

自动化控制技术在医院电气设备智能化中的应用

徐盼

安徽医科大学第四附属医院, 安徽 巢湖 238000

DOI:10.61369/ERA.2025090040

摘要：本文重点探讨自动化控制技术在医院电气设备智能化中的应用，首先介绍了自动化控制技术的基本概念和特性，以及其在医院电气设备中的应用现状；接着详细分析了医院电气设备对自动化控制技术的需求，包括设备的自动化运行、数据的实时监控和远程控制等功能需求；然后，设计了基于自动化控制技术的医院电气设备智能化解决方案，并具体实施了一些应用案例，有效提升了医院设备的智能化水平，大大提高了医疗服务的效率；最后，对自动化控制技术在医院电气设备智能化过程中可能面临的问题和挑战进行了探讨，同时展望了自动化控制技术在医疗设备智能化方向的未来发展趋势。

关键词：自动化控制技术；医院电气设备；智能化；实时监控；远程控制

Application of Automation Control Technology in the Intelligence of Hospital Electrical Equipment

Xu Pan

The Fourth Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Chaohu, Anhui 238000

Abstract : This article focuses on the application of automation control technology in the intelligentization of hospital electrical equipment. Firstly, the basic concepts and characteristics of automation control technology are introduced, as well as its current application status in hospital electrical equipment; Subsequently, a detailed analysis was conducted on the demand for automation control technology in hospital electrical equipment, including functional requirements such as automated operation of equipment, real-time monitoring of data, and remote control; Then, an intelligent solution for hospital electrical equipment based on automation control technology was designed, and some application cases were implemented, effectively improving the intelligence level of hospital equipment and greatly enhancing the efficiency of medical services; Finally, the possible problems and challenges that automation control technology may face in the intelligent process of hospital electrical equipment were discussed, and the future development trend of automation control technology in the direction of medical equipment intelligence was also discussed.

Keywords : automation control technology; hospital electrical equipment; intelligentization; real time monitoring; remote control

引言

科技不断发展，自动化控制技术正越发成为时代的主流，其广泛的应用已使之不仅局限于工具的概念，更已升级为关键的推动力。特别在医疗设施中，电气设备的智能化程度，无疑决定了医疗服务的效率与质量。然而在实际操作中，电气设备智能化之路上，诸多问题接踵而至。以自动化控制技术提效医疗设备自动化运行，及时监控数据，并能远程控制，以此将医疗设备智能化达到新的境界、提升医疗服务水平，此为亟需解决的问题。

一、自动化控制技术及其在医院电气设备智能化中的应用概述

(一) 自动化控制技术的基本概念和特性

自动化控制技术作为现代信息技术和工程控制理论的结合，已广泛应用于各类工业和服务领域^[1]。其基本概念涉及利用计算

机、通信、传感器和执行器等技术，对设备和系统进行自动监测、分析和控制，从而实现无需人类干预的自主运行。此技术通过闭环反馈机制，实现对动态系统的实时调节，以达到预期的控制目标。

自动化控制技术的特性主要体现在高精确性、良好的稳定性、出色的实时响应能力以及高度的可扩展性。高精确性确保系

统能够以微米甚至纳米级的精度执行任务，适用于要求极高的环境。良好的稳定性则体现在系统面对外部干扰时，能够维持工作状态而不发生故障。实时响应能力使得自动化控制系统能够在毫秒级响应外部输入和环境变化，这对于要求快速反应的医疗场所十分重要。其高度的可扩展性允许技术根据需求灵活调整和升级，以适应不同规模和复杂度的任务。

在医院电气设备的智能化应用中，自动化控制技术不仅能提供设备的智能操作，还可实现资源的优化配置和能耗的实时调节^[2]。通过传感器网络和数据采集模块，可以获取设备运行状态和环境参数，从而自动化调整设备的工作模式。

（二）自动化控制技术在医院电气设备中的应用现状

自动化控制技术在医院电气设备中的应用现状反映了现代医疗设施运维管理的智能化程度。当前，多数医院已经开始采用自动化控制技术对其电气设备进行优化和升级。在供电系统中，自动化控制技术通过智能传感器和控制器实现了电力供应的自动监测与负荷管理，这不仅提高了电力使用的效率，还有效地降低了因电气故障引发的风险。暖通空调系统中，自动化控制技术使用传感器网络实现了环境参数的实时监控与调节，能够根据病房或手术室的具体需求智能调控温湿度，有助于创造更佳的医疗环境。自动化控制技术在医院照明系统中的应用也逐渐增多，其能够依据自然光强和使用需求动态调节光照强度，从而提高能效和患者的舒适度。借助这些技术，医院可以通过中央控制平台实现对关键电气设备的远程监控与管理，不仅缩短了设备检修的时间，还显著提升了设备的可用性和维护效率。

