

# 普通公路隧道LED节约型照明的应用

钱恺<sup>1</sup> 赵光琪<sup>2</sup> 李剑<sup>3</sup>

1. 昆明公路分局; 2. 水富公路分局; 3. 绥江公路分局

**摘要:**在国家提出建立节能减排型,可持续发展的社会这一大的政策环境下,LED照明因节能方面的突出特点得到广泛的应用。同时针对LED节约型照明在普通公路隧道工程应用,国家也提出了具体的节约型设计的要求,LED节约型照明的配光要求,散热要求,电源的要求。随着工业智能化发展,LED节约型照明的应用也从06年的初步应用逐步向智能化应用发展。

**关键词:**普通公路隧道; LED节约型照明

在国家提出建立节能减排型,可持续发展的社会这一大的政策环境下,随着国内公路基础建设工程越来越多,尤其是在重庆、广东等地区的高速公路隧道建设中,LED照明的应用先后取得了充足的实践经验,LED照明应用的效果逐步被认可。

## 一、LED节约型照明技术在普通公路隧道中的应用需求

### (一) 节约型应用的设计要求

首先,经过多年的实际应用经验的积累,国家相关部门已经制定了比较完善的LED照明产品的制造和检验标准要求,明确提出LED照明产品中的灯具最低质保期为三年。

其次,在节能方面国家也提出LED照明产品中灯具的技术指标:外观完整,无气孔无破损,外表面光洁度好;外壳强度高,耐腐蚀,达到等级二的标准;外形曲线符合科学的配光曲线,对公路路面的照射均匀且明亮;随为节约型照明产品,但最低光效为100lm/w;因我国地理跨度大,气候变化范围大,要求灯具工作温度安全范围-20℃~55℃;最低质保期为三年,因此50000h灯具光的衰减不得高于30%。

## 二、普通公路隧道中应用的关键点

### (一) LED节约型照明的配光要求

LED节约型照明在普通公路隧道的应用中,必须要解决的问题是眩光对驾驶人员的影响。结合普通公路隧道的建筑结构特点以及安装LED节约型照明的方式对配光的影响进行科学分析,为实现LED节约型照明在隧道空间内分布合理,来选择安装最科学的横向光束和纵向光束。科学测量和分析证实,达到最佳光线利用率的应用是LED灯光光斑为矩形,灯光均匀度最理想。与之同样重要的是LED节约型照明的出光率,这就要求设计人员运用多重光学透镜和反射杯原理,对LED节约型照明做二次光学设计。

### (二) LED节约型照明的散热要求

科学研究发现,半导体材料性能的稳定性、质量寿命等受使用环境的温度影响是不可忽视的。LED节约型照明也不例外,随着工作环境的温度逐步升高,光照输出量衰减明显;LED节约型照明的稳定性也不可保障,表现为光源色差变化较大,且不可逆。以上现象直接影响LED节约型照明的耐用性,使用寿命不可预知。因此,国家对LED节约型照明的散热提出综合考虑的要求,结合自然散热技术、主动散热技术以及热管辅助散热技术和结构设计应用,从而实现普通公路隧道是项目的光照效果和使用寿命的双重要求。

LED节约型照明的自然散热技术实现成本不高,实现技术容易,利于保障产品的稳定性,其原理是利用自然风流的相对流动几热能的辐射效应散热。但这种散热技术的使用前提是LED节约型照明的结构设计合理,利于风的对流;主动散热技术散热效果相对前一种更好,其原理是利用安装在灯具中的风扇,形成和提高风的对流效果,但其缺点是提高了制造成本,可能还要增加噪

音甚至缩短使用寿命。热管辅助散热技术散热效果是很好,其原理是利用安装在灯具中的散热结构件散热,在一定程度上提高了风的对流带走的热量,但其也存在提高了制造成本的缺点,对产品外观影响也比较大。综上所述,要实现普通公路隧道LED节约型照明应用的散热要求,同时要考虑耐用性和工程造价问题,是要结合实际情况做出决策。

### (三) LED节约型照明电源的要求

LED节约型照明一个重要的应用是节约能耗,因此在普通公路隧道中使用时要能依据车辆通过量和当时的隧道外光亮度,实现LED节约型照明亮度自动调节的功能。这就要求LED节约型照明的控制系统要能采集相关位置的车辆通过量数据和光照信号,再通过适合的动力电源的调节,实现LED节约型照明的光照度调节。但因工作电流、电压的波动对LED节约型照明影响较大,在实际应用时必须配备可靠性高、可控性强的稳定电源,才能保障光照度和LED节约型照明的稳定运行,同时提高产品的使用寿命。

## 三、LED节约型照明在普通公路隧道中的应用趋势

近20年,我国在科技领域投入促进了工业智能化发展,LED节约型照明的应用也从06年的初步应用逐步向智能化应用发展。LED节约型照明智能化应用,降低了工作人员个人素质对照明效果的影响,使得普通公路隧道中光照调节更及时,更自然。同时将节能环保的作用发挥的更极致。

早期的LED节约型照明在公路隧道调节光照度是靠人工调整分布在隧道各个区域内不同功率和设计的LED灯具来实现区域高度分级的,这种调光方式能实现公路至隧道内光照度的过渡,但受到工作人员的主观感受影响较大,同时对气候变化、昼夜更替的变化不敏感、不及时,诸多因素造成能源的浪费。而伴随着工业智能化的发展,LED节约型照明智能化控制得以实现,高度智能的控制系统将通过设置在普通公路隧道内外的感光设备对周围环境的光亮度进行实时监测,再结合综合数据采集设备收集的各类信息,科学分析和计算普通公路隧道各个区域所需的光通量。最终控制系统将综合隧道车辆通行安全性、LED节约型照明节能要求,及时调控普通公路隧道各个区域的灯具。

## 四、结论

综合LED节约型照明早期应用和未来的应用趋势,在保障普通公路隧道中车辆通行安全性的基础前提下,产品设计人员应结合LED节约型照明在实际应用效果,加强设计投入,提高技术研发能力,设计和改进LED照明产品;工程设计人员应综合智能化控制技术,合理设计布局LED节约型照明,充分利用该技术特点,实现节能环保的目的。LED节约型照明科学化智能化发展,提高其在普通公路隧道工程应用的经济和社会效益是未来的发展目标。

## 参考文献

- [1] 杨明宇,李盛亮,王晓宇.绿色公路理念在隧道工程中的应用[J].北方交通,2019(03):79-82+85.
- [2] 王勇,王国欣,李书渝,李金会,苏井高,向明.公路隧道施工成洞段LED照明优化设计研究[J].隧道建设(中英文),2019,39(04):651-660.
- [3] 吴忠.新型氙气灯在公路隧道照明系统中的应用[J].中国交通信息化,2019(07):140-141.