

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 25.1—2014

代替 HJ/T 25-1999

场地环境调查技术导则

Technical guidelines for environmental site investigation

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2014-02-19发布

2014-07-01实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

前 言.....	II
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.....	1
5 第一阶段场地环境调查.....	3
6 第二阶段场地环境调查.....	5
7 第三阶段场地环境调查.....	7
8 报告编制.....	8
附录 A (资料性附录) 调查报告编制大纲.....	9
附录 B (资料性附录) 常见污染场地及特征污染物.....	11

前 言

根据《中华人民共和国环境保护法》，**保护生态环境，保障人体健康**，加强污染场地环境监督管理，规范场地环境调查，制定本标准。

本标准与以下标准同属污染场地系列环境保护标准：

《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）；

《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）；

《污染场地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2014）。

自以上标准实施之日起，**《工业企业土壤环境质量风险评价基准》（HJ/T 25-1999）**

废止。

本标准规定了场地环境调查的原则、内容、程序和技术要求。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：轻工业环境保护研究所、环境保护部环境标准研究所、环境保护部南京环境科学研究所、上海市环境科学研究院、沈阳环境科学研究院。

本标准环境保护部 2014 年 2 月 19 日批准。

本标准自 2014 年 7 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部负责解释。

场地环境调查技术导则

残余废物调查参考《场地环境监测技术导则》；构筑物和设备调查和取样见《杀虫剂类可持续有机污染物污染场地环境风险管理技术研究》

1 适用范围

本标准规定了场地土壤和地下水环境调查的原则、内容、程序和技术要求。
本标准适用于场地环境调查，为污染场地环境管理提供基础数据和信息。
本标准不适用于含有放射性污染的场地调查。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 15618	土壤环境质量标准
GB/T 14848	地下水质量标准
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 25.2	场地环境监测技术导则
HJ 25.3	污染场地风险评估技术导则
HJ 25.4	污染场地土壤修复技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 场地 site

某一地块范围内的土壤、地下水、地表水以及地块内所有构筑物、设施和生物的总和。

3.2 潜在污染场地 potential contaminated site

指因从事生产、经营、处理、贮存有毒有害物质，堆放或处理处置潜在危险废物，以及从事矿山开采等活动造成污染，且对人体健康或生态环境构成潜在风险的场地。

3.3 场地环境调查 environmental site investigation

采用系统的调查方法，确定场地是否被污染及污染程度和范围的过程。

3.4 敏感目标 potential sensitive targets

指污染场地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。

4 基本原则和工作程序

4.1 基本原则

4.1.1 针对性原则

针对场地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，为场地的环境管理提供依据。

4.1.2 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，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

