

数字化转型下企业安全生产治理现状与改善策略研究

雷洛谦

江苏大学管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年3月13日; 录用日期: 2025年3月27日; 发布日期: 2025年4月28日

摘要

数字化转型正通过物联网、大数据等技术革新企业安全生产管理模式, 推动风险管理从经验判断转向智能决策, 实现监测预警精准化、资源配置科学化与应急响应敏捷化。然而, 新旧制度衔接不畅、数据价值挖掘不足以及组织数字化能力薄弱等问题, 制约着转型成效的充分释放。本文提出制度协同、数据治理与组织转型三维策略: 通过技术与制度的动态适配、构建全流程数据价值链、培育企业数字素养生态, 打造具有前瞻性与适应性的现代化治理体系, 为数字化转型背景下的安全生产治理提供实践参考。

关键词

数字化转型, 安全生产治理, 数据治理, 制度技术协同

Research on Current Situation and Improvement Strategy of Enterprise Safety Management under Digital Transformation

Luoqian Lei

School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Mar. 13th, 2025; accepted: Mar. 27th, 2025; published: Apr. 28th, 2025

Abstract

Digital transformation is innovating the enterprise safety production management mode through the Internet of things, big data and other technologies, promoting risk management from empirical judgment to intelligent decision-making, and achieving accurate monitoring and early warning, scientific resource allocation and agile emergency response. However, the poor connection between

the old and new systems, the lack of data value mining and the weak ability of organization digitization restrict the full release of the transformation effect. This paper puts forward three-dimensional strategies of system coordination, data governance and organizational transformation: through the dynamic adaptation of technology and system, building the whole process data value chain, cultivating the enterprise digital literacy ecology, building a modern governance system with foresight and adaptability, and providing practical reference for safety production governance under the background of digital transformation.

Keywords

Digital Transformation, Work Safety Governance, Data Governance, System and Technology Collaboration

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前数字经济与实体经济深度融合的浪潮中，企业安全生产治理正经历着前所未有的变革，数字化转型已成为我国产业发展的重要力量[1]。数字化转型也是企业整体战略层面的重大转变，旨在提升组织的敏捷性和创新能力[2]。物联网感知、大数据分析等技术应用，正推动着安全管理从“事后处置”向“事前预防”转型。通过构建智能监测网络，企业得以突破传统管理模式中信息滞后、人为失误等瓶颈，实现设备状态、作业环境等要素的实时动态感知。但需要清醒认识到，新技术与旧制度的衔接脱节，数据利用效率低下以及组织内部适应新技术能力弱等问题普遍存在。如何破解这些转型阵痛，正是本文研究的核心命题。因此，本文立足于企业数字化转型治理的痛点，聚焦制度适配性、数据管理能力与组织协同效率三个维度，探讨数字化转型企业安全生产治理水平的改善策略。通过促进数字化技术与相关制度的融合、提升数据赋能效能、加大对企业内部数字素养的培养投入这三个方面，旨在为企业破解“转型阵痛”，实现安全治理体系现代化提供可行性方案。

2. 数字化转型下企业安全生产治理的内涵与现状分析

2.1. 企业安全生产治理的内涵

企业安全生产治理是通过系统性制度设计与规范化管理，实现风险全过程管控的持续改进机制。其内涵体现在三个维度：治理架构上，构建企业主体责任、政府监管引导、社会协同参与的多维治理体系，形成权责明确的责任链条；运行机制上，建立涵盖风险识别、评估、处置、反馈的闭环管理系统，推动管理重心向源头防控前移；效能提升上，通过技术升级、流程优化与文化培育的协同发力，实现本质安全水平的持续提升。这种治理模式强调将安全文化基因植入生产实践，通过全员参与和持续改进，构建预防为主的长效机制。

2.2. 企业安全生产治理现状分析

2.2.1. 数字化技术加速治理体系现代化

当前，数字化转型正推动企业安全生产治理从传统人工管理向智能协同模式转变。多数企业已构建基于物联网、云平台的安全生产管理系统，实现设备状态监测、环境参数采集、风险预警推送等基础功

