

# 室内LED照明控制策略与技术研究进展

郭鑫磊

深圳市诺明光电有限公司 广东 深圳 518000

**[摘要]**近年来的中国经济发展迅速,社会进步的速度加快,因此造成了一些负面影响,即能源消耗量增加,能源短缺问题严重,电力行业就需要对电能供应不足的问题予以解决。照明技术不断创新,节能效应日渐凸显,尤其是LED节能灯具得以普遍应用,在于其环境保护性、能源节约性,而且使用寿命比较长,取缔了传统的灯泡,白炽灯和灯泡型荧光灯等长期以来都在使用,现在已经逐渐退出市场。但是,室内LED照明在具体的应用中也会存在弊端,这就需要采取科学有效的控制措施。本文着重于研究室内LED照明控制策略与技术研究进展。

**[关键词]**室内照明; LED; 控制策略; 技术; 研究进展

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.394

## 引言

各个行业在发展的进程中相继出现了能源匮乏的现象,这对其可持续发展非常不利。企业的经济效益与生态效益产生矛盾,就需要面临巨大的环境保护压力。从灯具市场的情况来看,LED节能灯在新技术的支持下已经在日常生活普及应用,而且在公共空间照明方面起到了重要的作用,使得照明需求得以满足的同时,还符合低碳经济发展需求<sup>[1]</sup>。人们对于照明市场越来越青睐,LED节能灯不仅照明效果良好,而且可以实现能源节约,使得电力行业稳定可靠发展,达到节能效果,由此实现环境保护,同时实现低碳经济效应。

## 一、LED照明技术的应用中所存在的问题

### (一) LED节能灯生产技术水平不高

LED节能灯虽然已经普及,但是会受到各种因素的影响使其不能达到预期的效果。由于LED节能灯的市场管理不善,导致一些假冒伪劣产品充斥着市场,即便是正规的LED节能灯厂家,其在技术上也会被国外企业所控制。由于企业的自主研发能力不足,就会使得产品生产设施以及工艺技术缺乏先进性,生产产品的能力不高,其质量无法保证,所以缺乏市场竞争力。一些规模不是很大的企业采用生产低价位产品,用外购的方式组装,以提高经济利益,但是由于没有完善的技术标准,在散热和配光曲线方面都难以保证质量,投入使用之后甚至产生负面效应,造成快速光衰,故障发生率非常高,这样会导致产品发展进度缓慢。

### (二) 配套电源缺乏稳定性

中国城市在用方面主要采用的是220V工频交流电,LED照明主要应用半导体光源,供电方式为直流低电压。在供应电能的过程中,需要将AC-DC转化电路安装在灯具的内部以及灯具的外部,要注意以LED的电流以及电源相适应,不会受到LED电流驱动的影响<sup>[2]</sup>。通常LED灯具的生产厂家会在灯壳上连接电源,保证产品的整体性,美观度也有所提高,但是这样会导致两者的热量叠加,如果周围的环境条件不是很好,如果工作环境的温度超过规定标准,LED节能灯具就会缩短使用寿命,严重影响电源的正常使用,不能很好地发挥其功能。所以,采用这种操作方法会导致LED节能灯的使用寿命缩

短,主要是由于操作不符合规范,影响了LED节能灯具质量。

## 二、室内LED照明控制策略

### (一) 应用传感器对LED照明予以控制

传感器本身就是一种信号采集和机电转换的装置,采用了比较成熟的机电技术。随着微机电技术的兴起,传感器技术逐渐小型化、智能化方向发展,不仅可以发挥多种功能,而且成本越来越低。光敏传感器、红外传感器等各种类型的传感器都可以用于LED照明灯具,发挥其智能控制作用,传感器在运行的过程中所采集的各种物理量信号向电信号转换,可以通过集成电路的转换器实现,采用单片机以及DA(d/a)转换器就可以采集信号,应用智能技术进行处理,使得LED灯开关得到有效控制。在单片机上设置各种控制要求就可以LED灯的开关时间、亮度、颜色显示以及颜色变化情况予以控制,从而达到节能的效果。

### (二) 将光敏传感器传感器用于LED灯具

光伏LED灯具是一种高度智能化运行的灯具,其所采用的是清洁能源,诸如风能和太阳能等等进行发电,利用电池储存能量。所以,做好自动能源管理是非常重要的。光敏传感器作为一种电子传感器,其功能是非常理想的,在自然光照明变化的时候可以对电路的自动开关予以控制。光敏传感器有一个重要的优势,就是能够根据天气、时间和地区对室内LED照明自动开启和关闭,与荧光灯相比,如果是比较大的室内空间,在明亮的白天可以减少电力输出,耗电量甚至能够减少53%,使用寿命能够达到50000到100000小时之间。正常情况下,LED照明灯具的使用寿命通常会维持在40000小时左右。对于夜光颜色,可以采用红、绿、蓝彩色变化方式,使得室内更加绚丽多彩,发挥活跃气氛的作用。相比较于原有的黄色荧光体,红色、绿色、蓝色荧光体的显色性能更好。

