

附件 2

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□□—20□□

矿区历史遗留固体废物污染状况调查 技术规范

Technical guidelines on pollution status investigation of historical
abandoned solid wastes in mining areas
(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

生态环境部 发布

目 次

前 言i

1 适用范围1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义2

4 工作内容和程序 2

5 资料收集与分析 3

6 采样调查对象与范围确定 3

7 固体废物污染特征调查 4

8 污染物迁移途径调查 5

9 周边环境状况调查 5

10 调查结果分析 6

11 治理要求7

12 质量保证与质量控制 9

13 报告编制9

附录 A （资料性附录） 资料收集清单10

附录 B （资料性附录） 人员访谈记录表11

附录 C （资料性附录） 典型矿种固体废物关注因子 12

附录 D （资料性附录） 调查方案编制大纲 13

附录 E （资料性附录） 固体废物堆场信息表14

附录 F （资料性附录） 调查报告编制大纲 15

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国矿产资源法》等法律法规，加强矿区历史遗留固体废物污染防治，保护生态环境，制定本标准。

本标准规定了矿区历史遗留固体废物污染状况调查的内容、程序、方法和技术要求。

本标准附录 A～附录 F 为资料性附录。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部固体废物与化学品司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：生态环境部华南环境科学研究所（生态环境部生态环境应急研究所）、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心。

本标准生态环境部 20□□年□□月□□日批准。

本标准自 20□□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

矿区历史遗留固体废物污染状况调查技术规范

1 适用范围

本标准规定了矿区历史遗留固体废物污染状况调查的内容、程序、方法和技术要求。

本标准适用于指导对于存在或疑似存在环境污染的历史遗留矿山（区）内固体废物及其堆场污染状况开展的详细调查。

本标准不适用于含放射性的固体废物污染状况调查。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用标准，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的，新文件适用于本标准。

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 8978	污水综合排放标准
GB 15618	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
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 50026	工程测量标准
GB/T 14848	地下水质量标准
GB/T 14912	1:500 1:1 000 1:2 000 外业数字测图规程
GB/T 51450	金属非金属矿山充填工程技术标准
HJ 2.3	环境影响评价技术导则 地表水环境
HJ/T 20	工业固体废物采样制样技术规范
HJ/T 91	地表水和污水监测技术规范
HJ 91.1	污水监测技术规范
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 557	固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法
HJ 564	生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）
HJ 630	环境监测质量管理技术导则

HJ 651	矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）
DZ/T 0282	水文地质调查规范（1:50000）
NY/T 395	农田土壤环境质量监测技术规范
HG/T 20715	工业污染场地竖向阻隔技术规范
《国家危险废物名录（2025 年版）》（部令 第 36 号）	

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

矿区历史遗留固体废物 historical abandoned solid wastes in mining areas

经地方政府认定责任主体已灭失或无法确定责任主体的历史遗留矿山（区）所产生的固体废物，包括不规范填埋或临时堆放的采矿废石、低品位矿石、尾矿和冶炼渣等。

4 工作内容和程序

矿区历史遗留固体废物污染状况调查的内容包括资料收集与分析、采样调查对象与范围确定、固体废物污染特征调查、污染物迁移途径调查、周边环境状况调查、调查结果分析、治理要求、报告编制等。工作程序见图 1。

