

Professional application of building electrical and intelligence under smart city construction

Jiaqi Huang

Zhejiang Chuchi Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

with the progress of science and technology and the acceleration of urbanization, the construction of wisdom city has gradually become a global hot topic, wisdom city is not only a concept, but also the practice of technology and urban development depth fusion, this process, the application of building electrical and intelligent professional is particularly critical, building electrical and intelligent system including intelligent household, intelligent security, intelligent lighting, and other aspects, the application of these technologies provides technical support for the development of the wisdom city, improve the intelligent level of the city and the residents' quality of life. This paper will deeply discuss the application of building electrical and intelligent professional in the construction of smart city, and analyze its specific realization in smart home, intelligent security, intelligent lighting and other fields.

Keywords

smart city; building electrical; intelligent; lighting; security

智慧城市建设下建筑电气与智能化专业的应用

黄佳琪

浙江初驰科技有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

随着科技的进步与城市化进程的加速,智慧城市的建设逐渐成为全球范围内的热点话题,智慧城市不仅仅是一个理念,更是技术与城市发展深度融合的实践,这一过程中,建筑电气与智能化专业的应用尤为关键,建筑电气与智能化系统包括智能家居、智能安防、智能照明等多个方面,这些技术的应用为智慧城市的发展提供了技术支持,提升了城市的智能化水平和居民的生活质量。本文将深入探讨智慧城市建设中建筑电气与智能化专业的应用,分析其在智能家居、智能安防、智能照明等领域中的具体实现。

关键词

智慧城市; 建筑电气; 智能化; 照明; 安防

1 引言

随着信息技术的迅猛发展,尤其是物联网、5G、人工智能等技术的广泛应用,智慧城市的建设正在成为全球城市发展的新趋势。智慧城市是通过信息技术手段,尤其是数字化技术,实现对城市资源、设施和服务的智能化管理和优化配置,旨在提升城市运行效率,改善市民的生活质量,推动城市的可持续发展。智慧城市不仅仅是对现有城市基础设施的智能化改造,还包括利用新兴技术创新传统管理模式,为城市的各个领域,如交通、能源、环境、公共安全等,提供全方位的智慧服务。

2 智慧城市与建筑电气智能化概述

智慧城市是一种融合了信息技术、数字技术和智能系统的城市管理模式,依托物联网、大数据、人工智能等技术,通过感知、传输、计算和决策等技术手段,对城市各类资源进行优化配置和高效管理。通过数据采集和分析,智慧城市能够对城市运行的各个方面进行实时监控和管理,从而提前预判问题并快速响应,避免资源浪费和管理漏洞。市民通过智能终端可以获得更为便捷的服务,例如智能交通、智能医疗、智能安防等,提高了市民的生活舒适度和安全感。智慧城市在促进经济增长的同时,注重资源的高效利用和环境的保护,通过智能电网、绿色建筑、节能交通等措施,实现节能减排,推动环境的可持续发展。

建筑电气与智能化专业是一门综合性学科,涉及电气工程、自动化、计算机科学等多个领域,主要研究建筑物内电气系统的设计、安装、运行和维护,以及智能化技术在建

【作者简介】黄佳琪(1988-),女,中国浙江诸暨人,本科,工程师,从事建筑电气与智能化研究。

筑环境中的应用,随着信息技术的发展,建筑电气与智能化专业的内涵不断丰富,从最初的简单电气安装逐步发展到涵盖楼宇自动化、智能家居、能源管理等诸多领域。

在智慧城市建设中,建筑电气与智能化专业扮演着至关重要的角色,是实现建筑智能化的基础,为智慧城市的各种应用提供基础设施支持,在提高建筑能效、优化资源配置、提升管理效率等方面发挥着重要作用,为智慧城市提供了重要的技术支撑和协同平台。

3 智慧城市建设下建筑电气与智能化专业的应用

3.1 智能照明

智能照明系统基于光感传感器、红外感应、智能控制算法和无线通信技术,能够实现照明设备的智能化管理,提升用户体验的同时有效降低能源消耗,其核心技术包括自适应调光、远程控制、节能算法以及与其他智能家居系统的联动。

自适应调光是智能照明的关键功能,依赖光感传感器监测环境光强,并结合用户活动模式和时间段进行动态调节,例如,在自然光充足的白天,系统会自动降低室内灯光的亮度,甚至关闭部分不必要的光源,而在夜间或光线较暗的情况下,则会逐步增强灯光亮度,以确保充足的照明需求。智能照明系统还能够依据室内人体活动情况进行调节,例如,当检测到房间内无人时,系统会自动降低或关闭灯光,从而减少能源浪费。研究数据显示,采用自适应调光的智能照明系统相比传统照明方式,可减少30%-50%的能源消耗。

