

智能化技术在安全生产管理中的应用

许 琰

(广西大锰锰业集团有限公司, 广西 南宁 530000)

摘 要: 立足于物联网、大数据、无人机和人工智能等现代智能化技术的优势, 文章深入探讨其在安全生产管理中的多元化应用实践。智能化技术应用于安全生产管理具有诸多显著优点, 如提高工作效率、降低事故风险、提供智能决策支持和节约成本等, 智能化技术大幅度提高了企业安全生产管理水平, 有助于优化安全生产管理体系。文章旨在为相关领域提供应用实践案例, 推动安全生产管理的智能化升级。

关键词: 安全生产; 智能化技术; 物联网; 人工智能; 无人机巡检; 大数据; 智能监控

中图分类号: X92

文献标识码: B

文章编号: 1009-5438(2025)03-0095-04

Applications of Intelligent Technologies in Safety Production Management

Xu Yan

(*Guangxi Dameng Manganese Industry Group Co., Ltd., Nanning 530000, Guangxi, China*)

Abstract: In the paper, the diversified application practices of such modern intelligent technologies as the Internet of things, big data, unmanned aerial vehicle and artificial intelligence in safety production management are deeply discussed based on their advantages. It is with such advantages as improving working efficiency, reducing accident risks, providing intelligent decision supports and saving costs to apply the intelligent technologies in safety production. As a result, the level of safety production management in enterprises is improved significantly with the intelligent technologies, which is helpful to optimize safety production management system. This paper is aimed to provide the application practice cases for related fields and promote the intelligent upgrade of safety production management.

Key words: safety production; intelligent technology; Internet of things; artificial intelligence; unmanned aerial vehicle inspection; big data; intelligent monitoring

安全生产管理是现代企业管理的核心环节, 关乎员工生命安全、财产保障、企业可持续发展和社会稳定。我国高度重视安全生产工作, 2021 年修订了《中华人民共和国安全生产法》, 通过制度创新、技术驱动和社会协同, 构建了“防患于未然”的现代安全治理体系。其意义不仅在于减少事故, 更在于推动企业从“被动合规”转向“主动安全”, 为高质量发展筑牢安全底线。《中华人民共和国安全生产法》

明确鼓励和支持安全生产科学研究和安全生产先进技术的推广应用, 强调通过技术进步提高安全生产水平。

随着物联网技术 (IoT)、大数据分析、人工智能 (AI) 等智能化新技术的迅速发展和在多领域的广泛应用, 在安全生产管理中引入智能化技术受到监管部门和生产企业的广泛关注, 企业开始运用新技术推动安全生产管理现代化。安全隐患排查手段目

前更多依靠人工检查,人工检查与现场作业交叉影响,不仅效率低,而且易出现漏检盲区,使得隐蔽性强的安全隐患得不到及时发现和有效治理。智能化技术以其精准性、时效性、主动性的特点成为安全管理的重要手段,助力安全生产管理从“被动应对”转向“主动预防”。

1 智能化技术

智能化技术主要体现在计算机技术、精密传感技术、GPS 定位技术的综合应用。智能化技术的应用提高了作业质量和工作效率,改善了操作者作业环境,减轻了工作强度,提高了作业安全性,能够满足生产作业过程的节能环保要求。

智能化技术在安全生产方面得到普及应用,多领域部署智能传感器、无人机巡检、物联网技术实时监测设备状态和环境^[1],提高了设备的可靠性,降低了维护成本,实现了智能化故障诊断和实时风险预警;利用大数据技术深入分析海量信息,由历史事故分析预警高风险环节;无人机凭借其灵活性,在巡检监控中覆盖复杂或危险区域,提高管理效率与质量;运用 AI 技术迅速发现故障并精准评估风险,提高作业精准性与安全性,降低事故风险,等等。高效、精准的智能化技术提高了安全生产水平,优化了安全生产管理体系。

2 智能化技术在安全生产中的优势

2.1 提高工作效率

智能化技术在提高安全生产效率与质量方面展现出显著优势。物联网设备和传感器的应用使得数据采集具备实时性和自动化特点,相较于传统的人工采集方式,不仅可以大幅缩短时间,还能降低误差率。以工业生产为例,智能设备能够动态监测生产线的运行状态、环境条件及设备健康状况,并迅速将数据传输至云端,为后续的数据分析提供有力支持。同时,人工智能技术的运用提高了数据分析速度,能快速检测出异常情况并生成相关报告。这种高效的数据处理方式既节省了时间,又减少了人为干扰和主观判断误差,从而极大提高了决策的准确性。

