

建设用地非确定源土壤污染状况
调查技术指南

Technical guideline for investigation of soil contamination on land for
construction with non-deterministic pollution source

2022 - 09 - 06 发布

2022 - 10 - 06 实施

目 次

前言	III
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	2
5 工作程序	2
6 初步调查	3
7 详细调查	8
8 现场采样与检测分析	9
9 报告编制	12
附录 A（资料性） 现场踏勘记录表格参考格式	14
附录 B（资料性） 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》的规则起草。

请注意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。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件主要起草单位：江苏省环境科学研究院、江苏省环境工程技术有限公司、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、张强、王海鑫、曲常胜、丁亮、柏立森、蔡安娟、王长明、罗浩、蒋林惠、潘月、冯亚松、邱成浩、宋静、宋敏、唐伟、陈樯、祝欣、于磊、周永艳。

建设用地非确定源土壤污染状况调查技术指南

1 范围

本文件提供了建设用地非确定源土壤污染状况调查原则、程序、内容、方法和报告编制的技术指导。本文件适用于建设用地存在使用历史不清、污染来源不明等情况的土壤及地下水污染状况调查。本文件不适用于放射性污染、致病性微生物污染调查。

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 地表水环境质量标准
- GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- 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
- 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 25.4 建设用地土壤修复技术导则
- HJ 25.5 污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则
- HJ 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
- HJ 1231 土壤环境 词汇

3 术语和定义

HJ 682、HJ 1231界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建设用地 land for construction

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。

[来源：HJ 682-2019]

3.2

土壤污染状况调查 investigation on soil contamination

采用系统科学的调查方法，确定地块是否被污染以及污染程度和范围的过程。

[来源：HJ 1231-2022]

3.3

非确定源土壤污染状况调查 investigation on soil contamination of non-deterministic source

采用系统科学的调查方法，确定存在使用历史不清、污染源不明等情况的地块是否被污染以及污染程度和范围的过程。

4 基本原则

4.1 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，为地块环境污染风险防控提供依据。

4.2 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，避免对调查人员和周边人群健康产生危害，防止对周边人居或生态环境造成二次污染。

