

电镀行业地块土壤污染状况调查技术规范

Technical specification for investigation on soil contamination
of electroplating enterprise

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

目 次

| | |
|------------------------------|-----|
| 目次..... | I |
| 前言..... | III |
| 电镀行业地块土壤污染状况调查技术规范..... | 1 |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 工作流程..... | 1 |
| 5 资料收集..... | 3 |
| 6 现场踏勘..... | 3 |
| 7 人员访谈..... | 4 |
| 8 污染识别..... | 4 |
| 9 初步采样分析方案..... | 4 |
| 10 详细采样分析方案..... | 6 |
| 11 现场采样..... | 7 |
| 12 样品分析..... | 8 |
| 13 质量保证和质量控制..... | 8 |
| 14 数据分析与评价..... | 8 |
| 15 报告编制..... | 8 |
| 附录 A（资料性） 调查用表..... | 10 |
| 附录 B（资料性） 电镀典型工序及其特征污染物..... | 17 |
| 附录 C（资料性） 初步调查报告编制大纲..... | 18 |
| 附录 D（资料性） 详细调查报告编制大纲..... | 19 |
| 参考文献..... | 20 |

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。

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：张满成、王水、柏立森、蒋林惠、王栋、祝欣、宋静、宋敏、潘月、傅博文、辜建强、吕宗祥、邱成浩、陶景忠、刘伟、周永艳、张丹、于磊、唐伟、钟道旭、朱冰清、曹璐、蔡安娟、陈丹丹、吕品洁、温冰、陈橛、高新、张羽西、李嘉明、王莹、王海鑫、冯亚松、刘翠翠、李梦雅、尹芝华、吕良华、汪子阳、尹程程、唐卫杰、刘金光。

电镀行业地块土壤污染状况调查技术规范

1 范围

本文件规定了电镀行业地块土壤及地下水污染状况调查的工作程序、内容和技术要求。

本文件适用于关闭搬迁电镀企业（电镀生产加工企业和涉及电镀生产加工的企业）地块土壤及地下水污染状况调查工作。

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/T 14848-2017 地下水质量标准
- GB 21900 电镀污染排放标准
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- 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 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

HJ 682界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电镀 electroplating

利用电解方法在制品表面沉积均匀、致密、结合良好的金属和合金层的过程。包括镀前处理（去油、去锈）、镀上金属层和镀后处理（钝化、除氢）。

[来源：GB 21900-2008，3.1]

4 工作流程

电镀行业地块土壤污染状况调查可分为初步调查和详细调查两个阶段。初步调查表明潜在污染源区域土壤中污染物含量未超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）或清洁对照点含

量（有土壤环境背景的无机物）以及地下水中污染物含量未超过国家相关标准限值，则环境风险可以忽略（即污染物含量低于可接受水平），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，调查活动可以结束；否则认为可能存在环境风险，应开展进一步的详细调查和风险评估。详细调查是进一步确定土壤与地下水污染物的空间分布状况及其范围的污染证实阶段，详细调查宜明确土壤及地下水污染的相互影响情况，分析污染物在该地块的迁移与归趋等。调查的工作流程如图1所示。

