

OFweek 总结：我国 LED 产业发展现状

一，技术现状

当前 LED 在照明领域还面临一些问题。它之所以能够引起人们的高度关注，主要是因为它在节能、环保、长寿、可使用安全低电压点燃及造型多样性等方面的特点是传统灯具无法比拟的，可是目前市面上的 LED 照明产品由于受其使用的材料、制造工业及成本等因素限制，不能充分展现这些特点。这些产品即旁且杂。按使用环境来区分主要有户外和户内灯具，例如在户外灯具上主要有：路灯、景观灯、建筑用射灯、汽车灯、洗墙灯、泛光灯等；户内灯具主要有 PAR 灯系列、GU (5.3、10) (MR16) 系列、日光灯系列（以 T8 为主）、烛形灯系列、筒灯系列、嵌灯系列、壁灯、天花灯、幕墙等、轨道灯等等。按出光方向又可分为定向灯和非定向灯。然而遗憾的是，不管这些灯具从外形还是用途上看，我们都能找到传统灯具的影子。换言之，在目前的照明领域，LED 还没有给自己定位，没有完全属于自己东西。这严重影响了 LED 在照明领域的发展。

在技术方面 LED 也面临一些难题。例如散热，据相关研究和多年工作总结，目前，一款好的光源设计可使电-光转换效率达到 30% 左右。但仍有 70% 的电能转换成热能。拿一个 5W 的 LED 球泡灯为例，假设驱动的效率是 80%，那么光源就得到 4W 的功率，按 30% 的电-光转换效率，仍然有 2.8W 的电能转换成热能，加上前面驱动板的约 1W 的损耗，一个 5W 的球泡灯就要产生 3.8W 的热能。这就是我们设计的 LED 灯具温升居高不下的主要原因。

下图是某光源的温升对正向电流的曲线图：

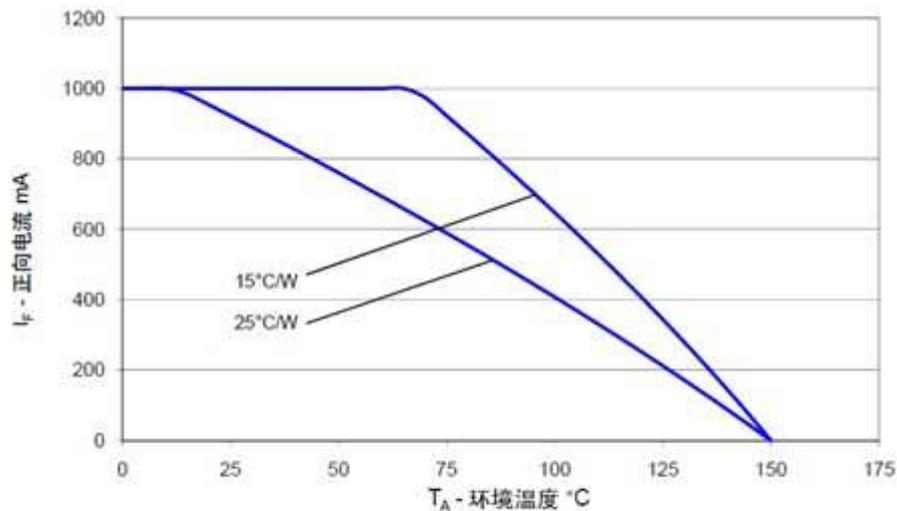


图 11. 最大正向电流与环境温度的关系曲线，基于 $T_{pmax} = 150^{\circ}C$ 。

从图中我们可以看出，当LED工作的环境温度达到70°时，正向电流就开始下降，达到125°，电流基本上下降到不及正常值的30%。这些变化会使光输出迅速下降，且严重影响LED寿命。为了能把LED结温降下来，在设计LED灯具时，我们通常会配上专用的散热器。目前用来散热的材料主要有铝、工程导热塑胶、陶瓷等。铝材由于其较高的导热系数和加工便利，目前应用最广泛，其中又因加工不同而分为拉伸、压铸、插片等。利用工程塑胶实现散热是最近才兴起的一种方式，它不仅热阻较低，还同时具有绝缘特性，这对LED灯具分毫必争的空间显得尤为珍贵。另外它还可以根据需要轻松的加工成不同的形状，未来潜力无限。但成本目前还相对较高。至于陶瓷，虽然热阻很低，但由于加工不易，目前只有部分光源晶片的载体采用到。