4.3 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。

5 工作程序

5.1 土壤污染状况调查可分为初步调查和详细调查两个阶段，具体工作流程如图 1 所示。

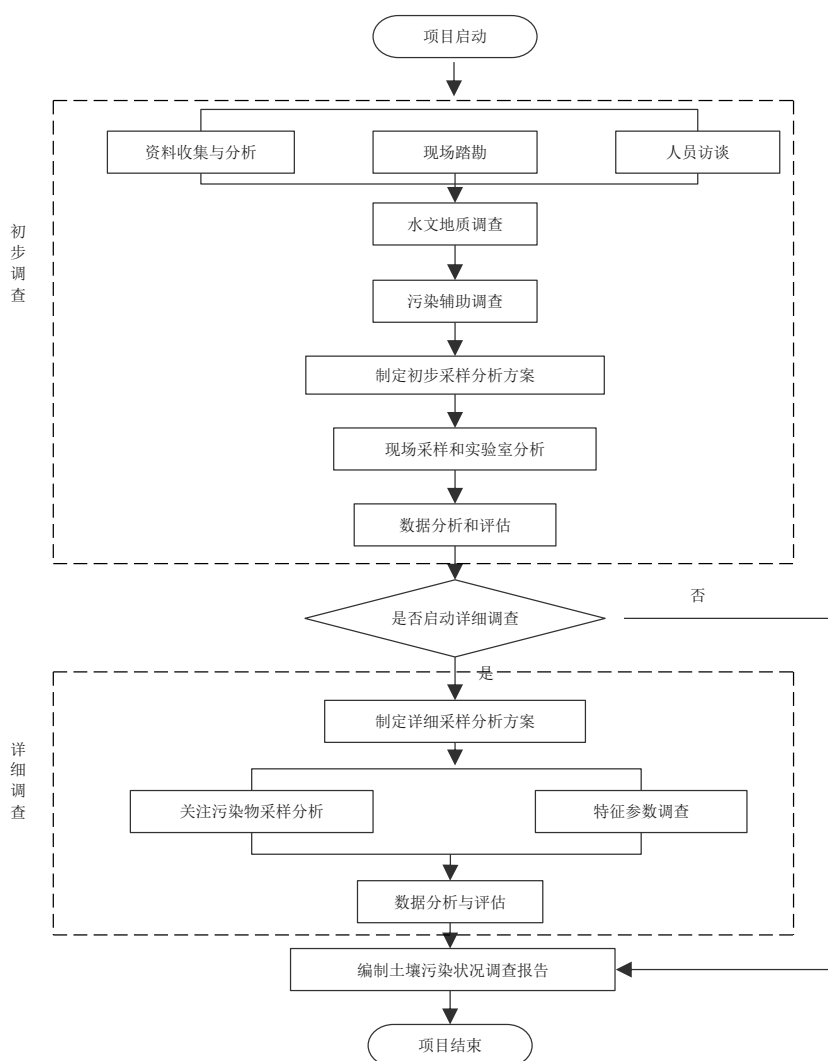


图 1 建设用地非确定源土壤污染状况调查工作流程

5.2 初步调查分识别阶段和证实阶段。识别阶段包括资料收集、现场踏勘、人员访谈，证实阶段包括水文地质勘察、污染辅助探测、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。

5.3 根据初步调查结果分析，如果污染物浓度均未超过 GB 36600、GB/T 14848 等国家或地方相关标准，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，开展进一步详细调查是十分必要的。

5.4 详细调查最重要的是进一步确定土壤和地下水污染物浓度、种类、空间分布状况，以及对地表水和空气等介质的影响情况，分析污染物在地块的迁移与归趋。

6 初步调查

6.1 资料收集与分析

6.1.1 资料收集

HJ 25.1 规定了资料收集的要求，宜按规定执行。

6.1.2 资料分析

调查人员根据专业知识和经验识别资料中的信息，核实地块非确定源特性。

6.2 现场踏勘

6.2.1 现场踏勘范围

踏勘范围包括地块及周围区域，周围区域的范围可由现场调查人员根据污染可能迁移的距离来判断。

6.2.2 现场踏勘内容

地块现场踏勘记录表格具体示例参见附录 A，内容包括但不限于：

- a) 地块内恶臭、异常气味、异常颜色、地面腐蚀、疑似固体废物、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，分析采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；
- g) 相邻地块的现状与历史情况。

6.2.3 现场踏勘的方法

可通过对异常气味的辨识、异常痕迹的观察、无人机航拍等摄影和照相、现场笔记等方式初步判断地块污染的状况。踏勘期间，可使用 X 射线荧光分析仪、光离子检测仪、火焰离子化检测仪、便携式气相色谱-质谱联用仪、便携式傅里叶红外监测仪等野外便携式筛查仪器。

6.3 人员访谈

6.3.1 访谈内容

访谈内容包括资料收集和现场踏勘涉及的疑问，以及针对地块环境异常的信息补充和已有资料的考证。

6.3.2 访谈对象

访谈对象宜包括地块管理机构和地方政府的人员、生态环境保护行政主管部门的人员、地块过去和现在各阶段的使用者以及熟悉地块的第三方人员。

6.3.3 访谈方法

可采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。访谈记录记载被访谈人员的职业、单位、居住地址、联系方式等信息是十分必要的。

6.3.4 内容整理

整理访谈内容，并结合已有资料，作为污染识别的辅助判断依据，并在报告中说明。

6.4 水文地质调查

6.4.1 信息获取

水文地质信息包括地块地层结构、地下水埋藏及分布特征、补径排条件、水文地质参数等内容，可通过收集分析调查地块岩土工程勘察报告、所在区域高精度水文地质资料（比例尺宜不低于 1:5000），以及必要的现场工作获取。

6.4.2 地下水埋藏及分布特征

6.4.2.1 通过水文地质钻孔获取，钻孔数量宜不少于 4 个。

6.4.2.2 钻探深度宜至微承压水含水层或所识别污染源可能影响的第一个稳定含水层底板位置。基岩埋深较浅的，宜钻探至微风化界面，并保留岩芯样品，以备核查。

6.4.3 补径排条件

6.4.3.1 补给条件包括地下水的补给来源、补给方式或途径、补给区分布范围及补给量，相关信息可通过收集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获取。

