

LED路灯在道路照明中的优势

本文主要分析阐述了LED路灯在道路照明中的若干优势。与传统光源路灯相比，LED路灯可以提供更好的光品质，更高的可靠性。LED路灯的指向性控制也更好，可以减少不适眩光及对环境的光污染。本文还探讨了在LED路灯替代传统路灯时常见的一些误区，以及 Philips Lumileds的高光效大功率LED如何帮助客人实现更优的产品设计

关键词：LED路灯 光品质 可靠性 指向性

介绍

随着LED性能不断提高价格不断下降，以及LED路灯过去数年在市场上的实践摸索经验总结，LED路灯的关键技术要点已被灯具厂商熟悉掌握，现在的LED路灯已经具备了远超传统路灯的性能指标。可以说，LED路灯全面替换传统路灯的时代已经到来。本文通过介绍LED路灯的一些特点，来阐述其在道路照明中的优势。

光品质

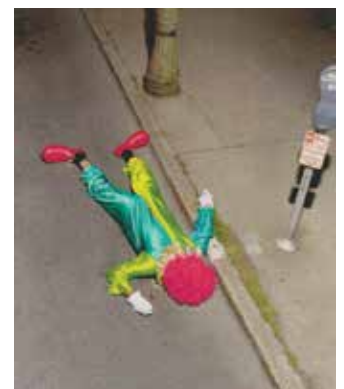
LED路灯与传统路灯的显色指数对比如表1所示，显色指数是表征人造光源还原被照射物体本来颜色能力的一个指标，显色指数越高，还原能力越好。从表1可以看出，LED路灯的显色指数远超传统光源路灯。图1的两张图直观的反映了这种差别。而且据统计，高显色指数白光光源有助于增强可视性和提高环境的安全性[1]。

表1 LED路灯与传统路灯显色指数对比

光源	显色指数
低压钠灯	~5
汞灯	17
高压钠灯	24
LED	70



低压钠灯



LED

图1 LED光源与低压钠灯颜色还原能力对比

美国Virginia Tech交通学院曾经做过这样一项测试，他们让驾驶者在不同的光源环境中从远处去识别待测物体，并且记录下可以识别的最远距离，结果如图2所示。它表明，在LED 4000K/5000K相关色温的环境中，即使光源功率只有传统高/低压钠灯的一半，驾驶者也能有最远的识别距离，很明显这会对道路交通安全带来很大

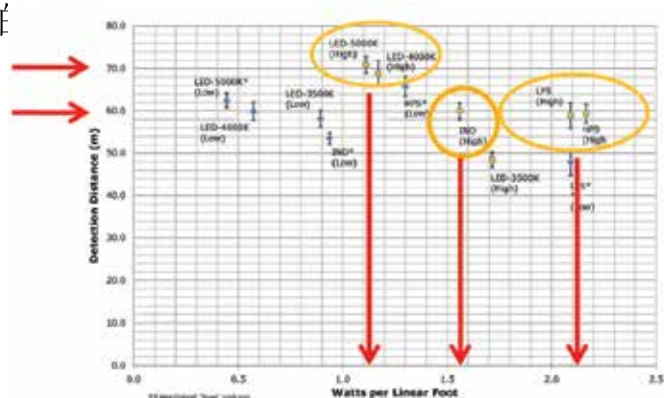


图2 不同光源环境中驾驶者可以识别待测物体的最远距离

高可靠性

良好设计的LED路灯可以实现6万小时的寿命，与传统金卤灯大约1万5千小时的寿命相比，金卤灯要替换3次，考虑光源替换成本、重新安装成本等，LED灯具可以得到由高可靠性带来的成本节约。

在隧道应用中，LED灯具的高可靠性显的更为重要。与传统灯具相比，LED的抗震性能更好，因此可以极大的减少由于维修、替换和道路封闭带来的成本。

Philips Lumileds的高功率LED可以帮助实现更可靠的LED路灯设计。我们拥有总共超过12亿小时的器件测试时间，可靠的GGI(gold/gold interface)连接，完全自动化的生产车间。生产环节有完整的统计过程控制，共有130多项控制参数，以及硬件连接的在线监测系统确保产品品质，且完全可以实现器件回溯。

我们还需要指出，LED的可靠性只是整个灯具可靠性的必要条件而非充分条件。根据appalachian lighting systems公司对LED灯具失效的一个统计分析表明，LED器件失效导致的灯具失效只占10%的比例，如图3所示。因此，只有在系统层级保证各个子功能模块的可靠性才能保证灯具整体的可靠性。

