

DB4401

广 州 市 地 方 标 准

DB4401/T 102.1—2020

建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范

Soil pollution prevention and control of land for construction—
Part 1: Technical specifications for investigation on soil contamination

2020-10-10 发布

2020-11-15 实施

广州市市场监督管理局
广州市生态环境局

联合发布

目 次

前言.....	III
引言.....	V
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本原则和工作程序.....	2
4.1 基本原则.....	2
4.2 工作程序.....	3
5 第一阶段调查工作.....	4
5.1 第一阶段工作内容.....	4
5.2 资料收集与分析.....	4
5.3 现场踏勘.....	5
5.4 人员访谈.....	6
5.5 结论与分析.....	7
6 第二阶段调查工作——初步采样分析.....	7
6.1 初步采样分析工作计划.....	7
6.2 采样点的布设.....	8
6.3 监测项目.....	10
6.4 样品采集与分析.....	10
6.5 质量保证和质量控制.....	11
6.6 结果评价与分析.....	11
7 第二阶段调查工作——详细采样分析.....	12
7.1 基本要求.....	12
7.2 详细采样分析工作计划.....	12
7.3 采样点的布设.....	12
7.4 监测项目.....	13
7.5 样品采集与分析.....	13
7.6 质量保证和质量控制.....	13
7.7 结果评价与分析.....	13
8 第三阶段调查工作.....	13
8.1 主要工作内容.....	13
8.2 调查方法.....	13

8.3 调查结果..... 14

9 报告编制..... 14

9.1 报告内容和格式..... 14

9.2 报告结论与建议..... 14

9.3 报告形式要求..... 14

9.4 图件..... 14

9.5 附件..... 15

附录 A（资料性） 人员访谈表内容与格式 16

附录 B（资料性） 建设用地土壤污染状况调查报告编制内容大纲..... 17

前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件为DB4401/T 102的第1部分。DB4401/T 102拟分为以下部分：

- 第1部分：污染状况调查技术规范
- 第2部分：污染修复方案编制技术规范
- 第3部分：土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规范
- 第4部分：土壤挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范

.....

本文件由广州市生态环境局提出并归口。

本文件起草单位：广州市环境技术中心、广州市环境监测中心站、广州检验检测认证集团有限公司、生态环境部华南环境科学研究所。

本文件主要起草人：谭海剑、黄祖照、叶建平、陈泽雄、吴文成、周思虎、张静雯、胡丹心、杨如柱、宋清梅、周展锋、陈小扬、莫晓彤、吴颖欣、周静妍等。

引言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国土壤污染防治法》，保护土壤生态环境，保障人居环境安全，加强广州市建设用地土壤环境监督管理，规范广州市土壤污染状况调查工作，制定本文件。

DB4401/T 102计划编制若干部分，第1部分的技术要求是建设用地土壤污染防治技术工作的开端，通过使用本文件规定的技术方法以查明建设用地土壤污染状况，从而判断被调查的建设用地地块土壤环境是否满足相应要求。对于不满足要求需要修复的，按照第2部分规定的技术要求编制污染修复方案，以指导污染修复工作；第3部分和第4部分规定了土壤污染防治相关重金属和挥发性有机物监测工作的质量保证和质量控制要求；其他部分均围绕土壤污染防治工作的不同方面提出技术要求。

建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范

1 范围

本文件规定了建设用地土壤污染状况调查的术语和定义、基本原则和工作程序、第一至第三阶段调查工作要求和报告编制等内容。

本文件适用于广州市辖区内建设用地用途变更及农用地变更为住宅、公共管理和公共服务用地的土壤污染状况调查工作。其他情形的建设用地土壤污染状况调查可参照执行。

本文件不适用于含放射性污染和致病性生物污染的建设用地土壤污染状况调查。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3838—2002 地表水环境质量标准
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 14848—2017 地下水质量标准
- GB/T 18314 全球定位系统（GPS）测量规范
- GB/T 32722 土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB 50026 工程测量规范
- CH/T 2009 全球定位系统实时动态（RTK）测量技术规范
- HJ 25.1 建设用地土壤污染状况调查技术导则
- HJ 25.2 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
- HJ 25.3 建设用地土壤污染风险评估技术导则
- HJ/T 164 地下水环境监测技术规范
- HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
- HJ 682 建设用地土壤污染风险管控和修复术语
- HJ 1019 地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土壤污染状况调查 investigation on soil contamination

采用系统的调查方法，确定地块是否被污染及污染程度和范围的过程。

[来源：HJ 25.1-2019，3.1]

3.2

敏感目标 sensitive targets

地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等。

[来源: HJ 25.1-2019, 3.2]

3.3

风险筛选值 risk screening values

在特定土地利用方式下,建设用地土壤或地下水中污染物含量等于或者低于该值的,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。

[来源: GB 36600-2018, 3.4, 有修改]

3.4

关注污染物 contaminant of concern

根据地块污染特征、相关标准规范要求和地块利益相关方意见,确定需要进行土壤污染状况调查和土壤污染风险评估的污染物。

[来源: HJ 682-2019, 2.2.1]