场地环境调查可分为三个阶段，调查的工作程序如图 1 所示。

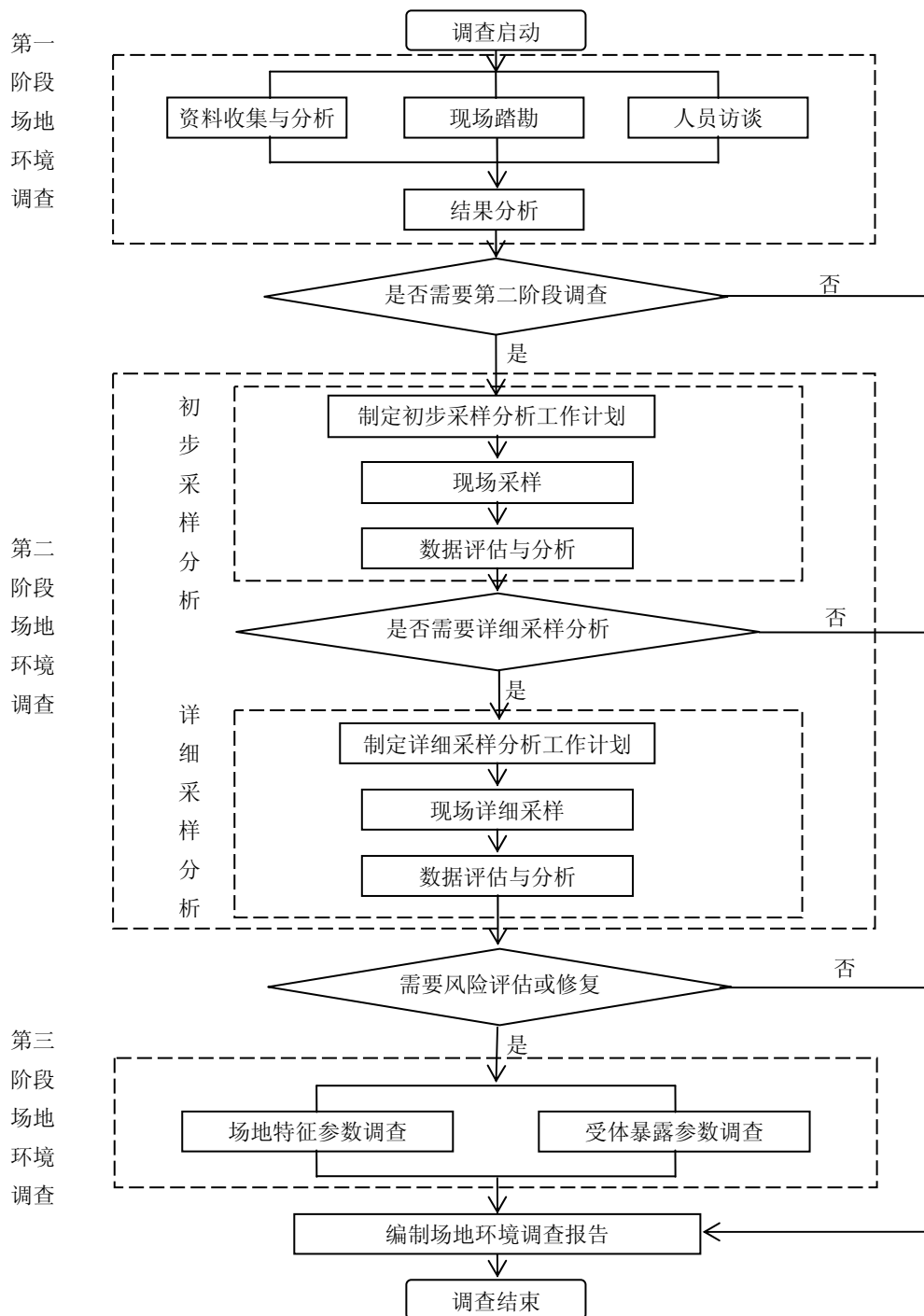


图 1 场地环境调查的工作内容与程序

4.2.1 第一阶段场地环境调查

第一阶段场地环境调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认场地内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为场地的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

4.2.2 第二阶段场地环境调查

4.2.2.1 第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段场地环境调查表明场地内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理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场地内外存在污染源时，作为潜在污染场地进行第二阶段场地环境调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

4.2.2.2 第二阶段场地环境调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。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。

4.2.2.3 根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过国家和地方等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，第二阶段场地环境调查工作可以结束，否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。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。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，确定场地污染程度和范围。

4.2.3 第三阶段场地环境调查

若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段场地环境调查。第三阶段场地环境调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。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 第一阶段场地环境调查

5.1 资料收集与分析

5.1.1 资料的收集

主要包括：场地利用变迁资料、场地环境资料、场地相关记录、有关政府文件、以及场地所在区域的自然和社会信息。当调查场地与相邻场地存在相互污染的可能时，须调查相邻场地的相关记录和资料。

5.1.1.1 场地利用变迁资料包括：用来辨识场地及其相邻场地的开发及活动状况的航片或卫星图片，场地的土地使用和规划资料，其它有助于评价场地污染的历史资料，如土地登记信息资料等。场地利用变迁过程中的场地内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况。

5.1.1.2 场地环境资料包括：场地土壤及地下水污染记录、场地危险废物堆放记录以及场地与自然保护区和水源地保护区等的位置关系等。

5.1.1.3 场地相关记录包括：产品、原辅材料及中间体清单、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、环境影响报告书或表、环境审计报告和地勘报告等。

5.1.1.4 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。

5.1.1.5 场地所在区域的自然和社会信息包括：自然信息包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质和气象资料等；社会信息包括人口密度和分布，敏感目标分布，及土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划，相关国家和地方的政策、法规与标准，以及当地地方性疾病统计信息等。