6.4.3.2 径流条件包括地下水埋深、流向、水力坡度及其动态变化等，宜通过实际观测获取。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。

6.4.3.3 排泄条件包括地下水的排泄形式、排泄途径、排泄区（带）分布、排泄量等，相关信息可通过收集地块所在区域蒸发量变化资料、地下水开采利用信息、泉流量及水化学变化资料等获取。

6.4.4 水文地质参数

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

6.4.4.2 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，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、抽水试验获取；
- d) 弥散系数可通过弥散试验获取，示踪剂类型可采用食盐示踪剂、放射性同位素及染色剂等。

6.5 污染辅助探测

6.5.1 高密度电阻率法探测

CJJ/T 7 规定了高密度电阻率法探测工作的要求，宜按规定开展，并考虑以下内容：

- a) 测区范围内地形、地貌尽可能平坦，便于施测；
- b) 测网范围宜覆盖整个调查区，条件较好的地区可向调查区周边延伸，以了解调查区外围情况，保证有足够的背景场衬托异常；
- c) 测线宜采用网格状方式布置，平行和垂直于潜在污染区，并尽可能避免或减小地形等其他干扰因素的影响；潜在污染区测线间距不大于 10 m；
- d) 测线位置宜采用直线布置为主，尽量避免穿越河道、池塘等难以跨越的地方；
- e) 测线长度宜根据调查区地貌、污染物可能分布深度等资料确定，针对卤代烃等重质污染物，探测深度宜至少至微承压含水层底板位置。

6.5.2 薄膜界面探测

宜采用系统布点法，并考虑以下内容：

- a) 布点单元面积不宜超过 400 m²，面积较小的地块不宜少于 5 个探测点；
- b) 原定探测边界发现污染扩散时，宜适当向外增设探测点；
- c) 探测点深度宜至微承压含水层底板位置，并根据探测实时结果酌情加深。

6.5.3 其他情况

6.5.3.1 如发现倾倒、填埋固废等情况，宜按照固体废物管理要求将其移除后开展土壤污染状况调查。

6.5.3.2 如确需在移除前开展调查工作，可在满足固体废物管理要求和安全的基础上，开展控制性勘探初步判别固体废物空间分布。固体废物不宜作为土壤污染状况调查对象。

6.5.3.3 控制性勘探布点宜考虑以下内容：

- a) 倾倒、填埋堆体内部控制性勘探孔间距不宜大于 20 m；
- b) 面积较小堆体，控制性勘探孔不宜少于 5 个；
- c) 底部无防渗漏措施的堆体，勘探孔深度可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，间距不宜大于 20 m，形成包络线；
- f) 钻探过程发现填埋物的，可沿垂直包络线方向向外增设勘探孔，单侧外扩距离不宜大于 5 m。

6.6 初步采样布点方案

6.6.1 土壤采样布点

开展土壤采样监测点位的布设需考虑内容包括：

- a) 地块采用系统布点法，布点单元面积不宜超过 400 m²；面积较小的地块，土壤采样点位不宜少于 3 个；
- b) 涉及倾倒、填埋堆体清理后界面调查的，布点可按照 HJ 25.2 和 HJ 25.5 要求执行，采样深度结合地块情况确定；
- c) 土壤钻孔深度宜结合地层分布及辅助探测结果确定，一般不小于 6 m，且不穿透调查目标含水层底板；
- d) 如发现遗留地下管线、储罐等，在确保安全距离前提下进行周边临近点布点采样是十分必要的，采样深度宜至少达到其底部以下 3 m；
- e) 在调查布点范围外，宜结合周边实际情况布设土壤清洁对照点；
- f) 土壤样品筛选间隔不超过 2 m，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可在该层位增加采样数量，不同性质的土层采集和送检宜不少于 1 个样品；
- g) 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。

6.6.2 地下水采样布点

地下水采样监测点位的布设需考虑内容包括：

- a) 地下水监测井宜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) 每 6400 m²宜至少布设 1 个地下水采样点；面积较小的地块，监测井数量宜不少于 3 个；
- c) 存在微承压等深层含水层污染可能的，可在做好分层止水的前提下，增设深层监测井；
- d) 地块附近有地下水型饮用水源时，调查宜兼顾主开采层地下水；
- e) 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是十分必要的；
- f) 基岩埋深较浅地块，宜关注可能存在的基岩裂隙水污染问题；

g) 地下水采样监测井数量可根据地块实际情况、调查需要等，合理增加。

6.7 检测分析指标

6.7.1 指标筛选

检测项目根据保守原则确定。初步调查检测指标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的主要产物。

6.7.2 定性分析

可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。

6.7.3 土壤样品检测分析项目

土壤样品检测分析项目包括：

- a) GB 36600 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) 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。

