

# 南山区招商街道医疗器械产业园城市更新 新单元场地环境初步调查报告

土地使用权人：百盈置业（深圳）有限公司

土壤污染状况调查单位：新地环境科技（深圳）

有限公司



编制时间：2019年10月



项目名称：南山区招商街道医疗器械产业园城市更新单元场地环境初步调查项目

土地使用权人：百盈置业（深圳）有限公司

土壤污染状况调查单位：新地环境科技（深圳）有限公司

### 项目参与人员名录

分工	姓名	技术职称	签名
项目负责人	咸思雨	工程师	
项目参与人员	咸思雨	工程师	
	田宽	助理工程师	
	温春宇	工程师	
报告编制	咸思雨	工程师	
审核	危向峰	工程师	
审定	郑海龙	工程师	

## 摘要

南山区招商街道医疗器械产业园城市更新单元初步调查项目位于南海大道西侧，地块中心经纬度坐标为 N 22° 29' 22.93"、E 113° 54' 33.67"。申报主体为百盈置业（深圳）有限公司。更新单元用地面积 13323 m<sup>2</sup>，拆迁范围用地面积 14832 m<sup>2</sup>。

目前用地现状以旧工业用地为主，拟更新为新型产业用地（M0），地块功能定位为高科技研发基地、居住及配套设施。

2019年9月，百盈置业（深圳）有限公司委托新地环境科技（深圳）有限公司对南山区招商街道医疗器械产业园城市更新单元地块进行场地环境初步调查工作，为场地环境管理提供依据。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）、《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）、《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等相关技术标准与规范的要求开展本地块土壤环境质量初步调查工作。

土壤环境初步调查主要通过资料收集与审阅、现场踏勘和人员访谈等方式，确定地块疑似污染区域和主要污染物类型。通过初步采样调查，判断地块是否存在污染，筛选重点关注污染物，初步掌握污染程度和空间分布。

调查采用专业判断和系统布点相结合的方法布设土壤和地下水监测点位，结合现场实际工作条件，优先选择网格内历史上可能存在污染的位置或其他存在明显污染痕迹或异味的区域布设土壤和地下水点位，共布设6个土壤采样点位和3个地下水采样点位。土壤钻探深度在4.0-8.0 m之间，其中4号点钻孔深度8米，其余土壤钻探深度在4.0-6.0 m之间，共采集土壤样品19个（含1个平行样），地下水样品4个（含1个平行样）。

土地开发利用以来未曾作为或现状为电镀、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。因此，该地块按照非疑似污染地块设置检测指标，土壤样品检测了7项重金属、27项挥发性有机

物、11项半挥发性有机物、1项石油烃，共计46项指标；地下水样品监测了7项重金属、22项挥发性有机物、3项半挥发性有机物、1项石油烃，共计33项指标。调查结果显示，土壤、地下水初步采样调查的样品检测结果均符合相关限值和筛选值的要求，项目场地不属于污染地块，不建议纳入污染地块管理系统，无需对该项目地块进行土壤环境质量详细调查。

# 目录

摘要.....	1
1. 前言.....	1
2. 概述.....	3
2.1 调查目的和原则.....	错误!未定义书签。
2.1.1 调查目的.....	错误!未定义书签。
2.1.2 调查原则.....	错误!未定义书签。
2.2 调查对象与范围.....	错误!未定义书签。
2.2.1 法律法规与环境政策.....	错误!未定义书签。
2.2.2 技术标准与导则.....	错误!未定义书签。
2.2.3 其他相关文件.....	错误!未定义书签。
2.3 工作内容及程序.....	错误!未定义书签。
3. 场地概况.....	5
3.1 区域环境概况.....	5
3.1.1 地理位置.....	5
3.1.2 区域地形地貌.....	错误!未定义书签。
3.1.3 区域水文地质.....	错误!未定义书签。
3.1.4 区域气候.....	错误!未定义书签。
3.1.5 区域社会环境概况.....	错误!未定义书签。
3.1.6 环境功能区划.....	错误!未定义书签。
3.1.7 土壤植被.....	错误!未定义书签。
3.2 敏感目标.....	错误!未定义书签。
3.3 调查场地的使用历史和现状.....	6
3.3.1 场地使用历史沿革和历史利用情况.....	6
3.3.2 场地利用现状.....	8
3.4 周边地区使用历史和现状.....	8
3.4.1 周边地区使用历史.....	8
3.4.2 周边地区现状.....	8
3.5 场地未来利用规划.....	错误!未定义书签。

4. 场地污染识别.....	9
4.1 资料收集与分析.....	9
4.1.1 资料收集内容及方式.....	9
4.1.2 资料收集情况.....	10
4.2 现场踏勘.....	10
4.2.1 现场踏勘目的和对象.....	10
4.2.2 现场踏勘情况.....	11
4.3 人员访谈.....	12
4.3.1 访谈内容.....	12
4.3.2 访谈结果.....	错误!未定义书签。
4.4 污染识别.....	12
4.4.1 场地污染源调查分析.....	12
4.4.2 周边潜在污染源调查分析.....	13
4.5 污染识别小结.....	13
4.5.1 疑似污染区域识别.....	13
4.5.2 第一阶段调查总结.....	14
5. 场地环境初步调查采样工作方案.....	15
5.1 初步采样布点方案.....	15
5.1.1 土壤初步采样方案.....	15
5.1.2 地下水初步采样方案.....	18
5.2 分析检测方案.....	19
5.2.1 委托分析检测单位介绍.....	19
5.2.2 分析测试项目.....	20
5.2.3 分析检测方法.....	21
6. 现场采样和实验室分析.....	22
6.1 工作进度安排.....	22
6.2 采样前准备.....	22
6.2.1 初步定点.....	22
6.2.2 现场探测.....	22

