

忽悠人的白光 LED

夏俊峰 2010.06.15

不知是商人还是专家，为了他们自己的利益，或是他们无知，既没有研究好理论，也没有做或做好实验，就拿出一些说法来忽悠人。大家被他们忽悠得掏出大量的银子，却没有得到应有的回报。

他们都在哪些方面忽悠了你们呢？下面来看看。

忽悠一：LED 是冷光源，没有热量，没有热辐射

这是曾几何时的忽悠，现在已经不太好使了。但这是发生过历史。这个忽悠曾经让不少人吃了苦头。因为相信这个说法，他们 LED 照明产品设计没有成功。

曾经接触过一家公司，用 3W 级白光 LED 做一个类似打火机那么大的手电筒，结果是 LED 粒子从铝基板上掉下来了——焊锡都烫化了。跟他们讲这么小的结构不能用 3W 工作，热量大，这个小结构散不了。结果他们的工程师说他们的老总是散热专家。那我也就只好离开，随他去怎么样了。（这家公司原本是一家五金厂）

LED 有没有热辐射？绝对有！LED 是冷光源，只表明它的发光不是靠温度升高到炽热状态而产生的。但是，电流流过 LED，材料的体电阻以及克服 PN 结电场，电流做功而产生热。而且这个热量并不会因为发光多少而有减少^[1]。既然有热量，最终还是散失到大气中。从传热的方式来看，采用自然散热方式时，辐射散热就是很重要的一个方式。

你可以将手放在一个较大功率的 LED 光源前面一定距离内感受一下，是不是很热。你可不要说是因为你的手吸收了可见光而产生了如此大量的热。（可见光有大的热效应吗？）

假如按照目前流行的说法，LED 的热量是由于光在内部被吸收造成的，也就是说，可见光被吸收后会产生热，那么，光射出 LED 后，被物体吸收后产生热，岂不就是说 LED 辐射热了吗！那和那些人说的 LED 没有热辐射不是矛盾了吗？

好在现在事实已经教育了大家。现在谁还用 LED 把热量不当回事，那~~，你自己看着办吧！

忽悠二：LED 的寿命是 10 万小时。

对于 LED 的寿命是 10 万小时的说法，要视不同材料的 LED 而定，不能一概而论。

四元材料的红、黄光 LED，50% 光衰的寿命，也许能达到 5 万小时以上。但对于绿光和蓝光的 LED，寿命则比较短。白光 LED 由于还有荧光粉的效能衰减，寿命更低。1W 级封装的大功率白光 LED，目前寿命在 2 万小时左右，这是在有较大的散热器时，环境温度在 18~26 度的环境下的实际测试数据。实际灯具则由于灯具体积的限制，散热状况相对不如测试，所以实际灯具的寿命还会低些。

看看这些年来对白光 LED 寿命的说法，大家应该有些想法了。最早时，号称白光 LED 的寿命是 10 万小时，大概 3 年前，已经有说是 5~6 万小时了。07 年勤上光电的 LED 路灯标准给出的寿命是 5 万小时。09 年广东省的 LED 路灯标准给出的寿命是 3 万小时（也是勤上起草的）。湖北省的 LED 路灯标准给出的寿命是 2 万小时。

对于这种寿命越做越差的现象，好些人还可以找其它的毛病来为 LED 庇护，说是灯具配套件的寿命短影响了 LED 灯具的寿命。比如，最突出的说法就是：电源采用了电解电容，电解电容的寿命很短才造成灯具寿命短。

对于大功率封装的 LED，寿命要远高于小功率封装的 LED，上述配件造成对灯具寿命的影响，假

如成立的话，那么，小功率封装的白光 LED 灯具却明明白白地出现 LED 的光衰失效在先，电源没有失效的事实，这怎么解释呢？现在应该很多人已经认识到插件封装的小功率白光 LED（如 $\phi 5$ 的、草帽的）的寿命不如 3528 型贴片封装的好。是否很多人也认识到，这种封装不如大功率封装好？

对于 LED 的寿命问题，不要再忽悠了，实实在在做点研究吧。

忽悠三：150W 的 LED 路灯可以替代 400W 的钠灯

现在装在示范路上的 LED150W~180W 路灯是在替代 400W 钠灯吗？从了解的情况看，实际是替代的 250W 钠灯。替代 400W 钠灯不过是对 LED 路灯照明报极大希望的人有意或无意地在忽悠人。某些学者在办公室里研究，忽悠了人可能是无意。而很多商人，除了不懂之外，为了利益也要夸大地进行忽悠。看看那些 LED 替代钠灯的效益分析，哪个不是用 150W 的 LED 替代 400W 钠灯来计算的。如果只是替代 250W，哪有可观的经济效益？如何能忽悠的动政府出资？