3.5

重点行业企业用地 land for key industry enterprises

从事过有色金属矿采选、金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、造纸、印染、汽车拆解、造船、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解和危险化学品生产、储存、使用等行业企业用地,从事过危险废物贮存、利用、处置活动的用地,火力发电、垃圾填埋场、垃圾焚烧场、市政及工业园区污水处理厂和污泥处理处置等用地。

3.6

土壤环境背景值 environmental background values of soil

基于土壤环境背景含量的统计值。通常以土壤环境背景含量的某一分位值表示。其中土壤环境背景含量是指在一定时间条件下,仅受地球化学过程和非点源输入影响的土壤中元素或化合物的含量。

[来源: GB 36600-2018, 3.6]

4 基本原则和工作程序

4.1 基本原则

4.1.1 针对性

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

4.1.2 规范性

采用程序化和系统化的方式规范地块土壤污染状况调查过程,保证调查过程的科学性和客观性。

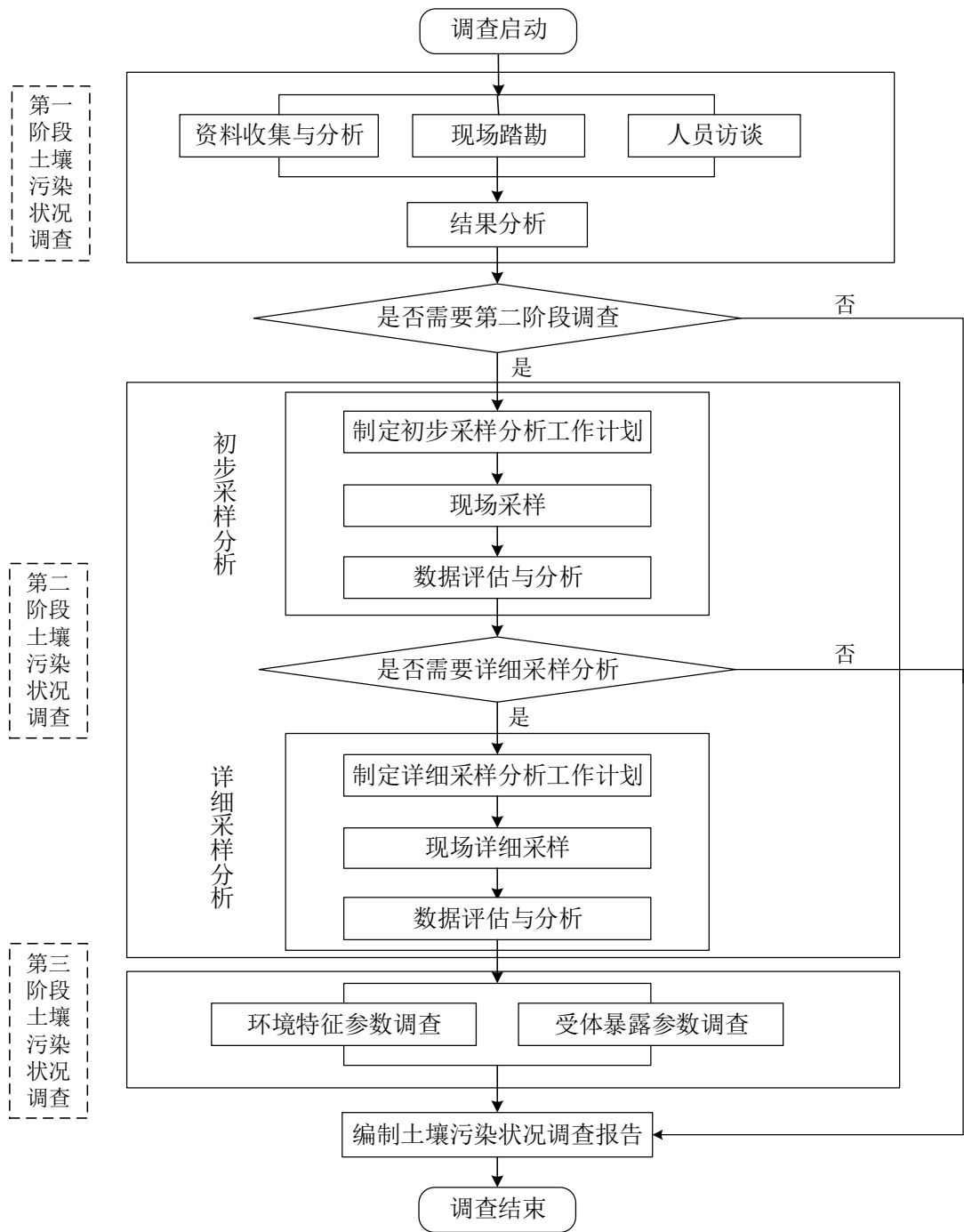
4.1.3 可操作性

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

4.2 工作程序

4.2.1 工作程序图

建设用地土壤环境污染状况调查可分为三个阶段，调查的工作程序如图1所示。



4.2.2 启动条件

建设用地土壤污染状况调查原则上应在地块内原有工业生产行为完全停止，涉及有毒有害物质的储罐（槽）、污水处理设施等拆除，土壤和地下水环境风险较高的有毒有害物质清理完成后，启动调查工作。如在第二阶段调查前部分区域无法停产、拆除或清理的，待该区域停产、拆除或清理并进行补充调查后，方可进行下一阶段工作。储罐（槽）、污水处理设施等确无法拆除的，可在其内容物质完成清理，具备底部采样条件时进行调查。

