

团 体 标 准

T/GDAEPI 17—2023

有色金属矿区地下水污染调查技术规范

Technical specification for groundwater pollution investigation in nonferrous metal
mining areas

2023 - 09 - 22 发布

2023 - 10 - 21 实施

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 基本原则及工作程序	2
5 调查范围及对象	3
6 现场调查	4
7 布点、样品采集及检测	7
8 地下水质量和污染评价	9
9 数据和图件处理	10
10 报告编写	11
附录 A（资料性） 有色金属矿区基本情况和污染状况调查表	12
附录 B（资料性） 污染调查第一阶段报告编制大纲	15
附录 C（资料性） 污染调查第二阶段报告编制大纲	16
参考文献	18

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。

本文件由广东省环境保护产业协会提出并归口。

本文件起草单位：生态环境部华南环境科学研究所、中山大学、广东省水文地质大队、广州市第一市政工程有限公司、广东朴华检测技术有限公司、深圳市北研生态环境科技有限公司、广东省环境地质勘查院、广东省有色矿山地质灾害防治中心。

本文件主要起草人：董家华、黄春荣、陈志良、邹奇、王诗忠、赵楠、曾思远、许睿、胡启智、李卫斌、于波、陈振波、林军、黄春庆、卢胜华、葛飞、李龙彬、吕志军、贾邦中、严良政。

有色金属矿区地下水污染调查技术规范

1 范围

本文件规定了有色金属矿区地下水污染调查的术语和定义、基本原则及工作程序、调查范围及对象、现场调查、布点、样品采集及检测、地下水质量和污染评价、数据和图件处理、报告编写等内容。

本文件适用于有色金属矿区地下水环境现状、污染防治、矿区环境管理的污染调查。

非有色金属矿山地下水的污染调查参照使用。

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 3838 地表水环境质量标准
- GB 5085（所有部分） 危险废物鉴别标准
- GB/T 14848—2017 地下水质量标准
- GB 50021 岩土工程勘察规范
- 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/T 20 工业固体废物采样制样技术规范
- 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 194 环境空气质量手工监测技术规范
- HJ 298 危险废物鉴别技术规范
- HJ 493 水质采样 样品的保存和管理技术规定
- 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

有色金属矿区 nonferrous metal mining area

开采除黑色金属矿产以外的所有金属或者为有色冶金提供辅助原料的区域。

注：一般含有露天采场、地下坑口、选矿厂及与之相应的各种生产、生活辅助设施。

3.2

地下水污染 groundwater contamination

人为原因直接导致地下水化学、物理、生物性质改变，使地下水水质恶化的现象。

[来源:HJ 610—2016,3.14]

3.3

地下水污染源 sources of groundwater contamination

在人类活动影响下，能够引起地下水污染的污染物来源或活动场所。

注：污染物可能存在于地表经包气带进入含水层污染地下水，也可能存在于地下直接或间接进入含水层污染地下水。

[来源:DZ/T 0288—2015,3.3, 有修改]

3.4

地下水污染途径 pathway of groundwater contamination

污染物从污染源到达地下水的过程中所经历的整个路径。

[来源:DZ/T 0288—2015,3.6 有修改]

3.5

地下水系统防污性能 vulnerability of groundwater systems to contamination

在一定的地质与水文地质条件下，地下水系统抵御污染的能力。

[来源:DZ/T 0288—2015,3.10]