6.2.3 物资准备.....	23
6.3 现场采样.....	错误!未定义书签。
6.3.1 土壤采样.....	错误!未定义书签。
6.3.2 地下水采样.....	错误!未定义书签。
6.4 样品保存与流转.....	错误!未定义书签。
6.4.1 土壤样品保存.....	错误!未定义书签。
6.4.2 地下水样品保存.....	错误!未定义书签。
6.4.3 样品流转.....	错误!未定义书签。
6.5 质量控制与管理.....	24
6.5.1 质量保证和质量管理体系.....	24
6.5.2 现场采样过程中的质量控制.....	错误!未定义书签。
6.5.3 运输及流转过程的质量控制.....	错误!未定义书签。
6.5.4 实验室质量控制.....	错误!未定义书签。
6.5.5 实验室质量控制结果分析.....	错误!未定义书签。
7. 结果与评价.....	26
7.1 场地的地质和水文条件.....	26
7.2 土壤及地下水风险评价筛选值选取.....	27
7.2.1 土壤评价标准.....	27
7.2.2 地下水评价标准.....	29
7.3 检测结果分析.....	30
7.3.1 土壤分析检测结果分析.....	30
7.3.2 地下水分析检测结果分析.....	31
7.4 第二阶段场地调查小结.....	32
8. 结论与建议.....	33
8.1 场地调查结论.....	33
8.1.1 场地概况与污染识别结论.....	33
8.1.2 采样分析结论.....	33
8.2 综合结论.....	34
8.3 不确定性分析.....	错误!未定义书签。

8.4 建议.....错误!未定义书签。

# 1. 前言

南山区招商街道医疗器械产业园城市更新单元初步调查项目位于南海大道西侧，地块中心经纬度坐标为 N 22° 29' 22.93"、E 113° 54' 33.67"。申报主体为百盈置业（深圳）有限公司。更新单元用地面积 13323 m<sup>2</sup>，拆迁范围用地面积 14832 m<sup>2</sup>。

目前现状用地以旧工业用地为主，拟更新为新型产业用地（M0），地块用地规划功能为高科技研发基地、居住及配套设施。该地块内的工业企业类型主要为医疗器械技术开发和组装加工，通讯电子产品制造，技术开发和商务服务等。调查场地主要包括一栋 5 层高的写字楼。历史上进行过翻新改造，因此必须考虑其原有工业企业搬迁后，是否存在历史遗留的环境问题，特别是土壤和地下水遗留污染问题，以避免给后期开发建设带来不利环境影响。

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。

2017 年 12 月，深圳市规划国土委印发《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），规定了有关城市更新单元土壤风险防控的详细内容，经评估符合规划用途要求的地块才能进入用地程序，相关调查评估报告、设计方案均需通过专家评审在环保局备案后，方可作为城市更新用地审批的申请材料。

鉴于以上政策要求，我司受百盈置业（深圳）有限公司的委托，对南山区招商街道医疗器械产业园城市更新单元进行场地环境初步调查工作。接受委托后，编制单位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工作方案，根据调查方案对场地的土壤和地下水进行了采样分析，通过数据分析判断场地所受污染情况，提出场地土壤环境调查评估的结论及下一步的工作建议，并编制完成了《南山区招商街道医疗器械产业园

城市更新单元土壤环境初步调查报告》。

## 2. 概述

本次调查以南山区招商街道医疗器械产业园城市更新单元所包含的区域作为调查范围，共计 13323 平方米，以医疗产业园生产区域作为调查重点。地块东面紧邻南海大道，南面临近蛇口自来水厂，西面为华达大厦和深圳市里阳电子有限公司，再远处为住宅区，北面邻近工业三路，路对面为兰溪谷小区。场地界址范围如表 2-1、图 2-1 所示。

表 2-1 项目场地地块控制点坐标

编号	经纬度	
	经度	纬度
1	113.913272°	22.485888°
2	113.913825°	22.485621°
3	113.914728°	22.487443°
4	113.914723°	22.487613°
5	113.914313°	22.487787°
6	113.914278°	22.487726°
7	113.914211°	22.487747°
8	113.914656°	22.487511°