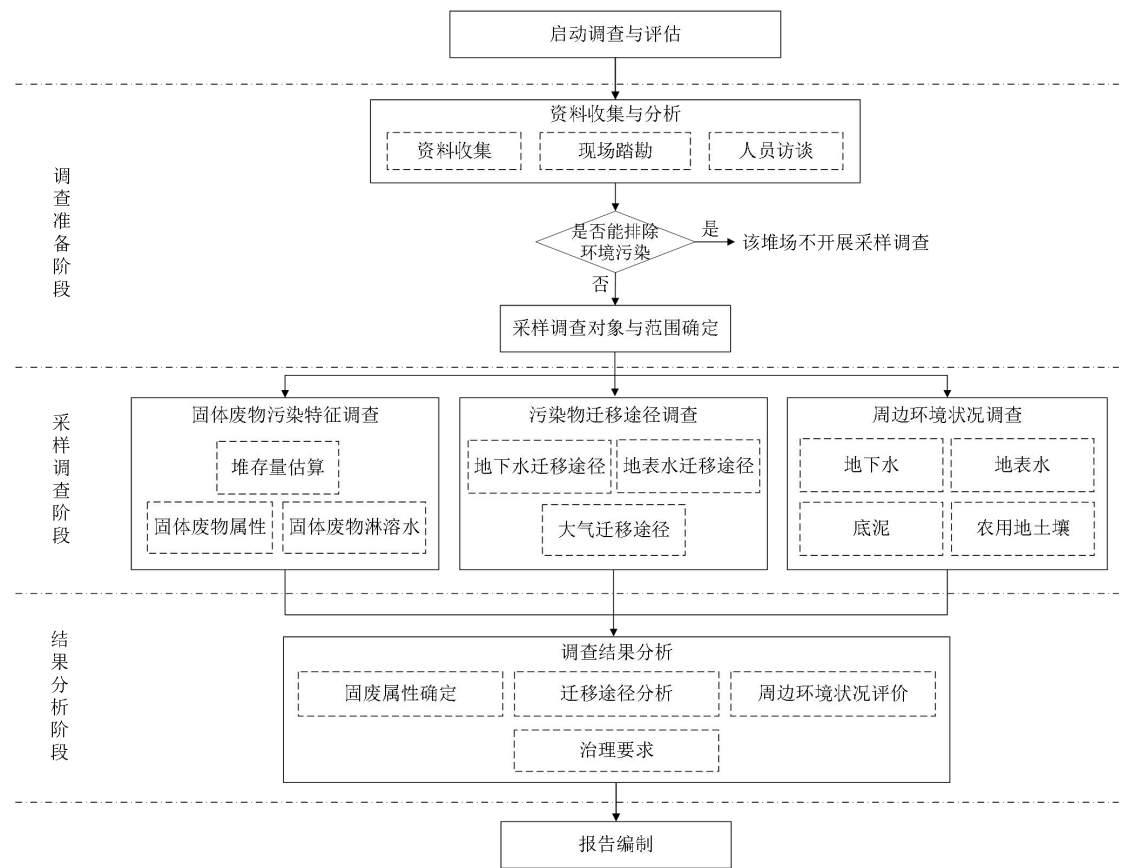


图 1 工作程序

5 资料收集与分析

5.1 资料收集

5.1.1 对于存在或疑似存在环境污染的历史遗留矿山（区），进一步收集矿山（区）所在区域的社会、经济、环境、水文水系等信息，以及矿山（区）开采历史、已开展污染调查或修复整治等资料。资料收集清单见附录 A。

5.1.2 利用矿山（区）开采前及开采活动结束后的历史卫星遥感影像数据，对自然资源部门提供的历史遗留矿山（区）图斑红线外扩 3 km 范围内，具有地表扰动特征的疑似固体废物堆场进行识别。当无法获取开采前影像资料时，采集开采活动结束后至少两期（时相间隔宜 ≥ 3 年）的不同时相卫星遥感影像数据开展分析。

5.2 现场踏勘

5.2.1 通过无人机航拍、现场核查、人员访谈等方式，删除通过历史卫星遥感影像资料误判的建筑材料堆场、裸露山体等，记录新发现的固体废物堆场，建立矿区历史遗留固体废物及其堆场清单。

5.2.2 宜采用坐标定位仪、快速便携式仪器等辅助方式，以及摄/录像设备等手段，识别并记录清单内固体废物及其堆场的位置、现状及污染痕迹。

5.2.3 观察并记录固体废物堆场周边地表水、地下水及农用地分布情况，农用地灌溉水来源、灌溉方式、灌溉范围等情况。现场踏勘范围不小于采样调查范围。

5.3 人员访谈

5.3.1 访谈对象包括但不限于生态环境、自然资源等管理部门人员，矿山（区）相关责任方和现有管理人员，以及熟悉矿山（区）历史情况的居民等。

5.3.2 访谈内容包括但不限于矿山（区）开采历史与矿石采选工艺、固体废物产生与处置、周边县级以上饮用水水源地和居民聚集区等敏感受体分布、下游农用地灌溉水来源，以及重大环境污染事故记录等。人员访谈记录表见附录 B。

5.3.3 访谈形式以面谈为主，也可辅以电话访谈，并通过拍照、录像、录音等记录访谈过程。

6 采样调查对象与范围确定

6.1 对于同时满足以下条件的矿区历史遗留固体废物，宜判定为不存在环境污染情况，可以不开展采样调查。具体判定条件包括：1) 固体废物堆场防渗系统和截排水情况正常运行；2) 固体废物无淋溶水产生；3) 堆场周边地下水、地表水、底泥和农用地土壤等无超标情况；4) 堆场底部岩溶不发育。

