

## 新能源行业 - 绿色照明

2009 年 11 月 27 日

行业相对沪深 300 表现



| 表现   | 1m    | 3m    | 12m   |
|------|-------|-------|-------|
| 三安光电 | -8.74 | 20.94 | 344.2 |
| 联创光电 | 12.26 | 40.80 | 150.6 |
| 士兰微  | 6.13  | 38.44 | 148.1 |
| 同方股份 | 0.64  | 5.65  | 82.07 |
| 方大 A | 16.61 | 27.57 | 136.7 |
| 天富热电 | 6.44  | 1.65  | 85.43 |

世纪证券新能源课题小组  
陆勤 黄伟 颜彪 冉飞 顾静

+86 10 65018178

luqin@cscso.com.cn

### 分析师申明

本人，世纪证券新能源课题小组，在此申明，本报告所表述的所有观点准确反映了本人对上述行业、公司或其证券的看法。此外，本人薪酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

## 关注 LED 产业链上游企业

—新能源行业专题之绿色照明篇

评级： 强于大市

- **绿色照明符合低碳经济的发展。**照明是一个用电能转换成光能做工的过程。在这个转换过程中，会伴随产生发热等损耗，同时产生二氧化碳和一些大气污染物的排放。绿色照明将提高照明电器和系统的效率，减少发电排放的大气污染物和温室气体。
- **发展绿色照明的有效途径是推动 LED 照明技术的广泛应用。**LED 是继白炽灯、荧光灯、节能灯之后第四次人类照明方式的革命。LED 具有节能、环保、耗电量少、寿命长、色彩丰富、耐震动、可控性强等特点。
- **LED 产业行业利润集中在上游。**LED 产业链的上、中、下游的分别为外延材料与芯片加工、产业器件与模块封装、显示与照明应用。LED 产业上下游各环节差异很大。上游产品技术难度极高，具有高难度、高投入、高风险的特点，而中、下游的应用进入壁垒很低，缺乏核心技术。LED 外延片与芯片约占行业 70% 利润，LED 封装约占 10-20%，LED 应用约占 10-20%。
- **全球 LED 产业发展格局。**美国和日本企业在技术、设备中具有垄断优势，欧洲企业应用技术领域优势强，所以主要从事高附加值产品的生产。我国大陆和台湾地区 LED 产业近年来迅速崛起，其封装产量占据世界第一，产值位居全球第二。
- **我国 LED 产业发展现状。**我国外延片、芯片行业与国外差距大，封装行业产量世界首位、应用行业产业发展达到规模化水平。存在专利和核心技术缺乏、产业整体水平较低、标准和检测体系尚未建立、低水平盲目投资现象严重等问题。而我国的 LED 行业由于发展时间短，市场需求大。所以，国内 LED 行业，尤其是上游的芯片、外延片企业将有极大的发展机遇。
- **投资主线及建议。**根据国家政策的倾向、发展目标以及 LED 行业利润的分配，我们认为，LED 照明行业的投资主线在那些技术领先、具有规模优势、位于 LED 行业产业链上游的企业。国内 LED 上游业务相关的上市公司有三安光电、联创光电、士兰微、同方股份、方大 A 和天富热电等。
- **风险提示。**LED 行业属于技术密集型行业。技术进步造成行业进入壁垒下降，竞争力增强，盈利空间将大幅度下降。下游的需求和产品的价格受到全球经济发展状况的制约。全球经济的不景气将导致行业的不景气。

## 绿色照明符合低碳经济的要求

### 绿色照明的概念

照明是一个用电能转换成光能做工的过程。在这个转换过程中，会伴随产生发热等损耗，同时产生二氧化碳和一些大气污染物的排放。

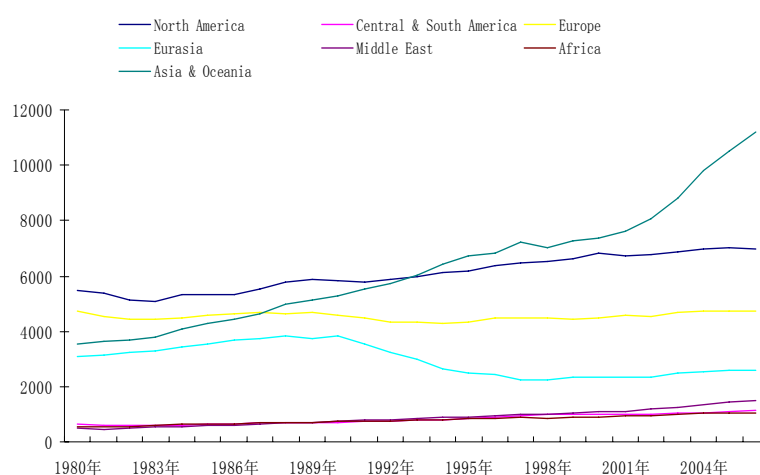
绿色照明将提高照明电器和系统的效率，减少发电排放的大气污染物和温室气体。这个概念最初是于上个世纪 90 年代初美国国家环保局提出的。

