

ICS 73.010
CCS A 20

DB61

陕西省地方标准

DB 61/T 1741—2023

矿山生态监测规范

Specification for mining ecological monitoring

2023 - 11 - 14 发布

2023 - 12 - 14 实施

陕西省市场监督管理局 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 总体要求.....	2
5 矿山地质灾害监测.....	3
6 含水层监测.....	3
7 地形地貌景观监测.....	4
8 土地损毁及复垦成效监测.....	4
9 生态状况监测.....	4
10 监测成果.....	5
附录 A （规范性） 矿山生态监测方案编写提纲.....	6
附录 B （规范性） 矿山生态监测工作部署图编制要求.....	8
附录 C （规范性） 矿山生态监测报告编写提纲.....	10
附录 D （规范性） 矿山生态监测表.....	12
附录 E （规范性） 矿山生产建设规模分类.....	19
附录 F （资料性） 矿山环境污染监测指标建议.....	20
参 考 文 献.....	21

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》的规定起草的。

本文件由陕西省自然资源厅提出并归口。

请注意本文件的有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。

本文件起草单位：陕西生态产业有限公司、中国地质调查局西安地质调查中心、陕西省地质环境监测总站、陕西省煤层气开发利用有限公司、陕西北斗环境信息产业有限公司、陕西煤田地质勘查研究院有限公司、陕西陕煤陕北矿业有限公司。

本文件主要起草人：徐友宁、曹满红、陈华清、李成、贾少杰、曲少东、董起广、柯海玲、彭捷、邢涵、牛文斌、葛磊、张熊猫、杨敏、赵阿宁、孙魁、刘瑞平、赵杰、贺帅军、张林辉、庞巧、姜泽玉、张小萌。

本文件由陕西省自然资源标准化技术委员会负责解释。

本文件为首次发布。

联系信息：

单位：陕西生态产业有限公司

电话：029-81208001

地址：西安市曲江新区翠华南路曲江环球中心6层

邮编：710061

矿山生态监测规范

1 范围

本文件规定了矿山生态监测的总体要求、矿山地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、土地损毁及复垦成效监测、生态状况监测以及监测成果等方面的基本要求。

本文件适用于陕西省境内新建、生产及闭坑矿山生态监测工作。政策性关闭矿山及历史遗留废弃矿山可参照本文件执行。

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 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)
- GB/T 14848 地下水质量标准
- DZ/T 0221 崩塌、滑坡、泥石流监测规范
- DZ/T 0266 矿产资源开发遥感监测技术规范
- DZ/T 0223 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范
- DZ/T 0309 地质环境监测标志
- DZ/T 0388 矿区地下水监测规范
- HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
- DB61/T 1247 煤矿地下水监测规范
- DB61/T 1455 矿山地质环境治理恢复技术规范

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

采矿活动 mining activity

矿产资源开采活动以及服务于矿产资源开采的配套建设活动。

[来源：DB61/T 1455 3.1]

3.2

矿山生态 mining ecology

采矿活动影响到的地质环境、土地资源、植被资源等数量与质量的总称。

3.3

矿山生态问题 ecological problems of mine

采矿活动产生和加剧的生态破坏的过程与现象。主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地损毁和生态功能受损等问题。

3.4

矿山地质灾害 mining geological hazard

采矿活动引发和加剧的对矿山及周边人员生命、财产安全构成威胁的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（地裂缝）等地质灾害。

3.5

矿山生态修复 mining ecological restoration

采用人工措施干预，对采矿活动造成的矿山生态问题进行治理与重建的活动，包括矿山地质灾害治理、地形地貌整修、土地复垦、生态重建等活动。

3.6

矿山生态监测 mining ecological monitoring

对采矿活动产生和加剧的矿山生态问题及其要素变化情况进行监测及测量的活动。

3.7

监测点 monitoring point

对矿山生态问题及其要素变化的时空信息的采集点。

3.8

对照点 monitoring control point

用于对比分析采矿活动导致的矿山生态破坏过程与现象的时空变化程度的监测点。对照点通常选择在矿山邻近的地质环境条件相似且不受采矿动影响或影响轻微的地点。

4 总体要求

4.1 矿山生态监测活动应贯穿矿山建设、开采及闭坑活动的全过程，包括矿山生态环境背景监测、现状监测和生态修复成效监测。

4.2 监测工作应依据矿山生态环境背景、开采矿种、开采方式、开采规模等特点，突出矿山生态问题监测的科学性、实用性和针对性。应依据矿山地质环境条件、矿山生态问题以及气象等因素，合理部署监测点以及监测频率。

