

# 矿山开采中的安全隐患识别与治理

孔祥伟

山东东平宏达矿业有限公司 山东 泰安 271500

**摘要:** 矿山开采作为国家经济发展的重要支柱产业, 在为社会创造巨大物质财富的同时, 也面临着诸多安全隐患。这些隐患不仅威胁着矿工的生命安全, 还可能对周边环境造成严重破坏。本文深入探讨了矿山开采中安全隐患的识别, 包括常见隐患类型分析, 并详细阐述了针对性的治理策略, 如加强安全管理、提升技术水平、完善法律法规等。旨在通过全面、系统的研究, 为矿山开采企业提供科学有效的安全隐患识别与治理思路, 促进矿山行业的安全、可持续发展。

**关键词:** 矿山开采; 安全隐患; 识别方法; 治理策略

## 1 引言

矿山开采是一项复杂且高风险的活动, 涉及地质、采矿、机械、电气等多个专业领域。在开采过程中, 由于地质条件复杂多变、作业环境恶劣、设备老化、人员操作不当等多种因素的影响, 安全隐患无处不在。一旦发生安全事故, 不仅会造成人员伤亡和财产损失, 还会引发严重的社会影响。例如, 2019年山东栖霞笏山金矿“1·10”重大爆炸事故, 造成了多人遇难, 给无数家庭带来了沉重的打击, 也引起了社会各界对矿山安全的高度关注。因此, 准确识别矿山开采中的安全隐患并及时采取有效的治理措施, 对于保障矿工生命安全、促进矿山行业健康发展具有重要意义。

## 2 矿山开采中常见安全隐患类型的识别分析

### 2.1 地质灾害隐患

矿山开采会破坏原有的地质平衡, 容易引发各种地质灾害。其中, 山体滑坡和泥石流是较为常见的类型。在露天矿山开采中, 大规模的爆破和挖掘会使山体坡度变陡, 岩体破碎, 降低了山体的稳定性。当遇到强降雨等恶劣天气时, 雨水冲刷松散的岩土体, 就可能引发山体滑坡和泥石流。例如, 在一些多雨地区的露天矿山, 由于长期开采和降雨的共同作用, 经常发生山体滑坡事故, 不仅掩埋了矿山的设备和设施, 还对周边居民的生命财产安全构成了威胁。此外, 地下矿山开采还可能引发地面塌陷。随着矿井的不断掘进和矿石的采出, 地下形成采空区。如果采空区得不到及时有效的处理, 当其达到一定规模时, 就会发生地面塌陷, 导致地表建筑物倒塌、农田毁坏等严重后果。

### 2.2 通风安全隐患

良好的通风是保障矿山安全生产的重要条件之一。在矿山开采过程中, 会产生大量的有毒有害气体, 如瓦

斯(主要成分是甲烷)、一氧化碳、二氧化碳等。如果通风系统不完善或通风管理不善, 这些有毒有害气体就会在矿井中积聚, 当浓度达到一定程度时, 就会引发爆炸或中毒事故。瓦斯爆炸是煤矿事故中最严重的一种, 它不仅会产生高温、高压和冲击波, 摧毁矿井设施和巷道, 还会引发煤尘爆炸, 造成更大的人员伤亡和财产损失。例如, 2010年河南伊川县国民煤业有限公司“3·31”特别重大瓦斯爆炸事故, 就是由于通风系统混乱、瓦斯积聚等原因导致的, 造成了多人死亡和失踪。此外, 通风不良还会导致矿井内气温升高、湿度增大, 影响矿工的身体健康和工作效率。

### 2.3 机电设备安全隐患

矿山开采中使用了大量的机电设备, 如提升机、通风机、水泵、采煤机等。这些设备的运行状况直接关系到矿山的安全生产。然而, 由于设备老化、维护保养不及时、操作人员违规操作等原因, 机电设备安全隐患时有发生。例如, 提升机是矿山运输的重要设备, 如果其制动系统失灵、钢丝绳断裂等, 就会导致提升容器坠落, 造成严重的人员伤亡事故<sup>[1]</sup>。通风机是保证矿井通风的关键设备, 如果通风机出现故障, 无法正常运转, 就会使矿井内通风不畅, 有毒有害气体积聚, 引发安全事故。此外, 电气设备的不规范使用也可能导致触电、火灾等事故的发生。在矿井井下, 由于环境潮湿、空间狭窄, 电气设备的绝缘性能容易下降, 如果矿工违规操作, 如带电作业、私拉乱接电线等, 就容易发生触电事故。同时, 电气设备短路、过载等也可能引发火灾, 给矿山带来巨大的损失。

