

医院电气设备智能化管理与控制探究

李学武

温州市人民医院

DOI:10.12238/pe.v2i5.9917

[摘要] 医疗技术日新月异,医院规模不断扩大,电气设备的增长除了体现在数量上,种类也变得繁多,这些设备在保证医疗服务质量和患者安全方面具有重大意义。现代化医院复杂电气系统面前,传统的管理模式显得效率不高,存在资源浪费和安全风险。智能管理与控制技术成为解决问题的不二之选。该技术综合了自动控制等多个技术领域,对电气设备进行全方位的监控与智能管理,带来了管理效率的提升,能源消耗的下降,以及安全隐患的及时排查和处理,从而使得电气系统的运行更加稳定可靠。

[关键词] 医院电气设备; 智能化管理; 控制

中图分类号: TH183.3 文献标识码: A

Exploration of Intelligent Management and Control of Hospital Electrical Equipment

Xuewu Li

Wenzhou People's Hospital

[Abstract] With the rapid development of medical technology and the continuous expansion of hospital scale, the growth of electrical equipment is not only reflected in the quantity, but also in the variety. These devices are of great significance in ensuring the quality of medical services and patient safety. In the face of complex electrical systems in modern hospitals, traditional management models appear inefficient, with resource waste and safety risks. The application of intelligent management and control technology has become the best choice to solve problems. This technology integrates multiple technical fields such as automatic control to comprehensively monitor and intelligently manage electrical equipment, resulting in improved management efficiency, reduced energy consumption, and timely investigation and handling of safety hazards, thereby making the operation of electrical systems more stable and reliable.

[Key words] hospital electrical equipment; Intelligent management; control

前言

电气设备的智能管控,立足于即时监测与自动化控制技术,成为了现代医疗领域提高设备运行效率和安全性的的重要手段。该系统依托于人工智能和最新的信息技术,对医院电气设备开展精准的数据分析、前瞻性维护及自动调控。通过整合传感器、物联网和云技术,它能够执行远程监督、故障预判及智能化的设备管理,极大提高了工作效率,降低了能源消耗,同时加强了设备使用的安全保障。

1 医院电气设备智能化管理系统

1.1 系统架构

针对医疗机构特定需求,电气设备智能管理系统以高效管理、节能降耗及安全运行的核心目标而设计,该系统由即时监控、故障预测、智能控制、能源分析和数据维护五大模块构成^[1]。(1)即时监控通过部署高精度传感器,对关键运行指标实施连续监测,进行数据的实时展示与保存,使设备状况一目了然。

(2)故障预测模块利用先进的数据处理技术,对监测数据进行深入分析,以便在异常数据或故障预兆出现时迅速响应,避免潜在问题影响机构的正常运营。(3)智能控制模块根据设备的运行特性与能源标准,自动制定优化策略,通过参数调整以减少能源消耗,并提供远程操控选项,增加管理操作的便捷性。(4)能源分析模块对设备能耗数据进行详尽统计与评估,生成报告助管理人员识别高能耗设备与时段,实施相应节能措施。(5)数据维护负责系统数据的妥善存储、快速检索、便捷导出及可靠备份,保障数据的安全与历史追溯。该系统作为医疗机构电气设备管理的全面解决方案,助力机构提升管理效率,减少成本支出,优化医疗服务体验。

1.2 硬件设备选型与配置

电力系统的智能化升级需要深刻理解运营特性和电气设备需求,这是推动系统高效可靠运作,达成智能化和精细化管理目标的核心^[2]。(1)传感器与智能调控单元的选择上,重视测量精

准度、稳定性及可靠性。高精度传感器为获取电气系统关键数据提供保障,而稳定可靠的调控单元则在多变医疗环境中保证设备持续稳定运行,降低故障发生率。(2)结合物联网尖端技术,融合传感器与调控单元,对电气设备的即时监控和远程控制。无线传输功能的传感器实时传送数据至中央系统,为设备管理提供全面信息。智能调控单元按照既定策略自动调整设备状态,力求节能减排,提升设备使用寿命。(3)网络硬件的设置对于系统整体运作也不容忽视。一个高效安全的网络架构保证数据传输的实时性和保密性,维护智能化管理体系的顺畅运作。配置网络硬件时,应综合考虑医院当前网络架构和未来成长空间。(4)设置高性能交换机和路由器,建立快速稳定的内部网络环境非常重要。安装防火墙和入侵监测系统安全设施,可以有效防止网络攻击和数据泄露。为满足未来扩展需求,提前保留网络带宽和接口资源,方便迅速扩展网络能力。(5)硬件选型和配置方面,还需考虑设备的互操作性和维护便利性。良好的互操作性设备能够轻松融入现有系统,简化部署流程,降低成本;易于维护的设备在出现问题时能快速恢复,减轻对医疗业务的影响。