4.3 监测对象主要包括矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源、水体、土壤、植物等。

4.4 宜采用新技术实施自动化监测，构建空天地的点、线、面监测网。

4.5 监测过程、数据分析过程中，发现重大问题及时上报。

4.6 矿山生态监测工作流程按照图 1 进行。

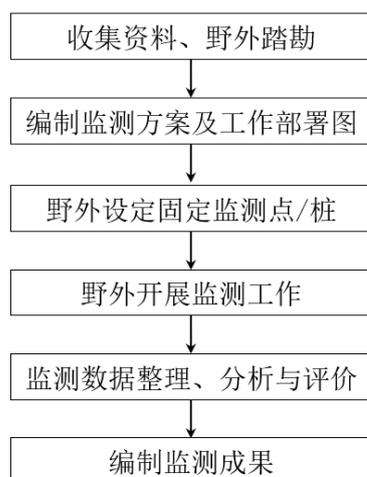


图1 矿山生态监测工作流程框图

5 矿山地质灾害监测

5.1 崩塌、滑坡、泥石流

5.1.1 应监测危及人员及矿山地面设施安全的崩塌、滑坡、泥石流及不稳定斜坡等。

5.1.2 崩塌、滑坡、不稳定斜坡应重点监测山体裂缝、坡体鼓胀、挡墙裂缝及鼓包、落石、泉水突然消失等边坡不稳定的表征现象。泥石流应重点监测沟道内堵塞、挤占行洪通道的泥石流物源（采矿废石渣、沟谷残坡积物、崩塌滑坡堆积物等）的变化。

5.1.3 崩塌、滑坡、泥石流监测方法参照 DZ/T 0221 执行，监测记录见附录 D.1、D.2、D.3。

5.2 地面塌陷

5.2.1 应监测矿山采空区及影响范围内的地面塌陷（含地裂缝）范围及岩移范围、水平及垂向位移等。

5.2.2 应在采空区地表岩移范围及其周边设置监测网点及对照点。监测网点的密度应能控制采空区地表岩移变形范围和程度。对照点应设置在采空区岩移范围外的稳定的岩土体中。

5.2.3 煤矿采空区地面塌陷监测点应设置“丰字型”控制监测网点，采掘工作面推进方向的监测点之间的距离不大于 500 m，垂直采掘工作面方向线上至少应有 3 个监测点，其中 1 个监测点应部署在煤柱上。非煤矿山采空区地面塌陷应依据矿体形态部署“井字状”或“丰字型”监测网点，监测点之间的距离应不大于 200 m，对照点不少于 2 处。对于地面塌陷可能性大、危害性大的采空区塌陷隐患区，应设置自动化监测点。

5.2.4 宜采用高精度卫星遥感或无人机航测的监测手段，监测地面塌陷的范围、面积、深度以及地裂缝（群）的范围、长度、走向等参数，并辅助地表人工测量及验证。

5.2.5 采煤沉陷区可采用 InSAR 手段进行地表变形范围监测，监测方法参照 DD2014-11 执行。受地下重复采矿影响的区域，应设置固定监测点进行长期观测，直至地表岩移稳定为止。

5.2.6 地面塌陷监测记录见附录 D.4，地面塌陷变化数据分析表见 D.5。

6 含水层监测

6.1.1 应监测采矿活动影响范围内的地下水水位、水温、水量及水质。

6.1.2 含水层监测点应沿地下水补、径、排方向部署，数量和深度应能控制采矿活动对主要含水层的影响，可充分利用已有的监测井、民井和泉点作为监测点。大型矿山地下水的监测点数量不应少于5处，中、小型矿山不应少于3处。