LED 路灯的寿命究竟如何，照明数据究竟如何？生产厂商自己都不清楚。结果忽悠得政府给他钱、给他场地做实验。现在很多地方的结果测试结果已经出来了，是骡子是马，大家也都心知肚明了。

忽悠四：20W 的 LED 日光灯可以替代 40W 的直管荧光灯。

事实是，那些开发 LED 日光灯的人，可能没有好好研究荧光灯的标准，也没有好好测试过荧光灯，或没有找到标准的荧光灯来测试。所以做出了错误的结论。

先来做一些数据比较。

表 1 是一些荧光灯的标称数据和实测数据对比。

表 2 是荧光灯和 LED 管灯的照度对比。

表 1. 几种灯具的光通量和功率对比

品牌	灯管标称功率 (W)	实测灯具功率 (W)	标称光通量 (lm)	实测光通量 (lm)	$\phi_{测} / \phi_{标}$
T8 荧光灯	36	32.86	2400	1576.5	0.6569
欧普照明 T5 荧光灯	28	26.84	2500	1807	0.7228
雷士照明 T5 荧光灯	28	23.38	2500	1652.4	0.6610
飞利浦 T5 荧光灯	28	27.86	2500	2117.1	0.8468
LED 管灯	23	22.89		1574	

注：1. 灯管标称功率是不含镇流器的。

2. 实测灯具功率是包含镇流器的。

表 2. 荧光灯与 LED 灯的照度归一化对比

灯 具	横距 纵距	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
		飞利浦 28 瓦 T5 荧光灯	1.85	1	0.94	0.71	0.47	0.32	0.22	0.16	0.12	0.09
23 瓦 LED 管灯	1.85	0.94	0.75	0.49	0.29	0.17	0.10	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02

注：以飞利浦灯横距为 0 米时的数据为基准。

从表 1 我们可以看到，市场上的荧光灯，基本上不符合标准要求，实测光通量与标称值相差非常大！一些 LED 日光灯的鼓吹者说，传统光源是各向发光的，所以有一半向上的光没有用。所以，从表 1

的数据可见，20W 左右的 LED 灯似乎完全可以替代 36~40W 的荧光灯了。事实果真如此吗？

从表 2 的实际照明效果看，23W 的 LED 管灯还抵不上不合格 28W 的飞利浦 T5 荧光灯！按照忽悠者的算法：28W 荧光灯的有效光通量应该是 1058.55lm。那么，实际结果岂不是 1574lm 的 LED 灯还不如它吗？即使按照他们说的灯具效率是 70%，那么荧光灯的有效光通量是 1481.97lm，还是比 LED 管灯的光通量小呀。如此说来，应该是荧光灯的光通量应该有个比 LED 大的修正系数才是。简直成了笑话了。是数字可笑吗？还是这样算的人可笑？不能为了 LED 就这样随意凑个数字贬低传统光源和灯具吧。

表 2 是对荧光灯的照度测试对比，还没有采用什么反光的灯具，仅仅是白色的石膏天花板反光。若是采用具有反射器的灯具，那么，23W 的 LED 管灯更没法和 28W 的荧光灯比了。

这里要说明一下，测试用的 LED 本身的光效是 77lm/W 的。可不要说是用烂 LED 来做对比哟。LED 灯是采用磨砂的光罩。

为什么会有 20W 的 LED 日光灯可以替代 40W 荧光灯的说法呢？

由于荧光灯市场的混乱，多数厂家的荧光灯管质量不合格，镇流器不合格，导致 36W 的荧光灯实际点亮灯具总功率只有 23~32W 左右，正常时灯具总功率应在 44W 左右（电感整流器消耗约 8W，电子镇流器消耗约 5W）。所以，20W 的 LED 日光灯替代的不是真正的 36W 荧光灯，而是替代的品质极次的垃圾产品。根据我们采用 09 年 8 月前的 LED 实际测试，24W 的 LED 管灯只是能够基本替代次品 28W T5 荧光灯！