绿色照明主要强调的是照明的高效节能、环保、安全、舒适。高效节能意味着以消耗较少的电能获得足够的照明，从而明显减少电厂大气污染物的排放，达到环保的目的。安全、舒适指的是光照清晰、柔和及不产生紫外线、眩光等有害光照，不产生光污染。

### 绿色照明符合低碳经济的要求

根据最新气候变化评估报告，在过去的 100 年中，由二氧化碳等气体造成的温室效应使全球平均地表气温上升了  $0.3^{\circ}\text{C} \sim 0.6^{\circ}\text{C}$ 。究其主要原因，工业革命以来的发展模式，使得大气中二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ ) 浓度不断增加，使全球气候变暖。

Figure 1 1980-2006 年各地区碳排放量 (百万吨  $\text{CO}_2$ )



资料来源: IEA 世纪证券研究所

然而，人类对能源的需求还在不断增长。根据 IEA 预测，假设政府政策从 2007 年年中起保持不变，世界一次能源需求在 2005 年到 2030 年期间预计将增长 55%，年均增长率为 1.8%。能源需求将达到 177 亿吨标准油，而 2005 年为 114 亿吨标准

油。需求增长步伐在预测期内会逐渐放慢，从 2005-2015 年期间的年均 2.3% 下降到 2015-2030 年期间的年均 1.4%。在 1980-2005 年期间，能源需求年均增长率为 1.8%。

Figure 2 世界一次能源需求 (百万吨标准油)

|         | 1980 年 | 2000 年 | 2005 年 | 2015 年 | 2030 年 | 2005-2030 年均增长率 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| 煤炭      | 1786   | 2292   | 2892   | 3988   | 4994   | 2.2%            |
| 石油      | 3106   | 3647   | 4000   | 4720   | 5585   | 1.3%            |
| 天然气     | 1237   | 2089   | 2354   | 3044   | 3948   | 2.1%            |
| 核电      | 186    | 675    | 721    | 804    | 854    | 0.7%            |
| 水电      | 147    | 226    | 251    | 327    | 416    | 2.0%            |
| 生物质和废弃物 | 753    | 1041   | 1149   | 1334   | 1615   | 1.4%            |
| 其他可再生能源 | 12     | 53     | 61     | 145    | 308    | 6.7%            |
| 总计      | 7228   | 10023  | 11429  | 14361  | 17721  | 1.8%            |

资料来源: EIA 世纪证券研究所

根据预测，到本世纪末，二氧化碳和其他温室气体排放的增长将使这些气体在大气中的浓度增加一倍，这最终将导致全球的平均温度上升 6° C。化石能源消费量的增长使得 2005 年到 2030 年期间的相关二氧化碳排放量增加了 57%。

按国际能源署 (IEA) 统计，我国人均二氧化碳排放量也在迅速上升。1980 年是世界平均水平的 35.6%，1990 年上升为 48.5%，2000 年更是上升为 59.1%。2006 年我国的人均二氧化碳排放量为 4.58 吨/人。是世界水平的 102.3%，已经与世界平均水平相当。06 年美国的人均二氧化碳排放量为 19.78 吨/人，英国的人均二氧化碳排放量为 9.66 吨/人，我国人均二氧化碳排放量约为美国的 23%，约为英国的 47%。

Figure 3 1980-2006 年中国碳排量 (Million Metric Tons of Carbon Dioxide)