能数字化覆盖。政府安全监管部门通过搭建全国性安全生产监管信息平台，推动跨区域数据互通与远程执法，部分省份试点“人工智能 + 监管”模式，利用算法模型自动识别企业是否存在安全生产违规行为。不仅如此，安全生产责任制正向数字化转型延伸，部分企业将数据溯源、电子台账纳入考核体系，依托区块链技术实现责任追溯不可篡改。然而，数字化技术的应用与安全生产制度建设的协同性尚未充分显现：一方面，数字化工具与现有管理流程存在“两层皮”现象，部分企业仅将纸质台账电子化，未建立完善的风险管理决策机制；另一方面，数据确权、隐私保护等新型制度缺位，这导致跨企业数据共享与协同治理工作难以推进。

2.2.2. 数据资源驱动风险防控能力升级

数据资源已成为企业安全生产治理的核心生产要素。龙头企业通过部署工业互联网平台，整合设备运行数据、人员行为数据、环境监测数据等多重信息流，构建起实时动态的风险评估模型。机器学习技术的引入使得安全隐患识别准确率显著提升，部分场景实现从“阈值报警”向“趋势预判”的转变。在管理闭环层面，数字化系统已支持风险清单自动生成、整改任务智能派发、验收结果可视化跟踪等功能，使隐患排查效率有较大的提升。然而，数据价值挖掘仍面临系统性障碍：一是设备协议标准不统一导致数据采集碎片化，有部分中小企业存在多系统并行导致不同部门的数据无法互通；二是算法模型的可信度不足，基层管理者对 AI 决策逻辑的信任度偏低；三是数据治理体系缺失，约半数企业尚未建立数据质量评估与纠错机制，这可能会影响风险预测的可靠性。

2.2.3. 数字孪生技术助推全流程管控

数字孪生技术的应用标志着企业安全生产治理进入虚实融合的新阶段。龙头企业通过构建生产工艺、设备集群的三维数字孪生，实现风险模拟推演与应急方案的沙盘预演。在风险源头控制方面，数字化设计工具的应用使安全冗余配置从经验决策转向数据驱动，部分高危作业环节的风险程度有较大的改善。流程管理层面，基于 BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型) 技术的“设计 - 施工 - 运维”全生命周期数据贯通，有效破解了传统分段管理的信息断层问题。但技术落地仍面临困境：首先，数据的动态更新频率与生产现场操作系统运行存在延迟，导致数字孪生的预测精度随系统复杂度上升而衰减；其次，多重数据的实时融合技术尚未成熟，大部分中小企业数字孪生系统仅具备静态展示功能；再次，一线员工的数字素养参差不齐，一线操作者对 AR (Augmented Reality, 增强现实) 巡检、智能穿戴设备等新型人机交互方式适应性不足，尚未充分发挥数字孪生技术的优势。未来需着力突破数据实时同步、边缘计算赋能、人机协同优化等关键技术，推动安全生产治理向“感知 - 分析 - 决策 - 执行”自治闭环演进。

3. 企业安全生产治理面临的困境

3.1. 技术与制度脱节导致新旧体系难以融合

首先企业技术迭代快，制度调整慢。企业引入物联网监控、AI 风险预警等新技术后，原有的隐患排查流程、事故追责机制等制度未及时更新。例如，智能系统能实时发现设备异常，但处理流程仍沿用“人工填单 - 部门审批 - 现场处置”的传统模式，导致技术预警与人工响应之间存在时间差，大大降低风险处置效率。

其次数据应用缺乏制度支撑，数字化工具产生的数据未有效融入管理决策。例如，数字化系统对风险等级的判定结果，因缺乏明确的制度授权，无法直接作为责任划分或资源调配的依据。部分企业仍以人工检查记录为准，造成“机器算得准，但人不敢用”的窘境。

再次是权责边界模糊。新技术衍生出新的责任主体，例如，算法模型的决策失误应由技术供应商还

是企业自身担责？传感器数据失真导致事故时，责任归属如何界定？这类问题缺乏制度规范，导致企业对于技术的应用畏手畏脚。

3.2. 数据管理效率低：资源多价值低

首先是数据碎片化。生产设备、监控系统、管理平台因技术标准不统一，形成数据壁垒。企业部门之间缺乏有效的信息共享机制，各部门的数据系统独立运行，导致信息孤岛现象严重[2]。例如企业的生产线传感器使用 A 协议，而安全监测系统采用 B 协议，两类数据无法互通，导致系统仅能分析局部风险，无法预判跨环节的连锁反应。

