

团体标准

T/EERT XXXX—2025

废弃矿山地下水污染调查与监测技术规范

点击此处添加标准名称的英文译名

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

浙江省生态与环境修复技术协会 发布

目 次

前言 II

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 1

5 工作流程 2

6 调查范围及对象 2

7 地质与水文地质调查 3

8 环境监测与采样 4

9 调查结果分析 5

10 报告编制 6

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。

本文件中的某些内容可能涉及专利，文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由浙江省生态与环境修复技术协会提出。

本文件由浙江省生态与环境修复技术协会标准委员会归口。

本文件起草单位：XXX、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

本文件为首次发布。

废弃矿山地下水污染调查与监测技术规范

1 范围

本文件规定了废弃矿山地下水污染调查与监测的基本原则、工作流程、调查范围及对象、地质与水文地质调查、环境监测与采样、调查结果分析及报告编制。

本文件适用于废弃矿山（含矿井、采区、尾矿库）的地下水污染调查与监测。

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 地下水质量标准
- GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB 16889 生活垃圾填埋场污染控制标准
- GB 18598 危险废物填埋污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 35650 国家基本比例尺地图测绘基本技术规定
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- DZ/T 0288 区域地下水污染调查评价规范
- DZ/T 0388 矿区地下水监测规范
- 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 91.2 地表水环境质量监测技术规范
- 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 493 水质采样 样品的保存和管理技术规定
- HJ 557 固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基本原则

4.1 规范性

采用程序化和标准化的方式来规范废弃矿山污染源调查工作，保证调查与监测过程的科学性和客观性。

4.2 系统性

结合废弃矿山的历史开采活动、闭矿后状态以及未来潜在影响，由地下水、地表水、土壤及固体废物等多方面着手，系统性地开展覆盖矿山全生命周期、多介质的调查与监测工作。

4.3 风险导向性

针对尾矿库、废石堆、矿坑排水区等高污染风险区域，开展优先调查工作。

4.4 可操作性

在满足废弃矿山污染源调查、评估等各阶段要求的条件下，综合考虑安全、调查成本、效果、时间等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程符合实际。

5 工作流程

应包括资料收集与分析、污染识别、调查对象与范围确定、地质与水文地质调查、环境监测与采样、调查结果分析、报告编制等。工作流程图见图1。

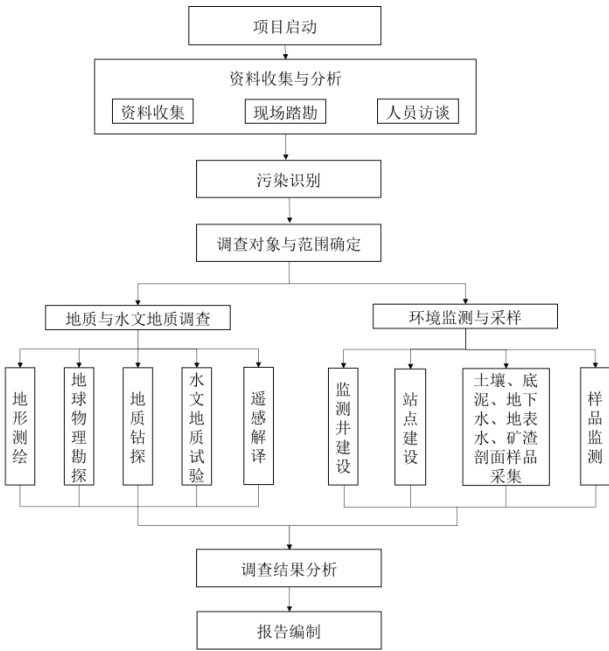


图 1 工作流程图

6 调查范围及对象

6.1 调查范围

废弃矿山污染源调查范围应根据矿区范围、地形、水文地质条件（如地表径流、地下水径流方向）等，判断采样调查对象污染物潜在迁移途径，结合周边敏感受体，合理划定采样调查范围，包括矿区范围及外围可能污染区域。

6.2 调查对象

6.2.1 地下水

主要调查废弃矿山范围内或一个水文地质单元范围的潜水或经地下径流汇流到下游汇集区的浅层地下水，调查水文地质条件、主要的污染物等。污染较重并疑似深层地下水可能受到污染，则对深层地下水开展调查。

6.2.2 地表水及底泥

主要调查废弃矿山范围内流经或汇集的地表水以及底泥，对于污染较重可能影响流经矿区下游或周边地表水的也要考虑影响区域内的地表水体。

6.2.3 土壤

主要调查采选区的表层土壤以及周边可能受污染的农用地土壤，必要时可补充调查深层土壤。

6.2.4 废弃物

主要调查废弃矿山范围内相关的废弃物情况，包括矿区内的采矿废石、废渣、尾矿库的尾矿砂，残留在废弃设施、容器及矿井内的固态、半固态及液态化学物质以及治理与修复过程中排放的废水、废渣等。

