	163	ND	ND	ND	mg/kg
	邻-二甲苯	222	ND	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	34	ND	ND	ND	mg/kg
	2-氯酚	250	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	5.5	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	0.55	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	5.5	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	55	ND	ND	ND	mg/kg
	蒽	490	ND	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a, h]蒽	0.55	ND	ND	ND	mg/kg
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	ND	ND	ND	mg/kg
	萘	25	ND	ND	ND	mg/kg
	一溴二氯甲烷	0.29	ND	ND	ND	mg/kg
	溴仿	32	ND	ND	ND	mg/kg
	2, 4-二硝基甲苯	1.8	ND	ND	ND	mg/kg
	2, 4-二氯酚	117	ND	ND	ND	mg/kg
	2, 4, 6-三氯酚	39	ND	ND	ND	mg/kg
	六氯环戊二烯	1.1	ND	ND	ND	mg/kg
	苯胺	92	ND	ND	ND	mg/kg
六价铬	3	ND	ND	ND	mg/kg	
总石油烃	826	ND	ND	ND	mg/kg	
备注	1.“ND”表示未检出, 即检测结果低于方法检出限。					

注: “ND”表示检测结果低于方法检测限。

6.2 场地地下水调查监测结果评价

本项目用地区域地下水监测结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 地下水各指标结果统计表 (pH 无量纲, mg/L)

序号	项目	筛选值	U1	U2	U3	单位
1	pH	6.5~8.5	7.15	7.10	7.28	无量纲
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	450	172	170	108	mg/L
3	铁	0.3	0.17	0.17	0.17	mg/L
4	锰	0.10	0.04	0.04	0.04	mg/L
5	挥发性酚类	0.002	ND	ND	ND	mg/L
6	阴离子表面活性剂	0.3	ND	ND	ND	mg/L
7	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	3.0	1.8	1.6	1.7	mg/L
8	氨氮	0.5	0.211	0.240	0.195	mg/L
9	总大肠菌群	3.0	ND	ND	ND	MPN/L
10	亚硝酸盐	1.00	0.095	0.092	0.084	mg/L
11	硝酸盐	20.0	0.99	0.98	0.90	mg/L
12	石油类	0/3	ND	ND	ND	mg/L
13	六价铬	0.05	ND	ND	ND	mg/L
14	总铜	1.0	ND	ND	ND	mg/L
15	总镍	0.02	ND	ND	ND	mg/L
16	总锌	1.0	0.039	0.040	0.040	mg/L
17	总铅	0.01	ND	ND	ND	mg/L
18	总镉	0.005	ND	ND	ND	mg/L
19	总砷	0.01	0.63×10 ⁻³	0.62×10 ⁻³	0.58×10 ⁻³	mg/L
21	总汞	0.001	ND	ND	ND	mg/L
22	四氯化碳	2.0	ND	ND	ND	mg/L
23	三氯甲烷(氯仿)	60	ND	ND	ND	mg/L
24	1,2-二氯乙烷	30	ND	ND	ND	mg/L
25	1,1-二氯乙烯	30	ND	ND	ND	mg/L
26	顺-1,2-二氯乙烯	50	ND	ND	ND	mg/L
27	反-1,2-二氯乙烯		ND	ND	ND	
28	二氯甲烷	20	ND	ND	ND	mg/L

28	四氯乙烯	40	ND	ND	ND	mg/L
29	*1,2-二氯丙烷		ND	ND	ND	
30	*1,1,1-三氯乙烷		ND	ND	ND	
31	*1,1,2-三氯乙烷		ND	ND	ND	
32	三氯乙烯	70	ND	ND	ND	mg/L
33	氯乙烯	5.0	ND	ND	ND	mg/L
34	苯	10	ND	ND	ND	mg/L
35	氯苯	300	ND	ND	ND	μg/L
36	1,2-二氯苯	1000	ND	ND	ND	μg/L
37	1,4-二氯苯	300	ND	ND	ND	μg/L
38	乙苯	300	ND	ND	ND	μg/L
39	苯乙烯	20	ND	ND	ND	μg/L
40	甲苯	700	ND	ND	ND	μg/L
41	间二甲苯+对二甲苯	0.5	ND	ND	ND	μg/L
42	邻二甲苯		ND	ND	ND	
43	三溴甲烷（溴仿）	100	ND	ND	ND	μg/L
44	苯并[a]芘	0.01	ND	ND	ND	μg/L
45	苯并[b]荧蒽	4.0	ND	ND	ND	μg/L
46	萘	100	ND	ND	ND	μg/L
47	2,4-二硝基甲苯	5.0	ND	ND	ND	μg/L
48	2,4,6-三氯酚	200	ND	ND	ND	μg/L
49	五氯酚	9.0	ND	ND	ND	μg/L
备注		1、“ND”表示未检出，表示小于方法检出限。 2、“*”为分包项目，分包方为深圳市华保科技有限公司。				