4.2.3 第一阶段调查

本阶段调查以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主，进行污染识别，原则上不进行现场采样分析。若本阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可接受，调查活动可以结束；否则，应开展第二阶段调查。

4.2.4 第二阶段调查

4.2.4.1 本阶段调查以采样与分析为主，进行污染证实。若第一阶段调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、市政及工业园区污水处理厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理、有色金属矿采选、石油加工、焦化、电镀、制革、造纸、印染、汽车拆解、造船、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、火力发电等可能产生有毒有害物质的设施或活动，以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段调查，确认地块是否存在污染及污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

4.2.4.2 本阶段调查通常可分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，包括制定工作计划、现场采样、测试分析、数据评估和结果评价等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

4.2.4.3 根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过相应风险筛选值，并经不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，应进行详细采样分析。GB 36600 等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是否进行采样分析。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，确定土壤污染程度和范围。

4.2.5 第三阶段调查

本阶段调查通过资料查询、现场实测和实验室测试分析等方法，获得满足风险评估所需的参数。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。

5 第一阶段调查工作

5.1 第一阶段工作内容

第一阶段调查主要工作内容包括：

- a) 资料收集与分析；
- b) 现场踏勘；
- c) 人员访谈；
- d) 结论与分析。

5.2 资料收集与分析

5.2.1 资料收集期

资料收集原则上应追溯到农用地或自然生态用地阶段。

5.2.2 资料收集内容

主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，应调查相邻地块的相关记录和资料。

- a) 地块利用变迁资料：用来辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况的地形图、航片或卫星图片，地块的土地使用和规划资料，其它有助于评价地块污染的历史资料，如土地登记信息资料等。地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、地下管网布设情况、工艺流程和产污环节、污染治理设施及污染物排放、平面布局等的变化情况。
- b) 地块环境资料：地块土壤及地下水污染记录、地块有毒有害物料及废弃物堆存记录以及地块与自然保护区和水源地保护区等周边敏感点的位置关系、地块内水域的分布情况（如有）、地块与周边污染源的位置关系等。
- c) 地块相关记录：产品、副产品、原辅材料、燃料及中间体清单；平面布置图、工艺流程图、地下管线图、化学品储存及使用清单、泄漏记录、废物管理记录、地上及地下储罐清单、环境监测数据；各种槽罐、管线、沟渠情况及泄漏记录；环境影响评价文件、清洁生产审核报告、竣工验收文件、排污许可证和环保投诉记录等环境管理文件；环境事故报告、地勘报告、与地块相关的新闻报道等。
- d) 有关政府文件：由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料，如区域环境保护规划、环境功能区划、环境质量公告、企业在政府部门相关环境备案和批复以及生态和水源保护区规划等。
- e) 地块所在区域的自然和社会信息：自然信息包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质和气象资料、土壤元素地球化学背景情况等，应说明项目所在区域的地带性土壤类型；社会信息包括人口密度和分布，可能受目标地块影响的敏感目标分布，土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划，相关的国家和地方的政策、法规与标准，以及当地地方性疾病统计信息等。

5.2.3 资料分析

调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，因资料缺失影响地块污染状况分析时，应进行说明。

5.3 现场踏勘

5.3.1 现场踏勘前准备

现场踏勘前，现场工作人员应对前期收集的资料进行充分的分析和整理，并根据地块具体情况学习掌握相应的安全防护知识，配备必要的安全保护用品。必要时，应在进入地块前进行专门的培训，并要求由地块相关工作人员带领进行现场踏勘。

如因地块内存在危害因素或障碍物导致影响现场踏勘及调查相关工作开展的，应对相应区域进行必要的清理或处理，使其具备相应条件。

5.3.2 现场踏勘范围

以地块范围内为主，并应包括地块的周边区域，周边区域的范围应根据本地块的敏感程度和污染物可能迁移的距离来确定。

5.3.3 现场踏勘主要内容

现场踏勘的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域地质、水文地质和地形情况等。

- a) 地块现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，地块过去使用过程中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。
- b) 相邻地块的现状与历史情况：相邻地块的使用现状与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。
- c) 周围区域的现状与历史情况：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。
- d) 区域地质、水文地质和地形情况：地块及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查地块，以及地块内污染物是否会迁移到地下水和地块之外。

5.3.4 现场踏勘重点

现场踏勘应关注以下重点信息并进行记录：

- a) 主要的生产车间，储存设施等情况；
- b) 有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；
- c) 生产过程和设备，储槽与管线；
- d) 发现恶臭、化学品气味和刺激性气味的区域，污染和腐蚀的痕迹；
- e) 排水管或渠、污水池、事故池或其它地表水体、废物堆放地、各类井等。
- f) 植被生长异常或损害区域情况；
- g) 地块内建筑物和生产设施的拆迁情况、地面扰动情况，地表堆积情况等；
- h) 周边区域污染企业情况；
- i) 其他需要记录的重要信息。

