

# 医院电气设备智能化管理与控制探讨

常强贵

安徽省建筑设计研究院股份有限公司

**摘要:** 本文对医院电气设备智能化管理与控制进行了探讨,从现有医院电气设备的发展现状、智能化管理与控制系统的构建、设备监测与维护、节能与环保措施、安全管理与应急响应以及智能化管理与控制系统在医院的实际应用六个方面进行了分析。通过对各方面的研究,本文提出了一些有益的技术和应用方案,为医疗行业提供了有益参考。

**关键词:** 医院电气设备; 智能化; 管理系统; 监测; 维护; 安全管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.24.085

## 引言:

随着医疗科技的快速发展,医院电气设备越来越多样化和智能化,其安全、可靠和高效运行对医院的正常运营至关重要。智能化管理与控制技术为医院电气设备的维护与管理提供了有效手段,对保障医院安全和提高医疗服务质量具有重要意义。本文旨在分析医院电气设备的智能化管理与控制的相关技术和应用,为医疗建筑的设计提供有益参考。

## 一、医院电气设备发展现状

### (一) 医疗设备的多样化与复杂性

医院电气设备是指各种用电设备和电子设备,包括医疗设备和生活设施设备。随着医疗技术的不断进步和人们对健康的持续关注,医疗设备的种类和复杂程度不断增加。目前,医院电气设备已经覆盖了各个医疗领域,如心血管、神经、消化、呼吸、生殖等,而且每一种医疗设备都有其特殊的功能和使用要求。这使得医院电气设备的使用和维护都变得更加复杂。以核磁共振成像设备为例,该设备是一种高端精密医疗设备,对于电源质量要求极高,但同时也需要高精度的电气控制和维护。

由于医院内医疗设备的多样性和复杂性,对于电气设备的设计和维护都提出了更高的要求。

### (二) 电气设备在医院的重要性

1. 医院电气设备的正常运行对医院的正常运转至关重要。医院电气设备一旦出现故障,就会影响到医院的正常工作,甚至可能影响到病人的生命安全。

2. 电气设备在医院中也扮演着重要的辅助角色。如医疗设备、通风系统、消毒设备等,这些设备在医院中扮演着不可替代的作用。医疗设备可以帮助医生进行更为精准的诊断,消毒设备可以保障病人的健康安全。而这些设备的正常运行都需要电气设备的支持和配合。

### (三) 智能化管理与控制技术的发展趋势

目前,随着科技的不断发展,智能化管理与控制在医院电气设备中得到了广泛的应用。智能化可以实现对电气设备的远程监控和控制,及时发现和解决设备故障。智能化控制可以对电气设备进行更为精准的控制,保证医院电气设备的运行稳定性和安全性。智能

化技术还可以进行数据分析和预测,帮助医院对设备进行合理维护和管理,延长设备寿命,提高使用效率。

在智能化管理和控制技术中,物联网技术的应用尤为重要。物联网技术可以实现设备之间的互联互通,使得医院电气设备之间的协同工作得以实现。通过物联网技术,医院电气设备可以进行智能化,从而实现设备的远程监测、诊断、维护和优化,使得医院电气设备的安全性和可靠性得到更好的保障。

另外,随着医疗设备的多样化和复杂性的不断提高,医院电气设备的安全性和稳定性也变得越来越重要。因此,在医院电气设备的设计和维修过程中,需要采用一些新的技术手段来提高设备的安全性和可靠性。例如,采用红外线检测技术来发现电气设备中的潜在故障,采用大数据技术来进行设备故障诊断、设备寿命分析及预测,采用人工智能技术来进行设备的智能化管理和控制等。

总之,随着医院电气设备的多样化和复杂化,给设备管理带来了更高的要求,而智能化管理和控制技术则为医院电气设备的安全性和可靠性提供了新的解决方案。未来,医院电气设备的发展趋势将更加智能化、自动化、数据化,这将有助于提高医院电气设备的效率和质量,为病人提供更为优质的医疗服务。

