

Application and Development of Artificial Intelligence in Urban Lighting System

Zengqiang Wu¹ Sili Liu²

1. New Tonic Technology (Tianjin) Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

2. Tianjin Yike Automation Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract

The lighting system plays an important role in the urban operation and development. By optimizing the system design, it can not only enhance the image of the city, but also provide more convenience for people's lives. With the continuous development of intelligence, artificial intelligence is more and more widely used, and it is applied in urban lighting systems, combined with big data, Internet of things and other related technologies, to achieve the upgrade of lighting systems, and improve the intelligence and automation of lighting. Carry out remote automatic management work, early warning and response to problems, automatic identification and processing of faults, improve the service life of lighting equipment, reduce operation and maintenance costs. Based on this, this paper carries out the research work, briefly summarizes the application value of artificial intelligence and the specific application in urban lighting system, analyzes the main points of application design and future development trend for the reference of relevant departments and personnel.

Keywords

artificial intelligence; urban lighting system; apply

人工智能在城市照明系统中的应用和发展

吴增强¹ 刘四立²

1. 新拓尼克科技(天津)有限公司, 中国·天津 300000

2. 天津宜科自动化股份有限公司, 中国·天津 300000

摘要

照明系统在城市运行发展中发挥着重要的作用,通过优化系统设计,不仅能够提升城市形象,也能为人们的生活提供更多便利。随着智能化的不断发展,人工智能应用越来越广泛,将其应用于城市照明系统中,与大数据、物联网等相关技术结合应用,实现照明系统的升级,提升照明的智慧化、自动化程度。开展远程自动管理工作,预警与响应问题,自动识别处理故障,提高照明设备的使用寿命,减少运维成本。基于此,开展论文的研究工作,简单概述人工智能的应用价值以及在城市照明系统中的具体应用,分析应用设计的要点和未来发展趋势,以供相关部门和人员参考。

关键词

人工智能;城市照明系统;应用

1 引言

人工智能应用于城市照明系统中,促进智能照明系统的发展建设,便于打造更加智能化和自动化的系统,做好全天候的控制工作。而在具体设计中,需要考虑到楼宇照明、道路照明和景观照明等的具体需求,优化数据采集层、控制层等的设计。应用照明控制技术、故障分析处理、智能终端控制等先进的技术和装置,实现传统功能的升级。可以充分发挥人工智能优势,推动城市照明系统的进一步发展。

2 人工智能在城市照明系统中的应用价值

人工智能应用于城市照明系统中,可以实现智能控制。主要采用小信号控制光源,具有控制能力强、范围广、方式多、自动化程度高的优势。提前设置好照明控制器的参数,在大数据、物联网、传感器技术的支持下,实现智能照明的远程控制,自动调节灯光亮度,应用于多场景中。而且在人工智能技术的支持下,可以实现节能环保,降低整体的成本。智能灯光控制会通过其模块与负载相连,控制面板与模块之间通过数据线相连接,减少了安装的费用支出。无线技术的支持实现远程控制,不需要线缆敷设,也能节省相关成本。通过传感器捕捉环境信息,自动调节亮度、控制开关、节约电能消耗。而且在故障预防与运维模块支持下,能够快速预警故障信息,及时响应,有效解决故障,减少运维成本。此外,

【作者简介】吴增强(1985-),男,中国河北沧州人,本科,工程师,从事计算机研究。

智能照明系统通过调光控制和调整灯具上的电源,降低了安装和检修过程中的触电风险。也能够自动平滑调节电路中的大电压和尖峰电流,避免出现电网冲击电压的情况,减少了灯具的损坏率,保障了智能照明系统的稳定运行^[1]。

3 人工智能在城市照明系统中的具体应用

3.1 楼宇照明系统中的应用

人工智能应用于楼宇的照明系统设计中,打造智慧控制平台,融入楼宇智慧集成管理平台中。该平台可以实现与楼宇智慧照明系统和楼宇电气智能化控制的数据信息的互传与共享,在传感器、有线和无线设备等的支持下,收集整理关于楼宇内部的相关信息,经过数据处理和深度分析,开展多环境照明控制。在室内照明中,会根据室内的温度与湿度,自动地调节空间照度和色温,为人们提供舒适的环境^[2]。可以根据人们的生活规律,调节室内的亮度,缓解长时间工作的疲劳,根据季节气候自动地调节建筑物立面和景观照明场景。在图书阅读区域也会结合阅读需求,自动调节亮度和光线的色温。在博物馆等一些文物保护场所,会根据人流量以及展品的情况确定照明的照度。在教室会议室等区域会通过自然光线与遮阳控制系统的结合,为教学和会议提供适当的光线支持。