7 地质与水文地质调查

7.1 污染调查内容

7.1.1 矿区及周边区域环境调查

现场核查矿区基本情况、开发利用情况、地下水监测资料及土地利用、植被、土壤情况、水文地质状况等。

7.1.2 污染源情况

调查位置、范围、开采历史、地下水污染源、地下水系统防污性能、地下水污染途径、污染物种类、成分、数量及危害等。

7.1.3 污染事件/事故发生情况

以往是否发生过环境污染事件/事故，发生过的应调查发生的时间、地点、类别、危害及处理、处置措施

7.1.4 水文地质调查

根据已有的调查研究成果，结合矿区地质勘探相关资料，开展水文地质调查：

- a) 查明区域包气带岩性、厚度及其分布，建立包气带典型剖面；
- b) 调查地下水补给、径流和排泄条件变化及影响因素，绘制地下水流场图；
- c) 建立并完善地下水系统结构及水文地质典型剖面；
- d) 调查周边地下水开发利用状况。

7.2 污染调查方法

7.2.1 资料收集

7.2.1.1 收集废弃矿山所在区域的遥感、气象、水文水系、地质、植被、社会、经济、人类工程活动等基础信息资料。

7.2.1.2 收集矿山勘查和开发利用历史上形成的地质勘查报告、开发利用方案、环境影响评价报告、地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案、水土保持方案、已开展污染调查或修复整治等资料。

7.2.2 现场踏勘

现场调查为主要的调查方式，观察地面或地下采矿区和调查点及周边的基本环境状况、污染源的分布及发生污染的表征。调查时应做好记录、填写相关表格，并拍摄典型照片，也可以采集相应的样品或开展土壤和地下水的快速检测。

7.2.3 人员访谈

走访矿山企业人员、相邻矿山企业人员、周边居民、相关部门等，确定资料收集和现场踏勘所涉及的疑问、信息补充以及考证已有资料。了解矿区的矿种及成矿特征、矿体分布、开采范围、开采规模、开采方式、开采时间、污染治理设施及工艺、已有监测井信息和水质监测状况、环境管理水平等基本情况。详细掌握矿区的布局情况，明确矿井、矿洞、固废堆存处置场地的位置和分布情况。另外要系统排查矿区及周边地下水、地表水和环境敏感区和敏感目标的现状信息。

7.2.4 地质与水文地质条件调查

7.2.4.1 地形测绘

应参照GB 35650的规定对调查区域进行地形测绘。查明调查范围内地形地貌、地表水系分布情况等，最终完成地形图汇编和地理底图汇编。

7.2.4.2 地质钻探

对于现有的水文地质勘探资料难以满足需要的重点区域，可采用水文地质钻探的方法开展调查。尽量减少钻孔数量，一孔多用，调查工作结束后可留作长期动态监测孔。

7.2.4.3 地球物理勘探

对于地面调查难以判断而又缺乏水文地质资料的地段及钻探困难或仅需初步探测的地段开展地面物探，一般探测深度大于钻探深度。主要的物探技术包括地质雷达法、高密度电法和电磁法。

7.2.4.4 水文地质试验

开展抽水、注水试验，考察调查区域内的岩性特征，获取含水层的水文地质参数。

7.2.4.5 遥感解译

根据调查区地下水环境状况调查目标，调查区域土地利用情况，以及不同土地利用类型的土壤环境状况。通过遥感信息解译及实地校正，获取调查区范围内详细的土地利用类型演变及现状信息。

8 环境监测与采样

8.1 监测分析

8.1.1 地下水水质监测应包含常规指标及特征指标。常规指标应包括 GB/T 14848 中规定的常规指标，并增加钾、钙、镁、碳酸根、重碳酸根等共 44 项；特征指标应依据矿山开发过程中开采矿物的组分，或开采、就地选矿等过程中可能引入的组分来确定，特征指标为必测项，具体可按 HJ 164 的规定执行。

8.1.2 土壤监测应包含地下水测试指标中具有土壤污染物分析测试方法的指标。应根据用地类型，参照 GB 36600、GB 15618 等相关标准要求，结合调查区域前期调研情况选取。

8.1.3 地表水的测试指标原则上应参照地下水测试指标，还应包括化学需氧量、生化需氧量。底泥采样点位布设尽量与地表水采样点位垂线一致，并同步设置至少 1 个底泥对照监测点位。采样点尽量选择在水流平缓、冲刷作用较弱的地方，如因含有砾石等采集不到样品时，可适当调整采样位置，同时做好记录。

8.1.4 固体废物属性判定参照《国家危险废物名录》及 GB 5085 的规定执行。对于排除为危险废物的，依据 GB 18599 规定，确定一般工业固体废物属性。采用 HJ 557 规定的方法获得浸出液。浸出液检测指标包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铬（六价）、铜、镍、锌、铊、锑及其他关注因子。