### 2.4 人员操作安全隐患

矿工是矿山开采的直接参与者, 他们的操作行为对矿山安全有着至关重要的影响。然而, 由于部分矿工安

全意识淡薄、文化素质较低、缺乏必要的培训等原因,人员操作安全隐患较为突出。例如,一些矿工在作业过程中不遵守操作规程,违规冒险作业。在爆破作业中,不按照规定的装药量、爆破时间等进行操作,就容易引发爆破事故。在巷道支护作业中,不按照要求进行支护,导致巷道垮塌,危及自身和他人的生命安全。此外,矿工的疲劳作业也是导致安全事故发生的一个重要原因。矿山开采工作强度大、工作时间长,矿工在长时间的工作后容易出现疲劳、注意力不集中等情况,从而增加了操作失误的风险。

### 3 矿山开采中安全隐患治理策略

#### 3.1 加强安全管理

##### 3.1.1 完善安全管理制度

矿山企业应建立健全完善的的安全管理制度,明确各部门和人员的安全职责,制定详细的安全操作规程和作业标准。安全管理制度应涵盖矿山生产的各个环节,包括设备管理、通风管理、爆破管理、人员培训等。例如,在设备管理方面,应建立设备采购、安装、调试、使用、维护、报废等全过程的管理制度,确保设备的安全运行。在通风管理方面,应制定通风系统设计、维护、检测等方面的制度,保证矿井通风良好。同时,要加强对安全管理制度执行情况的监督检查,对违反制度的行为进行严肃处理,确保制度的有效执行。

##### 3.1.2 加强安全教育培训

提高矿工的安全意识和操作技能是保障矿山安全的关键。矿山企业应加强对矿工的安全教育培训,定期组织安全知识讲座、技能培训、应急演练等活动。安全教育培训内容应包括安全法律法规、安全操作规程、事故案例分析、应急救援知识等方面。例如,通过开展事故案例分析讲座,让矿工深刻认识到安全事故的危害性,从中吸取教训,增强安全意识<sup>[2]</sup>。通过技能培训,提高矿工的操作技能水平,使他们能够熟练掌握设备的操作方法和维护技巧,减少因操作不当引发的安全事故。此外,还应加强对新入职矿工的岗前培训,确保他们在上岗前具备必要的安全知识和技能。

##### 3.1.3 强化安全监督检查

安全监督检查是及时发现和消除安全隐患的重要手段。矿山企业应建立健全安全监督检查机制,加强对矿山生产各个环节的监督检查。安全监督检查可以分为日常检查、定期检查和专项检查等多种形式。日常检查应由安全管理人员和班组长负责,对作业现场的安全状况进行实时检查,及时发现和纠正违规操作行为。定期检查应由企业安全管理部门组织,对矿山的设备设施、作

业环境、安全管理制度执行情况等进行全面检查。专项检查应针对矿山存在的突出安全问题,如通风隐患、瓦斯治理等,开展专门的检查活动。对检查中发现的安全隐患,应建立隐患排查治理台账,明确整改责任人、整改措施和整改期限,跟踪督促整改,确保隐患得到及时消除。

#### 3.2 提升技术水平

##### 3.2.1 采用先进的开采技术和设备

随着科技的不断进步,先进的开采技术和设备不断涌现。矿山企业应积极引进和应用先进的开采技术和设备,提高矿山开采的安全性和效率。例如,在露天矿山开采中,可以采用智能化爆破技术,通过精确控制爆破参数,减少爆破飞石和冲击波对周围环境和人员的影响。在地下矿山开采中,可以采用充填采矿法,将采空区用充填材料充填,有效防止地面塌陷事故的发生。同时,应加大对先进设备的投入,如采用自动化、智能化的提升机、通风机、采煤机等设备,减少人工操作,降低人员操作安全隐患。

##### 3.2.2 加强通风系统改造

良好的通风系统是保障矿山安全的重要基础。矿山企业应加强对通风系统的改造和优化,提高通风能力。对于通风不畅的矿井,应合理调整通风网络,增加通风设施,如风门、风窗、风桥等,确保风流能够按照规定的路线流动。同时,应定期对通风设备进行维护和检修,保证通风设备的正常运行<sup>[3]</sup>。此外,还可以采用局部通风技术,对瓦斯积聚区域、采掘工作面等重点部位进行强制通风,降低瓦斯浓度,防止瓦斯爆炸事故的发生。

##### 3.2.3 建立安全监测预警系统

建立安全监测预警系统可以实时监测矿山的安全状况,及时发现安全隐患并发出预警信号。安全监测预警系统应包括地质灾害监测、通风监测、瓦斯监测、设备运行监测等多个子系统。例如,地质灾害监测子系统可以实时监测山体的位移、应力变化等情况,当监测数据超过预警值时,及时发出预警信号,提醒人员撤离。通风监测子系统可以实时监测矿井内的风速、风量、瓦斯浓度等参数,当通风不畅或瓦斯浓度超限时,及时发出警报。设备运行监测子系统可以实时监测设备的运行状态,如振动、温度、压力等参数,当设备出现故障隐患时,及时通知维修人员进行检修。通过建立安全监测预警系统,可以实现对矿山安全的动态管理,提高安全隐患的治理效率。