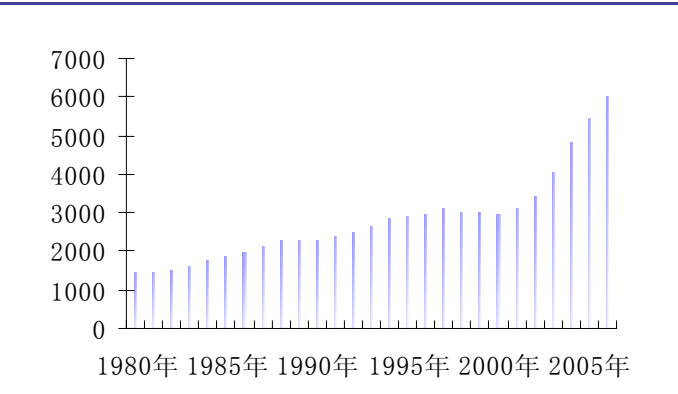
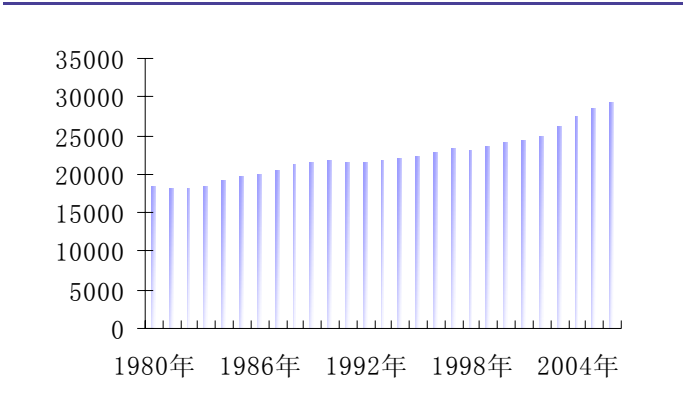
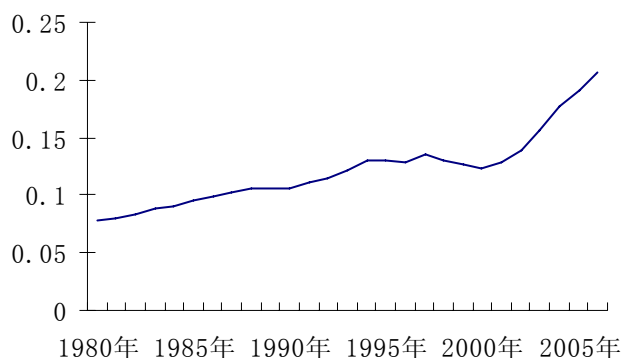


Figure 4 1980-2006 年全球碳排量 (Million Metric Tons of Carbon Dioxide)



资料来源: EIA 世纪证券研究所

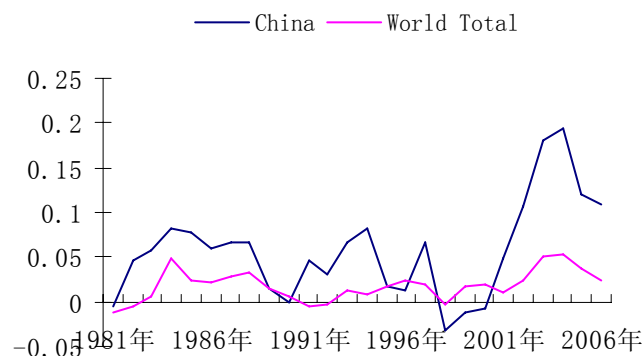
Figure 5 中国碳排放占全球比例不断升高



资料来源: EIA 世纪证券研究所

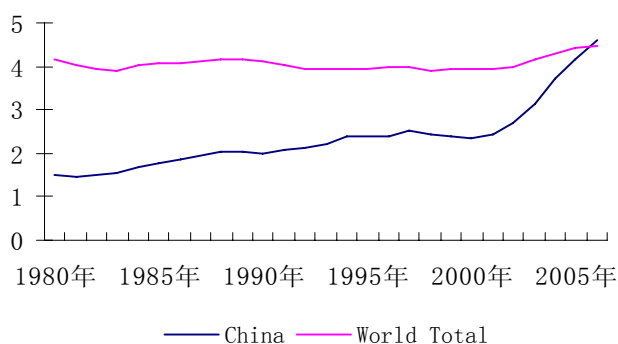
资料来源: EIA 世纪证券研究所

Figure 6 中国及世界碳排放年增长率对比



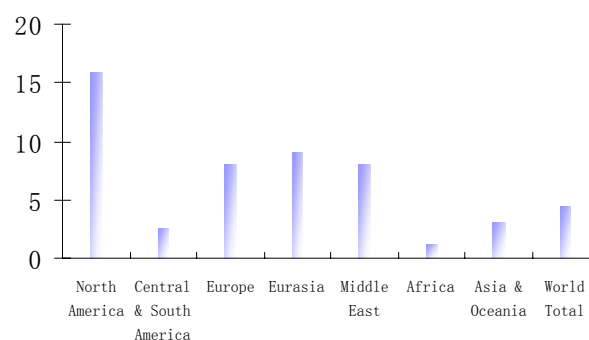
资料来源: EIA 世纪证券研究所

Figure 7 中国和全球人均碳排放量对比 (吨/人)



