

## 智能照明控制技术的发展 and 革新

侯克正, 赵芳, 胡涣涛, 顾玮, 何明国

深圳市赛欧菲照明科技有限公司 广东深圳

**【摘要】**随着时代的发展,绿色照明已经成为了日后照明行业的主要发展路径,而如果要实现绿色照明,则不可能绕开智能化照明控制,作为主要支撑技术之一,文章从阐述百年来照明控制技术的高速发展入手,论述了照明控制网络的现状,从而重点围绕着智能化照明控制技术进行了相关的分析。当前随着时代的高速发展,信息化已经逐渐融入到人们的生活当中并起到了至关重要的作用,如今传统模式下的照明控制模式已经不适合当前社会的需求,因此采用智能照明控制技术成为了当前时代的主要需求。本文明确了注重照明提升和节能环保是核心任务,并且文章当中分析了当前照明技术的现状和缺点,并且围绕着 LED 灯,提出了日后照明控制系统发展的路径,并根据绿色照明这一根本准则,提出了智能灯具研发方案与思路。

**【关键词】**智能照明控制技术;节能环保;LED 灯;发展和革新

**【收稿日期】**2022 年 11 月 8 日 **【出刊日期】**2022 年 12 月 21 日 **【DOI】**10.12208/j.ijme.20220065

### Development and innovation of intelligent lighting control technology

*Kezheng Hou, Fang Zhao, Hutao Hu, Wei Gu, Mingguo He*

*Shenzhen Sophie Lighting Technology Co., LTD., Shenzhen, Guangdong*

**【Abstract】**with the development of The Times, green lighting has become the main development path of the lighting industry in the future, and if you want to realize green lighting, it is impossible to bypass intelligent lighting control, as one of the main support technology, this paper from the rapid development of lighting control technology in one hundred, discusses the current situation of lighting control network, thus focus on the intelligent lighting control technology for the relevant analysis. At present, with the rapid development of The Times, information has gradually integrated into people's lives and played a vital role, now the lighting control mode under the traditional mode is not suitable for the needs of the current society, so the use of intelligent lighting control technology has become the main demand of the current era. This paper clarified the focus on lighting improvement and energy saving and environmental protection is the core task, and the article analyzes the current lighting technology status and disadvantages, and around LED lights, put forward the future development of lighting control system path, and according to the fundamental principle of green lighting, proposed intelligent lighting development scheme and ideas

**【Keywords】** intelligent lighting control technology; energy saving and environmental protection; LED lights; development and innovation

### 1 引言

在 19 世纪 70 年代末,伟大的发明家爱迪生使得白炽灯问世,这标志着人类世界正式进入到通过电力照明的崭新使其,是人类文明发展的一个重要里程碑。

照明技术发展一直伴随人们的生活。照明控制技

术则一直是照明技术当中不可忽视的一部分,自从爱迪生发明了近现代通用的电灯泡以后,照明控制技术便应运而生,已经有着百年的历史了。

通过我们的研究发现,智能照明控制技术的发展经历了电气设备、微电子技术、软件和硬件通信网络

时期。现阶段, 智能照明控制技术早已走上人类世界舞台。光源技术、电气设备技术、微电子技术、自动控制技术、通讯技术、互联网技术等多门学科成为了这一技术的基础, 这些技术相互联系、彼此融合。在如今智能社会, 智能照明控制技术逐步向环保节能、智能化和信息化方向发展<sup>[1]</sup>。确定了现阶段电气自动化、自动化技术、智能化系统是智能照明发展的主要方向, 也是日后能够顺利实现绿色照明的重要途径。

## 2 现状与发展

智能照明灯具的优势在于, 在进行设计的过程中, 首先需要节能模型进行相应的调整、之后通过智能调光技术进行更加细致的掌控、然后通过自然光, 计算光敏度, 最后以红外传感器为媒介, 从而实现各种场景需求。目前智能照明技术, 从现有数据来看, 照明节能率可达 15%~75%, 光源寿命也能够过去的基础上扩大二倍以上。智能灯具的发展当前主要从几个方面进行发展, 分别是控制系统, 电路管理, 开关系统, 如果能够从这几个方面实现智能化, 则可以在最大程度上提高灯具的性能和效率, 并且降低能耗, 这也是智能灯具当前主要发展的方向。

