

关于LED灯管标准的思考

浙江上光照明有限公司

柯建锋 陆军民

2011.1.10

现状

- 国内2006年有一些企业开始制造LED灯管，目前很多公司在制造生产LED灯管，但是至今没有LED灯管的国家标准或行业标准
- 在欧洲多个品牌的LED灯管由于存在安全隐患被召回和禁售
- 去年年底的半导体照明示范工程招投标没有将LED灯管产品列入
- 国内 / 国外合同能源管理在许多项目中已经 / 需要使用LED灯管，标准的缺乏一定程度上会影响到推广使用

LED管灯怎么走？



日本情况

- 日本灯泡工业会在今年10月8日制订发布了直管型LED灯的标准即JEL801：2010
- 日本东芝照明和松下电工随后在环保相关展会“Eco Products 2010”（2010年12月9-11日，东京）上，分别展出了符合日本灯泡工业会（JEMA）规格（JEL801：2010）的直管型LED灯
- 松下和东芝LED灯管产品分别将于12月底和2011年1月上市

欧洲情况

- CTL provisional decision sheet #0702A规定了适用的标准及附加安全要求
- 最近将LED灯管列入IEC PAS 62560附加要求
- Philips Master LEDtube SA/GA



日本标准解读

- JEL801：2010标准的适用范围为一般照明用、带L型灯头的直流驱动的直管型LED灯管，功率单灯60W以下，直流电流350mA，最大电压95V
- 不适用驱动内置的自镇流LED灯管
- G13灯头和自镇流LED灯管存在安全隐患

➤ 适用于驱动电源外置的LED灯管。标准不包含驱动内置的自镇流LED灯管

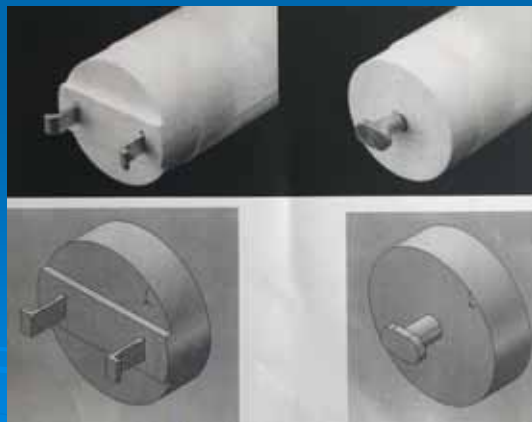
- 驱动电源外置能充分体现LED灯管产品的特点和LED的超长寿命的优势，LED灯管寿命可以真正达到4万小时寿命以上
- 驱动电源目前寿命还无法达到相应的匹配
- 如果将驱动电源和灯管做成整体，其中之一损坏则整根灯管需要更换，两者的相互影响对寿命更是不利

- 标准目前只规定了两个规格产品的技术参数要求，分别是600mm和1200mm长度的两个规格
 - 灯管的光通量规定分别要达到1000lm和2300lm，显色指数要达到80，只针对昼白色(N)即5000K左右的色温，其他的色温暂时没有给出
 - 功率规定最大值分别为16.6W和33.3W
 - 相应的光效最低分别为60lm/W和69lm/W
 - 国内为了节能，一般功率做的比较小，光通量也要小一些，需要注意实际照明效果能不能达到要求，不能光顾节能而不顾照明质量

- 驱动电源为恒流350mA，600mm长度灯输出电压范围为22.5-47.5V，1200mm长度灯为45-95V
 - 有利于标准化，不同的规格采用相同的电流标准，600mm和1200mm长度的两个规格用同样350mA的电流
 - 功率的变化通过输出电压调整，也适合恒流驱动电源的特性，能在比较大的电压范围内恒流，功率最大值分别为16.6W和33.3W
 - 荧光灯的工作电流（电感带启动器）
 - 18W T8：0.37A，管压最大值64V
 - 36W T8：0.43A，管压最大值113V

➤ 灯管灯头与传统荧光灯G13不同，采用新的L型灯头L16

- 一端L16-A双灯脚，电源从此端单端输入，另一端L16-B单灯脚可接地。
- 对替换安全性的考虑，这意味着灯管不能与现在灯座兼容，灯座需要相应的配套
- 在保证安全性的前提下仍适用原来的灯座，有利于产品的推广



➤ 灯管电压输入无极性

- 驱动电源输出为直流电压，这就要求灯管内采取适当措施，一般采用全桥整流电路实现

➤ 灯管重量小于500克

- 与传统荧光灯管的要求一致，与灯头的结构的安全性要求一致。

➤ 变形

- 热收缩在温差50K时的两个端面的长度尺寸变化小于2mm
- 规定了灯管自重引起的下垂允许值，不超过10mm
- 考虑了LED灯管的材料特性，一般采用铝合金和PC塑料材质，热收缩会比玻璃管的高很多

➤ 配光的要求

- 标准规定下方120度夹角立体角内的光通量超过70%是不允许的
- 一般照明用，灯管光输出为宽光束
- 采用透明罩虽然透光率会高，但视觉不舒适，光束角较小，采用磨砂罩仍有LED颗粒感，视觉质量不如加扩散剂的PC罩
- 采用PC加扩散剂的高透光率表面均匀亮度技术是实现高质量照明的技术选择

➤ 标准的其它安全性的项目

- 灯头互换性、机械强度、灯头扭矩
- 灯头温升，灯头爬电距离、电气间隙
- 防触电保护
- 绝缘电阻(500VDC 1min)
- 电气强度(1600VAC 1min)
- 耐热性、耐燃性
- 故障状态、异常状态

欧洲标准解读

➤ IEC PAS 62560附加要求

- 改型LED灯管(Retrofit LED lamp)：直接替换
 - 定义：不允许任何灯具的结构性改动，使用其它装置替代启辉器，并不认为是灯具进行改动
 - 存在镇流器功耗问题
 - 存在电子镇流器线路替换的难题
- 转换型LED灯管(conversion LED unit)：改变电路，需要多方面考虑灯具安全性

➤ 产品铭牌

- 工频与高频适用标识
- 替换启辉器标识
- 不能用于应急灯标识

➤ 防触电保护

- 灯管一端插入时，另一端不带电

➤ 绝缘电阻和电气强度

- 两端灯头脚之间4M
- $4U+2000V$

➤ 灯头温升

- 不高于替换的荧光灯条件下的温升

➤ 灯头机械强度

- 灯头相对于灯管转动不大于 6 度
- 新灯灯头扭矩
 - G5 0.5Nm
 - G13 1.0Nm
- 灯管热处理2000小时后扭矩
 - G5 120度 0.3Nm
 - G13 140度 0.6Nm

➤ 失效条件

- 不同镇流器连接
- 电子镇流器用高频源加基准阻抗模拟测试
- LED灯总阻抗不高于IEC60081中串联阻抗的2倍
- 电源电流始终不得被整流，防止镇流器过载，正负半周差小于峰值的30%
- 镇流器短路测试

总结

- 应重视和加快国内LED灯管标准的制订，在国家标准未制订前，应鼓励行业标准、地方标准的尽快制订
- 日本的标准值得我们国内借鉴，从未来LED灯管的发展趋势看，我们认为外置驱动及驱动电源标准化是LED灯管发展的趋势
- 欧洲改型LED灯管标准有其局限性，长远来看，不应成为我们的选择
- LED灯管是现阶段合同能源管理的非常适合的产品，政府在下一次招投标时应考虑将LED灯管纳入范围

谢谢！

