

坪山交警大队营房建设项目 土壤环境质量初步调查报告 (公示版)

委托单位：深圳市坪山区建筑工务署

编制单位：中检（深圳）环境技术服务有限公司

编制时间：2020年6月

摘 要

坪山交警大队营房建设项目位于深圳市坪山区马峦街道东纵路以南，瑞景路以东，规划龙新路以北，石井派出所南侧，地块中心经纬度为 114.367783° 和 22.689008°，地块总占地面积为 6042.95m²。调查地块历史沿革清楚，该地块 2008 年前为荒地，2008-2020 年使用用途为荒地、菜地、停车场、社区公园。根据《深圳市龙岗 303-08&09 号片区[江岭-沙壘地区]法定图则》、《市规划国土委坪山管理局关于坪山交警大队项目涉及的[江岭-沙壘地区]法定图则 05-04 地块规划调整事宜的公示》，调查地块所在区域未来用地规划为行政管理用地（G1C1）。本地块拟新建 1 栋 20 层综合楼（办公及宿舍用途）、1 间门卫室和 1 间垃圾房，新建带雨棚警用停车库（含紧急出警车位）和围墙、室外道路及广场等配套设施。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）、《关于城市更新实施工作若干问题的处理意见（二）》（深规土规〔2017〕3 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）和《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（深人环〔2018〕610 号）等有关要求，对拟回收土地使用权的或拟开展城市更新及用途拟变更的地块需开展环境风险防控的，应组织开展场地土壤污染状况调查。深圳市坪山区建筑工务署委托中检（深圳）环境技术服务有限公司对坪山交警大队营房建设项目开展土壤环境初步调查工作。

接受委托后，中检（深圳）环境技术服务有限公司立即成立了项目工作组，按照《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（深人环〔2018〕610 号）、《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）等技术文件要求对该更新单元开展了土壤环境初步调查工作。在委托单位的协助下，收集了地块利用历史、现状和未来规划等资料，对了解地块利用情况的人员进行访谈，对更新单元进行现场踏勘。

根据场地相关资料分析、现场踏勘以及人员访谈，地块历史用途主要为荒地、菜地、停车场和社区公园，地块内未存在过工业企业生产的情况。根据《深圳市建设用土壤环境调查评估工作指引（试行）》（深人环〔2018〕610号）中相关要求，整个地块列为非疑似污染区域。

在以上工作的基础上制定布点采样和检测方案，地块内共布设6个土壤样品采集点位和3个地下水样品采集点位。土壤样品检测项目包括《深圳市建设用土壤环境调查评估工作指引（试行）》中“其他行业”必测的项目，同时选测总石油烃。地下水样品检测项目包括《深圳市建设用土壤环境调查评估工作指引（试行）》中“其他行业”必测的32项与总石油烃。专业钻探单位广东绿棕环保工程有限公司承担了土孔钻探和地下水监测井建设等工作，中检（深圳）环境技术服务有限公司承担土壤和地下水样品采集和实验室检测分析工作。

土壤调查结论：根据项目场地情况，本项目地块内布设了6个土壤采样点，共采集土壤样品20个（其中2个为现场平行样）。土壤检测项目的筛选值选取《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地对应的筛选值。根据检测结果可知，检出因子共7项，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍及石油烃，其它因子均未检出。土壤样品分析结果表明土壤中污染物检出值均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第一类用地的风险筛选值。

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，本项目地块内共布设3个地下水采样点，分析检测4个地下水样品（其中1个为质控样），共检测33项因子。地下水污染物筛选值优先采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中III类标准。《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有指标（石油烃）可参照香港环境保护署《按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》中地下水污染物溶解度限值。根据地下水样品的检测结果，检出项为8项，检出因子为：砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、总石油烃、氯仿，除此之外其它因子均未检出，检出指标均未超标。

综上所述，经对场地历史资料的调查分析、场地采样检测结果的综合分析，场地内各个土壤采样点各检测项目均不超过风险评估筛选值，场地内土壤和地下

水环境质量处于良好水平。因此目标地块符合用地要求，不需要开展场地环境详细调查和风险评估工作。

目 录

| | |
|-----------------------|-----------|
| 报告的适用范围和局限性说明..... | 错误！未定义书签。 |
| 摘 要..... | II |
| 第一章 项目概述..... | 1 |
| 1.1 项目背景..... | 1 |
| 1.2 调查目的及原则..... | 2 |
| 1.2.1 调查目的..... | 2 |
| 1.2.2 调查原则..... | 2 |
| 1.3 调查范围..... | 3 |
| 1.4 调查依据..... | 4 |
| 1.4.1 法律法规及政策..... | 4 |
| 1.4.2 技术导则及规范..... | 5 |
| 1.5 工作内容与技术路线..... | 5 |
| 第二章 场地概况..... | 7 |
| 2.1 项目地块地理位置..... | 7 |
| 2.2 场地自然环境..... | 8 |
| 2.2.1 地形地貌..... | 8 |
| 2.2.2 气象气候..... | 10 |
| 2.2.3 水文特征..... | 10 |
| 2.2.4 区域地质构造..... | 12 |
| 2.2.5 地层岩性..... | 13 |
| 2.2.6 水文地质条件..... | 15 |
| 2.2.7 地下水功能区划..... | 16 |
| 2.2.8 基本生态控制线..... | 16 |
| 2.3 场地周围环境敏感点..... | 20 |
| 2.4 地块使用现状及历史..... | 22 |
| 2.4.1 地块使用现状..... | 22 |
| 2.4.2 地块使用历史..... | 24 |
| 2.5 相邻场地的使用现状和历史..... | 31 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 2.6 场地未来利用规划..... | 36 |
| 第三章 场地污染识别..... | 39 |
| 3.1 资料收集..... | 39 |
| 3.2 现场踏勘与人员访谈..... | 39 |
| 3.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析..... | 42 |
| 3.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价..... | 42 |
| 3.2.3 固体废物和危险废物的处理评价..... | 42 |
| 3.4 相邻场地污染识别..... | 42 |
| 3.5 第一阶段场地环境调查总结..... | 50 |
| 第四章 现场采样与实验室检测..... | 52 |
| 4.1 工作计划..... | 52 |
| 4.1.1 采样布点依据..... | 52 |
| 4.1.2 布点采样原则..... | 52 |
| 4.1.3 点位布设..... | 53 |
| 4.1.4 分析测试项目..... | 55 |
| 4.2 现场采样..... | 56 |
| 4.2.1 土孔钻探及土壤样品采集..... | 56 |
| 4.2.2 土壤样品采集..... | 56 |
| 4.2.3 土壤样品采样工作量清单..... | 58 |
| 4.2.4 地下水监测井建设..... | 59 |
| 4.2.5 地下水样品采集..... | 60 |
| 4.3 实验室分析..... | 61 |
| 4.3.1 样品保存与流转..... | 61 |
| 4.3.2 分析方法和检出限..... | 63 |
| 4.4 质量保证与质量控制..... | 68 |
| 4.4.1 现场采样过程中质量控制..... | 68 |
| 4.4.2 运输及流转过程的质量控制..... | 68 |
| 4.4.3 实验室内部的质量控制..... | 69 |
| 第五章 初步调查结果与分析..... | 76 |

| | |
|----------------------|-----------|
| 5.1 土壤风险筛选值选取..... | 76 |
| 5.2 地下水风险评价标准选取..... | 78 |
| 5.3 土壤检测结果分析..... | 79 |
| 5.4 地下水检测结果分析..... | 81 |
| 5.5 小结..... | 82 |
| 第六章 结论..... | 83 |
| 6.1 场地调查结论..... | 83 |
| 6.1.1 场地概况..... | 83 |
| 6.1.2 采样分析结果..... | 83 |
| 6.2 综合结论..... | 84 |
| 附件一 检测实验室资质证明材料..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件二 土壤采样及岩芯照片..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件三 地下水成井及采样照片..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件四 土壤钻孔剖面图..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件五 地下水建井记录表..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件六 地下水建井洗井记录表..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件七 地下水采样洗井记录表..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件八 土壤采样记录表..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件九 地下水采样原始记录表..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件十 样品流转记录表..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件十一 人员访谈信息表..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件十二 样品检测报告..... | 错误！未定义书签。 |
| 附件十三 质控报告..... | 错误！未定义书签。 |

第一章 项目概述

1.1 项目背景

坪山交警大队营房建设项目位于深圳市坪山区马峦街道东纵路以南，瑞景路以东，规划龙新路以北，石井派出所南侧，地块中心经纬度为 114.367783°和 22.689008°，地块总占地面积为 6042.95m²。调查地块历史沿革清楚，该地块 2008 年前为荒地，2008-2020 年用途为荒地、菜地、停车场、社区公园。根据《深圳市龙岗 303-08&09 号片区[江岭-沙壘地区]法定图则》、《市规划国土委坪山管理局关于坪山交警大队项目涉及的[江岭-沙壘地区]法定图则 05-04 地块规划调整事宜的公示》，调查地块所在区域未来用地规划为行政管理用地（GIC1）。本地块拟新建 1 栋 20 层综合楼（办公及宿舍用途）、1 间门卫室和 1 间垃圾房，新建带雨棚警用停车库（含紧急出警车位）和围墙、室外道路及广场等配套设施。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）、《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）、《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）、《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）以及《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（深人环〔2018〕610 号）相关要求，重点行业企业或环境基础设施终止生产经营活动的疑似污染地块，需开展土壤环境调查评估工作。对未进行场地环境调查及风险评估的、未明确治理修复责任主体的地块，禁止进行土地流转。

2017 年 1 月，深圳市人民政府办公厅印发《深圳市土壤环境保护和质量提升工作方案》规定自 2017 年起，将土壤环境调查评估结果作为土地使用划拨、出让、作价出资及租赁的前置条件，经调查评估确认符合项目用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序；不符合项目用地土壤环境质量要求的地块，须治理与修复并达到要求后，方可进入用地程序。

在上述背景下，深圳市坪山区建筑工务署委托中检（深圳）环境技术服务有限公司对本地块开展土壤环境调查工作。项目组以《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）、《深圳市建设用地土壤环境调查评

估工作指引（试行）》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）为工作指引，组织相关人员对该场地及临近地区土地利用历史及现状进行资料收集与现场勘查，对相关人员和部门进行了访问调查，根据所掌握的资料信息、国家有关技术导则制定了场地调查方案，根据调查方案对场地的土壤、地下水进行了采样分析，通过分析数据判断场地是否存在污染情况，提出场地土壤环境调查评估的结论，及下一步的工作建议，并编制《坪山交警大队营房建设项目土壤环境初步调查报告》。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

通过对坪山交警大队营房建设项目用地现状及历史资料的调查、资料收集与分析、现场勘查、人员访谈等方式开展调查，识别存在的疑似污染工业企业用地和可能存在的污染源、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，为后期开发建设提供可参考的依据。

（1）通过对项目场地进行环境状况调查，识别潜在污染区域和潜在污染物种类。

（2）根据用地现状及未来土地利用规划的要求，通过调查、取样检测等方法分析调查用地内污染物的潜在环境风险，并明确用地是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。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）为该用地调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免用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。

1.2.2 调查原则

根据场地调查评价工作内容与管理要求，本次场地调查评价工作遵循国家法律、法规、技术导则、相关规范以及各类规划，确保整个场地调查评价过程的规范性和科学性。

本次调查坚持如下原则开展：

（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。

(4) 安全性原则：注意施工安全，应尽可能收集地下管线资料，并在钻孔前进行物探，注意规避施工过程中和施工后可能带来的安全隐患。

1.3 调查范围

坪山交警大队营房建设项目位于深圳市坪山区马峦街道东纵路以南，瑞景路以东，规划龙新路以北，石井派出所南侧，地块中心经纬度为 114.367783° 和 22.689008° ，地块总占地面积为 6042.95m^2 。坪山交警大队营房建设项目调查范围示意图见图 1.3-1，坪山交警大队营房建设项目边界拐点地理坐标见表 1.3-1。



图 1.3-1 坪山交警大队营房建设项目调查范围示意图（2019 年奥维卫星图）

表 1.3-1 坪山交警大队营房建设项目边界拐点地理坐标一览表

| 编号 | 经度 (°) | 纬度 (°) |
|----|------------|-----------|
| T1 | 114.368235 | 22.688732 |
| T2 | 114.367625 | 22.688512 |
| T3 | 114.367275 | 22.689165 |
| T4 | 114.367939 | 22.689450 |

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月修订);
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月起施行);
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行);
- (4) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(2017 年 7 月 1 日起施行);
- (5) 《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);
- (6) 《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);
- (7) 《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);
- (8) 《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);
- (9) 《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);
- (10) 《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);
- (11) 《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);
- (12) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(粤府〔2016〕145 号);
- (13) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第 3 号)。

1.4.2 技术导则及规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）；
- (2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (4) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）；
- (5) 《污染场地术语》（HJ 682-2019）；
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (8) 《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）；
- (9) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (10) 《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）；
- (11) 《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（深人环〔2018〕610号）；
- (12) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- (13) 《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕9号）；
- (14) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019年9月）；
- (15) 《按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》（香港环境保护署2007年12月）；
- (16) 《深圳市人民政府关于印发地下水禁采区和限采区划分方案的通知》（深府规〔2018〕16号）。

1.5 工作内容与技术路线

根据《场地环境调查技术导则》、《工业企业场地环境调查评估及修复工作指南（试行）》（2014）等相关技术规范，场地环境调查包含三个不同但又逐级递进的阶段。场地环境调查是否需要从前一个阶段进入到下一个阶段，主要取决于场地污染状况以及相关方的要求。场地环境调查的三个阶段为：

第一阶段——资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段；

第二阶段——场地环境是否污染的确证，分为初步采样分析与详细采样分析两步进行；

第三阶段——为风险评估做准备的场地环境特征参数和受体暴露参数调查，若需要进行风险评估或污染修复时，则需要进行此阶段，以补充采样和测试为主。工作程序。

项目组基于已有资料分析及现场踏勘，经与业主协商后，决定对场地进行第一阶段场地环境调查及第二阶段场地环境初步采样分析。本项目工作开展的技术路线如图 1.5-1 所示。