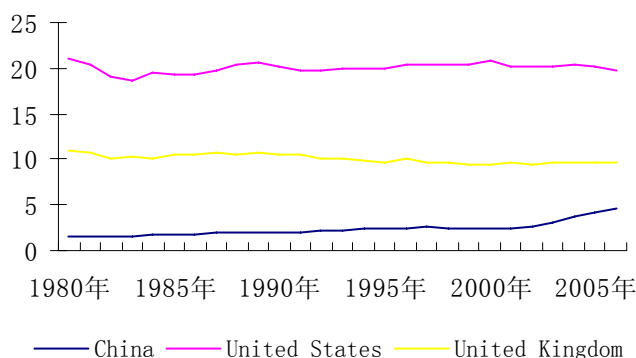
资料来源: EIA 世纪证券研究所

Figure 8 2006 年全球各地区碳排放量 (吨/人)



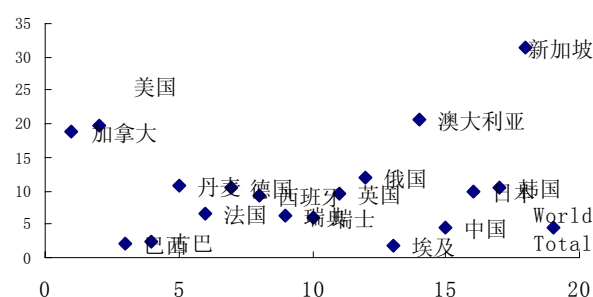
资料来源: EIA 世纪证券研究所

Figure 9 中国和美国、英国人均碳排放量对比 (吨/人)



资料来源: EIA 世纪证券研究所

Figure 10 2006 年各国人均碳排放量对比 (吨/人)



资料来源: EIA 世纪证券研究所

低碳经济,就是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式。低碳经济的实质是能源效率和清洁能源结构问题。核心是能

源技术创新和制度创新。目标是减缓气候变化和促进人类的可持续发展。

低碳经济的发展就是实现现代经济发展由以碳基能源为基础的不可持续发展经济向以低碳与无碳能源经济为基础的可持续发展经济的根本转变；能源消费结构由高碳型黑色结构向低碳与无碳型绿色结构的根本转变。

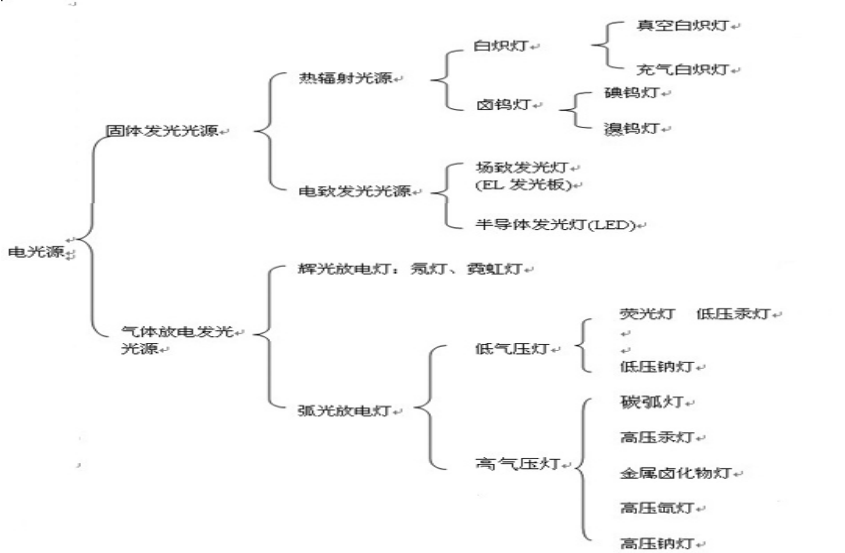
根据美国能源信息局的报告，发电(大部分为照明应用提供电源)制造了 37%的温室气体。在我国，照明用电的电消耗约 2000 亿千瓦时，占年发电量的 12%左右。实行绿色照明将减少用电量，从而降低碳排放。所以，实现绿色照明符合低碳经济的发展。

