

# 矿山水工环地质灾害危险性评估方法

温丽旺

江西省煤田地质勘察研究院 江西 南昌 330000

**摘要:** 本文全面探讨了矿山水工环地质灾害危险性评估的核心方法,涵盖了地形地貌和地质背景的深入调查、地质灾害潜势的精准评估以及时空分析的细致应用。分析了影响评估工作的关键要素,如复杂地形地貌、地质灾害的演变程度及水文环境的动态变化。为提升评估准确性与效率,提出了强化实地勘察、精准分析矿山地质及水文环境,并引进现代化技术等多项策略。

**关键词:** 矿山水工环; 地质灾害; 危险性; 评估方法

## 引言

随着矿业资源的持续开发利用,矿山水工环地质灾害的风险日益凸显,对人们的生命财产安全构成严重威胁。因此,进行准确的矿山水工环地质灾害危险性评估工作变得至关重要。本文旨在系统梳理和探讨有效的评估方法,以实现地质灾害风险的精准预测和科学防控。通过深入的分析与研究,本文旨在为矿山地质灾害防治提供坚实的科学依据和实用的策略建议,确保矿业活动的安全与可持续发展。

## 1 矿山水工环地质灾害危险性评估的主要方法

### 1.1 地形地貌和地质背景调查研究

在矿山水工环地质灾害危险性评估中,地形地貌和地质背景调查是关键步骤。专业团队运用高精度测量和遥感技术,对矿山及其周边地形地貌进行详尽的现场勘查,以获取准确的地形数据。同时,深入分析地质构造、岩石类型及地层结构,以揭示该区域的地质条件和潜在地质灾害类型。这一过程旨在确保评估结果的科学性和准确性,为后续的危害预防与治理提供坚实的数据支持。

### 1.2 地质灾害潜势评估

地质灾害潜势评估是矿山水工环安全的重要环节。在此阶段,专家团队依据地质灾害的机理、影响因素及特征,深入剖析地面塌陷、滑坡、泥石流等灾害的潜在风险。他们通过精确分析灾害成因与发展趋势,预测灾害发生的概率及潜在影响范围,为防灾减灾提供重要指导。这一评估过程不仅科学严谨,而且直接关系到矿山水工环的安全与稳定,是确保矿山可持续发展的关键。

### 1.3 时空分析

时空分析在矿山水工环地质灾害危险性评估中占据重要地位。专家团队通过回顾历史灾害数据并预测未来灾害趋势,深入剖析地质灾害的时空特征,如灾害发生

频率、强度及分布范围。这些分析不仅为评估地质灾害的危险性提供了定量依据,还帮助预测了未来灾害的发展趋势和潜在风险区域。时空分析在防灾减灾工作中发挥着关键作用,为矿山安全提供有力支持。

### 1.4 影响因素分析

在矿山水工环地质灾害危险性评估中,影响因素分析占据核心地位。专家团队会细致研究水工环境中的触发、加速和脆弱因素,如地下岩溶发育、水文地质条件和矿山开采方式等,这些因素均对地质灾害的潜在风险具有显著影响<sup>[1]</sup>。通过深入分析这些关键因素,团队能够准确识别地质灾害的主要诱因,为制定针对性的防治策略提供科学依据,从而有效降低地质灾害对矿山安全的威胁。

### 1.5 评估方法选择

矿山水工环地质灾害危险性评估方法的选择至关重要。常用的评估方法包括统计分析历史灾害数据的统计方法、模拟灾害发生机理的模型方法、利用地理信息系统(GIS)进行空间分析的GIS技术,以及依赖专家经验和实地调查的专家评估法。在选择时,需综合考虑数据的可得性、评估的精确度和效率等因素,确保评估结果既准确又可靠。合理的方法选择是评估成功的关键,有助于为矿山安全管理和灾害防控提供科学依据。

### 1.6 数据收集与处理

矿山水工环地质灾害危险性评估中,数据收集与处理是核心环节。通过现场调查、遥感技术和数据库查询,我们全面收集矿山及其周边地区的地质、水文、气象等数据。这些数据经过精心整理、细致分析和科学处理,提取出关键信息,为灾害危险性评估提供坚实的数据支撑。在数据处理过程中,严格遵循质量控制标准,确保数据的准确性和可靠性,为评估结果的科学性和有效性奠定坚实基础。

### 1.7 评估流程

矿山水工环地质灾害危险性评估的流程需要明确评估目标、范围和任务。在明确评估目标后,需要制定详细的评估方案和工作计划。然后按照计划实施现场调查和数据收集工作。在收集到足够的数据后,进行数据分析、处理和建模工作<sup>[2]</sup>。最后编制评估报告,提出防治建议和措施。整个评估过程需要严格按照流程进行,确保评估结果的准确性和可靠性。同时,还需要加强与相关部门的沟通和协作,确保评估工作的顺利进行。