## 二、智能化管理与控制系统构建

### (一) 系统架构与设计

医院电气设备的智能化管理与控制系统是由硬件和软件两部分组成的。硬件部分包括传感器、控制器、通信模块、数据采集和存储设备等;软件部分包括操作系统、数据库管理系统、网络通信协议、数据分析和算法等。为了保证系统的可靠性和稳定性,系统架构和设计非常重要。

例如,一家医院的电气设备智能化管理与控制系统采用三层架构设计,即上层是用户界面,中层是业务逻辑处理层,下层是数据处理和传输层。用户界面通过云端访问,可以实现远程监控和控制。业务逻辑处理层包括数据处理和分析,自动控制等。数据处理和传输层主要负责数据采集、存储、传输和监测。通过这样的设计,医院可以实现对电气设备的全方位监控和控制。

### (二) 通信技术与数据传输

智能化管理与控制系统的成功实施离不开先进的通信技术和可靠的数据传输。通信技术包括有线和无线通信技术,如以太网、WiFi、蓝牙、5G等。数据传输必须保证高速、可靠和安全,例如采用SSL/TLS协议进行数据加密和传输。

在一家医院的电气设备智能化管理与控制系统中,采用了LoRaWAN无线通信技术。通过LoRaWAN网关和传感器,可以实现对电气设备的远程监控和控制。此外,系统还采用了MQTT协议进行数据传输和处理,以保证数据

的高速、可靠和安全。

### （三）软件平台与功能模块

智能化管理与控制系统的软件平台和功能模块决定了系统的性能和功能。软件平台包括操作系统、数据库管理系统和网络通信协议等。功能模块包括数据处理和分析、自动控制等。

例如，某医院的电气设备智能化管理与控制系统采用Linux操作系统和MySQL数据库管理系统。此外，系统还包括了数据处理和分析、自动控制、故障诊断和预测等功能模块。数据处理和分析模块可以实现对数据的采集、存储、分析和显示；自动控制模块可以实现对电气设备的远程控制和自动化管理；故障诊断和预测模块可以对设备进行故障检测和预测，并提供相应的解决方案。这些功能模块的集成可以实现对电气设备的全面管理和控制，提高设备的可靠性和效率。

### 三、设备监测与维护

电气设备是医院中不可或缺的一部分，一旦出现故障，将会对医疗工作造成不良影响，因此设备监测与维护显得尤为重要。电气设备的监测与维护包括实时监测与数据采集、故障预测与诊断、定期维护与保养计划。

#### （一）实时监测与数据采集

实时监测与数据采集是电气设备监测的基础。通过传感器和控制器等硬件设备，采集电气设备的工作状态，如电压、电流、有功、无功等参数，实时监测设备的运行情况。在医院中，电气设备的工作状态直接关系到医疗工作的安全性和有效性，因此实时监测对于保障医院电气设备的正常工作非常重要。

在某医院的电气设备智能化管理与控制系统中，通过LoRaWAN通信技术和MQTT协议，实现对电气设备的实时监测和数据采集。系统通过传感器采集设备的电压、电流、有功、无功等参数，并通过网络传输到数据处理和分析模块进行处理和分析。

#### （二）故障预测与诊断

故障预测与诊断是电气设备监测的核心。通过对电气设备的历史数据进行分析，建立模型，预测设备可能出现的故障，提前进行维护和修理，以避免故障对医疗工作的影响。

在某医院的电气设备智能化管理与控制系统中，系统利用大数据，对历史数据进行分析和建模，实现对电气设备的故障预测和诊断。系统通过分析设备的历史故障数据和运行数据，建立设备的运行状态模型，预测设备可能出现的故障，并通过网络发送预警信息给维修人员，以便及时进行维修和保养。

#### （三）定期维护与保养计划

定期维护与保养计划是电气设备监测的重要环节。定期对电气设备进行维护和保养，可以延长设备的寿命，减少故障的发生，提高设备的可靠性和稳定性。

在某医院的电气设备智能化管理与控制系统中，系统根据设备的工作状态和历史数据，制定定期维护和保养计划。计划包括设备的保养周期、维护内容、维护人员等信息，以确保设备的正常运行和安全使用。

