

# 自轮运转特种设备运用管理与风险防控研究

宋 博

国家能源集团包神铁路集团神朔铁路公司 陕西 神木 719316

**摘 要:** 自轮运转特种设备作为工业生产关键运输工具,其运用管理需构建涵盖设备调度、维护保养、人员操作的闭环体系,风险防控则需通过状态监测、操作标准化、环境评估实现多维度防控。本文结合物联网、人工智能等技术,提出设备全生命周期追踪、预测性维护、智能预警等策略,推动管理从被动响应向主动预防转型,提升设备运行效率与安全可靠性,为工业生产高效运转提供支撑。

**关键词:** 自轮运转特种设备;运用管理;风险防控

引言:自轮运转特种设备在工业生产中承担物料运输、作业执行等核心功能,其运行效率与安全性直接影响生产连续性与成本控制。当前设备管理面临机械磨损、人为操作失误、复杂环境干扰等多重风险,传统管理模式存在响应滞后、防控被动等问题。通过系统梳理运用管理核心要素与风险防控实施路径,可构建科学管理体系,降低故障率,提升作业安全性,满足工业生产对高效、稳定运输的需求。

## 1 自轮运转特种设备运用管理与风险防控概述

自轮运转特种设备作为工业生产中的关键运输工具,统筹安全与效率,强化全生命周期闭环管控与风险前置防范,其运用管理涉及设备调度、维护保养、人员操作等多个环节。科学的管理体系能有效提升设备运行效率,降低故障率,保障生产安全;风险防控则需从设备状态监测、操作规范执行、环境因素评估等方面入手,构建多维度防控网络。(1)设备状态实时监测:通过安装智能传感器实现运行数据实时采集,结合大数据分析技术对设备健康状态进行动态评估;对关键部件的振动、温度、油液指标进行持续监测,可提前预警潜在故障,避免非计划停机。(2)操作标准化建设:制定详细的作业指导书与操作流程,明确各环节操作规范与安全要求;通过定期培训与技能考核提升操作人员专业素养,确保操作行为符合安全标准,减少人为失误引发的风险。(3)环境风险动态评估:针对不同作业场景的环境特点,建立动态风险评估模型;在复杂地形或恶劣天气条件下,通过实时监测环境参数调整作业方案,降低外部环境对设备运行的影响。技术革新推动管理升级,智能化系统可实现设备全生命周期追踪与预测性维护。通过整合物联网、人工智能等先进技术,设备管理正从被动响应转向主动预防,风险防控的精准性与时效性显著增强<sup>[1]</sup>。这一转变不仅提升了设备运行可靠性,更为工业生产的高效

运转奠定了坚实基础。

## 2 自轮运转特种设备运用管理的核心内容

### 2.1 运用管理的核心要素梳理

自轮运转特种设备运用管理的核心要素梳理需围绕设备运行效率与安全保障展开。立足安全与效率双重目标,强化人、机、流程全要素协同管控。核心要素涵盖人员操作规范、设备状态监控、作业流程优化三个维度,形成闭环管理体系。(1)人员操作规范:通过系统性培训与技能认证,确保操作人员掌握设备特性与安全规程;定期开展模拟演练与应急处理训练,提升操作熟练度与风险应对能力。(2)设备状态监控:运用传感器网络实时采集设备运行参数,结合故障诊断算法实现异常预警;重点监测关键部件磨损、液压系统压力等指标,提前识别潜在故障,延长设备使用寿命。(3)作业流程优化:基于作业场景特性设计标准化流程,明确各环节操作顺序与质量标准;通过流程再造减少冗余步骤,提升作业效率,降低人为操作失误风险。管理创新与技术升级相辅相成,智能化工具可辅助实现运行数据深度挖掘与决策支持。随着技术发展,管理手段将更趋精细化,为设备高效安全运行注入持续动能,推动行业向更高水平迈进。

### 2.2 运用流程的规范管控

自轮运转特种设备运用流程的规范管控需聚焦流程标准化与动态优化,通过科学管理提升作业效率与安全系数。规范管控贯穿设备调度、作业执行、质量验收全周期,形成闭环控制体系。(1)流程标准化设计:基于设备特性与作业场景,明确各环节操作步骤与质量标准,例如制定设备启动、运行、停机等环节的标准化操作清单,确保操作行为可追溯、可验证。(2)动态监控机制:运用物联网技术实现作业流程实时监控,通过数据采集与分析识别流程执行偏差;重点监测作业时间、操作顺序等关键指标,及时预警异常行为,避免流程失控风险。(3)

持续改进机制：定期开展流程效率评估与安全审计，收集操作人员反馈与设备运行数据，优化流程设计；通过迭代更新作业标准与操作规范，提升流程适应性，降低人为因素引发的风险。技术赋能推动管理升级，数字化工具可辅助实现流程数据可视化与智能决策<sup>[2]</sup>。随着技术发展，流程管控将更趋精细化，为设备高效安全运行提供坚实支撑，助力行业向智能化、绿色化方向转型。

### 2.3 设备维护保养的精细化管理

设备维护保养的精细化管理是保障自轮运转特种设备持续高效运行的关键环节，需通过系统化策略实现全生命周期维护优化。（1）预防性维护计划：基于设备运行特性与历史数据，制定周期性维护方案，例如根据关键部件磨损规律设定检修周期，通过定期更换易损件、润滑系统清洁等措施，降低突发故障概率，延长设备使用寿命。（2）状态监测技术应用：集成振动分析、油液检测等技术手段，实时监测设备健康状态；通过传感器采集运行数据，结合算法模型评估部件劣化趋势，实现故障早期预警，避免非计划停机造成的生产损失。（3）维护数据管理与分析：建立设备维护数据库，记录检修时间、部件更换、性能参数等信息；通过数据挖掘识别维护规律，优化维护策略，提升维护效率与资源利用率，形成数据驱动的智能维护体系。技术革新与科学管理相结合，推动维护保养从被动维修向主动预防转型。随着智能监测技术与数据分析能力的提升，维护管理将更趋精准化，为设备安全稳定运行提供可靠保障，助力行业高质量发展。

### 2.4 运用人员的能力提升管理

运用人员的能力提升管理需围绕专业素养与风险意识双线推进，通过系统性培养提升团队综合实力。能力提升聚焦技能强化、应急处理、持续学习三个维度，形成动态成长机制。（1）技能分级培训：根据岗位需求设计阶梯式培训课程，初级人员侧重基础操作与安全规范，高级人员强化故障诊断与复杂问题处理能力；分层培训确保各层级人员能力匹配岗位需求，减少技能短板引发的操作风险。（2）应急演练常态化：定期组织模拟突发场景演练，如设备异常停机、操作失误等，提升人员快速反应与协同处置能力；通过实战化训练强化心理韧性，确保在真实风险场景中保持冷静，采取正确应对措施。（3）知识更新机制：建立行业技术动态跟踪体系，定期更新培训内容，引入新技术、新方法；鼓励人员参与技术交流与自主学习，形成知识共享氛围，推动团队整体能力持续进化。人才培育与行业发展同频共振，通过构建科学的能力提升体系，可培育出适应技术变革的高素质

质团队<sup>[3]</sup>。这一进程不仅提升个体技能水平，更推动行业向专业化、智能化方向稳步前行。

## 3 自轮运转特种设备风险防控的实施路径

### 3.1 风险识别与分类梳理

自轮运转特种设备风险识别与分类梳理需以系统性思维构建风险防控基础，通过科学方法明确风险来源与特征。风险识别需覆盖设备运行全周期，分类梳理则依据风险性质与影响程度进行分级管理。（1）多维度风险源排查：从设备本体、操作行为、环境因素三个维度开展风险源识别；设备本体关注机械磨损、电气故障等内在风险；操作行为分析人为失误、违规操作等行为风险；环境因素则评估地形条件、气候影响等外部风险。（2）风险动态分类机制：根据风险发生概率与后果严重性进行动态分类；高概率高后果风险列为重点防控对象，制定专项管控措施；低概率风险通过常规监测管理，实现资源合理分配。（3）风险清单动态更新：建立风险数据库，定期评估风险变化趋势；结合设备运行数据与技术发展动态更新风险清单，确保风险识别与分类始终贴合实际运行需求。风险防控需与技术创新同步推进，通过智能化监测工具提升风险识别精度。随着技术进步，风险分类将更趋精细化，为精准防控提供科学依据，推动设备管理向更高安全标准迈进。

