

建设用地非确定源土壤污染状况
调查技术指南

Technical guidelines for investigation on non-deterministic source soil contamination
of land for construction

（征求意见稿）

2021 - XX - XX 发布

2021 - XX - XX 实施

江苏省市场监督管理局 发布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 适用范围 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

5 初步调查 3

6 详细调查 7

7 现场采样与检测分析 9

8 报告编制 12

附 录 A （资料性附录） 现场踏勘记录表格参考格式 14

附 录 B （资料性附录） 调查报告大纲 16

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》给出的规则。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件主要起草单位：江苏省环境科学研究院、生态环境部南京环境科学研究所、中国科学院南京土壤研究所和东南大学。

本文件主要起草人员：王水、王栋、曲常胜、丁亮、张强、王海鑫、王长明、罗浩、宋静、宋敏、唐伟、陈樯、祝欣、于磊、柏立森、周永艳、邱成浩。

引 言

为加强建设用地非确定源土壤污染监督管理，指导建设用地非确定源土壤污染调查工作，及时了解建设用地非确定源土壤污染现状，防控建设用地非确定源土壤污染。根据《中华人民共和国环境保护法》《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》《中华人民共和国土壤污染防治法》等有关法律和通知的规定，结合江苏实际，制定本文件。

建设用地非确定源土壤污染状况调查技术指南

1 适用范围

本文件提供了建设用地非确定源土壤污染状况调查中调查内容、程序的指导和建议，给出了现场踏勘、人员访谈、原位探测、水文地质调查、采样布点与检测等阶段中与需要考虑要点有关的信息。

本文件适用于建设用地地块有疑似土壤或地下水污染风险，但地块存在使用历史不清、污染来源不明、调查边界不清等情况的建设用地。

本文件不适用于含有放射性污染、医疗废物的地块调查，非建设用地可参考使用。

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/T 14848 地下水质量标准
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- CJJ/T 7 城市工程地球物理探测标准
- DGJ32/TJ 208 岩土工程勘察规范
- 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

建设用地 land for construction

指建造建筑物、构筑物的土地，包括城乡住宅和公共设施用地、工矿用地、交通水利设施用地、旅游用地、军事设施用地等。

3.2

非确定源 uncertain source

可能造成土壤及地下水环境污染，但来源、成分、分布等不确定的污染发生源。

3.3

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以及污染程度和范围的过程。

4 基本原则和工作程序

4.1 基本原则

4.1.1 规范性原则

采用程序化和系统化的方式开展土壤污染状况调查工作，保证调查过程和结果的科学性和客观性，为地块环境管理提供依据。

4.1.2 安全性原则

结合地块特征和非确定源未知性等制定调查方案，确保调查现场作业过程安全，避免对调查人员、周边人群健康产生危害，防止对周边生态环境造成二次污染。

4.1.3 可操作性原则

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

4.2 工作程序

4.2.1 一般要求

土壤污染状况调查可分为初步调查、详细调查两个阶段，工作程序见图1。由于土壤污染的复杂性和隐蔽性，如果一次性调查不能满足本阶段调查要求的，建议继续补充调查直至满足要求。

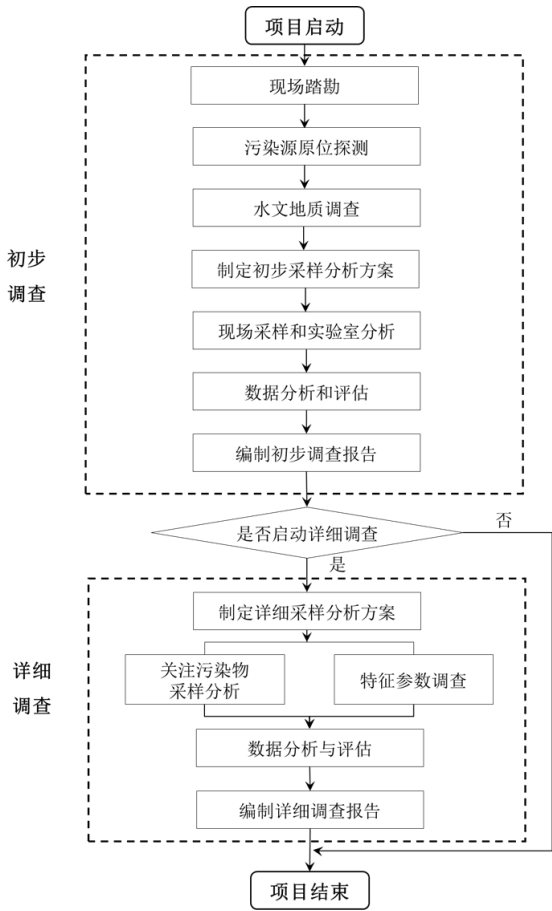


图 1 建设用地非确定源土壤污染状况调查工作程序

4.2.2 初步调查

4.2.2.1 初步调查阶段包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、水文地质勘察、初步采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估、调查报告编制等工作内容。