实现绿色照明的有效途径是推动 LED 照明

我们认为，发展绿色照明的有效途径是推动 LED 照明技术的广泛应用。

照明光源品种很多，按工作原理分类，可以分为固体发光光源和气体放电发光光源两大类。

Figure 11 照明光源分类



资料来源：世纪证券研究所

LED 具有节能、环保和寿命长的特点

LED 是发光二极管 (LightEmittingDiode, LED) 的简称。LED 照明始于 20 世纪 60 年代, 随着技术的快速进步, LED 的发光效率已经超过了荧光灯。因此, LED 是继白炽灯、荧光灯、节能灯之后第四次人类照明方式的革命。

LED 具有节能、环保、耗电量少、寿命长、色彩丰富、耐震动、可控性强等特点。

LED 的发光效率高。发光效率越高则达到同样照明效果的功率降低。目前批量生产 LED 的发光水平是 70-90lm/w, 实验室的水平是 120lm/w 左右。LED 理论发光效率可以达到 400lm/w。而前三代产品的发光效率分别是 8-80lm/w 不等。所以, 在同等照明亮度的状况下, LED 灯比普通灯平均节电 40% 至 50% 以上。

LED 中不含汞、铅等有害物质及有害气体, 光线中不含紫外线和红外线。拥有最长达数万小时至 10 万小时的使用寿命, 是普通灯具的 3 至 5 倍。

**各国政府都提出和实施绿色照明工程 积极推广 LED 照明**

随着“低碳经济”的全面推动, 绿色照明也备受各国政府的重视。为了在照明领域实现低碳经济, 各国政府都提出和实施绿色照明工程。

各个国家和地区纷纷制定政策扶持 LED 照明产业的发展。

Figure 12 各国的 LED 发展的相关政策和计划

| 国家 | 相关政策和计划                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 美国 | 于 2004 年由能源部设立 2800 万美元经费支持半导体照明研发, 从 2006 年到 2011 年每年安排 5000 万美元用于半导体照明计划 (NGLI) 的技术研发。2010 年, 美国将有 55% 的白炽灯和荧光灯被半导体灯所替代, 每年可节电 350 亿美元。加州等部分州将于 2012 年禁用白炽灯泡。 |
| 日本 | 于 2003 年开始实施半导体照明计划第二期, 2005 年底出台 LED 采购减免税法。预计 2010 年白光 LED 的发光效率达到 120lm/w, 到 2020 年希望能取代 50% 的白炽灯及全部荧光灯。                                                     |
| 欧洲 | 欧洲, 计划到 2020 年使用 LED 的发光效率达到 200lm/w, 能源消耗减少 20%。                                                                                                               |
| 中国 | 2008 年底, 科技部、财政部启动了“十城万盏”示范工作, 计划到 2010 年在 10—20 个城市推广 30 万盏以上 LED 市政照明。2009 年 10 月, 国家发改委等六大部委发布了《半导体照明节能产业发展                                                  |

展意见》。意见指出，到 2015 年，半导体照明节能产业产值年均增长率在 30% 左右。

资料来源：世纪证券研究所

我国政府从 1996 年开始组织实施绿色照明工程，将其列入“九五”、“十五”节能重点领域和“十一五”10 大重点节能工程。

今年 10 月，国家发改委等六部委发布了《半导体照明节能产业发展意见》，旨在推动我国半导体照明节能产业健康有序发展，培育新的经济增长点及促进节能减排。

意见提出，将开发和推广替代白炽灯、卤钨灯等节能效果显著、性价比高的半导体照明定型产品；开发和推广停车场、隧道、道路等性能要求高、照明时间长的功能性半导体照明定型产品；发展中大尺寸液晶显示背光源、汽车照明等增长潜力大的半导体照明产品；发展医疗、农业等特殊用途的半导体照明产品。

### LED 产业行业利润集中在上游

LED 产业链的上、中、下游的分别为外延材料与芯片加工、产业器件与模块封装、显示与照明应用。

上游产业外延材料与芯片制造，属于技术和资金密集行业；中游产业器件与模块封装以及下游产业显示与照明应用，属于技术和劳动密集行业。

LED 产业上下游各环节差异很大。上游产品技术难度极高，具有高难度、高投入、高风险的特点，在某些环节技术难度极大、工艺精度要求极高、对技术和设备的依赖极强，而中、下游的应用进入壁垒很低，缺乏核心技术。