3.2 道路照明系统中的应用

在道路照明系统中,应用人工智能,发挥智能技术的优势,实现传统的有效升级。智能照明系统主要分为照明系统、道路安全预警系统等。其中照明系统主体包括单双灯控制开关、中央控制器和传感器,用于调控路灯的开关时间明暗程度。传感器的应用可以识别路灯周围的信息,包括粉尘、湿度、温度等信息,光敏电阻传感器可以监测光源情况,做好路灯亮度的调整^[3]。根据不同路段特性设置不同的照明标准和控制策略。例如在高速公路应用时,弯道处需要增加侧向照明。加入流量监测系统,监测道路车流密度情况,如果车流量比较大,需要增强照明。反之,可以减弱灯光,节约能源。道路安全预警系统可以监测道路的运行情况,捕捉车流量信息,将传感器获取的信息上传至数据库,通过智能处理,有效控制道路照明系统的质量。在高速公路的服务区应用智慧照明技术,打造相关的软件平台,以神经网络为基础,将传感器数据、天气、时间等作为模型输入,而灯具输出的照明是输出模型。能够开展远程精准控制照度控制和能耗控制等一系列工作。室外智慧路灯会统一纳入管理平台中,可视化的照明管理系统通过点对点的管理,降低运营成本实现单灯精准控制,根据运维服务动态调整灯具照明的情况,满足服务区的照明需求。

3.3 景观照明系统中的应用

城市景观照明是城市建设与管理的重要部分,不仅能够提升城市形象,也能提升人们的生活质量。通过合理地设计照明系统优化布局,可以使城市夜景更加迷人。因此,可

以将人工智能技术应用于景观照明控制系统的设计中,与大数据、物联网等相关技术结合应用,可以考虑到景观照明的需求,优化现场总线布置。设置双向、多变量和数字化的通信系统,开展现场环境信息的捕捉工作,执行相关指令,调节灯具的亮度和开关时间,通过动态调控,满足景观照明的不同需求,打造特色夜间景观^[4]。

4 人工智能在城市照明系统中的应用设计

4.1 系统架构设计

在城市照明系统中合理应用人工智能技术,优化系统架构设计,分为数据采集层、控制层和应用层。其中应用层主要包括远程开关控制、远程光线调节、能源消耗监控、故障预警与处理4个模块。系统包含多个互联的传感器和执行器,传感器收集整理信息汇总到中央处理单元。通过智能化处理后将信号发送给执行器,从而开展远程智能控制工作。

数据采集层由环境感知模块和物联网通信模块所构成。环境感知模块包含光敏传感器、气象站等多个设备实时的监控,环境中的光照条件气候信息等各项数据。在物联网通信模块的支持下,实现所有智能照明设备和传感器的互联。控制与处理层由边缘计算单元和中央控制系统所组成,可以快速处理分析前端采集的数据,及时响应于本地控制^[5]。在大数据和AI算法的支持下制定照明策略,然后将指令发送到各个智能灯具。

远程控制模块中,可以通过App远程控制照明设备开关,打破距离的限制。远程光线调节会根据室内外环境的情况,将数据反馈给中央处理器,用户可以根据需求调整光线的强度。能源消耗模块可以监控各照明点的能源消耗情况,上传至中央处理器,生成能源消耗简报,开展实时监控工作。故障预警与处理模块可以实时监测,及时发现存在的潜在风险,做好预警提供故障处理方案。在这一智能系统架构的支持下,可以进行动态化的环境监测和预警等一系列功能,做好远程控制与照明调整等。

4.2 照明控制技术

无论是道路照明,楼宇照明还是景观照明,都需要应用到照明控制技术,根据环境和用户的需求开展动态的调整工作。近些年,随着无线通信和互联网技术的不断发展,照明控制技术也进入到了新的阶段。因此在相关技术的支持下,研究人员进一步开发。基于优化算法的照明控制方法不仅可以实现自动化调整,也能通过远程控制和个性化的设置进行调整。在照明控制技术中,光传感器和动静传感器是十分重要的感知器件。传感器收集被照空间的光信息,例如对比度、亮度、光强、色差等,同时结合大数据平台获得阳光照射强度、遮光设备状态的各项信息^[6]。在AI算法的支持下,能够对这些数据进行深度训练与学习,开展动态的调整工作,有效控制照明系统提升系统的容错能力。在单灯控制和回流控制区域,可以根据区域的调度要求设计相关参数,