4.2.2.2 初步调查阶段，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（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，初步调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，建议开展进一步详细调查。

4.2.3 详细调查

4.2.3.1 详细调查阶段包括详细调查采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估、调查报告编制等工作内容。

4.2.3.2 详细调查需进一步确定土壤污染物的空间分布状况及其范围，以及对土壤、地表水、地下水、空气污染的影响情况，分析污染物在该地块的迁移与归宿等，为风险评估、风险管控或治理修复等提供支撑。

5 初步调查

5.1 现场踏勘

5.1.1 安全防护准备

在现场踏勘前，宜根据已掌握情况采取相应的安全健康防护措施，装备必要的防护用品。

5.1.2 现场踏勘范围

现场踏勘的范围宜包括地块及周边区域，应尽可能勘查地块及周边的设施、构筑物等；同时观察是否有学校、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、地表水体等敏感受体存在。

5.1.3 现场踏勘内容

地块现场踏勘记录表格参考格式详见附录A，关注内容包括但不限于：

- a) 地块内恶臭、化学品味道和刺激性气味、地面腐蚀、疑似固体废物倾倒及填埋、遗留管线及构筑物等可能造成土壤和地下水污染的异常迹象；
- b) 地块地形地貌特征及周边环境，分析应用钻探及辅助调查技术的适用性和可行性；
- c) 地块周边敏感目标分布情况，明确分布位置、规模、所处环境功能区及保护内容、地下水使用现状等情况；
- d) 地块及周边地下水监测井、民用水井等分布，了解深度及保存使用情况；
- e) 地块及周边河道、沟渠、池塘等地表水体分布；
- f) 地块及周边区域植物生长情况。

5.1.4 现场踏勘的方法

通过异常气味的辨识、性状和异常痕迹的观察、现场快速检测等方式初步判断和记录污染情况。现场快速检测可使用相机、摄影机、无人机、GPS定位仪、X射线荧光分析仪(XRF)、光离子检测仪(PID)、火焰离子化检测仪(FID)、气相色谱质谱联用仪(GC-MS)等野外便携式筛查仪器。

5.2 水文地质调查

5.2.1 一般要求

通过水文地质调查了解地块地下水埋藏及分布特征、补径排条件、水文地质参数等。掌握以下资料之一，且经分析可知已有信息满足后续工作需要的，可适当简化现场水文地质调查工作：

- a) 调查地块岩土工程勘察报告；
- b) 调查地块所在区域高精度水文地质资料（比例尺不低于1:10000）。

5.2.2 地下水埋藏及分布特征

5.2.2.1 钻孔数量 通过水文地质钻孔获取，钻孔数量不宜少于4个，以满足横向、纵向水文地质剖面图绘制需要。钻孔位置宜远离潜在污染区。

5.2.2.2 钻孔深度 钻探深度宜至微承压水或识别污染源下伏第一个稳定含水层底板位置。基岩埋深较浅的，宜至少钻探至中风化界面，并保留岩芯样品，以备核查。

5.2.3 补径排条件

5.2.3.1 补给条件包括降水、人工回灌、地表水等，以收集资料为主，包括地块所在区域降水量及水化学变化资料、当地灌溉制度、收集或观测地块周边地表水体水位、流量及水质变化情况。

5.2.3.2 径流条件包括地下水埋深、流向、水力坡度及其动态变化等，通过实际观测获取。如污染可能涉及多个含水层位或地块紧邻地表河道，宜开展同步观测，明确上下含水层位及与地表水体的水力联系。

5.2.3.3 排泄条件包括蒸发、开采、泉眼等，以收集资料为主，应收集地块所在区域蒸发量变化资料、地下水开采利用信息、收集或观测泉流量及水化学变化资料。

5.2.4 水文地质参数

5.2.4.1 各钻孔全孔取芯，每一主要土层取样数量至少1份，厚度大于5m时每层不少于2份。采取试样进行室内土工试验。

5.2.4.2 水文地质参数获取方法包括：

- a) 包气带渗透系数可通过渗水试验获取。砂土和粉土，采用试坑单环法；对黏性土，采用试坑双环法。
- b) 松散孔隙含水层渗透系数可通过注水试验、抽水试验、微水试验获取。给水度、释水系数可通过抽水试验获取。抽水试验宜远离初步判别的污染源。
- c) 基岩裂隙含水层渗透系数、单位吸水率可通过压水试验获取，辅助判断岩体完整性。
- d) 弥散系数可通过弥散试验获取，示踪剂类型包括食盐示踪剂、放射性同位素及染色剂等。

