**高速公路中LED的应用前景探究**

**1  前言**

　　近年来LED（LightEmittingDiode，发光二极管）技术取得了突飞猛进的发展。LED作为新型光源，具有寿命长、发光效率高、功耗低、调光性能好、显色指数高、不怕震动、方向性好、工作电压低、环保、发展潜力大等众多优势，这使LED成为[高速公路](http://www.ednchina.com/SEARCH/ART/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%D9%B9%EF%BF%BD%C2%B7.HTM)照明的节能光源选项，陆续在国内多条高速公路安装使用。失败案例不少，但也有成功案例，而由于LED材料的价格等因素又使得成功案例的初期投入相对较大。在国家节能降耗的政策指导下，LED照明在高速公路的应用也进入了新的发展时期。到底LED照明是否适合高速公路的未来发展呢？

**2  大功率LED的优点**

　　（1）节能

　　陕西吴子高速公路前义坪隧道原设计采用高压钠灯，箱变为315kVA，后在实际使用中改用LED，用80kVA箱变，实际功率仅为60kW，实际使用中，照明效果达到设计要求。相对高压钠灯，使用LED照明可以节能约70％左右。

　　（2）寿命长

　　LED是一种半导体，在散热良好的情况下，当光通量衰减到80％时，其寿命达到50000小时。而金属卤化物灯的寿命约12000小时，高压钠灯的寿命约20000小时。经销商在推介LED照明的一个重要宣传点就是基本10年内免维护，可见LED照明的[长寿命](http://www.ednchina.com/SEARCH/ART/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD.HTM)。LED的长寿命能有效减少灯具的维护工作，降低运行成本。

　　（3）显色性好

　　LED光源输出白光，色温适中，为5000K～6000K，相比高压钠灯，光色更为自然，显色性也比高压钠灯好很多，高压钠灯的显色指数只有20左右，而白光LED可以达到65～80。LED的高显色性无疑有助于司机及行人识别目标，在同样的路面亮度下提供更好的通行条件。

　　（4）光源方向性好

　　高压钠灯或金属卤化物灯是全空间发光的光源，需要将一个半空间发射的光线通过反射器改变180°方向投向另一半空间内，反射器对光线的吸收和光源自身的挡光是不可避免的，灯具效率一般仅有70％左右。与传统光源不同，LED是定向发光的，LED的光源由非常多个LED组成，通过设计每个LED的投射方向，使受照路面获得均匀的照度，光线的利用率比传统光源高很多。

**3  制约因素**

　　LED虽然有很多优点，但在实际运行中，LED光源的应用在现阶段仍然存在一些制约因素，正是这些原因在一定程度上阻碍了LED在高速公路上的发展。

　　（1）发热问题

　　改善LED的发热问题是攻克大功率照明灯具的关键。LED的工作状态和散热设计不仅直接关系到LED实际发光效率，也关系到实际使用寿命。通常所说的LED芯片光效是指结温在25℃时的芯片光效，由于散热设计和环境温度的影响，在实际使用中，结点温度往往会大大高于25℃，导致光效大幅下降。以结温25℃时100lm／W的芯片为例，实际使用中可能只有60～70lm／W。

　　台湾的一家科技公司发明了回路热管（LHP）冷却技术来替代现时常用的散热片散热技术，已经很好地解决了这个问题，大大提高了LED灯具的使用寿命。经过3年实际测试表明，每天工作12h，其光衰小于3％。预计在工作10年以后，其光衰只有20％。这就基本上解决了寿命的问题。

　　（2）性价比问题

　　由于目前LED芯片的价格仍处于较高水平，LED路灯的价格与传统灯具相比仍较高。列出上海某市政道路的实际数据如表1所示。



　　通过以上比对可发现，目前LED光源的性价比仍处于较低水平。但LED是半导体元件，随着电子科技的飞速发展，技术越来越先进，价格会越来越低廉。作为新兴光源，LED正处于飞速发展的阶段，目前大功率白光LED的光效已达到150lm／W，通过对其发光机理的研究，推算出LED的理论光效可达350lm／W，具有很大的发展空间和潜力。

　　（3）没有统一标准

　　目前还没有统一的LED光源生产国家技术标准，每个厂家按自己的标准生产自己的产品，彼此间很难通用。LED光源灯具的结构设计均为一体化设计，即其相关器件无法现场更换，无论是LED光源损坏或是电源故障，一有问题则必须整灯拆除更换，维护工作成本大大增加。LED产品的升级换代速度很快，接口又没有国标约束，随着芯片的更新，厂家很难保证在若干年后还生产现有的产品。届时产品的备品包括维护就成为运行维护部门棘手的问题，一条路一种路灯的尴尬现象会显现出来。

**4  结语**

　　近年来，在国家节能减排政策的号召下，国内多条高速公路上马LED照明，有成功的经验，也有失败的教训。

　　在统一的LED国家标准没有制定出来之前，LED行业鱼龙混杂，大家一拥而上抢占市场，但是由于目前的LED芯片核心技术及货源均在国外，国内在没有完全处理好后工艺封装散热技术和没有对产品进行充分的可靠性试验的情况下，就不负责任的匆忙将产品推向市场，一些高速公路和市政道路就不幸的作了试验的小白鼠。但瑕不掩瑜，由于LED光源的显着优点和白光LED技术的日臻成熟，节能、长寿、光照均匀、灵活方便、绿色环保的半导体光源在高速公路照明系统中的应用，对节省建设资金，缓减用电矛盾，减少建成后的维护保养工作，构建节约型社会具有重大意义。相信LED光源在高速公路上有着广阔的应用前景。