

ICS 07.060
D 10

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 1950—2019

矿山地质环境调查规范

Guideline of mining geo-environment investigation

2019 - 12 - 01 发布

2020 - 02 - 01 实施

山西省市场监督管理局

发 布

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	3
4.1 目的	3
4.2 任务	3
4.3 基本要求	3
5 设计书编审	4
6 资料收集	4
6.1 基本要求	4
6.2 收集的主要报告及图件	4
7 调查内容	4
7.1 自然地理与社会经济	4
7.2 矿山基本情况	5
7.3 地质环境背景	5
7.4 采空区	5
7.5 矿山地质灾害	6
7.6 受损村庄	8
7.7 地形地貌景观破坏	9
7.8 含水层破坏	9
7.9 土地资源破坏	9
7.10 水土环境污染	9
7.11 废弃物排放及综合利用	10
7.12 废水排放及综合利用	10
7.13 已实施的矿山地质环境恢复治理工程措施及成效	10
8 调查方法与技术要求	10
8.1 遥感调查	10
8.2 地面调查	10
8.3 地球物理探测	11
8.4 山地工程	11
8.5 钻探	11
8.6 样品采集与测试	12
9 矿山地质环境影响评价	12

9.1	基本要求	12
9.2	评价方法	13
10	成果表达	13
10.1	基本要求	13
10.2	成果报告	13
10.3	成果图件	14
10.4	成果汇总表	15
附录 A (规范性附录)	矿山地质环境调查项目设计书编写提纲	16
附录 B (规范性附录)	以往工作情况调查表	19
附录 C (规范性附录)	矿山基本情况调查表	20
附录 D (规范性附录)	矿山地质环境问题调查表	24
附录 E (规范性附录)	矿山地质环境治理情况调查表	46
附录 F (规范性附录)	矿山地质环境调查取样表	47
附录 G (规范性附录)	调查成果汇总表	49
附录 H (规范性附录)	矿山地质环境调查成果报告编写提纲	51

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由山西省自然资源厅提出、归口并监督实施。

本标准负责起草单位：山西省地质环境监测中心。

本标准参加起草单位：山西省地质调查院。

本标准主要起草人：曹金亮、张建萍、韩颖、段丽军、杨浩、樊燕、郑丽媛、樊国强、宣慧。

矿山地质环境调查规范

1 范围

本标准规定了矿山地质环境调查的目的任务、工作内容、控制精度、调查方法以及成果编制等要求。本标准适用于山西省固体矿产矿山地质环境调查工作，其它矿产的矿山地质环境调查工作可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

HJ/T 91-2002 地表水和污水监测技术规范

HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范

HJ 493-2009 水质 样品的保存和管理技术规定

HJ 494-2009 水质 采样技术指导

DZ/T 0179-1997 地质图用色标准及用色原则

3 术语和定义

3.1

矿区 mining area

经登记管理机关依法划定可供开采的矿产资源分布区域。

3.2

采空区 goaf

井工采矿条件下，矿石采出后形成的空腔或空洞。

3.3

露天采区 open pit mining area

露天采矿条件下，覆岩剥离或矿石采出后形成的坑洞或断面。

3.4

矿山地质环境 mining geo-environment

矿业活动所影响到的岩石圈、水圈、生物圈相互作用的客观实体。

3.5

矿山地质环境问题 mining geo-environment problems

受矿业活动影响而产生的地质环境破坏现象。主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源破坏以及水土环境污染等。

3.6

矿山地质灾害 geological disaster of mine

矿山建设和采矿活动引发的危害人类生命财产和生态环境安全的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等与地质作用有关的现象或事件。

3.7

地面塌陷 surface collapse

采空区上覆岩土层在自重作用下发生弯曲、张裂、冒落，并在地表形成沉陷和移动的现象。

3.8

地面塌陷坑 surface collapse pit

采空区上覆岩土层在自重作用下发生冒落，并在地表形成的轮廓相对清晰的坑洞或洼地。

3.9

地裂缝 ground fissure

采空区上覆岩土层在自重作用下发生冒落，并在地表形成一定长度和宽度或错台的地面开裂现象。

3.10

地裂缝群 ground fissure group

受采空塌陷控制，地裂缝密集成片分布的现象。

3.11

地面塌陷区 surface collapse area

采空区上覆岩土层在自重作用下发生弯曲、张裂、冒落，造成地表岩土体移动的区域，可包含多处地面塌陷坑、地裂缝或地裂缝群等。

3.12

可能失稳斜坡 potential unstable slope

具有拉裂、坍塌等变形特征或蠕滑、倾倒趋势的斜坡。

3.13

地形地貌景观破坏 landforms and landscape destruction

因矿业活动而改变原有的地形条件与地貌特征，造成土地毁损、山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。

3.14

含水层破坏 aquifer destruction

矿业活动导致含水层结构改变、地下水位异常变化、水量减少或疏干、水质恶化等现象。

3.15

土地资源破坏 destruction of land resources

矿业活动导致土地原有功能丧失、土壤质量下降的现象。

3.16

水土环境污染 environmental pollution of water and soil

矿业活动形成的矿坑水、选矿废水等不合理排放，以及采矿废石、煤矸石、尾矿渣等受降水淋滤和风化作用影响，导致有害化学组分进入水体和土壤而造成的污染现象。

3.17

矿山地质环境调查 investigation on mining geo-environment

通过资料收集、遥感解译、地面调查、测绘、样品采集与测试、物探、槽探、浅井及钻探等方法手段，查明矿山地质环境条件，了解掌握矿山地质环境问题及其它地质环境问题的类型、分布、特征及危害状况的活动。