6.1.3 每月应至少监测1次井水位、泉流量。每年应至少3次（枯水期、平水期、丰水期）定时定点采集井、泉水质样品。

6.1.4 地下水监测参照 DZ/T 0221，煤矿含水层监测参照 DB61/T 1247。监测内容见附录 D.6，水质监测评价表见附录 D.7。

7 地形地貌景观监测

7.1.1 应监测矿部及生活区、选厂、固废堆存场等压占区域，露天采矿及道路修建挖损区域的地形地貌变化。

7.1.2 应采用空间分辨率优于1m的卫星遥感影像或地面分辨率优于0.5m的无人机航测监测手段进行形态、面积等的监测，结合人工测量露天采场深度、废渣堆场边坡坡度及高度、地面塌陷（塌陷坑、塌陷槽）及沉陷盆地深度、形态等的变化。

7.1.3 大、中型露天矿山每年应监测2次，宜每年7月、12月各监测1次。小型露天矿山及地下开采矿山每年至少监测1次，宜在植被生长良好的7月份。

7.1.4 地形地貌景观监测内容见附录 D.8。

8 土地损毁及复垦成效监测

8.1.1 应监测矿山设施及固废堆存场等压占土地，露天采矿及道路修建挖损土地，地质灾害损毁土地以及土地复垦等。

8.1.2 应监测矿山土地损毁与复垦的土地利用类型、范围、面积等。

8.1.3 应采用空间分辨率优于1m的卫星遥感影像或地面分辨率优于0.5m无人机航测影像进行监测，结合人工测量，监测土地损毁程度、复垦质量和效果。

8.1.4 大、中型露天矿山每年应监测2次，宜每年7月、12月各监测一次。小型露天矿山及地下开采矿山每年至少监测1次，宜在植被生长良好的7月份。

8.1.5 土地损毁监测内容见附录 D.9。

9 生态状况监测

9.1 地表水体监测

9.1.1 应监测采矿活动影响范围内的地表水体类型（河流、湖泊、水库、湿地等）、范围、水质等。

9.1.2 水质监测的采样点应包括但不限于采矿硐口或露天矿的排水口、矿石及废堆场（废渣场、煤矸石堆场等）地表径流下游、尾矿库下游、流入及流出矿山开采及其影响范围的河流断面，以及可能影响到的河流、湖泊、水库、湿地等。

9.1.3 水体类型面积监测应采用空间分辨率优于1m的卫星遥感影像或分辨率优于0.5m的无人机航测影像进行遥感监测，结合人工或自动仪器定点测量水体水位标高等，每年至少1次，应与地形地貌景观、土地损毁同时监测。

9.1.4 水质分析因子应包括 pH、重金属以及采矿活动排放的其他特征污染物，每年应定期定点至少采集枯水期、平水期、丰水期三期水质样品。

9.1.5 水体采样表见附录 D.10，水样采集工作参照 GB12998-91 执行。

9.2 土壤监测

9.2.1 应重点监测矿石及废渣（煤矸石）堆放场、选矿厂、尾矿库周边以及矿石运输可能影响的耕地、园地、牧草地等土壤。

9.2.2 应监测土壤 pH、污染因子、土层厚度、有机质及氮、磷、钾营养组分等。

9.2.3 土壤监测点数量不少于 5 处，且至少应有 2 个以上的土壤对照点。土壤污染监测应每年定期定点采集土壤样品 1 次。检测结果显示土壤污染严重时，宜开展土壤垂向剖面污染监测，可自上而下每隔 20cm 采集土壤样品 1 件，用于分析污染深度。

9.2.4 土壤采样参照 HJ/T 166 执行，土壤污染监测表见附录 D.11。

9.3 动植物监测

9.3.1 应监测矿区及影响范围内植被的主要种类、分布、面积、覆盖率。

9.3.2 应采用地面分辨率优于 1 m 的卫星遥感影像或地面分辨率优于 0.5 m 无人机航测手段，结合定点、定位植被样方调查，每年至少 7 月~8 月监测一次。