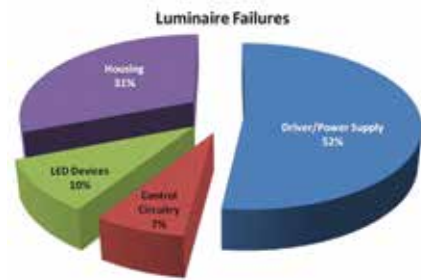
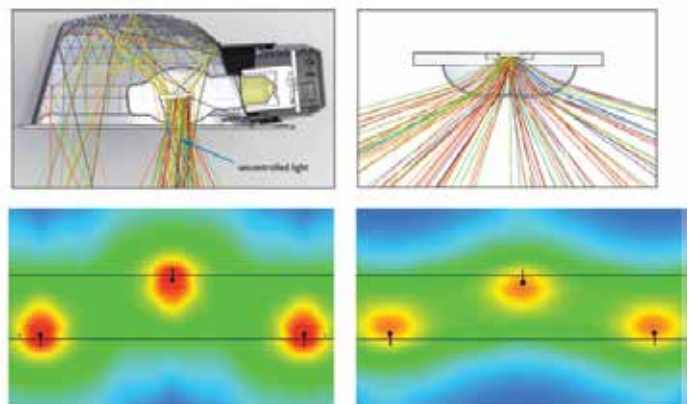


图3 导致灯具失效的各种因素分析

指向性控制

图4表示与传统光源相比，LED光源在光的指向性控制上有无可比拟的优势。传统的HID(high intensity discharge)灯用反光罩实现配光，很多的光都集中的灯杆下面或者灯杆背后，致使均匀度较差和光的浪费。而利用LED与透镜实现配光，道路表面均匀度更高，浪费的光也减少了。



HID灯(配反光罩) LED(配透镜)

图4 传统光源与LED的指向性控制对比

图5表示了一个传统光源路灯的光输出分布，其中只有黄色区域(11)的光是有用的光，确保道路安全。浅橙色区域(9)的光

会照射到房间里，影响人的舒适感，久而久之会对健康带来不利作用。橙色区域(1)的光会照向天空，让夜晚的天空不再漆黑，造成光污染。而且据研究表明，光污染会影响空气质量。

图6显示了从1908年到2002年近100年里洛杉矶市上空夜景的变化，随着灯具数量规模的急剧增加，夜空已经不再漆黑，而是一片霓虹色。

至2012年，该市21万支路灯中的近一半已经替换成了LED路灯，由于与传统光源路灯相比LED路灯可以实现更好的指向性控制，城市的夜空重新回到了黑色，如图7所示。



1988年



2002年

图6 1908-2002年洛杉矶市的夜空变化

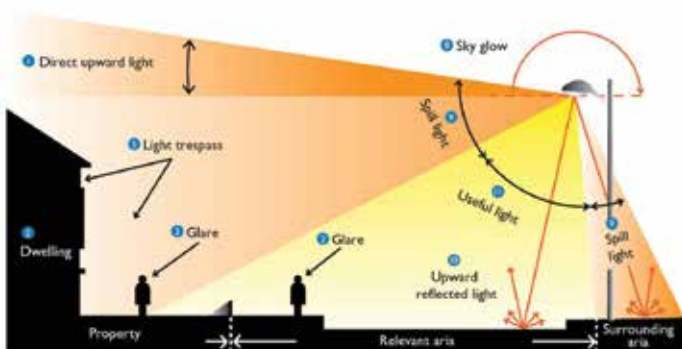
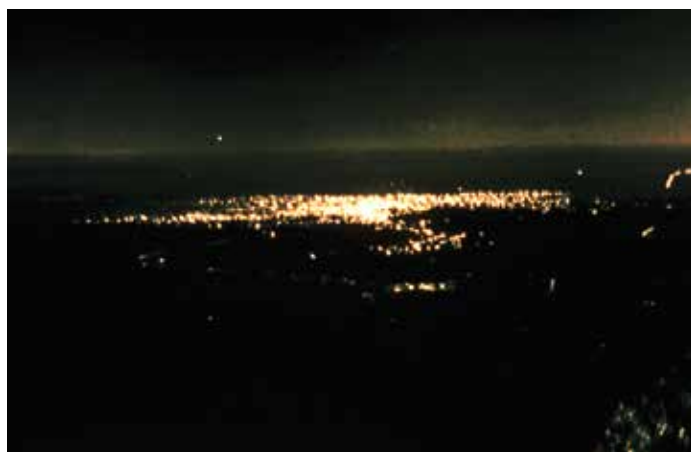


图5 传统光源路灯光输出分布



1908年



图7 近一半路灯替换成LED路灯之后的洛杉矶市夜空

LED路灯替换传统路灯时的一些误区

在进行LED路灯替换的过程中，很多业主方其实并不是非常了解真实的需求，所以他们就简单的把要求定成了光源光通量和原来一样，但这样其实是有问题的。如图8所示，传统的金卤灯光源采用反光罩配光，能有效利用的光只有55%，而LED采用透镜或者反光杯配光，能有效利用的光超过80%。这样即使光源光通量一样，LED灯具的光通量也已经多出25%。所以即使减少LED光源的光通量，也可以实现同样的效果。

