

电气及自动化在机电工程中的应用

刘佳伟

秦皇岛华源电力实业有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i2.7728

[摘要] 电气及自动化技术近年来在中国机电工程领域的应用取得显著成效，本文聚焦电气自动化技术在机电工程中的具体应用，分析其在提升生产效率，优化资源配置，增强工程安全性的重要作用。基于此，提出以智能化控制为核心的自动化升级策略，引入先进控制系统，优化设备联动性能以及强化数据监测等措施，提升机电工程的整体素质，推动其迈向智能化发展新阶段。

[关键词] 电气自动化；机电工程；应用策略；电气

Electrical and automation applications in electromechanical engineering

Liu Jiawei

Qinhuangdao Huayuan Electric Power Industrial Co., LTD

[Abstract] In recent years, the application of electrical and automation technology in the field of mechanical and electrical engineering in China has achieved remarkable results. This paper focuses on the specific application of electrical automation technology in mechanical and electrical engineering, and analyzes its important role in improving production efficiency, optimizing resource allocation and enhancing engineering safety. Based on this, the automation upgrade strategy with intelligent control as the core is proposed, the advanced control system is introduced, and the linkage performance of equipment is optimized and the data monitoring is strengthened, so as to improve the overall quality of mechanical and electrical engineering and promote it to a new stage of intelligent development.

[Key words] electrical automation; mechanical and electrical engineering; application strategy; electrical

引言：

在现代机电工程的不断发展中，电气自动化技术逐渐成为提升生产力，保障工程稳定运行的核心力量。随着工业化进程的加快，工程系统的复杂性对高效安全的管理需求日益增加。智能化技术的应用为机电工程的各项功能提供更加精细的解决方案。随着技术的不断进步，机电工程中对自动化的依赖将愈发加深，推动着各个环节的精细化管理同时完善自动化控制体系。

一、电气及自动化在机电工程的应用优势

1. 智能控制提升生产效率

在自动化控制系统中，设备同生产环节间的配合达到高度协调，显著增强生产流程的顺畅性。不同于传统的手动操作方式，智能控制系统能实时监控生产线上的每一环节，并根据实时数据自动调整设备的运行状态。传统模式下，人工操作容易受到疏忽或人为决策失误的影响，导致生产效率低下，工作节奏无法持续保持在高效状态。自动化控制系统以其快速响应的能力，能够在生产过程中实时进行调整，最大化利用设备，减少无效运行时间。此系统不仅提升生产线的整体效率，还进行智能处理数据减少人工干预，避免因操作不当或决策失误造成的生产中断。工艺流程的智能化控制，使得产品生产的质量得到有效保障，同时生产节奏更加紧凑，大幅缩短生产的周期。

2. 优化资源联动配置

机电工程中的资源配置一直是影响生产效率的重要因素，

而引入电气及自动化技术，使得资源在各个环节间的流动更加高效，减少传统模式下资源配置不均的问题。在以往的生产管理中，资源配置往往依赖手动调度，容易造成资源浪费或调度不及时。而智能化资源配置系统的出现，将设备，原材料，能源以及人员的配置进行系统化，智能化管理，实时动态调整生产资源的分配，确保各类资源得到最优配置。自动化系统能根据收集各环节的数据，快速识别资源需求变化，分析预测结果，及时调整资源的供应。不同环节之间的资源调度变得更加高效精准，避免生产中的资源积压或短缺现象。此外，自动化控制系统能够最大限度地减少人工干预，使得生产线在不同生产任务间的切换更加顺畅，减少由人为因素造成的调度延误。更为关键的是，自动化系统能够在生产过程中实时监测资源的使用情况，根据数据反馈动态优化资源配置方案，从而有效提升整体生产的资源利用率，使得资源的浪费降到最低，全面提高生产效率。

3. 强化自动化安全保障

在机电工程中随着引入电气及自动化技术，全面提升机电工程的安全性能。自动化控制系统既能提高生产效率，又可以在安全监控方面提供强有力的支持。同传统的人工检查方式相比，自动化系统利用智能化的监控与分析，能实时检测设备的工作状态以及环境变化，及时发现潜在的安全隐患，并借助系统预警机制进行反应。自动化控制系统与传感器检测设备高度集成，运用数据采集，实时分析，准确判断设备是否处于安全