5.3 采样布点方案

5.3.1 污染源原位探测

为指导土壤采样点位和地下水监测井位置、采样深度和取样间隔、建井深度等，初步识别非确定源及污染扩散空间分布范围，开展辅助调查手段是十分必要的，主要包括高密度电阻率法、薄膜界面探测法。

5.3.1.1 高密度电阻率法适用于勘查目标物与周围介质之间存在较明显的电阻率差异的情况，可用于重金属及卤代烃污染、工业固体废物物倾倒或填埋范围探测等；参照CJJ/T 7规定实施高密度电阻率法工作，测线布置应符合：

- a) 确定测区范围时应考虑地形、地貌，兼顾施测方便，力求资料完整和测区边界规则；
- b) 测网覆盖范围涵盖整个调查区，条件较好的地区应向调查区周边延伸，以了解调查区外围的污染状况，保证有足够的背景场衬托异常，保证异常的完整性；
- c) 测线布置在覆盖范围内尽可能采用网格状方式布置，测线应尽量平行和垂直于潜在污染区，并尽可能避免或减小地形和其他干扰因素的影响。潜在污染区测线间距不宜大于10m；
- d) 测线位置应尽量避免穿越河道、池塘等难以跨越的地方，宜采用直线布置为主；
- e) 结合调查区地貌以及污染物可能分布深度的资料确定测线长度，方便野外探测设备的准备以及探测到目标污染物；针对疑似卤代烃污染，探测深度宜至微承压含水层底板。

5.3.1.2 薄膜界面探测（MIP）主要用于探测地下挥发性有机物位置和浓度，形成对土壤、地下水中有机物浓度分布的实时、连续记录。针对非确定源探测，建议：

- a) 探测点宜采用系统布点法，单个工作单元的面积可根据实际情况确定，原则上不宜超过400 m²；
- b) 对于面积较小的地块，宜不少于5个工作单元；
- c) 原位探测发现地块边界位置存在污染扩散情况时，宜在边界外围适当增设探测点；
- d) 探测点深度宜至少至微承压含水层底板位置，并根据探测实时结果酌情加深。

5.3.1.3 如发现倾倒、填埋固废等情况，可在地球物理探测解译结果基础上，开展控制性勘探工作是十分必要的，可进一步确定倾倒、填埋堆体空间分布。控制性勘探实施宜考虑以下建议：

- a) 倾倒、填埋堆体内部控制性勘探孔间距宜设置为30-50m；
- b) 面积较小堆体，控制性勘探孔建议不少于5个；
- c) 底部无防渗漏措施的堆体，勘探孔深度宜穿透堆体，钻探至原状土壤；
- d) 底部存在防渗漏措施的堆体，宜控制勘探孔深度，避免破坏已有防渗措施；
- e) 围绕倾倒、填埋堆体可能边界，等间距布设控制性勘探孔，间距宜不大于20m，形成包络线；
- f) 钻探过程发现填埋物的，沿垂直包络线方向向外增设勘探孔，外扩距离不宜大于5m。

5.3.2 土壤采样布点

参照HJ 25.2的规定初步采样监测点位的布设，以发生地及其附近区域为主，监测过程中可根据污染物扩散情况和监测结果的变化趋势适当调整监测点位，并考虑以下现场因素：

- a) 地块面积≤5000m²，土壤采样点位不宜少于3个；地块面积>5000m²，土壤采样点位不宜少于6个；
- b) 原位探测初步识别的污染源区单个采样工作单元面积不宜超过400m²；
- c) 未进行原位探测情况下，地块采用系统布点法，单个采样工作单元面积不宜超过400m²；
- d) 地块边界外、地下水上游方向布设1个土壤采样对照点位；
- e) 土壤钻孔深度宜结合地层分布及原位探测结果确定，不宜小于6m；
- f) 土壤样品筛选间隔不宜超过2m，同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据筛查结果和实际情况在该层位增加采样数量。不同性质的土层宜采集和送检不少于1个典型样品；
- g) 基岩埋深较浅的，可根据实际情况调整土壤点位的采样层次和样品数量；如条件允许，可酌情采集基岩样品进行分析测试；
- h) 计量土壤采样深度时扣除地表硬化层厚度。涉及含有毒有害物质的地下管线、储罐或沟渠等的，宜根据其埋深情况合理确定采样数量及深度；
- i) 涉及倾倒、填埋堆体清理后地块调查的，根据界面特征和大小将其分成面积相等的若干工作单元，单元面积不宜超过100m²；布点参照HJ25.5要求执行，深度应结合地块情况确定；
- j) 可根据地块实际情况、调查需要等，合理增加土壤采样点位数量和样品数量。