3.18

矿山地质环境影响评价 assessment of mining geo-environment impact

在矿山地质环境调查的基础上，以矿山地质环境条件为背景，依据相关标准，采用定性、定量或半定量的方法，对矿山地质环境问题的影响程度进行分析判断的过程。

4 总则

4.1 目的

通过矿山地质环境调查，查明矿山地质环境问题的类型、分布及危害情况，评价矿产资源开发活动对地质环境的影响，分析矿山地质环境变化趋势，为矿山地质环境监督管理及保护与修复治理提供依据。

4.2 任务

- 4.2.1 掌握矿山地质环境背景条件，了解土地利用总体规划方向。
- 4.2.2 查清矿山基本情况，包括矿山开发历史、矿体分布、开采方式、生产能力、矿业活动范围等。
- 4.2.3 基本查明采空区、采空区积水分布及采空区上覆岩层塌落情况。
- 4.2.4 查明矿山地质环境问题及其它地质环境问题的类型、分布、特征及危害状况。
- 4.2.5 调查矿山地质环境保护与恢复治理措施及成效。
- 4.2.6 提出矿山地质环境保护与恢复治理对策措施。明确破坏土地可利用性、可恢复性的类型、数量以及利用方向。
- 4.2.7 编制调查成果报告及图件，建立矿山地质环境调查数据库。

4.3 基本要求

- 4.3.1 调查范围应包括矿区范围和矿业活动影响到的区域。
- 4.3.2 矿山地质环境背景调查应以收集利用资料为主，补充调查为辅；矿山地质环境问题的调查以实地调查为主，宜在遥感解译基础上开展调查；矸石堆等各类矿山地质环境问题规模、井（泉）水位、流量等需定量描述的数据，应采用适当的测量手段进行实地量测获得，不应目估确定；地面塌陷调查应以采空区分布为导向；水土污染应进行采样测试。

- 4.3.3 地面塌陷调查应针对地面塌陷坑、地裂缝、地裂缝群等分别进行，并根据引发地面塌陷的采空区分布特征，合理界定地面塌陷区。
- 4.3.4 应调查分析矿山地质环境问题的恢复治理难易程度、恢复治理方向。
- 4.3.5 调查工作应以矿区为单元，包括在建矿山、生产矿山、闭坑矿山、废弃矿山和政策性关闭矿山等。
- 4.3.6 调查应充分考虑区域经济与矿业发展需求，注重调查成果的应用与服务。
- 4.3.7 矿山地质环境调查工作应包括设计书编审、资料收集、遥感解译、地面调查、地球物理勘查、山地工程、钻探工程、水土样品采集测试、数据入库、分析评价、报告编写与图件编制、成果验收与提交及资料汇交等。

5 设计书编审

- 5.1.1 调查工作应编写设计书，且应审查通过后方可组织实施。
- 5.1.2 在设计书编写之前，应充分收集调查区相关资料，开展野外踏勘，初步了解地质环境条件、矿山概况、矿山地质环境问题、恢复治理情况等。
- 5.1.3 设计书主要包括项目概况、调查区概况、以往工作程度、地质环境背景、技术路线及工作方法、总体工作部署及年度工作安排、实物工作量、预期成果、经费预算等内容。
- 5.1.4 设计书编写提纲按附录 A 执行。

6 资料收集

6.1 基本要求

应全面收集矿山地质环境背景条件、矿山基本情况和矿业活动引发的各类地质环境问题、恢复治理状况等有关资料。

6.2 收集的主要报告及图件

主要报告：地质报告、开采设计、储量核实报告、储量年报、水文地质类型划分报告、矿山地质环境保护与恢复治理方案、矿山生态环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案、水土保持方案、环境影响报告、绿色矿山建设实施方案、地质灾害危险性评估报告等；

主要图件：矿区地形地质图、区域水文地质图、矿床水文地质图、水文地质剖面图、污染源分布图、井上下对照图、采掘工程平面图、钻孔柱状图、剖面图等。

主要内容见附录B。

7 调查内容

7.1 自然地理与社会经济

7.1.1 气象与水文

气象和水文特征，包括气温、大气降水、主要河（湖）及其它地表水体等要素。气象资料应是最新的且资料序列不少于30年。

7.1.2 地形地貌

地貌特征，包括丘陵、山地、盆地三大形态类型，以及可进一步细分的微地貌类型特征。

7.1.3 土壤

主要土壤类型及其分布特征。

7.1.4 植被

天然植被和人工植被的类型、分布、面积、覆盖度及优势植物种类等。

7.1.5 土地利用

土地利用现状，包括土地类型、面积、分布、利用状况和土地权属。

7.1.6 社会经济

村庄、人口、饮水工程、农业、工业、经济发展水平、重要城镇基础设施、交通干线等。

7.1.7 区位条件

生态功能敏感区，如：自然保护区、森林公园、地质公园、地质遗迹、重要湿地、水源地及其它重要人文景观等。

7.2 矿山基本情况

矿山基本情况主要包括矿山名称、位置、矿区中心坐标、矿区范围拐点坐标、面积、矿山功能分区布局、建矿时间、服务年限、闭坑时间、经济类型；开采矿类与矿种、资源储量、开采规模、开采历史、矿石采出量、回采率、采空区（采区）分布；生产现状、开采方式、采区布置、开采接替顺序、开采深度、顶板厚度、顶板岩性、顶板管理方式；剥采比或采掘比、剥离面积、表土堆放方案、开采阶段划分、开采段高、开挖深度；矿山防治水工程、矿山固体废弃物和废水的排放量、处置情况等以及矿山四邻关系及生产情况；恢复治理方案编制情况、矿山环境恢复治理基金提取情况、绿色矿山建设情况等。