3.6

地下水污染风险 groundwater contaminated risk

地下水环境由于人类活动而发生污染的可能性。

注：表示含水层中的地下水由于地表直接的活动造成不能令人接受程度污染的概率。

4 基本原则及工作程序

4.1 基本原则

4.1.1 规范性

采用程序化和标准化的方式来规范有色金属矿区地下水污染调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

4.1.2 针对性

针对有色金属矿区的特点和潜在污染物的特性进行地下水污染调查，为矿区的地下水安全提供依据。

4.1.3 可操作性

在满足有色金属矿区地下水污染调查、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。

4.2 工作程序

根据调查工作目标、任务和流程确定调查的工作程序，包括项目启动、资料整理、现场踏勘、制定工作方案、开展调查报告的编制等。工作程序见图1。

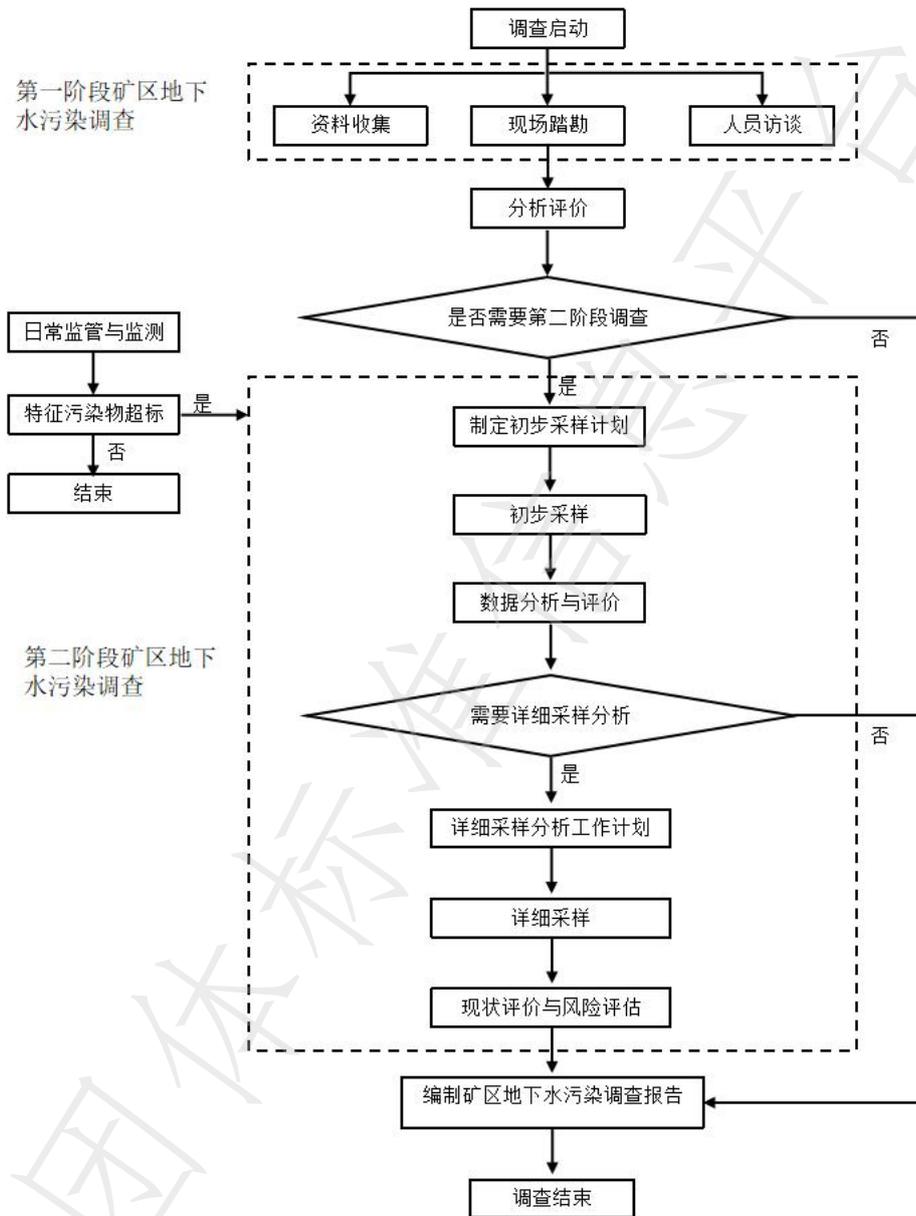


图1 有色金属矿区地下水污染调查工作程序

5 调查范围及对象

5.1 调查范围

地下水污染调查范围应根据矿区范围、地下水污染途径、地下水系统防污性能、区域水文地质条件确定，包括矿区范围及外围地下水可能污染区域。

5.2 调查对象

5.2.1 地下水

地下水主要为有色金属矿区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。

5.2.2 地表水

地表水主要为有色金属矿区边界内流经或汇集的地表水，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。

5.2.3 土壤

第一阶段的土壤调查主要为采选区的表层土壤，如是硃采的，还应考虑采集面的土壤，第二阶段调查必要时调查深层土壤，具体的深度划分应根据第一阶段调查时的结论及实际情况确定。

5.2.4 废弃物

主要调查有色金属矿区相关的废弃物情况，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。

6 现场调查

6.1 调查阶段

6.1.1 第一阶段

6.1.1.1 通过收集与调查对象相关的资料及现场勘查、常规监测井采样数据分析，对可能污染有色金属矿区地下水污染源重点区域进行识别。

6.1.1.2 若通过第一阶段调查进行综合分析判断，确认矿区及周边区域地下水系统防污性能及地下水污染途径均保持稳定，在当前和历史上均未发生污染的，可只开展第一阶段的调查。

6.1.1.3 如在日常监测中发现地下水特征污染物超标、日常检查中发现水质异常、地下水系统防污性能失效或地下水污染风险不可接受时，可不经第一阶段直接启动第二阶段调查。