1.3 软件系统开发

电气设备智能管理系统的软件部分已成为不可或缺的技术支撑,能对医疗电气设备的高效远程监控、故障预警及智能化调控,是提高管理效率与精度的核心所在^[3]。(1)开发此类系统时,优先考虑的是打造一个强大、可靠的数据处理基础设施。该基础设施需要具备实时精准的数据捕获能力,对电气设备的各项运行数据进行即时收集。高效的数据处理和储存同样关键,以保障数据的充分利用。借助高端的大数据处理技术,可以高效地处理、分析并储存数据,为后续的数据分析和决策提供坚强后盾。(2)用户体验和数据分析的可视化不容忽视。系统界面设计需要简洁易用,降低用户门槛,提高系统的整体接受度。通过把数据转换为图表和曲线等形式,用户可以准确地把握设备运行状态,作出更加精准的决策。(3)保证上述功能的同时,软件系统的安全防护、运行稳定性及未来的可升级性亦须重点考虑。采用顶级的安全技术和策略,保证数据免受侵害。系统的稳定性是衡量性能的关键,必须保证长期稳定运行,响应迅速。软件还应设计成易于扩展,以适应未来技术和管理需求的不断变化。

1.4 系统集成与测试

电气设备智能管理系统的研发与应用阶段,分步骤开发的软硬件模块进行高效整合,打造出一套全面且性能卓越的系统,涵盖了从单元整合、功能核实到性能评价、安全审查等多个重要环节^[4]。凭借精准的接口对接与数据流程优化,各单元间的配合得以畅通,为系统功能与性能的深入测试创造了条件。通过模仿医院电气设备的实际运行,我们全面验证了系统的数据获取、远程监控、故障预警和智能调度等功能,保证了操作指令的准确快速执行,有效提升了设备管理的效率与安全。性能检测上,注重考察系统的持续稳定性、可靠性和反应速率。经过长时间的高负荷测试与故障模拟,系统在不利条件下的性能得到了全面评定。测试证明,系统表现出色,能在短时间内恢复正常运行,

符合医院对电气设备管理的高标准需求。

2 医院电气设备智能化控制策略

2.1 控制策略的选择

确定医院电气设备智能控制方案时,关键要熟悉各类控制技术的运作机制和适用场景,同时根据设备的具体操作环境和需求进行决策^[5]。PID和模糊控制作为两大主流控制技术,各有所长。PID控制通过处理偏差的比例、积分和微分部分,对电气设备的高精度调整,如维持医院环境的恒定温度,以提升病人舒适度。PID控制的简易结构、便捷调节和强大的鲁棒性,在电气设备智能控制中得到了广泛的推广。对于那些特性复杂,例如非线性、时变性和不确定性的电气设备,PID控制可能不够理想。模糊控制技术以基于模糊逻辑的推理能力,能够应对各种复杂情况,动态调整控制参数。医院电气设备管理,模糊控制对于系统的高效运行和故障预防非常重要,例如电力系统,能智能协调发电机组,保障稳定供电并降低能耗。

2.2 电气设备节能控制

实施医院电气设备的能效控制计划时,关键在于精准把握设备的运作特点与使用需求,同时充分挖掘节能潜力。推进过程保证设备正常运作与医疗服务不受影响,是重要的考虑因素。(1)照明智能化改造显著提升能源效率。通过部署光感应与人体感应设备,系统能够自动调节灯光,日光充足时适当降低亮度或关闭部分灯具,人员离开即自动熄灯,大幅度减少能源浪费。该技术充分利用自然光源,通过选择高透光度建材和合理设计窗户,最大化引入日光,降低对照明设施的依赖。(2)医院的能源体系方面,空调系统的能耗占比较大。智能温控系统的引入,能够根据实时温湿度数据,自动调节空调运行,兼顾室内舒适与能源节约。高温季节,系统能自动增强制冷能力,快速降温;而在需求减少时段,则自动降低运行功率,提高室内温度设定,以降低能耗。(3)针对电气设备,如医疗设施、通风系统和电梯等,变频控制技术根据需求调整电机转速和功率,实现节能。根据负载情况自动降低或提高转速和输出,保证设备运行效率。(4)推行能量回收措施,如在空调系统中实施热气回收,减少能源损失,提高能源利用率。

2.3 电气设备安全控制

对于医疗场所的电力设备,建立与执行一套严密的安全监管措施,是支持稳定运作和保障人员安全的关键。策略制定者应深入剖析电气系统的运作细节、潜在风险以及可能的安全漏洞,以打造一个无懈可击的安全屏障。(1)智能化电气管理是保障安全运营的关键。配置过流及短路反应机制,构筑起医疗设备的双重安全屏障。一旦检测到设备负载超出预设值,过流保护即刻生效,避免因长时间过载造成的损害;面对短路事件,短路保护及时响应,有效隔绝故障影响,大幅降低了故障率,保证了设备运行的连续性和稳定性。(2)通过部署传感器与物联网技术,对医疗电气设备进行实时数据采集,如电流、电压等关键指标,这些数据实时反馈设备的操作状态,同时用于预测潜在故障。深入的数据挖掘有助于异常征兆的及早发现,为风险防范提供决策支