调查表见附录C表C.1。

7.3 地质环境背景

7.3.1 地层岩性

地层层序、地质年代、分布、厚度、岩性特征、矿体特征等。

7.3.2 地质构造

地质构造包括断裂、褶皱等名称、分布、形态、规模、性质及组合特点等，新构造运动和地震等。

7.3.3 水文地质

所处的区域水文地质单元及其特征，矿区水文地质条件包括地下水类型，主要含水岩组的分布、富水性、透水性、地下水位、地下水水化学特征，地下水补给、径流和排泄条件，地下水与地表水之间的关系等。

7.3.4 工程地质

岩体结构及风化特征、岩体强度及形变特征、土体类型及结构特征、斜坡岩土体组合特征及结构面类型、性质、主要可采矿层顶底板工程地质性质等。

7.4 采空区

7.4.1 采空区

各矿层（体）采空区形成时间、分布位置、形状、高度、范围、面积及体积，采空区上覆岩层塌落情况，并估算各层采空区叠加垂直投影面积。

调查表见附录C表C.2。

7.4.2 采空区积水

采空区积水分布范围、埋藏深度、标高、积水区面积、积水量、水质等。分析采空积水来源和汇集趋势。

调查表见附录C表C.3。

7.5 矿山地质灾害

7.5.1 地面塌陷坑

发生时间、位置、坑口形状、长短轴方向及长度、影响范围、深度、对应的采空区特征、危害程度、破坏地类、积水情况、稳定性以及威胁对象、危险性等。

调查表见附录D表D.1。

7.5.2 地裂缝

发生时间、位置、延伸方向、长度、宽度、深度、错台方向及台阶高度、影响范围、面积、对应的采空区特征、危害程度、破坏地类、稳定性以及威胁对象、危险性等。

调查表见附录D表D.2。

7.5.3 地裂缝群

发生时间、位置、主裂缝延伸方向、裂缝间距、长度、宽度、深度、错台方向及台阶高度、影响范围、对应的采空区特征、危害程度、破坏地类、稳定性以及威胁对象、危险性等。

调查表见附录D表D.3。

7.5.4 地面塌陷区

发生时间、位置、形状、长短轴方向及长度、影响范围、最大塌陷深度、塌陷坑、地裂缝或地裂缝群发育特征、受损村庄情况、对应的采空区特征、危害程度、破坏地类及面积、稳定性以及威胁对象、危险性等。

调查表见附录D表D.4。

7.5.5 滑坡

7.5.5.1 滑坡特征

7.5.5.1.1 形态与规模：滑体的平面、剖面形状，长度、宽度、厚度、面积和体积。

7.5.5.1.2 滑坡特征：滑动方向、滑坡后壁的位置、产状、高度及其壁面上擦痕方向，滑坡两侧界线的位置与性状，前缘出露位置、形态、临空面特征及剪出情况等；表部微地貌形态（后缘洼地、台坎、前缘鼓胀等）；滑坡体的岩性组成、岩土体结构、松动破碎及含泥含水情况等。裂缝的分布、方向、长度、宽度、产状、力学性质及其它前兆特征。

7.5.5.1.3 变形活动特征：访问调查滑坡发生时间、变形活动特点、滑动方式、力学机制和目前的稳定状态。

7.5.5.1.4 滑坡区下伏矿层分布特征、开采情况、采空区分布特征等。

7.5.5.2 滑坡成因

主要调查分析滑坡形成的自然因素、人为因素，并确定主导因素。

7.5.5.3 滑坡危害

7.5.5.3.1 人员伤亡、工程设施及环境破坏现状和经济损失等。

7.5.5.3.2 分析预测滑坡的稳定性和滑坡发生后可能成灾范围及险情。

7.5.5.4 滑坡防治情况

主要调查滑坡地质灾害勘查、监测、工程治理措施等防治现状、效果、存在问题及今后防治工作建议。

调查表见附录D表D.5。

7.5.6 崩塌

7.5.6.1 崩塌特征

7.5.6.1.1 崩塌后壁：位置、形态、分布高程、长度、宽度、高度、坡度，岩（土）体结构类型、斜坡组构类型、稳定性；分析继续崩塌的可能性、主崩方向及可能造成的灾害范围，进行险情的分析与预测。

7.5.6.1.2 崩塌堆积体：崩塌堆积体的分布范围、高程、形态、长度、宽度、厚度、规模、物质组成；崩塌堆积体形态、坡度、岩性和物质组成、地层产状；评价崩塌堆积体自身的稳定性和在上方崩塌体冲击荷载作用下的稳定性，分析在暴雨等条件下向泥石流、崩塌转化的条件和可能性。

7.5.6.1.3 变形活动特征：访问调查崩塌发生时间、变形活动特点、崩塌方式、力学机制。

7.5.6.1.4 崩塌区下伏矿层分布特征、开采情况、采空区分布特征等。

7.5.6.2 崩塌成因

主要调查分析崩塌形成的自然因素、人为因素，并确定主导因素。

7.5.6.3 崩塌危害

7.5.6.3.1 人员伤亡、工程设施及环境破坏现状和经济损失等。

7.5.6.3.2 分析崩塌可能性，初步划定崩塌可能造成的灾害范围，进行灾情分析与预测。

7.5.6.4 崩塌防治情况

崩塌地质灾害勘查、监测、工程治理措施等防治现状、效果、存在问题及今后防治工作建议。调查表见附录D表D.6。

7.5.7 泥石流

7.5.7.1 泥石流特征

主要包括泥石流形成区的水源类型、汇水条件、山坡坡度、岩层性质及风化程度，断裂、滑坡、崩塌等不良地质现象的发育情况极可能形成泥石流固体物质的分布范围、储量等；流通区的沟床纵横坡度、

跌水、急湾等特征，沟床两侧山坡坡度、稳定程度，沟床的冲淤变化和泥石流的痕迹；堆积区的堆积扇分布范围、表面形态、纵坡、植被、沟道变迁和冲淤情况，堆积物的性质、层次、厚度、一般和最大粒径及分布规律。判定堆积区的形成历史、堆积速度，估算一次最大堆积量；下伏矿层分布特征、开采情况、采空区及地面塌陷、地裂缝分布特征、矿山固体废弃物分布、数量等；历次泥石流的发生时间、频数、规模、形成过程、爆发前的降水情况和爆发后产生的灾害情况。