## 2 影响矿山水工环地质灾害危险性评估工作的因素

### 2.1 受地形地貌的影响

在矿山水工环地质灾害危险性评估工作中,多种因素共同影响着评估的准确性和有效性。其中,地形地貌的影响尤为显著。地形地貌的多样性使得矿山地区的地质环境变得复杂多变。特别是在斜坡式地形中,由于坡度、坡向、坡高等因素的差异,水工环施工面临的风险和挑战大大增加。这种地形不仅会影响施工设备的稳定性和作业效率,还可能增加地质灾害发生的概率,如滑坡、崩塌等。为确保水工环施工的安全和顺利进行,工作人员必须充分重视地形地貌的影响。他们需要对施工现场的地形地貌进行深入的调查和分析,了解地形地貌的特点和潜在风险,从而制定出更加科学合理的施工方案和地质灾害危险性评估方法。工作人员还需要根据地形地貌的实际情况,采取相应的技术措施和预防措施,以减少地质灾害对施工的影响,提高施工效率,确保评估工作的准确性和有效性。

### 2.2 受地质灾害发展程度的影响

在矿山水工环地质灾害危险性评估工作中,多种因素共同影响着评估的准确性和全面性。其中,地质灾害的发展程度是一个尤为关键的考量因素。地质灾害的发生并非单一原因所致,而是受到自然和人为因素的双重影响。自然因素中,矿山岩石的密度、地质结构的复杂性以及地质条件的特殊性等都是不可忽视的因素。这些自然因素决定了地质灾害发生的潜在性和可能性。矿山场地的开采密度直接影响水工环地质灾害的发生频率。当矿山场地密度较大时,开采活动频繁,对地层的扰动和破坏加剧,从而导致水工环地质灾害的频发。若矿山场地密度较小,开采活动相对稀疏,地质灾害的发生频率则相对较低。

### 2.3 受水文环境的影响

在水工环地质灾害危险性评估工作中,水文环境无疑是一个至关重要的影响因素。由于水文环境的复杂性和多变性,其对地质灾害的诱发和加剧作用不容忽视。

为确保评估的准确性和有效性,工作人员必须对矿区的水文条件进行深入细致的分析<sup>[3]</sup>。这种分析不仅包括地表水的流量、流速、水位等基本参数,还需要考虑地下水的补给、径流、排泄等动态过程。通过这些数据的收集和分析,工作人员可以更加准确地判断当地可能发生的地质灾害类型及其危险程度,并据此划分相应的危险等级。基于这些评估结果,矿区工作人员可以制定更为科学合理的防护措施和应急方案,以减少水文条件对地质灾害评估工作的影响,确保水工环工作的顺利进行。

## 3 方法策略

### 3.1 注重实地勘察

(1) 评估人员必须亲自深入矿山开采的现场,对矿山的地质环境进行详细的考察。这一过程中,不仅要观察矿山的整体地形地貌,还要对矿山的岩石结构、土壤性质、水文条件等进行深入的了解。只有对矿山的地质环境有了全面的认识,我们才能更加准确地评估其地质灾害的危险性。(2) 评估人员需要开展基本勘察工作。在这一阶段,选择合适的勘察设备和仪器至关重要。随着科技的进步,现代化的先进设备仪器不断涌现,它们具有更高的精密性和专业性,能够为我们提供更加准确和详细的勘察数据。(3) 在勘察过程中,我们应尽量使用这些先进的设备仪器,以确保勘察结果的准确性。在勘察过程中,对勘察数据和资料信息的记录和管理也是不可忽视的一环。评估人员应对勘察数据进行全面的记录,并对这些数据进行归档管理,以便在今后需要时能够方便地查阅。这些数据和资料不仅是我们的评估地质灾害危险性的重要依据,也是后续工作的基础。

### 3.2 分析矿山地质环境

在勘察过程中,对矿山地质环境的详细勘察和精准分析,是确保评估工作全面、合理开展的基础。评估人员在进行矿山地质环境分析时,需要运用专业的地质勘查技术和方法,对矿山的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件等进行全方位的调查和研究。这些调查内容包括但不限于矿山的岩石类型、岩石强度、断层和褶皱的分布、地下水的流向和储量等。在获取了详细的地质数据后,评估人员需要将这些数据与标准参数进行对比分析。这些标准参数可能包括国家或地方的地质灾害评估标准、矿山安全开采标准等。通过对比分析,评估人员可以了解矿山地质环境的稳定性和潜在风险,从而确定地质灾害的危险性等级。如果在矿山地质环境勘察分析过程中,发现矿山周围存在几个较大范围的凹陷坑,这通常意味着该区域可能存在地质沉降或地下水位下降等问题,增加了地质灾害的风险。如果发现两个