6.2 对于不能排除环境污染情况的矿区历史遗留固体废物，列为采样调查对象。采集分析固体废物及其堆场周边地下水、地表水、底泥和农用地土壤样品。

6.3 结合地形、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，合理划定不同堆场的采样调查范围。原则上，采样调查范围不超过以固体废物堆场为中心的 3

km 范围内。若调查堆场底部岩溶发育中等及以上（如存在岩溶漏斗、地下河等优先渗漏通道），或污染物扩散至调查范围外，应扩大采样调查范围。

6.4 收集分析前期调查数据，包括固体废物属性、堆场周边环境监测数据等。已有监测数据存疑或不满足堆场详细调查要求时，开展补充采样。各堆场周边环境调查点位应根据实际情况尽可能合并使用，以减少采样数量。

7 固体废物污染特征调查

7.1 堆存量估算

- 7.1.1 根据固体废物堆存位置及底部高程起伏情况，将固体废物堆场分为平地堆放型、洼地堆放型、边坡堆放型、沟谷填埋型等。
- 7.1.2 对所有进入采样调查阶段的固体废物堆场开展比例尺不低于 1:500 的地形测绘，以获取堆场边界线、占地面积和高程数据。边界线完整反映堆体坡脚线、挡墙等关键要素，边界线转折点应实测标注三维坐标。在堆场表面出现明显高低起伏变化处应视情况加密测绘获取高程数据。原则上，测绘点间距不大于 10 m，地形起伏显著区域加密至 5 m。工程测绘应符合 GB 50026 和 GB/T 14912 的规定。
- 7.1.3 结合固体废物堆存形态、坡度和现场地形条件，优先采用地形测绘（光学或电磁等非接触测量、人工直接测量、遥感或无人机航测等），对复杂地形且堆体底部高程起伏不明的堆场，宜辅以钻探或地球物理勘探等。
- 7.1.4 对于大面积堆存体的方量估算以及地形起伏较小、坡度变化平缓的堆场适宜用方格网法。对于位于复杂、不规则地形的固体废物堆场，宜选用三角网法计算固体废物堆存量。堆存量估算结果需注明误差范围并开展不确定性分析。固体废物堆存量估算推荐方法见表 1。

表1 固体废物堆存量估算推荐方法

序号	固体废物堆存形态	推荐测量方法
1	平地堆放型	地形测绘
2	洼地堆放型	地形测绘+钻探
3	边坡堆放型	
4	沟谷填埋型	地形测绘+地球物理勘探+钻探

7.2 固体废物属性调查

- 7.2.1 固体废物属性判定参照《国家危险废物名录》及 GB 5085（所有部分）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。
- 7.2.2 每种类别固体废物布设采样点位不少于 5 个，每个采样点位至少采集 1 个样品。当同种类别固体废物分布于多个堆场或总堆存量大于 20000 m³ 的，以及固体废物堆场内含有多种类别固体废物的，视情况增加样品份数。原则上，固体废物堆存量每增加 20000 m³，可增加采样点位 1 个；每个堆场至少布设 1 个采样点位。
- 7.2.3 按照 HJ 557 规定方法获得浸出液。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。典型矿种固体废物关注因子参考附录 C。指标检测宜选择 GB 8978 和 GB 3838 规定的分析方法。

7.3 固体废物淋溶水调查

7.3.1 对于存在固体废物淋溶水的，利用三角堰、流量计等估算淋溶水量。每处布设至少 1 个淋溶水采样点。

7.3.2 对于存在地表水流经的固体废物堆场，在地表水流经固体废物堆场前后 10 m 范围内各设置 1 个采样点。

7.3.3 参照 HJ 91.1 的瞬时采样技术要求，每个采样点至少采集 1 个淋溶水样品。

7.3.4 淋溶水检测指标包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、铊、锑及其他关注因子。淋溶水指标检测宜选择 GB 3838 规定的分析方法。

8 污染物迁移途径调查

8.1 宜以区域水文地质资料为主，辅以现场水文地质勘察，获取堆场水文地质信息。水文地质勘察应符合 DZ/T 0282 的规定。

8.2 依据水文地质勘察结果并结合资料分析，基本查明调查范围内含水层岩性组成、厚度与分布，边界条件，隔水层岩性、厚度和隔/透水性能，明确堆场所在区域岩溶发育情况、地下水补给来源、排泄方式等，分析污染物在地下水中的迁移途径。对于存在常年或季节性地下水流经固体废物堆场的，可判断污染物存在地下水迁移途径。