### 2.1 总线式照明控制网络

现阶段, 根据总线的智能照明系统控制系统或互联网、LED 城市夜景灯光控制系统软件、城市道路路灯/景观亮化无线网络集中监控系统和集成化 LED 智能灯泡是照明控制系统的重要组成部分。现阶段, 在建筑照明行业, 根据分布式控制总线 DCS 原理与现场控制一般原理的测控系统较为常见。这样的系统在没有主控设备的控制下也可以运行, 如果上位机出现了故障, 也不会导致下位机的不可使用, 作为新一代的控制总线, 通过自动控制领域, 它以数字通信系统为中心创建的, 传统 4~20mA 数字信号传送标准和一般的开关信号传输技术早已彻底被替代。其特点是全数据、独立、串行、多点互连、双向通信。这是新一代的智能通信检测系统, 改正了老模式的众多缺陷。该照明控制系统根据现场控制总线, 合乎 ISO/OSI、TCP/IP 通讯协议和以太网 (IEEE 802 LAN) 标准。为了方便通讯, 围绕着载波通信监听多方面访问/冲突查检管理方式加以实现。智能监控系统选用 IEEE 802 局域网络标准, 根据无屏蔽掉五级线和全双线互联网完成。网络拓扑结构可分为总线型, 树型和星型。但没有环型的模式。

总线传输速率为 9.6kbps。如果加入网桥、交换

机, 或者以光纤交换机作为辅助, 这一照明控制系统可以朝着大、中型扩展。需要注意的是, 总线式照明智能控制系统具有开放性的优点, 这就使得运用智能网关、智能路由器、交换机、光纤与光纤交换机或无线基站 AP, 可以几乎无视通信协议, 使得有线或无线通信网络实现任意互联<sup>[2]</sup>。灵活多变且功能众多, 不仅可以保证大型照明控制系统的运作, 远程控制的实现也是没有问题的。

自从上世纪 90 年代, 历届奥运会体育场馆都在采用总现实的照明控制系统后, 经过近三十年的发展, 如今在大型建筑、工矿企业、道路照明、公共照明等多个社会场景都有着总显示照明控制系统的身影

但是, 总线式照明智能控制系统也并非没有缺点, 其主要缺点在于, 其系统设定的专业性太强灯光编程设定好以后, 没有相关知识的人群则很难通过其复杂多变的编程实现控制, 必须找专业人士解决, 这就使得这个过程中出现了诸多不便, 造成总显示照明控制系统仍然只是在一些特定的场所出现而不能实现普及。另外, 除了这一问题以外, 感应传感器还存有性能粗糙的难题, 如一些红外线感应传感器仅有单物理参数鉴别。鉴于此, 操作过程中可能发生错判和误判, 给消费者造成困扰。主要是因为照度传感器所面临的照明控制系统品种繁多, 难以精准精确测量平均照度, 也难以精确控制照明系统软件。总线式智能化照明控制系统的规划必须综合布线, 过程繁琐复杂, 日后如果要进行改造也是一个需要面对的难题; 因此对其进行变革是当前的主要路径。

### 2.2 工业现场总线用于照明控制

正常情况下, 很多出色的工业生产现场控制总线 FCS, 只要研发了充足的照明控制总线控制模块, 只需有明确的性能, 就可用作 LonWorks、can 总线等智能化照明控制。LonWorks 具备搭载了 3 CPU 的“神经细胞处理芯片”, 夯实了通讯协议的开放式, 全方位适用 ISO/OSI 的 7 层通信模型。在无线通信系统中十分自由, 对众多不同类型的传输介质都有极强的适应能力。其通信速率可达 1.25Mbps LonWorks 具有很强的开放性, 因此在扩展大型网络或无线网络上可以说是毫无难度, 并且基于这一优点, 还能够保证移动监控的顺利运行。

## 3 一体化固态智能灯具

当代微电子技术的高速发展, 尤其是 LED 等固体照明光源的发展, 使得 LED 灯当中可以安装上开

关元件,完成单灯自动化技术,产生一体化的智能灯泡。这是一个离散式的非数字化照明全自动控制类型。举例说明,内嵌红外线感应器 LED 智能灯泡能够实现“人去灯灭、随手关灯”的环保节能照明。原理框图如下图 1 所显示。高过-273(绝对零度)的物件可能会存在红外线辐射,因而检测模块选用热释电红外线感应器和菲涅耳透镜。在菲涅耳透镜上放置一种滤光片,使通过的红外线光波长为 $9\mu\text{m}-10\mu\text{m}$ ,专用于人体体温 37 的人体红外线辐射检测,抑止别的辐射干扰。菲涅耳透镜探测器提升探测器的光学敏感度,从而使得探测距离得以延伸。延时电路进行,灯亮了后,适度增加照明时长,在步行距离内有着充足的时间开展安全性照明。有一些具备智能化延迟时间作用。当电源开关检测出人体活动之后,全自动将时间延迟,并且将最后一个人的活动变成时间延迟的开端。