6.7.4 地下水样品检测分析项目

地下水样品检测分析项目宜包括：

- a) GB/T 14848表1中“感官性状及一般化学指标”和“毒理学指标”；
- b) GB 36600中表1的污染物项目；
- c) 定性分析筛选出的特征污染物；
- d) 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。

6.7.5 其他介质检测分析项目

如地块内有流经或汇集的地表水，宜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宜包括 GB 3838 中表 1 中污染物及 6.7.4 中 b) 至 e) 四项。水体沉积物检测分析项目宜与土壤样品保持一致。

6.7.6 生物毒性试验

土壤和地下水感官明显异常，通过常规检测分析手段无法充分鉴别主要污染物时，可筛选高浓度、重异味或颜色异常的样品，进行综合生物毒性测试。土壤可采取种子发芽试验、蚯蚓毒性试验等；地下水可采取发光菌试验、斑马鱼试验等。

6.8 地块数据分析

6.8.1 土壤评价标准选取

6.8.1.1 土壤评价标准宜选取 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，可从严执行 GB 36600 第一类用地筛选值。

6.8.1.2 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列出所选择的暴露途径、迁移模型和参数值是充分必要的。

6.8.2 地下水评价标准选取

6.8.2.1 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），宜优先选取 GB/T 14848 中Ⅲ类标准。GB/T 14848 未列入的污染物，执行 GB 5749。

6.8.2.2 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，宜选取 GB/T 14848 中Ⅳ类标准；GB/T 14848 没有规定的污染物，可依据 HJ 25.3 等标准及相关技术要求推导特定污染物的评价标准。采用风险评估方法制定筛选值时列出所选择的暴露途径、迁移模型和参数值是充分必要的。

6.9 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、特征污染物、污染空间分布及污染范围等；

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。

7 详细调查

7.1 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。

7.2 详细采样布点方案

7.2.1 土壤采样布点

土壤采样监测点位的布设需考虑内容包括：

a) 初步调查筛选的连片污染区域，土壤采样点位数每 100 m² 宜不少于 1 个；孤立的超标点位可酌情进一步加密；

b) 土壤钻孔深度宜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；涉及重质非水相污染物的，可在分析地层污染物理化学性质、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；

c) 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布设不少于 2 个采样点位，判断是否发生污染迁移是充分必要的；

d) 边界外宜调查至污染未超标处，如边界外不具备采样条件，可通过插值或数学模型模拟判断边界外存在土壤污染的可能性，并提出进一步污染管控的建议或要求。

7.2.2 地下水采样布点

地下水采样监测点位的布设需考虑内容包括：

- a) 初步调查显示存在土壤或地下水污染的区域，每 1600 m² 宜至少布设 1 个地下水采样点位；
- b) 地下水布点宜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，监测断面数不少于 3 个，并根据污染羽长度酌情增设监测断面，以达到完整捕捉污染羽分布的目的；
- c) 地下水监测层位宜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，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少于 2 个采样点位，判断是否发生污染迁移是十分必要的；
- e) 边界外宜调查至污染未超标处，如边界外不具备采样条件，可通过插值或数学模型模拟判断边界外存在地下水污染的可能性。

7.3 检测分析指标

7.3.1 检测项目

土壤和地下水的分析检测项目包括：

- a) 初步调查土壤、地下水超标污染物；
- b) 初步调查土壤、地下水未超标但高于清洁对照点的污染物。

7.3.2 生物毒性测试

符合 6.7.6 内容。

7.3.3 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、氟离子、总铬等污染物，可结合地块所在区域降雨 pH 值等因素，按照 GB 5085.3 等方法开展关注污染物土壤样品浸出测试。

