

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^[1]。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。在矿山井下，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^[2]。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等部门组织，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^[3]。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^[4]。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.