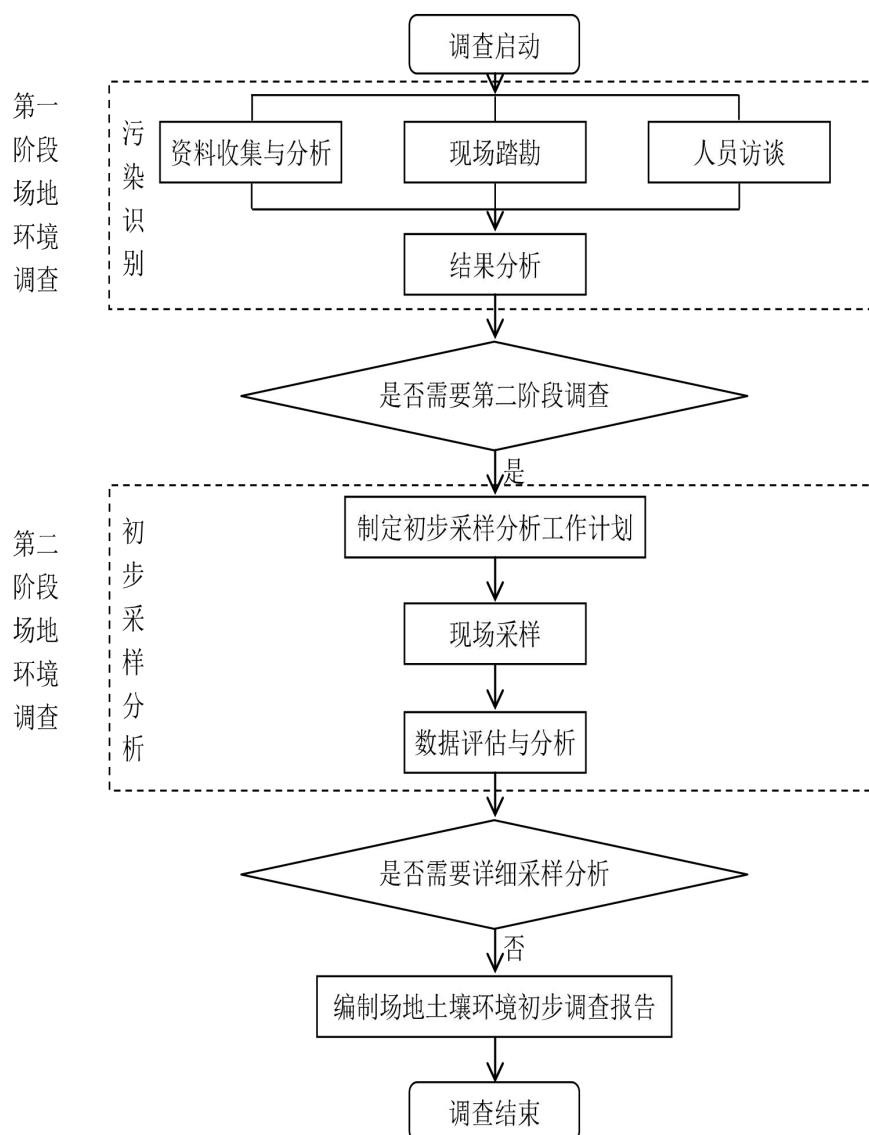


图 1.5-1 初步调查技术路线图

第二章 场地概况

2.1 项目地块地理位置

坪山交警大队营房建设项目位于深圳市坪山区马峦街道东纵路以南，瑞景路以东，规划龙新路以北，石井派出所南侧，地块中心经纬度为 114.367783° 和 22.689008° ，地块总占地面积为 6042.95m^2 。调查地块的北邻马峦派出所和马峦街道东纵路，东邻已关闭搬迁的深圳市农牧实业有限公司饲料分公司，西邻消防大队大亚湾特勤二中队，南邻新协力工业园。地块位置与深圳市坪山区划相对位置见图 2.1-1，地块位置见图 2.1-2。



图 2.1-1 地块位置与坪山区划相对位置

(1) 低山和高丘陵：代表 300 m 以上高程区。本区低山高程多为 500~700 m，500m 以上的山峰共有 29 座。低山分布在三片，即海岸山脉的东、西两岸和大鹏半岛。高丘陵高程多为 300~400 m，主要分布在海岸山脉、大鹏半岛、鸡公头、羊台山等四片。

(2) 低丘陵：代表 100~150m 的高程区。市区低丘陵的 117 个高程点，105~117m 的占 68%，表明具有较清楚的等高性。低丘陵的分布较分散，但仍有一定规律，共有三片：即海岸山脉及大鹏半岛；龙岗河与坪山河的分水岭，呈北东向排列；羊台山周围，呈环状分布。

(3) 高台地：代表 45~80m 的高程区。四级台地中有 62%的高程点为 65~81 m，三级台地 70%的高程点为 30~45 m，表明台地的齐顶特征。高台地主要分布于坪山河、沙湾河、观澜河的河谷平原两侧及西部三大水库的库区。

(4) 低台地和阶地：代表 5~25m 的高程区。其中低台地主要呈弧形分布在深圳市西部及西南部沿海地带，阶地主要分布在东北部和西北部的河谷。

(5) 平原：代表 5m 以下的高程区。主要包括冲积平原及西部滨海的冲积、海积平原。冲积平原的高程多为 20~50 m。但比高小于 5 m；滨海平原的高程多为 1.2~3.8 m。

按主要地貌类型的面积统计，低山和高丘陵占土地面积的 17.95%，低丘陵占 30.94%，台地及二级阶地占 23.11%，平原及一级阶地（两者的农业地貌条件相似）占 26.45%，其余为陆地的水面。

坪山区自然地形主要为浅丘陵和盆地，地势舒缓，建设条件良好。地势为西南高，东北低。中部东西走向为宽谷冲积台地和剥蚀平原，适于开发建设与耕作；西部为低山丘陵；南部为连片山地，属砂页岩和花岗岩红壤，适于发展林果。深圳市岩溶地质作用主要分布于龙岗、坪山、坪地和葵涌 4 个岩溶盆地地貌单元，成为岩溶塌陷多发区。坪山区范围内属于岩溶地质，分布石岩系石磴子组灰岩。该岩层为可溶性岩层，在长期的岩溶地质作用下，形成溶蚀洼地。在上述地区，石灰岩隐伏于溶蚀洼地松散堆积层下部，成为隐伏岩溶发育区。在隐伏岩溶发育区，由于地下存在溶洞、暗河、土洞等，当地下水位变动时，易形成岩溶地面塌陷地质灾害，工

程地质条件较差，易导致地面建筑物沉陷、变形、破坏等，对城市规划建设和土地利用造成严重影响。

马峦街道（简称马峦街、另称马峦镇）位于广东省深圳市坪山区西南部，原是坪山街道的一部分，2016年10月19日获批设立，管辖4个社区、4个居委会、28个居民小组，面积43.86平方千米。

2.2.2 气象气候

本地区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。年均温 22℃，最高温度 36℃，最低温度 2℃。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。

年均湿度 78%，年降水量 1818 mm，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，雨型主要为锋面雨，降雨量占全年的 38-40%；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 150-200 毫米之间，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。平均日照 2120 小时，年太阳辐射量 5404.9 焦耳/平方米。无霜期 335 天。灾害性天气主要有台风、寒潮、龙舟水、寒露风和干旱等。

2.2.3 水文特征

深圳市的河流分别属于南、西、北三个水系。以海岸山脉和羊台山为主要分水岭，南部诸河注入深圳湾、大鹏湾、大亚湾，称为海湾水系；西部诸河注入珠江口伶仃洋，称珠江口水系；北部诸河汇入东江或东江的一、二级支流，称为东江水系。海湾水系计有 120 多条小河，较大者有 8 条，主要河流是注入深圳湾的深圳河；珠

江口水系计有 40 多条河流或河涌，主要河流是茅洲河；东江水系有龙岗河、坪山河、观澜河，都是本市的主要河流。

坪山区境内主要河流有坪山河、坑梓河。坪山河是深圳市五大河流之一，属东江水系淡水河的一级支流，发源于三洲田梅沙尖，在兔岗岭下入惠阳区境。流域水系呈梳状，支流主要发育在右岸，主要支流有三洲田水、碧岭水、汤坑水、大山陂水、赤坳水、墩子水、石溪河 7 条支流。坑梓河发源于松子坑，经坑梓流入龙岗河。坪山区境内有红花岭、赤坳、松子坑、大山陂一矿山、石桥沥等众多水库，水面总面积 1524 公顷。其中，大山陂一矿山、赤坳、松子坑水库，均属深圳市东部引水工程的储水库区。

调查地块位于坪山河支流墩子河南侧约 300 米，如下图所示。



图 2.2-1 项目区域水系分布示意图

2.2.4 区域地质构造

场地周边仅发育石井岭—田螺坑断裂组（F1326），该断裂组属深圳断裂束的南东支，由呈左行斜列的田螺坑断裂及石井岭—黄竹坑断裂组成。该断裂组与企岭吓—九尾岭和横岗—罗湖断裂组具有相似的活动特征。据航磁资料，该断裂组处于市内的磁性转换带，断裂组南东侧为平缓的正磁场区，磁场强度为 100~130nT，呈面状分布，定向性不明显；其北西侧至企岭吓—九尾岭断裂组所在位置，为强烈跳跃上升正负相伴的条带状磁异常带，磁场强度为 2000~3000nT；在多祝—淡水一带，航磁延拓资料该异常带往深部可延深达 15~30km，据天然地震转换波测深结果，其延深达 13~17km，达到了康拉德面。断裂自晚侏罗世以来，又经历了多期次构造活动历史，其中有 3 期活动较为显著。早期活动主要发生在早白垩世早期末，为断裂活动的强盛时期，以塑性变形为主，其产生的构造形迹为糜棱岩带、片理化带。在剖面上为高角度逆冲，平面上为反时针向扭动，力学性质为压扭性；中期活动大致在早白垩世晚期，活动的强度有所减弱，以脆性变形为主，在横岗所发育的角砾状碎裂岩带及早白垩世的狮子石岩体，为该时期形成的产物。此外，沿断裂见有大量的岩脉、石英脉入侵。力学性质为张性。晚期活动在早白垩世后，表现为断裂旁侧岩体、岩脉再遭受破坏，形成硅化碎裂岩、构造片岩或糜棱岩，力学性质为压扭性，自第三纪以来，发生在该断裂上盘的小地震活动，沿断裂走向发育的陡崖、深切的地貌反差；区外淡水一带，控制了第三纪断陷盆地，均反映该断裂在晚近时期仍在活动。

该断裂走向北东 60°，倾向北西，倾角 35°，呈舒缓波状延伸，长约 5km，宽 10m。北东段产于上泥盆统砂页岩中，南西段在盐田坳及屯洋岩体中。由硅化带、花岗糜棱岩化带及密集陡直的断层破碎带组成。断裂面上见有斜冲擦痕，断裂中有石英脉及花岗斑岩脉贯入，并见有棱角清晰的断层角砾岩和压扁磨圆的构造透镜体，矿物定向排列，石英被挤压成眼球状、透镜状和长条状。力学性质压扭，成生于早白垩世后，切割东西向断裂。

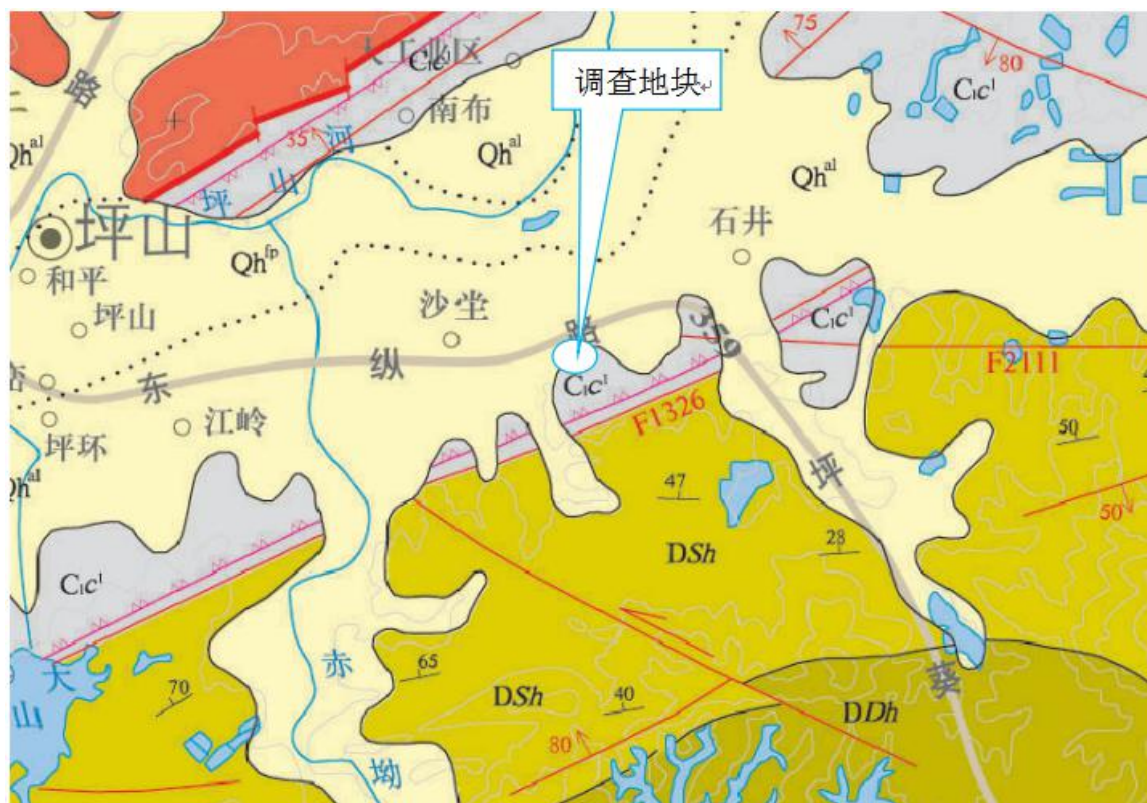


图 2.2-2 区域地质图（源自“深圳市地质图”，1:50000）

2.2.5 地层岩性

根据地质勘察报告钻探深度范围内揭露的地层岩性情况，场地内地层主要由上覆第四系人工填土层（ Q^{ml} ）、第四系全新统冲积层（ Q^{al} ）、第四系残积层（ Q^{el} ）和下伏石炭系下统测水组粉砂岩（C）组成。现自上而下描述如下。

（1）人工填土层（ Q^{ml} ）

素填土（层号 1）：褐灰、灰黄、红褐色，主要由粘性土、混砂组成，不均匀含少许碎石或植物根系，均匀性一般，稍湿，松散，为新近填土。广泛分布，该岩土层钻孔揭露的一般厚度 0.60~5.70m，平均厚度 2.14m；层顶面标高 40.41~52.27m。该层进行标准贯入试验 13 次，锤击数 4~8 击。

（2）第四系全新统冲积层（ Q^{al} ）

粉质粘土（层号 2-1）：灰黄、褐黄、砖红等色，主要由粉粒和粘粒组成，局部含砂粒，干强度及韧性中等，可塑状，岩芯呈土柱状，局部含少许碎石块等。局部分布，该岩土层钻孔揭露的一般厚度 2.70~8.00m，平均厚度 4.73m；层顶