5.3.3 地下水采样布点

5.3.3.1 参照 HJ 25.2 和 HJ 164 的规定布设地下水监测点位，最重要是做到：

- a) 地下水监测井布设于最有可能污染位置，尽可能与土壤采样共点位设置；
- b) 地块内潜水含水层监测井数量不宜少于3个，如存在微承压等深层含水层，且有污染可能，可在做好分层止水的前提下，增设深层监测井。
- c) 地块附近有地下水型饮用水源时，应兼顾主开采层地下水。
- d) 地块边界外、地下水上游方向布设1个地下水监测井对照点位；
- e) 可根据地块实际情况、调查需要等，合理增加地下水采样监测井数量。

5.3.3.2 地下水采样深度参照 HJ 25.4 规定。

5.4 检测分析指标

5.4.1 指标筛选

检测项目原则上应当根据保守原则确定。初步调查监测指标选取，检测范畴宜包括疑似污染地块内可能存在的污染物、定性分析筛选的特征污染物及其在环境中转化或降解产物。

5.4.2 定性分析

考虑污染源的非确定性，宜采集代表性土壤及地下水样品，通过色谱-质谱定性分析等手段，结合相似度、污染物特性及毒性特征等，确定特征污染物。

5.4.3 土壤样品检测分析项目宜包括

- a) GB 36600-2018中表1的污染物项目和土壤pH；
- b) 定性分析筛选出的特征污染物；
- c) 经溯源，地块可能涉及的行业生产相关特征污染物。
- d) 相邻地块特征污染物。

5.4.4 地下水样品检测分析项目宜包括

- a) GB/T 14848-2017表1中“感官性状及一般化学指标”；
- b) GB 36600-2018中表1的污染物项目；
- c) 定性分析筛选出的特征污染物；
- d) 经溯源，地块可能涉及的行业生产相关特征污染物；
- e) 相邻地块特征污染物；

5.4.5 其他介质检测分析项目宜包括

如地块内有流经或汇集的地表水，应设置地表水及水体沉积物采样点位。地表水样品检测分析项目包括GB 3838-2002中表1中污染物及5.6.4中b)-e)项；水体沉积物检测分析项目与土壤样品保持一致。

5.4.6 生物毒性试验

土壤和地下水感官明显异常，但通过常规检测分析手段无法充分鉴别主要污染物时，宜筛选高浓度、重异味或颜色异常的样品，进行综合生物毒性测试。

5.5 地块风险筛选

5.5.1 土壤筛选值选取

5.5.1.1 土壤筛选值优先选取 GB 36600 与地块规划用途相对应的污染物筛选值。规划用途不明确的，建议执行上述标准中第一类用地筛选值。

5.5.1.2 国内标准没有的污染物，可依据 GB 36600、HJ 25.3 等标准及相关技术要求推导特定污染物的土壤污染风险筛选值。采用风险评估方法制定筛选值时应列出所选择的暴露途径、迁移模型和参数值。

5.5.2 地下水筛选值选取

5.5.2.1 地块涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区、保护区以及集中式饮用水水源地保护区（含一级保护区和二级保护区），优先选取 GB/T 14848 中Ⅲ类标准。GB/T 14848 没有的污染物，执行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）。

5.5.2.2 地块不涉及地下水饮用水源补给径流区、保护区以及集中式饮用水水源地保护区的，优先选取 GB/T 14848 中Ⅳ类标准；GB/T 14848 没有的污染物，可依据 GB 36600、HJ 25.3 等标准及相关技术要求推导特定污染物的筛选值。采用风险评估方法制定筛选值时应列出所选择的暴露途径、迁移模型和参数值。

5.6 初步概念模型构建

根据初步调查获取地块信息，经综合判断，建立地块概念模型（文字、图表等），通常宜包括：

a) 污染源初步情况：初步确定的污染位置、性状特征，可能的来源及特征污染物、污染空间分布范围等；

b) 污染迁移途径：结合现场识别的污染痕迹及掌握的水文地质信息，初步判断传输污染物的载体和介质，提出可能的迁移路径假设，判断污染是否可能迁移扩散至地块外；

c) 潜在受体与周边环境情况：结合地块规划用途及周边环境，初步分析污染介质与潜在受体的相对位置关系，受体关键暴露途径等；

d) 水文地质概念模型：对地形地貌、地层结构、含水层组空间分布（结构、类型、岩性、）、流场特征、补径排条件、渗透系数等水文地质参数进行概化。

6 详细调查

6.1 调查范围

初步调查结果显示调查边界处存在污染，详细调查宜根据实际情况扩大到初步调查范围以外。

6.2 采样布点方案

6.2.1 土壤采样布点

参照 HJ 25.2 的规定详细采样监测点位的布设，宜考虑以下情况：

a) 初步调查筛选的连片污染区域，土壤采样点位数每 400m² 不宜少于 1 个。孤立的超标点位，应加密至每 100 m² 不少于 1 个；

b) 污染区域以外的其他区域原则上每 1600m² 至少宜布设 1 个土壤采样点位；

c) 土壤钻孔深度应大于初步调查监测污染物超标深度且满足查清污染深度要求。涉及重质非水相液体的，应在分析污染物理化性质、浓度随深度变化规律的基础上，判断是否采集更深层次样品；

d) 初步调查结果表明调查边界处存在污染时，在边界外周边紧邻区域酌情布设不宜少于 2 个采样点位，判断是否发生污染迁移。如不具备采样条件，应通过插值模拟手段判断边界外存在土壤污染的可能性。

