

人工智能在安全生产标准化管理中的应用

刘迎臣

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南省郑州市 450000

DOI:10.32629/ems.v8i6.20555

[摘要] 为推动工业安全生产标准化的全面建设,本文探究人工智能技术与安全生产标准化管理的融合应用路径。文章分析人工智能技术落地应用的可行性,聚焦风险辨识、隐患治理、现场监管、教育培训、应急管理五大核心场景,阐述具体应用模式与价值,梳理当前智能化落地过程中的现存问题,并从数据建设、技术适配、制度完善、人才培育、成本管控五个维度提出优化对策。研究旨在构建智能、精准、闭环、标准化的安全管理体系,助力企业实现从“人防”向“技防+智防”的转型,为各行业安全生产标准化智能化升级提供实践参考。

[关键词] 人工智能; 安全生产; 标准化管理; 应用

引言

当前,工矿、建筑、化工、制造等高危行业生产场景越来越复杂化,生产设备密集、作业环节繁多、高危作业频次高,传统依赖人工巡检、纸质台账、事后整改的管理模式弊端日益凸显。相关行业统计数据表明,传统人工安全管理体系下,现场安全隐患漏检率高达30%~45%,隐患整改逾期率超28%,80%以上的安全事故均由人为监管疏漏、违章操作、管控滞后等人为因素导致。而人工智能、机器视觉、大数据分析、智能传感等数字技术的快速迭代,为安全生产标准化管理革新提供了核心技术支撑。推动人工智能与安全生产标准化全流程深度融合,能够有效弥补传统管理短板,统一管理标准、规范作业流程、压实安全责任,是新时代安全生产数字化、智能化转型的必然趋势,对提升行业整体安全管理水平、降低事故发生率具有重要现实意义。

1 人工智能在安全生产标准化管理中应用的可行性

安全生产标准化管理中引入人工智能技术,在技术、管理、政策三方面体现出很好的可行性。其一,机器视觉、机器学习、物联网感知、大数据分析等技术可精准适配安全管控各类场景,能够替代人工完成重复性、高强度、高风险的监管工作,实现24小时不间断监测,技术落地稳定性与实用性持续提升。其二,安全生产标准化管理核心要求为闭环管控、统一标准、全程留痕、动态管控,而人工智能标准化管理模式可实现安全管理数据留痕率100%,管理标准统一度提升60%以上,彻底解决人工管理标准不一、记录缺失等问题^[1]。其三,国家持续推进安全生产数字化转型,出台多项政策鼓励企业运用智能技术升级安全管理体系,为人工智能落地应用提供了良好的政策环境。

2 人工智能在安全生产标准化管理中的主要应用场景

2.1 安全风险智能辨识与分级管控标准化

数据显示,传统人工风险辨识模式对隐蔽性、动态性风险的识别准确率不足55%,风险分级错误率超20%,无法适配标准化精准管控需求。人工智能依托机器学习与大数据分析技术可深度整合企业生产工艺、设备参数、作业环境、历史事故数据等多维度信息,构建专业化风险辨识模型,自动筛查与精准辨识生产全流程风险。与此同时,该技术能够自动判定风险等级,精准划分重大、较大、一般、低风险层级,完成风险分类、建档、更新全流程标准化操作^[2]。并且,系统还可实时监测生产工况、环境参数的动态变化,自动更新风险台账,动态调整管控措施,打破传统静态风险管控模式。基于智能化手段彻底统一风险辨识标准与分级规范,规避人工评估的主观偏差,从生产源头实现了风险管控的标准化、动态化、精准化。

2.2 安全隐患智能排查与整改闭环标准化

安全生产过程中,传统人工排查隐患往往存在漏检、误检、整改跟踪不到位、台账不规范等问题,难以形成完整闭环。而人工智能能够结合机器视觉、智能传感、边缘计算技术全天候、无死角智能监测生产车间、作业现场及设备设施,自动识别设备故障、环境超标、物料堆放违规等各类安全隐患。系统可依据安全生产标准化规范,自动判定隐患等级、匹配整改标准、生成整改方案,精准推送整改任务至对应责任人^[3]。同时,全程跟踪整改进度,自动核验整改结果,对逾期未整改、整改不合格的隐患实时预警,形成“智能排查—分级上报—精准派单—限时整改—智能核验—自动归档”的标准化闭环管理体系。此外,全程操作自动留痕、数据自

