

建筑智能化电气工程技术分析

王绍忠

云南建投第四建设有限公司 云南 昆明 650000

摘要：随着科技的飞速发展，智能化技术已经渗透到社会的各个领域，其中建筑电气工程作为建筑领域的重要组成部分，也迎来了智能化转型的浪潮。本文首先界定了智能化建筑的概念，随后分析了常见智能化技术，接着阐述了智能化管理技术在建筑电气工程中的应用优势，在具体应用层面探讨了智能电表与能源管理、智能照明系统、智能安防系统及智能配电系统等关键技术，旨在提高建筑电气系统的效率、安全性和智能化水平。

关键词：建筑；智能化；电气工程；技术

引言

在科技日新月异的今天，智能化已成为建筑领域不可逆转的趋势。智能化建筑，作为信息技术与建筑艺术的完美融合，不仅提升了居住与工作的舒适度，更在能源管理、安全防护等方面展现出巨大潜力。以下通过深入探讨建筑智能化电气工程技术的核心要素，分析其在提升建筑智能化水平中的关键作用，为构建更加智能、绿色、高效的建筑环境提供理论支持与实践指导。

1 智能化建筑概念

智能化建筑，作为现代城市建设的璀璨明珠，是信息技术深度融入建筑工程的典范。它超越了传统建筑的功能界限，通过集成化智能系统，全面革新了建筑的安全性、舒适性、便捷性与节能性。这一综合性概念贯穿建筑的设计、施工、运营及管理全生命周期，实现了对建筑内外环境的精准感知、智能分析与优化调控。在智能化建筑中，电气工程技术不仅确保电力的稳定供应与高效分配，还作为信息传递与智能控制的桥梁，促进了建筑内部各系统的互联互通。照明、空调、安防、通信等系统构成一个高效协同的智能网络，能够灵活响应环境变化与人员需求，实现节能减排与居住体验的双重提升。借助大数据分析人工智能技术，智能化建筑能够深度学习用户的生活习惯与偏好，提供个性化、定制化的服务体验。智能照明系统随人而动，调节光线；智能安防系统则根据安全需求灵活布防，守护安全。同时，智能化建筑积极融合绿色建筑理念，利用太阳能、风能等可再生能源，结合智能控制系统优化能耗管理，减少资源消耗与环境污染，展现了未来建筑发展的绿色智慧之路^[1]。

2 常见智能化技术

(1) 物联网技术通过各类信息传感设备，如RFID、红外感应器等，构建起物理世界与虚拟信息系统的桥

梁，实现“物物相连”，实时采集并传输建筑中的温度、湿度等物理量，形成庞大的数据采集网络，支持智能化识别、监控与管理。这一过程中，有线与无线通信技术的融合，确保了数据的无缝传输与高效交换。(2) 人工智能(AI)以其强大的数据处理、模型构建与优化算法能力，模拟并扩展人类智能，特别是在机器学习特别是深度学习的推动下，建筑电气系统能够自我学习、优化性能，虽然自然语言处理(NLP)与知识图谱的直接应用尚有限，但预示着未来系统将更加人性化，能够理解并响应人类语言。(3) 大数据技术则负责处理这些由物联网与AI产生的海量数据，通过数据采集、预处理、分布式存储与数据仓库等技术手段，揭示数据背后的隐藏价值，为管理者提供精准的数据支持与决策依据，保证建筑电气系统的高效运行与持续优化。(4) 云计算作为数据处理与分析的强大平台，通过虚拟化与资源池化技术，实现了计算资源、存储资源与网络资源的动态分配与弹性扩展，极大地提高了资源利用效率与系统响应速度。虚拟化技术让单个物理硬件上能运行多个独立虚拟机，互不干扰，资源池化则将这些资源封装成可度量的服务单元，按需分配，满足系统灵活扩展与优化资源配置的需求。

3 智能化管理技术的应用优势

3.1 有利于实现对建筑的全面监控

现代建筑物通常都是多层而集中的，这样的建筑物布局将会使整个建筑物的电气系统控制得更加困难，对电气控制的要求也很高，否则一不小心就可能发生安全事故。这种时候智能的监控技术就变得十分关键，有了智能的监测系统(如图1所示)，人们就能够更有效的通过智能监测系统对原因和现象做出调查研究和处理，对安全事故的过程做出总结分析，