同时应观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区等敏感目标以及其它公共场所等，并在报告中明确其与地块的位置关系。

5.3.5 现场踏勘方法

可通过对异常气味和污染痕迹的辨识、摄影和照相、现场笔记、航拍等方式，初步判断地块污染状况。踏勘期间，鼓励使用现场快速测定仪器。

5.3.6 现场踏勘成果

现场踏勘成果包括踏勘照片、现场踏勘重要信息记录、重点潜在污染区域分布图等。

5.4 人员访谈

5.4.1 访谈内容

访谈内容应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

5.4.2 访谈对象

受访者应为地块现状或历史的知情人，如：地块过去和现在各阶段的使用者，地块管理机构和地方政府的工作人员，环境保护行政主管部门的工作人员以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民等。访谈对象原则上不少于3人，受访者应熟悉地块过去和现在各阶段的使用情况。

5.4.3 访谈方式

访谈方式包括当面交流、电话交流和表格调查等。

表格调查是访谈的必要方式。访谈表格应包括受访人的姓名、联系方式、职位及在该地块的居住或工作时间等信息，并附受访人签名。访谈表作为调查报告的附件，其格式参照附录A。

5.4.4 访谈内容整理

访谈内容应进行整理分析，并对照已有资料，核实和补充访谈中发现的可疑处和不完善处。

5.5 结论与分析

本阶段调查结论应明确地块内及周围区域有无可能的污染源，并进行不确定性分析。不确定性分析应列出调查过程中遇到的限制条件和欠缺的信息及对调查工作和结果的影响。

- a) 若第一阶段调查确认地块内及相邻区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束，无需开展第二阶段调查工作，在此基础上编制土壤污染状况调查报告。
- b) 若有可能的污染源或因资料缺失无法判断地块污染风险时，则在资料收集、现场踏勘、人员访谈进行分析的基础上，列出需要重点关注的污染物类型和关注污染物，以及重点调查区域，建立初步的地块概念模型，并明确应进入第二阶段调查。

6 第二阶段调查工作——初步采样分析

6.1 初步采样分析工作计划

6.1.1 初步采样分析工作主要内容

根据第一阶段调查情况制定初步采样分析工作计划，内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定布点采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制要求等。

6.1.2 核查已有信息

对已有信息进行核查，包括第一阶段调查中重要的环境信息，如土壤类型和地下水埋深；查阅污染物在土壤、地下水、地表水或地块周围环境的可能分布和迁移信息；查阅污染物排放和泄漏的信息。应核查上述信息的来源，以确保其真实性和适用性。

6.1.3 判断污染物的可能分布

根据地块的具体情况、地块内外的污染源分布、水文地质条件以及污染物的迁移和转化等因素，判断地块污染物在土壤和地下水中的可能分布，为制定采样方案提供依据。

6.1.4 制定布点采样方案

布点采样方案包括：采样点的布设、样品数量、样品的采集方法、现场快速检测方法、样品收集、保存、运输和储存等要求。

6.1.5 制定健康和安全防护计划

结合工作现场的实际情况，制定地块调查人员的健康和安全防护计划。

6.1.6 制定样品分析方案

检测项目应根据保守性原则，按照第一阶段调查确定的地块内外潜在污染源和污染物，依据国家和地方相关标准中的基本项目要求，同时考虑污染物的迁移转化，判断样品的测试分析项目；对于不能确定的项目，可选取潜在典型污染样品进行筛选分析。工业地块可选择的检测项目有：重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等。如土壤和地下水明显异常而常规检测项目无法识别时，可进一步结合色谱-质谱定性分析等手段对污染物进行分析，筛选判断非常规的特征污染物，必要时可采用生物毒性测试方法进行筛选判断。

6.1.7 质量保证和质量控制要求

提出质量保证和质量控制要求，应包括现场质量保证和质量控制要求、实验室分析的质量保证和质量控制要求。

6.2 采样点的布设

6.2.1 基本要求

根据地块具体情况、地块内外污染源分布、水文地质条件以及污染物迁移和转化等因素，判断地块污染物在土壤和地下水中的可能分布，为制定布点采样方案提供依据。

6.2.2 土壤采样监测点位布设

6.2.2.1 基本原则

初步采样分析的采样点位布设应以尽可能捕获污染为原则，布设在区域内的关键疑似污染位置；确因现场条件限制或为防止污染，可将点位适当调整到尽可能接近污染源的位置，但与污染源距离不得大于5米。