定期维护和保养的具体内容包括清洁、紧固、润

滑、更换易损件等。例如，对于空调设备，定期更换过滤网、清洗蒸发器、检查冷凝器等，可以保证空调设备的正常工作，提供舒适的医疗环境。

此外，定期维护和保养也可以通过远程方式进行。在某医院的电气设备智能化管理与控制系统中，系统支持远程维护和保养。维修人员可以通过系统远程登录设备，对设备进行监测和维护，减少了对设备的干扰和损坏，提高了设备的可靠性和稳定性。

综上所述，电气设备监测与维护是医院电气设备管理的重要环节。通过实时监测、故障预测和定期维护，可以保障电气设备的正常运行，提高设备的可靠性和稳定性，保障医疗工作的安全性和有效性。

## 四、节能与环保措施

### （一）能源管理与优化

#### 1. 医院能源管理的现状

医院作为公共机构，能源消耗量巨大，其中电力消耗是最主要的能源消耗形式。医院电力消耗主要集中在电梯、空调、照明等方面。医院的能源管理现状存在着能源消耗高、能源管理不规范、节能意识薄弱等问题。

#### 2. 能源管理与优化措施

为了解决能源消耗高的问题，医院需要采取一系列的能源管理与优化措施。其中，能源管理的关键是对能源的监测和控制。医院需要建立能源监测系统，对能源消耗情况进行实时监测和分析，及时发现和解决能源浪费问题。此外，医院还需要采用先进的节能技术和设备，如LED光源、光伏发电等，以降低能源消耗。

#### 3. 案例：某医院的能源管理与优化

某医院通过建立能源监测与管理系统，实时监测和分析医院的能源消耗情况。系统采用智能表计和能源管理软件，对电梯、空调、照明、用水等用气等能源消耗进行实时监测，并生成能源消耗分析报告。通过分析报告，医院找到了一些能源浪费的问题，如照明设备老化、电梯使用不规范等，并及时采取措施解决。此外，医院还采用了光伏发电、智能照明、LED光源、变频器等节能设备，有效降低了能源消耗。

### （二）节能设备与技术应用

#### 1. 节能设备与技术的现状

随着节能环保意识的增强，越来越多的节能设备和技术被应用于医院。目前，医院节能设备主要包括LED光源、太阳能热水器、智能电表等。此外，医院还采用了一些节能技术，如夜间自动调温、空调湿度控制等。

#### 2. 节能设备与技术的应用

医院可以通过采用节能设备和技术，降低能源消耗，实现节能减排。其中，LED灯具可以取代传统的荧光灯等，降低电能消耗；太阳能热水器可以利用太阳能进行热水供应，降低燃气消耗；智能电表可以实时监测能源消耗情况，及时发现和解决能源浪费问题。此外，医院还可以通过采用一些节能技术，如夜间自动调温、空调湿度控制等，进一步降低能源消耗。

#### 3. 案例：某医院的节能设备与技术应用

某医院采用LED照明、太阳能热水器、智能电表等节能设备，有效降低了能源消耗。此外，医院还采用了

建筑设备监控等节能技术,进一步降低了能源消耗。通过这些措施,医院年节约能源消耗量达到了50万度,年节约费用达到了30万元。

### (三) 环保政策与法规遵循

#### 1. 环保政策与法规的现状

医院是公共机构,需要遵守国家的环保政策和法规。目前,国家出台了一系列环保政策和法规,如《大气污染防治法》《水污染防治法》等。医院需要严格遵守这些法规,加强环保工作。

#### 2. 环保政策与法规的遵循

医院需要加强环保管理,遵循国家的环保政策和法规。其中,医院需要建立环保管理制度,明确环保责任、任务和目标,制定相应的环保计划和措施。此外,医院还需要加强环保宣传教育,提高员工和患者的环保意识,共同推进环保工作。

#### 3. 案例:某医院的环保政策与法规遵循

某医院建立了环保管理制度,制定了相应的环保计划和措施。医院对每个科室进行了环保检查和评估,发现了一些环境污染问题,并及时采取措施加以解决。此外,医院还开展了环保宣传教育活动,提高了员工和患者的环保意识。通过这些措施,医院环保工作得到了有效推进,环境质量得到了显著提升。