并及时针对性的采取措施维护房屋的安全^[2]。



图1 智能化监控系统

3.2 强化联动性能的体现

数字化与智能化技术深度融合下，电气工程与消防、通风、照明及安全设备等系统形成高度集成的智能体系（如图2所示）。该体系通过无缝对接与高效联动，在紧急情况下能迅速响应，如消防系统检测到火情即启动灭火并联动通风排烟、照明及安全设备，确保人员安全。这种多系统协同工作的模式，不仅显著提升了应急响应速度与效率，也极大地增强了建筑整体的安全性与可靠性。还可以通过智能化管理平台，对各系统的运行状态进行实时监控与数据分析，根据实际需求灵活调配资源，避免资源浪费与冗余。



图2 安防设备自动化系统

4 智能化技术在建筑电气工程中的具体应用分析

4.1 智能电表与能源管理

智能电表通过内置的通信模块，能够实时、准确地采集用户的用电数据，并将这些数据通过无线网络传输至云端服务器。云端服务器利用大数据分析和人工智能技术对这些数据进行深度挖掘，为用户提供定制化的用电报告和节能建议。（1）用电监测与分析：智能电表内置先进的通信模块，能够精确记录用户的用电情况，实现小时、日、月乃至年度的用电监测。这些数据通过云端服务器进行大数据分析，生成详尽的用电报告，帮助用户直观了解用电习惯和能耗分布。例如，某商业楼宇通过智能电表监测发现，夜间加班区域的照明和空调能耗较高，据此调整了照明亮度和空调运行时间，有效降低了夜间能耗。（2）节能策略与建议：基于大数据分析，智能电表能为用户提供个性化的节能建议。比如针对某居民小区，智能电表检测到周末白天用电量激增，

原因是居民集中使用洗衣机、烘干机等大功率电器。系统随即推荐居民调整洗衣时间至非高峰时段，并建议安装智能插座以自动关闭未使用的电器，有效减少了电费支出和电网压力。（3）能源管理系统集成：智能电表还能与智能温控系统、智能照明系统等设备无缝集成，形成全面的能源管理系统（EMS）。如在某大型办公楼项目中，EMS通过智能电表收集各楼层、各区域的用电数据，结合环境参数（如温度、光照强度）自动调整空调温度和照明亮度，实现了能源的高效利用^[3]。

4.2 智能照明系统

智能照明系统深度融合了最先进的环境感知技术、精准的人体监测功能以及高度个性化的用户设置选项，实现了对照明环境的全方位智能化管理。在图书馆这一静谧的知识殿堂中，智能照明系统以其卓越的光线调节能力，为读者营造了一个既保护视力又促进阅读的理想环境。随着窗外自然光线的微妙变化，系统能够智能调

整阅读区域的照明强度,确保光线始终保持在最适宜阅读的范围内,有效缓解了长时间阅读带来的视觉疲劳。而在繁忙的办公区域,智能照明系统则通过人体感应技术,实现了对照明资源的精准分配。当员工暂时离开座位,系统便会自动降低或熄灭工位灯,避免了不必要的能源浪费。而当员工返回时,柔和而充足的灯光瞬间亮起,无需任何手动操作,极大地提升了工作环境的便捷性和舒适度。此外,智能照明系统还提供了丰富的场景控制功能,为不同场合的照明需求提供了完美的解决方案。在酒店大堂,系统能够根据迎宾、营业高峰、深夜等不同的时间段自动切换照明模式,营造出或温馨、或庄重、或宁静的氛围,为宾客带来前所未有的住宿体验。同时,宾客还可以通过手机APP轻松调整灯光色彩与亮度,根据个人喜好定制专属的照明环境。在商场闭店后的寂静夜晚,系统会自动开启低亮度的巡逻照明,既为安保人员提供了清晰的监控视野,又避免了全亮照明带来的能源浪费。一旦安防系统侦测到任何异常行为,如入侵或火灾等紧急情况,智能照明系统会立即响应,自动触发高亮照明模式,为应急响应提供充足的光线支持,确保人员疏散和救援工作的顺利进行。