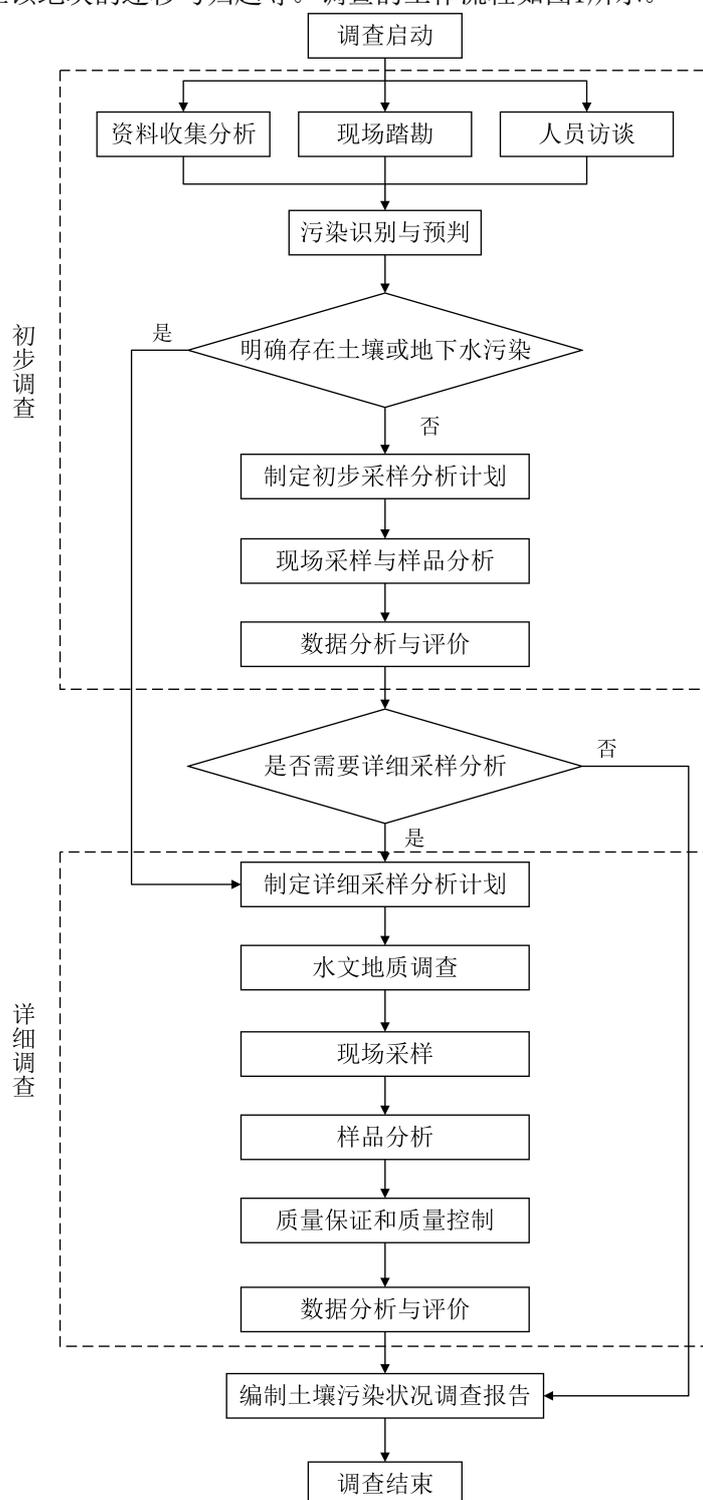


图 1 电镀行业地块土壤污染状况调查工作流程图

5 资料收集

资料收集主要包括土地利用历史及过程变迁资料、地块环境资料、地块水文地质资料、政府机关和权威机构保存和发布的环境资料、所在区域自然和社会信息等。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

5.1 土地利用历史及过程变迁资料主要包括：

- a) 地块及相邻区域使用历史资料及航拍照片或卫星影像；
- b) 土地利用规划及登记信息；
- c) 历史工业生产信息，包括但不限于：地块红线图、平面布置、地下管线布设情况；生产产品、原辅材料等清单；主要生产流程、产污环节；槽罐、管线、沟渠用途、分布、深度、与地面位置关系及泄漏记录；污染治理设施及污染物排放情况；固体废物存放、处置情况等；
- d) 企业隐患排查相关资料、设施设备拆除活动中的土壤污染防治工作方案及实施情况；
- e) 其他有助于分析地块潜在污染的历史资料。

5.2 地块环境资料主要包括：

- a) 项目建设环境影响评价及批复；
- b) 历史环境监测数据；
- c) 环境污染事故记录；
- d) 环境违法行为记录；
- e) 土壤及地下水污染记录；
- f) 与自然保护区和水源地保护区的位置关系；
- g) 其他有助于分析地块潜在污染的环境资料。

5.3 地块水文地质资料主要包括：

- a) 地形地貌；
- b) 地层结构、岩性及土层物理力学性质参数；
- c) 环境地质问题；
- d) 水文地质资料，包括水质、水位和水量信息、水力传导系数、渗透系数、弥散系数、流向等。

5.4 政府机关和权威机构保存和发布的环境资料主要包括：

- a) 区域环境规划；
- b) 环境质量公告；
- c) 企业在政府部门相关环境备案和批复；
- d) 生态和水源保护区及其规划等；
- e) 普查、核查等资料。

5.5 所在区域自然和社会信息主要包括：

- a) 自然信息，包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料等；
- b) 社会信息，包括人口密度和分布，敏感目标分布，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，当地地方性疾病统计信息等。

6 现场踏勘

现场踏勘前，根据地块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。

现场踏勘主要是对地块水文地质条件、重要污染源、井（地下水监测井、民用水井等）、监测情况、管理状况、土地利用及周边环境等情况进行考察，踏勘范围由现场调查人员根据电镀企业土壤污染状况调查范围以及污染物可能的迁移距离来判定。现场踏勘可参照附录A.1如实记录踏勘情况。现场踏勘任务主要包括：

- a) 应核实地块水文地质条件、污染源信息（电镀、酸洗、氧化、磷化、浸镀等表面处理车间，地下生产装置和废水输送管路）、电镀生产工艺（包括镀种、电镀工艺、漂洗工艺等）、电镀槽的材质和埋深、地下水井（位置、规格、水位等）、污染防治设施运行情况等是否与收集的资料一致；
- b) 应调查地块周边环境敏感目标情况，包括位置、类型、分布、规模等，明确所处环境功能区及地下水、地表水使用情况；
- c) 应核实生产设施现状：生产设备及工艺布局是否与平面布置图一致；生产车间硬化地面是否满足防渗防漏要求、是否破损或腐蚀；生产设施是否符合行业清洁生产标准要求；现场设施有无明显破损、出现外溢和渗漏情况；排污明沟是否有积水和污泥；污水排出口附近水体颜色、气味、生物生长情况是否正常；固废（如槽泥、废水处理污泥、废液等）是否安全处置、化学药剂是否存在泄露或不合理堆放；
- d) 宜配备简易采样和检测仪器（便携式土壤采样器、多参数水质测试仪、便携式X射线荧光检测仪、便携式光离子化检测仪等），开展现场快速检测和评估。

7 人员访谈

应对地块相关人员（企业工作人员、地方环境和政府管理人员等）、周边居民或历史知情人进行访谈，考证已有资料，补充相关信息，了解地块环境和生产相关异常事件，作为潜在污染评估的参考。可参照附录A.2记录人员访谈信息。人员访谈内容具体包括：