存在一定危险性的边坡，这证明了地质灾害的潜在威胁。基于这些发现，评估人员可以将该矿山的地质灾害危险性确定为二级危险。

### 3.3 水文环境分析

水文环境不仅直接影响着地质灾害的发生概率和类型，还间接关联到矿产开采活动对当地生态环境的长期影响。对矿产开采现场的水文环境进行深入细致的调查和分析，是确保开采活动安全、高效进行的关键步骤<sup>[4]</sup>。水文环境分析涵盖了开采区域范围内的土地资源损毁、地貌景观变化以及水土严重污染等多个方面。这些变化不仅反映了水文环境的动态演变，还预示着可能发生的地质灾害风险。评估人员需要通过全面的现场勘查、资料收集和 Historical 数据分析，来识别和理解这些变化背后的水文机制。在进行水文环境分析时，评估人员需要对当地的水文环境历史记录资料进行全面查询和整理。这些资料包括地下水水位、水质、流量等关键指标的历史数据，以及相关的气象、地质、地貌等信息。通过对这些数据的综合分析，评估人员可以了解地下水系统的基本特征和演变规律，为后续的评估工作提供科学依据。为更准确地评估地下水污染状态，评估人员还需要采集地下水样品进行科学实验。这些实验可以包括水质分析、同位素测定、微生物检测等，以获取地下水污染的具体信息。通过与历史数据的对比分析，评估人员可以明确地下水受到污染的程度和范围，为制定针对性的防治措施提供依据。在获得了地下水污染状态的信息后，评估人员可以制定水污染变化数据图。这些数据图可以直观地展示地下水污染的空间分布和时间演变规律，为地质灾害危险性评估提供直观、可靠的依据。同时，这些数据图还可以用于指导后续的矿山开采活动，确保开采过程中不会加剧地下水污染。在矿产开采现场实施勘察过程中，工作人员需要特别强化对水文环境的调查工作。这包括对地下岩溶状态的调查、地下水储存量的科学判断以及对矿山地质结构的科学预测等。通过对这些信息的综合分析，评估人员可以更加准确地评估地质灾害的危险等级，为矿山开采活动提供科学、合理的建议和指导。

### 3.4 引进现代化技术

随着科技的日新月异，越来越多的先进技术和设备被引入到地质灾害评估的实践中，极大地推动了这一领域的进步。特别是计算机技术和信息技术的迅猛发展，

为地质灾害危险性评估带来了前所未有的发展机遇。

(1) GPS技术的广泛应用为地质灾害评估带来了革命性的变化。GPS技术通过其高精度、高效率的定位能力，为矿产开采现场的勘察和测量提供了强有力的支持。通过基准站上的GPS接收机，可以实时获取矿产开采现场的基本情况，包括地形、地貌、地质构造等关键信息。再利用无线电传输仪器，这些测量数据可以迅速、准确地传输到处理中心，为后续的评估工作提供可靠的数据基础。在GPS相对定位原理的基础上，能够精确地计算出测量地点的三维坐标，从而更准确地评估地质灾害的危险性。(2) RTK技术的应用提升了地质灾害评估的效率和准确性。RTK技术是一种基于载波相位观测值的实时动态定位技术，它能够实时地提供厘米级甚至毫米级的定位精度<sup>[5]</sup>。在地质灾害评估中，RTK技术可以将GPS观测得到的数据信息进行实时传输，用户观测站在接收到这些数据后，可以进行快速的数据对比分析，从而迅速获得整周模糊度未知数。通过解算这些未知数，可以明确用户站的位置精度和三维坐标，为地质灾害危险性评估提供更加准确、可靠的数据支持。

### 结束语

矿山水工环地质灾害危险性评估无疑是矿山安全生产不可或缺的基石。通过科学的方法和策略，我们得以更精准地识别地质灾害风险，从而更有效地进行防控管理。展望未来，随着科技的日新月异，我们有充分的理由相信，矿山地质灾害危险性评估工作将实现更高的精度和效率，为矿山的可持续发展筑牢安全防线，确保矿业活动的安全、高效与可持续性。

### 参考文献

- [1]李丞科.水工环地质灾害危险性评估方法探究[J].世界有色金属, 2020(15): 118-119.
- [2]肖木伟,李叶刚.矿山水工环地质灾害危险性评估的策略分析[J].世界有色金属, 2020(14): 185-186.
- [3]王刚.水工环地质灾害危险性评估方法研究[J].中国金属通报, 2020(07): 222-223.
- [4]王露露.矿山水工环地质灾害危险性评估的对策研究[J].河南建材, 2020(02): 48-49.
- [5]沈春强,周彤,王毅,索荣辉等.浅析矿山水工环地质灾害危险性评估对策[J].世界有色金属, 2020(03): 131-132.