6.2.2 地下水采样布点

参照详细监测阶段土壤的监测点位，根据以下实际情况调整点位布设是至关重要的。

a) 初步调查显示存在地下水污染的区域，每1600m²至少宜布设1个地下水采样点位。存在非水相液体位置，可酌情加密；

b) 地下水布点应充分考虑污染羽空间分布。可沿地下水水流方向设置垂直于地下水流向的监测断面，监测断面数不宜少于3个，并可根据污染羽长度酌情增加地下水监测断面，以达到完整捕捉污染羽分布目的；

c) 地下水监测层位应兼顾初步调查发现污染的含水层及污染物发生垂向迁移可能影响的含水层。存在非水相液体自由相的，宜对非水相液体自由相厚度、面积、组分、理化特性等进行测定；

d) 初步调查结果表明污染羽可能超出调查边界的，宜结合污染羽分布，在可能影响的边界外紧邻区域酌情布设不宜少于2个采样点位，判断是否发生污染迁移。如不具备采样条件，应通过插值模拟或数值模拟手段判断边界外存在地下水污染的可能性。

6.3 检测分析指标

6.3.1 一般要求

详细调查土壤环境监测指标选取，宜包括初步调查筛选确定的检出污染物、可给性测试关注因子、浸出测试关注因子及其他指标。

6.3.2 检出污染物

土壤和地下水的分析检测项目为初步调查筛选确定的检出污染物。

6.3.3 生物可给性测试

针对砷、铅等重金属污染物，可根据土壤全量检测结果，采集土壤样品进行人体可给性测试。具体采样位置及样品数量，应依据土壤中污染物全量检测结果及地块污染分布特征确定。

6.3.4 浸出测试

针对易在降雨淋溶作用下发生垂向迁移造成地下水污染的六价铬等污染物，可结合地块所在区域降雨pH值等因素，按照HJ/T 299等方法开展关注污染物浸出测试。

6.4 特征参数的获取

6.4.1 主要工作内容

主要工作内容包括地块特征参数和受体暴露参数的调查。

6.4.2 地块特征参数

地块特征参数包括：

a) 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、有机碳含量、含水率和质地等；

b) 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。

6.4.3 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、人群及建筑物等相关信息。

6.4.4 调查方法

特征参数调查可采用资料查询、现场实测和实验室分析测试等方法。其中不同土层理化性质宜与水文地质调查相结合，通过土工试验获取。

6.5 数据分析与评价

详细调查阶段沿用初步调查阶段数据筛选值标准，并对污染物检测分析数据的有效性、充分性进行全面分析评估。

6.6 概念模型的更新

结合详细调查结果，进一步更新地块概念模型，宜明确以下要素：

- a) 污染源：位置、性状特征，特征污染物及其空间分布特征、溯源情况等；
- b) 污染迁移扩散规律：污染扩散路径、介质及其与水文地质条件的关联性；
- c) 潜在受体与周边环境情况：结合地块规划用途及周边环境，详细分析污染介质与潜在受体的相对位置关系、暴露途径等。

7 现场采样与检测分析

7.1 采样前准备

采样前应准备事项宜包括钻探设备、测绘设备、现场快速检测设备、监测井建井材料、取样设备、样品保存装置、健康与安全防护装备、现场记录表单等。

7.2 采样点确认

采样前应对拟采样点进行现场定位测量，确认坐标及高程信息，并进行标识。

7.3 采样点位置调整

现场作业条件受限或实际情况与方案制定阶段发生较大变化时，可对采样点位置进行动态调整。应对采样点位置调整过程进行明确记录。

7.4 现场样品采集

7.4.1 土壤样品采集

样品采集参照HJ 25.2和HJ/T 166的相关采样规定执行，土壤样品采集过程宜根据以下实际情况调整：

- a) 钻探设备的选取应综合考虑地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，并满足取样的要求，涉及挥发性有机物污染地块，宜采用直推钻进、冲击钻进设备；
- b) 采集含挥发性污染物的样品时，应尽量减少对样品的扰动，严禁对样品进行均质化处理；
- c) 宜按0.5~1m间隔，在不同土层及分层处、初见水位处、感官异常处等位置截取土壤样品置于密封袋内，使用光离子化检测仪（PID）或火焰离子化检测仪（FID）对土壤VOCs进行快速检测，使用X射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行现场检测；检测前必须对设备进行校准，校准记录作为调查工作成果附件；
- d) 土壤样品采集后，应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存。汞或有机污染的土壤样品应在4℃以下的温度条件下保存和运输，具体参照HJ 25.2；
- e) 采样过程应针对土壤采样点位置、现场钻孔、土壤岩芯、采样及装样过程、现场快速检测仪器使用（若有）、样品瓶汇总、现场样品保存等关键环节进行拍照记录，作为调查工作成果附件，以备核查。