6.1.2 第二阶段调查

6.1.2.1 如通过第一阶段环境调查表明矿区范围内可能存在地下水污染或因资料缺失在第一阶段无法确认是否存在地下水污染时，应开展第二阶段的初步采样调查分析，包括在地下水污染源布设监测井、现场采样、数据分析及结果评估等步骤。

6.1.2.2 根据初步采样结果，若污染物浓度均符合国家及地方地下水相关标准，经过确认矿区及周边区域历史上和当前均未可能污染，第二阶段调查工作结束，否则应进行详细调查。

6.1.2.3 详细调查是在初步采样结果的基础上，筛选特征污染物指标，本文件引用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，进一步采样和分析，确认污染物的种类、浓度和空间分布情况。

6.1.2.4 如需要对地下水进行风险评估或为地下水污染治理和修复提供所需的参数，结合矿区的地下水系统防污性能及地下水污染途径，可根据相关标准和要求进一步开展地下水环境专项调查。

6.2 调查内容

6.2.1 总则

有色金属矿区基本情况和污染状况调查见附录A。

6.2.2 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，填写相关信息，格式见表 A.1。

6.2.3 污染源情况

6.2.3.1 对于在产矿区，调查矿区地下水污染源的分布情况，废水排放或回用、矿石和尾矿产生、堆存及处理，地下巷道和开采井的分布（露天开采的应调查开采面情况），排水口的位置、流量、水质状况，污染物种类、成分及危害等，并记录地下水污染防控性能，初步评价地下水污染风险，填写相关信息，格式见表 A.2。

6.2.3.2 对于废弃或关闭的矿山，主要调查位置、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，填写相关信息，格式见表 A.3。

6.2.4 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，格式见表 A.4。

6.2.5 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1:1万的水文地质调查：

- 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。

6.3 调查方法

6.3.1 资料收集

6.3.1.1 调查收集的资料包括但不限于：

- a) 有色金属矿山利用和变迁资料；
- b) 地下水、地表水、土壤、大气等环境监测资料；
- c) 矿山自然环境和社会经济信息资料；
- d) 矿区地下水污染源、地下水污染风险、污染物堆存、处理处置、污染治理设施及运行资料；
- e) 矿山环境影响评价报告书（表）及勘探资料。