2.2 降低事故风险

智能化技术在降低事故风险方面发挥着重要作用,通过实时数据监控,能够精准发现潜在的安全隐患,最大限度地降低事故发生的概率。物联网技术的广泛应用使得各种传感器能在生产现场布局,对

温度、湿度、电力等关键参数进行持续性监测,一旦检测到异常,系统会立即发出警报,提醒相关人员采取针对性措施。同时,人工智能技术凭借强大的数据分析能力,通过对历史数据的学习和分析,识别可能诱发事故的风险类型,及时发出预警信号^[2]。

2.3 提供智能决策支持

智能化技术为安全管理决策提供了更加科学的依据,有助于制定更精准的安全管理策略。基于大数据技术,企业管理人员能够全面了解生产流程中各环节的安全状态,从而明确需要重点改进的领域。例如,通过对历史事故数据的收集与分类,管理人员可以找出特定场景或时间段内事故频发的具体原因,并据此调整管理制度或优化资源配置。此外,人工智能技术还具备情景模拟能力,可以评估不同情境下的安全风险,帮助管理人员分析和评估各类决策方案的实施效果,进而确定最佳解决方案。

2.4 节约成本

智能化技术的应用在提高安全管理效率和安全性的同时,也有效控制了成本。首先,通过数据监测技术减少对人工巡检的依赖,企业可以有效降低人力资源投入。例如,在电力线路巡检中采用无人机,相比人工巡检,巡检范围不仅能大幅增加,还能在恶劣条件下完成工作任务,从而减少对人力的需求^[3]。其次,智能化技术本身的应用就是一种成本节约方式,它可以预防事故的发生,避免因事故导致的财产损失和人员伤亡。最后,通过智能化技术实时监控设备运行状态,企业可以及时发现并处理潜在故障,延长设备的使用寿命和降低维修与更换的成本。这种全方位的成本优化进一步突显了智能化技术在现代企业安全管理中的应用价值。

3 智能化技术在安全生产中的应用

3.1 智能监控系统

实时监测生产设备运行状况是保证工业企业生产线正常运转的重要内容。过去由于技术的不足,往往无法实现自动化监控,设备故障时有发生,影响了生产线的正常运转和企业的生产经营。智能监控系统的应用为企业安全生产提供了重要的技术支撑。智能监控系统是实现安全生产的核心技术之一,它通过集成智能摄像头和传感器实时监测生产现场的温度、电力、振动等关键数据,不仅能捕捉设备运行参数的微小变化,还能将信息迅速传输至中央监控平台,为安全管理提供可靠的数据分析^[4]。

此外,智能监控系统的可扩展性使其能够根据企业需求灵活配置,从而构建一个覆盖全厂区的智能监控网络。举例来说,企业可以在生产现场的各个位置分别安装高清智能摄像头及传感器,达到人员管理、生产现场监控、可视化调度以及远程指令发布等目的,不仅可以实现无人值守,而且还能提高监控效率,最重要的是可以对视频内容进行实时监测和分析,一旦发现异常情况就会自动发出警报,同时保证预警识别的精准性,从而有效防范和减少现场安全事故的发生。

3.2 人工智能与数据分析

人工智能(AI)技术在风险预测、评估及智能决策支持中发挥着重要作用。通过深度学习和大数据分析,AI能从海量历史数据中提炼关键信息,结合设备实际状态,精准评估事故风险。例如,AI可以综合事故记录、天气和施工进度等因素,预测特定场景下的安全隐患,为现场安全管理提供预警和防范措施。同时,AI还能生成动态风险区域图,直观展示各区域的安全状况,为制定应急预案提供科学依据^[5]。以某厂为例,通过整合物联网传感器、历史事故数据库及气象监测系统等多源异构数据,以及设备运行参数、环境指标(温度、湿度、风速)和安全生产日志等结构化与非结构化数据,绘制出风险评估曲线(如图1所示)。

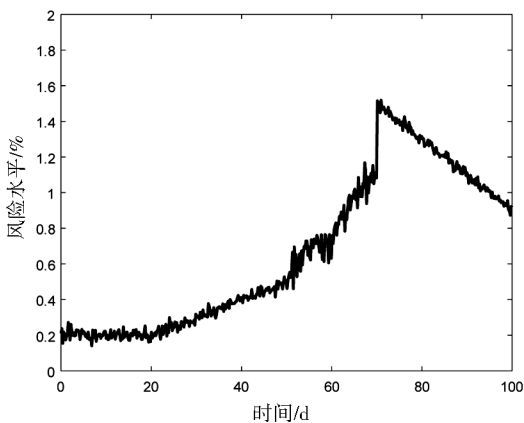


图1 风险评估曲线

由图1可知,在整个安全生产管理控制周期中,风险水平呈现明显的阶段性变化。初期(0~20天)风险较低且波动小,维持在0.2左右;中期开始(20~50天)风险随时间缓慢上升,约增加至0.5,而后高峰期(50~70天)风险急剧上升并伴随波动,