7.4.2 地下水样品采集

样品采集参照HJ 25.2、HJ/T 164和HJ1019的相关采样规定执行，地下水样品采集过程宜考虑以下实际情况调整：

- a) 地下水采样一般应建地下水监测井。监测井的建设参照HJ/T 164、HJ1019等有关要求执行；
- b) 监测井建设深度应满足监测目标要求。监测目标层与其他含水层之间须做好止水，监测井滤水管不得越层，监测井不得穿透目标含水层下的隔水层的底板；
- c) 地下水采样井井管应选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材料制成。当地下水检测项目为有机物或地下水需要长期监测时，宜选择不锈钢材质井管；当检测项目为无机物或地下水的腐蚀性较强时，宜选择高密度聚乙烯（HDPE）材质管；
- d) 监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部；
- f) 地下水监测井成井洗井、采样前洗井、样品采集、保存与流转参照HJ/T 164、HJ1019等有关要求执行。如地下水监测井内发现非水相液体，应使用油层测厚仪测量油层的位置和厚度，并记录。
- g) 监测井建设及地下水采样影像及文字记录，作为调查工作成果附件，以备核查。

7.5 作业安全

7.5.1 一般要求

参照HJ 25.1和HJ 25.2的相关规定、有关法律法规和工作现场实际情况，制定地块调查的人员健康和安全防护计划，宜包括识别地块风险源、准备安全防护物资、制定应急预案、组织采样安全培训、检查采样设备、采样点人工探测、天气情况核查、采样设备运行、作业人员防护、突发事件应急措施。

7.5.2 识别地块风险源

进场准备阶段，应当识别采样点位施工地上及地下风险源，包括但不限于高压线、燃气管道、油品或化学品输送管线或储罐、输水管线、地下设备设施、危险破旧建筑物、通信电缆等，并登记风险源识别情况。

7.5.3 准备安全防护物资

根据地块风险源识别情况，配备相应的安全防护物资，包括但不限于安全帽、劳动防护服、防砸防穿刺安全鞋、手套、口罩、防毒面具、耳塞、护目镜、反光背心、医药箱、特种防护装备等。

7.5.4 制定应急预案

根据对采样地块风险源的识别，分析研判可能出现的一般安全问题及特殊安全问题，结合每个地块实际情况制定应急预案。应急预案应包括通讯指挥、安全防护、紧急处置等主要内容。

7.5.5 组织采样安全培训

对采样及相关人员开展进场前安全培训，培训内容应包括国家及我省安全生产法律法和管理条例、安全生产相关要求和设备使用相关技术规范、现场人员安全防护、突发事件研判与应急预案等。

7.5.6 检查采样设备

根据采样点位环境现状，核实采样设备的适用性，避免因设备选用不当导致采样施工出现安全问题。检查设备运行状况，确保设备运行状况良好。若需在地块使用水、电、油、气等，应与土地使用权人单位确认相关使用程序并采取安全防范措施，确保安全使用。

7.5.7 采样点人工探测

对无法确切排除的疑似危险源，应借助现场物探或手工钻等方式进行核查。在经多方证据核实不存在安全隐患时，方可进行钻探施工。明显湿陷位置，应酌情调整采样点位位置或采取必要加固措施。

7.5.8 天气情况核查

禁止在台风、暴雨、雷电、冰雹等恶劣天气情况下进行钻探采样作业。雨、雪天后作业，应采取现场防滑、防跌保护措施。

7.5.9 采样设备运行

钻探时，应科学合理设置钻进速度，密切关注钻进过程中的异常情况，如发生异响、遇异常物、钻具掉落、突发异味等现象，应立刻停止钻进，分析原因，并视情况确定是否继续钻进或提出调整点位等建议。

7.5.10 作业人员防护

根据现场情况，全程规范佩戴相应健康安全防护用品。对于刺激性气味严重地块，避免连续长时间作业。

7.5.11 突发事件应急措施

参照HJ 589的相关规定执行，作业期间出现突发安全事故时，应严格按照应急预案，科学、专业、冷静、及时执行应急措施，重点防范因起火爆炸、触电、中毒等安全问题。

7.6 二次污染防治

现场采样过程采取的二次污染防治措施宜包括：

- a) 土壤采样过程产生的剩余样品应回填原采样处或集中处置；
- b) 地下水建井采样过程产生的洗井及设备清洗废水应使用固定容器收集，集中处置；
- c) 采样过程产生的废弃手套、口罩等固体废物应集中收集处置，不得随意丢弃；
- d) 未建设地下水监测井的采样钻孔，应采用清洁膨润土回填并压实以封孔。