并加入自动调节亮度的控制单元,监测环境变化情况当人流照明亮度等发生变化时可以自动启停和调光控制,实现能耗的最优控制。在首次控制的基础上,记录当前照度条件下的灯具开启方案,深度学习,在后续可以自动化智能化地完成灯具的开启控制。

4.3 故障预警与处理

故障预警与处理是智能照明系统中的一项重要功能,能够自动监测灯具和照明系统运行的各项参数分析处理数据,与标准参数对比分析,及时发现其中的异常情况。开展自动报警与识别,初步分析故障类型。报警信号可以通过无线通信模块传输至控制中心,由工作人员第一时间获取相关信息。确定故障的具体位置、故障时间原因等,制定合适的维修策略。而且在人工智能技术的支持下,可能降低维修的难度,有效控制运维成本,延长灯具的使用寿命。

4.4 终端智能控制

终端智能控制装置的应用可以提高整个系统的智能化水平。也能节约资源,减少后期的运营与维修成本。该装置具有网络化、便捷化、集成化和智能化的特点。网络化是指通过互联网、物联网等先进技术的应用实现信息交换与通信。而且能够将信息转化为图形,十分便捷直观。该装置集成了计算机、微电子技术等多项技术,支持各项功能,便于自动收集整理分析各类信息,实现智慧化管控。在终端智能控制的支持下开展集中监控工作,实时采集监测控制城市。各区域下照明设备的状态,将数据以图标的形式展现出来,实现可视化管理^[7]。而且在GIS、GPS等技术的支持下,可以确定各区域的实际情况进行远程操作。

5 人工智能在城市照明系统中应用的发展现状与趋势

5.1 发展现状

现阶段,物联网、云计算、大数据等各种先进技术应用于智慧照明系统中,推动照明系统朝着高效、节能、智能的方向发展。如今智慧照明系统已经形成了一个庞大的产业链,涉及到硬件制造、软件开发和数据分析等多个领域可以

应用于各个方面的照明中。不过在具体的应用中,还存在一些问题,需要加强技术研发,进一步优化性能。不同组件生产的条件和工艺水平存在差异,因此,在智慧照明系统应用中,兼容性是一大决定性因素,也阻碍了该系统的合理应用和发展。

5.2 发展趋势

将人工智能应用于城市照明系统中,随着技术的不断发展,推动智能照明系统向智能化和绿色化的方向进一步发展。在人工智能、大数据等先进技术的支持下,提升了照明系统的智能化和自适应性,可以根据多维数据自动调整照明亮度,有效节约能源。在未来发展中,进一步融合物联网和云平台技术,实现设备之间的有效衔接和数据共享,开展全过程全面的智慧化管控。而且随着绿色环保理念的不断落实,照明系统的部分或者全部供电可以应用太阳能风能等可再生资源,减少对传统能源的依赖,实现绿色照明管理。

6 结语

综上所述,人工智能技术的合理应用,促进城市智慧照明系统的优化设计和发展。不仅能够开展自动化与智能化的管控,提高照明系统的运行效率,同时也能节约资源,减少故障的发生,满足城市运行的照明需求。

参考文献

- [1] 邓智斌.基于人工智能的城市照明控制系统优化设计研究[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2022(8):2999-3000.
- [2] 夏林.楼宇照明控制系统智能化应用探索[J].建筑电气,2021,40(5):32-34.
- [3] 董宇.基于人工智能的高铁站照明系统节能设计研究——以六安铁路工程为例[J].光源与照明,2022(1):23-25.
- [4] 张琳.基于人工智能的服务区智慧照明管理系统设计研究[J].光源与照明,2022(5):68-70.
- [5] 王洪水.基于人工智能和无线通信技术的智能照明系统研究与探讨[J].中国照明电器,2023(9):41-48.
- [6] 刘亮.高速公路隧道智能照明系统分析[J].北方交通,2024(2):71-75.
- [7] 杨亚红.城市景观照明的集成控制与管理[J].建筑工程技术与设计,2020(2):6.