面埋深 0.80~2.50m，层顶面标高 40.14~41.05m。该层进行标贯试验 6 次，击数 9~12 击。

中砂（层号 2-2）：灰白、灰黄色，颗粒以中粒、粗粒为主，次棱角状，矿物成分主要为石英、长石，含少许卵砾粒，饱和，稍密状，钻进时有塌孔现象。局部分布，该岩土层钻孔揭露的一般厚度 1.80~2.20m，平均厚度 2.00m；层顶面埋深 6.40~7.00m，层顶面标高 35.07~36.55m。该层进行标准贯入试验 2 次，锤击数 12~13 击。

（3）第四系残积层（Q^{el}）

粉质粘土（层号 3）：灰黑色，由下伏粉砂岩风化残积而成，粉粒和粘粒为主，干强度及韧性中等，局部含少许砂粒，可塑状，局部硬塑，浸水软化，局部不均匀含风化岩碎块。局部分布；该岩土层钻孔揭露的一般厚度 2.30~17.30m，平均厚度 6.65m；层顶面埋深 0.00~9.20m，层顶面标高 32.14m~54.01m。该层进行标准贯入试验 25 次，锤击数 10~15 击。

（4）石炭系（C）

场地下伏基岩为石炭系粉砂岩，岩屑颗粒以粉砂为主，泥质胶结，层状构造。本次勘察揭露有强、中风化 2 个风化带，现分述如下：

强风化粉砂岩（层号 4-1）：灰黑、深灰、褐灰、灰黄等色，极软岩~软岩，极破碎~破碎，岩体基本质量等级为 V 级。原岩结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙发育，岩芯呈土柱状、土夹碎块状，局部夹少许中风化块。全场地分布，该岩土层钻孔揭露的一般厚度 8.00~43.70m，平均厚度 26.11m；层顶面埋深 0.00~23.00m，层顶面标高 24.12~57.89m。该层进行标准贯入试验 26 次，锤击数 51~70 击。部分区域钻孔分布有风化夹层或孤石。

中风化粉砂岩（层号 4-2）：浅灰、青灰等色，软岩~较软岩，较破碎，岩体基本质量等级属 IV~V 级。原岩组织结构及矿物成分稍有改变，岩屑颗粒以粉砂为主，泥质胶结，锤击声哑，呈碎块、短柱状，局部为长柱状。广泛分布；该岩土层钻孔揭露的一般厚度 4.80~13.50m，平均厚度 6.19m；层顶面埋深 12.30~39.40m，钻孔揭露的层顶面标高 2.07~43.28m。

2.2.6 水文地质条件

本场地地下水按赋存类型、补给来源划分，可分为第四系地层的孔隙潜水、基岩裂隙水两类。孔隙潜水主要赋存于填土层、粉质粘土、中砂及残积土层中，其中，填土层、粉质粘土和残积土层为弱含水、弱透水地层，中砂层属含水量丰富的强透水地层，受上下地层渗透性差异，中砂层具微承压性；基岩裂隙水主要赋存于基岩风化带孔隙及裂隙网络中，含水性受岩体裂隙发育程度、地势及地貌的影响，具有明显的区段性，属中等透水层，基岩埋藏较深处略具承压性。场地地下水主要受大气降水（地表水）垂直下渗及岩土层间的侧向渗透补给，沿低洼处自然径流、排泄。

场地初步调查期间，测得各地下水监测井稳定水位埋深在 2.7~3.3m，标高 40.5~42.76m 之间，预计本场地地下水位变化幅度约为 1.00~3.00m。地下水位受地貌形态、位置控制明显，受雨季大气降水、地表水系下渗和侧向径流补给影响较大。本地块地质剖面线如图 2.2-3 所示，水文地质剖面图和地下水流向图见附件五。

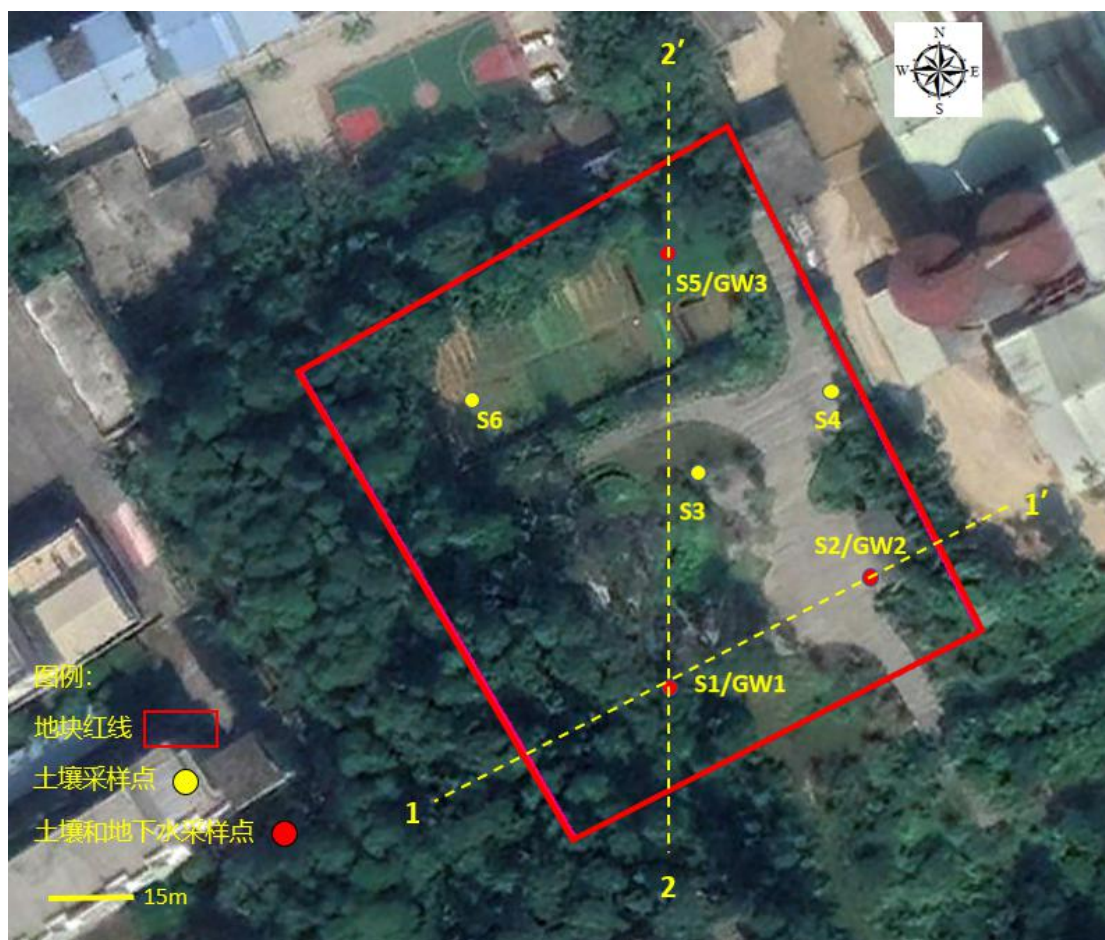


图 2.2-3 水文地质剖面图剖面位置

2.2.7 地下水功能区划

根据《广东省地下水功能区划》，深圳市地下水功能类型主要包括分散式开发利用区、地质灾害易发区、地下水水源涵养区、不宜开采区和储备区，本项目地块所在位置属于“东江深圳地下水水源涵养区”，地下水功能区保护目标为 III 类水，深圳市地下水功能区划图见图 2.2-4。区域地下水不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，见图 2.2-6。

2.2.8 基本生态控制线

根据深圳市基本生态控制线范围图（图 2.2-5），调查地块不在深圳市基本生态控制线范围内。



图 2.2-4 深圳市地下水功能区划图

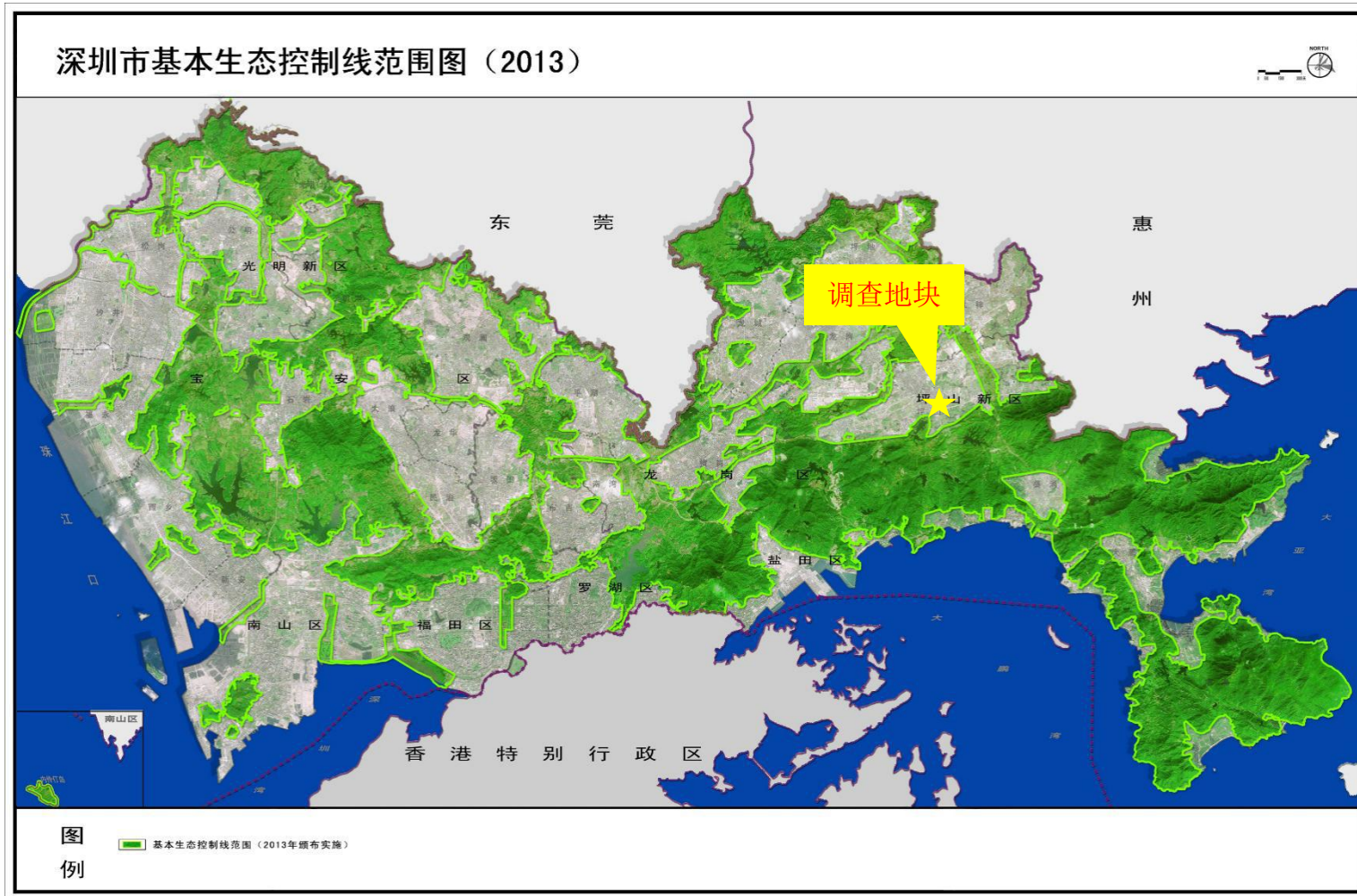


图 2.2-5 项目所在地块与基本生态控制线关系图

2.3 场地周围环境敏感点

本项目场地相邻区域的空间布局主要为居民区、学校、医院和地表水体，调查地块周边的环境敏感点有沙坐青草林院区式小区、新屋村院区式小区、新村、坪山第二小学、李屋小区、田园小区、龙翔学校、南方医科大学深圳口腔医院、墩子河、坪山河，周边的公路旁分布有商业店铺。场地周边敏感目标信息见表 2.3-1，场地周边敏感目标位置图见图 2.3-1。

表 2.3-1 场地周边敏感目标信息表

| 序号 | 名称 | 距离/m | 方位 | 敏感体类型 |
|----|--------------|------|----|-------|
| 1 | 沙坐青草林院区式小区 | 116 | 北 | 居民区 |
| 2 | 新屋村院区式小区 | 352 | 西北 | 居民区 |
| 3 | 新村 | 443 | 西 | 居民区 |
| 4 | 坪山第二小学 | 210 | 东 | 学校 |
| 5 | 李屋小区 | 681 | 东北 | 居民区 |
| 6 | 田园小区 | 788 | 西北 | 居民区 |
| 7 | 龙翔学校 | 846 | 西北 | 学校 |
| 8 | 南方医科大学深圳口腔医院 | 773 | 西 | 医院 |
| 9 | 墩子河 | 200 | 北 | 地表水体 |
| 10 | 坪山河 | 848 | 北 | 地表水体 |



图 2.3-1 场地周边敏感目标位置图

2.4 地块使用现状及历史

2.4.1 地块使用现状

根据现场踏勘，现阶段地块为沙坐社区公园和菜地，地块内无任何构筑物。场地不涉及电镀、线路板、铅酸蓄电池、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等行业企业用地，也不涉及污水处理厂、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，无化学品储槽、储罐、废品回收站等公共配套设施。地块使用现状如下图 2.4-1 所示，。





图 2.4-1 调查地块现状图

2.4.2 地块使用历史

利用 Google Earth 获取本项目地块的历史影像，最早能追溯到 2008 年，得到该地块 2008、2010、2011、2012、2013、2014、2015、2016、2017、2018 和 2019 年的历史影像卫星图，现阶段没有 2020 年的卫星遥感影像图，通过人员访谈和历史影像图对比分析可知：

2008 年以前，地块主要为荒地，未存在任何工业企业生产，尚未开发建设。

2008-2013 年 7 月，地块主要为荒地，未存在任何工业企业生产，尚未开发建设。

2013 年 7 月-2015 年 4 月期间，地块北侧为居民菜地，南侧为临时停车场。北侧的菜地是附近的居民用于种植蔬菜，规模较小的；南侧的临时停车场，被用作货车临时停车场。地块内未存在工业企业生产。

2015 年 4 月-2017 年 3 月期间，地块北侧为菜地，南侧为荒地。地块未存在工业企业生产，尚未开发建设。

2017 年 3 月-2020 年 6 月，地块北侧为菜地，南侧为沙壘社区公园。地块未存在工业企业生产。

根据 2008-2019 年历史卫星影像图，可知，地块历史使用用途主要为荒地、菜地、停车场和社区公园，地块内未存在过工业企业生产的情况。

地块使用历史情况如下表 2.4-1 所示，调查地块内建（构）筑物历史影像图及变化情况如下图 2.4-3 所示。

表 2.4-1 地块使用历史情况简述表

| 序号 | 使用时间 | 土地用途 |
|----|-----------------|-------------|
| 1 | 2008 年前 | 荒地 |
| 2 | 2008-2013.07 | 荒地 |
| 3 | 2013.07-2015.04 | 居民菜地、停车场 |
| 4 | 2015.04-2017.03 | 居民菜地、荒地 |
| 5 | 2017.03-2020.06 | 居民菜地、沙壘社区公园 |