7.5.7.2 泥石流危害

泥石流危害的对象、危害形式（淤埋和漫流、冲刷和磨蚀、撞击和爬高、堵塞或挤压河道）、人员伤亡、工程设施及环境破坏现状和经济损失等；初步圈定泥石流可能危害的地区，分析预测今后一定时期内泥石流的发展趋势和可能造成的危害。

7.5.7.3 泥石流防治情况

泥石流灾害勘查、监测、工程治理措施等防治现状、效果、存在问题及今后防治工作建议。
调查表见附录D表D.7。

7.5.8 可能失稳斜坡

7.5.8.1 基本要素

7.5.8.1.1 位置、形态、分布高程、临空面长度、宽度、高度、坡度，岩（土）体结构类型、斜坡组构类型。

7.5.8.1.2 地层岩性、产状、断裂、节理、裂隙等发育特征，软弱夹层岩性、产状，风化残坡积层岩性、厚度等。

7.5.8.2 变形特征

7.5.8.2.1 蠕滑、倾倒或侧向拉裂等变形特征，斜坡裂缝发育及与坡体组合关系特征，斜坡区下伏矿层分布及开采情况、采空区及地面塌陷发育特征等。

7.5.8.2.2 分析斜坡发生滑坡、崩塌等地质灾害的危险性及可能的影响范围。

7.5.8.3 防治情况

主要调查斜坡勘查、监测、工程治理措施等防治现状、效果、存在问题及今后防治工作建议。
调查表见附录D表D.8。

7.6 受损村庄

7.6.1 基本情况

村庄名称、位置、建房时间、总户数、总人数、房屋类型等；采空区及地面塌陷形成时间、分布特征等。

7.6.2 受损情况

主裂缝分布、方向、长度、宽度、深度；房屋裂缝部位、裂缝数量、裂缝方向、长度、宽度、间距；坍塌部位、面积等；受影响村庄范围、户数、间数、损坏等级。

7.6.3 危害情况

村庄受损时间、发展过程、人员伤亡、经济损失等。分析预测今后一定时期内房屋裂缝的发展趋势和可能造成的危害。

7.6.4 防治情况

监测、工程治理、避让措施等防治现状、效果、存在问题及今后防治工作建议。
调查表见附录D表D.9。

7.7 地形地貌景观破坏

7.7.1 露天采区

位置、形成时间、露采边坡高度、宽度、坡度、台阶宽度及数量、稳定性、距可视交通干线、城镇等的距离，底部平台形状、尺寸、面积；露天采坑坑口形状、长短轴方向及长度、影响范围、深度；影响的各类保护区、地质遗迹等类型、面积，破坏的地类、面积。

调查表见附录D表D.10。

7.7.2 废石（土、渣）堆场及煤矸石堆

位置、堆积时间、堆积状态、废石（土、渣）来源、最大高度、占地面积、体积、堆积量，距可视交通干线、城镇等的距离，影响的各类保护区、地质遗迹等类型、面积，占用的地类、面积。

调查表见附录D表D.11。

7.7.3 尾矿库

位置、堆存时间、堆积状态、占地面积、堆存量，占用的地类、面积，距可视交通干线、城镇等的距离，影响的各类保护区、地质遗迹等类型、面积。

调查表见附录D表D.12。

7.7.4 工业广场、办公生活区及矿区道路

位置、占地面积、占用破坏的地类、面积，矿区道路长度、宽度、破坏的地类、面积等，距可视交通干线、城镇等的距离，影响的各类保护区、地质遗迹等类型、面积。

调查表见附录D表D.13。

7.8 含水层破坏

7.8.1 矿区所属岩溶泉域，矿床水文地质类型、特征、空间分布及主要供水水源类型、水量等。

7.8.2 矿山开采对主要含水层影响方式、程度，影响到的含水层类型、层位、结构、程度、范围、面积、矿坑充水水源和充水途径、矿坑排水量。

7.8.3 含水层破坏范围内地下水位、泉水流量、水源地（水井）供水变化情况、地下水位下降幅度及补给、径流、排泄条件变化情况。

7.8.4 含水层破坏影响的村庄数量、人数、牲畜数量及影响灌溉的农田类型、数量等。

调查表见附录D表D.14。

7.9 土地资源破坏

矿业活动压占、破坏的土地类型、位置、面积、原因、影响程度、土地减产、土地利用改变情况、修复的难易程度、修复方向等。

调查表见附录D表D.15。

7.10 水土环境污染

主要污染源类型、污染物特征和污染途径，矿区水土污染的分布、面积和程度等。
调查表见附录D表D.16。

7.11 废弃物排放及综合利用

矿业活动产出固体废弃物的类型、堆放位置、年产出量、累计积存量、主要有害物质、危害对象、影响范围、年综合利用量、综合利用方式、综合利用率等。

调查表见附录D表D.17。

7.12 废水排放及综合利用

矿业活动产出废水类型、年产出量、累计产出量、主要有害物质、危害对象、影响范围、年综合利用量、综合利用方式、综合利用率、排放去向、排放口位置、排放量等。

调查表见附录D表D.18。

7.13 已实施的矿山地质环境恢复治理工程措施及成效

矿山地质灾害防治措施及成效、矿区土地复垦与生态修复措施及成效、矿山废水、废渣处置方法及综合利用成效、矿区含水层保护措施与成效等。包括已实施治理的内容、治理时间、资金投入渠道、治理资金数额、综合治理面积、综合利用量等。矿山地质环境监测成效包括监测对象、方法、周期、取得成果等。