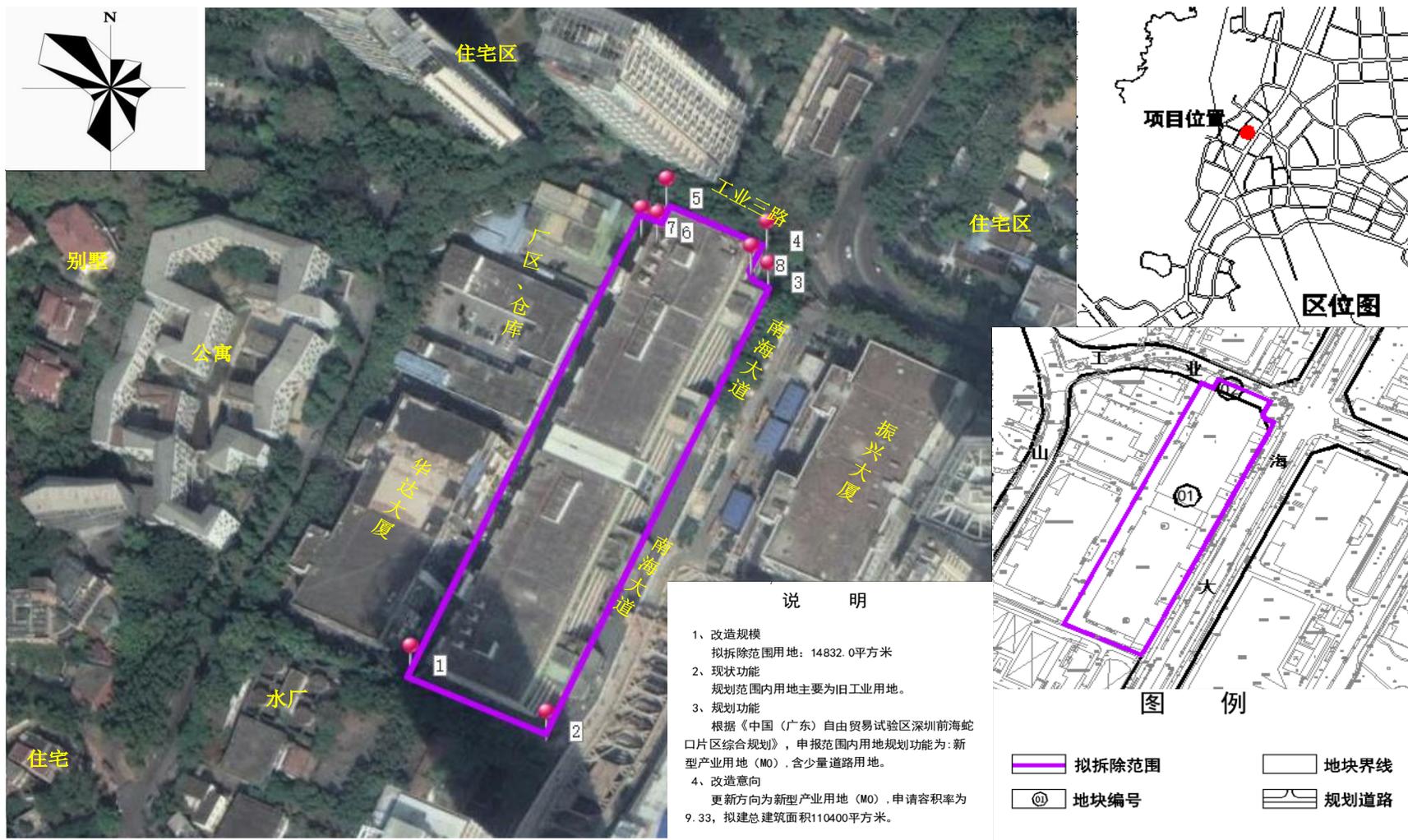


图 2-1 项目场地调查范围控制点

## 3. 场地概况

### 3.1 区域环境概况

#### 3.1.1 地理位置

南山区位于广东省深圳市中西部,地域由陆地与内伶仃岛、大铲岛、孖洲岛、大矾石岛、小矾石岛组成,地理坐标北纬 $22^{\circ}24' \sim 22^{\circ}39'$ 、东经 $113^{\circ}47' \sim 114^{\circ}01'$ 。行政区域东起车公庙与福田区毗邻,西至南头安乐村、赤尾村与宝安区相连,北靠羊台山与宝安区、龙华新区接壤,南临蛇口港、大铲岛和内伶仃岛,东南隔深圳湾与香港元朗比邻,西南隔珠江口与澳门、珠海相望。地形为南北长、东西窄。辖区土地面积187.47平方千米,海岸线长43.7千米。东南距香港元朗5.5千米(直线距离,下同),东北距惠州61.6千米,西北距东莞61.3千米,西距广州102.4千米,西南距澳门59.1千米。南山区设有南头街道、南山街道、西丽街道、沙河街道、蛇口街道、招商街道、粤海街道、桃源街道8个街道,社区居委会116个。

本次调查场地位于深圳市南山区招商街道沿山社区。地块中心经纬度坐标为 $N 22^{\circ}29'22.93''$ 、 $E 113^{\circ}54'33.67''$ 。地块东面紧邻南海大道,南面临近蛇口自来水厂,西面为华达大厦和深圳市里阳电子有限公司,再远处为住宅区,北面邻近工业三路,路对面为兰溪谷小区。本次调查场地具体地理位置见 *错误!未找到引用源。-1*。



图 3-1 项目场地地理位置

### 3.3 调查场地的使用历史和现状

#### 3.3.1 场地使用历史沿革和历史利用情况

##### (1) 场地使用历史

为了解场地历史基本情况，本次调查对在产企业、商铺、附近工业企业和部分工作人员进行走访，通过调查访谈、现场踏勘、资料收集以及卫星云图查阅进

一步了解企业历史使用情况，本项目地块历史用地沿革情况如下：

表 3-3 调查地块用地发展历程一览表

起始时间	结束时间	用地性质	发展历程
90 年代	2005	工业用地	深圳市瑞凌实业有限公司、深圳麦基机械有限公司、蛇口广华电子技术有限公司、深圳市捷益达电子有限公司、若林精工（深圳）有限公司、艾文斯塑料（深圳）有限公司等
2006	至今	工业用地	瑞莱生物工程(深圳)有限公司、深圳市共进电子股份有限公司、深圳市回波医疗器械有限公司等医疗器械企业，另有餐饮，家具等

通过现场勘查与人员访谈，本更新单元服务于工业企业多年，历史上存在过电子产品制造、机电产品制造、五金、塑胶模具、汽修等企业，无电镀、印染、制革、线路板印制、危险废物处置等重污染行业。

### 3.3.2 场地利用现状

根据建设单位提供的历史资料、现有企业资料，调查单位现场勘查及人员访谈的结果，地块内现存的工业企业生产类型包括医疗器械、建筑设备租赁、汽车租赁、餐饮、家具销售、教育培训等，在产企业概况见**表 3-5**。场地使用现状如**图 3-12**。

## 3.4 周边地区使用历史和现状

### 3.4.1 周边地区使用历史

根据上述历史影像图结合走访情况可知，在 2004-2019 年之间，本调查范围内更新单元区建筑物有过改建。周边区域主要变化在南、北以及东部区域，在此期间，该区域的北侧有新建住宅区，现已完成建设。东侧南海大道对面厂房改为写字楼，新建地铁 9 号线正在施工。南面临近海岸线原农用地改为工业和住宅用地。

### 3.4.2 周边地区现状

根据现场勘查，项目场地北侧为工业三路，隔路为深港酒店公寓和华英加油站；南侧为蛇口自来水厂；西侧为里阳电子和华达大厦；东侧紧邻南海大道，南海大道正在修建地铁 9 号线二期南海大道支线工程海上世界站及站后区间，项目场地与地铁位置关系见**图 3-13**，周边现状参见**表 3-7**。

## 4. 场地污染识别

### 4.1 资料收集与分析

#### 4.1.1 资料收集内容及方式

本次项目需要收集、分析的地块基础资料重点内容如下：

- (1) 历史变迁资料；
- (2) 土地使用和规划资料；
- (3) 主要废物处理处置的工艺流程及产物环节；
- (4) 化学品储存及使用清单、泄漏记录和废物管理记录等；
- (5) 平面布置图、地上及地下罐槽和管线图等；
- (6) 污染治理设施及污染物排放情况；
- (7) 环境监测数据、环境影响评价报告书或表；
- (8) 各历史时期的地形图、影像图和工程地质勘查报告等。