2008年5月



2010年11月



2011年12月



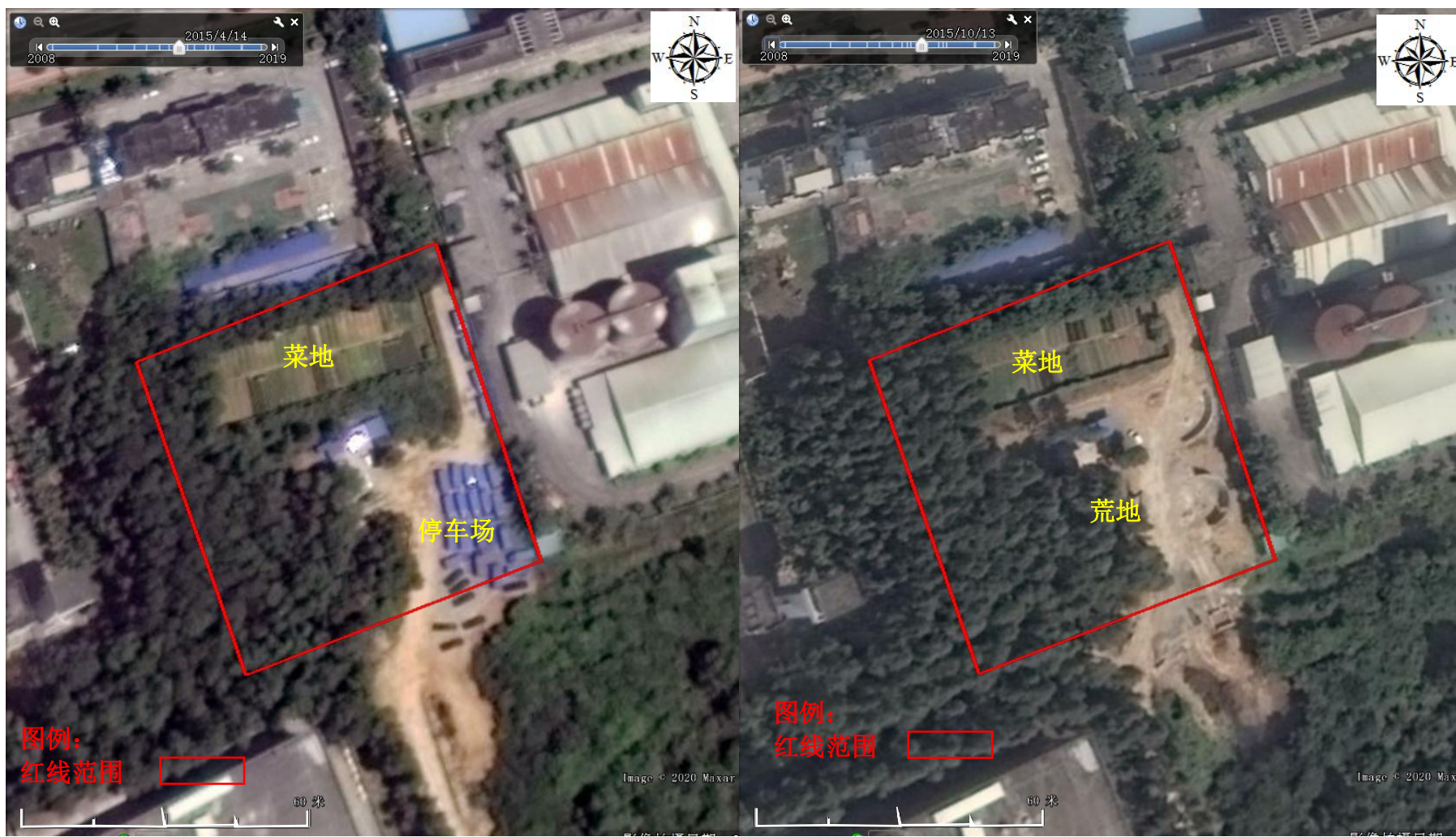
2012年11月



2013年7月



2014年4月



2015年4月

2015年10月



2016年2月



2017年3月

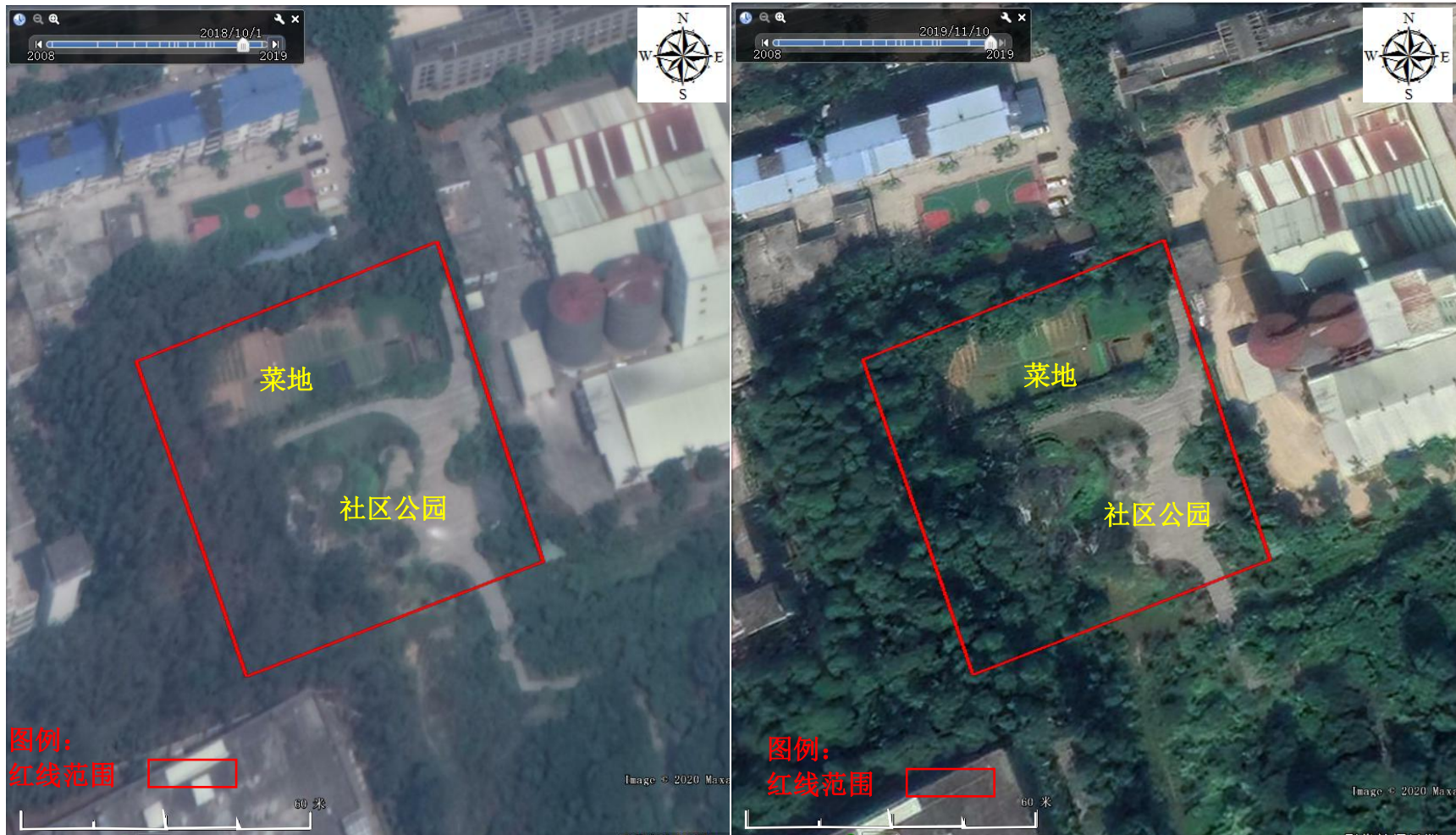


图 2.4-2 地块历史影像图

2.5 相邻场地的使用现状和历史

利用 Google Earth 获取本项目地块的历史影像，最早能追溯到 2008 年，得到该地块 2008 年、2010 年、2011 年、2012 年、2014 年、2015 年、2016 年、2017 年、2018 年、2019 年的历史影像卫星图。通过对比分析可知，地块东边为深圳市农牧实业有限公司饲料分公司和坪山第二小学，地块南边为绿地，地块西南侧为新协力工业园，地块西侧为深圳市消防救援支队大亚湾特勤大队二站和坪山区同富裕工业区，地块北边为马峦派出所和沙坐青草林小区。由 2008-2019 年历史卫星图可知，地块周边布局基本无变化。周边场地的历史卫星影像图如图 2.5-1 所示。



2008年5月



2010年11月



2011年12月



2012年11月



2014年4月



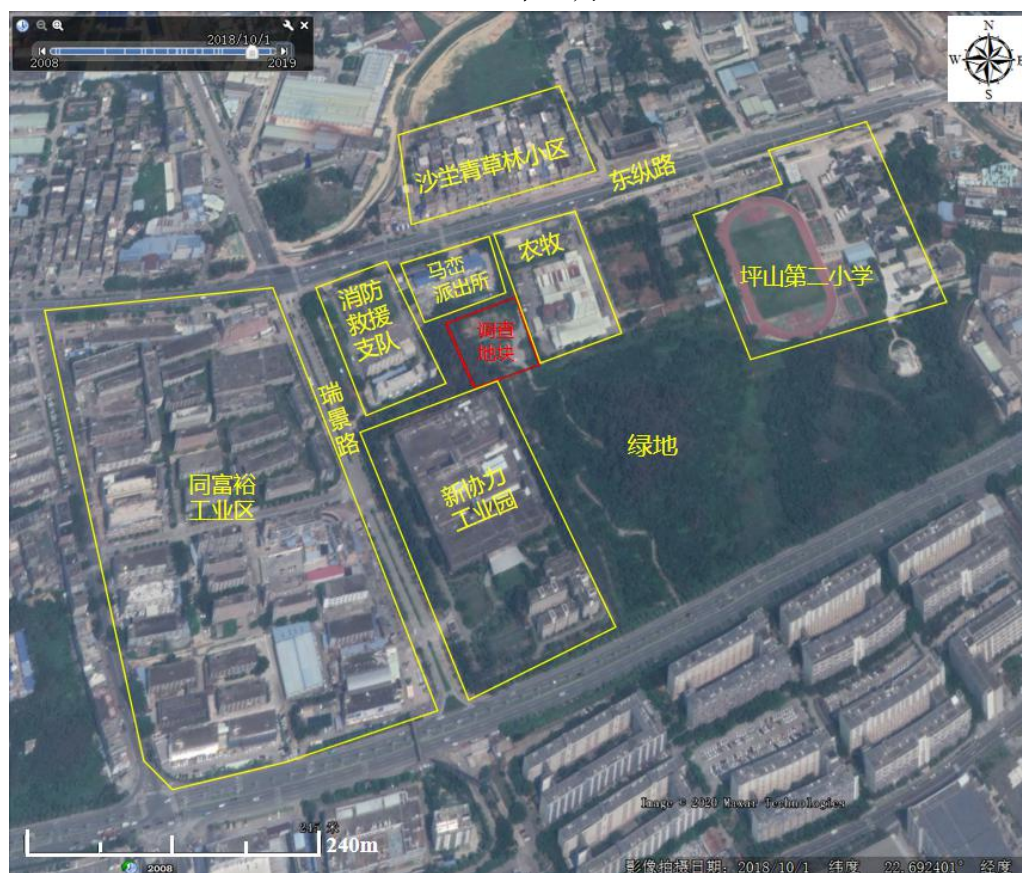
2015年4月



2016年2月



2017年3月



2018年10月



2019年11月

图 2.5-1 地块周边场地历史影像图

2.6 场地未来利用规划

根据《深圳市龙岗 303-08&09 号片区[江岭—沙壘地区]法定图则》、《市规划国土委坪山管理局关于坪山交警大队项目涉及的[江岭-沙壘地区]法定图则 05-04 地块规划调整事宜的公示》，调查地块所在区域未来用地规划为行政管理用地（GIC1），项目所在区域法定图则见图 2.6-1。本地块拟新建 1 栋 20 层综合楼（办公及宿舍用途）、1 间门卫室和 1 间垃圾房，新建带雨棚警用停车库（含紧急出警车位）和围墙、室外道路及广场等配套设施。

拟调整的规划用地示意



地块控制指标一览表（调整前）

| 调整前 | | | | | |
|-------|------|--------|------------------------|-----|--------------------------|
| 地块编号 | 用地代码 | 用地性质 | 用地面积 (m ²) | 容积率 | 备注 |
| 05-04 | GIC2 | 文化设施用地 | 6043 | 1.0 | 居住区级文化中心、图书馆、影剧院、有线电视分中心 |

调整情况说明



地块控制指标一览表（调整后）

| 调整后 | | | | | |
|-------|------|--------|------------------------|-----|----|
| 地块编号 | 用地代码 | 用地性质 | 用地面积 (m ²) | 容积率 | 备注 |
| 05-04 | GIC1 | 行政管理用地 | 6043 | -- | 规划 |

图 2.6-2 项目所在区域法定图则

第三章 场地污染识别

3.1 资料收集

为全面了解该场地使用活动、污染情况和土地利用规划等方面的信息，本次调查主要通过委托方、网络 and 走访政府环保部门等渠道对场地相关资料进行了收集。本次调查所获得的资料主要包括相关部门提供的与本项目场地有关的信息、规划、地质水文、历史影像以及其他事实资料。资料收集完成后，调查人员根据专业知识和经验判断对资料信息进行核查和确认。详细的资料清单见表 3.1-1。

表 3.1-1 资料收集清单

| 序号 | 资料名称 | 来源 |
|----|----------------------------------|--------------|
| 1 | 建设用地使用现状及历史信息表 | 深圳市坪山区建筑工务署 |
| 2 | 建设用地基础信息表 | |
| 3 | 地块平面布局图 | |
| 4 | 地块内工业企业基础信息 | |
| 5 | 项目现状与未来规划 | |
| 6 | 地质勘察报告 | |
| 7 | 场地历史影像图 | Google Earth |
| 8 | 所在区域自然环境 (含地形、地貌、土壤、水文、地质等资料) | 网络 |

3.2 现场踏勘与人员访谈

现场踏勘主要是结合场地内原有生产企业相关资料和场区的水文地质资料，识别或判别历史生产生活对场地环境潜在污染来源、污染途径等。根据周边的环境敏感状况和场地潜在污染特征，判别地块内可能存在的环境健康风险。