### 上游技术难度高 进入壁垒高

LED 产业的上游主要是衬底材料和外延片生长、芯片加工。衬底材料是 LED 照明的基础，也是外延生长的基础。衬底材料主要包括蓝宝石（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）、碳化硅（SiC）和硅（Si）。由于材料的性质决定了目前只有蓝宝石和碳化硅两种材料实现了商业化。蓝宝石和碳化硅光学性能好、化学性能稳定。但蓝宝石硬度很高，仅次于金刚石，加工过程中工艺难度大、效率很低。碳化硅价格昂

贵、机械性能差。硅存在材料失配引起龟裂、发光效率低、工作电压高、可靠性差等诸多难以克服的困难，没有商业化。

日本日亚公司主要垄断了蓝宝石衬底的供应，美国 Cree 公司是唯一能提供商用碳化硅衬底的企业。不同的衬底材料需要不同的外延生长技术，从而影响到芯片加工和器件封装。因此，衬底材料是整个产业链的技术关键，将影响整个产业的技术路线。

外延片生长主要依靠工艺和设备。其设备制造难度非常大，价格昂贵。制造外延片的主流方法是采用金属有机物化学气相沉积（MOCVD）。国际上只有德国、美国、英国、日本等少数国家中的几家企业能够进行商业化生产。行业内最领先的日本企业对技术严格封锁。日亚化学和丰田合成的 MOCVD 设备不对外销售，日本酸素公司的设备则只限于日本境内出售。

芯片制造的难度仅次于材料制备，进入壁垒仍然很高。技术上的难题主要包括提高外量子效率、降低结温和有效散热。核心技术同样也掌握在大企业手中，如美国 HP、Cree、德国 Osram 等。

#### **中游技术成熟 设备价格大幅下降**

封装技术经过了 40 年的快速发展已经非常成熟。封装设备包括焊线机、分选机的价格也大幅下降，各种配套（如环氧树脂、金丝、支架、荧光粉等）产品的价格也已不高。

#### **下游没有技术难度**

LED 应用主要指灯具制造和控制系统，基本不存在技术难度。技术更多地体现在系统设计、结构设计、散热处理以及二、三次光学设计。

#### **行业利润集中在上游**

由于技术和进入的壁垒导致 LED 外延片与芯片约占行业 70% 利润，LED 封装约占 10-20%，而 LED 应用大概也占 10-20%。

### **全球 LED 产业发展现状、趋势**

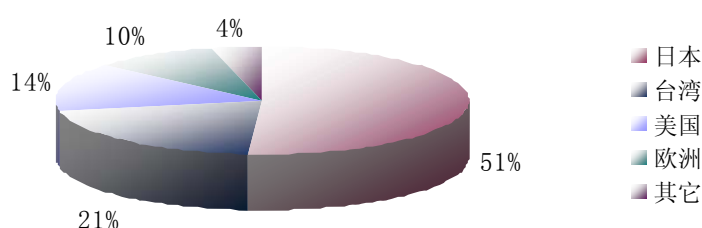
自 20 世纪 60 年代 LED 诞生以来，尤其是 20 世纪 90 年代以来，半导体照明技术不断突破，应用领域日益扩展。目前，LED 在指示和显示领域的技术基本成熟，已得到广泛应用；在中大尺寸背光源领域的技术日趋成熟，市场占有率逐步提高；在功能性

照明领域的技术刚刚起步，处于试点示范阶段。此外，医疗、农业等特殊领域的半导体照明技术方兴未艾。

### 日本、台湾、美国、欧洲垄断市场份额

全球 LED 产业分布中，美国、日本、欧洲、韩国、我国台湾地区在不同领域具有较强优势，全球产值年增长率保持在 20% 以上。从 LED 产品市场份额来看，几乎 95% 以上均被日本、台湾、美国、欧洲所垄断，其中日本占 51%，台湾占 21%，美国占 14%，欧洲占 10%。

Figure 13 LED 产品市场份额



资料来源：世纪证券研究所

因为美国和日本企业在技术、设备中具有垄断优势，欧洲企业应用技术领域优势强，所以主要从事高附加价值产品的生产。我国大陆和台湾地区 LED 产业近年来迅速崛起，其封装产量占据世界第一，产值位居全球第二。