最高接近1.5;后期(70天后)由于安全干预措施的介入,风险水平逐步下降并趋于稳定,最终回落至0.3左右。整体呈现先升后降的趋势。

3.3 物联网技术

物联网技术包括实时数据传输以及云计算,为设备监控提供了强大的技术支持。在物联网技术和大数据分析支持下,企业可以通过高精度传感器对生产设备进行实时监测,并对生产设备的历史数据和实时数据进行更深入的分析,找出潜在的设备隐患及异常情况,精准识别设备故障情况,管理人员据此采取预防性的对策和维修措施,保证生产设备稳定运行。此外,企业通过智能传感器和监控平台将振动、温度、电流等设备运行参数传输至云端,这些数据形成完整的设备健康管理档案。当设备出现异常时,例如监控系统检测到电机和轴承出现磨损或过热等现象,系统会自动报警,通知维修人员迅速处理,防止故障复发或事故扩大。

3.4 无人机巡检与监测

无人机的安全巡检和监测工作带来了创新解决方案。传统的人工巡检方式常受地形和环境限制,导致巡检覆盖范围小,效率低。而无人机凭借其灵活性和高效性,能够在短时间内完成大面积巡检和监测任务,提高巡检覆盖广度和监测精度。某作业的无人机巡检与人工巡检效率对比如图2所示。

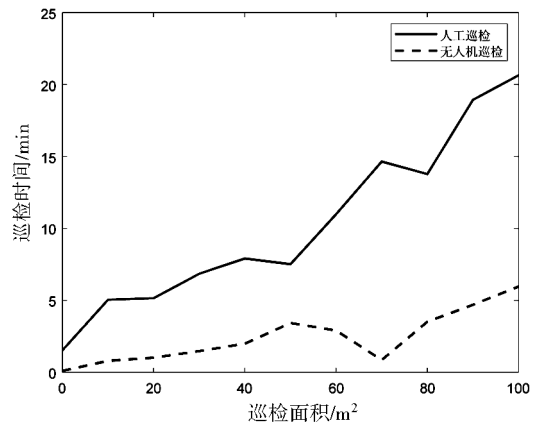


图2 无人机巡检与人工巡检效率对比

此外,无人机能代替作业人员深入高危区域执行高风险任务,减少作业人员暴露机会,保障作业人员的安全。除数据采集外,无人机与AI深度融合可拓展其应用能力^[6]。结合图像识别算法,无人机可快速分析数据,精准识别潜在问题(如裂缝、腐蚀或

结构变形等),自动生成巡检报告,为管理人员提供决策支持。无人机叠加 AI 提高了工作效率和工作质量,减少了工作时间、人力成本及人为误差,为安全生产提供可靠、高效的技术支持。

4 结束语

综上所述,安全生产管理引入智能化技术具有深远的意义,它不仅显著提高了安全生产效率,而且大幅增强了安全保障能力。综合运用智能监控、大数据以及无人机等智能化技术手段能够有效预防潜在设备故障或安全事故的发生,降低安全生产过程中的风险。有理由相信,随着现代智能化技术的迅猛发展,安全生产智能化管理水平将迈上新台阶,企业安全生产保障基础将更加扎实。

参 考 文 献

[1] 赵群. 基于 GIS 一张图的煤矿智能化技术的

应用分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2024(1): 163-165.

[2] 黄昱凯. 智能化技术在矿山安全管理中的应用实践[J]. 世界有色金属, 2024(1): 19-21.

[3] 李正龙, 王得中, 王颂, 等. 数字化时代矿山安全生产及管理对策研究[J]. 内蒙古石油化工, 2023, 49(10): 1-4.

[4] 王光. 智能化矿山采矿技术中的安全管理问题探讨[J]. 工程与建设, 2023, 37(2): 782-784.

[5] 张毅, 尹文强, 郭宇航, 等. 基于智能化的特种设备综合安全管理技术[J]. 建设机械技术与管理, 2022, 35(S1): 4-7.

[6] 姜凯. 智能化矿山采矿技术中的安全管理问题[J]. 新疆有色金属, 2022, 45(5): 102-104.

欢迎订阅《包钢科技》杂志

邮发代号: 16-151

定价: 90 元/年

地 址: 内蒙古包头市昆区河西工业区包钢技术中心《包钢科技》编辑部

邮 编: 014010

联系电话: 0472-2666065

联 系 人: 王 影

《包钢科技》编辑部