

浅谈智能化矿山如何有效实施安全管理

夏 航

四川蜀道矿业集团股份有限公司 四川 成都 610095

【摘 要】：为应对智能化矿山快速发展带来的安全管理挑战，聚焦智能设备应用中的故障风险、数据安全隐患及人员操作能力不足等问题，提出构建设备维护监测体系、提升人员技能、强化数据安全等策略，并通过健全监督制度、动态监控预警、引入第三方评估等手段加强设备使用过程监管。实践表明，技术防控与管理机制协同可有效降低安全风险，保障矿山智能化系统的稳定可靠运行。

【关键词】：智能化矿山；安全管理；设备监控；数据安全；监督机制

DOI:10.12417/2811-0536.25.12.018

引言

随着矿山智能化进程加速，智能采矿设备、自动化运输系统和远程监控平台广泛应用，显著提升生产效率与资源利用率。然而，设备复杂性增加、人员操作适应性不足及数据安全威胁等问题日益凸显，传统安全管理模式难以满足新型生产环境需求。在此背景下，亟需构建与智能化系统相匹配的安全管理新体系，防范设备故障、数据泄露与人为失误等多重风险，确保矿山安全生产向高质量、高可靠性方向发展。

1 智能化矿山安全管理的现状与挑战

在智能化矿山建设快速推进的背景下，安全管理面临着诸多新的形势与挑战，深入剖析其现状及问题，对于构建完善的安全管理体系至关重要，这涉及智能化设备的应用现状、安全管理面临的实际挑战以及潜在的安全风险分析等方面。

1.1 智能化设备的应用现状

智能化矿山中，各类先进设备被广泛应用，如智能采矿设备、自动化运输系统、远程监控设备等。这些设备通过传感器、物联网技术实现互联互通，能够实时采集生产数据并进行自动化控制，极大地提高了矿山生产效率和资源利用率。然而，设备的智能化程度越高，其对技术维护和安全运行的要求也越高。设备的复杂性增加了故障发生的概率，一旦出现故障，可能导致生产中中断甚至安全事故。

1.2 安全管理面临的实际挑战

智能化矿山的安全管理面临着多方面的挑战。一方面，设备的智能化使得安全管理的复杂性增加。传统的安全管理方法和手段已难以适应智能化设备的运行特点，需要建立新的安全管理体系和技术标准。另一方面，人员对智能化设备的操作和维护能力不足，可能导致设备误操作或维护不当，引发安全隐患。

1.3 潜在的安全风险分析

智能化矿山的安全风险主要集中在设备故障、数据安全和人员操作失误等方面。设备故障可能导致生产事故，如智能采矿设备的失控可能引发机械伤害等危险情况；数据安全问题可能导致生产数据被篡改或丢失，影响生产决策的准确性；人员操作失误则可能由于对智能化系统的不熟悉或操作不当而引发事故。

2 智能化设备与系统的安全管理策略

针对智能化矿山安全管理面临的设备复杂性、人员操作能力不足以及数据安全等挑战，制定相应的安全管理策略至关重要，这包括建立完善的设备维护与监测体系、提升人员操作与维护能力以及加强数据安全等方面，以确保智能化矿山的安全运行。

2.1 建立完善的设备维护与监测体系

智能化矿山设备的高效运行依赖于完善的维护与监测体系。通过引入先进的传感器技术和自动化监测系统，可以实时监控设备的运行状态，及时发现潜在故障。例如，利用物联网技术实现设备的远程监控，能够快速响应设备异常情况，减少停机时间。同时，建立设备维护档案，记录设备的运行数据和维护历史，为设备的预防性维护提供依据。通过定期检查和维修，确保设备始终处于良好的运行状态，降低设备故障引发的安全风险。

2.2 提升人员操作与维护能力

智能化矿山的安全运行离不开专业人员的操作与维护。因此，加强人员培训，提升其对智能化设备的操作和维护能力是安全管理的关键环节。制定详细的培训计划，涵盖设备操作规程、故障排除方法以及安全规范等内容，确保员工能够熟练掌握智能化设备的使用技巧。此外，建立激励机制，鼓励员工积极参与培训和技能提升活动，提高其对设备安全运行的责任感。通过提升人员的专业素养，减少因操作不当或维

护不及时导致的安全事故。

2.3 加强数据安全

数据是智能化矿山的核心资产，其安全性直接关系到矿山的生产安全。因此，加强数据安全管理是智能化矿山安全管理的重要组成部分。采用先进的加密技术对矿山生产数据进行加密处理，确保数据在传输和存储过程中的安全性。同时，建立数据备份和恢复机制，防止数据丢失或损坏对生产造成影响。此外，加强网络安全防护，防止外部攻击对矿山信息系统造成破坏。通过完善的数据安全管理措施，保障智能化矿山的生产数据安全可靠，为矿山的安全运行提供有力支持。

3 加强设备使用过程中的监督管理

智能化矿山设备在实际运行过程中，其安全状态不仅依赖于前期的技术配置和人员培训，更关键的是在日常使用中建立起动态、闭环的监督管理机制。当前部分矿山企业在设备投入运行后，存在“重使用、轻监管”的倾向，导致隐患积累、风险上升。因此，必须从制度建设、责任落实和技术支撑三个维度入手，强化设备全生命周期使用阶段的监督管控，确保智能化系统始终处于可控、可管、可靠的状态。

3.1 健全设备使用监督制度与责任体系

要实现对智能化设备的有效监管，首先需建立科学、可执行的监督制度与清晰的责任分工。矿山企业应制定涵盖设备启停、运行参数调整、异常处置、交接班记录等环节的使用监督规程，明确操作人员、值班工程师、安全管理员等各岗位在设备使用过程中的监督职责。推行“设备使用责任制”，实行“谁操作、

谁负责、谁监管、谁担责”的管理模式，杜绝责任模糊和推诿现象。同时，建立设备使用日志的定期审查机制，由安全管理部门牵头对关键设备的操作记录进行抽查与评估，及时发现违规操作或异常行为，形成制度化、常态化的监督约束，提升设备使用行为的规范性。

3.2 实施全过程动态监控与风险预警机制

在设备运行过程中，仅靠人工巡查难以全面掌握其安全状态，必须借助智能化手段实现全过程动态监督。通过集成视频监控、运行状态传感、行为识别等技术，构建覆盖重点作业区域和关键设备的实时监督网络。系统可自动识别设备超负荷运行、非授权操作、人员违规靠近等高风险行为，并通过声光报警、信息推送等方式及时提醒现场人员和管理人员。同时，结合大数据分析模型，对设备历史运行数据进行趋势研判，提前预警潜在故障或操作偏差，实现由“事后追责”向“事中干预、事前预防”的转变。这种动态监督机制不仅提升了安全管理的响应速度，也增强了对人为因素和系统风险的双重控制能力。

4 结语

智能化矿山的安全管理需融合先进技术与系统化管理思维，形成覆盖设备全生命周期的闭环监管体系。通过完善维护机制、强化实时监控与风险预警、提升人员专业能力并保障数据安全，能够有效应对复杂环境下的各类安全隐患。未来，随着人工智能与大数据深度应用，安全管理将向自主感知、智能决策与协同防控方向持续演进，推动矿山安全治理能力实现本质提升。

参考文献：

- [1] 张勇.智能化矿山安全管理技术的应用与发展[J].矿业安全与环保,2023,43(5):45-49.
- [2] 李鹏飞.矿山安全管理的智能化技术研究[J].现代矿业,2022,28(6):63-67.
- [3] 王强,赵浩.基于大数据的矿山安全管理系统优化策略[J].煤炭工程,2021,47(8):101-105.