现场踏勘以查看生产生活区域为主，辅以潜在污染可能影响的周边区域。在场地踏勘过程中，对资料分析识别出的潜在污染点和环境敏感点进行现场确认，直观感受现有建筑物、构筑物的现状，考察地下管线的走向，观察场地内的污染迹象；有毒有害物质的使用、处理、储存、处置，储罐，恶臭、化学品味道和刺激性气味腐蚀和异常颜色的痕迹，污水池和其他地表水体、废物堆放池、井，并进行拍摄、照相和现场笔录记录。现场踏勘污染识别结果如下：

(1) 至调查单位到地块现场踏勘时，地块内没有任何生产生活活动。场地主要为社区公园，地面铺设了人行道，绿化优美，公园配套设施干净整洁；

(2) 场地不涉及有毒有害的工业垃圾，有毒有害的储罐、包装等；

(3) 场地内的绿化为人工培植，但是种植过程中不涉及到敌敌畏、乐果等农药的使用。场地内北侧为居民菜地，种植日常食用的蔬菜，规模较小，喷洒有机肥，没有使用农药。





图 3.2-1 现场踏勘照片

为全面掌握地块的基本情况，本次调查多次组织相关技术人员对本项目地块及周边环境进行了现场踏勘。现场踏勘期间针对地块所属单位深圳市坪山区建筑工务署管理人员及地块周边生活工作人员等知情人士进行了访谈，访谈方式为面对面采访，共获得 5 份有效访谈问卷，访谈对象来自不同利益群体且对地块情况具有较高的知情程度，人员访谈具有一定的代表性，访谈对象基本信息见表 3.2-1。

表 3.2-1 地块调查人员访谈对象基本信息汇总表

| 序号 | 姓名 | 工作单位 | 职务或职称 |
|----|-----|---------------|-------|
| 1 | 郑建辉 | 深圳市坪山区建筑工务署 | 项目工程师 |
| 2 | 傅嘉伦 | 深圳市坪山区建筑工务署 | 项目工程师 |
| 3 | 张映建 | 深圳市消防支队大亚湾特勤队 | 中队长 |
| 4 | 朱警官 | 马峦派出所 | 平警 |
| 5 | 林建平 | 坪山交警大队 | 中队长 |

3.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

项目组于 2020 年 5 月 10 日到坪山交警大队营房建设项目地块进行现场踏勘，此时地块内的部分区域为社区公园，部分区域为菜地，未见有污染痕迹。根据人员访谈和资料收集可知，场地内历史上没有存在过有毒有害物质的储存和使用。

3.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

地块内历史使用用途主要为荒地、菜地、停车场和社区公园，无工业生产活动，无各类无槽罐物质使用，无管线、管道埋设，地块内无地下储存池。

3.2.3 固体废物和危险废物的处理评价

根据访谈结果，本项目历史及现状均不曾入驻电镀、线路板、铅酸蓄电池、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等重污染行业企业，也未建设污水处理厂、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，无任何固体废物和危险废物使用，也不存在上述疑似污染区域。

综上所述，根据《深圳市建设用地土壤调查评估工作指引（试行）》中对疑似污染区域的划分原则，本项目地块均可划分为非疑似污染区域。

3.4 相邻场地污染识别

调查地块的北邻马峦派出所和马峦街道东纵路，东邻已关闭搬迁的深圳市农牧实业有限公司饲料分公司，西邻消防大队大亚湾特勤二中队，南邻新协力工业园。根据资料收集、现场踏勘及影像资料，地块外污染源主要是东侧的深圳市农牧实业有限公司饲料分公司，南侧的新协力工业园，西侧的同富裕工业区。周边工业企业排放的污染物可能随大气干湿沉降、地面径流、地下水扩散等途径进入地块中。具体污染源情况如下：

通过对周边工业企业主要经营行业的分析，发现周边企业主要涉及金属机加工、塑胶注塑、电子电器组装等行业，并未涉及未有铅酸蓄电池生产、制革、印

染、化工、医药、危险化学品储运等重污染行业企业，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。

(一) 深圳市农牧实业有限公司饲料分公司：成立于 1998 年，主要从事配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料的生产及购销。

(1) 原料的接收：散装原料的接收以散装汽车、火车运输的，用自卸汽车经地磅称量后将原料卸到卸料坑。包装原料的接收：分为人工搬运和机械接收两种。液体原料的接收：瓶装、桶装可直接由人工搬运入库。

(2) 原料的贮存：饲料中原料和物料的状态较多，必须使用各种形式的料仓，饲料厂的料仓有筒仓和房式仓两种。主原料如玉米、高粮等谷物类原料，流动性好，不易结块，多采用筒仓贮存，而副料如麸皮、豆粕等粉状原料，散落性差，存放一段时间后易结块不易出料，采用房式仓贮存。

(3) 原料的清理：饲料原料中的杂质，不仅影响到饲料产品质量而且直接关系到饲料加工设备及人身安全，严重时可使整台设备遭到破坏，影响饲料生产的顺利进行，故应及时清除。饲料厂的清理设备以筛选和磁选设备为主，筛选设备除去原料中的石块、泥块、麻袋片等大而长的杂物，磁选设备主要去除铁质杂质。

(4) 原料的粉碎：饲料粉碎的工艺流程是根据要求的粒度，饲料的品种等条件而定。按原料粉碎次数，可分为一次粉碎工艺和循环粉碎工艺或二次粉碎工艺。按与配料工序的组合形式可分为先配料后粉碎工艺与先粉碎后配料工艺。

(5) 配料工艺：目前常用的工艺流程有人工添加配料、容积式配料、一仓一秤配料、多仓数秤配料、多仓一秤配料等。

(6) 混合工艺：可分为分批混合和连续混合两种。分批混合就是将各种混合组分根据配方的比例混合在一起，并将它们送入周期性工作的“批量混合机”分批地进行混合，这种混合方式改换配方比较方便，每批之间的相互混杂较少，

是目前普遍应用的一种混合工艺，启闭操作比较频繁，因此大多采用自动控制。连续混合工艺是将各种饲料组分同时分别地连续计量，并按比例配合成一股含有各种组分的料流，当这股料流进入连续混合机后，则连续混合而成一股均匀的料流，这种工艺的优点是可以连续地进行，容易与粉碎及制粒等连续操作的工序相衔接，生产时不需要频繁地操作，但是在换配方时，流量的调节比较麻烦而且在连续输送和连续混合设备中的物料残留较多，所以两批饲料之间的互混问题比较严重。

(7) 制粒工艺：调质是制粒过程中最重要的环节。调质的好坏决定着颗粒饲料的质量。调质目的即将配合好的干粉料调质成为具有一定水分、一定湿度利于制粒的粉状饲料，目前我国饲料厂都是通过加入蒸汽来完成调质过程。调质均匀的物料先通过保安磁铁去杂，然后被均匀地分布在压混和压模之间，这样物料由供料区压紧区进入挤压区，被压辊钳入模孔连续挤压开分，形成柱状的饲料，随着压模回转，被固定在压模外面的切刀切成颗粒状饲料。在制粒过程中由于通入高温、高湿的蒸汽同时物料被挤压产生大量的热，使得颗粒饲料刚从制粒机出来时，含水量达 16%-18%，温度高达 75° C-85° C，在这种条件下，颗粒饲料容易变形破碎，贮藏时也会产生粘结和霉变现象，必须使其水分降至 14% 以下，温度降低至比气温高 8 ° C 以下，这就需要冷却。在颗粒机的生产过程中为了节省电力，增加产量，提高质量，往往是将物料先制成一定大小的颗粒，然后再根据畜禽饲用时的粒度用破碎机破碎成合格的产品。颗粒饲料经粉碎工艺处理后，会产生一部分粉末凝块等不符合要求的物料，因此破碎后的颗粒饲料需要筛分成颗粒整齐，大小均匀的产品。

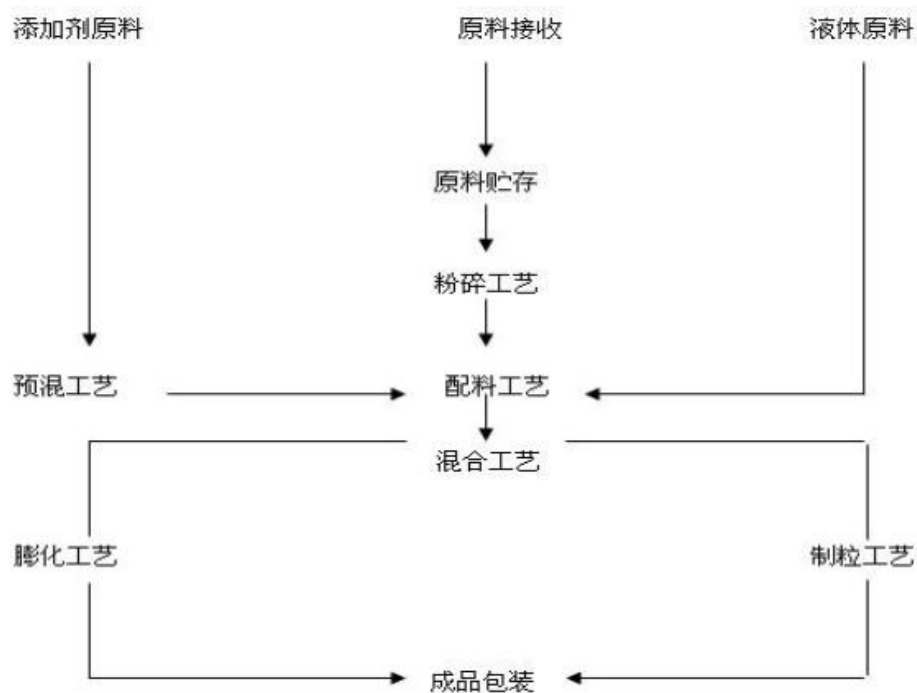

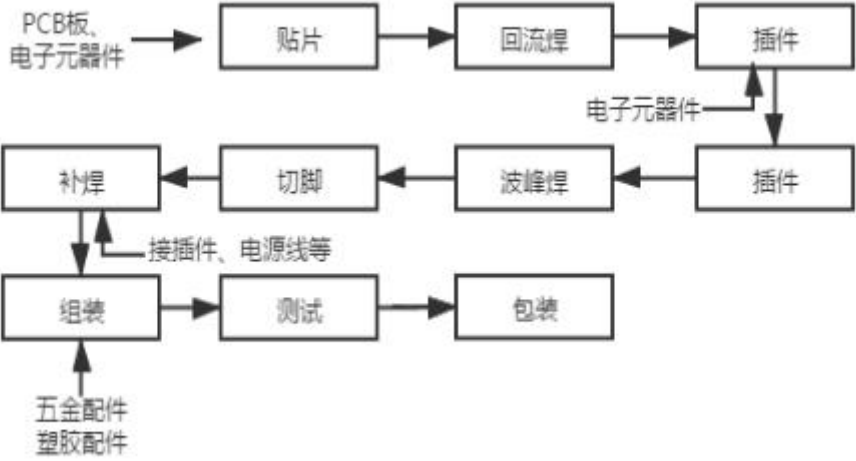


图 3.4-1 饲料生产工业流程图

深圳市农牧实业有限公司饲料分公司在饲料生产过程中不产生废水、废气和危废，主要产生原辅材料的包装袋和瓶子等一般工业废物。

(2) 新协力工业园内包含了深圳瑞欣源塑胶机械有限公司、新协力胶盒包装(深圳)有限公司、新协力胶盒包装(深圳)有限公司等一般工业企业，无重点行业企业。通过对新协力工业园和同富裕工业所含企业主要经营行业的分析，发现工业园区内主要涉及金属机加工、塑胶注塑、电子电器组装等行业，并未涉及未有铅酸蓄电池生产、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等重污染行业企业，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。

表 3.4-1 地块外工业园区污染源基本情况一览表

| 行业类型 | 主要生产工艺 | | |
|---------|--|---|-----------------------------------|
| 塑胶制品类 |  | | |
| | 原辅材料 | 污染物排放情况 | 污染物处理情况 |
| | ABS 塑胶粒 包装材料 | 废气：注塑废气 | 废气：无组织排放 |
| 电子电器制造类 |  | | |
| | 原辅材料 | 污染物排放情况 | 污染物处理情况 |
| | PCB 板、电子元器件、五金配件、塑胶配件、焊锡、助焊剂 | 废气:焊接烟气 危险废物:废 PCB 板、废电子元件、废助焊剂、废润滑油、废机油等。 | 废气:无组织排放 危废:交由有危废处理资质的单位清运统一处理 |


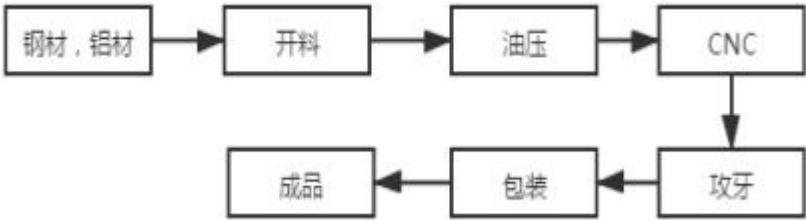
| | | | |
|------------------------|--|-----------------------------------|----------------|
| 印刷类 | 主要生产工艺 | | |
| |  <pre> graph TD A[纸制品、不干胶纸] --> B[开料] B --> C[油墨印刷] C --> D[模切] D --> E[检验] E --> F[包装出货] </pre> | | |
| | 原辅材料 | 污染物排放情况 | 污染物处理情况 |
| 纸张、环保油墨(大豆油墨、水性油墨)、热熔胶 | 废气:印刷废气、胶装废气 危险废物:废油墨、废油墨桶 | 废气:无组织排放 危废:交由有危废处理资质的单位清运统一处理 | |
| 五金、机械加工类 | 主要生产工艺 | | |
| |  <pre> graph TD A[钢材, 铝材] --> B[开料] B --> C[油压] C --> D[CNC] D --> E[攻牙] E --> F[包装] F --> G[成品] </pre> | | |
| | 原辅材料 | 污染物排放情况 | 污染物处理情况 |
| 钢材、铝材、液压油、切削液、包装材料 | 危险废物:废液压油、废切削液、废机油等。 | 危废:交由有危废处理资质的单位清运统一处理 | |



图 3.4-2 调查地块周边企业分布情况图



图 3.4-3 周边企业照片

3.5 第一阶段场地环境调查总结

根据第一阶段调查结果可知，调查地块总面积约为 6042.95 平方米，其历史沿革清楚，该地块 2008 年前为荒地，2008-2020 年使用用途为荒地、菜地、停车场、社区公园。本项目历史及现状均不曾入驻电镀、线路板、铅酸蓄电池、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等重污染行业企业，也未建设污水处理厂、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，无任何固体废物和危险废物使用，也不存在上述疑似污染区域。根据《深圳市龙岗 303-08&09 号片区[江岭-沙壘地区]法定图则》、《市规划国土委坪山管理局关于坪山交警大队项目涉及的[江岭-沙壘地区]法定图则 05-04 地块规划调整事宜的公示》，调查地块所在区域未来用地规划为行政管理用地（G1C1）。