土壤采样点位数量应满足：地块面积 ≤ 5000 平方米，土壤采样点位数不少于3个；地块面积 > 5000 平方米，土壤采样点位数不少于6个。

地块内存在外来堆土且存在污染风险的，每500立方米采集不少于1个样品。

6.2.2.2 工业企业地块

6.2.2.2.1 布点要求

对于工业企业地块的重点调查区域，应采用分区布点法划分采样单元（单个采样单元面积不超过1600平方米）布设采样点位。重点调查区域包括：

- a) 涉及有毒有害物质的生产装置区和辅助设施区；
- b) 涉及有毒有害物质的储槽、储罐等储存及装卸区域；
- c) 有毒有害物质地下输送管线；
- d) 污染处理设施区域；
- e) 历史上可能的废渣地下填埋区；
- f) 污染事故影响区域；
- g) 受污染地下水影响的区域；

- h) 工业固体废物贮存、堆存区域；
- i) 其他涉及有毒有害污染物的区域等。

对于历史上未包含上述重点区域建设内容且未发生过污染事故的生活和办公等其他区域，可采取系统随机布点法和分区布点法，布设少量采样点位（单个采样单元面积不超过10000平方米），以防止污染识别遗漏。

地下输送管道及沟渠采样位置应尽可能靠近，原则上不超过管道或沟渠2米范围。

6.2.2.2.2 采样深度及分层

要求如下：

- a) 采样深度应到达第一饱和含水层并穿透填土层。对于重点行业企业用地采样深度宜为5米-8米；如因风化层、含水层底板埋深较浅等原因，采样深度小于5米，应详细说明并提供依据。其他用地采样深度不宜小于3米。
- b) 地下罐（槽）、地下管道及沟渠周边采样点的采样深度应超过其底部以下3米。
- c) 对于重点行业企业用地，每个钻孔至少应采集4个-5个样品进行实验室分析；其他用地至少应采集3个样品进行实验室分析。分层原则如下：采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，应采集0米-0.5米表层土壤样品，0.5米以下深层土壤样品根据判断布点法采集；0.5米-6米土壤采样间隔不超过2米；不同性质土层至少采集一个土壤样品，地下水位线附近应至少设置一个土壤采样点。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。
- d) 同一土层宜通过现场专业判断或根据现场快速检测设备的监测结果，筛选相关污染物含量最高点进行采样。
- e) 对存在异味的地块，可对土壤气进行监测。

6.2.2.3 旧村城市更新改造地块

地块内的村级工业园（分布于村集体经济组织所有权土地上，现状或历史上主要为工业、仓储物流等用途的工业集中区块），每个采样单元面积不大于1600平方米。地块内如存在重点行业企业或曾为重点行业企业的区域，其土壤布点采样方案按照6.2.2.2.1的要求进行。采样点应尽可能布设在区域内的关键疑似污染位置。采样深度应不少于5米，至少采集4个深度土壤样品，分层原则参照6.2.2.2.2的要求。

地块内的其他调查区域，按以下原则布点：

- a) 天然植被及人工种植区域根据前期土壤可能受污染的情况，确定采样密度和深度。原则上单个采样单元面积不大于10000平方米，采样深度以1米为宜，一般分两层采集样品，深度分别设置在0米-0.5米和0.5米-1米；
- b) 居住、商业用途区域采样密度不低于天然植被及人工种植区域的布点要求。钻孔采样深度宜为3米，至少采集3个样品，分层原则参照6.2.2.2.2的要求。

6.2.2.4 农用地转为建设用地地块

农用地转为建设用地地块土壤污染状况调查原则上以污染识别为主，采样调查工作主要针对有潜在污染风险的情形。

农用地邻近重点行业企业时，相关相邻区域应按照每个采样单元面积不大于1600平方米进行，采样点位布置在最有可能受到污染的位置，采样深度宜为5米-8米，分层原则参照6.2.2.2.2的要求。

其他区域或周边未涉及重点行业企业的农用地土壤布点采样，按照6.2.2.3中天然植被及人工种植区域的要求进行。

6.2.2.5 对照点点位设置

一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。土壤对照点宜设置在地块周边具相同土壤类型、未经扰动、周边没有污染源的地方。对照点数量根据实际需要确定，原则上不少于2个。如在地块周边已有符合要求的历史监测数据，可以引用。

6.2.3 地下水采样监测点位布设

6.2.3.1 地块内地下水采样监测点位总数不少于3个。原则上应沿地下水流向布设，在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设采样点位。

6.2.3.2 一般情况下地下水样品采样深度应在监测井水面0.5米以下。对于存在低密度非水溶性有机物(LNAPL)污染的地下水，取样位置应设置在含水层顶部；对于存在高密度非水溶性有机污染物(DNAPL)污染的地下水，取样位置应设置在含水层底部。

6.2.3.3 若调查至风化层或地下15米仍无地下水的，可不监测地下水，并提供岩芯照片等佐证材料。

6.2.4 地表水及沉积物采样监测点位布设

6.2.4.1 地块内的过境水体一般不作为调查工作重点。封闭水体的相关监测工作按照HJ 25.2进行。

6.2.4.2 地块内存在可能因废（污）水汇集形成的沉积物，则应对汇集区域（如池、塘和湖等）进行采样监测。

6.3 监测项目

监测项目应包括必测项目和特征污染物项目：

- a) 必测项目：土壤检测项目按GB 36600规定的基本项目执行；地下水不设置必测项目。
- b) 特征污染物项目：土壤和地下水特征污染物应根据第一阶段调查结论确定。其中土壤的特征污染物不限于GB 36600中的基本项目和其他项目；地下水特征污染物应涵盖土壤中的特征污染物。