8.3 结合固体废物堆场防渗系统和截洪沟、排水沟等设施建设运行，以及是否存在地表水流经等情况，分析污染物随降雨或地表径流的迁移途径。对于固体废物堆场防渗系统和截排水设施建设运行不完善或存在地表水流经堆场的，可判断污染物存在随降雨或地表径流的迁移途径。

8.4 结合人员访谈、现场踏勘，推断固体废物堆场成因，分析污染物可能存在的大气迁移途径。对于因金属矿露天采场、选矿厂等形成的矿区历史遗留固体废物堆场，其大气沉降影响范围为 500 m。对于其他原因形成的固体废物堆场，可不考虑大气沉降影响范围，具体视现场情况进一步确定。

8.5 对岩溶发育区、复杂水文地质条件或污染扩散途径不明确区域，可采用高密度电法等物理勘探手段，以及示踪试验（如荧光染料、同位素标记）等确定污染物迁移途径与范围。

9 周边环境状况调查

9.1 周边地下水污染状况调查

9.1.1 地下水采样以浅层地下水为主。在固体废物堆场周边可能受影响区域开展关联地下水污染状况调查，如存在污染，适当调查下覆含水层。

9.1.2 根据固体废物堆场分布和区域水文水系情况，确定调查范围内汇水单元数量。每个汇水单元内至少设置 1 个区域地下水对照监测点。对照监测点设置在未受矿区影响的地下水主径流方向上游，且优先选择堆场上游天然泉眼等作为地下水对照监测点。原则上，每个存在污染迹象的堆场下游至少设置 1

个地下水监测点。

9.1.3 地下水监测井建设和地下水样品采集应符合 HJ 164 的规定。在丰水期和枯水期各采集 1 次地下水样品。

9.1.4 地下水样品检测指标包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、铊、锑及其他关注因子。地下水指标检测宜选择 GB/T 14848 规定的分析方法。

9.2 周边地表水和底泥污染状况调查

9.2.1 在固体废物堆场邻近河流（包括三、四级支流）上游 100 m 及下游 1 km 范围内，开展周边关联地表水（通过地表径流直接排入或通过地下水泄流[泉]补给）和底泥调查。

9.2.2 采样前确定堆场与邻近河流的水力联系。按照 HJ 2.3，在堆场邻近河流上游 100 m 范围内布设 1 个采样点，在邻近河流下游 1 km 范围内至少布设 2 个采样点。在未受矿区影响的地表水上游，设置至少 1 个地表水对照监测点位。

9.2.3 地表水样品采集应符合 HJ 91.2 的采样技术规定。在丰水期和枯水期各采集 1 次地表水样品。

9.2.4 地表水样品检测指标包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、铊、锑及其他关注因子。地表水指标检测宜选择 GB 3838 规定的分析方法。

9.2.5 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。

9.2.6 底泥样品采集符合 HJ/T 91 规定的底质样品采集相关技术规定。底泥检测指标包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铊、锑及其他关注因子。底泥指标检测参照 GB 15618 规定的分析方法执行。

9.3 周边农用地土壤污染状况调查

9.3.1 对于存在矿区历史遗留固体废物影响农用地可能性（如经雨水冲刷直接进入农用地）或存在底泥影响农用地可能性（如受污染农用地历史或当前仍引用该水系灌溉，或曾因洪水导致农用地被淹没）的，在固体废物堆场邻近河流（包括三、四级支流）下游 3 km 及河流两岸各 500 m 范围内开展农用地土壤调查。对于存在大气沉降影响农用地可能性（如露天采场或选矿厂）的，同时在固体废物堆场所在地主导风向的下风向 500 m 范围内开展农用地土壤调查。

9.3.2 按照 500 m×500 m 网格布设农用地土壤采样点位，点位数量原则上不少于 3 个。在矿山（区）可能影响范围外，设置至少 1 个农用地土壤对照监测点位。

9.3.3 每个采样网格区按照梅花法或对角线法采集 5 个采样分点的表层（0~20 cm）土壤样品，按照四分法取混合样。农用地土壤样品采集符合 HJ/T 166 和 NY/T 395 等相关技术规定。

9.3.4 农用地土壤样品检测指标包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铊、锑及其他关注因子。农用地土壤指标检测参照 GB 15618 规定的分析方法执行。

10 调查结果分析

10.1 固体废物浸出液样品的检测结果超过 GB 8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行）或 pH 在 6~9 范围外的份样数大于或者等于表 2 中的超标份样数限值，即可