的工作状态，避免人为疏忽导致的安全事故。与传统安全管理方式相比，自动化安全保障在事故发生之前预测并处理潜在风险，大大减少人为失误以及操作不当对安全造成的威胁。此外，自动化系统还能对生产过程中的设备进行精确监控，保证其在安全范围内运行，减少设备发生故障，保障人员及设备的安全。自动化控制技术使得机电工程在保障生产稳定性的同时，也有效提升安全管理的准确性。使用全程智能化管理，自动化技术既能提高生产效率，又进一步强化整个工程系统的安全性，为生产过程中可能出现的风险提供强有力的预防措施。

二、电气及自动化在机电工程的具体应用

1. 智能传感技术在通信线路监测中的应用

智能传感技术的引入为通信线路的实时监控提供全新的解决方案，利用集成传感器以及先进的数据处理系统，实时监测通信线路的工作状态，快速捕捉到任何可能影响通信质量的异常情况。智能传感器在检测线路的电压，电流，温度等多种参数的同时，能实现数据的即时传输。监测系统自动评估线路性能，准确识别出故障源并进行预警，克服传统人工巡检的局限性。在通信线路中传感器的应用，极大地提升线路故障的检测速度，降低因为线路问题造成的生产停滞。借助数据驱动的预测性分析，智能传感系统不仅能实时响应突发故障，还能预判线路未来的潜在风险，从而采取主动措施避免灾难性事故的发生。通信线路的健康状态得到前所未有的保障，故障的定位变得更加精准，系统响应时间大幅缩短，极大提高线路管理的效率。智能传感技术的全面应用，推动通信线路检测的自动化，使得机电工程中的通信系统更加稳定可靠，满足现代复杂环境下对通信质量的高要求。

针对通信线路的特性，选择合适的传感器种类至关重要。电压，电流，温度，湿度等基础传感器可以监测线路的基本运行参数，而环境温湿度传感器，振动传感器等则能够监控线路所在环境的变化。这些传感器可以使用集成的智能网关连接，实现数据的集中采集。传感器应当均匀分布在通信线路的关键节点以及可能发生故障的区域，尤其是在负荷较重或设备老化的部分，保障每一条线路都能得到全面覆盖。此外，为确保数据的准确性，可以采用超高速数据传输网络，保证采集到的实时数据能够以低延迟方式传输至中央监控平台。采用基于云计算的数据存储方式，提供更强的计算能力以及更高的数据处理效率。数据在传输过程中应采取加密方式，保障数据的安全性。在数据传输过程中，借助物联网技术，实现数据的无缝连接，消除传统监控方式的信息孤岛问题。

2. 电气自动化技术提升防雷接地系统性能

防雷接地系统是机电工程中至关重要的安全保障措施，其性能的高低直接影响到设备的安全性。部署电气自动化控制系统，防雷接地设施可以实现全天候，全方位的智能监控。自动化系统能够对防雷设备的工作状态进行持续跟踪，自动调节接地电阻值以及雷电流的分布，使系统始终保持在最优工作状态。传统的防雷接地系统的运作依赖于人工监测，缺乏实时性精准度低下，而自动化技术则运用实时数据监控进行智能调整，极大提高系统的准确性。自动化控制系统能够根据环境变化自动优化接地方案，保证雷电流在发生时能够迅速安全地引导入地下，同时有效保护机电设备不受损害。防雷接地系统的智能化管理大幅提升整个工程的安全性能，减少维护成本，为

设备提供更为可靠的防护。电气自动化技术加快防雷接地系统的响应速度，极大地提升系统的综合性能。

应用电气自动化技术在防雷接地系统中，需要部署智能监控系统以实时跟踪设备状态。传统防雷接地系统依赖人工巡检，且缺乏实时监控，而自动化控制系统可以 24 小时不间断监控防雷设施的工作状态。利用无线通信技术，将实时数据传输至监控中心，自动化系统能及时识别接地电阻，雷电流分布等参数的变化，及时进行调整。对于接地电阻值，系统根据地质变化以及天气条件，自动优化调整，保证接地电阻保持在标准范围内，从而提升接地系统的可靠性。另外，系统应具备自我诊断与故障预警功能，运用集成的传感器，时时监测到设备老化，接地装置损坏或雷击频率异常等问题，自动发出警报并启动备用方案，避免系统因设备故障而无法提供及时防护。此外，在雷暴天气或设备负荷过大时，系统可根据预设条件自动启动多重防护模式，调节雷电流的导入路径，使雷电流快速安全地引导入地下，有效避免设备损坏。为进一步提高系统的稳定性，自动化技术还应与物联网（IoT）技术深度结合，形成一个全方位互联的监控网络，当某一设备发生异常时，其他设备可自动调整工作状态，保障防雷系统始终处于最佳工作状态。