9.3.3 矿权面积大于 50 km² 的矿山，可采用空间分辨率 2 m 的多光谱遥感影像进行植被指数计算。

9.3.4 宜监测矿山开采及其影响范围内的动物种类、数量和活动区域等，可采用在线固定自动摄像或人工定时观测的方法进行。

10 监测成果

10.1 监测成果包括监测报告、监测图件及监测数据与影像。

10.2 监测报告内容及编写提纲见附录 C。

10.3 监测成果图宜采用 1:5000-1:10000 比例尺，图件编制相关要求见附录 B。

10.4 监测原始数据、分析测试报告、评价结果数据、照片及录像均应按照年度、监测类型分类保存。

10.5 监测成果以电子和纸介质同时保存。

附 录 A
(规范性)
矿山生态监测方案编写提纲

A.1 前言

- a) 监测的目的任务;
- b) 监测范围及对象。

A.2 矿山开发利用概况

简述矿山开采历史, 矿山工业布局, 已开采及未来5年开采影响范围。

A.3 矿山生态问题及监测工作

- a) 矿山生态问题现状及分布;
- b) 矿山生态问题预测及其分区;
- c) 矿山生态修复工作;
- d) 矿山生态监测工作现状及存在问题。

A.4 技术路线及要求

- a) 技术路线;
- b) 监测方法手段及技术要求。

A.5 工作部署

- a) 监测工作部署原则;
- b) 监测对象及内容;
- c) 监测网点布设;
- d) 年度监测工作量及时间安排;
- e) 监测工作的保障措施。

A.6 监测经费预算

- a) 编制依据;
- b) 经费预算。

A.7 预期成果

- a) 年度监测报告;

b) 监测工作部署图。

表 A.1 矿山生态监测年度工作一览表

监测对象		监测点	监测手段	监测频次 /工作量	监测时间	监测费用 (万元)
地质灾害	崩塌 滑坡 泥石流 地面塌陷					
含水层	监测井 矿井排水 居民水井 泉					
地形地貌 景观	矿山设施场地 露天采坑及边坡 固废堆场 塌陷坑/沉陷盆地					
土地损毁	压占土地 挖损土地 灾毁土地 污染土地					
水体	河水 水库 湖泊 湿地					
土壤	土壤质量					
地质环境 治理	地质灾害治理 地形地貌整治修复 含水层保护					
土地复垦	复垦耕地 复垦林地 复垦草地 其他类型					
动植物	动物 植物					

附录 B

(规范性)

矿山生态监测工作部署图编制要求

B.1 在收集矿山生态修复及监测资料的基础上，通过野外踏勘或补充调查，编制矿山生态监测工作部署图。

B.2 工作部署底图应采用最新的大比例尺地形图，或经过校正的遥感影像图，比例尺 1:5000-10000。

B.3 图上应标记矿权界限，监测区范围，已开采及未来 5 年开采范围，矿山主要设施，保安矿（煤）柱，地面重要构筑物，地表水体等；矿山生态监测的点、线、面位置。

B.4 可采用镶图或镶表方式突出表示矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地损毁及复垦、生态状况监测范围、监测点等。

B.5 矿山生态监测工作部署图中常用监测点图例符号见表 B.1，地表水、地下水、土壤污染监测部署点参考举例如图 B.1。

表 B.1 矿山生态监测点图例一览表

监测对象		监测代码	监测点图例
地质灾害	崩塌	B	
	滑坡	H	
	泥石流	N	
	地面塌陷	Dt	
含水层	监测井	J	
	泉水	Q	
地形地貌景观		D	
土地损毁与复垦		Td	
地表水监测断面		S	
土壤污染		Tr	
植被		Z	