在光效方面，虽然有些灯具已达到90lm/W，甚至在实验室里单颗光源的效率已达到250lm/W，但仍有非常大的挖掘潜力。提高光效是提高电-光转换效率的最直接的办法，对散热也有很大的帮助。

其次，光源的显色性也同样是个需要改善的地方。目前的白光LED主要通过两种途径获得，一种是由红、绿、蓝三种颜色的LED配光得到，这不仅增加了成本和设计难度，色温的漂移也是个不容易克服的问题。另外一种是通过蓝光与黄色荧光粉进行混光来实现，通过这种方式获得的白光不仅色温漂移小，光效也得到很大的提高。目前市场上的白光LED大多是通过这种途径得到的。由于这种白光在混色时缺少红光和绿光，在显色性方面就大打折扣。现在市面上的产品能达到80%的显色性已经算是不错了。

在成本方面，目前虽然前期设计时尽可能的降低，但普通的消费者仍然很难接受。在LED灯具整个成本中，仅光源就占据了70%。可想而知，要想降低成本，必须从光源入手。可是目前光源的定价权掌握在如CREE、LUMILED、NICHIA、LUXEN、ORSMO等国际巨头手中，降价注定是个缓慢的过程。

技术落后成“短板”企业多居产业链下游

表面上，LED照明产业发展得热火朝天，然而，繁荣背后的隐忧，也随之浮出水面。

LED照明市场如同一个做大的“蛋糕”，引来八方的人们前来分羹。然而，不少人只是想浑水摸鱼，也有的只求短线牟利。作为世界最大的照明市场，我国LED上中游技术环节薄弱成为了一块硬伤。《2010年高亮度LED市场回顾与展望》报告中指出，2010年中国LED制造商占全球高亮度LED市场总产值仅2%的比例，且相关技术仍落后国际大厂约三到五年。我国LED芯片及器件产品大多集中在小功率、中低档领域。国产芯片尽管售价仅为进口芯片的1/10，但占国内市场不足10%。除此之外，高亮度功率型LED芯片、器件80%以上均依赖进口。外延生

产用关键设备 MOCVD 和外延片衬底、封装用的高性能硅胶、环氧树脂、荧光粉等原材料基本也要依靠进口。

而业内人士表示，在整个产业链中，上游的利润回报最高。而上游的核心专利技术集中在日本 Nichia(日亚)、Cree(美国科锐)、Osram(德国欧司朗)等为数不多的海外巨头手中。在外延片和芯片领域，美国和日本企业也处于垄断优势，拿走了 60%以上的利润。大部分中国 LED 企业，只能在产业链末端的封装领域，争夺余下不到 40%的利润，大量 LED 企业依靠政府市政工程生存，凭借补贴盈利。

目前，LED 照明在城市照明建设、照明装饰酒店等领域越来越普及。LED 的发展步伐虽然明显加快，但由于缺乏相关的标准规范，有专家担心其市场会因为产品的质量而变得混乱。另据相关媒体报道，有个别地方的 LED 装饰灯因为光衰严重，已被拆卸。

此外，价格也一度是企业“卖”LED 照明时最头疼的问题。在某灯具批发城，一位经销商向记者介绍，“我们一般都不爱卖 LED 灯。因为 LED 的价格实在和节能灯、白炽灯差距太大了。比如，3W 的 LED 灯售价 20 元，7W 的就要 90 元，而节能灯只要 10 元左右，白炽灯更只需要 1 元钱；且在寻常百姓看来，一盏两盏 LED 灯的节能效果实在无关紧要。”

二、市场现状

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。

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。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。