全球 LED 的主导厂商是日本的日亚化学 (Nichia) 和丰田合成 (Toyoda Gosei)、美国的 Cree 以及欧洲的 Philips Lumileds 和欧司朗 (Osram) 五大厂商。台湾地区目前上游已有多家较有实力的外延片厂商，其中最大的是晶元 (Epistar)。

### 并购风盛行 国际大企业的专利垄断与交叉授权

LED 行业的巨大市场以及技术、设备壁垒，导致了全球 LED 企业的并购风潮。如，Philip 收购 HP 在 Lumileds 公司的 47% 股权，收购 LG 公司 LCD 部分半数以上股份，收购 Lumileds 员工所

持的 3.5%股权，使 Lumileds 正式成为 Philips 的全资公司。台湾发生晶元光电合并元矽、连勇。2008 年 3 月，Cree 完成对元老级厂商 EDLightingFixtureInc 公司的收购。

国际上五大公司 Nichia, Osram, Toyoda Gosei, Cree 和 Lumileds 几乎控制了整个白光 LED 产业。随着 LED 被广泛地使用，各大公司为了继续保障 LED 核心技术的垄断，纷纷选择“交叉授权”。

**LED 发展趋势：通用照明产业**

LED 在上世纪九十年代以前仅能作指示灯应用。上世纪九十年代以后，高亮 InGaAlP 四元红、黄光及 GaN 系蓝、白光器件的开发成功，LED 应用开始由指示转化为照明。主要应用领域包括 LED 显示屏、交通信号灯、景观照明、手机应用、汽车用灯、LCD 显示背光源、通用照明等。

未来，随着通用照明的技术的成熟，照明升级工程产业机会巨大。

根据德国世界人口基金会 (DSW) 估算，2012 年后全球的总人口数可望超过七十亿人。如果全球对通用照明的需求按人均使用灯泡 15 盏计算，全球对通用照明的需求总量未来将达到 1050 亿只，以 21 片机、每台每年 2.5 万片，每片 0.5 万片计算相当于 840 台机台产能。

这种大规模的需求估计会在 2010 年以后出现，如果分摊到 8 年完成普及，则每年须有增加 105 台 MOCVD 机。

Figure 14 LED 运用

|          | 近期运用                                   | 远期应用                  |
|----------|----------------------------------------|-----------------------|
| 应用领<br>域 | LED 显示屏、交通信号灯、景观照明、手机应用、汽车用灯、LCD 显示背光源 | 通用照明、建筑物内外照明、广场、街道、码头 |

资料来源：世纪证券研究所

**全球 LED 供需基本平衡**

根据 iSuppli 公司的预测，2006-2012 年的年复合增长率约为 14.6%，到 2012 年将达到 123 亿美元。拓璞产业研究所 TRI 指

出，由于 LED 背光模块在 NB、Netbook 产品渗透率飙升，以及由中国市场带动的大规模 LED 照明与户外广告广告牌应用，预期 2009 年全球 LED 产值大幅增长 15.7%，将创下 86.77 亿美元的新高。

目前来看，全球 LED 行业在现有应用领域的供需基本平衡。未来随着技术的进步，一是会降低产品价格，二是技术进步导致 LED 在包括通用照明领域的广泛运用，都将导致需求的大量增加。预计未来将会使供求关系从供求平衡向供不应求转变。

### 我国 LED 产业发展现状

中国 LED 产业起步于上世纪 80 年代。先从下游封装做起，逐步进入上游外延片生产。2000 年开始加大了对高亮度四元芯片和 GaN 芯片的投资。

我国先后启动了绿色照明工程、半导体照明工程，在十大重点节能工程、高技术产业化示范工程、企业技术升级和结构调整专项、863 计划新材料领域中先后支持半导体照明技术的研发和产业化项目，具备了较好的研发基础，初步形成了完整的产业链，并在下游集成应用方面具有一定优势。

2008 年我国半导体照明总产值近 700 亿元，其中芯片产值 19 亿元，封装产值 185 亿元，应用产品产值 450 亿元。

### 外延片、芯片行业与国外差距大

我国可以批量生产的芯片以及外延片的企业只有 10 来家。由于外延片和芯片对技术要求极高，国内的芯片厂商基本上是从国外以及台湾购买外延片然后加工成芯片。但是由于材质以及国外在核心技术的专利垄断，国内芯片厂商生产的芯片品质与国外相比，至少有 5 年以上的差距。