上述资料的主要收集方式如下：

- (1) 通过联系调查地块的管理单位收集地块的历史信息、历史变迁资料、土地使用和规划资料；
- (2) 向地块所属的区生态环境部门收集环境监测数据、环保执法相关信息等；
- (3) 通过政府相关网站收集行政处罚等资料；
- (4) 向企业申请取用地块的土地不动产权证书、营业执照、平面布置图、管线图、环境影响评价报告、地质勘察报告、历史调查评估报告、土壤及地下水监测记录等资料；

(5) 在对于地块熟悉的管理人员的协助下，了解地块内的企业基本概况、功能区分布以及可能发生过污染事故的地方；

(6) 通过 Google Earth 获取项目调查范围内各历史时期卫星影像图。

## 4.1.2 资料收集情况

本次资料收集情况如表 4-1 所示：

表 4-1 资料收集情况表

序号	来源	资料
1	Google地图	场地的历史影像图
2	百盈置业	地块未来规划图
3		地下雨水、污水管线图
4		历史平面布置图
5		场内企业营业范围
6		场内企业产品介绍
7		场内历史企业名单
8		场内各层分布图
9		环评报告

## 4.2 现场踏勘

### 4.2.1 现场踏勘目的和对象

现场踏勘的目的：一是核实已收集资料的准确性；二是获取文件资料无法提供的信息，如现场污染痕迹、防护措施以及企业环境风险管控水平等。现场踏勘应包括地块的周围区域，具体范围应由现场调查人员根据污染迁移情况、周边疑似污染源的分布情况确定。场地环境调查人员可采借助 GPS 定位仪、摄/录像设备等电子设备，仔细观察、辨别、记录场地及其周边重要环境状况，也可采用 X

射线荧光分析仪（XRF）、光离子检测仪（PID）等野外便携式筛查仪器进行现场快速测量，辅助识别和判断场地污染状况。现场工作人员应遵守安全法规，按照规定的程序和要求进行调查工作。现场踏勘的范围、内容、方法执行《场地环境调查技术规范》（HJ25.1）相关要求。

#### （1）场地内踏勘的重点对象

1. 有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所；
2. 生产过程以及设备、储槽与管线；
3. 有恶臭、化学品味道和刺激性气味的地方
4. 存在污染、腐蚀痕迹的位置；
5. 排水管、污水池、水井和其他地表水体等。

#### （2）周边相邻区域踏勘的对象

6. 调查地块四周相邻企业，包括企业生产情况、企业污染物排放情况等，分析污染物迁移情况，判断其是否与评价场地污染存在关联性；
7. 调查地块附近已确定的污染场地，重点关注场地产生的污染物，以及对调查地块产生的负面影响；
8. 观察和记录地块周围1km范围内有可能受影响的学校、医院、居民区、幼儿园、集中式饮用水水源地、饮用水井、食用农产品产地、自然保护区、地表水体等敏感区域。

### 4.2.2 现场踏勘情况

现场踏勘的主要内容为各生产构筑物功能区划、原辅材料及产品性质、生产燃料储存方式、产品及固体废物运输储存方式、厂区内排水方式、生活区以及办公区等。现场情况可参见表 4-2。

## 4.3 人员访谈

### 4.3.1 访谈内容

为了识别潜在的污染物，我方与申报单位的工作人员、企业代表以及周边企业负责人进行访谈，并发放访谈记录表，尽可能地了解各阶段场地使用情况。

## 4.4 污染识别

### 4.4.1 场地污染源调查分析

本次调查主要通过走访项目地块内典型企业工作人员、建设单位相关人员、附近居民区居民、搜集项目地块内工业企业的环境影响评价文件等得知项目地块内工业企业的大致生产工艺流程、原辅材料及污染防治措施等。

## 4.4.2 周边潜在污染源调查分析

建设用地土壤污染因素分为内源污染和外源污染，外源污染的途径有大气沉降、地面漫流和垂直入渗等途径。通过对周边 500 米区域进行调查访谈、现场踏勘、资料收集以及卫星云图查阅可知，周边零星分布几家工业企业，统计地块邻近区域主要工业企业基本情况见 **表 3-8**，上述企业与本地块的相对位置图见 **图 3-14**。

## 4.5 污染识别小结

### 4.5.1 疑似污染区域识别

本项目地块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，依据《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》，项目场地不属于疑似污染地块。

根据资料收集、现场勘察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：

（1）项目地块历史与现状工业企业主要为医疗器械、电子通讯、五金、家具销售、塑胶模具、汽修、餐饮、汽车租赁、广告等企业，不存在制革、印染、电镀、线路板印刷等重污染工艺。

（2）项目地块有固体废物临时堆放场所，无危险废物的集中处置场所，企业各自设置垃圾、废液的小型收集装置；地块范围内未曾存在地下槽罐；地块南面有地下天然气输送管线；地块分布有三处化粪池。

（3）目前项目地块内企业主要是从事医疗器械科学研究和技术服务，个别企业存在简易组装工艺。涉及到的有毒有害物质主要是少量的医疗废物，有专门的医疗废物处置单位处理。

（4）场地内市政污水和雨水管网较为完善，项目地块内无污水直排。

（5）调查范围内办公区域和道路都进行了硬化，场地内未发现污染和腐蚀

的痕迹。

综上所述，根据对各工业企业现场勘察和工艺分析，场地内各企业的生产工艺流程都不存在重污染工序。

#### 4.5.2 第一阶段调查总结

南山区招商街道医疗器械产业园城市更新单元现状为工业用地，拟更新为新型产业用地（M0），功能点位为高科技研发基地、居住及配套设施。项目场地不属于饮用水源保护区范围，不在基本生态控制线内，用地性质符合所在区域的土地利用规划。

目前场地内的生产企业正常经营。本次场地污染识别的主要内容有各企业的原辅材料、设备及产品性质、生产工艺、污染物排放情况、污染物处置情况、产品及固体废物运输方式、厂区内排水方式、污水处理设施、废油及各酸碱罐体的储存方式、化验室、危险废物储存方式、生活办公区等。根据现场走访及资料查询，本项目场地内未发生过环境污染事故，也未收到周边居民及公众的环境污染投诉问题，调查范围内场地无刺激性气味，不存在明显污染、腐蚀痕迹；场地内生产车间及厂区道路均已硬化。