三、驱动 IC 现状

1、主要供货商以国际 IC 大厂为主

LED 驱动 IC 由于控制电子产品的 LED 发光质量，因此芯片的质量及稳定度相当重要，相较之下，国际大厂设计能力较佳，品牌知名度与质量保证也有较高水平，在此一市场占有较大的占有率，而在价格方面，由于 LED 驱动 IC 占终端电子产品的成本比重相当低，厂商通常不会以价格做为首要考虑，主要是产品特性与产品信赖度能达到要求，而且在 LED 驱动 IC 通过电子产品认证进入供应炼后，一般也不会轻易更换供应厂商。

2、全球前 10 大 LED 驱动 IC 供应商占产值的 55%

数据统计显示,全球前 10 名的 LED 驱动 IC 供应商,占据了整个产值的 55%,约 30 集成电路供应商和下属制造商分享了余下的 44%。

随着美国国家半导体公司被德州仪器收购,德州仪器是目前排名第一的 LED 驱动 IC 供应商。德州仪器(TI)在 2010 年拥有 17%的市场份额。美国国家半导体公司(NSC)排名第二。尽管国家半导体公司已经被德州仪器收购,但直到 2011 年底才会彻底并入德州仪器。因此两家公司在 2011 年仍然彼此独立。Mitess 表示, TI 和 NSC 两家公司合并后,将会牢牢占据 LED 驱动 IC 四分之一的市场。

在技术方面,凭借着先进的高压 BCD 工艺,能够在 200 毫米或更大直径的晶圆上进行生产制造,在未来的 LED 驱动器市场,德州仪器将发挥至关重要的作用。

3、台企来势汹汹, 加快布局 LED 驱动 IC

据了解, LED 急剧扩张下,企业纷纷争夺驱动 IC 市场。台湾地区,台积电、联电、鸿海、台达电等龙头厂商为掌握 led 灯源和背光源模块关键组件,竞相部署旗下的 LED 驱动 IC 厂。

除此之外,为拓展营运版图,国内奇美、友达两大面板龙头的垂直整合布局已从 LED 扩展至 LED 驱动 IC,聚积科技不断推出新技术产品,为品牌摇旗呐喊。

相关数据显示,2011 年,台湾整体 LED 驱动 IC 需求量达 2.7 亿颗,出货将增 128.4%。随着台湾 IC 设计业者在产品技术陆续到位后,将以较优异的供应链弹性和较低价格,相比国际 IC 厂商,获得更强劲的出货量。因此,预估 2011 年,台湾驱动 IC 将达 1.3 亿颗,较 2010 年 5740 万颗大幅成长 128.4%,优于同期国际晶片供应厂商 52.2%成长幅度。

四、我国各区域间 LED 产业发展现状

珠三角作为 LED 生产的主要基地,鱼龙混杂的缺点一直为行业人士所批判,低生产实力、低技术含量是大多数中小型企业的致命弱点。尽管如此,珠三角仍是我国 LED 产业的发源地,它的动作代表着我国 LED 产业发展的趋势和走向。近两年,我们也欣喜地看到一些变化:越来越多的 LED 企业着眼市场,寻找适合自己产品的渠道,注重市场竞争的差异性优势;渐渐加强对自身品牌的宣传和培养;重视区域整体环境,开始规范市场竞争秩序。

中山 LED——低端、量化的应用作坊模式

中山的 LED 成品企业大概有 500 家左右,主要以应用为主。其产品主要集中在民用与景观照明方面。灯珠等原材料生产企业,大概也有 30 家左右,中

山地区企业由于介入 LED 较晚，技术含量不高，准入门槛较低，同质化严重，也使得整个市场较为混乱，低端竞争激烈。

以中山古镇为代表的 LED 市场简直可以用“乱、差”来形容，主要存在的问题概括如下：

1、市场凌乱，产品单一，从外形结构设计来看，都存在单调的问题。

2、光源乱用，国产，台系，欧美，日系，韩系... 都有，拿最普通的 1W 白光而言，价格从十几元到二三元不等，而这些因素也决定了光源的光通量，光衰，寿命等千差万别。