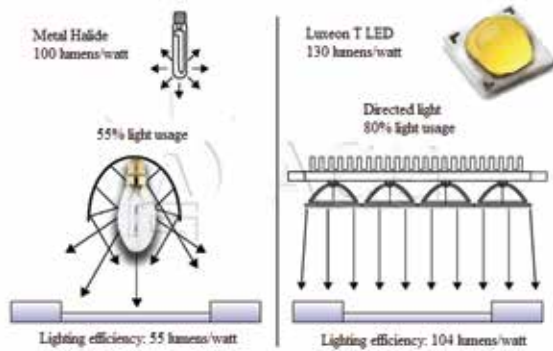
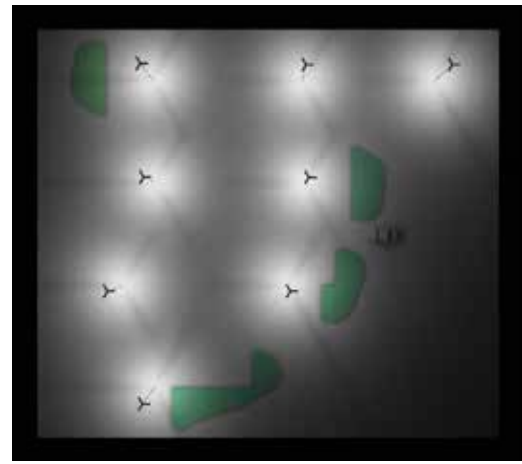
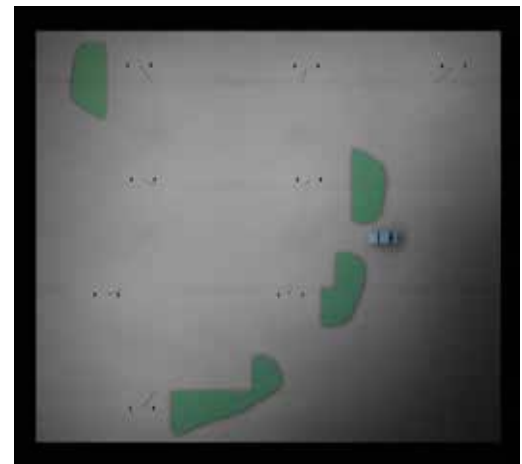


图8 传统光源灯具与LED灯具的配光效率对比

另一个问题是在现有的系统中可能提供了比实际需要的更多的光。以图9的停车场照明为例，在停车场保证一定的最低亮度是非常关键的，但在现有系统中，灯杆下面会出现亮点，虽然这可以帮助提高平均亮度，但也带来了光和能量的浪费。而利用LED照明配光灵活的特点，可以实现更好的均匀度，并且利用更少的能量就可以满足最低亮度的要求。



现有系统带来了光和能量的浪费



LED路灯

图9 停车场照明

合理的设计有助于消除亮暗点，增加照明舒适度并且节约更多的能量。如图10所示，与下侧采用传统光源的照明设计相比，上侧采用LED的设计可以减少40%的能量消耗，并且实现更高的最低亮度和均匀度。

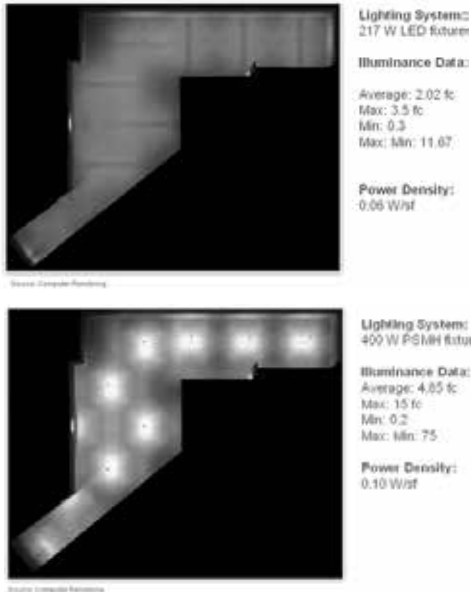


图10 合理的照明设计可以在更节能的同时提高舒适度

Philips Lumileds大功率LED的优势

Philips Lumileds大功率LED采用如图11所示的薄膜倒装TFFC(thin film flip chip)结构, p、n极的电气连接都通过下部多个金球连接, 无金线, 不遮挡出光, 而且带来更高可靠性。整个芯片表面电流密度分布非常均匀, 因此带来了业界最优的流明维持率表现。如图12所示为LUXEON T 4000K色温/70显指产品在1000mA驱动电流不同温度下的流明维持率表现[2], 可以看出即使在非常恶劣的105°C条件下, 在1万小时的流明维持率仍然在100%以上, 按照TM21规则也可以保证6万小时的L70寿命。