6.3.1.2 矿山利用和变迁资料包括但不限于：

- a) 矿区土地利用及分布现状和历史航片、遥感图；
- b) 矿山土地利用规划、矿山建设设计资料。

6.3.1.3 矿山环境监测资料包括但不限于：

- a) 矿山地下水、地表水、土壤、大气日常监测数据、资料；
- b) 土壤和地下水污染记录；
- c) 矿山废渣、尾矿库堆放记录。

6.3.1.4 矿山自然环境资料包括但不限于：

- a) 地理位置图、平面布置图、地形图、地貌图；
- b) 土壤、水文、地质和气象资料；

- c) 有关植被调查资料；
- d) 区域环境保护规划；
- e) 矿区及周边区域的生态环境功能区划。

6.3.1.5 矿山社会经济信息资料包括但不限于：

- a) 矿山生产、销售、税收信息；
- b) 周边村落及人口情况；
- c) 敏感目标分布；
- d) 区域所在地的经济现状和发展规划。

6.3.1.6 矿山运行和污染治理相关记录包括但不限于：

- a) 产品、原辅材料及中间体清单、工艺流程图；
- b) 地下管线和矿坑布置图；
- c) 化学品储存及使用清单、泄露记录；
- d) 矿区污染途径、地下水系统防污性能、矿渣堆存、处理处置记录、污水处理设施设计方案及运行记录；
- e) 矿山环境影响评价报告书（表）、环境审计报告及地质勘探资料。

6.3.2 访谈

6.3.2.1 主要通过走访、座谈、问卷调查等多种方式，重点了解矿区和周边是否存在地下水污染状况和污染事件或是否存在地下水污染源，对于重要信息必要时结合现场调查确认。

6.3.2.2 受访者为有色金属矿区现状或历史的知情人，包括矿区经营者、管理者和地方政府、自然资源、生态环境主管部门的工作人员，矿区所在地或周边熟悉情况的工作人员、居民等第三方。

6.3.3 现场调查

6.3.3.1 现场调查为主要的调查方式，采用人工踏勘的方式开展，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。

6.3.3.2 区域基本情况调查一般采用穿越法，污染源调查宜采用溯源法。

6.3.4 地质物理勘探

6.3.4.1 水文测井

在未建立水文测井或现有的水文测井难以满足需要的废旧或关闭矿山重点调查区域，建立水文测井，根据钻探取样、结合水文测井划分地层，查明水文地质条件，为取得有关参数提供依据。在产的有色金属矿山测井能满足需要的，不再新建水文测井。水文测井的监测方法可参照DZ/T 0288执行。

6.3.4.2 物探及钻探

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。

6.3.4.3 水文地质钻探

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。

6.4 监测分析

6.4.1 在第一阶段和第二阶段的调查中应开展地下水监测分析。地下水水质监测应包含常规指标及特殊指标。常规指标包括 GB/T 14848—2017 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；特殊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，特殊指标为必测项，具体可按 HJ 164 执行。

6.4.2 监测频次应根据有色金属矿的矿山等级、监测要素、调查区域、重点防控程度决定，可参考表 1 执行；另对调查周期较短的（小于 1 年），每个阶段水位、水质、泉的监测，一级矿山应不少于 2 次，二级和三级应不少于 1 次。采用在线监测设备监测的，监测频次应满足 DZ/T 0388 的要求；人工监测的间隔监测时间应相同，按照 HJ 164 要求。若发生矿坑突水、冲击地压事故或对地下水和土壤可能产生影响的突发污染事件等情况可加密监测。

表 1 不同等级矿区地下水监测频次

单位为次/年

监测内容	矿区上游			矿区两侧			矿区下游			矿区内部		
	一级	二级	三级									
水位	6	3	2	6	3	2	12	6	6	12	6	3
水质	6	4	3	6	3	2	6	3	5	6	6	4
泉	3	2	1	2	1	1	3	2	1	3	2	1

6.4.3 地表水和土壤监测点的布设可分别参照 HJ 25.2、HJ 91.2 执行。

7 布点、样品采集及检测

7.1 监测点布设和监测频次

7.1.1 监测点布设

7.1.1.1 有色金属矿区地下水监测点重点布设在已发生污染区、疑似污染区或污染源分布区，并考虑采矿区、分选区和尾矿库等是否位于同一水文地质单元，合理布设监测点位数量，对重点区及地下水污染严重区，可加密布设。

