

# 矿山地质灾害危险性评估的思路与基本方法

徐美琼

(云南省地勘局第一地质大队, 云南 曲靖 655000)

**摘 要:** 以矿山区域自然环境、地质环境、人文环境背景分析为基础, 结合地质灾害时空特征与矿山开采地质作用效用, 构建矿山地质灾害危险性评估流程图, 从系统的角度阐述了矿山地质灾害危险性评估中现状评估、预测评估与综合评估的工作步骤、内容以及相互关系, 提出了矿山地质环境保护、地质灾害防治措施的一些具体措施, 客观而科学的提出了矿山地质灾害危险性评估的思路与基本方法, 以期对矿山地质灾害危险性评估提供指导。

**关键词:** 矿山地质灾害; 危险性评估; 现状评估; 预测评估; 综合评估

中图分类号: P315.2

文献标识码: A

文章编号: 1006-7973 (2008) 05-0182-02

## 一、引言

我国是一个矿业大国, 各种矿山可谓林林总总, 各地的小型矿山占很大比例, 很多矿山片面追求经济效益、安全管理意识的淡化、开采技术及设备的相对落后、民采的干扰等, 导致矿山开采环境不断恶化, 矿山地质灾害问题日趋严重, 如何减少和避免灾害的发生是一件至关重要的事。然而由于矿山地质灾害危险性评估是一项起点高、技术创新性强、难度大和操作性强的新型技术工作, 目前国内外尚无该类技术要求、标准和规范, 相对于其它地质灾害评估而言, 矿山地质灾害评估尚处于研究探索和积累经验阶段。

因此开展矿山地质灾害危险性评估研究是一件十分有意义的事。本文以矿山区域自然环境、地质环境、人文环境背景分析为基础, 结合地质灾害时空特征与矿山开采地质作用效用, 从系统的角度阐述了矿山地质灾害危险性评估中现状评估、预测评估与综合评估的工作步骤、内容以及相互关系, 客观而科学的提出了矿山地质灾害危险性评估的思路与基本方法。

## 二、矿山地质灾害评估内容

矿山地质灾害危险性评估不同于一般区域地质灾害危险性评估[1-3], 其主要针对矿山范围的保护对象, 从保护地质环境的角度出发, 本着以人为本的方针, 论证矿山开采的技术、经济与安全的合理性。矿山地质灾害危险性评估主要通过评估区地质灾害调查和资料的综合研究, 查明评估范围内的地质环境条件, 评价矿山地质灾害危险性和新建矿山场地适宜性。其评估内容主要包括现状评估、预测评估和综合评估三个环节。三项环节在内容上既相互联系又各有侧重, 在认识流程上是一个从已知到未知、从简单到复杂、从具体到综合的过程, 最终的结论和综合评估主要依据现状评估和预测评估结论而定。

### 1. 现状评估<sup>[4]</sup>

现状评估是依照矿山开采项目特点、地质环境复杂程度等因素确定评估范围后对已有地质灾害危险性进行评估, 主

要查明评估区已发生的地质灾害的分布, 分析地质灾害形成的地质环境条件、分布类型、规模、变形活动特征, 主要诱发因素与形成机制, 对其稳定性进行初步判定, 在此基础上对其危险性和对矿山工程危害的范围与程度做出评估。

### 2. 预测评估<sup>[4]</sup>

预测评估是对矿山建设场地及可能危及矿山建设安全的邻近地区可能加剧或诱发地质灾害的危险性做出评估; 对矿山建设自身可能遭受已存在的地质灾害隐患做出预测评估; 对矿山建设中、建成后可能引发或加剧地质灾害的可能性、危险性和危害程度做出预测评估。

### 3. 综合评估<sup>[4]</sup>

综合评估是在地质灾害危险性现状评估和预测评估的基础上, 充分考虑评估区的地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患点的分布、危险程度, 综合评估地质灾害危险程度。依据地质灾害危险性、防治难度和防治效益, 对矿山开采的适宜性作出评估, 并提出防治矿山地质灾害和矿山地质环境保护与恢复治理的措施及建议。综合评估的侧重点是在前两项评估的基础上, 根据现有和潜在的地质灾害成灾的可能性和成灾的严重性, 对评估区 (或分地段、分矿山工程 部位) 地质灾害危险性进行综合评定。

## 三、矿山地质灾害评估的思路与方法

如前所述, 矿山地质灾害危险性评估主要是在现状评估、预测评估以及综合评估的基础上, 对矿山开采场地的适宜性进行评估, 同时提出矿山地质环境保护以及地质灾害防治措施的建议。评估工作的方法是在现场调查、收集并利用前人资料的基础上, 利用相关评估理论和方法进行综合分析研究。现场调查以 1: 5000 地形图作底图, 采用 GPS 定位, 分别对灾害点进行实地勘测, 重点调查区或重点地段采用穿越与追索相结合的方法, 一般调查区采用穿越法, 以控制地质环境条件及地质灾害范围, 同时对区内人类活动情况进行一般性调查和地质灾害的灾史进行访问。根据植被发育情况、地形、地貌条件、水文地质及工程地质条件和地灾发育特征等,

收稿日期: 2008-03-25

作者简介: 徐美琼 (1967-), 女, 云南省地勘局第一地质大队工程师, 主要从事地质勘察与地质灾害评价。

对评估区进行分区、分段评估。对每一区段实行现状评估、预测评估、综合评估的定性和半定量评估方法,主要考虑灾害的形成条件、现状、稳定状态、发展趋势及危害对象的重要性和可能造成的损失等。

根据上述评估内容以及工作方法,笔者构建了矿山地质灾害危险性评估流程图(见图1),各步骤具体意义如下:

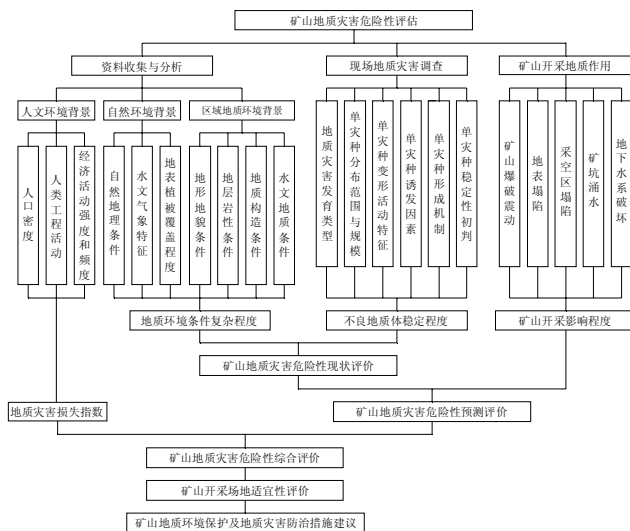


图1 矿山地质灾害危险性评估流程图

### 1. 资料收集与分析

主要收集自然地理、水文气象、生物活动、区域地质、地形地貌、地质结构、水文地质、工程地质、环境工程地质以及人文环境等方面的相关资料。根据已有资料,确定评估区的地质环境条件复杂程度,同时结合各类地质灾害成生条件和影响因素,初步分析区域地质灾害现状。

### 2. 现场地质灾害调查

主要查明评估区已发生的地质灾害的分布,分析地质灾害形成的地质环境条件、分布类型、规模、变形活动特征,主要诱发因素与形成机制,对其稳定性进行初步判定,同时验证前一步工作所得出的分析判断。

### 3. 矿山开采地质作用<sup>[5]</sup>

主要分析矿山开采对地质环境条件的改变以及对现状条件下的地质灾害的影响。

### 4. 矿山地质灾害危险性现状评价

对主要灾种进行单一灾害危险性评价,将评价结果叠加得出评估区地质灾害危险性现状评价。

### 5. 矿山地质灾害危险性预测评价

以现状评价为基础,根据矿山开采地质作用效应,分析判断当地质环境变化时灾害发生的可能性。

### 6. 矿山地质灾害危险性综合评价

在现状评价、预测评价的基础上,结合地质灾害损失指数,对矿山开采的适宜性作出评价,同时有针对性地提出防灾减灾对策。

### 四、地质环境保护、地质灾害防治措施

#### 1. 地质灾害防治措施

在地质灾害防治措施实施工程中,应合理规划、科学防治,将地质灾害防治方案列入开采设计中,科学合理设计坑

道洞脸边坡参数,并进行合理支护;建立地质灾害预警系统,矿山应设专人负责地质灾害监测工作,重点监测边坡变形情况和坑道围岩稳定情况,设立警示标志及预警信号,地方国土资源行政主管部门应加强对矿山地质灾害预防工作的监督力度;根据相关规范的规定,使采矿范围的边界与矿山临时生活生产设施地段间隔有足够的安全距离。

根据不同矿山的地质条件和地形特点及矿山的开发利用方案,以及灾点的分布特点应将评估区域划分不同层次的防治区,以便采取相应的防治措施。

### 2. 地质环境恢复方案及措施

为防止水土流失和恢复植被和景观,矿山规划应进行矿山复垦工作,以恢复矿山生态功能,达到生态恢复与维护人类与环境和谐的目的。开采弃渣须统一堆放到开采境界线以外的矿山弃渣场内,在开采过程中,有计划地将弃渣回填到采空区。弃渣场经处理后再敷表土、植草种树,具体措施如下:

(1) 地下开采结束后,可利用废弃渣石对坑道行部分充填,同时保留矿柱,防止大规模陷落;

(2) 对开采移动区的地裂或塌陷进行封填。对天采场进行统一规划处理,对采坑进行回填整,恢复植被,恢复其生态功能;

(3) 弃渣堆放场地结束使用后,应予整平,培植表土,种植树木。

### 五、结束语

矿山地质灾害危险性评估是一项起点高、技术创新性强、难度大和操作性强的新型技术工作,需要在实践中逐步探索和完善。这项工作发现矿山潜伏重大地质灾害问题,为矿山提供防治地质灾害的措施和建议,指导矿山安全运营,为进一步治理整顿矿产资源管理秩序提供科学依据及对防治重大地质灾害等方面具有重要的现实意义和历史意义。

本文以区域自然环境、地质环境、人文环境背景为基础,结合地质灾害时空分析与矿山开采地质作用效应,构建了矿山地质灾害危险性评估流程图,系统的阐述了矿山地质灾害危险性评估中现状评估、预测评估与综合评估的工作步骤以及相互关系,同时为矿山地质环境保护、地质灾害防治措施提出了一些具体的措施,客观和科学的提出了矿山地质灾害危险性评估的思路与基本方法。

### 参考文献

- [1] 陈奇,李智毅,石怀伦.区域地质灾害危险性评估的思路与基本方法[J].地质力学学报,2004(3):71-80.
- [2] 国土资源部.地质灾害危险性评估技术要求(试行)[R].2004-3.
- [3] 中华人民共和国地质矿产部等编.中国地质灾害与防治[M].北京:地质出版社,1991.
- [4] 陈一洲,唐立梅.小型矿山地质灾害危险性评估技术探讨[J].防灾科技学院学报,2007(3):79-82.
- [5] 陈爱钦.矿山常见地质灾害特征及防治[J].中国锰业,2007(2):39-41.