调查表见附录E。

8 调查方法与技术要求

8.1 遥感调查

8.1.1 遥感解译应采用最新的遥感数据，优先使用无人机航拍影像，空间分辨率应优于 1.0m，遥感图像一般应无云覆盖、无云影，影像清晰、反差适中。重点解译呈面状分布的地质环境问题的规模、分布和危害程度。

8.1.2 矿山地质环境问题的动态变化分析应至少选择两期遥感数据，间隔时间根据实际情况而定，一般应超过 1 年。

8.1.3 遥感解译的内容主要包括矿区植被分布与土地利用、居民地、地表水体、矿山工程设施、露天采场、矿坑、排土场、矸石堆、尾矿库、废料场、地面塌陷、塌陷积水区、崩滑流地质灾害等。

8.1.4 解译形成的点、线、面等要素需做好编录；解译结果需经过野外检查验证，编制相应图件及解译成果报告。

8.2 地面调查

8.2.1 野外调查工作手图应采用最新的地形图，调查比例尺应不小于 1:5000~1:10000。采空塌陷区、地质环境问题集中发育区，可适当提高调查精度。

8.2.2 调查工作应以主要矿山地质环境问题分布为导向，采用穿越法和追索法相结合进行，调查路线间距一般为 300 m~500 m，重点问题区应适当加密，矿区面积小于（含等于）5km²，控制性调查点数不少于 8 点/km²，矿区面积大于 5km²，控制性调查点数不少于 5 点/km²，不得漏查矿山地质环境问题和井、泉等水文地质点。

8.2.3 对于危害较大或典型的地质灾害点、地形地貌破坏点应进行大比例尺的地面测绘，测绘的点数不低于调查矿山地质环境问题点总数的 10%。

8.2.4 高速公路、铁路、重要厂区、居民区等均应布设调查点，地裂缝发育的斜坡应按可能失稳斜坡进行定点调查，含水层破坏调查范围不局限于矿区的范围，应以采矿活动影响到的区域地下水水位下降范围为准，水土环境污染调查应优先调查矿区水体和土壤污染源，根据污染源的分布和扩散途径合理确定调查范围，划定重点调查、取样区域。

8.2.5 野外调查记录应按照调查表规定的内容逐一填写，不得遗漏主要调查要素，并用野外调查记录本补充描述。附必要的示意性平面图、剖面图或素描图以及影像资料等。

8.2.6 对于同一地点存在多种类型的矿山地质环境问题，应围绕主要矿山地质环境问题调查填表，同时做好其它类型矿山地质环境问题的记录。

8.2.7 工作手图上观测点定位应符合下列规定：

- a) 凡能在图上表示出面积和形状的矿山地质环境问题点，均应在实地勾绘在手图上，不能表示实际面积、形状的，用规定的符号表示。
- b) 野外定点采用 GPS 和显著地物标志、微地貌相结合的方式，图面定位误差应小于 1mm。
- c) 滑坡点定在滑坡后缘中部，崩塌点定在崩塌发生的前沿，泥石流点定在堆积区中部，地面塌陷点定在塌陷中心点，地裂缝点定在主干裂缝的中点，斜坡、边坡点定在变形区中部。

8.2.8 工作手图上的各类观测点和界线，应在野外采用铅笔绘制，转绘到清图上后应及时上墨。

8.3 地球物理探测

8.3.1 应在危及村镇、矿山、重要公共基础设施、主要居民点的矿山地质灾害勘查及采空区、采空积水区勘查中采用。初步查明滑坡、崩塌空间分布状态、地质结构及滑床埋藏情况、软弱夹层的分布、覆盖层厚度及采空区、采空积水区分布范围、面积等。

8.3.2 应根据探测目标层类型和调查需要，采用二种或二种以上的物探方法，可选择电法、磁法、地震、测井、放射性等。

8.3.3 物探测线的布置须根据调查要求、测区地形、地物条件，因地制宜地设计。测线长度、间距以能控制被探测目标层为原则，主要测线方向须垂直于地质灾害体的长轴方向（崩塌、滑坡体纵轴方向等），并尽可能通过钻孔或地质勘探线。

8.3.4 物探勘查范围应大于采空区可能存在的范围，物探测线应与采空区分布尽量垂直，测线间距要以达到探测采空区的分布精度要求为准，要有不少于 2 条物探测线穿过采空区异常分布区，异常区测线上至少有 3~5 个以上探测目标体的异常测点，地质条件复杂时还应适当加密。

8.3.5 物探技术要求按相应规范规程执行。物探工作比例尺一般为 1:1000~1:5000。

8.3.6 物探工作单独提交成果报告，主要内容应包括工作方法、探测对象的地球物理特征、资料的解释推断、结论和建议，并附相应的实际材料图，曲线图，剖（断）面图，平面图，解释成果图等。