3个地下水监测点的地下水水位如下表 6.2-3。地下水流向示意图见图 6.2-1。

表 6.2-3 地下水位埋深和地下水位高程统计表

监测井编号	地面高程 (m)	地下水位埋深 (m)	地下水位高程 (m)
U1	23	3.70	19.30
U2	24	3.61	20.39
U3	25	3.50	21.50

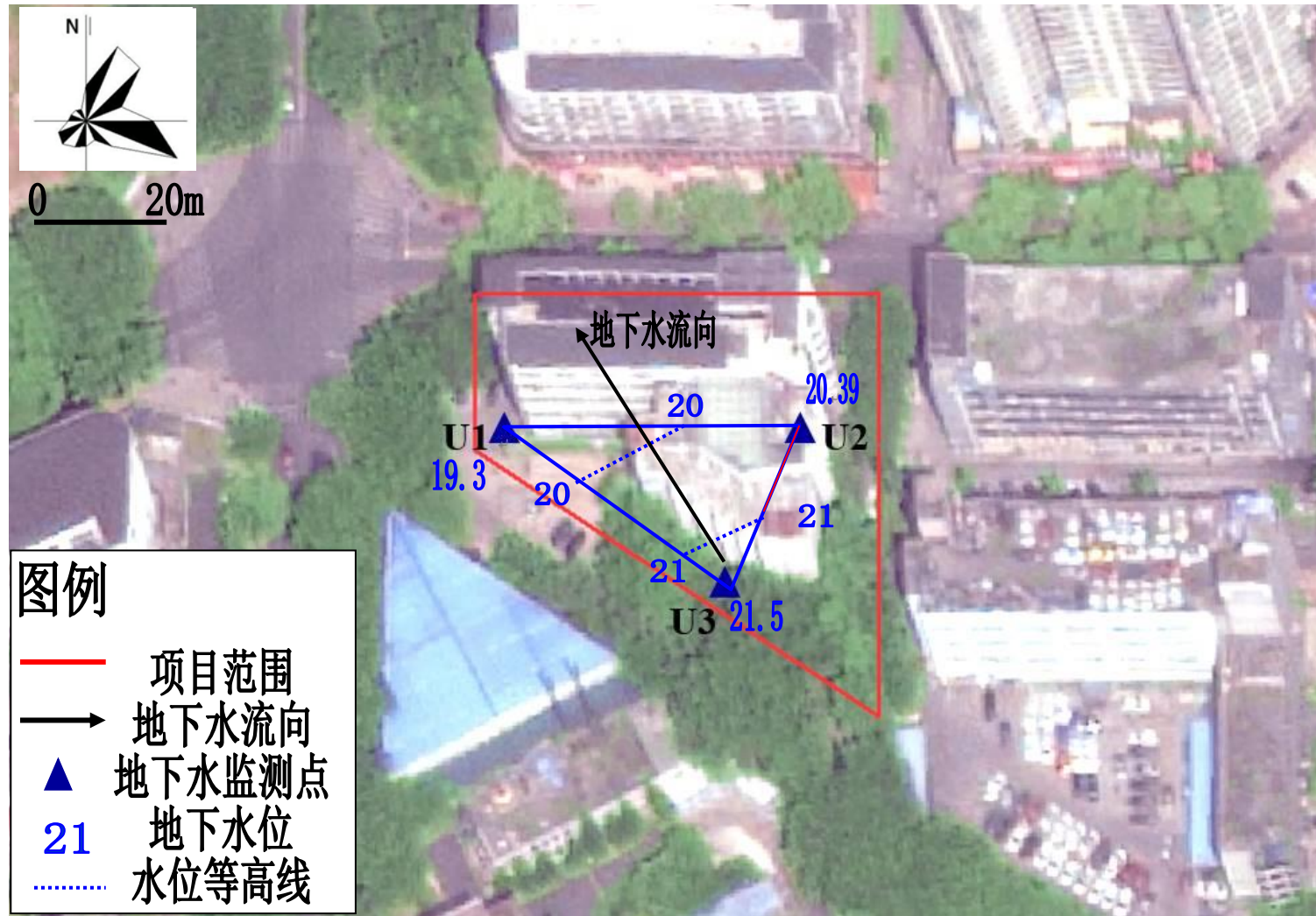


图 6.2-1 场地地下水流向（初步调查期间）

6.3 小结

通过对本地块采集的土壤、地下水样品监测数据进行分析，结果表明：

（1）与本场地土壤环境风险评价筛选值相比，地块内各重金属元素、石油烃类、挥发性有机物、半挥发性有机物均没有超风险筛选值。

（2）与本场地地下水风险评价筛选值比较，地块内常规指标、半挥发性有机物、挥发性有机物均没有超风险筛选值。

综上所述，依照土壤环境调查和风险评估工作技术路线，在现有条件下，第二阶段初步采样分析监测点位的各污染物均未超标，因此无需进行场地治理修复环节，编制场地环境调查报告即可。