动同步，杜绝人工台账漏记、错记、整改流于形式等问题，大幅提升隐患治理的规范性与实效性，完全契合安全生产标准化闭环管控要求。

2.3 现场作业安全监管标准化

保障现场高危作业的规范化监管是安全生产标准化管理

表 1 人工智能现场作业智能监管核心应用内容

监管场景	智能识别内容	标准化管控措施	应用价值
人员行为监管	未佩戴防护用品、违规动火、作业玩手机、高空抛物、禁区闯入	实时声光预警、自动抓拍留存、同步推送整改提醒	规范人员作业行为，杜绝人为违章操作
高危作业监管	无证作业、超范围作业、作业无监护、超时作业	违规即时叫停、作业资质核验、全程录像存档	落实高危作业标准化审批与管控流程
作业环境监管	现场物料乱堆、通道堵塞、消防设施遮挡、环境超标	智能预警提醒、定时巡检记录、纳入考核台账	保障作业环境符合标准化安全规范

该模式彻底解决人工监管覆盖面不足、时效性差、标准不统一等问题，实现现场作业监管标准化、常态化、智能化，全方位守住现场作业安全底线。

2.4 安全教育培训标准化

安全教育培训期间，人工智能可依托大数据分析，结合企业行业属性、岗位风险特点、标准化培训准则，定制差异化、个性化的安全培训方案，精准匹配不同岗位员工的培训需求。如，系统整合标准化安全知识、操作规程、事故案例、应急技能等培训资源，通过线上网课、智能模拟实操、题库随机考核等多样化形式开展培训，统一培训内容、培训时长、考核标准。同时，人工智能可自动记录员工培训参与时长、考核成绩、实操表现等数据，自动生成培训档案，实现培训全过程标准化留痕管理。并且，系统还会给考核不合格人员自动推送补学补考任务，形成“培训—考核—归档—复训”的标准化闭环培训体系，全面提升安全教育培训的标准化、精细化水平。

2.5 应急管理智能化标准化

除上述几项内容之外，应急管理标准化同样也是安全生产标准化体系的一个重要组成部分。行业调研显示，传统应急处置模式下，企业事故应急响应平均耗时 8~15 分钟，应急资源调度失误率达 22%，应急演练问题整改闭环率不足 68%。人工智能可以结合大数据模拟推演、智能传感监测技术，依据安全生产应急管理标准优化完善企业应急预案，结合生产场景风险特点精准匹配应急处置流程。系统能够实时监测各类安全风险数据，在隐患升级、事故突发时快速识别事故类型、预判风险影响范围、评估事故等级，自动触发标准化

的重难点之一，人工智能视频智能分析技术可针对性适配各类现场作业场景，严格对标标准化作业规范，实现作业全程智能监管，有效规范人员操作行为、管控作业风险。下表 1 为人工智能现场作业智能监管核心应用内容：

应急响应机制^[4]。同时，系统还可以模拟各类事故场景开展智能化应急演练，规范演练流程、留存演练数据、复盘演练问题，提升演练实效性。此外，人工智能可智能调度应急物资、设备、人员，推送标准化处置流程，辅助管理人员快速科学决策，大幅提升企业应急处置能力。

3 人工智能在安全生产标准化管理中的应用优化对策

3.1 搭建标准化数据平台，破除数据壁垒

普查数据显示，国内 60%以上的工矿、建筑企业存在安全数据分散问题，各系统数据互通率不足 40%，无效、冗余安全数据占比超 25%，所以企业需依托大数据技术搭建一体化安全生产标准化数据平台，统一数据采集、存储、统计、输出标准，对标行业安全生产标准化考核要求规范数据格式。全面整合设备运行、隐患排查、现场监管、培训考核、应急处置等各类安全数据，打通各部门、各作业场景、各智能设备的数据通道，实现数据互联互通、实时共享。同时，建立标准化数据库与数据更新机制，定期清理无效数据、校准异常数据，保障数据真实有效。依托平台实现安全数据自动统计、智能分析、可视化展示，自动生成标准化考核台账与报表，为安全决策、标准化评审、风险预判提供精准数据支撑，从根源解决数据混乱、标准不一、利用率低等问题。

3.2 优化场景化技术适配，提升落地实效

就目前情况来看，通用型人工智能技术实际应用的时候还存在行业适配性不足、复杂场景识别精准度低等问题，导致技术落地流于形式，无法完全贴合安全生产标准化管控需求。这就要求企业立足自身行业特点、生产场景、标准化管理细则，推进人工智能技术场景化定制优化。化工、建筑、

制造等不同行业的高危作业场景可以迭代优化机器视觉识别算法、风险预判模型,提升复杂环境下隐患识别、风险判定的精准度^[5]。同时,推动智能系统与企业现有生产管理系统、安全生产标准化考核体系深度对接,优化功能模块,剔除冗余功能,补齐场景化管控短板。技术服务商需加强行业深耕,研发适配不同行业标准化规范的专属智能解决方案,结合企业实际工况优化技术参数,让人工智能技术完全适配标准化管理流程,切实提升智能化管控的落地实效。