8.4 山地工程

8.4.1 对于重要的调查对象和需要深化研究的内容，如泥石流堆积扇特征、滑坡滑动面、地下水位变化情况等，宜辅以槽探、浅井等为主的山地工程。

8.4.2 槽探、浅井等揭露的地质现象，应及时进行详细编录、拍照或录像，并绘制比例尺 1:20~1:200 的平面图或者剖面图。完工后应及时回填复原地貌。

8.5 钻探

8.5.1 应在危及村镇、矿山、重要公共基础设施、主要居民点的矿山地质灾害勘查及采空区、采空积水区勘查中采用。

- 8.5.2 应初步查明滑动层面位置及要素，了解滑坡稳定程度，为评价滑坡稳定性提供有关参数。
- 8.5.3 探明分布不清的采空区等，对分布不清的采空区或异常区，可适当布置钻探工程来进行验证。钻探验证孔应在调查和物探的基础上布置。
- 8.5.4 钻孔深度应为采空区底板以下 5 m。
- 8.5.5 岩芯采取率要求完整基岩岩层 $\geq 70\%$ ，半胶结岩层 $\geq 50\%$ ，构造破碎带、风化带、导水裂隙带 $\geq 30\%$ ，松散层不作取芯要求，但要进行岩屑录井，每 5m 取一个岩屑样。取芯钻进回次进尺限制在 2 m~5 m。
- 8.5.6 全孔进行简易水文地质观测，相关要求按相应规程执行。
- 8.5.7 进行地质录井，描述岩石的岩性、结构、构造、裂隙充填情况，统计裂隙率，进行 RQD 统计；重要钻孔要保存岩芯，并拍彩色岩芯照片。
- 8.5.8 采空区钻探现场描述要点与“三带”识别标志：
- a) 采空区垮落带参考判据：①突然掉钻；②埋钻、卡钻；③孔口水位突然消失；④孔口吸风或吹风；⑤进尺特别快；⑥岩芯破碎混杂，有岩粉、煤灰等；⑦打钻时有响声；⑧可见淤泥、粉末状煤渣等；⑨见坑木、砖瓦片等。
 - b) 裂隙带参考判据：①突然严重漏水或漏水量显著增加；②钻孔水位明显下降；③岩芯有纵向裂纹或陡倾角裂缝；④钻孔有轻微吸风现象；⑤钻孔有瓦斯气；⑥岩芯采取率小于 75%。
- 8.5.9 钻探工作任务完成后，对全孔采用水泥浆封闭。
- 8.5.10 钻探工程应符合相关规程、规范及绿色勘查要求。

8.6 样品采集与测试

8.6.1 基本要求

- 8.6.1.1 采集的样品包括岩（土）体样品、污染源样品、土壤样品及水体样品等。
- 8.6.1.2 样品采集应点面结合，具有代表性，样品数量应能控制水土环境污染变化特征。取样方法、样品封存、运输应符合 HJ/T 91-2002、HJ/T 166-2004、HJ 493-2009、HJ 494-2009 要求。
- 8.6.1.3 在样品采集过程中，应观察记录采样点及周边环境状况，填写样品采集记录表。

8.6.2 土样采集要求

- 8.6.2.1 土样采集区域一般为矸石场、尾矿库、废石堆、矿山洗选废水排放区周边及下游部位，表层土壤样品的采集深度一般为 0~20cm，深层采集深度一般 1m~2m。单个场地不少于 3 组样品，控制范围不小于 100m，应根据实际需要在垂向剖面上分层取样。样品采集记录表见附录 F 表 F.1。
- 8.6.2.2 分析项目一般为土壤化学性质、土壤水溶性盐分析、土壤矿物质全量分析、pH 及 CEC、Cd、Hg、As、Cu、Pb、Cr、Zn、Ni、Co、Fe、Mn、F 等；必要时，可做土壤、固体废物浸出毒性试验。

8.6.3 水样采集要求

- 8.6.3.1 采集点包括抽水试验孔（井）、民井及泉、监测井、地表水体、矿坑排水、淋滤水、采空区积水、洗选废水等。河流、沟渠等应按上游、下游两个断面分别取样，样品数不少于 3 组；池塘、水库至少取 2~3 个样品；外排水及其排放口的上下游、尾矿库水及坝体下游渗流水必须取样。样品采集记录表见附录 F 表 F.1。
- 8.6.3.2 分析项目主要为水质全分析及污染物分析、有机组分分析等，主要包括 pH、Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cr⁶⁺、Zn、S、F、氰化物等。

9 矿山地质环境影响评价

9.1 基本要求

9.1.1 在综合分析整理前人资料和调查基础上，通过深入研究与分析，采用一定的标准和方法评价矿业活动对地质环境的影响程度。

9.1.2 评价范围为矿山地质环境问题分布区域及影响区域范围。

9.1.3 评价指标主要选取矿山面积、生产规模、采矿方式、开采深度、采空区面积及稳定性等；矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、矿山占用破坏土地、矿山固体废弃物排放、水土环境污染等。

9.1.4 依据评价结果，将采矿活动对矿山地质环境的影响程度分为轻微影响区、较严重影响区和严重影响区。

9.2 评价方法

根据实际需要可采用定性方法、定量方法或定性与定量相结合的方法进行评价，常用评价方法有采用加权比较法、地理信息系统（GIS）图层叠加分析法、综合指数法、环境数学模型法、模糊综合评判法、层次分析法、专家打分法、环境承载力分析法等。

10 成果表达

10.1 基本要求

调查成果应包括文字报告、成果图件、数据库和成果汇总表、附件等。

10.2 成果报告

10.2.1 成果报告应全面、系统、客观地反映工作区的工作情况和调查成果，内容应简明扼要、重点突出，论证充分、结论明确，附图附表齐全，图件清晰、美观，文图表统一。成果报告编写格式见附录 G。

10.2.2 成果报告应详细阐述下列内容：

- a) 工作概述：包括调查工作的目标任务、工作部署、工作方法及完成的主要工作量、取得的主要成果及质量评述。
- b) 区域概况：包括调查区的自然地理、社会经济、土地利用现状及规划、地质环境背景等，重点阐述与矿山开发关系密切的水文地质、工程地质、环境地质条件。
- c) 矿产资源开发利用：包括调查区的矿产资源概况、矿山开发历史和矿产资源开发现状。主要数据应有建矿时间、资源整合时间、建矿以来历史开采矿层、采空区分布、面积（包括各层采空区叠加垂直投影到地表面积）、采厚、开采时间、稳定性、积水区分布及积水量、矿石产出量及外运量、年采空区形成面积、年废弃物产出量、总的堆存量、年矿井水产出量、总的产出量、吨矿破坏地下水资源量、矿山经济效益等。
- d) 主要矿山地质环境问题：包括调查区内矿产资源开发引发矿山地质环境问题的类型及分布、特征及其危害、导致矿山地质环境问题的主要因素。主要数据应有各类矿山地质灾害数量、分布、成因、影响范围、面积及形成时间，造成的人员伤亡数量、破坏村庄建筑及各类设施数量、直接经济损失；地形地貌景观破坏类型、面积、土地资源破坏方式、类型、程度、面积以及潜在地质灾害可能威胁的人员数量、村庄建筑设施及潜在经济损失等；采矿破坏的含水层类型、层位、地下水下降、水量减少程度及范围、面积，造成的人畜吃水困难的数目，矿井水年排放量、排放总量、排放去向、综合利用量、主要污染因子等；煤矸石等废弃物年产出量、堆存总量、废石堆数量、占地类型、面积、体积等。

