

一，LED 照明产业发展历程

LED 灯具实用性

在上一阶段的基础上，市场对 LED 灯具产品有了一定的认可和接受。LED 灯具的环保，体积小，高可靠性等其他特性逐渐凸显出来。由此而开发的一系列完全有别于传统光源应用的产品会大行其道。照明行业会出现更大更广的一个发展空间。光源不再是仅仅起到照明作用，它的多变使得更贴切人们工作中的点点滴滴。各厂商拼的是设计应用优势。

LED 灯具替代接受

这一阶段指的是 LED 灯具在发展初期，主要体现出其光效高(能耗小)，寿命长的特点。因为售价高，所以在这一阶段主要为商照市场。客户有一个接受的过程，首先是使用习惯和外观上的过渡与接受。在与传统光源一致的使用情况下，LED 灯具体现出的节电，长寿等特点使得市场容易接受它的相对高价。尤其是在商用场合。各厂商拼的是质量价格优势。

LED 灯具智能控制

随着物联网等新技术的发展，LED 作为半导体产业，也将搭上这趟高速列车，发挥出其高可控性特点。从家庭到办公楼，从道路到隧道，从汽车到步行，从辅助照明到主照明，具备智能控制的 LED 照明灯具系统将给人类带来更高等级的服务。LED 灯具产业也将由做产品，到设计产品，到提供整体解决方案的历程。

二，LED 照明产业现状

纵观国内 LED 照明市场，可以发现真正火热的，只是以装饰照明、手电筒、小型灯具等为主的中小功率 LED 照明市场而已。由于市场对其光效、显色指数要求不高，因此功能实现比较容易。现阶段，国内涉足 LED 照明的电源厂商，出货多以这类中小功率产品为主，月出货量基本都在 KK 级/月左右。

市场调研公司 StrategiesUnlimited 预测，到 2012 年，LED 照明市场规模将突破 50 亿美元。而市场调研机构 LEDinside 则表示，随着奥运、世博会、亚运等大型国际性活动的开展，中国 LED 照明市场规模将从 2007 年的 48.5 亿人民币，快速成长到 2010 年的 98.1 亿元人民币。

大功率 LED 照明应用可分为两类：一类是替换方案，即将 LED 照明灯具的灯座设计成与目前被广泛使用的节能灯、白炽灯灯座兼容，用户在选用 LED 照明灯具时，不用对现阶段的照明电路进行改造，直接替换成 LED 灯具即可使用，这类方案的代表产品有 LED 灯泡、LED 日光灯等；另一类是非替换方案，即使用 LED

照明灯具时，需要按照其直流供电的特殊原理进行全新的电路布局，这类方案的代表产品有新能源 LED 路灯等。

然而这两类灯具在现阶段的发展中，都遇到了各自的瓶颈。例如 LED 灯泡类，其作为替换方案中的一种，在民用市场中占有很大的市场份额。然而在 LED 驱动芯片厂商泉芯电子有限公司 CEO 黄朝刚看来，灯泡的灯座形状限制了 LED 照明电源模块的尺寸。“在如此狭小的空间中塞进 AC/DC、DC/DC、保护电路、驱动芯片绝非易事。因为尺寸极大受限，所以厂商只能先满足功能，放弃部分性能。而被放弃的部分，往往是最关键的电路保护模块，这导致很多替换型 LED 灯泡 EMI/EMC 不达标，电源模块转换效率很难提升，有的甚至存在安全隐患。”

而真正与民生相关的、最大化体现 LED 节能价值的大功率 LED 照明，在国内还处于技术发展初期。目前，在大功率 LED 照明市场中，无论是民用照明的普通灯泡、公共照明的日光灯，还是基础设施建设用到的路灯，LED 照明的渗透情况都不乐观。而且经过调查，目前正在使用中的以上几类大功率 LED 照明灯具的性能参数也都不理想。许多 LED 照明电源厂商在大功率照明模块的出货量仅为几 K 而已。

除了牺牲保护电路以及安全性能，空间受限还一定程度上殃及了 LED 灯具的寿命。LED 照明电源模块寿命较短，拖了 LED 灯具长寿命性能的后腿，这是业界普遍的共识，这也和电路板尺寸受限，性能方面设计不到位有关。例如，人们普遍质疑 LED 照明电源模块中电解电容的工作温度、工作寿命，但是电解电容的高密度可以缓解电路板尺寸受限的窘境。因此，该不该用电解电容，也是电源模块厂商们需要平衡的问题。