通过对地块周边用地的调查：场地周边的地块用途种类较多，主要有派出所、消防支队、小学、绿地和一般工业企业，工业企业主要为深圳市农牧实业有限公司饲料分公司、新协力工业园和同富裕工业区。周边工业企业生产经营过程中所产生的重金属、挥发性有机物和半挥发性有机物等潜在特征污染物，可能通过机械迁移和物理化学迁移等方式进入地块，从而可能会对项目地块内的土壤和地下水环境产生一定的影响。

根据资料收集、人员访谈以及现场踏勘情况，项目组对场地和场地周边历史使用情况、污染物可能迁移途径充分的分析，并进行污染物的识别和污染区域的划分，以保证完全涵盖场地内污染物种类及污染区域。项目场地历史和现状均不涉及电镀、线路板、铅酸蓄电池、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等行业企业用地，也不涉及污水处理厂、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，现状无化学品储槽、储罐、废品回收站等公共配套设施，整个地块为非疑似污染区域。

由于区域未来规划为行政管理用地，按照地块现阶段资料以及历史情况，按照保守原则，本次调查将整个地块列入重点关注区域，对地块开展第二阶段场地环境调查工作，进一步确定场地是否存在污染情况，以避免给后期开发建设活动造成不利的环境遗留污染问题。

第四章 现场采样与实验室检测

4.1 工作计划

4.1.1 采样布点依据

根据地块污染识别调查结果，项目地块历史使用情况主要为荒地、菜地和社区公园。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《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》（试行）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）、《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指南（试行）》等规范要求，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对场地进行点位布设。

4.1.2 布点采样原则

根据《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》，点位布设的相关规定如下。

1、土壤点位布设原则

根据地块使用功能和污染特征，划分地块疑似污染区域和非疑似污染区域。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、使用、处理和处置的区域；

(6) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

采用专业判断和系统布点相结合的方法布设点位，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，非疑似污染区域土壤点位每 6400m² 不少于 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、地下水点位布设原则

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。

4.1.3 点位布设

本次评价场地内土地的使用功能明确，根据前期相关资料分析、现场踏勘和污染识别，根据地块疑似区域和非疑似区域的布点方法，对项目地块进行初步布点采样。为了判断地块内污染物在地下水中的浓度水平，本次调查选取土壤钻孔，通过建设地下水检测井，采集地下水样品，为了判断地下水流向，地下水检测点避免布设在同一条直线上。根据现场物探结果，最终确定本次采样调查，调查地块全部为非疑似污染区域，面积为 6042.95m²，采取系统布点和专业判断法共布设 6 个土壤点位和 3 个地下水点位。土壤和地下水监测点布设图见图 4.1-1，土壤和地下水监测点位置说明表见表 4.1-1。

表 4.1-1 土壤和地下水监测点位置说明表

| 点位编号 | | 位置 | 经纬度 | 布点依据 |
|------|-----|----------|----------------------------------|----------------|
| 土壤 | 地下水 | | | |
| S1 | GW1 | 地块西南侧 | 22° 41' 18.93" 114° 22' 4.64" | 考察地块西南侧土壤质量 |
| S2 | GW2 | 地块东南侧 | 22° 41' 19.35" 114° 22' 5.54" | 考察地块东南侧土壤质量 |
| S3 | / | 地块中心位置 | 22° 41' 20.44" 114° 22' 4.48" | 考察地块中心位置土壤质量 |
| S4 | / | 地块东侧 | 22° 41' 20.82" 114° 22' 5.10" | 考察地块东侧土壤质量 |
| S5 | GW3 | 地块西北侧菜地内 | 22° 41' 21.20" 114° 22' 4.51" | 考察地块西北侧菜地内土壤质量 |
| S6 | / | 地块东北侧菜地内 | 22° 41' 21.01" 114° 22' 3.03" | 考察地块东北侧菜地内土壤质量 |



图 4.1-1 场地土壤和地下水监测点布设图

4.1.4 分析测试项目

根据第一阶段场地环境初步调查结果，地块历史及现状均无电镀、线路板、铅酸蓄电池、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等行业企业及污水处理厂、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。对照《深圳市建设用地区域土壤环境调查评估工作指引（试行）》附件4，本项目地块属于“其他行业”。土壤检测因子按照《深圳市建设用地区域土壤环境调查评估工作指引（试行）》（GB36600-2018）中的必测项目进行检测。其中土壤检测项目包括重金属7项、挥发性有机物27项、半挥发性有机物11项，加测总石油烃1项，总计46项，如表5.3-1所示；地下水样品检测项目参考《深圳市建设用地区域土壤环境调查评估工作指引（试行）》（深人环[2018]610号）中“其他行业”的必测项目32项，以及总石油烃，总计33项，如表4.1-2所示。

表 4.1-2 土壤监测项目一览表

| 检测项目 | | | 项数 |
|----------------|---------|--|----|
| 检测 项目 类别 | 重金属 | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 | 7 |
| | 挥发性有机物 | 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-二甲苯和对-二甲苯、邻-二甲苯 | 27 |
| | 半挥发性有机物 | 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 | 11 |
| | 其他 | 总石油烃（C10-C40） | 1 |
| 总计 | | | 46 |

表 4.1-3 地下水监测项目一览表

| 检测项目 | | | 项数 |
|--------|---------|--|----|
| 检测项目类别 | 重金属 | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 | 7 |
| | 挥发性有机物 | 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-二甲苯和对-二甲苯、邻-二甲苯 | 22 |
| | 半挥发性有机物 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、萘 | 3 |
| | 其他 | 总石油烃（C10-C40） | 1 |
| 总计 | | | 33 |

4.2 现场采样

4.2.1 土孔钻探及土壤样品采集

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》的工作要求进行，针对土壤钻孔的具体流程和要求如下：

首先根据可获得的地下管线位置图、人员访谈、使用管线探测仪对点位周围地下管线进行初步排查。钻探采用液压式动力驱动的 XY-100 型钻机进行土孔钻探，钻探深度为 5-8m；钻孔过程中不加水对钻头进行润滑，及时对钻进深度、地层描述、土壤污染等信息进行准确记录。

4.2.2 土壤样品采集

根据《深圳市建设用土壤环境调查评估工作指引（试行）》相关要求，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 8 m），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。对于地下水水位埋深较浅，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。

原则上，每个土壤点位至少选取 3 个样品送实验室检测，对于发现有污染的点位，应增加送检样品的数量。土壤样品送检原则如下：

表层：根据土层性质变化以及回填情况确定，至少送检 1 个土壤样品。

深层：至少送检 1 个土壤样品。若深层土壤较厚或出现明显污染痕迹时，应适当增加送检样品，具体送检样品可根据现场快速检测仪器读数和土壤污染情况（如异常气味和颜色等）确定。

饱和带：至少送检 1 个土壤样品。如饱和带土壤存在明显污染痕迹，应适当增加送检样品，以确定饱和带土壤的污染厚度。

用于检测挥发性有机物（VOCs）的土壤样品不允许进行均质化处理，也不得采集混合样。采样时应用非扰动采样器采集不少于 5 g 土壤样品推入加有 10 mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内。检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测含水率、重金属、半挥发性有机物、石油烃等指标的土壤样品，应用采样铲将土壤转移至棕色玻璃瓶并装满填实。

各点位土孔钻探及土壤样品采集工作需详细记录及拍照，根据相关要求填写《土壤钻孔记录表》以及《土壤样品采集现场记录表》，附在报告中。

工作拍照记录应至少包括：

（1）点位拍照记录：钻井东、南、西、北四个方向拍照记录，照片应能反映周边建构物、设施等情况，照片中须有该点位记录板，写明项目名称、点位编号、日期、天气等信息。

(2) 土孔钻探各环节操作拍照记录：体现钻孔作业中照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测等环节操作要求的拍照记录，每个环节至少 1 张照片，照片中须有该点位记录板，写明项目名称、点位编号、日期、天气等信息。

(3) 岩芯箱拍照记录：要求能体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片，照片中须有该点位记录板，写明项目名称、点位编号、日期、天气、钻探深度等信息。

(4) 土壤样品采集拍照记录：包括取样前、取样中、现场快筛工作、取样后照片，取样前照片要能反映样品的岩芯状况、所在深度和污染情况；取样中照片应能反应样品采集过程中是否符合相关操作要求；现场快筛工作照片应能反应本点位现场开展快筛的工作记录；取样后照片要能反映样品的编号和保存情况。以上所有照片中须有该点位记录板，写明项目名称、点位编号、日期、天气、钻探深度等信息。

《土壤钻孔记录表》及《土壤样品采集现场记录表》，所有的现场记录表不能使用铅笔填写，所有项填写完整、准确，字迹清晰，不应有修改的痕迹。

4.2.3 土壤样品采样工作量清单

2020 年 5 月 20 日，专业检测单位中检（深圳）环境技术服务有限公司对调查地块进行土壤样品采集，本项目在 6 个土壤采样点共采集土壤样品 20 个（包含 2 个为现场平行样）。

为了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取样。具体土壤样品现场采样信息见表 4.2-1。

表 4.2-1 土壤采样工作量清单

| 点位编号 | 硬化层厚度 | 初见水位 | 钻探深度 | 采样时间 | 样品编号 | 采样深度 (米) |
|------|-------|------|------|-----------|------|----------|
| S1 | 0 | 2.8 | 8 | 2020.5.20 | S1-1 | 0-0.5 |
| | | | | | S1-2 | 2-2.5 |
| | | | | | S1-3 | 4-4.5 |
| S2 | 0 | 3.5 | 7 | 2020.5.20 | S2-1 | 0-0.5 |
| | | | | | S2-2 | 3-3.5 |
| | | | | | S2-4 | 5.5-6 |
| S3 | 0 | 3.5 | 6 | 2020.5.20 | S3-1 | 0-0.5 |
| | | | | | S3-2 | 3-3.5 |
| | | | | | S3-3 | 5-5.5 |
| S4 | 0 | 3.0 | 6 | 2020.5.20 | S4-1 | 0-0.5 |
| | | | | | S4-2 | 2.5-3 |
| | | | | | S4-4 | 4.5-5 |
| S5 | 0 | 3.5 | 5 | 2020.5.20 | S5-1 | 0-0.5 |
| | | | | | S5-2 | 3-3.5 |
| | | | | | S5-3 | 4.5-5 |
| S6 | 0 | 3.5 | 5 | 2020.5.20 | S6-1 | 0-0.5 |
| | | | | | S6-2 | 2-2.5 |
| | | | | | S6-3 | 4.5-5 |

4.2.4 地下水监测井建设

利用现有用于采集土壤样品而钻取的土孔建设成地下水监测井。将井管垂直插入土孔中，井管顶部低于地面大约 0.1m。井管直径 63mm，PVC 材质，上部为普通 PVC 管，下部为带有缝隙的滤水管。滤水管从井底开始，长度约 3~4m。在井管和孔壁之间，从土孔底部开始填充清洁、颗粒均匀的石英砂作为滤料。再在井管和孔壁之间，滤料上方至地面下约 0.5m 这一段填充膨润土作为止水材料。最后在井管和孔壁之间，止水材料上缘和地面之间这一段填充水泥作为硬化材

料。井管顶部配有可拧开的 PVC 材质井盖，尺寸合适、密封性好，避免雨水等外来水体淋入地下水监测井里，同时方便采集地下水样品。

2020 年 5 月 20 日，本项目委托专业钻探单位广东绿棕环保工程有限公司进行了地下水监测井建井，本项目地块共建设 3 个地下水监测井。建井完成后于 2020 年 5 月 23 日对 3 个地下水监测井进行建井后洗井。采用洁净的贝勒管进行建井后洗井，洗井过程中监测包括水温、电导率、氧化还原电位、浊度、pH、溶解氧等基本参数。通过观察直观判断水质达到基本透明无沉砂，且连续三次测量到各基本参数浮动在 $\pm 10\%$ 以内，结束洗井。

4.2.5 地下水样品采集

在 2020 年 5 月 23 日进行成井洗井 48 小时后，委托专业检测单位中检（深圳）环境技术服务有限公司于 2020 年 5 月 25 日开展地下水样品采集工作。采用未使用过的洁净的蠕动泵进行建井后洗井。洗井过程中测量地下水水位，确保地下水位的下降小于 10cm。三口地下水监测井的洗井水量均达到其井中滞水体积的 3-5 倍。连续三次测量满足以下条件：①pH 浮动不超过 ± 0.1 ；②水温浮动不超过 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；③电导率浮动不超过 $\pm 3\%$ ；④溶解氧浮动不超过 $\pm 10\%$ ；⑤氧化还原电位浮动不超过 $\pm 10\text{mV}$ ；⑥浊度浮动不超过 $\pm 10\%$ （采样前洗井过程中 $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ ）；结束洗井。洗井产生的废水收集后排入市政污水管网。

使用贝勒管采集地下水样品，贝勒管长 1m，底部位于地下水水位下 1.6m 处。先采集用于检测 VOC 的地下水样品，再采集用于检测其它项目的地下水样品。样品瓶添加保护剂情况详见“4.3.1 样品保存与流转”，对于未加保护剂的样品瓶使用井水润洗 2-3 次。装入样品后，样品瓶上贴上样品标签，包括检测项目、采样人员和日期等信息。

中检（深圳）环境技术服务有限公司于 2020 年 5 月 25 日对调查地块进行地下水样品采集，共采集 4 个地下水样品（含 1 个现场平行样），于 GW1 号地下水监测井采集现场平行样。

4.3 实验室分析

4.3.1 样品保存与流转

样品采集后，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。

土壤样品保存可按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》的要求进行。其中金属（包括汞和六价铬）、挥发性有机物、半挥发性有机物可按照《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》附录 2、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）中的要求进行；砷按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的要求进行；总石油烃按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的半挥发性有机物的相关要求采集和保存样品。现场采集的土壤样品根据检测项目放入对应的样品容器，容器的材质、保护剂添加情况和样品保存温度如下表所示。

表 4.3-1 土壤采样容器及保存方法

| 检测参数 | 采样容器 | 保存 | 保存期 |
|---|-------|-----------|------------------|
| 铜、镍、镉、铅 | 聚乙烯袋 | <4℃，冷藏 | 180d |
| 砷 | 聚乙烯袋 | <4℃，冷藏 | 180d |
| 汞 | 聚乙烯袋 | <4℃，冷藏 | 28d |
| 六价铬 | 棕色玻璃瓶 | <4℃，避光，密封 | 萃取前 30 天，萃取后 4 天 |
| 挥发性有机物 | 棕色玻璃瓶 | <4℃，避光，密封 | 7d |
| 总石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ） | 棕色玻璃瓶 | <4℃，避光，密封 | 10d |
| 半挥发性有机物 | 棕色玻璃瓶 | <4℃，避光，密封 | 10d |