其次是数据质量差。传感器因安装位置不当导致监测误差，人工录入信息时漏填、错填频发，但企业缺少数据筛选机制。数据质量差会导致企业的风险预警系统中，传感器误报的警告会大大增加，反而加重了人工核验负担。

再次是尚未深度应用数据。多数企业仅用数据生成统计报表，例如事故次数、整改完成率等基础指标，却未挖掘数据深层价值。例如，设备振动数据可预测零部件寿命，但企业仅用于判断“是否超标”，未建立预测性维护模型，错失风险防控主动权。

3.3. 组织适应力不足

首先是人才结构失衡，既懂安全生产规程又掌握数据分析能力的复合型人才极度短缺。随着制造业不断发展，对掌握人工智能、大数据技术的人才有着迫切需求，由于市场上缺乏复合型人才，增加企业招聘难度，且难以有效构建数字化转型队伍[3]。目前在中小企业的安全管理部门中，能独立操作数据分析工具的员工仅占小部分，导致系统功能开发依赖外包团队，系统自主管理能力薄弱。

其次是管理流程僵化，科层制组织与数字化治理要求的冲突明显。目前中小企业的智能巡检系统发现安全隐患后，仍需经过“安全员报告 - 部门经理审批 - 分管领导签字”的流程，耗时超过 48 小时，而数字化系统本可支持“自动派单 - 现场处置 - 实时反馈”的闭环，但因组织管理流程的滞后性难以落地。

再次是文化认知的冲突，管理层与一线员工对技术的态度两极分化。部分高管认为“上系统等于保安全”，过度依赖算法决策而忽视现场经验的价值；前文也提到基层员工因数字技能不足，对智能穿戴设备、AR 巡检工具产生抵触情绪。目前中小企业的一线员工智能安全帽的日均使用率普遍较低，员工普遍反映“操作复杂，不如纸质检查表方便”。

4. 提升数字化转型企业安全生产治理水平的对策建议

4.1. 促进数字化技术与相关制度的融合

针对技术迭代速度快、制度调整滞后的问题，需建立灵活的制度更新体系。将技术应用场景、数据交互逻辑纳入制度设计框架，明确技术标准与管理规范的联动更新流程。通过常态化评估机制，定期审查现有制度对技术应用的适配性，及时修订隐患排查、应急处置等环节的操作规程，确保技术预警与人工响应的无缝衔接。

针对算法决策、智能设备等新技术引发的责任归属争议，需在制度层面建立权责界定标准，厘清技术供应商、系统运维方、企业管理部门的多方责任链条。通过契约化管理明确技术供应商的算法透明度要求，达到“技术辅助决策、人工最终担责”的目的。

提升数据在安全管理中的决策支撑作用，需建立数据授权使用规范。明确风险预警数据、设备状态数据等核心信息的法律效力，将其纳入事故调查、责任追溯的法定依据体系。

4.2. 提升数据赋能效能

通过部署企业级数据平台，集成设备传感器、监控系统、管理平台等不同设备生成的数据，实现跨业务、跨层级的实时交互。制定完整的数据流通规范，创建以产业链条、产业集群等为主体的数据要素流通法律，打破传统数据壁垒，实时共享海量数据，助力企业科学决策与发展[4]。针对生产流程中的风险传导特性，构建覆盖“人-机-环-管”相关数据模型，强化对潜在风险的识别能力。

提升数据价值需建立覆盖采集、存储、应用各环节的数据质量管控机制。在数据采集端优化传感器部署方案，采用冗余校验技术降低监测误差；在数据录入环节引入智能识别与自动纠错功能，减少人工操作失误。

实现数据深度应用，需从基础统计向预测决策转变。利用数据挖掘技术识别出设备运行参数、环境监测数据的潜在关联，构建风险预测模型，实现从“事后整改”向“事前预防”的转变。同时将风险热力图、隐患趋势分析等数据系统应用到管理流程，辅助相关管理人员实时优化资源配置。