目前，商场、医院等公共场所多使用日光灯管，LED 日光灯作为替换方案在这些区域有很大的应用空间，因此也成为灯具厂商们重点跟进的目标之一。相比 LED 灯泡，日光灯管在尺寸上有很大的回旋余地供电源厂商进行性能优化。尽管现阶段市面上的 LED 日光灯多将 LED 芯片直接封装在铝基板中，一定程度上缓解了 LED 芯片的散热问题，但是 LED 日光灯的产品品质仍然存在很大的不足。根据美国能源部 2009 年 9 月完成的第 9 轮商用 LED 产品评估报告 (CALiPER) 显示，参与测试的 LED 日光灯管 (T8 荧光灯管替代方案) 显色指数非常低，在 62-76 之间，远低于荧光灯管的 83；LED 日光灯管的色度偏移也超出了 ANSI 定义的白光产品公差范围；制造商承诺的光输出效率超出实际的 30%~50%。根据该测试结果，美国能源部认为，所测试的 LED 日光灯均未达到 T8 荧光灯管参照灯的灯具效率，因此不可以一对一的进行替换。

如果说 LED 灯泡、LED 日光灯等替换方案的市场潜力巨大，技术正处于完善过程中的话，非替换方案的大功率 LED 照明技术与市场则均处在摸索阶段。由于 LED 需要工作在直流环境下，因此在市电环境中应用时，必须对电源部分进行整流、降压处理。目前为大功率 LED 照明直接提供直流工作环境的应用非常少，所以非替换方案市场很小。只有部分新能源路灯或者展厅可以用到此类非替换方案。

不过，避开了电源模块难题的非替换型 LED 灯具，仍然有许多缺陷在“节能环保”的光环下被厂商们有意无意的弱化。由于中国目前暂无 LED 照明行业标准，因此没有相应的规范来对其品质进行约束。为了扶持本土 LED 产业的发展，科技部推出了“先试点、后示范、再推广”的 LED 照明发展计划，这给了相较于美国、日本等国家较为落后的本土 LED 照明技术一个发展的缓冲空间，与此同时，却也让本土的 LED 照明技术在“十城万盏”的大旗下被部分厂商以及媒体无限夸大，从而导致了許多城市盲目上马 LED 照明项目。据高工 LED 产业研究中心 (LIRC) 的调研报告，2009 年已经安装的 LED 路灯的光衰、色容差、稳定性、维护性等均达不到道路照明的要求，2009 年 LED 路灯的技术水平，平均光效和能耗仅相当于 150W 钠光灯的水平。

三、LED 照明产业的建议

我们和国外同行相比，在 LED 的研发技术上并不占优势，这也是为什么当前市场上会出现中低端产品几近泛滥，高端产品却是凤毛麟角的局面。外资高水准的产品冲击着本就脆弱的国内市场，垄断了绝大部分的市场份额。我们怎么才能搏得一席之地？怎样才能在 LED 市场竞争愈来愈激烈的今天，做到扬己之长、避己之短，把劣势转化为优势，提高自己的市场竞争力呢？乐百供小编建议广大商家可以从以下三个方面进行尝试：

保证质量 认认真真做产品

保证 LED 生产厂家所制作的 LED 产品的品质过硬，这是后续打入 LED 市场，参与行业竞争的先决条件。没有技术优势的我们，如果再不能保证自己产品的工艺质量，且先不说与同类产品进行竞争，恐怕连市场的门都敲不开。

不论东方还是西方，都有“一分价钱一分货”的说法，而由于我们一直以来以“价格低廉”的方式获取市场份额，同时市面上大量假冒伪劣制品的客观存在，导致了許多消费者对于国产商品的误解，进而在同等条件下更倾向于选择国外的同类产品。所以乐百供小编认为，如果我们能够认认真真地做产品，保证自己的产品质量，不弄虚作假，取得消费者的信任，这样即使我们缺乏做高端产品的技术，也能够抓住一定的市场份额，不断地令企业发展、壮大。

市场细分 以客户需求为指导

在有了过硬质量产品的保证、获得相对稳定的市场份额后，乐百供小编认为，LED 生产销售商家可以对其所有市场进行细分，以客户的实际需求为生产指导，增强商家自身的竞争实力。