3、散热问题突出：中山古镇大部分厂家简单借鉴传统照明的特点，没能很好的理解 LED 作为半导体的电性特点，生搬硬套，一味的降低材料成本，这也是导致 LED 寿命短的原因之一。

4、电源滥用：从专业的角度来看，电源没有几家做得好，当然可能是这个地区的研发实力不是太强，造成了现在 LED 驱动电源的乱行，安规不过，EMC 不过，什么不过都行，只要灯亮就可以！

5、无标准，基本上全是山寨货，是个厂都在弄 LED 灯具，而且还有相当一部分在做出口！

6、所谓的 CCC, FCC, CE 认证基本上是拉虎皮当大旗，十有八九是假的。中山古镇的市场整改是势在必行的事。

深圳 LED——所谓高品质高价格产品

深圳是我国最早的 LED 产业区之一。早在 1997 年左右，深圳的一些厂家就看到 LED 产品的好处，不少外贸公司也将 LED 产品的配件，特别是发光二极管交给深圳厂家制造。如今，虽然深圳制造 LED 产品的厂家每年都有所增加，但真正在经销商和消费者心目中还是外国品牌占主导地位。深圳市从事 LED 技术及产品研发、开发、生产及应用的企业约达 2000 多家，大部分属于 LED 封装和应用的技术领域。从事 LED 的高新技术企业有 97 家，约占深圳市高新技术企业 2835 家中的 3.5%。深圳市相关企业中，属于芯片生产仅有一家，对产品生产至关重要的半导体材料、荧光粉的生产企业更是一家都没有。无论是技术、工艺、设备、关键原材料都需要引进。

一直以来，深圳 LED 企业存在着一些问题：

1、一直注重外贸，不注重国内市场，造成企业知名度很低；

2、缺乏核心技术。真正的核心技术仍然掌握在国际化巨头手里；

3、不注重零售市场。几乎所有的LED厂家都知道，零售市场是个极大的矿山，但是却没有办法去开发；

4、深圳LED厂家不注重自我宣传，这造成其在国内市场信息不流通，品牌形象较弱。

5、深圳部分LED新厂为了生存导入山寨手机模式，甚至低于成本价冲杀市场，极大的损害了“深圳”牌形象。因此，作为未来的主导产品，深圳急切呼唤LED领头羊的出现。

LED新星——江门、佛山、珠海周边城市正在崛起

江门、佛山、珠海等地的LED生产企业相对深圳与中山来说，数量要少一点，随着国家“十城万盏”、上海世博会采用LED灯具，LED在各个领域上逐渐广泛应用。江门、佛山、珠海等地的LED企业也如雨后春笋般的涌现，正在步履蹒跚的崛起。中国龙头企业鹤山银雨处于主导地位、佛山的国星光电也是老牌企业，但是LED迫切需要注意新的血液，需要一批后起之秀来引领，如果还是以前的模式来运作，深圳永远是出口基地，没品牌信誉度可言、中山永远是技术含量低的山寨型作坊，这只会导致国外巨头，如：飞利浦、欧司朗进入中国市场来分一杯羹。

江门市一直致力于打造LED产业基地，近年来政府在财政上拿出不菲的资金、政策来鼓励LED产业发展。广东聚科照明股份有限公司就是其中的一家，该公司致力于打造LED白光高端封装，初入这个市场就得到了很高的呼声，一个具有规模化的企业一定能正确引导LED的发展方向，相信江门市往后会再多一代表本土高新科技的企业进来。

LED处在白热化阶段，更需要提高警惕，LED最终会经历如电视机的时代，大浪淘沙、适者生存，谁能留守到最后，谁就能笑得最后。LED企业必须时刻鞭策自己“低调做人、高调做事”，埋头练好内功，“冰封三尺、非一日之寒”，只有踏踏实实的做好自己的本职工作，LED才能稳步发展、迅猛腾飞，我们才能真正享受低碳时代。