现在这个忽悠要让 LED 管灯制造者自己吃点苦头了。因为不少用户已经开始采用能源管理合同（EMC）模式来进行采购，即通过与传统光源对比，用每月节省的电费作为货款逐月支付。这样一来，一盏灯的货款可能要 3~4 年时间才能收回。货款收完之前，一旦某盏灯损坏，用户将很有理由要求供应商免费更换（主动权在用户手上呀），供应商将大亏无疑。不过，如果遇上个傻瓜客户，只是用以前光源的标称值来计算，不看以前的电费状况（因为有些地方的照明电费和其它用电费用不好分割），那么，LED 供应商可要半夜都能乐醒了。

忽悠五：用人眼的视觉特性来比较黄光和白光的感受亮度差异。

在光度学中，计量仪器都是依照人眼的视觉特性校正过的，是符合人眼对光的视觉特性的。也就是说，光度学仪器测量到不同色光的亮度相同，人眼看着就是一样亮。对这一点不认可，你就是不认可光度学的正确性。如果光度学仪器测量的结果不符合人眼的特性，光度学就没有意义了，可以废弃之，直接采用辐射度学测量就是了！

在道路照明中，整个路面的照明实际上是不均匀的。但总体上，路面的亮度是处于接近明视觉端的中间视觉状态。完全不可以考虑暗视觉特性。而一些人却用明视觉和暗视觉特性的归一化曲线来做比较，得出在同等光源亮度下，人白天看黄光亮，晚上看就是白光亮了的结论，简直是无稽之谈。对于归一化的曲线，只能是比较同一曲线上各数据的相对关系，不同曲线上的真实数据是什么样是未知的（除非有说明），所以根本就不能比较。对此可参看参考资料【2】。

还有另外的，用尚不确定的研究来证明人看 LED 白光的亮度是钠灯黄光的 2.5 倍。这个研究，中国测试技术研究院的两个研究员，在《实际测试技术》2002 年的 6 期上发表的文章《辐射照度测量与色修正系数》一文中深入的探讨【3】。可是，事实总是事实，截至 2010 年 4 月，100W 的 LED 路灯还是看上去还是不如 250W 的钠灯亮（指地面）。请大家到路上去看看 LED 灯和钠灯的实际效果，看看是不是同等照度数值下有那个修正系数存在，或者那个系数值是不是相差那么玄乎。就是 150~180W 的 LED 路灯，还能勉强跟 250W 的钠灯拼一下。至于 150W LED 路灯替代 400W 钠灯，那就是忽悠。

如果现在认为等亮的黄光和白光在现有光度学仪器测量下真有上面提到的研究那么大的差异，那

么，光度学的前辈们就是在忽悠我们后人了。

忽悠六：LED 没有灯筒还叫筒灯

在灯具中，筒灯是因为它有一个类似筒一样的反光器而得名。现在的 LED 灯为了取代筒灯，不管三七二十一，不管自己长什么样，也叫筒灯。实际替代筒灯的 LED 灯，根本就没有灯筒。从 LED 替代灯的式样看，叫做嵌灯似乎更恰当。

类似这样的做法还有早期开发的 LED 射灯。明明没有用到“MR”反射器，却也叫做 MR 灯。

这样事情的发生，应该是 LED 灯具的开发者对灯具的不了解。曾经了解过，很多做 LED-MR16 的人，根本就不知道“MR16”是什么意思。那么，把没有灯筒的 LED 照明灯叫做筒灯，也是对“筒灯”这个灯具的命名来源的不懂。当初汽车替代了马车，能将汽车就叫马车吗？

忽悠七：传统光源四面发光，至少有一半光能量向上没有用到，还有侧面的不可用的光，而 LED 是单方向的发光，所以可以用不到传统光源一半的光通量就可替代传统光源。

这个忽悠实际就是忽悠三、四的“理论”基础。事实胜于雄辩，这样说的人根本就不懂照明方法。灯具是做什么用的？灯具的反光、聚光能力就那么差吗？

参考资料

【1】“LED 热与光的问题”，夏俊峰，http://www.coema.org.cn/bbs/dispbbs_34_48148.html

【2】“人眼视觉特性不是 LED 爬高的杆”，夏俊峰，

<http://www.coema.org.cn/bbs/dispbbs.asp?BoardID=35&ID=24156&replyID=&skin=1>

【3】<http://www.cnledw.com/blog/u/576/archives/2009/1284.html>