4.3. 加大对企业内部数字素养的培养投入

加大对数字化复合型人才的建设。对管理人员强化数据思维训练，使其掌握系统运行逻辑与数据分析基础；对技术人员增加安全生产培训，确保其工作技能符合业务需求；对一线人员开展智能设备操作、异常数据识别等实操培训。

优化管理流程，基于数字化系统的实时响应能力，简化隐患排查、故障处置等环节的审批层级，建立“监测预警-自动派单-闭环反馈”的风险管理机制。在部门协同方面，设立数字化转型专项工作组，负责统筹技术、安全、生产等部门的资源调配。将数字化安全平台使用权限开放给各级管理人员，根据其所辖业务范围授权使用，为其提供所辖范围实时动态信息，帮助其提升安全管理水平，强化和落实安全主体责任[5]。

促进技术文化与安全文化融合，构建“数字赋能，安全为本”的文化体系。通过沉浸式体验、沙盘推演等方式，帮助管理者理性认知技术工具的局限性，避免数字化等同于绝对安全的错误认知；针对基层员工设计场景化培训方案，降低智能工具的使用门槛。建立数字化治理成效的透明化展示机制，用实际案例证明技术应用对减轻工作负荷，提升安全水平的价值，逐步消除一线员工的抵触情绪。将数字素养纳入安全绩效考核体系，形成全员参与的持续改进氛围。

5. 总结

企业数字化转型通过深度融合新一代信息技术与生产运营体系，为安全生产治理开辟了全新路径。借助物联网感知、大数据分析及智能算法等技术，企业能够实现风险隐患的实时监测、异常状态的精准预警以及管理决策的科学优化，显著提升资源配置效率与风险防控能力。数字化转型不仅打破了传统安全管理中“人盯人、人管人”的粗放模式，更通过数据驱动实现了管理流程的可视化、标准化与自动化，为构建全流程、全要素的现代化治理体系奠定了技术基础。然而，企业在数字化转型的进程中，其安全生产管理仍面临多重现实挑战：比如新技术与旧制度的衔接脱节，数据利用效率低下以及组织内部适应新技术能力弱。为应对这些关键障碍，企业需从制度创新、数据赋能、组织素养培养三个方面来应对：促进数字化技术与相关制度的融合、提升数据赋能效能以及加大对企业内部数字素养的培养投入。三者协同发力，方能将技术优势转化为治理效能，实现安全生产从“被动响应”向“主动防控”的质变。展望未来，随着人工智能技术的持续突破，安全生产治理将加速向智能化方向转变。企业需在夯实数字化的基础上，进一步推动风险防控关口前移，探索基于数字孪生技术的虚拟仿真预演、依托区块链的跨主体协同监管等创新模式。与此同时，技术工具与管理机制的深度融合将成为关键课题，既要避免陷入“技

术万能”的认知误区，也要警惕“重建设、轻运营”的实践偏差。唯有坚持“技术为用、治理为本”的原则，持续完善制度保障、优化数据生态、激发组织活力，才能构建兼具韧性、敏捷性与适应性的治理新范式。数字化转型终将超越技术升级的表象，成为推动安全生产治理体系现代化、护航企业高质量发展的核心引擎。

参考文献

- [1] 潘海蔚. 数字化转型对制造业企业新质生产力提升的效应研究——以中国 A 股上市制造业公司为例[J]. 中国市场, 2025(6): 5-8.
- [2] 马绍雄. 数字化转型背景下企业资本长期盈利能力问题研究[J]. 市场周刊, 2025, 38(5): 1-4.
- [3] 唐华苹, 梅华悦. 基于工业互联网的燃气企业数字化转型策略选择[J]. 中阿科技论坛(中英文), 2025(2): 26-30.
- [4] 梁辛娥. 数字经济时代企业人力资源管理创新策略探究[J]. 商场现代化, 2025(5): 122-124.
- [5] 孙金山, 赵树婷, 江有为. 数字化转型赋能制造业高质量发展的探究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2025(2): 33-35.