3. 电气自动化优化通信网络稳定性

随着通信技术的飞速发展，电气自动化技术全面优化网络设备的管理，使得通信系统在任何情况下都能保持高效稳定运行。自动化控制系统实时监测网络中各个设备的工作状态，确保通信链路的稳定性不受外部因素干扰。对于系统中的任何异常波动，自动化系统能迅速识别并调整设备的工作参数，避免人工干预带来的滞后性。电气自动化使用集成传感器，控制系统及数据分析平台，对网络的各项运行指标进行深入分析，从而实现更加精细化的调控。自动化技术还能根据实时数据对设备负载进行智能优化，即使在网络高峰期，也能稳定运行。电气自动化技术的应用使得通信网络的故障恢复变得更加高效，显著缩短系统恢复的时间，提升网络的稳定性，极大提升网络运营效率，保障大规模机电工程中对通信系统的高需求，还推动整个通信系统朝着智能化的方向不断发展。

在通信网络的核心节点上，部署智能传感器用于监控电压、温度、负载等各项运行参数，实现实时数据传输。这些传感器不仅可以检测设备的即时状态，又能根据连续监控发现微小的性能波动，为后续调整提供依据。自动化控制系统则能运用传感器数据对设备进行动态调节，确保网络在各种环境下维持最优运行状态。同时，集成智能控制系统实时处理收集到的网络性能数据，对系统运行情况进行细致分析。此外，使用电气自动化系统，在网络出现故障时，系统能迅速识别异常并自动定位问题源。基于智能分析，系统能提供故障恢复的自动方案，如重新配置网络链路，调整设备负载或切换备份设备，大幅缩短恢复时间。在系统恢复过程中，实时监控平台能自动记录故障发生时的运行数据，为未来的故障预防提供参考。此外，自动化系统还可以持续学习优化，不断提升故障预测能力，提前识别潜在的风险并进行处理，避免故障发生。

结束语：

电气及自动化技术在机电工程中的应用，推动行业的智能

下转第 194 页

级写字楼以及五星级酒店于一体，具备功能多元化和流线复杂性的特点。由于其机电系统与建筑结构之间的高度协同性，使得项目在设计和施工过程中面临巨大的挑战。

5.2 协同优化策略

在设计初期，BIM 团队通过建模的方式梳理了功能分区与机电系统的关联。针对酒店客房区域，由于机电系统需要隐蔽且保持静音，团队优化了管道的走向，并选择了低噪音的设备。在办公区域，为了适应灵活的空间分隔需求，设计了模块化的电气桥架。对于商场的公共区域，重点考虑了通风和排烟系统，特别是在挑空区域设置了诱导通风系统，确保了各区域的机电系统能够适配其功能需求。在施工阶段，通过 4D 模拟技术调整施工进度，确保了酒店精装与机电精安的同步进行，有效防止了延误。在运维阶段，通过植入智能系统，实现了设备故障的实时传输至手机端，并能进行远程预诊断，从而提高了运维效率。

5.3 效益评估

通过协同优化策略的实施，项目成本降低了 8%，这主要得益于设计阶段的无错设计和施工阶段的高效率。工期缩短了 12%，得益于工序之间的紧凑衔接。质量方面，故障点减少了 40%，运维费用每年降低了 15%。此外，由于项目的舒适体验，商家入驻率提升了 20%，这些都显著体现了协同优化策略的成效。

六、结论与展望

房地产项目机电与建筑协同优化成果斐然，但挑战犹存，像跨专业沟通壁垒、新技术应用磨合等。未来，AI 辅助设计

或能智能生成机电方案；大数据助力精准能耗预测、设备维护；模块化机电产品加速安装调试，持续推动房地产业迈向高品质、低能耗、智能化新征程，让建筑机电融合更臻完美，重塑人居与商业空间体验。

[参考文献]