7.4 特征参数

HJ 25.1 规定了特征参数获取的要求，宜按规定执行。

7.5 数据分析与评价

详细调查阶段可沿用初步调查阶段数据评价标准，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价。

7.6 概念模型的完善

结合详细调查结果，进一步完善地块概念模型，需要考虑的内容包括：

- 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。

8 现场采样与检测分析

8.1 采样前准备

采样前准备钻探设备、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、现场记录表单等是十分重要的。

8.2 采样点确认

采样前宜使用 2000 国家大地坐标系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。

8.3 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，调整过程宜明确记录。

8.4 现场样品采集

8.4.1 土壤样品采集

HJ 25.2、HJ/T 166、HJ 1019 规定了土壤样品采集、保存、流转的要求，宜按规定执行，并考虑以下内容：

a) 综合考虑地块的构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素选取钻探设备，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) 土壤样品采集宜兼顾不同土层及分层处、初见水位处、感官异常处等位置，间隔不宜大于 2m，现场快速检测设备可选择光离子化检测仪(PID)、火焰离子化检测仪(FID)、X 射线荧光光谱仪(XRF)，并在检测前进行设备校准；

c) 采样过程宜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。

8.4.2 地下水样品采集

HJ 25.2、HJ 164和HJ 1019规定了地下水监测井建设、样品采集的要求，宜按规定执行，并考虑以下内容：

a) 监测井建设深度不宜穿透监测目标含水层底板，滤水管不宜越层，监测目标层与其他含水层之间做好止水是十分必要的；

b) 地下水采样井井管宜选用坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材质；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；当地下水的腐蚀性较强时，宜选择高密度聚乙烯(HDPE)材质管；

c) 地下水含有非水相液体时，可使用油层测厚仪测量油层的位置和厚度，并做好记录；

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，取水位置宜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，取水位置宜在含水层的顶部；

e) 宜对地下水成井过程的井管处理、滤料填充和材料止水、成井洗井作业和洗井合格出水、井台构筑等步骤、样品采集过程的采样洗井、取样装样、以及采样过程中现场快速检测等步骤进行拍照记录，作为调查工作成果附件，以备核查。

8.5 作业安全

8.5.1 一般规定

进场前制定地块调查的人员健康和安全防护计划是十分必要的，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、踏勘采样点、核查天气情况、采样设备试运行等内容。

8.5.2 识别地块风险源

识别采样点位地上及地下风险源，宜包括但不限于高压线、燃气管线、油品管线、化学品输送管线、储罐、输水管线、地下设备设施、危险破旧建筑物、通信电缆等，风险源识别情况宜明确登记。

8.5.3 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，宜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。

8.5.4 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是至关重要的。应急预案宜包括通讯指挥、安全防护、紧急处置等内容。

8.5.5 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，培训内容宜包括国家及安全生产法律法规和管理条例、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。

8.5.6 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，检查设备运行状况。若需在地块使用水、电、油、气等，宜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。

8.5.7 采样点人工探测

对无法确切排除的疑似危险源，借助现场物探或手工试钻等方式进行核查是十分必要的。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，宜调整采样点位位置或采取必要加固措施。

8.5.8 天气情况核查

在台风、暴雨、雷电、冰雹等恶劣天气情况下不宜进行钻探采样作业。雨、雪天后作业，现场宜采取防滑、防跌保护措施。

8.5.9 采样设备运行

钻探时，宜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，宜立刻停止钻进，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。

8.5.10 作业人员防护

作业人员全程规范佩戴相应健康安全防护用品是十分必要的。

8.5.11 突发事件应急措施

作业期间出现突发安全事故时，严格按照应急预案，科学、专业、冷静、及时执行应急措施是十分必要的，重点防范起火、泄漏、爆炸、触电、中毒等安全问题及二次污染问题。

8.6 二次污染防治

现场采样过程采取的二次污染防治措施包括：

- a) 土壤采样过程产生的剩余样品宜妥善处理；
- b) 地下水建井采样过程产生的洗井及设备清洗废水宜使用固定容器收集，集中处置；
- c) 采样过程产生的废弃手套、口罩等固体废物宜集中收集处置，不宜随意丢弃；
- d) 未建设地下水监测井的采样钻孔，宜采用清洁膨润土回填并压实封孔。