市场细分是指营销者通过市场调研，依据消费者的需要和欲望、购买行为和购买习惯等方面的差异，把某一产品的市场整体划分为若干消费者群的市场分类

过程。每一个消费者群就是一个细分市场，每一个细分市场都是具有类似需求倾向的消费者构成的群体。

四，LED 照明灯具的技术发展方向

降低 LED 灯的成本

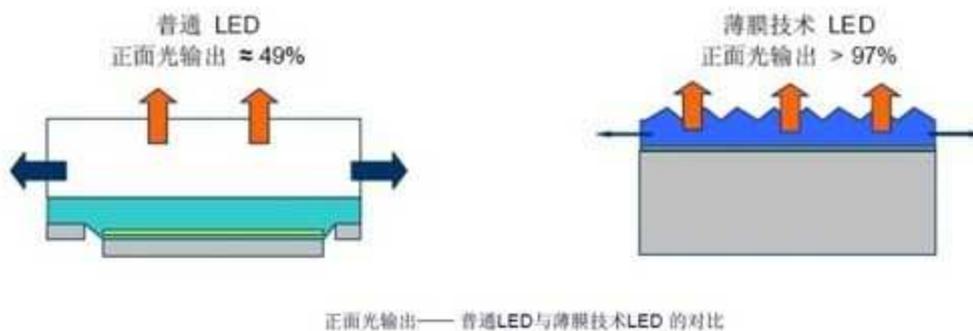
LED 芯片占据 LED 灯成本的主要部分，因而降低 LED 的成本的主要途径就是降低 LED 芯片的成本。

LED 芯片技术发展的关键在于基底材料和外延生长技术。基底材料由传统的蓝宝石材料、硅和碳化硅，发展到氧化锌、氮化镓等新材料。在短短数年内，借助于包括芯片结构、表面粗化处理和多量子阱结构设计在内的一系列技术改进，LED 在光效方面实现了巨大突破。

硅基底成本很低，技术在不断进步中，但目前发光效率还不满意，如果保持这种发展速度，一旦达到较高水平，则硅基底成为最主要的技术方案成为必然的选择，企业也将获得巨大的经济回报。

提高 LED 灯的光效

提高光效还可以从提高有效光线的比例入手。薄膜芯片技术能够减少各侧面的光输出损耗，借助底部的反射面使 97% 以上的光线从正面输出，使得电能转换得到的光线绝大部分都是有效光线，不但显着提高 LED 的光效，还为透镜设计创造了优越的便利条件。薄膜芯片技术是目前超亮 LED 芯片生产中的核心技术。



提高 LED 灯的显色性

在高亮度白光 LED 中，一小部分蓝光发生斯托克斯位移后具有更长的波长。这是好事情，因为这使得 LED 灯厂商可以使用许多不同颜色的荧光粉层，从而扩展发射光谱，有效地提高 LED 的显色指数 (CRI)。采用荧光粉的白光 LED 获得的

高 CRI 是有代价的，因为斯托克斯位移会造成白光 LED 的效率低于单色 LED 的效率。不过对于大多数照明应用而言，宁愿选用高 CRI 而效率略低的 LED 灯。

提高 LED 灯电源的效率

不管是做限流型恒流控制的电源，还是运放控制的恒流电源，都要解决供电问题。即开关电源芯片工作的时候是需要一个相对稳定的直流电压为其芯片供电的，芯片的工作电流从一个 MA 到几个 MA 不等。象 FSD200, NCP1012, 和 HV9910, 此种芯片是高压自馈电的，用起来是方便，但高压馈电，造成 IC 热量的上升，因为 IC 要承受约 300V 的直流电，只要稍有一点电流，就算一个 MA，也有零点三瓦的损坏耗了。一般 LED 电源不过十瓦左右，损失零点几瓦一下就可以将电源的效率拉下几个点。典型的象 QX9910。 ，用电阻下拉取电，这样，损耗就在电阻上，大约也得损失它零点几瓦吧。还有就是磁耦合，就是用变压器，在主功率线圈上加一个绕组，就象反激电源的辅助绕组一样，这样可以避免损掉这零点几瓦的功率。这也是为什么不隔离电源还要用变压器的原因之一，就是为了避免损失那零点几瓦的功率，将效率提几个点。

提高 LED 灯系统可靠性

LED 的整体效率、使用寿命和可靠性必须通过系统优化才能得以提升。

光源：紧凑、高效，选择合适的颜色和输出功率。

控制和驱动：使用电子电路实现 LED 的恒流驱动和控制。

热管理：若要达到更长的使用寿命必须控制 LED 节点温度，散热模型计算与新材料新工艺的运用是 LED 灯技术热点。

光学元件：透镜、反射器或导光板材料是将光线聚焦在目标区域或分散在四周，这要根据设计需求而定。

随着 LED 技术的快速发展以及 LED 光效的逐步提高，LED 灯的应用将越来越广泛。特别是随着全球性能源短缺问题的日益严重，LED 灯 将是取代白炽灯、钨丝灯和荧光灯的必然选择。此外，在室内灯具设计方面，LED 将趋向智能化、多样化和艺术化。