7.1.1.2 在岩溶区，监测点的布设应考虑地下水干流或岩溶主径流及其水质突变点。

7.1.1.3 地下水监测点具体布设的原则和方法可参照 DZ/T 0388，监测井建设参照 DZ/T 0270 相关要求执行。

7.1.1.4 地表水和土壤监测点的布设可分别参照 HJ 91.2、HJ 25.2 执行。

7.1.2 监测频次

7.1.2.1 对于日常监管的重点区域，一般在每年的丰水期和枯水期各进行监测 1 次地下水污染监测。

7.1.2.2 对于已经发生了污染或含有毒有害重金属组分的监测，宜在污染浓度超标时期每天监测 1 次~2 次，污染物浓度达标后宜每个季度或每个月监测 1 次。

7.1.2.3 岩溶地区的监测应结合岩溶泉和地下河的水文地质条件、地下水动态变化和污染状况等综合确定监测频次。

7.2 样品采集

7.2.1 地下水采样和分析方法应执行 DZ/T 0288、DZ/T 0388、HJ 164 的相关要求，采集挥发性有机物（VOCs）水样时应执行 HJ 1019 相关要求。

7.2.2 样品采集一般按照 VOCs、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采集。采集 SVOCs 水样时出水口流速应控制在 0.2 L/min~0.5 L/min，其他监测项目样品采集时应控制出水口流速低于 1 L/min，如果在采集过程中水质易发生较大变化时，可适当加大采样流速。

7.2.3 如在调查范围内有地表水的，也同步采集地表水样，采样和分析方法参照 HJ 91.1 执行。

7.2.4 同步开展土壤的采样分析工作，采样、分析方法可参照 HJ 25.2 执行。

7.2.5 残余的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。

7.3 样品的保存和流转

7.3.1 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，具体地下水样品的采集、保存与流转应按照 HJ 164 的要求进行。

7.3.2 土壤样品采集按 HJ 25.2 确定的土壤采集方法执行，具体土壤样品的保存与流转按 HJ/T 166 的要求执行。

7.3.3 地表水样品的采集、保存与流转具体应按 HJ 493、HJ 91.2 的要求进行。

7.4 样品分析

7.4.1 现场样品分析

7.4.1.1 在现场样品采集过程中，可采用便携式分析仪器设备进行定性和半定量分析。气温、水温应在现场进行分析测试，溶解氧、pH、氧化还原电位、电导率、色度、浊度等监测项目亦可在现场进行分析测试，并保持监测时间一致性。

7.4.1.2 除了 GB/T 14848—2017 中规定的常规指标外，选择有色金属矿区地下水特征污染物（如 Cd、Cr、Cu、Hg、Ni、Pb、Zn、Sb、Mo、Co、Ag、Be、Se、Ba、B、Ti、Tl、CN 等）作为监测指标。

7.4.1.3 地表水监测分析项目一般选择常规检测项目，按 GB 3838 确定的地表水环境质量标准基本项目标准限值执行。

7.4.1.4 土壤 pH、粒径分布、孔隙度、有机质含量、渗透系数、阳离子交换量等的分析测试应按 GB 50021 执行，其他监测项目参照执行。

7.4.1.5 危险废物特征鉴别分析，应按 GB 5085（所有部分）和 HJ 298 开展。

7.4.2 实验室样品分析

7.4.2.1 地下水样品、地表水样品的分析应分别按 HJ 164、HJ 91.2 执行，残余固体废弃物样品的分析按照 HJ/T 20 执行。

7.4.2.2 土壤样品主要污染物的分析测试应按 HJ/T166 的指定方法，土壤 pH、粒径分布、密度、孔隙度、有机质含量、渗透系数、阳离子交换量等常规理化特征指标的分析测试，按 GB 50021 执行，危险废物特征鉴别分析按 GB 5085（所有部分）和 HJ 298 执行。