#### 3.3 完善法律法规和标准规范

##### 3.3.1 加强法律法规建设

政府应加强矿山安全法律法规的建设,完善相关法律法规体系。目前,我国已经出台了一系列矿山安全法律法规,如《中华人民共和国矿山安全法》《中华人民共和国安全生产法》等,但在实际执行过程中,还存在一些不足之处。政府应根据矿山行业的发展变化和安全生产的实际需求,及时修订和完善相关法律法规,明确矿山企业的安全主体责任,加大对违法违规行为的处罚力度,提高矿山企业的违法成本,促使矿山企业自觉遵守法律法规,加强安全管理。

### 3.3.2 制定严格的标准规范

标准规范是保障矿山安全的重要技术依据。政府和行业协会应制定严格、科学的矿山安全标准规范,涵盖矿山设计、开采、设备选型、安全设施配备等各个方面。例如,在矿山设计阶段,应明确规定矿山的地质勘探要求、开采方法选择、通风系统设计等标准,确保矿山设计符合安全要求。在设备选型方面,应制定设备的安全性能标准和检测规范,要求矿山企业选用符合标准的设备<sup>[4]</sup>。同时,应加强对标准规范执行情况的监督检查,对不符合标准规范要求的矿山企业,责令其限期整改,确保矿山生产活动符合标准规范要求。

## 3.4 加强应急管理

### 3.4.1 制定应急预案

矿山企业应制定完善的应急预案,明确应急救援的组织机构、职责分工、应急响应程序、应急救援措施等内容。应急预案应针对矿山可能发生的各类安全事故,如瓦斯爆炸、火灾、透水、冒顶等,制定相应的应急处置方案。例如,在瓦斯爆炸事故应急预案中,应明确事故发生后的报警程序、人员疏散路线、救援队伍的调配、通风系统的调整等措施。同时,应定期对应急预案进行修订和完善,确保其科学性和实用性。

### 3.4.2 加强应急演练

应急演练是检验和提高应急救援能力的重要手段。矿山企业应定期组织应急演练,让矿工熟悉应急预案的内容和应急响应程序,提高他们的应急处置能力和自我保护能力。应急演练可以分为桌面演练、现场演练和综合演练等多种形式。桌面演练主要通过模拟事故场景,

让参演人员讨论应急处置方案,检验应急预案的可行性和合理性。现场演练是在实际作业现场进行模拟事故处置,让参演人员实际操作应急救援设备和器材,提高他们的实际操作能力。综合演练是将多个应急预案结合起来进行演练,检验矿山企业整体应急救援能力和各部门之间的协调配合能力。通过加强应急演练,可以及时发现应急预案中存在的问题,不断完善应急预案,提高矿山企业的应急救援水平。

### 3.4.3 建立应急救援队伍

矿山企业应建立专业的应急救援队伍,配备必要的应急救援设备和器材。应急救援队伍应具备丰富的应急救援经验和专业技能,能够迅速、有效地开展应急救援工作。同时,应加强对应急救援队伍的培训和训练,定期组织他们参加专业培训和实战演练,提高他们的应急救援能力和综合素质。此外,矿山企业还可以与当地的消防、医疗等部门建立应急联动机制,实现资源共享、优势互补,提高应急救援的效率和成功率。

## 结语

矿山开采中的安全隐患识别与治理关乎矿工生命、企业可持续发展及社会稳定和谐。常见隐患有地质灾害、通风、机电设备和人员操作等类型。识别隐患可采用传统人工检查、安全检查表、事故树分析及现代信息技术等方法。治理上,要综合施策:加强安全管理,完善制度、强化培训与监督;提升技术水平,采用先进技术设备、改造通风系统、建立监测预警系统;完善法律法规和标准规范,政府加强立法与执法;加强应急管理,制定预案、开展演练、建立救援队伍,降低事故损失。

## 参考文献

- [1]黎翰林.复杂环境下矿山露天开采技术与安全防护[J].冶金与材料,2025,45(06):190-192.
- [2]李亚琳,程学斌.浅谈石灰岩矿山露天开采中安全隐患与应对措施[J].新疆有色金属,2023,46(02):90-91.
- [3]许勇,杨权.矿山露天开采中安全隐患与策略研究[J].中国金属通报,2025,(06):53-55.
- [4]孙彩虹.矿山地质结构特征与开采稳定性分析[J].中国金属通报,2025,(06):38-40.