地下水样品中的挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬、砷保存按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）附录 A 中要求进行；总石油烃、镉、铜、铅、汞、镍保存按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求进行；可萃取性总石油烃(C₁₀-C₄₀)保存按照《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》要求进行。

- 1、水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。
- 2、同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。
- 3、装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志。
- 4、样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。
- 5、运输时应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。

现场采集的地下水样品根据检测项目放入对应的样品容器，容器的材质、保护剂添加情况和样品保存温度如下表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 地下水采样容器及保存方法

| 项目 | 采样容器 | 保存方法 | 保存时间 |
|---|-------|----------------------------------|------|
| 六价铬 | 聚乙烯瓶 | <4℃, 避光, NaOH, pH8~9 | 1d |
| 铜、镍、镉、铅 | 聚乙烯瓶 | <4℃, 避光, HNO ₃ , pH≤2 | 14d |
| 汞、砷 | 聚乙烯瓶 | <4℃, 避光, HCl, pH≤2 | 14d |
| 挥发性有机物 | 棕色玻璃瓶 | <4℃, 冷藏, HCl, pH≤2 | 14d |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 棕色玻璃瓶 | 盐酸, pH<2, <4℃冷藏 | 14d |
| 半挥发性有机物 | 棕色玻璃瓶 | <4℃, 避光, 原样 | 7d |

将土壤和地下水样品装入贴有标签的样品容器后, 将容器的外(内)盖盖紧, 立刻放入装有蓝冰的 4℃ 包装箱中有序进行摆放, 用泡沫塑料分隔, 同一采样点的样品放入同一包装箱内, 密封避光保存。容器标签的内容包括采样点位编号、采样日期、检测项目、保存温度、保护剂添加情况等。保温箱在专人看护下当日送往位于深圳的检测实验室进行交接。保温箱正向摆放, 运送过程中未发生剧烈颠簸。在实验室交接时, 样品容器均完好, 标签清晰完整, 无样品撒漏情况发生。

4.3.2 分析方法和检出限

本项目初步调查土壤和地下水采集和分析均由中检(深圳)环境技术服务有限公司完成。使用的分析方法均按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)及《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)相关规定推荐的分析方法, 土壤检测项目分析测试方法以及方法的检出限详见表 4.3-3, 土壤理化样品的分析参照《岩土工程勘察规范》的要求进行。地下水检测项目分析测试方法以及方法的检出限详见表 4.3-4。

表 4.3-3 土壤污染物检测方法汇总表

| 序号 | 检测项目 | 检测方法 | 主要设备 | 检出限 |
|----|----------|--|--------------|-------------|
| 1 | 砷 | 《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008 | 原子荧光分光光度计 | 0.01mg/kg |
| 2 | 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 | 石墨炉原子吸收分光光度计 | 0.1 mg/kg |
| 3 | 镉 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | 石墨炉原子吸收分光光度计 | 0.01mg/kg |
| 4 | 铜 | 《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》HJ 491-2019 | 火焰原子吸收分光光度计 | 1 mg/kg |
| 5 | 镍 | 《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》HJ 491-2019 | 火焰原子吸收分光光度计 | 3 mg/kg |
| 6 | 汞 | 《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T22105.1-2008 | 原子荧光分光光度计 | 0.002 mg/kg |
| 7 | 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 687-2014 | 火焰原子吸收分光光度计 | 2.0 mg/kg |
| 8 | 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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.3µg/kg |
| 9 | 氯仿 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.1 µg/kg |
| 10 | 氯甲烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1 µg/kg |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.3 µg/kg |

| 序号 | 检测项目 | 检测方法 | 主要设备 | 检出限 |
|----|--------------|---|-----------|-----------|
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1 µg/kg |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.3 µg/kg |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.4 µg/kg |
| 16 | 二氯甲烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.5 µg/kg |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.1 µg/kg |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 20 | 四氯乙烯 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.4 µg/kg |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.3 µg/kg |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 23 | 三氯乙烯 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 25 | 氯乙烯 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.0 µg/kg |
| 26 | 苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.9µg/kg |
| 27 | 氯苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.5 µg/kg |

| 序号 | 检测项目 | 检测方法 | 主要设备 | 检出限 |
|----|---------------|---|-----------|-----------|
| 29 | 1,4-二氯苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.5 µg/kg |
| 30 | 乙苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 31 | 苯乙烯 | 《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 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.1 µg/kg |
| 32 | 甲苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.3 µg/kg |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 34 | 邻二甲苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011 | 吹扫捕集气质联用仪 | 1.2 µg/kg |
| 35 | 萘 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.09mg/kg |
| 36 | 苯并(a)蒽 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.10mg/kg |
| 37 | 蒽 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.10mg/kg |
| 38 | 苯并(b)荧蒽 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.20mg/kg |
| 39 | 苯并(k)荧蒽 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.10mg/kg |
| 40 | 苯并(a)芘 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.1mg/kg |
| 41 | 茚并(1,2,3-cd)芘 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.1mg/kg |
| 42 | 二苯并(a,h)蒽 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.1mg/kg |
| 43 | 硝基苯 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.09mg/kg |
| 44 | 2-氯酚 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.06mg/kg |

| 序号 | 检测项目 | 检测方法 | 主要设备 | 检出限 |
|----|------|--|-----------|-----------|
| 45 | 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 | 气相色谱质谱联用仪 | 0.5 mg/kg |
| 46 | 石油烃 | 《土壤和沉积物石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019 | 气相色谱质谱联用仪 | 6mg/kg |

表 4.3-4 地下水检测方法汇总表

| 序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检出限 |
|----|--|---|------------|
| 1 | 镉 | 生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006(1.5) | 0.06μg/L |
| 2 | 铅 | 生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006(1.5) | 0.07μg/L |
| 3 | 镍 | 生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006(1.5) | 0.07μg/L |
| 4 | 砷 | 生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006(1.5) | 0.09μg/L |
| 5 | 铜 | 生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006(1.5) | 0.09μg/L |
| 6 | 汞 | 生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006(8.1) | 0.0001mg/L |
| 7 | 六价铬 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 二苯碳酰二肼 分光光度法 GB/T 5750.6-2006(10) | 0.004mg/L |
| 8 | 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | 《水质 可萃取石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》 HJ 894-2017 | 0.01mg/L |
| 9 | 半挥发性有机物 | 生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T5750.8-2006 附录 B | / |
| 10 | 挥发性有机物 | 生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T5750.8-2006 附录 A | / |

4.4 质量保证与质量控制

本项目参与项目监测人员均具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；通过相关培训以及历年同类项目的运行经验积累，所有采样、分析人员均经考核合格、并取得合格证，做到了持证上岗。用于采样、现场监测、实验室测试的仪器设备及其软件均达到所需的准确度，符合相应监测方法标准或技术规范的要求；仪器设备在投入使用前经过检定/校准/检查，满足监测方法标准或技术规范的要求。现场仪器设备在使用前进行了检查或校准。

4.4.1 现场采样过程中质量控制

场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土壤取样层的深度，土壤性质、土壤颜色、气味等物理特性，并进行现场采样质量检查，采样方法是否按项目实施方法进行，所采集的样品的代表性、野外记录的准确性、样品标签的正确性等内容。

(1) 设备校正和清洗

采样人员在设备使用前预先进行校正，为防止交叉污染，钻孔和取样设备每次使用前都进行了清洗，清洗程序如下：清除取样器表面附着物、用自来水冲洗、最后用去离子水冲洗并晾干。

在采集土样时，始终使用干净的一次性乳胶手套，每个土样或水样的采集都使用新的一次性手套和采样工具（木铲、顶空取样器等）来完成。

(2) 现场质控样品

采样过程中，每日保证至少 1 个运输空白样品，现场平行样的采集数量遵循以下原则，样品总数不足 20 个时设置 2 个平行样，样品总数超过 20 个时，每 20 个设置 1 个平行样。

4.4.2 运输及流转过程的质量控制

通过对所有检测项目加采现场平行样，与样品一起送实验室分析，控制采样设备、采样容器以及现场环境对检测的影响。同时，增加挥发性有机物运输空白以控制运输条件对检测的影响。

样品到达实验室后，由采样负责人同检测分析负责人共同开封检查，确认样品完后，编号入样品保管室保存，并办理入库登记手续。样品上应有明显的标志，确保不同的单位和同类样品不致混淆，确保未检样品与已检样品不致混杂。

4.4.3 实验室内部的质量控制

实验室进行样品检测时，通过实验室平行、空白加标实验以及加标回收实验，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，每批水样分析时均须做 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，以加标回收试验代替）。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。

我单位对原始记录和检测报告执行三级审核制。第一级为采样或分析人员之间的相互校对，第二级为科室（或组）负责人的校核，第三级为技术负责人（或授权签字人）的审核签发。

本项目质量控制包括现场采样质控和实验室质控，现场采样质控包括现场平行样、运输空白样、全程序空白样。实验室质控样包括实验室内部平行样、实验室空白样和加标回收样。

（一）地下水质量控制

①现场采样质控样：本项目现场采样控制样包括 1 个现场平行样、1 个运输空白、1 个现场空白样和 1 个现场清洗空白样，合计共 4 个现场质控样，项目共采集地下水样品 4 个，则现场采样质控样比例为 100%，其中现场平行样比例为

25%。现场平行样测定结果相对偏差均在合格范围内；运输空白样、现场空白样、现场清洗空白样均未检出，符合《深圳市建设用地区土壤环境调查评估工作指引》的要求。

②实验室质控样：实验室质控样包括实验室内部平行样、实验室空白样、标准样品、加标回收样、空白加标回收样，共设置 1 个实验室内部平行样、1 个实验室空白样、1 个标准样品、1 个加标回收样、1 个空白加标回收样，实验室质控比例为 120%。其中实验室内部平行样比例为 25%，测定结果相对偏差均在合格范围内；实验室空白样监测结果均低于方法检出限；各质控样品的监测结果均符合《深圳市建设用地区土壤环境调查评估工作指引》的要求。

（二）土壤质量控制

①现场采样质控样：本项目现场采样控制样包括现场平行样、运输空白样、现场空白样和现场清洗空白样。土壤共设置 2 个现场平行样、1 个运输空白和 2 个现场空白样、1 个现场清洗空白样，合计共 6 个现场质控样，项目共采集土壤样品 20 个，则现场采样质控样比例为 30%，其中现场平行样比例为 10%。现场平行样测定结果相对偏差均在合格范围内；运输空白样、现场空白样和现场清洗空白样均未检出，现场质控样的监测结果均在合格范围内，符合《深圳市建设用地区土壤环境调查评估工作指引》的要求。

②实验室质控样：实验室质控样包括 2 个实验室内部平行样，4 个实验室空白样、2 个标准样品、2 个样品加标回收样、2 个空白加标样品，实验室质控样比例为 60%。其中实验室内部平行样测定结果相对偏差均在合格范围内；实验室空白样监测结果均低于方法检出限；加标回收率满足回收率要求。各质控样品的监测结果均符合《深圳市建设用地区土壤环境调查评估工作指引》的要求。

本项目的质控情况见附件七“质控报告”。

表 4.4-1 土壤样品采集和保存情况

| 序号 | 检测项目 | 采样日期 | 检测日期 |
|----|--------------|-------------|-----------------------------|
| 1 | 砷 | 2020年05月20日 | 2020年06月04日 |
| 2 | 镉 | 2020年05月20日 | 2020年06月05日 |
| 3 | 铅 | 2020年05月20日 | 2020年06月05日 |
| 4 | 铜 | 2020年05月20日 | 2020年06月04日 |
| 5 | 镍 | 2020年05月20日 | 2020年06月04日 |
| 6 | 铬（六价） | 2020年05月20日 | 2020年05月22日 |
| 7 | 汞 | 2020年05月20日 | 2020年06月03日 |
| 8 | 四氯化碳 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 9 | 氯仿 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 10 | 氯甲烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 16 | 二氯甲烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |

| 序号 | 检测项目 | 采样日期 | 检测日期 |
|----|--------------|-------------|-----------------------------|
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 20 | 四氯乙烯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 25 | 氯乙烯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 26 | 苯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 27 | 氯苯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 30 | 乙苯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 31 | 苯乙烯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 32 | 甲苯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 34 | 邻二甲苯 | 2020年05月20日 | 2020年05月25日~ 2020年05月27日 |
| 35 | 硝基苯 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |

| 序号 | 检测项目 | 采样日期 | 检测日期 |
|----|---|-------------|----------------------------|
| 36 | 苯胺 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 37 | 2-氯酚 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 42 | 蒽 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 45 | 萘 | 2020年05月20日 | 2020年05月28日 2020年05月29日 |
| 46 | 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 2020年05月20日 | 2020年05月30日 2020年05月31日 |

表 4.4-2 地下水样品采集和保存情况

| 序号 | 检测项目 | 采样日期 | 检测日期 |
|----|-------|-------------|-------------|
| 1 | 砷 | 2020年05月25日 | 2020年05月30日 |
| 2 | 镉 | 2020年05月25日 | 2020年05月30日 |
| 3 | 铬(六价) | 2020年05月25日 | 2020年05月26日 |
| 4 | 铜 | 2020年05月25日 | 2020年05月30日 |
| 5 | 铅 | 2020年05月25日 | 2020年05月30日 |
| 6 | 汞 | 2020年05月25日 | 2020年06月02日 |

| 序号 | 检测项目 | 采样日期 | 检测日期 |
|----|------------|-------------|-------------|
| 7 | 镍 | 2020年05月25日 | 2020年05月30日 |
| 8 | 四氯化碳 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 9 | 氯仿 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 10 | 1,2-二氯乙烷 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 11 | 1,1-二氯乙烯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 12 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 13 | 反-1,2-二氯乙烯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 14 | 二氯甲烷 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 15 | 1,2-二氯丙烷 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 16 | 四氯乙烯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 17 | 1,1,1-三氯乙烷 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 18 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 19 | 三氯乙烯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 20 | 氯乙烯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 21 | 苯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 22 | 氯苯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 23 | 1,2-二氯苯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 24 | 1,4-二氯苯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 25 | 乙苯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 26 | 苯乙烯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 27 | 甲苯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 28 | 间二甲苯+对二甲苯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 29 | 邻二甲苯 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 30 | 萘 | 2020年05月25日 | 2020年05月27日 |
| 31 | 苯并[a]芘 | 2020年05月25日 | 2020年05月30日 |

| 序号 | 检测项目 | 采样日期 | 检测日期 |
|----|--|-------------|-------------|
| 32 | 苯并[b]荧蒽 | 2020年05月25日 | 2020年05月30日 |
| 33 | 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | 2020年05月25日 | 2020年05月29日 |