7.7 检测分析

7.7.1 检测分析实验室

检测实验室应具有土壤和水质检测项目的CMA资质。

7.7.2 检测分析方法

检测分析方法应符合以下要求：

- a) 检测分析方法应与评价标准规定的检测方法相一致，且检出限满足评价标准要求；
- b) 未列入的污染物项目，优先采用国家标准（GB）或环保行业标准（HJ），其他可参考标准的采用顺序依次为国内其他行业标准、国内地方标准或技术规范、国际标准、其他国家现行有效的标准或规范；
- c) 初次使用标准方法前，应进行方法验证。使用非标准方法前，应进行方法验证确认。非标准方法应由不少于3名本领域高级职称及以上专家进行审定；
- d) 方法验证或方法确认的过程及结果应形成报告，并附验证或确认全过程的原始记录，保证方法验证或确认过程可追溯。

7.7.3 原始数据管理

参与土壤污染状况调查的实验室，应当保存所有样品检测的原始数据（包括电子数据）以备检查，原则上至少保存20年。

7.8 质量保证与质量控制

7.8.1 现场采样

现场采样质量保证与质量控制措施宜包括：

- a) 选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；
- b) 采用直推钻进方式，不同钻孔作业之间应对钻具进行清洗，使用钢索冲击等钻探方式，每一回次应对钻具进行清洗；
- c) 采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；
- d) 贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前清洗泵体和管线；
- e) 质量控制样采集参照HJ25.2、HJ1019要求执行。设置现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等现场质量控制样，总数应不少于总样品数的10%。

7.8.2 实验室检测分析

实验室检测分析质量保证与质量控制措施宜包括：

- a) 实验室质控样包括空白加标样、样品加标样和平行重复样，要求每20个样品至少分析一个系列的实验室质控样；
- b) 质控样应覆盖项目所有分析检测指标，其精密度、准确度的评判标准按现行有效的监测技术规范、检测方法相关要求执行，并满足以上质量控制的比例要求；
- c) 质控样分析结果不合格时，应查找原因，并将同批次样品重新分析。检测数据出现明显不合理情形时，应开展实验室间比对或重新采样分析；
- d) 实验室质控相关数据的统计分析结果应列入检测报告中，作为调查成果附件。

8 报告编制

8.1 初步调查报告编制

8.1.1 报告内容和格式

对初步调查过程和结果进行分析、总结和评价。内容主要包括项目概况、地块描述、工作计划、现场采样和实验室分析、数据评估和结果分析、结论和建议、附件。报告的格式可参照附录A。

8.1.2 结论和建议

调查结论应明确地块性质、污染类型、污染状况和可能来源，提出是否需要开展详细调查等后续工作建议。

8.1.3 不确定性分析

报告应列出初步调查过程中遇到的限制条件、欠缺信息及对调查工作和结果的影响。

8.2 详细调查报告编制

8.2.1 报告内容和格式

对土壤污染状况详细调查过程和结果进行分析、总结和评价，主要包括初步调查概况、工作计划、现场采样与实验室分析、结果和评价、结论和建议、附件等。报告的格式可参照附录A。

8.2.2 结论和建议

应提出地块关注污染物清单和污染物分布特征等内容，并按照HJ 25.3和HJ 25.4的要求，提供地块特征参数等相关内容及测试数据。

8.2.3 不确定性分析

报告应说明详细调查过程中遇到的限制条件、欠缺信息及对调查工作和结果的影响。

附 录 A
(资料性附录)
现场踏勘记录表格参考格式

A.1 现场踏勘记录表格

踏勘时间			天气		
项目名称			地块位置	N:	E:
踏勘人员					
占地面积/ m ²		联系人		联系电话	
地块现状	简述地形、地貌现状，重点关注扰动程度、外来堆土等问题：				
	简述植被覆盖情况，重点关注植被生长异常等问题：				
	简述地块地面硬化情况，重点关注开裂、腐蚀等问题				
	是否具备地球物理探测手段使用条件 ☐ 是 ☐ 否 ☐ 其他情况（简述）：				
	是否具备机械采样作业条件，重点关注地面湿陷、作业空间狭小等问题 ☐ 是 ☐ 否 ☐ 其他情况（简述）：				
	空气中是否存在明显异味 ☐ 是 ☐ 否 如选是，简述位置分布、可能来源：				
	是否存在倾倒、填埋迹象或土壤感官异常迹象 ☐ 是 ☐ 否 如选是，简述位置分布、性状特征：				
	现场是否有明显积水、沟渠及池塘等 ☐ 是 ☐ 否 如选是，简述位置分布、面积、深度、积水感官性状等：				
	简述现场遗留管线及地下构筑物分布，重点关注埋藏深度、腐蚀等问题：				