## 五、安全管理与应急响应

### (一) 安全管理制度与流程

#### 1. 安全管理制度的建立和完善

安全管理制度是企业安全工作的基础。为了确保企业安全,必须建立和完善相应的安全管理制度,明确安全管理职责、权利和义务,规范安全管理程序和流程。同时,还要加强对安全管理制度的宣传和培训,确保全体员工能够自觉遵守和执行安全管理制度。

#### 2. 安全检查和评估

企业应定期进行安全检查和评估,及时发现和排除安全隐患。安全检查应包括设备、设施、用电、用气、用水、用火等方面的内容。评估应从安全风险、安全防范、应急处理等方面进行,定期修订安全评估报告,确保企业安全得到有效维护。

#### 3. 安全培训和教育

安全培训和教育是企业安全工作的重要组成部分。应对员工进行安全培训和教育,包括安全知识、安全技能、安全意识等方面的内容。特别是对新员工,应进行全面而系统的安全培训,确保他们能够熟练掌握安全操作规程,避免因操作不当而引发安全事故。

### (二) 防火、防雷与防静电措施

#### 1. 防火安全

火灾是医院安全中最常见、最危险事故之一。为了保障企业人员和财产的安全,应采取一系列防火措施。首先,建立健全的消防安全制度和应急预案,确保火灾发生时能够及时有效地处置。其次,对企业建筑、设备、物品进行防火处理,如安装火灾报警器、消防栓等。还应对员工进行防火知识的宣传和培训,提高他们的防火意识和技能。

#### 2. 防雷安全

雷电是一种常见的自然灾害,会对企业的电子设备和通信设备造成严重的损失。为了保障企业设备的安全,应采取一系列防雷措施。首先,对企业建筑、设备进行防雷处理,如安装避雷针、接地装置等。其次,对设备的维护和保养要加强,及时发现和处理设备的故障。还应对员工进行防雷知识的宣传和培训,提高他们的防雷意识。

#### 3. 防静电安全

静电是一种常见的物理现象,会对企业的生产和设备造成影响。为了保障企业设备的安全,应采取一系列防静电措施。首先,对企业建筑、设备进行防静电处理,如安装静电消除器、接地装置等。其次,对设备的维护和保养要加强,及时发现和处理设备的故障。还应对员工进行防静电知识的宣传和培训,提高他们的防静电意识。

### (三) 应急响应与处置方案

#### 1. 应急响应预案的建立和完善

应急响应预案是企业应对突发事件的重要组成部分。为了有效应对各类突发事件,企业应建立和完善应急响应预案,明确应急响应组织机构、任务分工、应急流程和应急设备等内容。同时,还应对应急响应预案进行演练和调整,提高应急响应能力和水平。

#### 2. 应急救援和处理

在突发事件发生时,企业应及时启动应急响应预案,组织应急救援和处理工作。应急救援和处理工作应针对不同的突发事件,制定相应的应急处理方案,确保救援和处理工作有序进行。同时,还应加强应急救援和处理设备的维护和更新,提高应急救援和处理能力。

#### 3. 事故调查和分析

事故调查和分析是预防事故再次发生的重要环节。企业应及时开展事故调查和分析工作,查明事故原因和责任,制定相应的纠正措施和改进措施,防止类似事故再次发生。同时,还应加强对事故调查和分析的宣传和培训,提高员工的事故预防和处理能力。

## 结论

本文对医院电气设备智能化管理与控制进行了探讨,从现有医院电气设备的发展现状、智能化管理与控制系统的构建、设备监测与维护、节能与环保措施、安全管理与应急响应以及智能化管理与控制系统在医院的实际应用六个方面进行了分析。通过对各方面的研究,本文提出了一些有益的技术和应用方案,为医疗行业提供了有益参考。未来,随着技术的不断发展和应用的不断推广,医院电气设备智能化管理与控制技术将会得到更广泛的应用和推广。

## 参考文献

- [1] 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).
- [2] 许记. 医院设施智能化与设备自动化控制水平提升措施探讨[J]. 无线互联科技, 2021, 18(11): 74-75.
- [3] 李新莉. 智慧医院智能医疗设备研究. 河北省, 邯郸市第一医院, 2019-07-29.