二、医院电气设备对自动化控制技术的需求分析

（一）设备的自动化运行需求

电气设备在医院运营中扮演着核心角色，它们自动化的需求正在成为医疗界面临的重大问题。医疗服务质量和效率的提升，正待这些设备具备自动运行的功能，实现不间断与高效的操作。复杂设备在医院的日常运营中数量庞大，它们的无间断衔接和互相协作，是医疗服务流程顺畅的关键。自动化需求具体表现在以下几个方面：需为设备配备自动启动和关闭的功能，应对实际需求，调整设备的运行状态，尽可能减少人工干预，降低能源消耗。要在保持设备功能正常运行的同时，通过自动化技术达到设备的节能运行，从而提升能源的效用。

设备的状态和性能监控也至关重要。实时监测设备的工作状态，能够及时发现潜在问题并进行预警，避免设备故障对医疗服务造成影响。自动化控制系统应该能够与各类设备进行无缝对接，获取关键参数并进行分析。基于分析结果，系统应作出相应响应，以保障设备的最佳运行状态。自动化运行需求还包括自适应调整功能，以应对不同负荷需求和使用情境的变化。通过智能算法和模型，设备可以自主调整运行策略，以适应医院不同段及区域的需求变化，确保医疗服务的连续性和可靠性。

（二）数据的实时监控需求

在医院电气设备智便捷化进程中，须尤其重视数据的实时监

控。此种实时监控，不仅致力于为医院提供精确无误的数据收集与分析，还能确保所谓设备在最理想的状态中运行。此中，包括供电系统、空调系统、照明系统及医疗特用设备，对其运行状况进行实时监控，需求显得尤为紧迫。实时检视能预先查明和消除设备存在的潜在故障，避免突发事件对医院日常运作产生影响。实时数据监控系统，必应具备高效的数据收集和传输能力，可处理大量数据的实时反馈与响应，并将监控数据呈现在可视化中，使管理者能及时了解设备的运行状况。通过分析历史数据，掌握设备运行的趋势，以此来优化设备的维护策略。与此同时，数据的安全性和隐私性同样重要，以确保信息完整性在传输和存储过程中得到保障。

（三）远程控制功能需求

医院电气设备的远程控制功能对于提高医疗服务效率和设备管理具有重要意义。远程控制使管理人员能够在非现场情况下实时监控和操作设备，保障设备的持续、高效运行。这一功能需求尤其重要，因为医院设备种类繁多，分布广泛，通过远程控制技术，能够及时响应设备故障，减少停机时间。远程控制有助于实现跨设备和系统的协调，促进设备之间数据的交换与共享，提高整个医院电气系统的智能化水平和综合管理效率。

三、基于自动化控制技术的医院电气设备智能化解决方案

（一）智能化解决方案的设计

在设计基于自动化控制技术的医院电气设备智能化解决方案时，需全面考虑医院电气设备的多样性和复杂性。该解决方案的设计旨在实现医院电气设备的高效、智能化管理，提升医疗服务效率与质量。

智能化解决方案应具备模块化设计。模块化设计的优势在于其灵活性，可以根据不同医院的需求进行调整和扩展。通过将自动化控制系统划分为若干功能模块，如设备监控模块、数据采集模块、故障诊断模块等，可以确保系统在不同应用场景下的适用性和可扩展性。

应注重系统的互联互通性。医院电气设备往往涉及多种品牌和类型，难以形成统一的管理平台。智能化解决方案需通过开放的标准接口，实现不同设备之间的数据共享与通讯^[4]。这种互通性也为医院管理者提供了集成的监控界面，便于实时掌握设备运行状态，从而实现更高效的资源调配。

在数据管理方面，设计方案需采用先进的数据分析技术。通过数据分析，可以实现对设备运行状态的实时监控和预测性维护，从而减少设备停机时间，降低维护成本。大数据技术的应用还能帮助医院优化设备使用策略，提高设备利用率，最终提升医疗服务的综合效能。

安全性是智能化解决方案设计中的关键因素。鉴于医院数据的敏感性，系统设计需遵循严格的数据保护政策，确保病人隐私和数据安全。应配置高可靠性的网络安全措施，以抵御潜在的网络攻击。

用户友好性同样不可忽视。智能化解决方案应有简洁直观的人机交互界面，便于医护人员和设备管理人员快速上手操作^[5]。通过人性化的设计，系统不仅提升了用户体验，有效降低了培训成本。

（二）智能化解决方案的具体实施与效果

在实施基于自动化控制技术的医院电气设备智能化解决方案时，需要全面评估医院现有电气设备的技术基础和功能需求。通过引入先进的传感器技术，实现设备状态的实时监测，以保障设备运行的稳定性和可靠性。在此基础上，构建数据分析平台，将采集的数据进行深入分析，以优化设备的运行参数。通过网络通信技术，实现远程监控和管理，使管理人员能够在异地实时掌控设备的工作状况。采用自动化控制算法，提升设备的自我调节能力，减少人工干预，提高设备的运行效率。