判定该固体废物属于第Ⅱ类一般工业固体废物，否则判定为第Ⅰ类一般工业固体废物。如果采集的固体废物份样数与表2中的份样数不符，按照表2中与实际份样数最接近的较小份样数进行结果判断。

表2 检测结果判定方案

序号	份样总数（个）	超标份样数限值（个）
1	5	2
2	10	4
3	15	5
4	20	6
5	25	7
6	30	8
7	40	10
8	50	11
9	60	13
10	80	18

10.2 参考 HJ 564 中淋溶水计算公式，结合固体废物堆场所在汇水单元面积和当地降雨量，估算各固体废物堆场淋溶水年产生量。未采取表面覆盖或表面覆盖破损严重的堆场，渗出系数宜取 0.5~0.8；表面覆盖情况较好的堆场，渗出系数宜取 0.3~0.5。利用固体废物淋溶水和按照 HJ 557 获取的浸出液中重金属污染物浓度（以较大值计），估算固体废物重金属污染负荷。

10.3 结合区域地下水功能区划等信息，依据 GB/T 14848 评价地下水污染状况。水功能区水质目标不明确的，采用 GB/T 14848 中Ⅳ类限值。对于 GB/T 14848 中未列明的监测指标，与对照点监测结果对比评价。

10.4 结合区域地表水功能区划等信息，依据 GB 3838 评价地表水污染状况。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。

10.5 结合调查范围内农用地利用情况，依据 GB 15618 评价农用地土壤和底泥污染状况。对于 GB 15618 中未列明的监测指标，与对照点监测结果对比评价。

11 治理要求

11.1 一般规定

11.1.1 根据环境调查结果和各堆场整治工程实际情况（如堆存量大小、道路可达性等），以技术可靠、经济合理、环境改善为原则，坚持自然恢复与人工修复相结合，强化协同治理与源头防控，差异化选择原位、异位或回填利用等整治技术，系统开展矿区历史遗留固体废物污染综合治理。

11.1.2 矿区历史遗留固体废物填埋处置时，选址应避开饮用水水源和其他特殊水体保护区，同时避开活动断层，泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域，湿地，江河、湖泊、运河、渠道、最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区等。

11.1.3 整治过程涉及的安全生产、职业健康、交通运输、消防等，应符合国家和地方相关法律法规及标准的规定。

11.2 原位治理技术要求

11.2.1 对于不存在环境污染情形的或自然恢复条件较好、地理位置偏远、环境风险可接受的矿区历史遗留固体废物，可按照HJ 651要求进行封场或土地复垦。

11.2.2 对于产生酸性淋溶水的矿区历史遗留固体废物，鼓励实施微生物成矿等原位治理技术，源头控制酸性废水的产生。

11.2.3 对于经技术比选确定实施原位工程阻隔的固体废物，查明堆场上游汇水来源，采取修筑排水沟、引流渠等措施清污分流，减少汇入堆场的水量，并加强淋溶水收集处理。

11.2.4 表面阻隔和垂直阻隔等措施参照 HG/T 20715 等技术规范要求。表面阻隔材料优先选择矿山自有底泥、尾矿等，也可选择天然矿物材料及加工物（包括土工织物、膨润土防水毯）等。表面阻隔措施满足 GB 18597、GB 18598、GB 18599 等相关要求。垂向阻隔措施重点关注其阻隔位置、深度和材料的设计，以保证阻隔效果。

11.3 异位治理技术要求

11.3.1 对于危险废物或经风险评估、技术比选确定需要实施清运治理的矿区历史遗留固体废物（如淋溶水中重金属超标且底部存在涌水矿洞或其他迁移通道），可统筹考虑异位治理。

11.3.2 异位填埋处置应满足GB 18597、GB 18598、GB 18599等相关要求。填埋处置前，对第Ⅱ类一般工业固体废物进行预处理，确保满足GB 18599中界定的第Ⅰ类一般工业固体废物的要求。

11.3.3 清运过程确保固体废物完全清理或清理至基岩。转运和临时存放过程采取相应的防渗漏、防雨淋、防扬尘措施，防止二次污染。

11.4 利用过程技术要求

11.4.1 在环境风险可控条件下，矿区历史遗留固体废物可优先就近进行边坡整治、回填或充填。

11.4.2 矿区历史遗留固体废物用于矿坑回填、矿洞或采空区充填前，应进行稳定化等预处理，处理后固化体按照 HJ 557 制备浸出液中重金属浓度满足 GB 18599 中界定的第Ⅰ类一般工业固体废物的要求。若预处理后样品按照 HJ 557 制备的浸出液中铊、锑等（GB 8978 中未涉及的指标）浓度超过 GB 3838 中Ⅳ类限值时，可采用矿石分选或稳定化等技术，确保处理后的浸出液中相应重金属浓度低于 GB 3838 中Ⅳ类限值。