项目所在地块内的工业生产活动历时 20 余年，项目地块内无重大污染企业，历史和现状的工业企业生产类型主要为医疗器械、五金、塑胶、电子制造、电子电器组装、印刷、汽修、餐饮等。项目地块部分企业生产过程中使用少量有毒有害物质，经调查在生产过程未发生过环境污染事故。

根据第一阶段调查结果，场地内可能对土壤和地下水产生污染的潜在污染因子主要为：重金属、有机物、石油烃等。项目地块目前作为医疗产业园使用，历史上曾有作为工业用途，可能会造成土壤遗留污染问题。因此需对项目场地土壤进行取样与检测，根据检测结果分析土壤和地下水可能受到的污染程度及性质，以避免给后期开发建设带来不利环境影响。

## 5. 场地环境初步调查采样工作方案

经第一阶段污染调查，对场地内潜在污染源和污染物进行初步识别，表明本项目场地存在潜在污染。为核实其污染情况，开展了场地第二阶段的调查，制定初步采样方案，进行现场采样工作。

初步采样调查目的是检验场地污染物是否存在，判断污染物的可能分布情况。本次采样调查工作作为第二阶段污染确认中的初步采样分析阶段，根据场地具体情况、历史变迁情况、场地内污染源分布、水文地质条件以及污染物迁移和转化因素，判定场地污染物在土壤和地下水中的可能分布，以此为指导制定并实施了初步采样方案。

### 5.1 初步采样布点方案

#### 5.1.1 土壤初步采样方案

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)、《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引(试行)》(2018 年 9 月 25 日)等的规范要求，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对场地进行布点。

### 5.1.1.1 点位布置

通过收集的资料对疑似污染区进行划分,确定布点区域并在平面布置图上进行初步点位预设。

土壤布点应尽可能接近疑似污染源,并应在不影响企业正常生产、且不造成安全隐患或二次污染的情况下确定(例如钻探过程可能引起爆炸、坍塌、打穿管线或防渗层等)。若选定的布点位置现场不具有采样条件,应在污染物迁移的下游方向就近选择布点位置。

根据《深圳市建设用地区域土壤环境调查评估工作指引(试行)》规定,原则上,疑似污染区域土壤点位每 1600 m<sup>2</sup> 不少于 1 个,非疑似污染区域土壤点位每 6400 m<sup>2</sup> 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 5000 m<sup>2</sup>,土壤点位不得少于 6 个。根据地块现场调查和资料收集整理,结合企业类型及地块规模等因素,在项目地块内布设 6 个土壤监测点进行采样。考虑到调查地块企业在产,另外地块为一栋 5 层的写字楼,采样点主要布设在主体构筑物的临近位置,尽量满足监测布点的代表性要求。本次土壤布设方案如表 5-1 和图 5-1。