### (三) 将红外传感器用于LED灯具

红外传感器的工作原理是探测人体发出的红外辐射,当人体发射大约10 μm的红外辐射的时候,由菲涅尔滤光片增强,经过收集之后传输到热释电元件被动式红外探测器中。当人处于主动状态的时候,红外辐射的发射位置就会相应地出现变化,元件的电荷平衡就会失去,热释电效应将电荷向

外释放。红外传感器将红外辐射能量通过菲涅耳滤光片转换成电信号，由此实现热电转换<sup>[3]</sup>。当被动式红外探测器的探测区域内没有人体处于运动状态的时候，红外传感器对于背景温度有所感知，随着人体进入到检测区域中，热释电红外传感器通过菲涅耳透镜就可以对人体温度感知，也能够了解其与背景温度之间的差值。之后采集信号，并比较系统中现有的检测数据，就可以明确是否有人已经进入到检测区域当中。

无源红外传感器由菲涅尔滤光片、热释电红外传感器和配套的低噪声放大器三部分组成。菲涅尔透镜有两个功能：一项功能是聚焦，即热释红外信号在PIR上会产生折射；另一项功能是将检测区域划分为多个区域，有亮区，也有暗区，当移动物体或者人进入到检测区域当中，由于温度变化会有热释红外信号产生，通常与匹配低噪声放大器相匹配。随着探测器上的环境温度有所提高，尤其是与正常体温接近的时候，传感器就会失去灵敏度，其增益会由其进行补偿，使得灵敏度有所提高<sup>[4]</sup>。输出信号可以对电子开关驱动，由此控制LED照明电路的开关。从供电范围来看，是为AC180V至250V（50/60Hz），红外传感器检测范围被控制在3m至15m之间，其标准ifS-BULB3W灯可以达到80lm，如果为5W灯，甚至可以达到140lm。将红外传感器安装在LED光源模块中，红外线传感器如果已经探测到人体温度，就会在50多度内自动开关，非常适合在室内应用。

超声波传感器与红外传感器类似，对于运动目标的自动检测中使用。发射超声波传感器主要应用的是多普勒原理，通过晶体的高频超声就可以感知人体，可以选择一个典型的25 - 40 KHZ波，之后控制模块检测反射波频率，如果处于物体运动区域，反射波的频率会产生轻微的波动，此即为多普勒效应，由此对运动物体的照明区域予以确定，由此对开关予以控制<sup>[5]</sup>。

超声波具有纵向振荡特性，可在各种媒体中传播，诸如气体、液体、固体等等，而且传播的速度不同，具有折射现象和反射现象，在空气中传播频率不是很高，能够很快衰减，但是在固体、液体中衰减不是很大，而且传播的距离比较远。超声波传感器就是将超声波所具备的特性充分利用起来。超声波传感器有较高的灵敏度，有很广的范围、没有盲点、不会受到障碍物干扰，该技术已经应用多年，效果得到认可，被确定为检测小物体运动的最有效方法<sup>[6]</sup>。所以，这个系统可以通过LED灯进行敏感控制。由于超声波传感器有非常高的灵敏度，空气振动、通风、供热和制冷系统以及周围相邻空间的运动都会使其被误触发，所以需要超声波传感器做好校准工作。

（四）将温度传感器用于LED灯具实施过温保护

温度传感器的负温度系数被广泛应用于LED灯具的早期超温保护中。如果LED灯使用大功率LED光源，必通常会使用多翼铝散热器。室内照明空间比较小，使用LED灯依然需要面对散热问题。LED灯具不能很好地散热，就会使得LED光源由于非常热而熄灯。当打开LED灯之后，热量会在灯头浓缩，热空气自动上升，供电生活就会受到影响<sup>[7]</sup>。所以，设计LED灯的过程中，附着在铝散热器LED光源附近，能够实时了解温度变化情况。当灯杯铝散热器温度提升的时候，这个电路就可以促使恒流源的输出电流自动降低，灯具的温度因此降低。当灯杯铝散热器温度上升并已经达到设定值的时候，LED电源自动关闭，可以起到灯过温保护的作用。随着温度下降，灯会自动开启。

### 三、LED照明技术研究方向

当前国家倡导低碳经济发展，处于这样的环境中，多数企业生产LED节能灯具的时候，以功率比较小的LED节能灯为主，主要是控制好成本以提高经济效益，比如，生产LED吸顶灯或者LED球泡灯等等，用于各种环境的室内照明，诸如办公场所、商业场所以及家庭照明等等都可以使用<sup>[8]</sup>。由于使用覆盖面比较广，所以市场逐渐被打开并形成一定的规模。企业也会生产大功率的LED节能灯，这是长远发展考虑，这些产品有更好的未来发展前途，在大型的公共场所以及隧道照明中都可以很好地发挥作用。