11.4.3 回填工程应采取雨污分流等措施减少渗滤液的产生量，底部基础层的设计应确保渗滤液得到有效收集和导排。基础层饱和渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 且厚度不小于 0.75 m；当基础层不能满足上述要求时，可采用天然或改性粘土类衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 且厚度为 0.75 m 的基础层。

11.4.4 矿区历史遗留固体废物充填作业操作应符合 GB/T 51450 的规定。

11.5 监测技术要求

11.5.1 按照 GB 18597、GB 18598、GB 18599 等相关要求，定期对治理后的堆场渗滤液及周边地表水、地下水和农用地土壤等进行监测，持续监测污染源对周边环境的影响。

11.5.2 整治堆场运行期内，定期检查渗滤液收集和导排系统的有效性，保证正常运行。

11.5.3 回填和充填工程的地下水监测应满足 GB 18599 等相关要求。

12 质量保证与质量控制

12.1 质量体系

12.1.1 调查任务的组织方应确认任务承担单位的能力满足本标准要求，并结合工作需要和质量要求，对任务承担单位开展外部质量控制。

12.1.2 任务承担单位应建立覆盖调查活动所涉及的全部场所、全部环节的质量体系并保证有效运行。

12.2 调查方案制定环节

12.2.1 调查前，应编制采样调查方案并制定质量保证与质量控制计划，调查方案编制大纲见附录 D。

12.2.2 调查单位应对调查方案的适用性和科学性进行评估，评估内容包括但不限于：矿区历史遗留固体废物及其堆场识别是否全面、各堆场周边环境调查范围是否准确、采样点位数量和位置是否合理、检测指标与频次是否符合本标准要求、所有采样点位是否已核实具备采样条件、方案变更是否合理等。

12.3 调查方案实施环节

样品采集位置、数量和深度原则上应与调查方案保持一致。固体废物、淋溶水（渗滤液）、地下水、地表水、底泥、农用地土壤等样品的采集、流转、制备、保存和分析等环节的质量保证与质量控制满足 HJ/T 20、HJ 557、HJ 91.1、HJ 164、HJ 91.2、HJ/T 91、HJ/T 166、HJ 630 及所选取的分析方法的要求。

12.4 调查报告编制环节

调查单位应对调查数据的准确性和可靠性、调查报告的准确性进行评估。评估内容包括但不限于：监测数据是否满足 HJ 164、HJ/T 166 及相关分析方法的质量控制要求；调查报告内容是否全面准确等。

13 报告编制

固体废物堆场信息表参见附录 E，调查报告编制大纲参见附录 F。报告主要内容包括概述、区域概况、污染识别、采样调查方案、固体废物污染特征分析、污染物迁移途径分析、周边环境状况分析、结论与建议等。

附录 A

(资料性附录)

资料收集清单

表 A.1 给出了资料收集清单。

表 A.1 资料收集清单

资料类型	内容
社会经济基础资料	行政区划、人口规模、矿山数量、产业结构、区域经济发展规划等
区域环境资料	气象气候、地形地貌、地质、水文地质、水系等
矿山历史变迁资料	历史卫星影像资料；矿山总体规划、水文地质勘察报告、环境影响评价报告；排土场和尾矿库等设计文件，矿山勘查资料、矿山闭坑地质报告、矿山开发利用方案、矿产资源储量核实报告、矿山地质环境保护与恢复治理方案、矿山土地复垦方案；以及关于生产、停产、关闭等政府性相关文件
污染状况信息资料	国家和地方土壤、地表水、地下水环境监测数据，包括第二次全国污染源普查结果，农用地土壤污染状况详查数据，农产品产地土壤环境监测数据等，以及第三方环境监测数据，重点行业企业用地调查数据等
其他资料	地表水功能区规划、地下水功能区规划、矿山周围生态保护红线资料、水资源保护资料等