- a) 地块利用历史；
- b) 地块归属及变更情况；
- c) 地块生产历史，包括电镀槽类型、沟槽形式、排放方式、排放沟槽路线、排放口等；
- d) 地块企业三废（废水、废气、废渣）产生及处置情况；
- e) 地块内是否曾发生污染事件或生产安全事故，应急处置措施与结果；
- f) 与环境污染和安全生产相关的异常情形，如化学试剂的运输方式、电镀生产中的跑冒滴漏等；
- g) 地块周边是否曾发生环境污染事故。

8 污染识别

根据资料收集、现场踏勘、人员访谈等，结合地块现场实际情况，调查人员应根据专业知识和经验识别的一致性和有效性，初步分析判断调查地块潜在污染情况。具体包括：

- a) 识别疑似污染源；
- b) 结合附录B识别潜在特征污染物；
- c) 初判各潜在污染位置土壤可能受到污染深度、范围及迁移方向；
- d) 初判各潜在污染位置地下水可能受到污染的程度及污染层位；
- e) 初判各潜在污染物空间分布范围。

9 初步采样分析方案

9.1 土壤采样

9.1.1 平面布置不明确时，宜采用系统布点法，采样网格不大于 20 m× 20 m，并可根据实际情况酌情增加布点数量。

9.1.2 平面布置清晰，生产历史明确时，宜采用专业判断布点法，优先布设在生产设施、罐槽、化学品储存区、污染泄漏区、固废储存区、三废处理排放区、废水管线等疑似污染源所在位置；每个疑似污染源所在位置不少于 1 个采样点。

9.1.3 电镀工序集中在一个车间时，电镀车间内不少于 3 个采样点。

9.1.4 在疑似污染源区域不具备布点采样条件时，应优先考虑采取拆除周边建筑等措施消除布点障碍，确实无法消除布点障碍的，应优先布设在疑似污染区域地下水流向下游并尽可能靠近疑似污染源。

9.1.5 应在不造成安全隐患或二次污染的情况下选择适当位置布设采样点位。

9.1.6 宜在地块外部设置土壤对照监测点，对照点布设应符合 HJ 25.2 的要求。

9.1.7 钻探采样应遵循以下原则：

- a) 土壤钻孔深度应根据潜在污染物性质和迁移特性、土层结构以及水文地质特征、地块规划建设需求等进行判断设置，原则上应采集到原状土且直至未受污染的深度为止，一般不小于地面以下 3 m；
- b) 地下管道、沟渠、罐槽等区域采样深度应结合土层结构确定，原则上不小于管道埋深或沟渠、罐槽、污水池等底部以下 2 m；
- c) 钻探采样确需穿透隔水底板时，应使用套管且分层止水；
- d) 原则上应在不同性质土层至少有一个土壤样品，每个点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品；
- e) 采样深度的选择应统筹考虑地下水水位和土层特性垂向变异对污染物迁移扩散的影响，原则上应扣除地表非土壤硬化层采集 0 cm~50 cm 表层土壤样品；0.5 m 以下下层土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品，地下水初见水位线以上 50 cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品；
- f) 土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域、存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较重点位，宜关注土层交界处或潜在污染层，并适当增加土壤样品数量。
- g) 表层样品和底部样品须送实验室检测，并优先筛选存在污染痕迹的样品、现场快速检测识别污染相对较重的样品送实验室检测。

9.2 地下水采样

9.2.1 地下水采样点应设置在疑似污染源所在位置（如生产设施、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；地下水流向不明确时，应结合土壤采样点位置，将地下水监测井布设在疑似污染源周边，确保疑似污染源四周均存在土壤或地下水监测点。

9.2.2 宜在调查地块外、地下水上游选择清洁位置布设 1 个地下水监测井对照点。

9.2.3 每个地块地下水采样点数量不少于 3 个，具体点位位置应根据疑似污染源分布、重点关注区大小等实际情况确定，并避免在同一直线上。

9.2.4 地下水采样以潜水含水层为主，钻孔深度以揭露潜水含水层，且不穿透隔水底板为准。

9.3 制定健康和安全防护计划

应根据有关法律法规、调查地块现场实际情况和作业安全要求，制定土壤污染状况调查人员健康和安全防护计划。

9.4 实验室检测分析方案

9.4.1 土壤样品检测分析项目应包括：

- a) GB 36600 中基本项目；
- b) 土壤 pH 和特征污染物，可参考附录 B 土壤建议检测项目；
- c) 经资料分析确定的地块利用历史和周边企业可能涉及的其他污染物；
- d) 现场快速检测结果异常的其他污染物。

9.4.2 地下水样品检测分析项目应包括：

- a) 9.4.1 中确定的土壤样品检测分析项目；
- b) 附录 B 地下水建议检测项目；
- c) GB/T 14848-2017 常规指标中的“感官性状及一般化学指标”和“毒理学指标”。

9.4.3 地块内存在地表水体的，应采集水体沉积物和地表水样品，样品检测项目参见 9.4.1 和 9.4.2。

10 详细采样分析方案

10.1 分析初步调查获取的地块信息，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，对地块环境信息进行核查与补充；确定超标污染物种类、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。