7.5 样品质量控制

7.5.1 采样过程

7.5.1.1 在样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

7.5.1.2 防止采样过程中的交叉污染，采样过程中应注意以下几点：

- a) 钻机采样过程中，在第一个钻孔开钻前应进行设备清洗；
- b) 进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗；
- c) 同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；
- d) 与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

7.5.2 样品分析及其他过程

土壤、地下水、地表水、环境空气、残余废弃物的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照HJ/T 20、HJ 91.2、HJ 164、HJ/T 166、HJ 194、HJ 493中相关要求进行，对于特殊监测项目应根据相关标准要求在规定时间内进行监测。

7.5.3 数据处理

监测数据的处理按照HJ 164、HJ/T 166、HJ 194、HJ 298、HJ 91.2中的相关要求进行。

8 地下水质量和污染评价

8.1 地下水质量评价

8.1.1 评价指标

评价指标分为常规指标和特征指标，常规评价指标可采用GB/T 14848—2017的39项常规指标，特征评价指标根据有色金属矿种来设置，通常考虑Cd、Cr、Cu、Hg、Ni、Pb、Zn、Sb、Mo、Co、Ag、Be、Se、Ba、B、Ti、Tl、CN等指标。

8.1.2 评价标准和方法

有色金属矿山地下水水质评价标准和方法按GB/T 14848—2017执行。

8.2 地下水污染评价

8.2.1 评价指标

在地下水质量评价基础上，筛选出评价中超标的污染物开展地下水污染评价。

8.2.2 评价标准

评价标准参照GB/T 14848—2017执行，对于没有饮用功能的有色金属矿山地下水根据地下水功能区划执行。

8.2.3 评价方法

主要采用单因子评价法， I 值和 $I_{\text{标}}$ 值越大，表明地下水污染程度越重。在进行地下水污染综合评价时，应对单因子评价指标进行综合排序，以超标最严重的因子作为水污染的主要污染因子考虑，并阐明污染程度及污染区分布等。按式（1）、（2）计算单因子的污染指数 I 和单因子超标倍数 $I_{\text{标}}$ 。

$$I = C/C_{\text{标}} \dots\dots\dots (1)$$

$$I_{\text{标}} = (C - C_{\text{标}})/C_{\text{标}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

I ——单因子的污染指数；

$I_{\text{标}}$ ——单因子超标倍数；

C ——单因子的实测浓度；

$C_{\text{标}}$ ——单因子指标的标准值。

9 数据和图件处理

9.1 数据和数据库

9.1.1 数据的种类

9.1.1.1 对于地下水污染调查工作中产生的数据，具备条件的应建立数据库系统进行储存、管理，没有条件建立数据库系统的也应形成数据集。数据主要包括原始数据和成果数据两类。

9.1.1.2 原始数据以野外调查和室内监测数据为主，主要包括各类调查表格、收集的相关文本、图件资料、样品监测数据和报告等以及在调查中获得的其他相关数据。

9.1.1.3 成果数据主要是根据原始数据进行综合、分析、评价、处理获得的成果数据，包括文本、图件、数字化数据等。

9.1.2 数据库的建立

9.1.2.1 原始资料数据库可使用数据库建立系统、软件等来开发建设，应具有数据采集、录入、存储、查询、编辑、汇总、维护管理等基本功能。成果数据库通常应用地理信息系统（GIS）软件，统一数据格式、制图标准和建库要求建立数据库系统。应具有录入、存储、查询、编辑功能，能完成空间图件数据的矢量化、修改编辑、图件分析、图层划分、属性录入和修改等。

9.1.2.2 为了更好地实现查询、保存和归档，还应建立元数据库。其中原始数据库是以同一类属性表为单位记录元数据，成果数据中的文本数据库一般以名称中的关键词记录元数据，矢量图件数据一般以图幅为单位记录元数据，即一张图的所有说明信息为一条元数据记录。