6.4 样品采集与分析

6.4.1 样品的采集与保存

土壤样品的采集与保存要求参照HJ/T 166、GB/T 32722、HJ 25.2、HJ 1019等。土壤样品采样位置应以捕集污染为原则，采集最可能污染的岩芯段。

地下水样品的采集与保存要求参照GB/T 14848、HJ/T 164、HJ 25.2、HJ 1019等。

现场采样时，应采用高精度专业测量设备测量记录采样点位平面坐标（采用2000国家大地坐标系）和孔口高程，测量作业过程与成果应符合GB 50026、GB/T 18314、CH/T 2009等相关技术规范要求。

样品采集过程中应对采样工具、采集位置、取样过程、样品瓶编号、岩芯、现场检测仪器使用等关键信息进行拍照、视频记录，每个关键信息至少1张照片。

6.4.2 样品分析

样品测试分析方法应与评价标准规定的检测方法一致；未列入评价标准的污染物，优先采用国家标准或环境保护行业标准检测方法进行分析；无国家标准和环境保护行业标准检测方法的，可参考国内其他行业标准、国际标准、其他国家现行有效的标准或规范进行分析。

检测方法检出限原则上应满足评价标准的要求。

6.4.3 数据修约与结果表示

6.4.3.1 数据修约规则按GB/T 8170的要求进行。

6.4.3.2 样品测定结果最多保留3位有效数字，测定结果小数点后位数的保留与方法检出限一致，检测方法有明确要求的除外。

6.4.3.3 表示结果精密度数据保留2位有效数字。

6.5 质量保证和质量控制

现场质量保证和质量控制措施应包括：防止样品污染的工作程序，运输空白样分析，现场平行样分析，采样设备清洗空白样分析，采样介质对分析结果影响分析，以及样品保存方式和时间对分析结果的影响分析等，具体参见HJ 25.2。

实验室分析的质量保证和质量控制的具体要求见HJ/T 164和HJ/T 166和本标准相关部分。

6.6 结果评价与分析

6.6.1 基本要求

风险筛选值是土壤和地下水相应检测结果的评价标准。

地表水评价可参照GB 3838—2002中的V类水质标准要求。

6.6.2 风险筛选值选取原则

6.6.2.1 土壤风险筛选值按照GB 36600的规定执行。广东省如按照相关法律法规出台土壤污染风险管控标准，优先执行。对于国家及地方相关标准未列入的污染物，可按照HJ 25.3等标准及相关技术要求，采用全暴露途径推导污染物筛选值。

6.6.2.2 如评价区域内的土壤环境背景值高于通过上述方式选取的筛选值，则优先考虑本行政区域内土壤环境背景值作为土壤风险筛选值。广州市完成土壤环境背景调查工作前，土壤环境背景值可根据本地区地带性土壤类型选取。

6.6.2.3 地下水风险筛选值根据地块所在区域的地下水功能选取。地下水污染羽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，采用GB/T 14848—2017中的III类标准限值；地下水污染羽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，采用GB/T 14848—2017中的IV类标准。GB/T 14848—2017中没有的指标可参照GB 5749等相关标准；对于国家及地方相关标准未列入的污染物，可按照HJ 25.3等标准及相关技术要求，推导污染物筛选值。

6.6.2.4 用作土壤用途的沉积物评价标准参照土壤风险筛选值要求。

6.6.3 评价方法

将检测结果与风险筛选值进行比较，污染物含量等于或者低于风险筛选值的，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采样分析，确定具体污染范围和程度。

6.6.4 异常点位排查

6.6.4.1 同时满足以下条件的超筛选值污染点位，可作为疑似异常点位进行排查：

- a) 孤立的点位（周边40米范围内无超筛选值点位）；
- b) 个别的点位（≤3个或采样点位总数的5%）；
- c) 与周边其他点位污染物检测含量存在较大差异；
- d) 超筛选值的疑似异常污染物非该地块特征污染物，或虽为特征污染物，但其浓度最大值不超过管制值及相应筛选值的2倍；

- e) 该点位周边已按照每个采样单元面积不大于 400 平方米进行调查,且疑似异常污染物均未超过筛选值;
- f) 地块范围内排除的土壤总量不大于 75 立方米。

6.6.4.2 异常点位排查可采用下列方法之一排查:

- a) 在疑似异常点位附近 0.5 米及四个垂直轴向上 5 米范围内共布设 5 个采样点位,对超筛选值的疑似异常污染物进行监测。每个采样点位至少采集 5 个土壤样品,原则上应包含排查目标深度及其上、下各两层的土壤样品,分层间隔为 0.5 米。如检测结果显示各土壤样品均达标,则可认为该疑似异常点位对于本地块不具代表性,可予以排除。
- b) 在疑似异常点位周边不超标点位连线范围内开展异常点位排查,在疑似异常点位周边 1 米范围内布设 1 个采样点位,其他点位使用系统布点法加密布设对超筛选值的疑似异常污染物进行监测,采样深度分层间隔为 0.5 米-1 米,每个采样点位至少采集 5 个土壤样品,样品总数不少于 25 个。通过对异常点位排查区域范围内的所有样品(含异常点位)进行统计分析,如样品均值的 95%置信上限小于等于相应的筛选值,且排除的土壤量不大于 25 立方米(采用不超标点位连线法估算),则可认为该疑似异常点位对于本地块不具代表性,可予以排除。

6.6.5 不确定性分析

开展不确定性分析,说明第二阶段土壤污染状况调查与计划工作内容的偏差以及限制条件对结论的影响。

6.6.6 地块初步采样分析结论

地块初步采样分析结论应包括以下内容:

- a) 明确地块土壤和地下水对人体健康的风险是否可以忽略。如检测结果均等于或低于相应风险筛选值,则可判断该地块人体健康风险可以接受,可结束土壤污染状况调查工作。
- b) 如检测结果高于相应风险筛选值,则应明确提出超过风险筛选值污染物的种类、含量范围和空间分布,并在此基础上开展第二阶段详细采样分析工作。
- c) 规划用途为第二类用地的地块,如存在满足第二类用地标准但超过第一类用地标准的土壤,应提出相应的后续环境管理要求。

7 第二阶段调查工作——详细采样分析

7.1 基本要求

详细采样分析是在地块初步采样分析的基础上,进一步补充详实的地块环境信息并开展采样和分析,确定土壤污染程度和范围。

7.2 详细采样分析工作计划

根据初步采样分析结果制定详细采样分析工作计划,内容包括判断污染物的可能分布、制定布点采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等。

7.3 采样点的布设

7.3.1 土壤采样监测点位的布设

7.3.1.1 本阶段应根据初步采样分析所揭示的污染物分布规律来确定采样点位,采用系统布点法加密布设。超筛选值区域每个土壤采样单元面积不大于 400 平方米;对于超筛选值的孤立点位,还应进一步加密至超筛选值点位 10 米范围内。

7.3.1.2 本阶段应根据初步采样分析成果有针对性地设置土壤采样深度范围,最大采样深度应确保未受污染。

7.3.1.3 本阶段分层采样应符合 HJ 25.2 相关要求,采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度。用于确定污染深度的采样点位,分层采样可采取以下原则:表层土壤样品采集 0 米-0.5 米,0.5 米-6 米土壤采样间隔不超过 1 米,6 米以下土壤采样间隔不超过 2 米。

7.3.2 地下水采样监测点位布设

7.3.2.1 结合地下水流向、地下水位及环境调查结论,可围绕初步采样分析发现的超标地下水水井周边,间隔一定距离布置。

7.3.2.2 确定地块地下水污染程度和污染范围时,根据实际情况在超筛选值区域加密布点,地下水采样单元面积不大于 6400 平方米;用于确定修复范围的地下水水井应进一步加密布设,采样单元面积不宜大于 1600 平方米。

7.4 监测项目

详细采样分析的监测项目原则上根据初步采样分析阶段的超筛选值污染物选取。

7.5 样品采集与分析

与初步采样分析的要求一致。

7.6 质量保证和质量控制

与初步采样分析的要求一致。

7.7 结果评价与分析

除与初步采样分析要求一致外,还应进行污染成因分析。

8 第三阶段调查工作

8.1 主要工作内容

8.1.1 调查地块特征参数

地块特征参数包括:不同代表位置和土层或选定土层的土壤样品的理化性质分析数据,如土壤 pH 值、容重、有机质含量、含水率、土壤颗粒密度和质地等;地块(所在地)气候、水文、地质特征信息和数据,如地表年平均风速和水力传导系数等。根据风险评估和地块修复实际需要,选取适当的参数进行调查。

8.1.2 调查受体暴露参数

受体暴露参数包括:地块及周边地区土地利用方式等相关信息。

8.2 调查方法

地块特征参数和受体暴露参数的调查可采用资料查询、现场实测和实验室测试分析等方法。

8.3 调查结果

该阶段的调查结果供地块风险评估等工作使用。

9 报告编制

9.1 报告内容和格式

在对调查过程和结果进行描述、分析、总结和评价的基础上，形成土壤污染状况调查报告。内容主要包括地块土壤污染状况调查的概述、地块的描述、资料分析、现场踏勘、人员访谈、初步采样分析、详细采样分析、结果和分析（含检测结果统计表）、调查结论与建议、附件等。报告内容可参照附录 B。