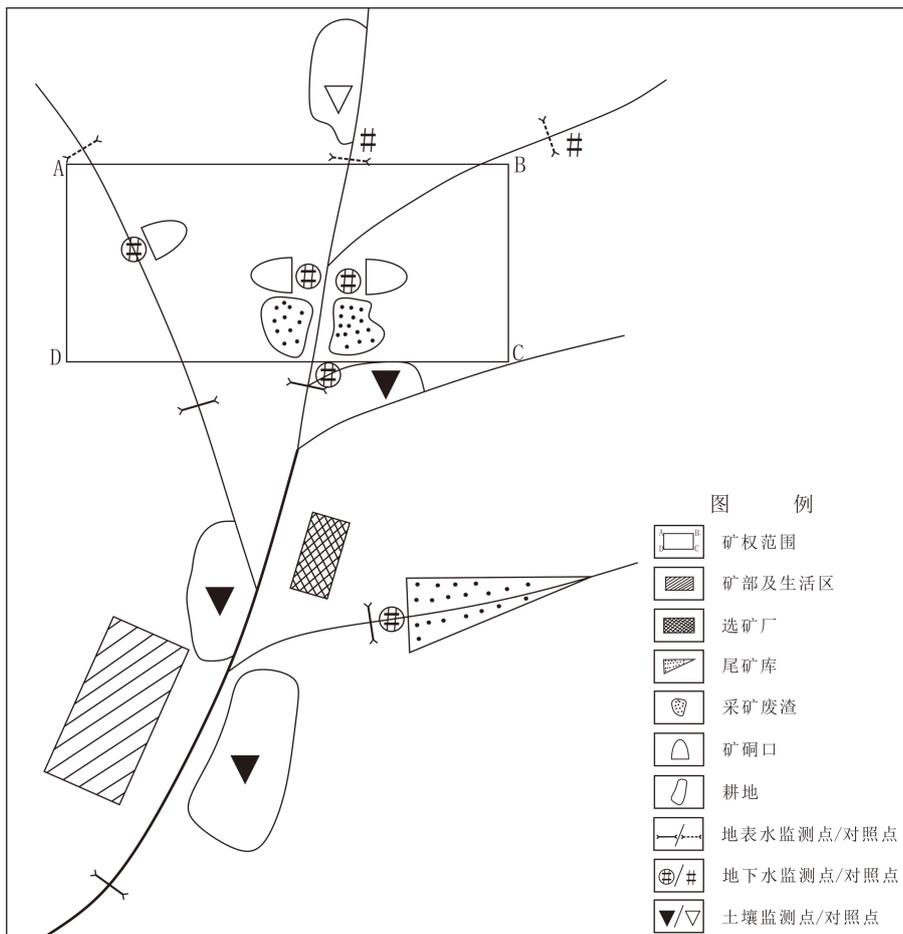


图 B.1 矿山地表水、地下水、土壤污染监测点部署举例参考

附 录 C
(规范性)
矿山生态监测报告编写提纲

C.1 监测目标任务

- a) 任务由来及目标任务；
- b) 监测对象、内容及方法手段；
- c) 监测工作完成情况；
- d) 监测工作质量评述。

C.2 地质灾害隐患监测

- a) 监测的地质灾害类型、手段、方法及监测精度；
- b) 采用监测数据，分析地质灾害的稳定性、危害对象的变化；
- c) 针对稳定性变差、危害对象加重的地质灾害隐患点，提出风险防控的对策建议；
- d) 小结。

C.3 含水层监测

- a) 主要含水层水量监测点、方法手段及监测精度；
- b) 整理监测数据，分析年度内含水层水位变化情况及原因；年季间水位变化情况及原因；
- c) 以对照值为标准，分别评价地下水单项因子的累积超标倍数、综合累积污染指数；采用地下水相应的标准，分别评价地下水单项因子的超标倍数、综合污染指数；分析年度、年季间水质变化的主要原因；
- d) 针对年内（枯水期、平水期、丰水期）地下水水位变动、水质变化情况，提出相应的防控建议；
- e) 小结。

C.4 地形地貌监测

- a) 监测对象、方法手段及精度；
- b) 整理监测数据，分析年内、年季间地形地貌景观损毁及整治范围、面积变化，分析变化原因；
- c) 提出地形地貌恢复治理的对策；
- d) 小结。