- [1]张立君,夏向前,余争.房屋建筑机电安装工程质量通病与防治对策[J].工程建设与设计,2024,(22):232-234. DOI: 10.13616/j.cnki.gcjsysj.2024.11.276.
- [2]黎嘉鸿,李靖峰,叶泰豪,等.BIM 技术在重庆某高层建筑机电工程中的应用研究[J].科技与创新,2024,(22):26-29. DOI: 10.15913/j.cnki.kjycx.2024.22.007.
- [3]陆芳,陈奇勇.浅析提高建筑机电工程项目安装管理水平的有效措施[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024 新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(二).广西壮族自治区北流市新圩镇乡村建设综合服务中心;,2024:2. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2024.039686.
- [4]唐新财.建筑工程中机电设备安装工程施工中技术与质量管理[J].居业,2024,(11):190-192.
- [5]于小龙.建筑机电安装工程项目质量管理探讨[J].工程建设与设计,2024,(20):248-250. DOI: 10.13616/j.cnki.gcjsysj.2024.10.281.
- [6]张炜强.建筑工程机电安装施工技术应用探讨[J].产品可靠性报告,2024,(10):115-116.

上接第 191 页

化转型。智能控制，自动化监测及数据分析系统显著提高生产效率，优化资源配置，并增强系统的稳定性。尤其在关键领域，自动化技术的引入实现实时监控，精准调整与高效恢复故障。深度应用这些技术，提升机电工程的整体性能，推动行业向智能化信息化发展迈进。随着技术的不断进步，电气自动化将在提升工程质量方面发挥更加关键的作用。

4. 物联网技术在设备远程管理中的应用

物联网技术通过构建完整的分布式架构，在设备远程管理中实现高效的数据采集，传输，分析以及控制。设备端的传感器结合嵌入式控制器构成数据采集的基础，这些设备支持多种工业通信协议，如 LoRa, ZigBee 或 NB-IoT，用于监测温度，振动，压力等运行参数。传感器使用工业网关与云端管理平台建立连接，利用边缘计算技术在本地完成数据的初步处理，例如异常检测，噪声过滤等，从而减少不必要的数据流量并提升传输效率。在云端，基于微服务架构的物联网平台接收并处理传感器上传的数据流，集成消息中间件如 Apache Kafka 对数据进行高效传输，同时使用时序数据库存储历史运行数据，支持后续的查询。AI 算法与机器学习模型对实时以及历史数据进行处理，提取特征并预测可能的状态变化。平台结合双向控制协议与现场设备交互，根据系统的实时反馈动态调整设备运行参数。这一架构运用分层管理的设计，提升系统的灵活性，保证设备在远程管理中高效运行。

物联网技术在远程监控系统中的应用尤为显著，在智能水处理系统中的设备管理，针对水处理站点的运行需求，设备端

部署基于 NB-IoT（窄带物联网）的水质传感器，用于监测水温，pH 值，浊度，溶解氧等关键参数。传感器利用 NB-IoT 的低功耗通信能力，将采集数据实时传输至中央管理平台。这些数据经过高性能边缘网关处理后，传输至云端管理系统，云平台采用 Azure IoT Suite 架构，集成事件流处理模块以及预测性维护模型。实时分析水质的变化数据，系统能识别设备运行中的异常，例如水泵效率降低或滤芯堵塞等问题。同时，平台采用 LSTM（长短时记忆网络）算法对水质传感器的历史数据进行趋势分析预测，提前识别潜在的故障风险。当溶解氧浓度逐渐下降并超过临界阈值时，系统会自动发出维护警报，并提供更换滤芯或调整水流的优化建议。此外，所有运行数据采用数字孪生技术可视化呈现，运维人员在控制中心即可直观掌握每个站点设备的运行状态，并远程执行操作。结合云计算与物联网通信，整个系统实现设备管理的自动化，显著降低人工巡检的成本，同时保证水处理系统的连续稳定运行。

[参考文献]

- [1]邹爱妮,邹志丰.电气自动化在机电工程中的应用 [J].中国设备工程,2024,(09):198-200.
- [2]王兆亮,万子明.电气及自动化在机电工程中的应用策略 [J].流体测量与控制,2023,4(03):88-91.
- [3]陈文跃.电气及自动化在机电工程中的应用分析 [J].大众标准化,2022,(21):118-120.
- [4]郭晓丽.电气及自动化在机电工程中的应用策略 [J].江西电力职业技术学院学报,2021,34(10):9-10+15.