

## 如何降低LED单位流明成本

### LED照明前景

美国能源部（DOE）对LED做出了如此的评价：没有其它照明技术可以具有像LED这样大的节能潜力和提升我们建筑环境品质。

针对LED封装而言，2010年增长率超过了50%，超过了80亿美金，到2014年，LED市场的复合年增长率将超过30%，金额超过200亿美金。据DisplaySearch的最新报告显示，由于LED芯片功率提升和成本缩减，每台液晶电视背光所使用LED器件将相应减少，预计到2014年LED照明应用将取代液晶电视背光应用成为LED应用主流。

### LED品质四要素

当前对LED的品质评价有很多参数，主要是下面4个方面，即LED使用寿命、发光效率、显色指数、相对色温等。要提升LED品质，必须从上述四方面着手，本文从LED器件封装角度出发，重点讨论通过封装方面的热管理，来达到提升LED品质和降低单位流明成本的方法。

LED是一个电光转换半导体器件，其工作过程中只有10~40%的电能转换成光能，其它的电能几乎全部转变成热能，导致LED温度升高，LED温升是导致LED失效和性能下降的主要原因。LED过热会影响LED短期和长期的性能，短期的会影响LED的发光效率和颜色的偏移；长期的会引发芯片的瑕疵和封装材料的劣化，严重影响LED的使用寿命和可靠性。随着单个器件的工作电流增大，器件发热会增加，导致LED结温上升，发光效率下降。因此LED器件的热管理是降低单位流明成本的重点。

### 从封装角度降低单位流明成本的方法

目前主流厂家的1W大功率LED芯片的价格仍然偏高，按目前价格，即使价格再降低50%也仍然偏高，短期看，大功率芯片出现跳水性降价的可能性很小。从封装角度看，单颗器件的售价持续下降空间有限，因此通过芯片降价或单颗器件降价的方式来降低单位流明成本的道路很难走下去。下面两方面可能是降低单位流明成本的可行之法：

1、从芯片方面看，必须提高单颗芯片的电流密度，使1W芯片能够在700mA或1000mA下工作，并且光效只有微小的降低。

2、从封装角度看，尽可能减小器件尺寸，同时降低整个器件的热阻，使单颗器件支持更大的电流，单个器件功率达到3-5W，从而降低整个封装成本。

最终的目的是：在提升和保持发光效率的情况下，再增强整个LED器件散热能力，在小、轻、薄的封装器件上，实现高光效、高电流、高功率。目前一些厂商的基于陶瓷散热结构的3535（T1901PW）尺寸SMD型大功率器件，已经可以实现700mA工作，光通量达到220lm以上。2012年初会提升到1050mA，光通量300lm以上。

另外还可以采用不同的封装工艺，根据3535器件的实测热阻表现可以看出，采用倒装共晶方式的器件，热阻低至2.5/W，这样器件即使在1050mA条件下工作，在灯具散热良好的情况下，器件结温和器件底部温差仍然不超过10。

在中功率器件方面，提高器件电流密度，也是降低单位流明成本的有效途径，以天电光电的采用新型高导热材料的3020（T3400SW）尺寸的SMD中功率LED产品为例，由于T3400SW具有超低热阻，卓越的耐高温耐热性能，在大电流条件下仍然保持高光效。目前典型光通量20lm/60mA，2012年初将提高到50lm/150mA，以目前的水平看，单位光通量成本约相当于20mA器件的一半左右。具有明显的性价比优势。

### 结论

根据目前掌握的技术和已经取得的产品成果，SMD型LED将是未来LED封装主要型式，中高功率LED封装产品主要向小型化、薄型化、高功率、高亮度方面发展。同时为了尽快降低制造成本，规模化也是必须的，规模化至少是每月50KK的1W以上的大功率LED生产能力。芯片和封装技术的进步，使得单颗3535器件的功率达到3-5W成为可能。

上述指标实现后，LED行业100lm/1RMB的时代将来临，这将对LED在照明领域的普及产生极大的推动作用，为LED整个行业发展做出巨大贡献。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/19643.html>