远程控制和语音交互技术的结合,使用户可以通过智能手机应用或智能语音助手随时随地控制家中的灯光。例如,用户可以在离家时一键关闭所有灯光,或在即将到家前提前开启特定区域的照明,提高便利性。系统还可以提供个性化的灯光模式,如夜间模式、阅读模式、观影模式等,根据用户需求调整亮度和色温。智能照明系统通常采用能耗优化算法,通过计算不同房间的光通量需求并调整功率输出,以最大化节能效果。光照度的计算公式如下:

$$E = \frac{\Phi}{A}$$

其中, E 代表照度 (lux),

Φ 为光通量 (流明, lm),

A 为照射面积 (m²),

基于这一公式,智能照明系统能够根据不同区域的功能需求,动态调整光照水平,以达到最佳的照明效果。

智慧城市建设中,智能照明系统不仅应用于家庭,还广泛部署于街道、办公楼、商场等公共场所。以智慧路灯系统为例,它结合了LED照明、光感应技术和联网控制技术,能够根据道路上的行人、车辆流量进行动态调节,在夜间低交通流量时,智慧路灯会降低亮度,而当传感器检测到行人或车辆接近时,灯光亮度会自动增强,确保安全的同时节省

能源。

3.2 智能温控系统

智能温控系统在智慧城市的智能家居应用中发挥着至关重要的作用,利用先进的传感技术、人工智能和自动化控制技术,实现室内温度的智能调节,以提高居住舒适度并降低能源消耗。传统的空调和暖通系统往往依赖于手动调节,而智能温控系统则可以通过环境传感器实时监测室内温度、人体活动情况及室外天气变化,并结合AI算法自动调整空调、暖气等设备的运行状态,从而实现节能与舒适性的双重优化。

智能温控系统的核心功能包括自适应学习、节能模式、远程控制和多设备联动。自适应学习是该系统的关键特性之一,智能温控系统能够通过长期的数据积累分析用户的生活习惯,例如某用户每天晚上22:00将卧室温度调整至22°C,系统会自动记录并优化控制策略,未来在同一时间自动完成温度调整。节能模式则允许系统在房间无人时自动降低空调或采暖设备的功率,以减少不必要的能源消耗,在用户离家后,系统可以根据GPS定位或室内传感器数据判断房屋空置状态,自动调整设备至最低能耗模式,从而实现节能效果。

在智能温控系统的设计过程中,热力学计算起着重要作用,为了计算维持某一房间恒定温度所需的热量,可以使用以下热量传输公式:

$$Q = mc_p \Delta T$$

其中, Q 为热量 (J),

m 为空气质量 (kg),

c_p 为空气比热容 (J/kg·K),

ΔT 为温度变化 (K)。

通过这一公式,智能温控系统可以计算不同房间在不同温差情况下所需的能量,并根据供暖或制冷需求智能调节设备运行时间和功率,例如,如果房间温度低于设定值5°C,则智能恒温器可计算所需额外热量并合理调节供暖设备的功率。

3.3 智能家电控制

智能家电控制系统是智慧城市建设中的重要组成部分,涉及家电设备的远程操控、智能化运行以及能耗优化,智能家电主要依托物联网、AI和大数据技术,提升设备的自动化和能效水平,为用户提供更加便捷和节能的使用体验。

远程控制功能允许用户通过手机APP或语音助手远程开启或关闭家电设备,例如在回家途中启动空调,使室温达到舒适状态。智能传感技术则让家电设备能够感知环境变化并自动调整运行状态,例如智能洗衣机可以检测衣物重量和材质,自动选择合适的洗涤模式,以减少水电消耗。^[1]

在能耗优化方面,智能家电系统采用能效管理算法,通过分析设备的运行状态和用户习惯,优化功耗。智能冰箱可以检测内部存放的食品种类和保质期,建议用户合理安排食材使用,并在低峰电价时段进行自动除霜,以降低运行成

本。智能空调采用变频控制技术,使压缩机运行更加高效,并结合用户数据进行AI优化,如根据过去使用习惯提前调整设定温度,以减少不必要的能耗。

根据相关研究,智能家电控制系统可实现显著的节能效果,例如,智能空调相比传统空调可节省约20%-30%的能耗,而智能冰箱通过优化运行模式可减少15%-25%的电力消耗。智能家电还可以集成能源管理系统(EMS),与智能电网协同工作,合理调配电力资源,例如,智能热水器可以在电网负载低谷期自动加热储水,并在高峰期降低运行功率,从而优化家庭用电结构,提高能源利用效率。