10.2 土壤及地下水污染状况调查方案制定应遵循如下原则：

- a) 根据初步调查结果，结合地块分区，制定采样方案。应采用系统布点法或专业判断法加密布设采样点；
- b) 污染识别和初步调查筛选的每个疑似污染源所在位置不少于2个采样点，土壤采样点位数每100 m²（10 m×10 m网格）不少于1个，其他区域每400 m²（20 m×20 m网格）不少于1个；
- c) 土壤钻探深度应不小于初步调查阶段揭示的最大污染深度；
- d) 需要划定地下水污染边界范围的区域，地下水采样单元面积不大于1600 m²（40 m×40 m网格），其他区域地下水采样单元面积不大于6400 m²（80 m×80 m网格）；
- e) 监测井井管的深度、筛管的长度和位置应满足监测目标要求，监测目标层与上层含水层之间须采取止水措施，监测井筛管不得越层；
- f) 样品分析项目参见9.4。

10.3 详细调查采样分析方案中的其他内容可在初步调查采样分析方案基础上制定，并针对初步调查过程中发现的问题，对采样方案和工作程序等进行相应调整。

10.4 水文地质调查

10.4.1 水文地质调查与详细调查同步进行。参照 GB 50021、GB 50027、GB/T 50123 等标准要求，开展钻探、现场试验、室内分析等工作，获取地块土层分布特征、土层主要物理力学性质、含水层和弱透水层结构及分布特征、地下水补给、径流、排泄条件、地下水流场特征等水文地质关键信息。

10.4.2 水文地质钻孔数量应至少满足横向、纵向水文地质剖面图绘制需要，原则上不少于4个。应针对性增加水文地质钻孔数量的情况如下：

- a) 区域地质资料显示地块涉及多个水文地质单元；
- b) 区域地质资料显示地块所属区域含水层结构复杂；
- c) 地块地形地貌复杂、起伏明显；
- d) 区域地质资料匮乏，有效信息缺失。

10.4.3 钻探深度原则上应穿透污染源下伏第一个稳定含水层（潜水或弱承压水），在不穿透隔水底板的情况下进入含水层以下弱透水层不少于2 m。

10.4.4 不同性质土层至少采集一个土壤岩心样品，岩心样品测定土壤容重、含水率、颗粒密度、有机质含量、透性系数等项目。

10.4.5 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）。

11 现场采样

11.1 采样准备

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、调查信息记录设备、监测井的建井材料、土壤及地下水取样设备、现场快速检测设备（校准并记录）、样品的保存装置和安全防护装备等。

11.2 点位确认

11.2.1 基于资料分析、现场踏勘和人员访谈结果，宜采取地球物理探测方法（如探地雷达、管线探测仪等）确定调查地块内地下储罐、管线等具体位置和分布。

11.2.2 宜通过手钻方式对各调查点位进行确认。试钻过程中，应对钻出土壤进行观察和现场检测，判断其是否存在异常。存在异常的（如存在油花、现场检测结果较高等），应采样并送实验室检测。

11.2.3 原则上选用 2000 国家大地坐标系，对调查地块边界、地块内构筑物 and 设施、已确认的调查采样点位等进行精确测绘和放样，获取坐标和高程信息。测绘数据作为调查工作成果附件。

11.3 土壤样品采集

土壤样品采集过程应符合以下要求：

- a) 采集含挥发性污染样品时，应采用冲击钻探法或直压式钻探法等钻孔方式，避免土壤扰动、发热，减少挥发性有机物的挥发损失；
- b) 表层土壤也应采用钻孔方式采集样品，可采用管钻、管式采样器等手工钻探设备；
- c) 禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样；
- d) 在进场前和采样过程中应清洗采样设备，避免交叉污染；
- e) 现场应对采集的土壤样品管进行剖管，观察并记录土层分布情况、土壤颜色和性状、含水状况、有无油花或异味等；
- f) 土壤采样钻孔结束应及时采用膨润土等进行封孔；
- g) 土壤样品采集、现场检测、保存与流转应按照 HJ 25.1、HJ 25.2、HJ 1019 等相关标准执行；
- h) 对现场土壤采样全过程关键环节进行拍照记录，参照附录 A.3 填写土壤采样记录，作为调查工作成果附件。

11.4 地下水样品采集

地下水样品采集过程应符合以下要求：

- a) 地下水监测井的建设、成井洗井应符合 HJ 25.1、HJ 25.2、HJ 1019 和 HJ 164 的有关要求；
- b) 井管材料可为不锈钢管、硬质聚氯乙烯、聚四氟乙烯等，应有一定强度且耐腐蚀，对地下水无污染；井管间应采用螺纹连接，不得使用有机粘合剂粘接；
- c) 建井前应清洗建井设备，避免交叉污染；
- d) 调查工作完成后，非长期监测的地下水监测井应进行封井；

- e) 参照附录 A.4、A.5、A.6 对现场地下水建井、采样全过程关键环节进行拍照记录，填写地下水监测井建井记录和采样记录，作为调查工作成果附件。

12 样品分析

- 12.1 现场采样过程中，可采用便携式分析仪器设备进行定性和半定量分析，并做好记录。
- 12.2 样品检测实验室应取得中国计量认证（CMA），分析方法应在实验室资质认定范围内使用；优先选用 GB 36600、HJ/T 166、GB/T 14848 等标准指定的检测方法；暂无标准检测方法时，可选用行业统一分析方法或等效分析方法，但须进行方法确认。
- 12.3 样品保存和分析应遵守 HJ 25.2 的相关要求。