8.7 检测分析

8.7.1 检测分析实验室

具有调查对应土壤和水质检测项目的 CMA 资质对于检测实验室是至关重要的。

8.7.2 检测分析方法

检测分析方法的选取宜考虑以下内容：

- a) 检测分析方法与评价标准规定方法一致是十分必要的；未列入标准的污染物项目，宜优先采用国家标准（GB）或环保行业标准（HJ）；其他可参考标准的采用顺序如下：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；
- b) 使用非标准方法前，进行方法验证确认是十分必要的，非标准方法宜由不少于 3 名本领域高级职称及以上专家进行审定；
- c) 方法验证的过程及结果宜形成报告，并附全过程的原始记录，保证可追溯。

8.7.3 原始数据管理

参与土壤污染状况调查的实验室，宜保存所有样品检测的原始数据（包括电子数据）以备检查，保存期不少于 20 年。

8.8 质量保证与质量控制

8.8.1 现场质量保证和质量控制措施

HJ 25.1、HJ 25.2 和 HJ 1019 规定了现场质量保证和质量控制措施包括交叉污染预防、现场质控样品采集、样品保存与流转、辅助设备校准与验证等工作要求，宜按规定执行。

8.8.2 实验室检测分析质量保证和质量控制

HJ 164、HJ/T 166 等相关标准规定了实验室检测分析质量保证和质量控制的具体要求，宜按规定执行。

9 报告编制

9.1 报告内容和格式

对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、地块概述、工作计划、现场采样和实验室分析、数据分析与评价、结论与建议、附件。报告的格式可见附录 B。

9.2 不确定性分析

报告宜列出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。

9.3 结论和建议

初步调查结论宜明确地块性质、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；详细调查结论宜明确地块关注污染物清单和污染物空间分布特征等内容。

附 录 A
(资料性)
现场踏勘记录表格样式

表 A.1 现场踏勘记录表格

踏勘时间		天气		
项目名称		地块位置(地块大门 或中心)	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 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他情况(简述):			
	空气中是否存在明显异味 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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:			
	简述现场地面建构筑物遗留情况, 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） <input type="checkbox"/> 给水管道 <input type="checkbox"/> 排水管道 <input type="checkbox"/> 燃气管道 <input type="checkbox"/> 热力管道 <input type="checkbox"/> 电力电缆 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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：							
XRF仪器型号：		检出限：		PID仪器型号：		检出限：	
校准记录：				校准记录：			
XRF设备内样品编号				PID测试结果		（ <input type="checkbox"/> ppm/ <input type="checkbox"/> ppb）	
砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	...

附录 B
(资料性)
调查报告大纲

- 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 地理位置
 - 2.2 地块及周边地形地貌、土壤类型
 - 2.3 地块及周边水文地质条件
 - 2.4 地块用地历史变迁
 - 2.5 周边地块用地历史变迁
 - 2.6 周边环境敏感目标
 - 2.7 地块土地利用规划
 - 2.8 现场踏勘情况
 - 2.9 人员访谈情况
 - 2.10 资料分析与总结
- 3 工作计划
 - 3.1 水文地质调查
 - 3.2 污染辅助探测
 - 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 水文地质调查现场作业
 - 4.2 污染辅助探测现场作业
 - 4.3 钻探与样品采集作业
 - 4.4 实验室检测分析
 - 4.5 质量保证与质量控制
- 5 数据分析与评价
 - 5.1 水文地质条件
 - 5.2 辅助探测分析
 - 5.3 检测结果分析
 - 5.4 地块概念模型
 - 5.5 不确定性分析
- 6 结论与建议
- 7 附件
 - 7.1 现场踏勘记录
 - 7.2 人员访谈记录

- 7.3 现场作业照片
 - 7.4 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
 - 7.5 土壤钻孔柱状图
 - 7.6 地下水监测井结构剖面图
 - 7.7 样品保存与流转记录
 - 7.8 实验室检测分析报告（含质控部分）
 - 7.9 检测分析实验室资质能力证明材料
 - 7.10 污染源辅助探测成果报告
 - 7.11 水文地质勘察报告
 - 7.12 污染物空间分布示意图
 - 7.13 报告审核人员职称证书
 - 7.14 工作方案专家评审意见、过程专家咨询意见等
 - 7.15 其他佐证材料
-