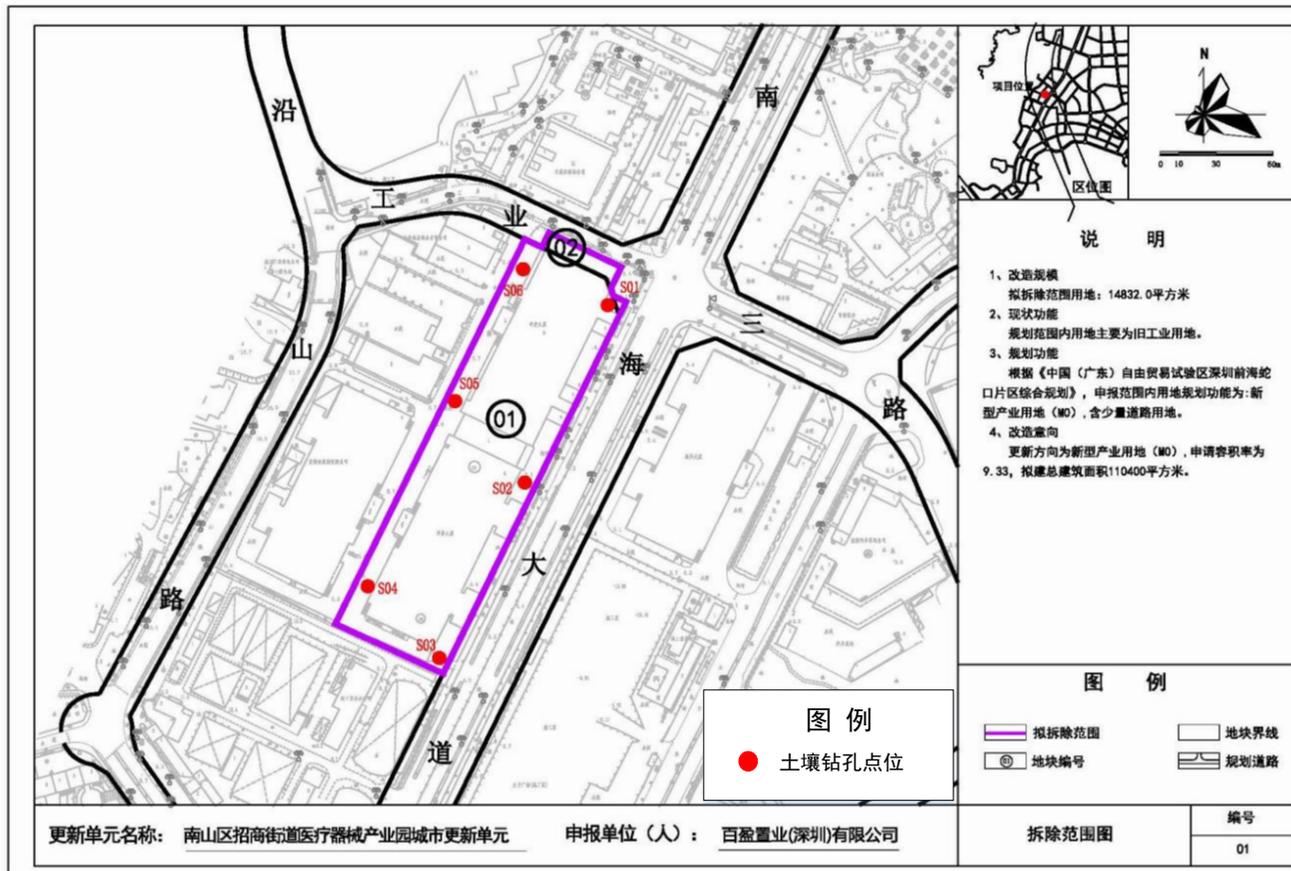


图5-1 土壤点位布设图

### 5.1.1.2 采样深度

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。

## 5.1.2 地下水初步采样方案

### 5.1.2.1 布设位置及数量

地下水监测井的布设主要结合踏勘收集的资料和现场实际情况，疑似污染地块地下水的采样点应设置在疑似污染源所在位置（如处理处置污染设施、罐槽、污染泄露点等）以及污染物迁移的下游方向。应优先选择污染源所在位置的土壤钻孔作为地下水采样点。由于现场地质情况的特殊性，土壤 3 号孔和 4 号孔未能设置监测井，其中 4 号孔深 8 米处未见地下水，点位土壤地质 2 米开始呈现风化岩层，8 米出现全风化花岗岩，3 号土点呈现类似情况，原因分析：一是临近大南山，地层以花岗岩为主，岩性属于粗中粒黑云母花岗岩，部分中粒黑云母二长花岗岩，透水性及含水性较差。二是南海大道正在修建地铁 9 号线二期南海大道

支线工程海上世界站及站后区间，地铁施工实施基坑降水会产生一定影响。土壤地层情况可参见表 5-2。因此，监测井主要布设于调查地块的北面，共布设地下水监测井 3 口，监测点位分布呈三角形。本次地下水布设方案如表 5-3 和图 5-2。

### 5.1.2.2 钻探深度

地下水监测井的深度应依据水文地质条件及调查获取的污染特征而确定，一般应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板。当潜水层厚度大于3m时，地下水监测井深度应至少到达地下水水位以下3m。

### 5.1.2.3 采样深度

一般情况下，地下水的采样深度应在地下水水位线 0.5m 以下。

如现场发现有轻质非水相液体(比重小于水、与水不相溶的有机相,如汽油、柴油、煤油等石油碳氢液体)污染，地下水监测井滤管范围应达到地下水水位线以上 0.5 m，采样时采集含水层顶部样品。

如现场发现有重质非水相液体(比重大于水、与水不相溶的有机相,如三氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳等含氯有机溶剂、煤焦油等)污染，地下水监测井滤管范围应达到隔水层底板以下 0.5 m (但不可穿透隔水层)，采样时采集含水层底部或不透水层顶部样品。

## 5.2 分析检测方案

### 5.2.1 委托分析检测单位介绍

实朴检测是一家以土壤和地下水为特色的第三方检测机构，总部位于上海。自 13 年以来，已在南京、石家庄、广州、成都、天津、昆明、合肥等 8 地建立实验室，北京、重庆、山西、山东、深圳等地设有业务点，全国营业面积累计达 20000 多平方米，业务范围涵盖了从农田到餐桌有关土壤环境相关的检测项目，

包含土壤、水质、气体、固废、农食和二噁英等检测范围。 实朴检测依据相关的法律、法规，为政府、咨询机构、工程公司和终端客户提供标准、高效、专业的服务。实朴检测拥有先进的管理理念，精良的仪器设备。核心成员在业内拥有多年的实践经验，具有国内事业单位实验室、企业实验室以及合资和外资实验室的良好背景。实朴检测拥有 CMA 认定和 CNAS 认证，资质认定参数 3000 多项次，目前实朴检测业务已遍布全国 31 个省，服务客户上千家，实验室资质情况参见附件 9。

### 5.2.2 分析测试项目

根据对地块用地历史调查和污染识别，结合《深圳市建设用土壤环境调查评估工作指引(试行)》附件 4 和附件 5 中的规定，本项目地块属于“其他行业”，初步采样调查土壤必测项目包含 45 项，其中 S04、S05、S06 加测石油烃，地下水必测项目包含 32 项，其中 GW2、GW3 加测石油烃，加测原因主要是判断周边潜在污染源和历史上潜在污染源可能产生的石油烃污染风险。同时结合具体点位识别出的特征污染因子、土壤和地下水常规测试指标三者共同确定分析测试项目，确定分析测试指标分别为：土壤 46 项、地下水 33 项。对应的土壤测试指标见表 5-4。对应的地下水测试指标见表 5-5。

### 5.2.3 分析检测方法

检测实验室在资质认定范围内,应优先采用国家标准或行业标准方法进行土壤和地下水样品的分析检测。在以上两类方法均不能满足检测项目要求的情况下,可选用国际标准和区域标准,但不得选用其他标准方法或实验室自制方法。检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足筛选值的要求。土壤和地下水样品的检测报告应加盖 CMA 标识,分析检测方法具体情况参见表 5-6 和表 5-7。

## 6. 现场采样和实验室分析

### 6.1 工作进度安排

按照合同要求,我司于2019年9月10日组织开展了现场采样和实验室分析工作,参与单位主要是百盈置业(深圳)有限公司、上海洁壤环保科技有限公司、广州实朴检测技术服务有限公司,具体安排参见表6-1。

### 6.2 采样前准备

#### 6.2.1 初步定点

根据采样方案定点后,我司组织上海洁壤环保科技有限公司在百盈置业(深圳)有限公司的配合下对预设点位开展物探工作,并对点位进行合理调整。

物探方法是利用地下岩土体的物理性质差异,使用仪器测试地下介质的物性数据,应用计算技术,反演推断出地下不同岩土体分布的一种无损快速的探测方法。不同的岩土体具有不同的密度、导电性、磁性等物理性质,根据不同的物理性质、采用不同仪器设备和方法进行测试,可以解决不同的地质问题。现场作业情况见图6-1。

#### 6.2.2 现场探测

现场探测是充分利用既有资料并结合钻探、现场测试、坐标测量等手段,整理并综合分析各方法获取的信息,按照规范要求编写场地环境初步调查报告。本次调查投入的主要探测设备如表6-2,现场情况见图6-2。

表6-2 现场探测设备一览表

序号	用途	探测设备
1	钻探、取样	履带式柴油驱动钻机

2	场地坐标测量	RTK
3	测试监测井稳定水位	50 米电测钢尺水位计
4	洗井后水质稳定性测试	水质分析仪
5	土壤重金属快速检测	XRF
6	土壤中挥发性有机物快速检测	PID