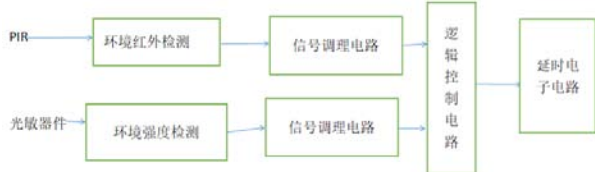


图 1 一体化红外感应 LED 智能灯具原理框图

还有一个例子,是 LED 双亮度智能灯具,它是通过微波雷达探测进行控制的。该灯具的理论基础是具有“似光性”特征的微波和多普勒效应两大理论,采用集成化小型平板式雷达天线,结合鉴频技术,单片机和与雷达探测器控制信号接口的 LED 变功率驱动电源,从而使得 LED 灯具能够双亮度照明<sup>[3]</sup>也就是说:“人来灯亮,人走灯暗”,在工作当中,能够保证百分之百的性能,待到关灯之后则降为 30%亮度,这样的灯具对于一些地下建筑或晚间背景光很弱场合来说,具有十分重要的作用,不仅很好的提供了便捷,还节省了不必要的电量支出。图 2 所示为一体化微波雷达双亮度 LED 智能灯具的控制策略。

一体化固态智能灯具的优点首先在于节能,其次质量和成本都令人十分满意,因此,如果可以大规模应用,将带来巨大的经济效益和社会效益。当前环境下诞生的一体化固态智能灯具虽然是雏形,但是在发展上已经有了明确的方向,今后的功能和品种一定会有着巨大的发展

#### 4 结束语

通过文章我们可以有着几点总结,首先是通过将固态光源和智能管控的融合,将是照明历程上的一次

大革新,完全扭转传统照明的方式,使得人类的生活朝着下一个阶段行进。

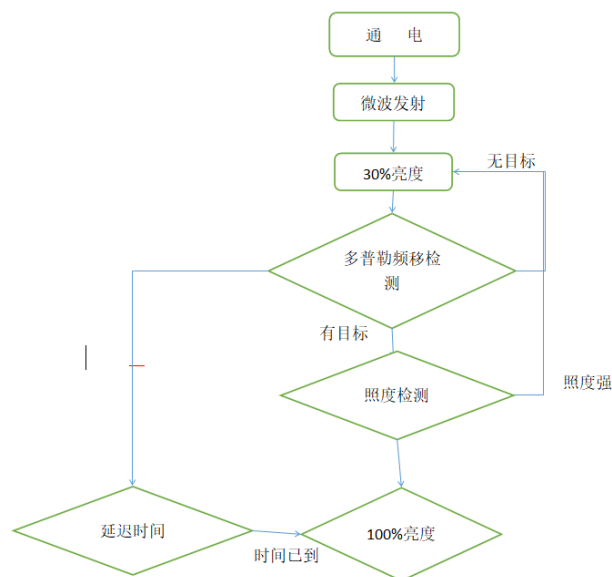


图 2 一体化双亮度 LED 雷达感应灯具的控制策略

第二点,如果要实现智能照明,我们首先要实现节能照明。目前,而这一方面恰恰是主要难点,如今,在高速公路和等级公路方面,该技术已经实现了突破,但是道路方面仍然存在着诸多的问题。而通过研究,发现通过推广 LED 道路照明灯具与基于物联网的优化节能控制系统融合,是主要的发展路径。

正如我们上面所分析的那样,虽然目前已经有多重智能灯具且具有自身的发展方向,但是目前仍然处于起步阶段,研究当中还存在着许多的问题亟待解决。

#### 参考文献

- [1] 智能照明控制技术发展现状与未来展望, [期刊论文] 《照明工程学报》 PKU -2014 年 2 期梁人杰 Liang Renjie
- [2] 智能照明控制技术在工业厂房照明系统中的应用, [期刊论文] 《铁道工程学报》 ISTIC PKU -2007 年 7 期郭莉莉 GUO Li-li
- [3] 智能照明控制技术在城市夜景照明工程中的应用, [期刊论文] 《中国战略新兴产业》 -2019 年 18 期王安国

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS