

# 输煤电气自动化改造对火电厂运维效率提升的作用分析

杨文波

天津国能盘山发电有限责任公司 天津 蓟州 301900

**【摘要】**：输煤电气自动化改造是火电厂提升运维效率的重要途径之一。随着电气自动化技术的不断发展，火电厂的输煤系统逐渐实现了远程监控、自动化操作与智能化调度。这些技术的应用不仅提高了生产线的工作效率，减少了人工干预，还优化了能源的使用，降低了操作风险。电气自动化改造为火电厂带来了显著的经济效益与环境效益，使其能够在日益激烈的市场竞争中保持持续的竞争力。因此，输煤电气自动化改造在提升火电厂运维效率方面具有重要的作用和意义。

**【关键词】**：输煤系统；电气自动化；火电厂；运维效率；智能化管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.004

## 引言

电力行业是现代社会重要的能源支撑，而火力发电厂则作为其中的核心组成部分，承担着巨大的能源生产任务。传统的火电厂在生产过程中，人工操作较多，运维效率较低，且容易受到人为因素的干扰。随着技术的发展，输煤电气自动化改造成为解决这一问题的重要手段。通过对输煤系统的自动化改造，不仅能够提高生产效率，减少系统故障率，还能有效节省人力资源，实现智能化管理。电气自动化改造不仅增强了火电厂的运营稳定性，也为其长期发展奠定了基础。如何在实际操作中优化改造方案，最大程度提升运维效率，成为当前火电厂亟需解决的关键问题。

## 1 输煤电气自动化改造的挑战与问题

在火电厂的输煤系统中，传统的手动操作方式已无法适应日益增长的生产需求和环境压力。尽管电气自动化技术的引入在一定程度上解决了部分问题，但实施过程中仍面临着不少挑战和难题。输煤系统的自动化改造不仅需要较为复杂的设备更新和技术整合，还涉及到人员的技术适应与培训，以及管理体系的调整。一方面，输煤系统的电气设备在改造过程中可能面临技术兼容问题。现有的老旧设备与新的自动化控制系统之间可能无法直接对接，造成在系统升级中的困难。设备的更换和集成不仅需要巨额资金投入，还可能导致生产中断，影响电厂的正常运作。另一方面，自动化技术的实施需要强大的数据采集与传输能力，确保各个环节的信息能够实时传递至中央控制系统<sup>[1]</sup>。如果数据传输不稳定或存在滞后性，可能导致设备故障或操作失误，影响整体运维效果。

改造过程中需要加强对设备运行状态的实时监控和故障预测，这对电气自动化系统的智能化要求较高。虽然现代化的电气自动化控制系统可以通过智能化算法进行实时调度和调整，但对于系统的可靠性和实时反应能力仍然存在较高要求。如何确保自动化控制系统的精度和稳定性，避免系统误操作和

设备的过度磨损，仍是需要进一步攻克的技术难题。在人员方面，自动化系统的引入虽然减少了人工操作，但对操作人员的技能要求却大幅提升。现有的技术人员需要接受专业的培训，以掌握新的自动化控制系统和操作流程，确保在系统发生故障时能够及时响应。

## 2 自动化改造技术的实施与优化方案

输煤电气自动化改造的实施过程中，技术方案的选择和优化是至关重要的。自动化改造的核心目标是通过提升系统的智能化和自动化水平，实现输煤过程中的精确控制、实时监测与远程操作。为了确保改造效果，技术实施不仅要考虑设备的更新，还需要综合考虑控制系统、传感器技术、通信网络以及智能化算法的整合。现代化的自动化控制系统必须具备高度的智能化和灵活性。输煤系统中的关键设备如煤仓、输送带、斗轮机等，都需要配备高精度传感器和监测装置。通过实时采集运行数据，如煤流量、设备振动、温度和压力等参数，能够为控制系统提供精确的操作数据。这些数据通过无线或有线传输技术上传至中央控制系统，并为系统的智能调度和预警机制提供支持。数据传输的稳定性和实时性是自动化改造成功的关键因素，必须确保通信网络的高效运作，避免因网络故障导致的生产中断或设备失效。

智能控制算法的优化也是改造过程中不可忽视的一环。自动化系统需要对输煤过程进行精确调节，以适应不同工况下的需求<sup>[2]</sup>。系统需根据煤炭质量、燃烧需求和设备状态实时调整煤输送速度和设备运行负荷，确保系统在负荷波动较大的情况下依然能够高效、平稳地运行。控制算法的优化不仅仅是技术问题，还涉及到对实际工况的准确理解和分析，要求系统具备自适应调整的能力，实时解决设备运行中的不稳定性。

在设备的选择与配置上，需要根据不同火电厂的实际情况量身定制自动化解决方案。选择符合标准的高效变频器，优化输送带电动机的调速性能，能有效提高系统的稳定性和能源使

用效率。变频技术的应用,使得电机能够根据负载变化进行调节,从而避免了传统定速电机的能耗浪费。智能监控系统通过远程监控和数据分析,能够及时发现设备潜在故障并进行预警,减少停机时间,保障生产的连续性。

对改造方案进行优化时,还必须注重系统的可扩展性和未来维护性。在设计初期,需预留一定的扩展接口,以便在后期对系统进行功能升级或添加新设备。智能控制系统应具备自我诊断和远程维护功能,减少对现场人员的依赖,提高运维效率。定期的系统优化与调试也是确保长期稳定运行的重要保障。通过技术实施和方案优化,输煤电气自动化改造不仅提升了生产效率,还改善了火电厂的能效管理,减少了能源消耗和环境污染,推动了火电厂向智能化、绿色化方向发展。

### 3 改造效果的评估与运维效率提升分析

改造效果的评估是对输煤电气自动化改造成功与否的关键性检验。评估过程中,必须全面考察系统在实施后的各项运行指标,以判断自动化技术对火电厂运维效率的提升作用。在改造后,通过对比分析设备运行状态、生产线效率、能源消耗及故障率等多个方面的数据,可以直观地体现出自动化系统的效果。

自动化改造使得设备的运行更加稳定,减少了人为干预的频率。原本依赖人工操作和判断的环节通过传感器和智能控制系统实现了自动化,极大降低了操作失误的可能性。通过实时监测和自动调节,设备能够在不稳定的工况下保持高效运行,尤其是在负荷波动较大的情况下,自动化系统能够迅速作出调整,避免了设备过载或停机现象。这种稳定性显著提高了生产

效率,确保了煤炭输送过程的连续性和高效性。

能源消耗得到了有效控制<sup>[3]</sup>。智能控制系统能够对输煤过程中的电机、驱动系统等设备进行精准调节,根据负荷变化自动调节运行参数,从而最大限度地降低能源浪费。这种节能效果不仅减少了生产成本,还符合了环保要求,提高了火电厂的能源利用率。通过系统的优化,减少了设备的过度运转和不必要的能源消耗,为节能减排作出了贡献。

故障预测和预防也是自动化改造的重要成果之一。智能系统能够通过监测设备运行状态,提前发现潜在的故障隐患,进行预警并及时调整操作。此举减少了因设备故障而导致的停机时间和维修成本。原本需要大量人力进行巡视和检查的任务被自动化监控所取代,设备出现故障时,能够迅速定位问题并进行相应处理,避免了长时间的设备停运和高额的维修费用。输煤电气自动化改造在实际运行中提升了火电厂的运维效率,降低了生产成本,并在提升系统稳定性的同时减少了能源浪费和设备损耗。各项指标的改进不仅为火电厂的生产带来了经济效益,也为行业的绿色发展和智能化转型提供了有力的技术支撑。

### 4 结语

输煤电气自动化改造显著提升了火电厂的运维效率,减少了人工干预,优化了设备运行与能源消耗。智能化控制系统有效降低了故障率,提高了生产稳定性,同时提升了能源利用效率。自动化技术的广泛应用不仅带来了经济效益,还推动了火电厂的绿色发展,为未来的电力行业转型提供了实践依据和技术支持。

### 参考文献:

- [1] 谭吉川.火电厂输煤系统节能优化自动控制技术研究[J].仪器仪表用户,2025,32(10):136-138.
- [2] 余永生,王永存,贾宁,雷克霖,郭伟.基于智能设备的火电厂煤炭采样质检自动化系统设计[J].自动化应用,2025,66(23):66-68+72.
- [3] 李浩.火电厂燃料输煤系统运行安全探析[J].电力设备管理,2025(4):240-242.