- e) 矿山地质环境影响评价：包括评价原则、评价指标体系、评价方法、矿山地质环境影响分区和矿山地质环境问题发展趋势分析。
- f) 矿山地质环境保护与治理分区：包括分区原则、分区方法、分区结果、分区评述，破坏土地的可恢复性、可恢复的类型（农用地、建设用地、水域、园地等）、面积等，提出重点治理工程及投资估算建议。
- g) 矿山地质环境治理措施与成效：包括矿山地质灾害防治、矿区土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复、矿山废水和固体废弃物综合利用等措施及成效。主要数据应有已治理的矿山地质环境问题类型、面积、方法、资金数量及渠道、治理时间及具体成效。
- h) 结论与建议：包括通过矿山地质环境调查所取得的重要认识、结论和矿山地质环境保护与综合治理对策建议。

10.3 成果图件

10.3.1 基本要求

10.3.1.1 成果图件应包括实际材料图、地质环境背景图、矿山地质环境问题图、矿山地质环境影响评价图、矿山地质环境修复整治图及其它专项图件，比例尺一般为 1:5000~1:10000。

10.3.1.2 采用最新的数字化地形图作为编制图件的底图，以突出专业图层内容为原则，标注主要水系、重要居民地、交通干线、矿业布局、重要工程设施、行政境界、山脉等。依据图面主要表达内容需要，可适当减少背景图层要素。

10.3.1.3 图件应客观真实地反映调查及评价的成果，图面应清晰美观、层次分明、重点突出、实用性强。

10.3.1.4 图名、图幅接图表、比例尺、公里格网、经纬度、图廓、图例、责任栏等，应规范标记齐全。

10.3.1.5 图件用色应符合 DZ/T 0179-1997 要求。

10.3.2 实际材料图

图面上主要反映本次调查工作的总体部署及完成的主要实物工作量。基本内容包括遥感解译范围、调查路线、调查点、实测剖面、物探工程点（线）、钻探工程点、样品采集点等。

10.3.3 地质环境背景图

根据区域地质环境条件，结合影响和控制矿山地质环境问题及其分区的自然因素，编制矿山地质环境背景图。基本内容包括地貌、岩土体、地质构造、水文地质、环境地质等。

10.3.4 矿山地质环境问题图

主要反映矿山地质环境问题类型、分布和规模等。用封闭的曲线或符号表示矿区的范围、矿业活动布局、采空区、采空塌陷区及地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、地下水下降区范围、山体破坏区、岩体裸露区、土地资源损毁等的分布、规模，固体废弃物堆放位置与规模，水土污染范围等，可根据需要附镶表、镶图等。

10.3.5 矿山地质环境影响评价图

主要反映矿山地质环境问题影响评价分区。基本内容包括矿山分布、主要矿山地质环境问题及影响分区，用图例符号标识主要矿山地质环境问题类型、规模，用普染色表示出矿山地质环境严重影响区、较严重影响区和轻微影响区。根据实际情况及图件表达内容的需要，可编制地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏及土地资源破坏等单要素评价图。

10.3.6 矿山地质环境修复整治图

主要反映矿山地质环境保护与修复整治分区及对策措施等。基本内容包括矿山地质环境保护区、矿山地质环境重点修复整治区和矿山地质环境一般修复整治区，修复整治工程及监测工程等。用普染色表示矿山地质环境保护与修复整治分区，用镶表对矿山地质环境保护与修复整治分区加以说明；用封闭的曲线或符号表示修复整治工程和监测工程，用镶表表示出整治工程说明和监测点的监测内容与监测方法。