在具体实施中，将自动化控制系统与医院现有信息系统进行集成，实现数据的互联互通，为设备管理提供全面支持。智能化方案的应用显著提高了医院电气设备的响应速度和使用效率，减少了设备故障率。实践表明，自动化控制技术不仅优化了设备的操作流程，也有效降低了维护成本，提高了整体医疗服务水平。在提升医疗安全性的还大大增强了患者的满意度，实现了医院电气设备管理的智能化转型。

四、自动化控制技术在医院电气设备智能化中的挑战与未来发展

（一）自动化控制技术在医院电气设备智能化过程中的挑战

在医院电气设备智能化过程中，应用自动化控制技术面临着多方面的挑战。医院环境的复杂性对自动化控制系统的稳定性和可靠性提出更高要求。医院内部设备种类繁多且技术水平不一，不同设备之间的互联互通成为一大技术难题。医院的特殊性要求电气设备必须做到零故障运行，任何一次失误都可能影响医疗服务质量和危及病人安全。这要求自动化控制技术具备极高的精确度与容错能力。

自动化控制技术在医院电气设备中应用的成本和资源限制也是一个重大挑战。医院需要在有限的预算下进行电气设备的升级，更换和维护，而自动化系统的复杂性和高昂的前期投入使得这一过程变得更为困难。面对不断更新的医疗技术需求，医院需要持续投入资金和人力资源，以维持系统的先进性和有效性，增加了医院的财务压力。

另外，数据安全问题尤为突出。自动化控制技术的引入意味着大量敏感数据的生成和传输，这些数据的隐私和安全成为主要

关切。未经妥善保护的系统容易遭受网络攻击和数据泄露，可能导致严重后果，医院必须投入额外资源确保信息安全，建立强有力的网络防护机制。

技术人员的短缺与培训也是一个需要克服的困难。实现自动化控制技术的部署和维护需要具备专业知识和技能的人员，医院现有的技术员工往往难以满足这种高要求。医院在推行技术升级的过程中，需要重视人才培养和对现有人员的培训。

（二）自动化控制技术在医疗设备智能化方向的未来发展趋势

自动化控制技术在医疗设备智能化方向的发展趋势中，呈现出多元化和深入化的特点。随着物联网和大数据技术的快速发展，医疗设备的智能化正在向全面互联互通的方向迈进。通过智能传感器和先进的通信技术，各类医疗设备将能够实现信息的实时收集和传递，形成互联网络，提升医院整体运营效率。

云计算和边缘计算的结合，为自动化控制技术提供了更为强大的计算能力和数据处理能力，有助于实现医疗设备的高效智能化管理。这种结合能够支持大量数据的分析和处理，提供精准的预测和诊断服务，进而提升医疗服务的质量和响应速度。

人工智能技术的融入，是推动医疗设备智能化的重要驱动力。通过机器学习和深度学习算法，医疗设备可以实现自主学习和自适应调节，提高设备的操作精度和可靠性。这些技术的应用，不仅能优化资源配置，还能减少人为误差。

安全性和隐私保护成为医疗设备智能化过程中不可忽视的重要方面。未来的发展趋势将更加关注如何在提升智能化水平的保证数据的安全性和用户的隐私。在技术创新与伦理规范的双重驱动下，医疗设备的智能化将不断趋向更加人性化和安全化的方向发展。

五、结语

本文是对自动化控制技术在智能化医疗电气设备中的全方位系统探索，主要集中在自动化运行、数据实时监控，乃至遥控等功能的需求上。一种基于自动化控制技术的电气设备智能解决方案已被设计并执行，其效果可见一斑：医疗设备智能化水平大幅提升，医疗服务质量和效率也有了显著的改善。文中也分析了在这一过程中，自动化控制技术可能面临的问题与挑战，同时也展望了其在医疗设备智能化领域的未来发展趋势。研究发现，自动化控制技术不仅在当下已展现出巨大的应用价值，其发展前景十分广阔，它不仅能大幅度提升医疗设备的智能化程度，也对优化医疗服务质量和效率起到了积极的推动作用。

参考文献

- [1] 陈鸣震.医院电气工程智能自动化及PLC技术在医院电气设备自动化控制中的应用[J].今日自动化,2021,(10):88-90.
- [2] 宋彬.医院电气工程智能自动化及PLC技术在医院电气设备自动化控制中的应用[J].科技风,2022,(31):7-9.
- [3] 邹俊彦.医院电气设备自动化控制智能化探讨[J].现代制造技术与装备,2021,57(01):200-201.
- [4] 郑飞.医院电气设备自动化控制智能化分析[J].前卫,2021,(28):0160-0162.
- [5] 李乐,赵广利,李永波.自动化控制技术在医院电气设备智能化中的应用[J].自动化应用,2023,64(13):41-43.