第五章 初步调查结果与分析

5.1 土壤风险筛选值选取

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 and 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）。本项目优先采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值标准。对于上述标准中均未涉及的污染物指标，仅列检验结果，不进行指标对比分析。

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）主要用于建设用地土壤污染风险筛查和风险管制。风险筛选值指在特定土地利用方式下，土壤中污染物含量低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。该标准将建设用地分为第一类用地和第二类用地：

第一类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

城市建设用地之外的建设用地可参照上述类别划。

本项目地块主要规划为行政管理用地（G1C1），拟新建 1 栋 20 层综合楼（办公及宿舍用途）、1 间门卫室和 1 间垃圾房，新建带雨棚警用停车库（含紧急出警车位）和围墙、室外道路及广场等配套设施。由于地块内拟建配套宿舍，按照第一类用地土壤风险评价筛选值进行评价，本项目土壤环境风险评价筛选值见表 5.1-1。

表 5.1-1 本项目地块土壤环境风险评价筛选值（单位：mg/kg）

| 序号 | 项目 | 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行） | |
|----|--------------|--------------------------|-------|
| | | 第一类用地 | 第二类用地 |
| 1 | 砷 | 20 | 60 |
| 2 | 镉 | 20 | 65 |
| 3 | 六价铬 | 3.0 | 5.7 |
| 4 | 铜 | 2000 | 18000 |
| 5 | 铅 | 400 | 800 |
| 6 | 汞 | 8 | 38 |
| 7 | 镍 | 150 | 900 |
| 8 | 四氯化碳 | 0.9 | 2.8 |
| 9 | 氯仿 | 0.3 | 0.9 |
| 10 | 氯甲烷 | 12 | 37 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 3 | 9 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 0.52 | 5 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 12 | 66 |
| 14 | 1,2-顺式-二氯乙烯 | 66 | 596 |
| 15 | 1,2-反式-二氯乙烯 | 10 | 54 |
| 16 | 二氯甲烷 | 94 | 616 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 1 | 5 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 2.6 | 10 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 1.6 | 6.8 |
| 20 | 四氯乙烯 | 11 | 53 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 701 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 0.6 | 2.8 |
| 23 | 三氯乙烯 | 0.7 | 2.8 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.05 | 0.5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.12 | 0.43 |
| 26 | 苯 | 1 | 4 |
| 27 | 氯苯 | 68 | 270 |
| 28 | 乙苯 | 7.2 | 28 |
| 29 | 苯乙烯 | 1290 | 1290 |
| 30 | 甲苯 | 1200 | 1200 |

| 序号 | 项目 | 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行） | |
|----|--|--------------------------|-------|
| | | 第一类用地 | 第二类用地 |
| 31 | 间、对二甲苯 | 163 | 570 |
| 32 | 邻二甲苯 | 222 | 640 |
| 33 | 硝基苯 | 34 | 76 |
| 34 | 苯胺 | 92 | 260 |
| 35 | 2-氯酚 | 250 | 2256 |
| 36 | 苯并[a]蒽 | 5.5 | 15 |
| 37 | 苯并[a]芘 | 0.55 | 1.5 |
| 38 | 苯并[b]荧蒽 | 5.5 | 15 |
| 39 | 苯并[k]荧蒽 | 55 | 151 |
| 40 | 蒽 | 490 | 1293 |
| 41 | 二苯并[a,h]蒽 | 0.55 | 1.5 |
| 42 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 5.5 | 15 |
| 43 | 萘 | 25 | 70 |
| 44 | 1,2-二氯苯 | 560 | 560 |
| 45 | 1,4-二氯苯 | 5.6 | 20 |
| 46 | 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | 826 | 4500 |

5.2 地下水风险评价标准选取

根据《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（深人环〔2018〕610号），地下水污染物筛选值优先采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中Ⅲ类标准。《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有指标（石油烃）可参照香港环境保护署《按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》中地下水污染物溶解度限值。本项目地下水风险评估筛选值见表 5.2-1。

表 5.2-1 地下水风险筛选值（单位：mg/L）

| 编号 | 项目 | 地下水Ⅲ类标准 |
|----|--|---------|
| 1 | 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | 2.8 |
| 2 | 砷 | 0.01 |
| 3 | 镉 | 0.005 |
| 4 | 铬（六价） | 0.05 |
| 5 | 铜 | 1.0 |

| 编号 | 项目 | 地下水 III 类标准 |
|----|------------|-------------|
| 6 | 铅 | 0.01 |
| 7 | 汞 | 0.001 |
| 8 | 镍 | 0.02 |
| 9 | 四氯化碳 | 0.002 |
| 10 | 氯仿 | 0.06 |
| 11 | 1,2-二氯乙烷 | 0.03 |
| 12 | 1,1-二氯乙烯 | 0.03 |
| 13 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 总量 0.05 |
| 14 | 反-1,2-二氯乙烯 | |
| 15 | 二氯甲烷 | 0.02 |
| 16 | 1,2-二氯丙烷 | 0.005 |
| 17 | 四氯乙烯 | 0.04 |
| 18 | 1,1,1-三氯乙烷 | 2 |
| 19 | 1,1,2-三氯乙烷 | 0.005 |
| 20 | 三氯乙烯 | 0.07 |
| 21 | 氯乙烯 | 0.005 |
| 22 | 苯 | 0.01 |
| 23 | 氯苯 | 0.3 |
| 24 | 1,2-二氯苯 | 1 |
| 25 | 1,4-二氯苯 | 0.3 |
| 26 | 乙苯 | 0.3 |
| 27 | 苯乙烯 | 0.02 |
| 28 | 甲苯 | 0.7 |
| 29 | 间二甲苯+对二甲苯 | 总量 0.5 |
| 30 | 邻二甲苯 | |
| 31 | 苯并[a]芘 | 0.00001 |
| 32 | 苯并[b]荧蒽 | 0.004 |
| 33 | 萘 | 0.1 |

5.3 土壤检测结果分析

根据土壤样品的检测结果，检出指标有砷、镉、铜、铅、汞、镍及石油烃（C₁₀-C₄₀），而六价铬和其他有机物未检出。

18 个检测样品中，砷、铜、铅、汞、镍、石油烃样品检出率为 100%，而镉的检出数分别为 8 个，检出率为 44.4%。

样品中砷的浓度范围为 0.95~11.6 mg/kg，镉的浓度范围为 ND~0.05mg/kg，铜的浓度范围为 3~43 mg/kg，铅的浓度范围为 9.7~43.1 mg/kg，汞的浓度范围为 0.015~0.069mg/kg，镍的浓度范围为 11~24 mg/kg。所有重金属指标浓度均低于相应的筛选值。

样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）的浓度为 10~26 mg/kg，低于相应的筛选值。

综上所述，根据检测及统计分析结果，场地土壤样品中所有检测指标的浓度均未超过相应的风险筛选值。检测结果统计表见表 5.3-1，具体的检测结果见表 5.3-2。

表 5.3-1 土壤样品检测结果评价表（单位：mg/kg）

| 序号 | 检测因子 | 检测样品数 | 检出样品数 | 最小值 | 最大值 | 筛选值 | 超标个数 |
|----|--|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 1 | 砷 | 18 | 18 | 0.95 | 11.6 | 20 | 0 |
| 2 | 镉 | 18 | 9 | ND | 0.05 | 20 | 0 |
| 3 | 铬（六价） | 18 | 0 | ND | ND | 3.0 | 0 |
| 4 | 铜 | 18 | 18 | 3 | 43 | 2000 | 0 |
| 5 | 铅 | 18 | 18 | 9.7 | 43.1 | 400 | 0 |
| 6 | 汞 | 18 | 18 | 0.015 | 0.069 | 8 | 0 |
| 7 | 镍 | 18 | 18 | 11 | 24 | 150 | 0 |
| 8 | 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | 18 | 18 | 10 | 26 | 826 | 0 |
| 9 | 挥发性有机物 | 18 | 0 | ND | ND | / | 0 |
| 10 | 半挥发性有机物 | 18 | 0 | ND | ND | / | 0 |

表 5.3-2 土壤样品无机物检测结果汇总表 (mg/kg)

| 分析指标 | 铜 | 镍 | 铅 | 镉 | 砷 | 汞 | 六价铬 | 石油烃 | VOCs | SVOCs |
|------|------|-----|------|------|------|-------|-----|-----|------|-------|
| 筛选值 | 2000 | 150 | 400 | 20 | 20 | 8 | 3.0 | 826 | / | / |
| S1-1 | 12 | 12 | 12.2 | ND | 1.66 | 0.040 | ND | 25 | ND | ND |
| S1-2 | 13 | 12 | 24.0 | ND | 2.91 | 0.062 | ND | 17 | ND | ND |
| S1-3 | 11 | 14 | 22.0 | ND | 4.09 | 0.051 | ND | 26 | ND | ND |
| S2-1 | 16 | 12 | 21.5 | ND | 0.95 | 0.022 | ND | 22 | ND | ND |
| S2-2 | 17 | 14 | 20.3 | ND | 5.26 | 0.018 | ND | 14 | ND | ND |
| S2-3 | 3 | 15 | 9.7 | ND | 1.54 | 0.019 | ND | 11 | ND | ND |
| S3-1 | 17 | 15 | 26.8 | ND | 1.71 | 0.036 | ND | 19 | ND | ND |
| S3-2 | 20 | 16 | 24.9 | 0.04 | 11.6 | 0.042 | ND | 12 | ND | ND |
| S3-3 | 10 | 11 | 11.8 | ND | 2.98 | 0.034 | ND | 12 | ND | ND |
| S4-1 | 19 | 17 | 43.1 | 0.05 | 4.53 | 0.045 | ND | 24 | ND | ND |
| S4-2 | 33 | 13 | 20.8 | 0.01 | 4.57 | 0.065 | ND | 15 | ND | ND |
| S4-3 | 43 | 23 | 19.1 | ND | 5.72 | 0.063 | ND | 10 | ND | ND |
| S5-1 | 17 | 13 | 24.5 | 0.02 | 6.74 | 0.049 | ND | 18 | ND | ND |
| S5-2 | 12 | 13 | 17.0 | 0.01 | 2.94 | 0.030 | ND | 19 | ND | ND |
| S5-3 | 9 | 14 | 14.4 | ND | 1.88 | 0.052 | ND | 12 | ND | ND |
| S6-1 | 20 | 14 | 23.1 | 0.04 | 8.14 | 0.049 | ND | 23 | ND | ND |
| S6-2 | 13 | 13 | 21.4 | 0.02 | 2.89 | 0.034 | ND | 19 | ND | ND |
| S6-3 | 17 | 24 | 23.9 | 0.01 | 3.14 | 0.069 | ND | 22 | ND | ND |

5.4 地下水检测结果分析

根据 2020 年 5 月 25 日采集的地下水样品检测结果,地下水样品中检出的污染物有砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、总石油烃、氯仿,各检出因子的监测结果均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的 III 类标准,无超标项目。各指标检测结果汇总如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 地下水样品检测结果评价表

| 序号 | 检测因子 | 单位 | GW1 | GW2 | GW3 | 筛选值 |
|----|----------|------|---------|---------|---------|---------------|
| | | | | | | 地下水 III类标准 |
| 1 | 砷 | ug/L | 0.37 | 0.45 | 0.46 | 10 |
| 2 | 镉 | ug/L | 0.14 | <0.06 | <0.06 | 5 |
| 3 | 铬（六价） | mg/L | 0.008 | 0.005 | 0.006 | 0.05 |
| 4 | 铜 | ug/L | 4.32 | 3.49 | 2.36 | 1000 |
| 5 | 铅 | ug/L | 1.62 | 3.15 | 1.80 | 10 |
| 6 | 汞 | mg/L | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | 0.001 |
| 7 | 镍 | ug/L | 5.31 | 4.31 | 4.24 | 20 |
| 8 | 氯仿（三氯甲烷） | ug/L | 12.4 | 13.9 | 18.1 | 60 |
| 9 | 石油烃 | mg/L | 0.16 | 0.18 | 0.10 | 2.8 |
| 10 | 其他有机物 | mg/L | ND | ND | ND | / |

5.5 小结

对土壤和地下水检测结果进行统计，本次场地环境初步调查中，样品检测结果表明：

（1）土壤样品重金属、挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物指标均低于选定的土壤环境风险评价筛选值和 GB36600 所指定的第一类用地的筛选值；

（2）地下水样品中砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、总石油烃、氯仿有检出外，汞和其他有机物均未检出，各检出因子的监测结果均低于相应筛选值，无超标项目。

第六章 结论

6.1 场地调查结论

6.1.1 场地概况

坪山交警大队营房建设项目位于深圳市坪山区马峦街道东纵路以南，瑞景路以东，规划龙新路以北，石井派出所南侧，地块中心经纬度为 114.367783° 和 22.689008°，地块总占地面积为 6042.95m²。

调查地块历史沿革清楚，该地块 2008 年前为荒地，2008-2020 年使用用途为荒地、菜地、停车场、社区公园。本项目历史及现状均不曾入驻电镀、线路板、铅酸蓄电池、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等重污染行业企业，也未建设污水处理厂、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，无任何固体废物和危险废物使用，也不存在上述疑似污染区域。

根据《深圳市龙岗 303-08&09 号片区[江岭-沙壘地区]法定图则》、《市规划国土委坪山管理局关于坪山交警大队项目涉及的[江岭-沙壘地区]法定图则 05-04 地块规划调整事宜的公示》，调查地块所在区域未来用地规划为行政管理用地（G1C1）。本地块拟新建 1 栋 20 层综合楼（办公及宿舍用途）、1 间门卫室和 1 间垃圾房，新建带雨棚警用停车库（含紧急出警车位）和围墙、室外道路及广场等配套设施。

6.1.2 采样分析结果

（1）土壤

土壤调查结论：根据项目场地情况，本项目地块内布设了 6 个土壤采样点，共采集 20 个土壤样品（含 2 个现场平行样），检测土壤因子为《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 45 项基本项目及总石油烃。根据检测结果可知，检出因子共 7 项，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍及石油烃，其它因子均未检出。土壤样品分析结果表明土壤中污染物检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第一类用地的风险筛选值。

(2) 地下水

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，本项目地块内共布设 3 个地下水采样点，分析检测 4 个地下水样品，共检测 33 项因子，检出项为 8 项，检出因子为：砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、总石油烃、氯仿，除此之外其它因子均未检出，检出指标均未超标。地下水样品分析结果表明：地下水中污染物检出值均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准和香港环境保护署《基于风险的土壤整治标准使用指南》中的标准。

6.2 综合结论

经对场地历史资料的调查分析、场地采样检测结果的综合分析，场地内各个土壤采样点各检测项目均不超过风险评估筛选值，场地内土壤和地下水环境质量处于良好水平。因此目标地块符合用地要求，不需要开展场地环境详细调查和风险评估工作。