9.2 报告结论与建议

调查结论应明确地块内及周围区域有无可能的污染源，若有污染源，应说明污染物的种类、大致的含量范围和空间分布。

应提出结束调查工作或需要开展进一步风险评估的建议。

9.3 报告形式要求

调查工作完成后应形成土壤污染状况调查报告。

报告应附具从业人员责任页，明确项目负责人、各分工作承担者；从业单位应建立内部审核制度，明确报告的审核、审定人员；上述人员均应亲笔签字确认。

报告还应附具土地使用权人（土壤污染责任人）和从业单位对报告真实性、准确性和科学性负责的承诺书。

报告应加盖土地使用权人和报告编制单位的公章。

9.4 图件

报告应包括以下图件：

- a) 地理位置图、调查范围图；
- b) 各历史时期的地形图或卫星图；
- c) 地层剖面图；
- d) 地下水流向图、地下水功能区划图；
- e) 周边污染源示意图；
- f) 地块规划图；
- g) 平面布置图；
- h) 工艺流程与产排污环节图；
- i) 地下储罐储池分布图；
- j) 雨水、污水管网图；
- k) 人员访谈和现场踏勘照片；
- l) 采样布点图；
- m) 钻孔柱状图；
- n) 所有采样点位岩芯照片；
- o) 地下水监测井结构示意图；

- p) 地下水成井照片；
- q) 现场采样代表性工作照片（包括现场布点，土壤钻孔，土壤样品取样、收集，地下水建井、洗井，地下水样品取样、收集，现场采样记录、现场检测、样品保存、样品流转等工作各环节）；
- r) 土壤超标点位分布图；
- s) 地下水超标点位分布图。

9.5 附件

报告应包括以下附件：

- a) 项目委托书；
- b) 人员访谈记录；
- c) 现场踏勘记录；
- d) 采样工作量清单，应包括采样点位置、钻孔深度和坐标、层采样点深度、检测指标、样品数量；
- e) 各采样点位现场采样工作照片和岩芯箱；
- f) 土壤钻孔柱状图；
- g) 土壤采样记录单；
- h) 监测井柱状图；
- i) 地下水洗井记录单；
- j) 地下水采样记录单；
- k) 土壤、地下水采样样品流转记录单；
- l) 实验室资质证明材料；
- m) 土壤和地下水监测报告（加盖 CMA 图章）。

附 录 A
(资料性)
人员访谈表内容与格式

人员访谈表内容与格式参照表A.1。

表 A.1 XXXX 地块土壤污染状况调查访谈表

受访者姓名		联系方式	
与地块关联 信息	☐ 地块使用者 ☐ 管理部门工作人员 ☐ 相邻地块工作人员或附近居民 ☐ 其他_____		
	所在单位及职位		居住或工作时间 自_____年_____月至_____年_____月
访 谈 内 容 记 录	(1) 建厂前土地利用情况和历史沿革； (2) 原有企业工艺简介及变化情况； (3) 是否有发生污染事故； (4) 原、辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物运输、储存、装卸情况； (5) 原、辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物堆放区域防风、防雨、防渗情况； (6) 地下储罐、储槽和管线情况； (7) 原有企业变压器的使用时间和位置等情况； (8) 有无放射源； (9) 原有企业污染治理设施及升级改造情况和污染物排放情况； (10) 其它内容。		
受访人签名：		年 月 日	

附 录 B
(资料性)

建设用地土壤污染状况调查报告编制内容大纲

下面给出建设用地土壤污染状况调查报告编制内容大纲的示例。

示例：

- 1 摘要
- 2 项目概述
 - 2.1 项目背景
 - 2.2 工作依据
 - 2.3 调查目的与原则
 - 2.4 调查范围
 - 2.5 技术路线
- 3 地块概况
 - 3.1 地块地理位置
 - 3.2 区域环境与社会概况
 - 3.3 区域地质与水文地质概况
 - 3.4 地块地质与水文地质概况
 - 3.5 地块土地利用历史
 - 3.6 地块土地利用现状
 - 3.7 地块土地利用规划
 - 3.8 相邻地块土地利用历史及现状
 - 3.9 周边环境敏感目标
 - 3.10 地块所在区域地下水利用规划及使用现状
- 4 第一阶段调查
 - 4.1 地块企业基本情况（含平面布置）
 - 4.2 地块产品、主要原辅材料及燃料
 - 4.3 地块主要生产设备
 - 4.4 地块主要生产工艺及产污环节
 - 4.5 地块污染物排放及处置
 - 4.6 地块污水管网及地下储罐储池分布
 - 4.7 地块以往安全生产事故情况
 - 4.8 地块现场踏勘、人员访谈情况
 - 4.9 相邻地块污染影响分析
 - 4.10 地块主要污染源及污染物识别
 - 4.11 地块污染识别结论
- 5 第二阶段调查-初步采样分析
 - 5.1 布点方案
 - 5.2 样品采集
 - 5.3 样品保存与流转
 - 5.4 样品测试分析
 - 5.5 质量保证与质量控制
 - 5.6 结果统计与分析
 - 5.7 地块初步采样分析结论

- 6 第二阶段调查-详细采样分析
 - 6.1 布点方案
 - 6.2 样品采集
 - 6.3 样品保存与流转
 - 6.4 样品测试分析
 - 6.5 质量保证与质量控制
 - 6.6 结果统计与分析
 - 6.7 地块污染原因分析
 - 6.8 地块详细采样分析结论
 - 7 第三阶段调查
 - 8 结论与建议
 - 8.1 结论
 - 8.2 建议
 - 9 附件
-