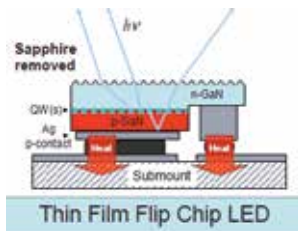


图11 薄膜倒装结构

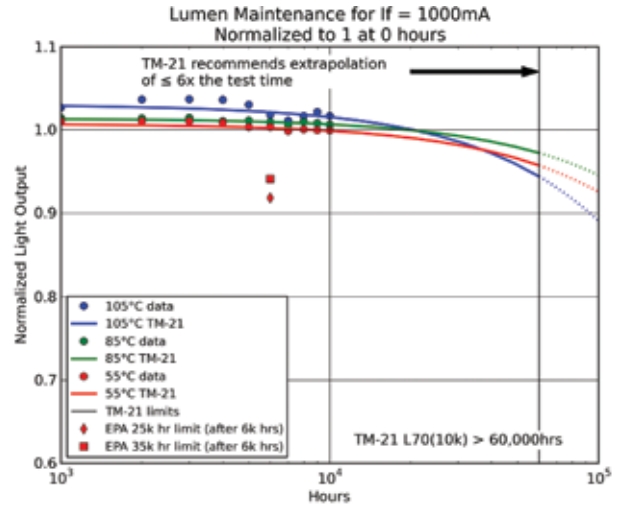


图12 LUXEON T 4000K色温/70显指产品在1000mA不同温度下的流明维持率表现

Philips Lumileds的LUXEON TX可以带来业界同级竞争产品中的最高光效。以路灯中常用的4000K色温/70显指为例, 在700mA/85°C结温下典型光通量可以达到270lm, 光效为137lm/W, 可以很容易的帮助客人实现110lm/W的超高灯具光效设计。


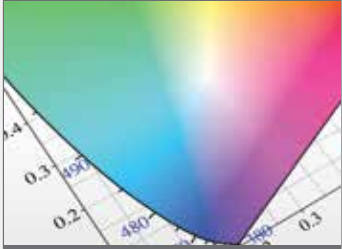


同时, Philips Lumileds从2011年就开始推行的颜色不分档(freedom from binning)概念也可以帮助客人的灯具实现更好的颜色一致性, 并且简化库存管理。

结论

本文通过详细的数据阐明了LED路灯在道路照明中可以带来的若干优势。LED路灯全面替换传统光源路灯指日可待。

参考文献

1. City of Los Angeles Sept 2012
2. Philips Lumileds LUXEON T LM80报告

配套系统	LED光谱混合	系统计算机	LM-80报告
			
选择再售且经预先审核筛选的组建，以帮助完成系统设计	在将不同颜色的LEDs组合在同一应用的过程中，测算未来生成的光色（白光或彩色光）	根据设计输入的讯息，推测系统整体性能表现	针对Lumileds具体的LEDs提供LM-80报告

敬请访问 www.philipslumileds.com/designtools 以浏览我们不断扩大中的配套支持系统

关于我们

Philips Lumileds 聚焦于一个目标：创制全球最高性能表现的通用照明，手机闪光灯，显示器背光和汽车照明用LEDs。通过提供LED芯片、LED封装器件以及与刚性或柔性基板集成一体的组件。我们为下一代照明应用的开发者提供灵活的供应链选择。

Philips Lumileds明瞭固态照明并不仅仅是关于能效而已。它还关乎优雅的设计，重塑的形状，开创性的市场和供应链的简化。它是一个大家共享的愿景。了解更多关于我们综合的LEDs产品组合。敬请访问 www.philipslumileds.com。



(C) 2014 Philips Lumileds 照明公司。版权所有。LUXEON是Philips Lumileds照明公司在美国及其他国家的注册商标。

www.philipslumileds.com
www.philipslumileds.cn.com

Philips Lumileds 照明公司将不对任何类型的数据缺失或任何从提供的信息和数据的使用而产生的直接，间接结果所造成损害有赔偿的责任。尽管 Philips Lumileds 照明公司已试图提供最准确的信息和数据。但这些材料，服务信息和提供的数据仅视为参考。Philips Lumileds 照明公司即不保证，也不担保其内容和所提供的信息的准确性。Philips Lumileds 照明公司保留随时更改恕不另行通知的权利。您作为使用者在使用或下载所提供的材料。信息和数据时同意本声明和使用者协定。