附录 B
(资料性附录)
人员访谈记录表

表 B.1 给出了人员访谈记录表。

表 B.1 人员访谈记录表

项目名称	
访谈日期	____年____月____日
访谈地点	
访谈人员	姓名: 单位: 联系电话:
受访人员	受访对象类型: ☐ 生态环境管理部门人员 ☐ 自然资源管理部门人员 ☐ 采矿权所有人 ☐ 矿山管理工作人员 ☐ 周边居民 姓名: 单位: 职业: 联系电话:
访谈问题	1、矿种 ☐ 单一（具体矿种）____ ☐ 多种（具体矿种）：____ ☐ 其他：____
	2、矿山开采历史与矿石采选工艺
	3、固体废物产生与处置情况
	4、固体废物堆存年限 ☐ 少于 10 年 ☐ 10 年及以上 ☐ 其他
	5、矿山历史上是否有其他工业企业存在 ☐ 是（企业名称____行业类型____企业起止时间____） ☐ 否 ☐ 不确定
	6、是否发生过污染事件 地表水： ☐ 是（发生过____次，发生日期____） ☐ 否 ☐ 不确定 地下水： ☐ 是（发生过____次，发生日期____） ☐ 否 ☐ 不确定 农用地： ☐ 是（发生过____次，发生日期____） ☐ 否 ☐ 不确定
	7、矿山周边 3 km 范围内的环境敏感受体 ☐ 地表水：地表水体类型（河、湖、水库、水塘）____；距离____ ☐ 周边居民：人口数量____；距离____ ☐ 农用地：类型（耕地、园地、草地）____；面积____；距离____ ☐ 地下水：用途____；距离（监测井、灌溉井）____ ☐ 其他敏感点说明____
	8、下游农用地灌溉水来源
	9、是否开展过环境调查及风险评估工作 ☐ 是（开展时间____；实施单位____） ☐ 否 ☐ 不确定
	10、其他需要补充或核实的问题

附录 C

(资料性附录)

典型矿种固体废物关注因子

表 C.1 给出了典型矿种固体废物关注因子。

表 C.1 典型矿种固体废物关注因子

矿种	关注因子
煤矿 ^a	pH、硫(S)、砷(As)、镉(Cd)、铅(Pb)、汞(Hg)、铬(Cr)、镍(Ni)、锌(Zn)，等
金矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铜(Cu)、汞(Hg) ^a 、铅(Pb)、锌(Zn)、氰化物(CN) ^b ，等
铜矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铜(Cu)、汞(Hg)、铅(Pb)、锌(Zn)、铊(Tl)，等
铅锌矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铜(Cu)、汞(Hg)、铅(Pb)、锌(Zn)、铊(Tl)，等
锡矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铜(Cu)、汞(Hg)、铅(Pb)、锑(Sb)、锡(Sn)、锌(Zn)，等
锑矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、汞(Hg)、铅(Pb)、锑(Sb)、锌(Zn)，等
镍矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铜(Cu)、铁(Fe)、镍(Ni)、铊(Tl)，等
钼矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、汞(Hg)、钼(Mo)、铅(Pb)、铁(Fe)、锰(Mn)，等
汞矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铜(Cu)、汞(Hg)、铅(Pb)、锑(Sb)、锌(Zn)，等
钨矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铜(Cu)、汞(Hg)、铅(Pb)、锌(Zn)、钼(Mo)，等
锰矿 ^a	pH、锰(Mn)、砷(As)、镍(Ni)、铜(Cu)、铅(Pb)、硫(S)，等
铁矿 ^a	pH、铁(Fe)、锰(Mn)，等
硫铁矿 ^a	pH、硫(S)、砷(As)、铁(Fe)、镍(Ni)、锰(Mn)、铜(Cu)、铅(Pb)，等
石煤矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铁(Fe)、锰(Mn)、镍(Ni)、硫(S)，等
铝土矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铜(Cu)、汞(Hg)、铅(Pb)、锌(Zn)，等
磷矿 ^a	pH、氟化物、铅(Pb)、镉(Cd)、砷(As)、汞(Hg)、六价铬(Cr ⁶⁺)、硫酸根(SO ₄ ²⁻)，等
石棉矿 ^a	pH、砷(As)、镉(Cd)、铜(Cu)、汞(Hg)、铅(Pb)、锌(Zn)，等
锂矿 ^a	pH、锂(Li)、铊(Tl)、镉(Cd)、铜(Cu)、铅(Pb)、锌(Zn)，等
注：a 若采用混汞提金工艺，建议的关注因子； b 若采用氰化提金工艺，建议的关注因子。	

附录 D

(资料性附录)