具体的使用程序为：

(1) 坐标测量：采用 RTK 定位，与项目土壤及地下水监测点预设图进行比较，确定采样点的实际位置，并记录经纬度及高程。

(2) 钻探：通过钻井可以揭示地层结构、岩土特征，识别地下水情况。经履带式柴油驱动钻机取得的岩芯，按从上到下的顺序摆放于岩芯箱内，及时鉴定、记录，并用相机拍摄记录。观察岩芯状态及土壤含水量，判断地下水测初见水位。

(3) 样品辅助筛选：利用快检仪器 XRF 和 PID 测定每个层位的重金属含量和挥发性气体的含量，由此辅助筛选出有针对性的土壤样品。

(4) 水位测定：洗井合格地下水位回升后，使用 50 米电测钢尺水位计测试监测井地下水埋深，据此计算出地下水的稳定水位。

### 6.2.3 物资准备

土壤样品采集物资准备一般分为：工具类、器具类、文具类、防护用品以及运输工具等，详见表 6-3。

表 6-3 现场物资准备一览表

工具类	铁铲、镐头、木（竹）铲，以及适合特殊采样要求的工具等。
器具类	GPS、数码照相机、卷尺、便携式手提秤、塑料样品袋、小自封袋、棕色密封样品瓶（广口磨口玻璃瓶或带聚四氟乙烯衬垫的螺口玻璃瓶）、样品箱等。
文具类	土壤样品标签、点位编号列表、土壤比色卡、标尺、采样现场记录表、铅笔、签字笔、资料夹、透明胶带、用于围成漏斗状的硬纸板等。

防护用品	工作服、工作鞋、安全帽、雨具、常用（防蚊蛇咬伤）药品、口罩等。
运输工具	采样用车辆及车载冷藏箱。

## 6.5 质量控制与管理

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，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检查或校准。在监测过程中和客户保持和睦的关系，遵守客户的各项规章制度，发现问题及时与客户沟通，尊重客户，文明施工，最大程度配合客户的需求，监测过程在保证监测质量的条件下，满足现场及客户的要求，并遵守相关法律法规，为客户提供满意的监测服务。

### 6.5.1 质量保证和质量管理体系

本项目每批样品分析均按 5%比例进行实验室空白试验，土壤样品分析测试了 2 批共 106 项参数空白试验、地下水样品共分析测试了 1 批共 39 项参数空白试验，检测结果均小于方法检出限。

本项目土壤样品进行了共 2 批共 93 项参数平行样品测试，地下水样进行了 1 批共 33 项参数平行样品测试，其中实验室平行样土壤样品检出指标包括铜、镍、铅、镉、砷、汞和石油烃，相对偏差范围为 0.0%-5.7%，实验室平行样地下水样品检出指标包括铜、镍、铅、镉和石油烃，相对偏差范围为 0.2%-14.0%，其余指标检出值均低于检出限；

按照每批次同类型分析样品按样品数 5%的比例插入 1 组有证标准物质样品的要求。本项目土壤样品进行了共 6 批共 173 项参数准确度试验、地下水样品

进行了共 3 批共 65 项参数准确度试验。样品还进行了替代物加标回收率测试，19 个土壤样品和 4 个地下水样品的挥发性有机物和半挥发性有机物均开展了替代物加标试验，检测参数 187 项。各项检测指标回收率均在控制范围内，本项目准确度合格率为 100%，满足技术规定中样品分析测试准确度要求达到 100% 的要求，准确度符合要求。实验室土壤样品质量控制结果见表 6-10，地下水见表 6-11。

## 7. 结果与评价

### 7.1 场地的地质和水文条件

根据《深圳市地质图 1:5 万》、现场调查及相关工程勘察资料,该项目所在区域的主要地层为侵入岩体地层。由新至老简述如下:

#### (1) 人工填土

杂填土:红棕色、褐黄色,由少量黏性土及碎石、块石、碎砖及少量生活垃圾组成,碎石粒径 $\leq 50\text{mm}$ ,含量约 40%;块石直径 $>100\text{mm}$ ,含量约 25%,稍湿、稍密,需金刚石钻进。

#### (2) 砂土

砂土为土壤颗粒组成中砂粒含量较高的土壤,砂粒(粒径 1-0.05 毫米)含量大于 50%,黄褐色,稍湿,整个地块均有分布。

#### (3) 中生代白垩纪早世燕山四期

岩体为吕山顶、曲坑果场、南头、狮子石、龙海(新田)、横岗圩,岩性属于粗中粒黑云母花岗岩,部分中粒黑云母二长花岗岩。

本项目场地构筑物南北向分布,从北向南地势略有下降,从剖面图可知,土壤土层主要包括回填土、砂土、花岗岩,由北向南回填土土层逐渐变薄,砂土层中间位置厚度较高,南面位置花岗岩厚度明显大于北面,水文地质剖面图见 **图 7-1**。

调查范围内地下水类型为松散岩类孔隙水,水量中等-贫乏的潜水-承压水孔隙含水层,岩性以细粒的淤泥质粘土、淤泥质粉砂、砾质粘土等粘性土为主,空隙虽然很大,但由于粘粒间空隙小,且充满结合水,不利于地下水的渗透与径流。因此属于相对隔水层,水量贫乏。含水层厚度一般 10-15 米,一般单水涌水量 100-150m<sup>3</sup>/d,局部砂砾层厚度大,富水性好,水化学类型以 HCO<sub>3</sub>-Na、Cl-Na、HCO<sub>3</sub>-Ca Na 为主,矿化程度 23.94-859.81mg/L。

其中,素填土中赋存的孔隙水一般为上层滞水,弱透水性,赋水性差;第四系地层中冲洪积淤泥质粘土、中砂及残积砂质粘性土中赋存的孔隙水一般为潜水,其中中砂为强透水性地层,赋水性好,其他均为弱透水性地层。场地孔隙潜水受大气降雨补给和地下水渗流补给。由于地块南面地质条件特殊,加上地铁施工影响,未能建井。因此,主要探明了北面地下水流向情况,由图可知,场地地下水流向呈现西南高东北低的趋势,东西向水位差大于南北向水位差,地下水流向图可参见图 7-2。