13 质量保证和质量控制

- 13.1 现场和实验室质量保证和质量控制措施应包括：
 - a) 防止样品污染的工作程序；
 - b) 运输空白样分析；
 - c) 全程序空白样分析；
 - d) 现场平行样分析；
 - e) 采样设备清洗空白样分析；
 - f) 采样介质对分析结果影响分析；
 - g) 样品保存方式和时间对分析结果的影响分析等。
- 13.2 质量保证和质量控制措施按照 HJ 25.1、HJ 25.2 和 HJ 1019 等要求执行。
- 13.3 实验室应建立有效运行的质量管理体系，检测分析质量保证和质量控制的具体要求应按照 HJ 164 和 HJ/T 166 等要求执行。

14 数据分析与评价

- 14.1 检测数据处理参照 HJ 164、HJ/T 166、HJ/T 91 中的相关要求执行。
- 14.2 结果分析过程应评估检测数据的质量，分析数据的有效性和充分性。
- 14.3 应根据 GB 36600、GB/T 14848、GB 3838 等标准要求分别开展土壤及底泥、地下水、地表水环境质量评价，确定是否需要补充采样分析等，并根据土壤及地下水检测数据统计分析结果，确定地块关注污染物种类、浓度和空间分布；并结合地表水和底泥检测数据，分析污染物在该地块的迁移与归趋。

15 报告编制

15.1 报告内容和格式

应对调查过程和结果进行分析、总结和评价，主要内容包括土壤污染状况调查的概述、地块描述、资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈、潜在污染识别、前期调查概况、工作计划、现场采样和实验室分析、数据分析、结论和建议、附件等。初步报告格式可参照附录C，详细调查报告格式可参照附录D。

15.2 不确定性分析

报告应列出调查过程中欠缺的信息、调查与计划工作内容的偏差及限制条件对结论的影响。

15.3 结论和建议

调查结论应明确调查地块是否属于污染地块，若为污染地块，应说明污染类型、污染状况和来源。应提出后续工作的建议。

附 录 A
(资料性)
调查用表

A.1 现场踏勘记录表

_____电镀企业现场踏勘记录表

填报人员：_____ 日期：____年__月__日

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| 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 |
| 利用现状 | 厂房拆除 <input type="checkbox"/> 废弃 <input type="checkbox"/> 生产中(电镀 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>) | | | |
| | 简述建(构)筑物、设备保留或拆除情况: | | | |
| | 简述地块地形、地貌现状: | | | |
| | 简述地块植被覆盖情况: | | | |
| 电镀生产情况 | 是否具备机械采样条件 | | 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | 占地面积/m ² |
| | 生产产品 1 | | | 镀种 1: |
| | 生产线类型 | 手工生产线 <input type="checkbox"/> 机械自动生产线 <input type="checkbox"/> 半自动生产线 <input type="checkbox"/> | | |
| | | 挂镀生产线 <input type="checkbox"/> 滚镀生产线 <input type="checkbox"/> 连续镀 <input type="checkbox"/> 其他类型_____ | | |
| | 镀槽与地面位置关系 | | 地面上 <input type="checkbox"/> 半地埋式 <input type="checkbox"/> 地埋式 <input type="checkbox"/> | |
| | 生产产品 2 | | | 镀种 2 |
| | 生产线类型 | 手工生产线 <input type="checkbox"/> 机械自动生产线 <input type="checkbox"/> 半自动生产线 <input type="checkbox"/> | | |
| | | 挂镀生产线 <input type="checkbox"/> 滚镀生产线 <input type="checkbox"/> 连续镀 <input type="checkbox"/> 其他类型_____ | | |
| | 镀槽与地面位置关系 | | 地面上 <input type="checkbox"/> 半地埋式 <input type="checkbox"/> 地埋式 <input type="checkbox"/> 埋深: | |
| | 除油槽、清洗槽、酸洗槽是否有外溢和渗漏现象 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 挂镀槽、滚镀槽槽液是否有外溢和渗漏现象 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 槽体边缘是否有疑似固体废物沉积情况 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 车间地面硬化情况 环氧地坪 <input type="checkbox"/> 水泥地坪 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 车间地面是否有明显裂缝 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 车间地面是否有地面溢流情况 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | |
| 车间集水沟是否已做好防渗、防漏和防腐措施 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 污染防治情况 | 厂区是否为雨污分流 | | 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | 是否为循环水、污水分流 |
| | 厂区污水收集和排放系统等各类污水管线是否设置清晰 | | | 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> |
| | 污水处理站所在位置是否具备机械采样条件 | | | 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> |