调查方案编制大纲

D.1 概述

- 1.1 调查目的
- 1.2 调查内容
- 1.3 工作依据
- 1.4 技术路线
- 1.5 组织实施

D.2 区域概况

- 2.1 地理位置
- 2.2 气象气候
- 2.3 水系特征
- 2.4 地质地貌
- 2.5 土壤特征
- 2.6 开采历史及现状

D.3 调查对象核实与采样范围确定

- 3.1 全面性排查方案
- 3.2 采样调查范围的确定

D.4 采样调查方案

- 4.1 固体废物污染特征调查方案
- 4.2 污染物迁移途径调查方案
- 4.3 周边环境状况调查方案

D.5 质量保证与质量控制计划

- 5.1 全面性排查阶段质量控制措施
- 5.2 调查阶段质量控制措施

D.6 经费估算与资金筹措

- 6.1 编制依据
- 6.2 经费概算

D.7 工作进度计划

- 7.1 总体进度
- 7.2 项目实施计划

附录 E

(资料性附录)

固体废物堆场信息表

表 E.1 给出了固体废物堆场信息表。

表 E.1 固体废物堆场信息表

1 基本情况		
1.1 矿山(区)名称		
矿种类型		
堆场编号		
1.2 所在位置及类型	省(自治区、直辖市) 市(州、盟) 县(区、市、旗) 乡(镇)街(村)	
地理坐标	经度	纬度
堆场类型	☐ 平地 ☐ 洼地 ☐ 边坡 ☐ 沟谷 ☐ 其他_____	
1.3 生产运行状况		
堆填年限(年)		
堆填规模(m ³)		
历史上是否发生过环境污染事件	若有, 收集相关污染信息及处理处置方法	
1.4 固体废物类别		
1.5 堆场表面覆盖情况	☐ 无任何覆盖 ☐ 覆盖层存在裂缝、破损等情况 ☐ 覆盖层完好	
1.6 堆场底部防渗措施	☐ 无任何防渗 ☐ 防渗层存在裂缝、破损等情况 ☐ 防渗层完好	
堆场现场照片		
2 水文地质条件		
2.1 堆场所在地岩溶发育情况	☐ 岩溶发育中等及以上 ☐ 岩溶发育微弱 ☐ 非岩溶区	
2.2 补给方式	☐ 大气降水 ☐ 地表水 ☐ 含水层间的越流补给 ☐ 人工补给 ☐ 其他	
2.3 排泄方式	☐ 径流排泄 ☐ 蒸发排泄 ☐ 含水层间的越流排泄 ☐ 人工排泄 ☐ 泉	
3 敏感受体		
3.1 地表水	类型	☐ 河 ☐ 湖 ☐ 水库 ☐ 水塘
	方位	
	相对距离(m)	
	水体用途	
	地表水质类别	
	超标指标及倍数	
3.2 底泥	监测数量	
	超过 GB 15618 中筛选值的点位数量	
	超标指标及倍数	
3.3 农用地土壤	类型	☐ 耕地 ☐ 园地 ☐ 草地
	方位	
	相对距离(m)	
	超标指标及倍数	
3.4 地下水	监测井数量及方位	
	水质类别	
	超标指标及倍数	
3.5 调查范围内人口数量	☐ <100 人 ☐ 100~1000 人 ☐ >1000 人	
3.6 堆场所处位置	☐ 位于饮用水水源保护区范围内 ☐ 不位于饮用水水源保护区范围内但堆点下游地表水或地下水最终汇入水源保护区 ☐ 与饮用水水源保护区无任何源汇关系	

附录 F
(资料性附录)
调查报告编制大纲

F.1 概述

- 1.1 调查目的
- 1.2 调查内容
- 1.3 工作依据
- 1.4 调查范围
- 1.5 技术路线

F.2 区域概况

- 2.1 地理位置
- 2.2 水文气象
- 2.3 地质地貌
- 2.4 开采历史及现状

F.3 污染识别

- 3.1 资料分析
- 3.2 遥感识别
- 3.3 现场踏勘及人员访谈

F.4 采样调查方案

- 4.1 布点采样方案
- 4.2 样品保存、流转与制备
- 4.3 质量保证与质量控制

F.5 固体废物污染特征分析

- 5.1 固体废物堆存量
- 5.2 固体废物属性
- 5.3 固体废物淋溶水状况

F.6 污染物迁移途径分析

- 6.1 地下水迁移途径
- 6.2 地表水迁移途径
- 6.3 大气迁移途径

F.7 周边环境状况分析

- 7.1 地下水环境状况
- 7.2 地表水环境状况
- 7.3 底泥环境状况
- 7.4 农用地土壤环境状况

F.8 结论与建议

F.9 附件

矿区历史遗留固体废物堆点地理位置图（特别是水系、流域分布图）、固体废物堆场信息表等。