5.1.2 资料的分析

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，如资料缺失影响判断场地污染状况时，应在报告中说明。

5.2 现场踏勘

5.2.1 安全防护准备

在现场踏勘前，根据场地的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

5.2.2 现场踏勘的范围

以场地内为主，并应包括场地的周围区域，周围区域的范围应由现场调查人员根据污染物可能迁移的距离来判断。

5.2.3 现场踏勘的主要内容

现场踏勘的主要内容包括：场地的现状与历史情况，相邻场地的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

5.2.3.1 场地现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，场地过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

5.2.3.2 相邻场地的现状与历史情况：相邻场地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。

5.2.3.3 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，如住宅、商店和工厂等，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，如水井等；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。

5.2.3.4 地质、水文地质和地形的描述：场地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场地，以及场地内污染物迁移到地下水和场地之外。

5.2.4 现场踏勘的重点

重点踏勘对象一般应包括：有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备，储槽与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。

同时应该观察和记录场地及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其它公共场所等，并在报告中明确其与场地的位置关系。

5.2.5 现场踏勘的方法

可通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式初步判断场地污染的状况。踏勘期间，可以使用现场快速测定仪器。

5.3 人员访谈

5.3.1 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。

5.3.2 访谈对象

受访者为场地现状或历史的知情人，应包括：场地管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，场地过去和现在各阶段的使用者，以及场地所在地或熟悉场地的第三方，如相邻场地的工作人员和附近的居民。

5.3.3 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。

5.3.4 内容整理

应对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充，作为调查报告的附件。

5.4 结论与分析

本阶段调查结论应明确场地内及周围区域有无可能的污染源，并进行不确定性分析。若有可能的污染源，应说明可能的污染类型、污染状况和来源，并提出第二阶段场地环境调查的建议。

6 第二阶段场地环境调查

6.1 初步采样分析工作计划

根据第一阶段场地环境调查的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任务。

6.1.1 核查已有信息

对已有信息进行核查，包括第一阶段场地环境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、地表水或场地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。

6.1.2 判断污染物的可能分布

根据场地的具体情况、场地内外的污染源分布、水文地质条件以及污染物的迁移和转化等因素，判断场地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。

6.1.3 制定采样方案

采样方案一般包括：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。

6.1.3.1 采样点水平方向的布设参照表 1 进行，并应说明采样点布设的理由，具体见 HJ 25.2。

表 1 几种常见的布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的场地。
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的场地。
分区布点法	适用于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的场地。
系统布点法	适用于各类场地情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况。

6.1.3.2 采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。若对场地信息了解不足，难以合理判断采样深度，可按 0.5-2 米等间距设置采样位置。

6.1.3.3 对于地下水，一般情况下应在调查场地附近选择清洁对照点。地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素；对于场地内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范，则可以作为地下水的取样点或对照点。

6.1.4 制定健康和安全防护计划

根据有关法律法规和工作现场的实际情况，制定场地调查人员的健康和安全防护计划。

6.1.5 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场地内外潜在污染源和污染物，同时考虑污染物的迁移转化，判断样品的检测分析项目；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。一般工业场地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、氰化物和石棉等。如土壤和地下水明显异常而常规检测项目无法识别时，可采用生物毒性测试方法进行筛选判断。

6.1.6 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，现场重复样分析，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。

6.2 详细采样分析工作计划

土壤环境监测技术规范

地下水环境监测技术规范

在初步采样分析的基础上制定详细采样分析工作计划。详细采样分析工作计划主要包括：评估初步采样分析工作计划和结果，制定采样方案，以及制定样品分析方案等。详细调查过程中监测的技术要求按照 HJ 25.2 中的规定执行。

6.2.1 评估初步采样分析的结果

分析初步采样获取的场地信息，主要包括土壤类型、水文地质条件、现场和实验室检测数据等；初步确定污染物种类、程度和空间分布；评估初步采样分析的质量保证和质量控制。

6.2.2 制定采样方案

根据初步采样分析的结果，结合场地分区，制定采样方案。应采用系统布点法加密布设采样点。对于需要划定污染边界范围的区域，采样单元面积不大于 1600 平方米（40 米×40 米网格）。垂直方向采样深度和间隔根据初步采样的结果判断。