### 3.2 风险评估与预警机制构建

自轮运转特种设备风险评估与预警机制构建需立足设备运行特性，通过系统性方法实现风险早识别、早预警。此机制以设备全生命周期为视角，聚焦运行阶段风险特征，形成动态防控网络。（1）多维风险识别模型：整合设备运行数据、环境参数与历史故障记录，构建多维风险识别模型；通过数据关联分析，精准定位风险源并量化评估风险等级，为预警提供科学依据。（2）智能预警系统开发：依托物联网传感器与大数据分析技术，开发实时监测与智能预警系统；系统可自动识别设备异常状态，如振动超标、温度异常等，并依据预设阈值分级预警，提升风险响应效率。（3）动态调整机制：建立风险评估指标与预警阈值的动态调整机制，根据设备运行状态变化、技术迭代趋势及行业经验反馈，定期更新评估模型与预警策略，确保机制持续适应新风险挑战。风险防控需贯穿设备运行全过程，通过持续优化评估模型与预警系统，推动防控模式从被动应对向主动预防转变<sup>[4]</sup>。这一转变不仅提升设备运行安全性，更在长期实践中形成自我完善的风险防控生态，为设备稳定运行提供坚实保障。

### 3.3 风险防控的技术手段应用

自轮运转特种设备风险防控的技术手段应用需聚焦设备运行特性,通过技术创新提升风险防控效能。技术手段的合理运用可实现风险精准识别与高效处置,为设备安全运行提供技术支撑。(1)智能监测技术:采用高精度传感器与无线传输技术,实时采集设备运行参数,如转速、压力、温度等;通过数据实时传输与分析,及时发现设备异常状态,为风险防控提供实时数据支持。(2)数据分析方法:运用大数据分析机器学习算法,对设备运行数据进行深度挖掘;通过模式识别与趋势预测,提前发现潜在风险,为风险防控提供科学决策依据。(3)自动化控制技术:引入自动化控制系统,实现设备运行状态的自动调节与风险事件的自动处置;通过预设控制策略,自动调整设备运行参数,避免风险扩大,提升风险处置效率。技术手段的应用需与设备运行实际紧密结合,通过持续优化技术方案与提升技术水平,推动风险防控从被动应对向主动预防转变。这一转变不仅提升设备运行安全性,更在长期实践中形成技术驱动的风险防控新模式,为设备稳定运行提供坚实技术保障。

### 3.4 风险防控的长效管理机制完善

自轮运转特种设备风险防控长效管理机制完善需立足持续改进理念,通过系统性措施实现风险防控能力的长效提升。此机制强调动态适应性与自我完善能力,确保风险防控始终契合设备运行实际需求。(1)机制运行效果评估:建立定期评估机制,对风险防控措施的实施效果进行量化分析;通过设备运行数据对比、故障率统计等方式,客观评价防控成效,为机制优化提供数据支撑。(2)技术迭代更新机制:紧跟技术发展趋势,定期评估新技术在风险防控中的应用价值;通过引入智能传

感器、大数据分析等前沿技术,不断提升风险识别精度与处置效率,保持技术手段的先进性。(3)人员能力持续提升培养:构建模块化、阶梯式的人员培训体系,结合设备运行特点与风险防控需求,设计针对性培训课程;通过理论学习与实战演练结合,提升操作人员风险辨识能力与应急处置水平,形成人才支撑长效机制。长效管理机制的生命力在于其持续进化能力<sup>[5]</sup>。通过评估反馈、技术更新与人才培养的良性循环,推动风险防控模式不断优化升级,最终构建起适应性强、可持续改进的风险防控生态体系。

结束语:未来,需进一步探索数字孪生、人工智能等技术在设备全生命周期管理中的应用,推动管理向智能化、精准化方向发展。通过技术融合实现设备状态实时感知、风险动态评估与决策优化,构建覆盖全生命周期的智能管理体系。此转型将提升管理效能与安全水平,强化设备运行可靠性,为工业生产的高效、安全运行提供持续技术支撑,助力行业向智能化、绿色化方向稳步迈进。

### 参考文献:

- [1]曹鹏.管理视角下铁路自轮运转特种设备年检鉴定的安全价值与运营保障作用[J].南国博览,2025(4):92-95.
- [2]宋冲.自轮运转特种设备存在的问题及其监督管理[J].设备管理与维修,2022(10):6-7.
- [3]温泉.基于数据统计分析的特种设备风险防控研究[J].机电工程技术,2022,51(4):261-264.
- [4]李欢.地方铁路自轮运转特种设备年检鉴定及质量管理的探讨[J].中国设备工程,2021(24):138-139.
- [5]高春雷,徐济松,张锐,等.基于智能感知技术的自轮运转设备管理系统研究[J].铁道建筑,2022,62(8):86-89.