## 7.2 土壤及地下水风险评价筛选值选取

### 7.2.1 土壤评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36660-2018)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。风险管制值指在特定土地利用方式下,土壤中污染物含量超过该值的,对人体健康通常存在不可接受风险,需要开展修复或风险管控行动。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分。

本调查地块未来规划为新型产业用地 (M0)、居住及配套设施。居住用地适用的土壤环境风险评价筛选值标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) 中第一类用地土壤筛选值。新型产业用地适用的土壤环境风险评价筛选值标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) 中第二类用地土壤筛选值。按照保守原则, 此次调查均按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) 中第一类用地土壤筛选值执行, 项目土壤风险评价筛选值见 **表 7-1**。

## 7.2.2 地下水评价标准

根据《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)、《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引(试行)》,本项目地下水的评价优先采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)没有涉及的污染物,参照执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)和《香港筛选值 按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》中的相应标准限值。

根据《广东省地下水功能区划》(2009年),项目所在区域属“珠江三角洲深圳沿海地质灾害易发区”,地下水保护目标水质类别为III类,地下水评价采用《地下水质量标准》(GBT14848-2017)中III类标准作为评价筛选值,对于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)没有涉及的监测指标筛选值,参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006),石油烃参照《香港筛选值 按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》,项目地下水风险评价筛选值见**表 7-2**

## 7.3 检测结果分析

### 7.3.1 土壤分析检测结果分析

对实验室检测结果进行整理汇总，土壤具体检测数据详见表 7-3。

本次调查分析的土壤样品中，检出的污染物有砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃，其中砷、铅、汞检出率 100%，镉、铜、镍、石油烃检出率均在 50%以上。

(1) 挥发性有机污染物类：所有点位均未检出；

(2) 半挥发性有机污染物类：所有均未检出；

(3) 重金属类：铬（六价）在各个点位中均未检出，其余重金属均有检出，检出的污染物含量均低于筛选值标准；镉和铜最高值均呈现在 6 号点位的表层土；铅、汞和镍最高值均呈现在 1 号点位的表层土；砷最高值呈现在 5 号点位的饱和带；

(4) 石油烃类 (C10~C40)：3-6 号点位加测石油烃，各点位均有检出，但检出的污染物含量均低于相应的筛选值标准。数据分析情况详见表 7-4。

### 7.3.2 地下水分析检测结果分析

对实验室检测结果进行整理汇总，地下水具体检测数据详见表 7-5。本次调查分析的地下水样品中，检出的污染物有砷、铜、铅、镍、石油烃，其中铜、镍和石油烃检出率 100%，砷和铅检出率 33.3%。本次调查时检出的污染物均没有超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类限值、《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006) 中相应限值以及《香港筛选值 按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》中相应的筛选值。详见表 7-6。

(1) 挥发性有机污染物类：所有监测井均未检出；

(2) 半挥发性有机污染物类：所有监测井均未检出；

(3) 重金属类：镉、汞在所有点位均未检出，其中砷和石油烃的最大值呈现于 2 号监测井 (S06)，铜和镍的最大值呈现于 3 号监测井 (S05)，但检出的污染物含量均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类限值、《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006) 中相应限值以及《香港筛选值 按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》中相应的筛选值；

(4) 石油烃 (C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>)：所有监测井均未检出。

## 7.4 第二阶段场地调查小结

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)依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)，本次初步调查土壤样品检测项目均低于相应筛选值。

(2) 依据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类限值要求、《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中相应限值以及《香港筛选值 按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》中相应的筛选值，初步调查地下水样品检测项目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，第二阶段初步采样分析各污染物满足相关限值及筛选值要求，无需对该项目地块进行场地环境质量详细调查。

## 8. 结论与建议

### 8.1 场地调查结论

#### 8.1.1 场地概况与污染识别结论

南山区招商街道医疗器械产业园城市更新单元初步调查项目位于南海大道西侧，地块中心经纬度坐标为 N 22° 29' 22.93"、E 113° 54' 33.67"。申报主体为百盈置业（深圳）有限公司。更新单元用地面积 13323 m<sup>2</sup>，拆迁范围用地面积 14832 m<sup>2</sup>。目前现状用地以旧工业用地为主，拟更新为新型产业用地（M0），用地功能定位为高科技研发基地、居住及配套设施。

该地块内现有工业企业类型主要为医疗器械技术开发、组装加工，通讯电子产品制造，技术开发和商务服务等。调查场地主要是一栋 5 层高的写字楼。历史上进行过翻新改造，本更新单元服务于工业企业多年，历史上存在过电子产品制造、机电产品制造、五金、塑胶模具、汽修等企业，无电镀、印染、制革、线路板印制、危险废物处置等重污染企业。

根据现场走访及资料查询，本项目场地内未发生过环境污染事故，也未收到周边居民及公众的环境污染投诉问题，调查范围内场地无刺激性气味，不存在明显污染、腐蚀痕迹；场地内生产车间及厂区道路均已硬化。

根据第一阶段调查结果，场地内可能对土壤和地下水产生污染的潜在污染因子主要为：重金属、有机物、石油烃等。项目地块目前作为医疗产业园使用，历史上有作为工业用途，可能会存在土壤遗留污染问题。

#### 8.1.2 采样分析结论

根据《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）、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》以及《深圳市建设用土地壤环境调查评估工作指引（试行）》（2018年9月）相关要求，本次共布设 6 个采样点，3 个地下水采样点，共采集 19 个土壤样品（含 1 个平行样）、4

地下水样品（含 1 个平行样）。实验室检测项目包括土壤和地下水。土壤检测指标包括重金属 7 项，挥发性有机物 27，挥发性有机物 11，石油烃 1 项，共计 46 项指标；地下水样品监测指标包括重金属 7、挥发性有机物 22、半挥发性有机物 3、石油烃 1 项，计 33 项指标。

本次土壤调查均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行 GB36600-2018）中第一类用地相应限值、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类限值、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）中相应限值以及《香港筛选值 按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》中相应的筛选值。

## 8.2 综合结论

在本次场地现状调查中，土壤、地下水初步采样调查的样品检测指标均符合相关限值和筛选值的要求，项目场地不属于污染地块，不建议纳入污染地块管理系统，无需对该项目地块进行场地环境质量详细调查。