LED照明技术进步速度加快，大大提高了发光效率，同时提高了灯具的使用性能，促使照明行业的应用范围不断扩大，在室内照明不仅仅发挥其功能性，而且还可以发挥装饰效应，并向工矿灯方向发展，由此使得LED节能灯的市场竞争力提高，相关技术都在不断进步，通过合理使用太阳能可以得到良好的绿色照明效果。太阳能组件传来的电能传输到蓄电池中储存，当LED照明需要电能的时候可以随时提供，天亮的时候，太阳能组件接收光能并存储，此时处于充电状态。室内照明采用LED节能灯，以发挥其作用存在明显优势，刺激通用照明行业快速发展<sup>[9]</sup>。此外，LED发光二极管的光色不是很刺眼，非常柔和，更容易被人们所接受，能够满足人的视觉需求和审美需求。

在照明行业中，LED照明已经逐渐普及，白炽灯在市场中已经不多见了。LED节能灯市场扩大，使得很多的同行企业转型，过渡到LED节能灯生产，针对有关技术深入研究开发，国际大企业的垄断价格逐渐被打破，成本得到有效控制，LED节能灯生产企业对LED节能灯市场的未来发展前景充满信心。

### 结束语

通过上面的研究可以明确，LED照明不仅质量好，而且效率高，有一定的环保价值。当前LED节能灯具普遍使用，已经取代了传统灯具，由此获得节约能源的效果。更为重要的

（下转第561页）

由图5可知,1次解吸,解吸后液Re浓度超过20g/L,解吸率接近85%;2次解吸时,解吸后液Re浓度约为3g/L,解吸率达97%;3次解吸时,解吸后液Re浓度在0.4g/L以下,解吸率为99%。

#### 4 结论

(1) 采用弱碱性阴离子交换树脂吸附废酸原液中的铼,受溶液初始浓度、吸附和解吸过程中硒等因素影响,其饱和吸附容量低,仅为21.25g/L,解吸后液中铼的浓度也较低,不利于铼的回收;而采用弱碱性阴离子交换树脂吸附还原后液中的铼,不仅饱和吸附容量高,为100.52g/L,解吸后液中铼的浓度也高,有利于铼的回收。

(2) 采用离子交换树脂吸附工艺,最能体现其优异性的原本是吸附低浓度目标物,但有杂质元素干扰时其优势不明

显;而无杂质元素干扰,适当提高原液浓度,树脂吸附饱和容量和解析后液浓度均提升,更有利于铼的回收。

#### 参考文献

- [1] 党晓娥,孟裕松,王璐,等.铜钼矿冶炼过程铼的行为研究与工业应用实践[J].有色金属(冶炼部分),2017(6):45-52.
- [2] 何忠,钱勇,彭子英.铼在闪速熔炼铜过程中的分布及回收[J].中国稀土学报,2000(18):400-402.
- [3] 钱勇.溶剂萃取法制取铼酸铵[J].铜业工程,2004(3):26-28.
- [4] 刘红召,符新科,王威,等.离子交换法从淋洗液中回收铼过程中硒的行为[J].矿产保护与利用,2020,40(5):70-75.

(上接第558页)

是,LED节能灯具适合室内照明,使用寿命比较长,其市场潜力是非常巨大的。但是,从当前的LED照明应用情况来看,依然存在一些问题,需要认真分析,明确产生问题的原因,并采取科学措施解决,以真正地实现低碳照明。

#### 参考文献

- [1] 吴铁保.基于物联网的智能LED照明集中控制系统研究[J].科技经济导刊,2020,000(25):69-70.
- [2] 鲁涛,薛龙飞.一种智能室内照明系统的控制方法及装置研究[J].黑龙江科技信息,2020,000(9):88-89.
- [3] 何伟娜.LED半导体照明技术存在的问题及优化策略分析[J].数码设计,2020,009(10):17-18.
- [4] 梁正恺,王旭.LED智能照明控制系统的开发与应用[J].大科技,2020,000(7):293-294.
- [5] 黄荣丰.探讨LED新技术在景观照明中的新发展及其应

用[J].城市照明,2021,005(1):47-48.

- [6] 鲁涛,薛龙飞.一种智能室内照明系统的控制方法及装置研究[J].科学技术创新,2020,000(9):32-33.
- [7] 邓伟.LED照明灯具调光调色技术的发展趋势与应用价值[J].中国高新科技,2020,000(13):25-26.
- [8] 王加安,吕超,顾偲雯,等.室内可见光通信LED布局研究与性能分析[J].长江信息通信,2021,000(1):68-69.
- [9] 张屹,宋赛春.城市更新项目中室内功能性照明的设计策略[J].光源与照明,2020,000(2):45-46.

#### 作者简介:

郭鑫磊(1982年8月)男,满族,籍贯内蒙古赤峰市人,本科,职位:研发总监,研究方向:智能家居。