6.2.3 制定样品分析方案

根据初步调查结果，制定样品分析方案。样品分析项目以已确定的场地关注污染物为主。

6.2.4 其它

详细采样工作计划中的其它内容可在初步采样分析计划基础上制定，并针对初步采样分析过程中发现的问题，对采样方案和工作程序等进行相应调整。

6.3 现场采样

6.3.1 采样前的准备

现场采样应准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护装备等。

6.3.2 定位和探测

采样前，可采用卷尺、GPS 卫星定位仪、经纬仪和水准仪等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。可采用金属探测器或探地雷达等设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。采用水位仪测量地下水水位，采用油水界面仪探测地下水非水相液体。

6.3.3 现场检测

可采用便携式有机物快速测定仪、重金属快速测定仪、生物毒性测试等现场快速筛选技术手段进行定性或定量分析，可采用直接贯入设备现场连续测试地层和污染物垂向分布情况，也可采用土壤气体现场检测手段和地球物理手段初步判断场地污染物及其分布，指导样品采集及监测点布设。采用便携式设备现场测定地下水水温、pH 值、电导率、浊度和氧化还原电位等。

6.3.4 土壤样品采集

6.3.4.1 土壤样品分表层土和深层土。深层土的采样深度应考虑污染物可能释放和迁移的深度（如地下管线和储槽埋深）、污染物性质、土壤的质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素。可利用现场探测设备辅助判断采样深度。

6.3.4.2 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。

6.3.4.3 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。含汞或有机污染物的土壤样品应在4℃以下的温度条件下保存和运输，具体参照 HJ 25.2。

6.3.4.4 土壤采样时应进行现场记录，主要内容包括：样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味、现场检测结果以及采样人员等。

6.3.5 地下水水样采集

6.3.5.1 地下水采样一般应建地下水监测井。监测井的建设过程分为设计、钻孔、过滤管和井管的选择和安装、滤料的选择和装填，以及封闭和固定等。监测井的建设可参照 HJ/T 164 中的有关要求。所用的设备和材料应清洗除污，建设结束后需及时进行洗井。

6.3.5.2 监测井建设记录和地下水采样记录的要求参照 HJ/T 164。样品保存、容器和采样体积的要求参照 HJ/T 164 附录 A。

6.3.6 其它注意事项

现场采样时，应避免采样设备及外部环境等因素污染样品，采取必要措施避免污染物在环境中扩散。现场采样的具体要求参照 HJ 25.2。

6.3.7 样品追踪管理

应建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输和交接等过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。

6.4 数据评估和结果分析

6.4.1 实验室检测分析

委托有资质的实验室进行样品检测分析。

6.4.2 数据评估

整理调查信息和检测结果，评估检测数据的质量，分析数据的有效性和充分性，确定是否需要补充采样分析等。

6.4.3 结果分析

根据土壤和地下水检测结果进行统计分析，确定场地关注污染物种类、浓度水平和空间分布。

7 第三阶段场地环境调查

7.1 主要工作内容

主要工作内容包括场地特征参数和受体暴露参数的调查。

7.1.1 调查场地特征参数

场地特征参数包括：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、有机碳含量、含水率和质地等；场地（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。根据风险评估和场地修复实际需要，选取适当的参数进行调查。

受体暴露参数包括：场地及周边地区土地利用方式、人群及建筑物等相关信息。

7.2 调查方法

场地特征参数和受体暴露参数的调查可采用资料查询、现场实测和实验室分析测试等方法。

7.3 调查结果

该阶段的调查结果供场地风险评估和污染修复使用。

8 报告编制

8.1 第一阶段场地环境调查报告编制

8.1.1 报告内容和格式

对第一阶段调查过程和结果进行分析、总结和评价。内容主要包括场地环境调查的概述、场地的描述、资料分析、现场踏勘、人员访谈、结果和分析、调查结论与建议、附件等。报告格式可参照附录 A。

8.1.2 结论和建议

调查结论应尽量明确场地内及周围区域有无可能的污染源，若有可能的污染源，应说明可能的污染类型、污染状况和来源。应提出是否需要第二阶段场地环境调查的建议。

8.1.3 不确定性分析

报告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。

8.2 第二阶段场地环境调查报告编制

8.2.1 报告内容和格式

对第二阶段调查过程和结果进行分析、总结和评价。内容主要包括工作计划、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。