3.4 智能安防系统的应用

随着智慧城市建设的推进,公共安全面临的挑战日益增加,智能安防系统结合最新的视频监控技术、人脸识别技术、入侵检测技术等,能够在提高管理效率、提升响应速度的同时,做到精准、科学的安全防护,从智能视频监控到入侵检测与智能门禁,智能安防系统的各个组成部分形成了一个综合的防护网络,为各类场所的管理和运营提供了技术支撑。^[2]

3.4.1 视频监控与智能识别

传统的安防监控通常依赖于人工巡逻和人工监控,但这一模式在应对大规模数据和复杂环境时显得力不从心。现代智能安防系统通过将高清视频监控与人工智能(AI)技术结合,能够显著提高监控的实时性和准确性。高清摄像头的分辨率已经从最初的720P、1080P提升到了4K,甚至更高,这使得视频监控不再是单纯的“观察”,而是具备了数据采集和分析能力。

以人脸识别技术为例,这项技术近年来发展迅速,已广泛应用于公共安全领域。人脸识别技术基于深度学习算法,通过构建大型数据库,能够对进出人员进行自动比对与识别。深度学习模型通过对数万、数百万个面部图像数据的训练,能够准确识别不同光照、角度下的面部特征,识别率可达99%以上。在一些重要场所,如机场、车站、社区等地,安装了大量高清摄像头,通过这些设备,系统能够实时捕捉每一个进出人员的面部图像,并与数据库中的信息进行匹配,从而提高安防管理的效率和安全性。

智能视频监控系统不仅仅是对人员进行识别,更多的是通过集成的AI图像分析技术实现异常情况的自动检测,例如,当某个区域内出现异常人员聚集、突发事件、非法闯入等行为时,系统会通过深度学习算法进行自动分析,快速识别出潜在的安全隐患。此时,系统会自动生成警报信息,并及时向安保人员发送警告,大大减少了人为监控的失误,提高了应急响应的速度和精准度。

3.4.2 入侵检测与智能门禁

随着社会的安全需求不断提高,传统的安全管理手段已经无法满足现代城市中对安全的多层次、多维度需求,尤

其是在住宅区、商业大厦、重要设施等高安全要求的场所,传统的安防设备和方法显得力不从心,为此,智能门禁和入侵检测系统应运而生,并且迅速成为现代安防管理中的重要组成部分。^[1]

智能门禁系统是通过生物识别技术(如指纹识别、人脸识别、虹膜识别等)对人员身份进行验证,从而确保只有授权人员可以进入某一特定区域。这些系统不再依赖传统的钥匙或者密码,而是通过高精度的识别技术,极大增强了安全性。例如,人脸识别技术的引入,使得系统不仅能够验证身份,还能快速记录进出人员的时间和身份,生成详细的安防日志。对于某些高安全需求的区域,如政府大楼、科研单位、金融机构等,智能门禁系统的部署能够有效防止未经授权人员的进入,从而杜绝了可能的安全威胁。

智能入侵检测系统则是在对环境进行实时监测的基础上,及时发现并报告潜在的人侵行为。传统的人侵检测依赖于简单的红外探测或门窗磁力开关等设备,而现代的智能入侵检测系统则结合了雷达传感器、红外传感器、超声波传感器等多种技术,可以在更大范围内对环境进行实时监测,一旦检测到有非法入侵行为发生,系统能够通过声音报警、图像报警等方式迅速提醒安保人员。同时,随着技术的发展,现代入侵检测系统也具备了智能化的特点,可以通过AI算法对正常与异常活动进行智能区分,有效减少误报警的概率。例如,雷达传感器通过发射电磁波并接收反射波,能够感知到物体的运动轨迹,甚至能够判断出物体的大小、速度和方向,当系统检测到某一敏感区域内有异常物体接近时,会触发报警机制,及时向安保人员发出警报。红外探测技术则利用红外热成像原理,能够监测到人体等温度较高的物体的运动,尤其在夜间或光线较差的情况下,依然能够保持高效的监控能力。

4 结语

随着科技不断进步,智慧城市建设已经进入加速阶段,建筑电气与智能化专业的应用,将在智能家居、安防、照明等领域不断发挥重要作用,推动城市智能化、信息化进程,未来,随着物联网、人工智能等技术的不断发展,智能家居将在未来智慧城市中发挥更加重要的作用,建筑电气与智能化系统将更加智能、高效、环保,为居民提供更加便捷、舒适和安全的生活环境。

参考文献

- [1] 浅谈智慧城市建设下建筑电气与智能化专业的发展. 张开泉. 中国设备工程, 2024(09)
- [2] 智慧城市建设下建筑电气与智能化专业的内涵发展思考. 许大宇; 杨志超; 李祖明; 王忠; 陈黎来. 企业技术开发, 2015(01)
- [3] 剖析建筑电气智能化与绿色建筑. 魏方兴. 科技创新导报, 2018(23)