C.5 土地损毁及复垦监测

- a) 监测对象、方法手段；
- b) 整理监测数据，分析年内、年季间损毁土地、复垦土地的类型、面积的增减，分析说明其损毁原因，分析复垦成效；
- c) 提出减少土地损毁、加大土地复垦力度的对策建议；

- d) 小结。

C.6 水体监测

- a) 地表水监测对象、方法手段；
- b) 整理地表水监测数据，分别采用地表水对照值为标准，评价地表水单项因子的累积超标倍数、综合累积污染指数；采用矿区地表水相应功能的地表水环境质量限值标准，分别评价地表水单项因子的超标倍数、综合污染指数；
- c) 分析年内（枯水期、平水期、丰水期）、年季间地表水污染程度的变化，分析其原因；
- d) 重点针对地表水水质变差的原因，提出地表水污染防治的对策建议；
- e) 小结。

C.7 土壤监测

- a) 监测对象、方法手段；
- b) 整理监测数据，分别采用土壤对照值为标准，评价土壤单项因子的累积超标倍数、综合累积污染指数；采用土壤环境质量限值标准，分别评价土壤单项因子的超标倍数、综合污染指数；
- c) 对比分析年季间土壤质量变化情况，分析其变化原因；
- d) 重点针对土壤污染的情况，提出土壤污染防控的对策建议；
- e) 小结。

C.8 矿山生态修复成效监测

- a) 监测对象、方法及手段；
- b) 矿山地质灾害防治、地形地貌整治、含水层保护、土地复垦、生态恢复等成效监测；
- c) 分析对比地质环境治理、土地复垦、生态修复的成效，经验与存在问题；
- d) 提出生态修复的对策建议。

C.9 结论与建议

- a) 监测结论；
- b) 后续监测工作建议。

附 录 D
(规范性)
矿山生态监测表

表D.1~D.11给出了矿山生态监测表及主要记录内容等。

表 D.1 矿山崩塌隐患监测记录表

崩塌编号		经度:	纬度:	高程:	m
崩塌体规模	长 宽 高	崩塌体地表形态特征			
稳定性	稳定 <input type="checkbox"/> 较稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定 <input type="checkbox"/>				
发生的可能性	大 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 小 <input type="checkbox"/>	危害对象			
危险性大小	大 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 小 <input type="checkbox"/>	形成原因			
监测时间 (1)		稳定性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	危害性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	危险性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	简述变化特征:
监测时间 (2)		稳定性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	危害性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	危险性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	简述变化特征:
监测时间 (3)		稳定性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	危害性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	危险性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	简述变化特征:
监测时间 (4)		稳定性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	危害性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	危险性: 无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>	简述变化特征:
.....					
监测方法、手段及 仪器				照片、视频编号	
防治建议					
<p>注 1: 监测时间应记录到分。</p> <p>注 2: 仪器自动化监测频率可设置为自适应监测变频。</p> <p>注 3: 崩塌体稳定性、危害对象加剧时, 应详细记录变化情况。</p>					

监测人: 监测审核人: 单位主管:

附录 D.2 矿山滑坡隐患监测记录表

滑坡编号		经度：	纬度：	高程：	m
滑坡体规模	长	宽	高	滑坡形态特征	
稳定性大小	稳定 <input type="checkbox"/>	较稳定 <input type="checkbox"/>	不稳定 <input type="checkbox"/>	危害对象	
危险性大小	大 <input type="checkbox"/>	中 <input type="checkbox"/>	小 <input type="checkbox"/>	形成原因	
滑坡体裂缝监测	裂缝长度	裂缝宽度 (mm)	裂缝深度 (mm)	错坎深度 (mm)	裂缝变化
监测时间					
...					
裂缝变化	稳定性：无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/> 危害性：无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/> 危险性：无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>			简述变化特征：	
斜坡体的变形	经度：	纬度：	高程：	m	位置描述
斜坡体变形监测	宏观变形特征		其他变形特征		照片、视频编号
监测时间					
...					
滑坡体变化	稳定性：无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/> 危害性：无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/> 危险性：无变化 <input type="checkbox"/> 有变化 <input type="checkbox"/>			简述变化特征：	
防治建议					
注 1：监测时间应记录到分； 注 2：仪器自动化监测频率可设置为自适应监测变频； 注 3：滑坡体的稳定性、危害对象加剧时，需要较为详细记录变化情况； 注 4：每一次监测均应有典型照片。					