9.2 图件制作

9.2.1 图件种类

污染调查图件主要由基础图件和成果图件组成。

基础图件包括但不限于：

- a) 遥感影像图；
- b) 地形地貌图；
- c) 水文地质图；
- d) 地下水系统分区图；

- e) 地下水资源开发利用图；
- f) 地质灾害图；
- g) 土地利用现状图；
- h) 矿区分布图；
- i) 矿山设计图；
- j) 开采图等。

成果图件包括但不限于：

- a) 监测指标单要素等值线图；
- b) 地下水质量分类图；
- c) 地下水污染点位分布图（含重点污染指标分布图）。

9.2.2 图件要求

9.2.2.1 制作的图件比例尺根据调查面积、矿山范围、水文地质条件、地形地貌等确定。

9.2.2.2 制作的成果图件应能真实、客观反映调查结果，方法应规范、图式、图例应统一、图面清晰、重点突出、层次分明。

10 报告编写

10.1 总则

根据不同的调查阶段进行报告的编写，框架可参考 HJ 25.1 调查报告编制大纲的内容。

10.2 第一阶段地下水调查报告

10.2.1 如有色金属矿区开展了第一阶段的调查后未发现有污染，调查工作结束，只对第一阶段调查过程和结果进行分析、总结和评价，编写调查报告，内容主要包括调查目的、原则、范围、依据、方法等概述、矿区概况、资料分析、现场踏勘和人员访谈、结果和分析、结论和建议及图件、文件、照片等相关附件。

10.2.2 调查报告在结论和建议中要提出是否需要开展下一步的调查建议，并列调查过程中可能遇到的不确定性因素和欠缺的信息及对调查结果的影响，具体格式可参考附录 B。

10.3 第二阶段的调查报告

10.3.1 有色金属矿区通过第一阶段地下水调查发现污染或疑似污染，开展了第二阶段调查的，除了按照上述要求编写第一阶段的报告内容外，还应编写第二阶段的调查报告，内容主要包括调查目的、原则、范围、依据、方法等概述、矿区概况、工作计划、现场采样和实验室分析、结果和评价、结论和建议及图件、文件、照片等附件。

10.3.2 在调查报告的结论和建议中应明确主要的污染物及分布特征，并列调查过程中实际开展的工作与计划内容的偏差、限制条件及对调查结果的影响，具体格式可参考附录 C。

10.3.3 如开展进一步的补充调查，可参照 DZ/T 0288 关于地下水调查的要求开展，在调查报告中提供相关内容和测试数据。

附录 A

(资料性)

有色金属矿区基本情况和污染状况调查表

表 A.1~表 A.4 分别给出有色金属矿区基本情况表、在产矿区污染分布与排放调查表、废弃或关闭有色金属矿区调查情况表、有色金属矿区环境污染事件调查情况表。

表 A.1 有色金属矿区基本情况表

一、有色金属矿区基本情况			
单位名称		统一社会信用代码	
法定代表人		矿区经纬度范围	
所在地			
矿区面积 (m ²)		行业类别	
开采方式		开采范围	
产品种类及规模			
联系人姓名		联系电话	
矿区植被情况			
水文地质状况			
二、矿区开发利用历史			
起始时间		结束时间	
土地现状			
三、土壤或地下水环境监测调查			
土壤监测数据			
土壤环境调查监测工作	<input type="checkbox"/> 未开展过 <input type="checkbox"/> 曾开展过	监测时间	
是否检出污染物超标	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	来源	
土壤超标污染物名称		最大实测浓度 (mg/kg)	
地下水监测数据			
地下水环境调查监测工作	<input type="checkbox"/> 未开展过 <input type="checkbox"/> 曾开展过	监测时间	
是否检出污染物超标	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	来源	
地下水超标污染物名称		最大实测浓度 (μg/L)	