8.2 采样布点方案

8.2.1 应充分参考《地下水环境状况调查评价工作指南》等调查技术文件内布点要求，再结合实际情况进行布点。

8.2.2 应注重地下水及关联环境介质协同调查。以地下水采样布点为主，结合调查区域实际情况，兼顾土壤、地表水、底泥、固体废弃物等监测布点。

8.2.3 布点应兼顾调查区上游、中游、下游及敏感受体，既要考虑点位布设均匀性，又要突出重点区域。

8.2.4 应重点关注高污染风险区域区域，在此区域及下游可适当加密布点。

8.2.5 应对于已发现污染或疑似出现污染的区域，应布设监测点位。

8.2.6 应充分利用现有监测井或周边民用机井。现有监测井或周边民用机井若满足 GB 16889、GB 18598 和 HJ 164 中井位、监测层位、井管材料等要求，可用于本次调查。

8.3 监测井建设

8.3.1 现有监测井筛选

根据资料收集和现场踏勘的情况，按照HJ 164要求，筛选符合以下条件的监测井或周边民用机井作为调查监测井。

8.3.2 新建监测井

新建监测井可参照HJ 164和DZ/T 0270的相关要求执行。新建监测井建设过程要开展远程实时视频监控，并保存照片、视频等资料，以备后期抽查、审核。

8.4 样品采集及检测

8.4.1 样品采集、保存及流转

8.4.1.1 地下水采样时应依据矿山的水文地质条件，结合调查获取的污染源及污染土壤特征，利用最低的采样频次获得最有代表性的样品，地下水采样和分析应采用 DZ/T 0288、DZ/T 0388、HJ 164 规定的方法，采集挥发性有机物（VOCs）水样时应采用 HJ 1019 规定的方法。

8.4.1.2 地表水样品的采集、保存与流转具体应参照 HJ 493、HJ 91.2 的规定执行。

8.4.1.3 土壤样品采集应按照 HJ 25.2 中确定的土壤采集方法执行，具体土壤样品的保存与流转采用 HJ/T 166 的方法执行。

8.4.1.4 固态废弃物可选用尖头铁锤、钢锤、采样钻、取样铲等采样工具进行，残余的液态废弃物可选用采样勺、采样管、采样瓶、采样罐、搅拌器等工具进行采样，残余的半固态废弃污染物应根据废物流动性按照固态废弃物采样或液态废弃的采样规定进行样品采集。

8.4.2 样品检测

样品应委托具有CMA或CNAS资质的实验室进行检测分析。根据测试指标筛选样品分析测试方法，方法应优先选用国家或行业标准方法；方法的准确度、精密度、检出限应满足环境监测要求，检出下限应低于规定的标准限值。特征污染物及新污染物尚无国家或行业标准分析测试方法时，可在提供相关方法验证报告的基础上出具检测报告，加盖分析测试专用章。

9 调查结果分析

9.1 评价标准

9.1.1 地下水评价应采用 GB/T 14848 中的单项组分评价方法。对于未列入 GB/T 14848 的指标，可依次参照 GB5749、国内其他相关标准或国际相关标准进行评价。

9.1.2 土壤评价应参照 GB 36600 和 GB 15618 的规定，地表水评价应参照 GB 3838 的规定，底泥评价应参照 GB 36600 的规定，固体废弃物评价应参照 GB 8978、GB 5085.3 的相关规定执行。对于未列入上述标准的指标，可参考国内其他相关标准或国际相关标准进行评价。

9.2 评价方法

9.2.1 根据收集资料和调查结果，对地下水、地表水、土壤质量进行评价。现状监测结果应进行统计分析，给出最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率等。

9.2.2 地下水污染状况应依据 GB/T 14848 的相关规定并结合区域地下水功能区划等信息进行评价。水功能区水质目标不明确的，应采用 GB/T 14848 中IV类限值。对于 GB/T 14848 中未列明的监测指标，应与对照点监测结果对比评价。

9.2.3 地表水污染状况应依据 GB 3838 并结合区域地表水功能区划等信息进行评价。水功能区水质目标不明确的，采用 GB 3838 中IV类限值。对于 GB 3838 中未列明的监测指标，与对照点监测结果对比评价。

9.2.4 建设用地土壤、农用地土壤和底泥污染状况应参照 GB 36600 和 GB 15618 的相关规定并结合调查范围内土地利用情况进行评价。对于 GB 36600 和 GB 15618 中未列明的监测指标，与对照点监测结果对比评价。

9.2.5 结合固体废弃物浸出液样品的检测结果，参照 GB 8978、GB 5085.3 的相关规定评价固体废弃物类别。

9.3 地下水污染问题和成因分析

9.3.1 地下水污染问题判断

根据调查对象地下水质量评价和污染状况评价结果，排除由地质成因造成的指标异常，针对污染源的特征污染指标，识别地下水污染物种类、浓度（程度）和空间分布等特征。确定调查对象及周边地下水污染主要问题。

9.3.2 地下水污染成因分析

结合资料收集、现场踏勘，根据污染源分布和污染物特性，识别地下水污染分布特征，分析调查区水文地质条件，确定地下水污染的途径和方式，根据地下水污染羽与敏感受体的空间关系、水力联系等，判断其对下游敏感受体的影响。

10 报告编制

报告主要内容应包括概述、区域概况、调查区域基本情况、污染识别、采样调查方案、调查结果分析、结论与建议等。