监测人：

监测审核人：

单位主管：

附录 D.3 矿山泥石流隐患沟监测记录表

泥石流沟编号		坐标	经度： 纬度： 高程： m		
泥石流沟汇水面积		纵坡较比		最大高差	m
泥石流物源	采矿废渣□ 修路弃渣□ 尾矿沙□ 残坡积物□ 崩塌滑坡堆积物□	m ³	可参与泥石流的有效物源体积 m ³		
泥石流隐患沟规模		易发程度			
危害对象					
监测时间	泥石流物源量变化	固废挤占行洪通道	堵塞沟道情况 (卡口、涵洞)	泥石流形成时征兆	降水量 mm
照片、视频编号					
防治对策建议					
<p>注1：监测时间应记录到分；</p> <p>注2：可能造成泥石流的物源、沟谷行洪通道时，应详细记录变化情况；</p> <p>注3：自动雨量、泥位、地声等自动监测时，设置为自适应监测模式；</p> <p>注4：每一次监测均应拍摄典型照片。</p>					

监测人：

监测审核人：

单位主管：

附录 D.4 矿山地面塌陷（采空区地表岩移）监测表

监测点号	监测点坐标			监测时间	监测仪器
	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)		
对照点					
监测点					

注：监测时间应记录到分。

监测人： 监测审核人： 单位主管：

附录 D.5 矿山地面塌陷变化数据分析表

监测点	监测仪器	实测值 (cm)	时间 1 变化量 (cm)	时间 2 变化量 (cm)	时间 3 变化量 (cm)	...	变化趋势 分析
对照点		X	ΔX	ΔX	ΔX		
		Y	ΔY	ΔY	ΔY		
		H	ΔH	ΔH	ΔH		
监测点							

注：监测变形量是指后一次监测数据减去前一次监测数据的差值。

监测人： 监测审核人： 单位主管：

附录 D.6 矿山含水层监测记录表

监测点类型	经纬度坐标	物理特征	井水水位 /cm	泉水流量 (m ³ /s)	水温	气温	监测时间	照片编号
井口	经度 纬度 高程 /m							
泉口	经度 纬度 高程 /m							
矿坑排水	经度 纬度 高程 /m							
注1：物理特征主要为水的颜色、透明度等； 注2：监测时间应记录到分； 注3：监测井井口高程应由高精度的GNSS、RTK或其他测量仪器测量，应精确到cm。								

监测人： 监测审核人： 单位主管：

附录 D.7 矿山含水层水质采样及监测因子数据表

监测点	采样 时间	污染因子测试数据									
										
井											
泉											
矿坑排水											
对照点均值											
地下水环境质量III类限值											
变化原因											
注：测试数据与对照值、地下水质量标准对比，其超标倍数的监测数据加粗表示。											

监测人： 监测审核人： 单位主管：

附录 D.8 矿山地形地貌景观监测表

损毁类型		监测时间 (年 月 日)	监测方法及 手段	高度/深度 (m)	形态	边坡坡度 (°)	面积 (hm ²)	体积(m ³)
固废堆	废石堆							
	排渣场							
	煤矸石堆							
露天开采	露天采坑							
	露天边坡							
地下开采	采矿塌陷(塌陷槽/地裂缝)/采空沉陷							

注：监测手段可表示为“地面分辨率 m 的卫星影像、无人机航测或人工测量等”。

监测人：

监测审核人：

单位主管：

附录 D.9 矿山损毁土地监测表

损毁类型	监测时间	土地利用类型面积 (hm ²)						监测手段 及精度
		耕地	园地	林地	草地	采矿用地	
压占土地	矿部/生活区							
	废石堆							
	排渣场							
煤矸石堆								
矿山道路								
挖损土地	露天采坑							
塌陷土地	采空塌陷/采矿沉陷							
土地复垦								