7.结论和建议

7.1 场地调查结论

7.1.1 土壤调查结论

根据地块现场调查和资料整理，调查地块内可能存在的污染地方，分别在项目地块内 S1（餐饮隔油池西侧 1 米处），S2（化粪池东侧 1 米处），S3（垃圾站北侧 1 米处），共 3 个采样点。监测结果表明，与本场地土壤环境风险评价筛选值相比，地块内各重金属元素、半挥发性有机物、挥发性有机物均没有超风险筛选值。

7.1.2 地下水调查结论

根据项目地块水文地质情况、地下水流向以及污染源分布位置，在 U1（餐饮隔油池西侧 1 米处）、U2（化粪池东侧 1 米处），U3（垃圾站北侧 1 米处）。监测结果表明，与本场地地下水风险评价筛选值比较，初步调查地下水样品检测项目均没有超风险筛选值。

7.2 场地调查结论

综上所述，依照土壤环境调查和风险评估工作技术路线，在现有条件下，第二阶段初步采样分析监测点位的各污染物均未超标，因此无需进行场地治理修复环节，编制场地环境调查报告即可。

7.3 场地管理建议

7.3.1 拆除情况

截止 2018 年 12 月，项目地块构筑物均未拆除。

7.3.2 拆除建议

根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告 2017 年第 78 号）的要求，未来地块内企业在拆除的过程中，对于存有遗留物料、残留污染物的设备，应将可能导致遗留物泄露的部分进行修补和封堵（排气口除外），防止在放空、清洗、拆除、转移过程中发生污染物泄露、遗撒。拆除和拆解过程中，应妥善收集和处理泄露物质；泄露物质不明确时，应进行取样分析。

整体拆除后需转移处理或再利用的设备,应在转移前贴上标签,说明其来源、原用途、再利用或处置去向等,并做好登记。

设备拆除过程中,应采取必要措施保证其中未能排空的物料及污染物有效收集,避免二次污染。

拆除施工作业时应应对拆除区域内各类遗留物料和残留污染物进行分类清理。

对于收集挥发或半挥发遗留物料或残留污染物时,应在相对封闭空间内操作,设置气体收集系统和净化处理装置,必要时可搭建密闭大棚。

7.3.3 拆除工作流程

地块开发前对地上及地下的建筑物、构筑物等予以规范清理和拆除,防止造成扬尘、噪声等二次污染和人员伤亡。

7.3.4 厂房拆除扬尘污染控制注意事项

(1) 厂房拆除工地必须实行围挡封闭施工,围挡必须从四周连续设置并采用硬质材料进行围挡,人口密集区、商业区中心和主干道临街面应实行全封闭拆除,拆除两地不得外露。

(2) 施工两地必须保证供水,拆除建筑物必须采取喷淋或洒水等降尘措施,定期 喷水压尘。

(3) 工地进出口道路及拆除场地堆放场地必须进行硬化处理。

(4) 设置车辆清洗设施及配套的沉沙池,车辆冲洗干净后方可驶出工地。

(5) 露天堆放的拆除材料中含有易扬撒物料或 48 小时内不能清运的建筑垃圾,应当设置不低于堆放物高度的封闭围栏并予覆盖。

(6) 从事运载建筑材料、建筑垃圾、渣土的车辆必须符合市政环卫部门相关规定并实施封闭运输。

(7) 拆除工程完工后 5 日内清理干净建筑垃圾。

(8) 对完工后 3 个月内不能投入施用的裸露地进行覆盖、简易铺装或绿化。

(9) 房屋拆除施工单位制定项目《拆除房屋控制扬尘污染控制方案》,与拆迁签订《拆除房屋控制扬尘污染目标责任书》,报拆迁、市政管理部门备案后方可拆迁施工。

7.4 综合结论

经过本次土壤环境调查和风险评估工作，福田区梅林街道满京华商业大厦地块城市更新单元地块土壤、地下水污染物浓度均低于筛选值，该地块未来可以更新为新型产业用地+公园用地，通过风险评估判断土壤及地下水污染造成的人体健康风险没有超过可接受水平。因现状企业尚在生产，本次土壤监测只能反映该场地土壤环境的现状，此次调查之后，如更新单元范围内有重大污染源变化情况下应视情况补充相关调查内容，以上情况造成的土壤环境污染与本报告无关。

鉴于该用地范围内企业仍在生产经营，因此为防范企业拆除活动污染土壤，企业在拆除活动必须落实《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告 2017 年第 78 号）相关规定的要求。