| | | |
|---------------------|---|-------------------------------|
| | 污水处理站是否在运行 | 是□ 否□ |
| | 污水处理站构筑物、设备是否已拆除 | 是□ 否□ |
| | 进出水管道 | 塑料管道□ 水泥管道□ 砖砌管道□ |
| | 污水收集池等主体构筑物结构 | 钢筋混凝土□ 砖砌□ 地埋式钢结构□ |
| | 污水收集池等主体构筑物与地面位置关系 | 地面以上□ 半地埋式□ 地埋式□ |
| | 污水收集池等主体构筑物是否进行防腐防渗处理 | 是□ 否□ |
| | 污水排放口是否有明显标识 | 是□ 否□ |
| | 污水排放口周边土壤颜色、植物生长是否正常 | 是□ 否□ |
| | 电镀废液储存、处置是否符合相应要求 | 是□ 否□ |
| | 是否有固定的固废（含危废）储存场所 | 是□ 否□ |
| | 贮存场所（含化学原料、固废等贮存场所等）“三防”（防渗漏、防雨淋、防流失）措施是否齐全 | 是□ 否□ |
| | 化学原料、固废（含危废）等贮存场所地面硬化情况 | 环氧地坪□ 水泥地坪□ 其他□（请简述：_____） |
| | 化学原料、固废（含危废）等贮存场所是否具备机械采样条件 | 是□ 否□ |
| | 化学原料、固废（含危废）等贮存场所地面是否有明显裂缝 | 是□ 否□ |
| | 简述现存固体废物（含危废）容器及形状： | |
| | 废气处理设施是否在运行 | 是□ 否□ |
| | 废气处理设施是否已拆除 | 是□ 否□ |
| | 废气处理设施下风向土壤颜色、植物生长是否正常 | 是□ 否□ |
| | 地块内空气中是否有明显酸味或其他异常气味 | 是□ 否□ |
| 其他关注 情况 | 厂区内是否有锅炉 | 是□ 否□ |
| | 煤炭堆场硬化情况 | 水泥地坪□ 无硬化□ |
| | 是否有无硬化或防渗的废水排放沟渠、渗坑、水塘 | 是□ 否□ |
| | 沟渠、渗坑、水塘内是否存有积水 | 是□ 否□ |
| | 沟渠、渗坑、水塘内积水感官是否异常 | 是□ 否□ |
| | 简述酸碱、除油剂等生产原料贮存情况：（包括贮存位置、容器、是否有明显遗撒等） | |
| | 厂区内是否存在地下水井 | 是□ 否□ |
| | 简述地下水井保存情况：（包括井深、水位埋深、地下水感官性状等） | |
| 简述地块内正在进行的其他生产活动情况： | | |
| 调查监测 情况 | 地块内是否开展过土壤、地下水环境调查 | 是□ 否□ |
| | 调查情况简述 | |
| 地块周边 情况 | 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） | |
| | 是否存在民井、泉眼等 | 是□ 否□ |
| | 简述民井、泉眼等基本情况： | |

A.2 人员访谈记录表

| | | | |
|--------|---|-------|--|
| 项目名称 | | | |
| 访谈日期 | | 访谈人员 | |
| 受访人员 | 受访人员类型： 土地使用者 <input type="checkbox"/> 企业管理人员 <input type="checkbox"/> 企业员工 <input type="checkbox"/> 政府管理人员 <input type="checkbox"/> 环保部门管理人员 <input type="checkbox"/> 调查地块周边企业工作人员或居民 <input type="checkbox"/> | | |
| | 姓名： | 单位： | |
| | 职务： | 联系方式： | |
| 访谈主要内容 | (1) 建厂前土地利用情况和历史沿革； (2) 原有企业工艺及变化情况； (3) 历史及现阶段生产过程三废产生及处理处置情况； (4) 历史生产环境描述，如电镀车间是否污水四溢等； (5) 地下储罐、储槽和管线分布、材质、与地面位置关系及防腐防渗等情况； (6) 历史及现阶段生产过程原辅材料、有毒有害危险化学品使用及贮存情况 (7) 地块及周边邻近企业是否发生过化学品泄漏等环境污染事故； (8) 是否有电镀污泥等固体废物直接倾倒、掩埋情况； (9) 是否有生产废水直接排放或利用渗坑排放情况； (10) 地块所在区域地下水用途、周边地表水体水质要求； (11) 是否出现过关于企业污染问题的投诉； (12) 地块周边民井、泉眼等是否曾出现水体浑浊、气味及颜色异常等情况； (13) 地块周边农田农作物类型、产量等信息； (13) 地块及周边是否开展过土壤、地下水环境监测； (14) 其他与地块污染调查相关的问题。 | | |

A.3 土壤现场钻孔采样记录表

| | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---------------|---------------|---------|-----------|------|---|-----------------|----------|----|-----|
| 地块名称: | | | | | | | | | | | |
| 采样点编号: | | 采样日期: | | 天气: | | | 大气背景PID值: | | | | |
| 钻孔负责人: | | | 钻孔深度(m): | | 钻孔直径(mm): | | 钻孔进尺深度(m): | | | | |
| 钻孔方法: | | | 钻机型号: | | | | 坐标(E,N): 是否移位: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | | | | |
| 地面高程(m): | | | 孔口高程(m): | | | | 初见水位(m): | | 稳定水位(m): | | |
| PID型号: | | | XRF型号: | | | | | | | | |
| 采样人员: | | | | | | | | | | | |
| 地层分布区间(m) | 地层信息描述 | | | 土壤样品采集 | | | | 样品污染性状描述 | | | |
| | 土质分类、密度、湿度等 | | | 取样深度(m) | | 样品编号 | | 颜色、气味、污染痕迹、油状物等 | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 现场快速检测结果 | | | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 采样深度(m) | PID测试结果(单位:) | XRF测试结果(单位:) | | | | | | | | |
| | | | Cu | Zn | Ni | Cr | Pb | Cr | Hg | As | ... |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 注: 地层信息描述参照《土的工程分类标准》(GB/T 50145-2007); XRF快速检测因子根据地块实际情况确定。 | | | | | | | | | | | |