监测人：

监测审核人：

单位主管：

附录 D.10 地表水污染监测采样表

监测点编号		经纬度坐标	采样时间 (年 月 日)	水的物理感观	分析测试项目	周边污染源简述
对照点						
监测点						

监测人： 监测审核人： 单位主管：

附录 D.11 土壤污染/土地复垦质量监测表

监测点 编号	采样时间 (年 月 日)	采样深度 (cm)	土地利用类型						土壤厚度 (cm)
			耕地	园地	林地	草地	采矿用地	
对照点									
污染 土地									
复垦 土地									

注 1：污染土壤应重点监测 pH、汞、铅、镉、铬、砷、铜、锌、镍及其他特征污染因子。

注 2：复垦土地还应增加土壤有机质、氮、磷、钾等项目。

监测人： 监测审核人： 单位主管：

附 录 E
(规范性)
矿山生产建设规模分类

表E.1给出了矿山生产建设规模分类。

表 E.1 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位/年	大型	中型	小型
煤（地下开采）	万吨	≥120	120-45	<45
煤（露天矿山）	万吨	≥400	400-100	<100
石油	万吨	≥50	50-10	<10
油页岩	万吨	≥200	200-50	<50
烃类天然气	亿立方米	≥5	5-1	<1
金（岩金）	万吨	≥15	15-6	<6
银	万吨	≥30	30-20	<20
其他贵金属	万吨	≥10	10-5	<5
铁矿（地下开采）	万吨	≥100	100-30	<30
铁矿（露天开采）	万吨	≥200	200-60	<60
锰、铬、钛、矾	万吨	≥10	10-5	<5
铜、铅、锌、钨、锡、锑、铝土矿、钼、镍、钴、镁、汞、稀土及稀有金属	万吨	≥100	100-30	<30
石灰岩	万吨	≥100	100-50	<50
硅石	万吨	≥20	20-10	<10
白云石	万吨	≥50	50-30	<30
萤石	万吨	≥10	10-5	<5
硫铁矿	万吨	≥50	50-20	<20
自然硫	万吨	≥30	30-10	<10
磷矿	万吨	≥100	100-30	<30
水泥用砂岩	万吨	≥60	60-20	<20
建筑石料	万立方米	≥10	10-5	<5
建筑用砂、砖瓦粘土	万吨	≥30	30-6	<6
页岩	万吨	≥30	30-6	<5
矿泉水	万吨	≥10	10-5	<5

注：本表列出了陕西省境内的主要矿山种类，矿山建设规模按照国土资发[2004]208号执行。

附 录 F
(资料性)
矿山环境污染监测指标建议

表F.1给出了矿山地表水、地下水、土壤污染监测指标的建议。

表 F.1 矿山地表水、地下水、土壤污染监测因子建议表

矿种类别	地表水	地下水	土壤
金属矿、硫铁矿、石煤矿、自然硫、磷矿、萤石矿等	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni 及矿山其它特征污染物	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni 及矿山其它特征污染物	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni
煤矿	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni、F ⁻ 、S ²⁻ 、SO ₄ ²⁻	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni、F ⁻ 、S ²⁻ 、SO ₄ ²⁻	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni
石油、天然气、页岩气	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni、F ⁻ 、石油类	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni、F ⁻ 、石油类	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni
沙石黏土矿、石灰岩、花岗岩及大理岩石材矿等	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni、F ⁻	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni、F ⁻	pH、Hg、Pb、Cd、Cr、As、Cu、Zn、Ni
<p>注1：矿山特征污染物：如钼矿山的Mo、铋矿山的Sb、铁矿山的Fe、锰矿山的Mn、硫铁矿山的S、SO₄²⁻、石煤矿Fe和Mn、萤石矿F⁻等。</p> <p>注2：有证据证明采矿活动无表中污染因子的，可不监测相关污染因子。</p>			

参 考 文 献

- [1] 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南，国土资源部，2016年12月
[2] 关于调整部分矿山生产建设规模标准的通知，国土资发【2004】208号
-