3.3 完善配套管理制度,实现技术与制度融合

一方面,企业应结合人工智能智能化管理模式全面修订完善安全生产标准化配套管理制度、作业流程、考核细则。将智能监测数据、隐患预警记录、智能整改结果、线上培训数据等智能化管控内容,全面纳入企业安全生产标准化日常考核与年度评审体系,明确各岗位智能化安全管理职责,细化操作规范与追责机制。同时,建立智能化标准化融合管理机制,规范智能设备运维、数据使用、预警处置、台账归档等全流程制度,杜绝重技术、轻管理的问题。另一方面,构建“智能监测+标准管控+闭环考核”的一体化管理体系,让人工智能应用有制度支撑、有标准约束,实现技术赋能与制度规范的深度融合,推动安全管理标准化、智能化常态化落地。

3.4 培育复合型人才队伍,强化应用能力

人工智能赋能安全生产标准化管理过程中,离不开复合型人才的大力支持。

行业人才统计数据表明,目前安全生产领域兼具安全管理专业能力与数字技术能力的复合型人才占比不足18%,80%以上的基层安全管理人员仅掌握基础人工管理模式,缺乏智能化系统实操与数据分析能力。针对这一问题,企业需构建系统化人才培育体系,一方面针对在岗安全管理人员,开展人工智能系统操作、数据分析、智能设备运维等专项培训,提升数字化应用能力;另一面对技术运维人员开展安全生产标准化规范、安全管控流程、风险辨识标准等专业培训,夯实安全管理专业基础^[6]。同时,积极引进兼具安全管理专业素养与数字技术能力的复合型人才,充实管理团队。建立常态化考核与激励机制,鼓励员工主动运用智能系统开展标准化安全管理工作,定期开展技能比武与专项培训,全面提升全员智能化、标准化管理应用能力,为智能化标准化融合发展提供人才保障。

3.5 分级推进智能化建设,降低落地成本

由于人工智能智能化升级成本较高,很多中小企业资金压力大,导致行业智能化标准化建设两极分化严重,制约整体行业升级进程。对此,需推行分级、分阶段、差异化的智能化建设模式,结合企业规模、行业风险等级、生产场景复杂程度,制定适配的升级方案。大型企业可全面推进全场景智能化升级,实现安全生产标准化全流程智能管控;中小企业优先聚焦高危作业、隐患高发、风险集中的核心环节,分步落地智能监测、隐患排查、预警提醒等基础功能,降低初期投入成本。同时,依托行业政策扶持、数字化普惠项目,争取专项补贴,减轻企业资金压力。行业可搭建共享智能服务平台,推广轻量化、低成本的智能安全管理系统,实现技术、资源共享,降低中小企业运维与升级成本,推动大中小企业安全生产标准化智能化均衡发展。

结束语

综上所述,人工智能技术在安全生产标准化管理转型升级中的引入与科学运用,有效破解了传统安全管理效率低、标准乱、管控滞后、闭环不严等行业痛点,实现风险管控、隐患治理、现场监管等全流程标准化、智能化升级,大幅提升企业安全管理规范化水平与风险防控能力。当前二者融合应用仍存在数据体系不完善、技术适配性不足、制度人才配套滞后、落地成本偏高等问题。未来,企业需立足标准化管理核心要求,持续优化技术应用、完善配套体系、补齐发展短板,深化人工智能与安全生产全场景深度融合。持续推进安全管理从传统人防向智能技防转型,不断夯实安全生产标准化建设成果,助力各行业安全生产高质量、可持续发展。

[参考文献]

- [1]黄怀军.人工智能技术在大型水电厂安全生产管理数智化中的应用[J].中国高新科技,2025,(18):115-117.
- [2]郜立华,何泉涛.新质生产力视角下人工智能赋能安全生产管理研究[J].网络安全和信息化,2025,(09):21-22.
- [3]施红勋.人工智能+安全生产:提升到更高的智能化管理层面的[J].中国石化,2025,(03):48-51.
- [4]张琪,魏俊杰,陈强.人工智能在安全生产标准化中的应用[J].质量与认证,2025,(01):43-45.
- [5]陈雷.浅谈人工智能在安全生产管理领域的应用[J].四川水利,2024,45(S1):41-43.
- [6]利锐欢,谢玉祺.基于大数据的安全生产人工智能应用分析[J].科技资讯,2022,20(14):76-78.