A.4 成井记录表

| | | | | | |
|------------|--|-----------|-------------|------|--|
| 地块名称 | | | | | |
| 周边情况 | | | | | |
| 采样井编号: | | 钻探深度(m): | | | |
| 监测井类型 | 简易监测井 <input type="checkbox"/> 长期监测井 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 建井开始日期 | | 成井日期 | | | |
| GPS 坐标 | N: E: | | | | |
| 地面高程 | | 井口高程 | | | |
| 钻机类型 | | 井管直径(mm) | | 井管材料 | |
| 井管总长(m) | | 滤水管类型 | | | |
| 滤水管深度范围(m) | | 沉淀管长度(m) | | | |
| 监测层位 | 潜水含水层 <input type="checkbox"/> 浅层承压含水层 <input type="checkbox"/> 深层承压含水层 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 地下水类型 | 孔隙水 <input type="checkbox"/> 裂隙水 <input type="checkbox"/> 岩溶水 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 砾料起始深度(m) | | 砾料终止深度(m) | | | |
| 砾料(填充物)规格 | | | | | |
| 止水起始深度(m) | | 止水厚度(m) | | | |
| 止水材料说明 | | | | | |
| 孔位略图 | | 封孔厚度 | | | |
| | | 封孔材料 | | | |
| | | 护台高度 | | | |
| | | 钻探负责人 | | | |
| | | 记录日期 | 年 月 日 | | |

A.5 地下水采样井洗井记录表

| 基本信息 | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|--------------------|-------------------|--|------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|------------|
| 地块名称: | | | | | | | | | | |
| 采样日期: | | | | 采样单位: | | | | | | |
| 采样井编号: | | | | 采样井锁扣是否完整: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| 天气状况: | | | | 48 小时内是否强降雨: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| 采样点地面是否积水: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| 洗井资料 | | | | | | | | | | |
| 洗井设备/方式: | | | | 洗井前水面至井口高度 (m): | | | | | | |
| 井水深度 (m): | | | | 井水体积 (L): | | | | | | |
| 洗井开始时间: | | | | 洗井结束时间: | | | | | | |
| 水质多参数测试仪型号: | | | | | | | | | | |
| 现场检测仪器校正 | | | | | | | | | | |
| pH 值校正, 使用缓冲溶液后的确认值: _____ | | | | | | | | | | |
| 电导率校正: 校正标准液: _____ 标准液的电导率: _____ $\mu\text{S}/\text{cm}$ | | | | | | | | | | |
| 溶解氧仪校正: 满点校正读数 _____ mg/L , 校正时温度 _____ $^{\circ}\text{C}$, 校正值: _____ mg/L | | | | | | | | | | |
| 氧化还原电位校正, 校正标准液: _____, 标准液的氧化还原电位值: _____ mV | | | | | | | | | | |
| 洗井过程记录 | | | | | | | | | | |
| 时间 (min) | 洗井汲 水速率 (L/min) | 水面距 井口高 度(m) | 洗井出 水体积 (L) | 温度 ($^{\circ}\text{C}$) | pH 值 | 电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 溶解氧 (mg/L) | 氧化还 原电位 (mV) | 浊度 (NTU) | 井水表观 性状 |
| 洗井前 | | | | | | | | | | |
| 洗井中 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 洗井中 | | | | | | | | | | |
| 洗井后 | | | | | | | | | | |
| 洗井水总体积 (L): | | | | 洗井结束时水面至井口高度 (m): | | | | | | |
| 洗井人员: | | | | | | | | | | |
| 采样人员: | | | | | | | | | | |

A.6 地下水采样记录表

| 企业名称： | | | 采样日期： | | | | 采样单位： | | | | | | |
|------------|-----------|-----------|---|------|-------------|--------------|--|----|-------------|------------|-------------|----------|----------|
| 天气（描述及温度）： | | | 采样前 48 小时内是否强降雨：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | | 采样点地面是否积水： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | | | | | | |
| 油水界面仪型号： | | | 是否有漂浮的油类物质及油层厚度： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 cm | | | | | | | | | | |
| 编号 | 对应土壤采样点编号 | 采样井锁扣是否完整 | 水位埋深 (m) | 采样设备 | 采样器放置深度 (m) | 汲水速率 (L/min) | 温度 (°C) | pH | 电导率 (μS/cm) | 溶解氧 (mg/L) | 氧化还原电位 (mV) | 浊度 (NTU) | 地下水性状况观察 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 采样人员： | | | | | | | | | | | | | |

附录 B

(资料性)