表 A.2 在产矿区污染分布与排放调查表

矿区地下水污染源 1		所在区域经纬度	
矿区地下水污染源 2		所在区域经纬度	
矿区地下水污染源 3		所在区域经纬度	
一、尾矿库利用情况			
使用年限 (a)		堆存面积 (km ²)	
尾矿产生量 (t/a)		尾矿堆存量 (t/a)	
尾矿处理量 (t/a)		尾矿利用量 (t/a)	
地下巷道和开采井分布情况			
二、废水排放或回用情况			
污水处理工艺			
排水口位置		经纬度	
排放量 (t/a)		回用量 (t/a)	
流量 (m ³ /s)		水质情况	
三、潜在的地下水污染物			
序号	名称		
1			
2			
.....			

表 A.3 废弃或关闭有色金属矿区调查情况表

矿山名称		所在位置	
矿山范围		封矿或关闭时间	
开采情况		开采方式	
监测井情况		污染源情况	
序号	污染物种类		
1			
2			
.....			

表 A.4 有色金属矿区环境污染事件调查情况表

矿区名称		污染事件发生区域及经纬度	
发生时间		联系人及电话	
危害程度		气象	
事故起因			
可能的伴生物质及污染物			
处置措施			
处理结果			

附录 B
(资料性)
污染调查第一阶段报告编制大纲

前言

第一章 概述

- 1.1 调查的目的和原则
- 1.2 调查范围
- 1.3 调查依据
- 1.4 调查方法

第二章 矿区概况

- 2.1 区域环境概况
- 2.2 敏感目标
- 2.3 矿区的现状和历史
- 2.4 相邻矿区或地块的现状和历史
- 2.5 矿区开发利用的规划
- 2.6 地下水污染源分布及污染防治设施运行情况

第三章 资料分析

- 3.1 政府和权威机构资料收集和分析
- 3.2 矿区及周边资料收集和分析
- 3.3 其它资料收集和分析

第四章 现场踏勘和人员访谈

- 4.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析
- 4.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价
- 4.3 固体废物和危险废物的处理评价
- 4.4 管线、沟渠泄漏评价
- 4.5 地下水污染防污性能及污染途径分析
- 4.6 地下水污染风险评价

第五章 结果和分析

第六章 结论和建议

第七章 附件

- 7.1 地理位置图
- 7.2 平面布置图
- 7.3 周边关系图
- 7.4 照片和法规文件

附录 C
(资料性)
污染调查第二阶段报告编制大纲

前言

第一章 概述

- 1.1 调查的目的和原则
- 1.2 调查范围
- 1.3 调查依据
- 1.4 调查方法

第二章 矿区概况

- 2.1 区域环境状况
- 2.2 敏感目标
- 2.3 矿区的使用现状和历史
- 2.4 相邻矿区的使用现状和历史
- 2.5 地下水污染源及防污性能分析
- 2.6 第一阶段矿区地下水污染风险及调查总结

第三章 工作计划

- 3.1 资料的分析
- 3.2 采样方案
- 3.3 分析检测方案
- 3.4 日程安排及计划

第四章 现场采样和实验室分析

- 4.1 现场探测方法和程序
- 4.2 采样方法和程序
- 4.3 实验室分析
- 4.5 质量保证和质量控制

第五章 结果和评价

- 5.1 矿区的地质和水文地质条件
- 5.2 分析检测结果
- 5.3 地下水污染特征分析和评价
- 5.4 地下水污染问题和成因分析

第六章 结论和建议

第七章 附件

- 7.1 现场记录照片
- 7.2 采样点分布图
- 7.3 现场探测的记录
- 7.4 水文地质剖面图
- 7.5 地下水等值线图
- 7.6 地下水检测报告
- 7.7 质量控制结果
- 7.8 样品追踪监管记录表

全国团体标准信息平台

参 考 文 献

- [1] DZ/T 0270 地下水监测井建设规范
 - [2] HJ 25.1 建设用地土壤污染状况调查技术导则
 - [3] HJ 25.2 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
 - [4] HJ 91.1 污水监测技术规范
-