4.3 智能安防系统

该系统集视频监控、入侵检测、门禁控制及人脸识别于一体,构建起坚不可摧的安全防线。通过物联网技术,各安防设备无缝连接,形成全面监控网络。高清摄像头搭配智能分析软件,不仅实时监控,还能精准识别目标对象,如人脸、车辆,有效追踪并记录异常行为,如徘徊、入侵等,显著提升监控效率与准确性。如某高端住宅小区部署了智能安防系统,小区入口的人脸识别门禁,确保了只有注册业主及访客能进入,有效阻止了非授权人员的侵入。并且小区公共区域遍布的高清摄像头与智能分析软件协同工作,一旦监测到可疑人员徘徊或异常行为,立即触发报警,并自动将警报信息推送至物业及业主手机APP,实现即时响应。而且,该智能安防系统还具备强大的应急响应能力,如某次夜间,系统成功检测到一名试图翻越围墙的入侵者,立即启动报警机制,同时自动打开周边紧急照明,清晰照亮入侵者位置,并关闭相关区域门禁,防止其进一步行动,监控中心迅速响应,调派安保人员到场处理,及时制止了一起潜在的盗窃事件。随着技术进步,人脸识别技术在该系统中的应用日益广泛。在小区会所、健身房等内部区域,人脸识别门禁进一步提升了管理效率与安全性,确保每位进入者均经过身份验证,同时记录其出入时间,为安全管理提供有力支持。智能安防系统以其高效、精准、全面的防护能力,正逐步成为现代建筑不可或

缺的安全保障。

4.4 智能配电系统

智能配电系统通过遍布的传感器与监测设备,系统实时捕捉电压、电流、频率等关键参数,确保配电网透明可控。数据汇聚至监控中心,经深度分析后,异常与潜在故障一目了然,运维人员得以迅速响应,防患于未然。在大型医院的应用中,智能配电系统发挥了关键作用,该系统不仅实时监测各科室的电力负荷变化,还通过电能质量监测发现了手术室区域存在的谐波问题。医院随即安装了谐波滤波器,有效提升了手术设备的运行稳定性和精确度,保障了医疗安全。此外,系统预测到夜间某区域可能出现电力过载风险,自动调整了该区域的照明与辅助设备运行计划,避免了潜在的停电风险,确保了医疗活动的连续性。智能配电系统的故障预警功能同样令人瞩目,系统能提前捕捉到变压器绕组温度异常升高的迹象,立即发出预警并建议进行预防性维护。运维团队迅速响应,避免了变压器故障的扩大,减少了因停电造成的损失。该系统还与其他智能化设备紧密联动,如智能电表与照明系统,实现了能源使用的全局优化。医院根据系统提供的用电分析报告,调整了办公区域与公共空间的照明策略,结合电价政策,在低谷时段进行清洁维护,显著降低了电费开支。而且智能配电系统还助力医院制定了更加科学合理的用电计划,确保在保障医疗服务质量的同时,实现能源的最大化利用^[4]。

结语

综上,建筑智能化电气工程通过集成先进的信息技术与自动化控制手段,实现了对建筑电气系统的全面优化与升级。智能电表、照明、安防及配电系统的广泛应用,不仅提升了建筑的能效管理水平,增强了安全保障能力,还促进了建筑内部各系统之间的无缝联动。未来,随着技术的不断进步与创新,建筑智能化电气工程将继续引领建筑行业向更加智能化、绿色化、人性化的方向发展,为人们创造更加舒适、便捷、安全的居住与工作环境。

参考文献

- [1]吴抗美.建筑智能化工程管理技术的应用分析[J].智能建筑与智慧城市,2019(02):21-22+25.
- [2]齐博.建筑工程中智能化电气工程技术分析[J].当代化工研究,2020(23):61-62.
- [3]袁皓.电气工程及其自动化的智能化技术应用分析[J].居舍.2020(28):3-4.
- [4]李超.智能化技术在电气工程自动控制中的应用分析[J].电子世界.2020(18):19-20.