电镀典型工序及其特征污染物

电镀典型工序的特征污染物及相应的土壤、地下水建议检测项目见表B.1。

表 B.1 电镀典型工序特征污染物及建议检测项目

| 序号 | 典型工序 | 特征污染物 | 土壤建议检测项目 | 地下水建议检测项目 |
|----|------|---|---|---|
| 1 | 除油 | 苯、甲苯、三氯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烯、四氯化碳、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、磷 | 苯、甲苯、三氯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烯、四氯化碳、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 苯、甲苯、三氯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烯、四氯化碳、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、磷酸盐 |
| 2 | 镀锌 | 锌、氰化物、硫酸盐、氯化物 | 锌、氰化物 | 锌、氰化物、硫酸盐、氯化物 |
| 3 | 镀铜 | 铜、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、氯化物 | 铜、氰化物 | 铜、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、氯化物 |
| 4 | 镀镍 | 镍、铅、硫酸盐、氯化物、氟化物 | 镍、铅、氟化物 | 镍、铅、硫酸盐、氯化物、氟化物 |
| 5 | 镀铬 | 总铬、六价铬、硫酸盐、硝酸盐、氟化物 | 总铬、六价铬、氟化物 | 总铬、六价铬、硫酸盐、硝酸盐、氟化物 |
| 6 | 镀锡 | 锡、铅、硫酸盐、苯酚 | 锡、铅、苯酚 | 锡、铅、硫酸盐、苯酚 |
| 7 | 镀金 | 金、铈、氰化物、氯化物、铊 | 铈、氰化物、铊 | 铈、氰化物、氯化物、铊 |
| 8 | 镀银 | 银、氰化物、硝酸盐、氯化物、硫酸盐 | 银、氰化物 | 银、氰化物、硝酸盐、氯化物、硫酸盐 |
| 9 | 镀镉 | 镉、镍、氰化物、硫酸盐、苯酚 | 镉、镍、氰化物、苯酚 | 镉、镍、氰化物、硫酸盐、苯酚 |
| 10 | 钝化 | 铬、六价铬 | 铬、六价铬 | 铬、六价铬 |
| 11 | 出光 | 铬、六价铬、硝酸盐、氯化物、硫酸盐 | 铬、六价铬 | 铬、六价铬、硝酸盐、氯化物、硫酸盐 |
| 12 | 酸洗 | 硫酸盐、氯化物、硝酸盐、氟化物、铬、六价铬、铜、锌 | 氟化物、铬、六价铬、铜、锌 | 硫酸盐、氯化物、硝酸盐、氟化物、铬、六价铬、铜、锌 |
| 13 | 抛光 | 硫酸盐、氯化物、硝酸盐、氟化物、磷酸盐、铬、六价铬、铜、镍 | 氟化物、铬、六价铬、铜、镍 | 硫酸盐、氯化物、硝酸盐、氟化物、磷酸盐、铬、六价铬、铜、镍 |

附 录 C
(资料性)
初步调查报告编制大纲

初步调查报告编制大纲一般包含项目概述、地块概述、初步采样分析方案、现场采样和实验室分析、数据分析与评价、结论与建议等章节。

示例：

1 前言

2 概述

1.1 调查目的和原则

1.2 调查范围

1.3 调查依据

1.4 调查内容与方法

3 地块概况

3.1 地理位置

3.2 区域水文地质条件

3.3 地块使用历史

3.4 历史及现阶段分布企业生产情况

3.5 周边土地使用情况及环境敏感目标分布

3.6 现场踏勘和人员访谈情况

3.7 地块利用规划

3.8 资料分析

3.9 污染识别

4 初步采样分析方案

4.1 布点方案

4.2 分析检测方案

5 现场采样和实验室分析

5.1 钻探与采样

5.2 快速检测

5.3 实验室检测分析

5.4 质量保证与质量控制

6 数据分析与评价

6.1 土壤数据分析与评价

6.2 地下水数据分析与评价

7 结论与建议

7.1 结论

7.2 建议

7.3 不确定性分析

8 附件（资料收集清单、现场踏勘照片、人员访谈记录、现场钻探和快速检测记录、监测井建井记录、样品保存与运输记录、实验室报告、质量控制结果等）

附 录 D
(资料性)
详细调查报告编制大纲

详细调查报告编制大纲一般包含项目概述、地块概况、采样分析情况、现场采样和实验室分析、数据分析与评价、结论与建议等章节。

示例：

- 1 前言
- 2 概述
 - 1.1 调查目的和原则
 - 1.2 调查范围
 - 1.3 调查依据
 - 1.4 调查内容与方法
- 3 地块概况
 - 3.1 初步调查情况
 - 3.2 补充资料的分析
- 4 采样分析方案
 - 4.1 水文地质调查方案
 - 4.2 采样布点方案
 - 4.2 分析检测方案
- 5 现场采样和实验室分析
 - 5.1 水文地质调查
 - 5.2 钻探与采样
 - 5.3 快速检测
 - 5.4 实验室检测分析
 - 5.5 质量保证与质量控制
- 6 数据分析与评价
 - 6.1 水文地质分析
 - 6.2 土壤数据分析与评价
 - 6.3 地下水数据分析与评价
- 7 结论与建议
 - 7.1 结论
 - 7.2 建议
 - 7.3 不确定性分析
- 8 附件（资料收集清单、现场踏勘照片、人员访谈记录、现场钻探和快速检测记录、监测井建井记录、样品保存与运输记录、实验室报告、质量控制结果、水文地质勘察报告等）

参 考 文 献

- [1] GB 50021 岩土工程勘察规范
 - [2] GB 50027 供水水文地质勘查规范
 - [3] GB/T 50123 土工试验方法标准
 - [4] HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范
-