8.2.2 结论和建议

结论和建议中应提出场地关注污染物清单和污染物分布特征等内容。

8.2.3 不确定性分析

报告应说明第二阶段场地环境调查与计划的工作内容的偏差以及限制条件对结论的影响。

8.3 第三阶段场地环境调查报告编制

按照 HJ 25.3 和 HJ 25.4 的要求，提供相关内容和测试数据。

附录 A

(资料性附录)

调查报告编制大纲

A.1 场地环境调查第一阶段报告编制大纲

- 1 前言
- 2 概述
 - 2.1 调查的目的和原则
 - 2.2 调查范围
 - 2.3 调查依据
 - 2.4 调查方法
- 3 场地概况
 - 3.1 区域环境概况
 - 3.2 敏感目标
 - 3.3 场地的现状和历史
 - 3.4 相邻场地的现状和历史
 - 3.5 场地利用的规划
- 4 资料分析
 - 4.1 政府和权威机构资料收集和分析
 - 4.2 场地资料收集和分析
 - 4.3 其它资料收集和分析
- 5 现场踏勘和人员访谈
 - 5.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析
 - 5.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价
 - 5.3 固体废物和危险废物的处理评价
 - 5.4 管线、沟渠泄漏评价
 - 5.5 与污染物迁移相关的环境因素分析
 - 5.6 其它
- 6 结果和分析
- 7 结论和建议
- 8 附件（地理位置图、平面布置图、周边关系图、照片和法规文件等）

A. 2 场地环境调查第二阶段报告编制大纲

1 前言

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.2 调查范围

2.3 调查依据

2.4 调查方法

3 场地概况

3.1 区域环境状况

3.2 敏感目标

3.3 场地的使用现状和历史

3.4 相邻场地的使用现状和历史

3.5 第一阶段场地环境调查总结

4 工作计划

4.1 补充资料的分析

4.2 采样方案

4.3 分析检测方案

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

5.2 采样方法和程序

5.3 实验室分析

5.4 质量保证和质量控制

6 结果和评价

6.1 场地的地质和水文地质条件

6.2 分析检测结果

6.3 结果分析和评价

7 结论和建议

8 附件（现场记录照片、现场探测的记录、监测井建设记录、实验室报告、质量控制结果和样品追踪监管记录表等）

附录 B

(资料性附录)

常见场地类型及特征污染物

常见场地类型及特征污染物可参考表 B.1。实际调查过程中应根据具体情况确定。

表 B.1 常见场地类型及特征污染物

行业分类	场地类型	潜在特征污染物类型
制造业	化学原料及化学品制造	挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属、持久性有机污染物、农药
	电气机械及器材制造	重金属、有机氯溶剂、持久性有机污染物
	纺织业	重金属、氯代有机物
	造纸及纸制品	重金属、氯代有机物
	金属制品业	重金属、氯代有机物
	金属冶炼及延压加工	重金属
	机械制造	重金属、石油烃
	塑料和橡胶制品	半挥发性有机物、挥发性有机物、重金属
	石油加工	挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属、石油烃
	炼焦厂	挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属、氰化物
	交通运输设备制造	重金属、石油烃、持久性有机污染物
	皮革、皮毛制造	重金属、挥发性有机物
	废弃资源和废旧材料回收加工	持久性有机污染物、半挥发性有机物、重金属、农药
采矿业	煤炭开采和洗选业	重金属
	黑色金属和有色金属矿采选业	重金属、氰化物
	非金属矿物采选业	重金属、氰化物、石棉
	石油和天然气开采业	石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物
电力燃气及水的生产和供应	火力发电	重金属、持久性有机污染物
	电力供应	持久性有机污染物
	燃气生产和供应	半挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属
水利、环境和公共设施管理业	水污染治理	持久性有机污染物、半挥发性有机物、重金属、农药
	危险废物的治理	持久性有机污染物、半挥发性有机物、重金属、挥发性有机物
	其它环境治理（工业固废、生活垃圾处理）	持久性有机污染物、半挥发性有机物、重金属、挥发性有机物
其它	军事工业	半挥发性有机物、重金属、挥发性有机物
	研究，开发和测试设施	半挥发性有机物、重金属、挥发性有机物
	干洗店	挥发性有机物、有机氯溶剂
	交通运输工具维修	重金属、石油烃