10.4 成果汇总表

野外调查成果，经室内整理，按要求统一填写调查汇总表。
调查汇总表格式见附录H。

附 录 A
(规范性附录)
矿山地质环境调查项目设计书编写提纲

A.1 第一章 前言

A.1.1 第一节 项目概况

简述项目来源、目的任务、工作起始时间及成果提交时间等。

A.1.2 第二节 调查区概况

简述调查区地理位置、坐标范围、行政区划、自然地理、气象水文、地震、交通、社会经济概况、矿产资源分布等。附调查区交通位置图。

A.2 第二章 以往工作程度

A.2.1 第一节 以往工作程度

包括各种比例尺基础地质、矿产地质、环境地质、灾害地质、水文地质、环境影响评价、矿山地质环境保护与恢复治理等，简述其成果。附工作区以往工作程度图。

A.2.2 第二节 以往工作评述

以往工作的主要成果、本次调查工作利用程度以及存在的主要问题。

A.3 第三章 地质环境概况

A.3.1 第一节 地质环境条件

地形地貌、地层岩性、地质构造、岩土体类型、水文地质、工程地质、非矿业人类工程活动、矿产资源开发利用，区域地质环境演变的特征。附调查区地质环境分区图。

A.3.2 第二节 自然地质环境问题概况

调查区原生地质环境问题、非矿业活动引发地质环境问题的类型、分布、规模、危害等。

A.3.3 第三节 矿山地质环境问题概况

主要矿山地质环境问题的类型、分布、规模、危害及治理概况等。

A.4 第四章 技术路线及工作方法

A.4.1 第一节 调查内容及技术路线

A.4.2 第二节 工作方法和技术要求

附调查技术路线框图。

A.5 第五章 工作部署及工作安排

A.5.1 第一节 工作部署原则

根据任务书或合同书的要求，有针对性的阐述总体工作部署原则。

A.5.2 第二节 总体工作部署

根据项目的要求和总体部署原则，提出总体部署，并视具体情况分年度提出各阶段的主要工作内容，说明各项工作间的衔接及顺序。并附相应的工作部署图。

A.5.3 第三节 工作安排

说明工作安排的主要内容和工作量。当年工作安排要详细具体。

A.6 第六章 实物工作量

为完成项目目标任务设计实物工作量，参照任务书或合同书（附实物工作量一览表）。

A.7 第七章 预期成果

A.7.1 第一节 预期成果

预期成果包括调查报告及专题研究报告、图件、数据库、照片集等。调查报告应列出主要章节，图件应列出图件名称及比例尺。

A.7.2 第二节 成果提交时间

A.8 第八章 组织管理及人员组成

A.8.1 第一节 组织管理

A.8.2 第二节 人员组成

列表说明项目组成员姓名、年龄、技术职务、从事专业、工作单位及在项目中分工和每年参加项目工作时间等。

A.9 第九章 经费预算

按相关预算标准编写，包括预算编制说明和项目预算表。

A.10 第十章 质量保障与安全措施

A.10.1 第一节 质量保障措施

包括保障项目任务完成、提高成果水平与工作质量的具体措施。含新技术新方法的应用、工作人员的技术培训等。

DB14/T 1950—2019

A. 10. 2 第二节 安全及劳动保护措施

A. 11 设计附图

附图：工作部署图、其它需要的附图。

附 录 B
(规范性附录)
以往工作情况调查表

以往工作情况调查表见表B.1。

表 B. 1 以往工作情况调查表

矿山名称:

野外编号	统一编号		
收 集 报 告 及 图 件	报 告	图件及其他资料	
	地质灾害调查报告 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	矿区地形地质图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	地质灾害危险性评估报告 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	区域水文地质图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	区域水文地质调查报告 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	矿床水文地质图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	矿山地质环境调查报告 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	水文地质剖面图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	地质报告 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	污染源分布图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	初步设计 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	井上下对照图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	储量核实报告及储量年报 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	采掘工程平面图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	开发利用方案 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	钻孔柱状图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	水文地质类型划分报告 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	剖面图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	矿山地质环境保护与恢复治理方案 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	采剥工程平面图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	矿山生态环境保护与恢复治理方案 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	排土场工程平面图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	土地复垦方案 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	终了平面图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	水土保持方案 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	边坡监测系统平面图 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	环境影响报告 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	矿山地质环境问题资料 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	绿色矿山建设实施方案 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	损害补偿资料 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
	监测报告 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	恢复治理资料 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
其它:	其它:		

调查人: 记录人: 审核人: 填表日期: 年 月 日

附 录 C
(规范性附录)
矿山基本情况调查表

矿山基本情况调查表见表C.1。

表 C.1 矿山基本情况调查表

矿山名称:

野外编号				统一编号			
采矿许可证号及有效期							
地理位置		市		县(区)		乡(镇) 村	
矿区中心坐标及高程		N:		E:		H: m	
矿区拐点坐标							
矿区面积(km ²)				采矿方法			
建矿时间		年 月		闭坑时间 (关闭时间)		年 月	
开 采 主 要 矿 层	序号	矿层	厚度 (m)	埋深 (m)	底板标高 (m)	开采情况	
	1					<input type="checkbox"/> 已开采 <input type="checkbox"/> 正开采 <input type="checkbox"/> 未开采	
	2					<input type="checkbox"/> 已开采 <input type="checkbox"/> 正开采 <input type="checkbox"/> 未开采	
	3					<input type="checkbox"/> 已开采 <input type="checkbox"/> 正开采 <input type="checkbox"/> 未开采	
基金提取数额(万元)				恢复治理方案审批		年 月	
生产现状		<input type="checkbox"/> 在建 <input type="checkbox"/> 生产 <input type="checkbox"/> 闭坑 <input type="checkbox"/> 政策关闭 <input type="checkbox"/> 废弃 <input type="checkbox"/> 其它:					
矿 类		<input type="checkbox"/> 能源 <input type="checkbox"/> 金属 <input type="checkbox"/> 非金属 <input type="checkbox"/> 水气		矿 种			
服务年限		a		可采储量		万t	
采矿方式		<input type="checkbox"/> 井工 <input type="checkbox"/> 露天 <input type="checkbox"/> 复合 <input type="checkbox"/> 其它		经济类型		<input type="checkbox"/> 国有 <input type="checkbox"/> 集体 <input type="checkbox"/> 合资 <input type="checkbox"/> 私营 <input type="checkbox"/> 外商独资 <input type="checkbox"/> 其它	
生产能力(万t/a)				生产规模		<input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	
选矿能力(万t/a)				矿石采出量		万t	
直接顶板岩性、厚度				顶板管理			
开采阶段划分、段高				开挖深度		m	

调查人: 记录人: 审核人: 填表日期: 年 月 日

采空区调查表见表C.2。

表 C.2 采空区调查表

矿山名称：

野外编号				统一编号			开采矿种			各层采空区叠加垂直投影面积(km ²)		
序号	矿层	采空区 编号	开采 时间	分布位置	控制点坐标	长轴长度 (m)	短轴长度 (m)	面积 (m ²)	高度 (m)	埋藏深度 (m)	上覆岩层塌落 情况	
合计												

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/745000120322012002>