	简述现场地面构筑物遗留情况，重点关注物料残留、腐蚀变形等问题；						
	电线、市政工程管道摸排（联系相关部门，现场核实交底，进行标注后打钩） ☐ 给水管道 ☐ 排水管道 ☐ 燃气管道 ☐ 热力管道 ☐ 电力电缆 ☐ 电线						
周边情况 (500m范围)	简述地块周边土地利用情况：（包括与地块位置关系、利用现状、是否为环境敏感目标、是否存在疑似污染痕迹等）						
	是否存在地表水体、民井、泉眼等 ☐ 是 ☐ 否 如选是，简述位置分布、GPS坐标、感官性状等						
调查地块及周边平面示意图（可手绘或使用可获取的最新历史卫星影像，异常位置逐一标识，并与现场踏勘照片对应）							
现场快速检测记录							
采样点编号：		采样点GPS坐标：			样品采集深度：		
采样位置描述：							
快筛样品性状描述：							
快筛数据XRF仪器内编号：					PID测试结果：（ ☐ ppm/ ☐ ppb）		
铜	锌	镍	铬	铅	镉	汞	砷

附 录 B
(资料性附录)
调查报告大纲

B.1 初步调查报告编制大纲

1 项目概述

- 1.1 项目背景
- 1.2 调查工作依据
- 1.3 调查范围与方法

2 地块概况

- 2.1 所在区域环境概况
- 2.2 地理位置
- 2.3 使用历史
- 2.4 现场踏勘情况
- 2.5 未来土地利用规划
- 2.6 周边土地使用情况
- 2.7 环境敏感目标分布
- 2.8 地质条件

3 工作计划

- 3.1 污染源原位探测
- 3.2 水位地质调查
- 3.3 布点采样方案
- 3.4 实验室检测分析方案
- 3.5 质量保证与质量控制方案

4 现场采样和实验室分析

- 4.1 污染源原位探测现场作业
- 4.2 钻探与样品采集作业
- 4.3 实验室检测分析
- 4.4 质量保证与质量控制落实情况

5 数据分析与评价

- 5.1 原位探测结果分析
- 5.2 土壤数据分析与评价
- 5.3 地下水数据分析与评价
- 5.4 其他介质数据分析与评价
- 5.5 污染源分布特征
- 5.6 不确定性分析

6 结论与建议

7 附件

- 1) 现场踏勘记录
- 2) 现场作业照片
- 3) 原始采样记录, 包括钻孔记录单、成井记录单、洗井记录单、地下水采样记录等
- 4) 土壤钻孔柱状图
- 5) 地下水监测井结构剖面图

- 6) 样品保存与流转记录
- 7) 实验室检测分析报告（含质控部分）
- 8) 检测分析实验室资质能力证明材料
- 9) 污染源原位探测成果报告
- 10) 水文地质勘察报告
- 11) 报告审核人员职称证书
- 12) 工作方案专家评审意见、过程专家咨询意见等
- 13) 其他溯源佐证材料

B.2 详细调查报告编制大纲

1 项目概述

- 1.1 项目背景
- 1.2 调查工作依据
- 1.3 调查范围与方法

2 地块概况

- 2.1 所在区域环境概况
- 2.2 地理位置
- 2.3 使用历史
- 2.4 非确定源溯源及处置
- 2.5 现场踏勘情况
- 2.6 未来土地利用规划
- 2.7 周边土地使用情况
- 2.8 环境敏感目标分布
- 2.9 地质条件
- 2.10 初步调查总结

3 工作计划

- 3.1 布点采样方案
- 3.2 实验室检测分析方案
- 3.3 质量保证与质量控制方案

4 现场采样和实验室分析

- 4.1 钻探与样品采集作业
- 4.2 实验室检测分析
- 4.3 质量保证与质量控制落实情况

5 数据分析与评价

- 5.1 土壤数据分析与评价
- 5.2 地下水数据分析与评价
- 5.3 其他介质数据分析与评价
- 5.4 地块特征参数调查结果
- 5.5 地块概念模型
- 5.6 不确定性分析

6 结论与建议

7 附件

- 1) 现场踏勘记录
- 2) 现场作业照片
- 3) 原始采样记录，包括钻孔记录单、成井记录单、洗井记录单、地下水采样记录等
- 4) 土壤钻孔柱状图
- 5) 地下水监测井结构剖面图
- 6) 样品保存与流转记录
- 7) 实验室检测分析报告（含质控部分）
- 8) 检测分析实验室资质能力证明材料
- 9) 污染源原位探测成果报告
- 10) 水文地质勘察报告

- 11) 污染物空间分布示意图
- 12) 报告审核人员职称证书
- 13) 工作方案专家评审意见、过程专家咨询意见等
- 14) 其他溯源佐证材料