持。(3)智能化的设备巡检方案,通过引入机器人等先进技术,提升了巡检的效率和精度。该系统能定期执行全面检测,迅速识别并应对安全威胁,保证医疗设备长期保持最佳工作状态。

2.4 控制策略的优化

电力设备在医疗环境中的智能化管理及控制升级,依赖于策略上的不断创新与优化。专业人员在深刻把握现有策略的基础上,必须深入研究并引入前沿的控制算法,不断突破技术局限,以增强系统的稳定性和效能。(1)提升控制策略的效能。采纳能够自我调整以适应实时系统状况的高级控制技术,如自适应及鲁棒控制,这些技术可以有效管理各种不确定性及干扰。以医院电力设施为例,这种控制技术能够即时对应电网的波动,维持供电的连贯性。(2)进行策略仿真与实验。通过打造精确的设备模型并重现实际操作场景,我们得以全面衡量控制策略的表现,帮助我们发现策略的潜在缺陷,也为进一步的优化提供了数据依据。模拟医疗设备启停时,控制策略对电气参数的调控能力,直接关联到设备的运行安全。(3)仿真与实验验证后的策略实施于实际设备,并通过持续监控和适时调整,是性能提升的终极目标。基于实际运行数据的分析方法,有助于及时发现并解决应用过程中的问题,保证系统运行的持久稳定性。以医院气候调节系统为例,根据实时环境需求调整空调运行,有助于提升温度控制的精准度并降低能源消耗。

3 医院电气设备智能化管理实施

3.1 实施方案制定

医院智能电气设备管理方案的规划阶段,要采取详尽且综合的策略,保障项目的流畅推进和有效完成。设计时要考虑技术部署和运行效能,还要着重于团队协作、教育培训以及维护工作的预先安排。(1)制定详细的实施计划。计划中应涵盖设备的具体安装步骤、软件部署细节及功能调试,保障每一个功能模块都能够有效运作并达到预定的性能标准,同时制定包含系统启停、数据备份及恢复在内的运营策略,以防突发状况。(2)管理人员的技能提升。由于智能系统集成高精尖的信息技术和复杂控制逻辑,对技术人员提出了较高的技能要求。系统的高效应用与维护,必须对技术人员进行全面的技能培养,并提供持续的咨询支持,以帮助他们及时克服实操中的难题。(3)系统的定期维护和提升。随着技术进步,系统需要定期更新以维持先进性。维护方面,要明确责任分配、维护周期和任务清单,保证按时高质量完成维护工作。升级方面则应重视系统的拓展性和安全性,保证系统能在不影响现有功能的前提下增添新特性或修补漏洞。

3.2 实施过程注意事项

医院电气设备走向智能化,技术和管理挑战并存。为了保证实施进程的顺畅,医院必须具备前瞻性思维和策略上的灵活性,以便支持项目的持续进步与最终成效。(1)设备兼容性问题。由于医疗电气设备品牌和型号的多样性,接口及数据格式的不同可能导致智能管理体系在数据获取和控制上出现困难。可以采取以下措施:一是深入开展设备技术分析及兼容性测试;二是与供应商紧密协作,推进接口标准化,或通过适配器等方法达成设备间的顺畅关联。(2)网络安全防护。随着医疗信息化深入,智能管理体系与多网络环境的交互增加了安全风险。加强此方面的安全,需要从制度、技术和风险评估多方面入手。(3)精确的数据采集。实际应用时,传感器误差和外部干扰可能影响采集质量。提高采集准确性,可通过精选和优化传感器布局、加强设备校准与维护,并运用数据处理技术来提升数据真实性和可靠性。

4 结语

医院对电气设备进行智能化管理和控制已逐渐成为发展的重中之重。技术革新带来了更多先进技术及理念,为电气设备管理带来革命性的改变。现实中的智能化技术在医疗电气设备管理中的应用仍有较大的发展余地,比如利用深度学习技术,可以对设备的运行进行前瞻性预测,提前排查并解决潜在的故障问题。随着物联网技术的日新月异,设备间的互相连接和信息流通成为可能,能够推动医院电气设备管理向一个更加智能化、互联化的方向发展。

[参考文献]

- [1]仲仕蛟.医院电气工程及其自动化中的智能化技术重要性与应用探析[J].数字通信世界,2023,(09):104-106+110.
- [2]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.
- [3]张鑫.医院电气工程及其自动化技术在医院中的应用[J].无线互联科技,2022,19(01):82-83.
- [4]李涛.医院电气工程及其自动化、智能化技术应用[J].中国高新科技,2021,(15):49-50.
- [5]李忠科,张静.医院电气设备管理存在的问题与对策研究[J].无线互联科技,2020,17(19):143-144.

作者简介:

李学武(1992--),男,汉族,浙江温州人,本科,从事工作:事业单位。