### 封装行业产量世界首位

国内市场 LED 封装经过多年的快速发展，技术上已经基本和国外没有差距，产量已经跃居世界首位。

目前小功率的 LED 总量所占比重很大。但是利润较前几年有了很大的降低。大功率这两年发展速度快，技术水平提高明显。

2008 年中国市场 LED 封装产品大概达到 1020 亿只，每年增长率大概为 30%-40%。

### 应用行业产业发展达到规模化水平

近几年，国内 LED 应用行业发展速度很快。2000 年前的国内 LED 年增长率为 30% 以上。2000 年-2006 年，年增长率为 15% 左右，2007-2008 年增幅超过 40%。2008 年全国 LED 显示应用市场销售再创新高，总额达 100 亿元。

行业发展的产业化规模水平有了新的提高。2008 年，LED 显示应用行业内的规模化企业数量和业绩显著提升，行业内销售额达上亿元的企业有 25 家，其中有 7 家企业销售额超过 2 亿元。

总体来看，LED 应用行业的产业发展达到了规模化水平，重点技术产品发展比较成熟，产品质量和可靠性总体上有了显著提升。

### 我国 LED 行业将有极大的发展机遇

#### 产业发展存在的主要问题

虽然我国 LED 照明节能产业发展取得积极进展，但是还面临着许多急需解决的问题。

**（一）专利和核心技术缺乏。**目前半导体照明的主流技术专利多为发达国家所控制，企业发展面临的专利风险日益加大。核心装备 MOCVD（金属有机源化学气相沉积设备）基本依赖进口。研发投入不足，缺乏支持基础理论研究的长效机制，共性技术研发平台尚不完善，关键技术研发没有形成合力。

**（二）产业整体水平较低。**我国半导体照明生产企业超过 3000 家，其中 70% 集中于下游产业，且技术水平和产品质量参差不齐。国产 LED 外延材料、芯片以中低档为主，80% 以上的功率型 LED 芯片、器件依赖进口。企业规模小，集中度低，产品不定型，不利于形成竞争优势和知名品牌。

**（三）标准和检测体系尚未建立。**检测设备、检测方法研发和标准制定工作不能适应产业快速发展的要求。半导体照明产品的标准与检测体系建设亟待完善，权威检测平台尚未建立，无法对现有半导体照明产品进行质量评价或认证。

**（四）低水平盲目投资现象严重。**目前不少地方将半导体照明节能产业作为发展的重点产业，加大支持力度，但也同时存在盲目投资、低水平建设的现象，一些地方政府不顾经济效益对道路照明进行盲目改造，过度投入景观照明，导致产业无序竞争，

产品质量良莠不齐，资源浪费严重，影响消费者信心，不利于产业健康发展。

### 国内 LED 行业有极大的发展机遇

由于存在以上问题，我国 LED 行业产能明显不足。而我国的 LED 行业由于发展时间短，市场需求大。所以，国内 LED 行业，尤其是上游的芯片、外延片企业将有极大的发展机遇。

### 未来发展目标

据《半导体照明节能产业发展意见》，到 2015 年，半导体照明节能产业产值年均增长率在 30%左右；产品市场占有率逐年提高，功能性照明达到 20%左右，液晶背光源达到 50%以上，景观装饰等产品市场占有率达到 70%以上；企业自主创新能力明显增强，大型 MOCVD 装备、关键原材料以及 70%以上的芯片实现国产化，上游芯片规模化生产企业 3-5 家；产业集中度显著提高，拥有自主品牌、较大市场影响力的骨干龙头企业 10 家左右；初步建立半导体照明标准体系；实现年节电 400 亿千瓦时，相当于年减排二氧化碳 4000 万吨。

为了实现上述目标，我国将通过统筹规划、加大半导体照明技术创新支持力度、积极推动半导体照明标准制定、产品检测和节能认证工作、加强区域和国际间的交流与合作稳步提升等政策措施以提升半导体照明产业发展水平。

### 投资主线及重点公司推荐

根据国家发改委等六部委发布的《半导体照明节能产业发展意见》，我国政策支持的重点领域是支持 MOCVD 装备、新型衬底、高纯 MO 源（金属有机源）等关键设备与材料的研发；开展氮化镓材料、OLED 材料与器件的基础性研发；支持半导体照明应用基础理论研究，包括光度学、色度学、测量学等；攻克半导体照明产业化共性关键技术，包括大功率芯片和器件、驱动电路及标准化模组、系统集成与应用等技术。目标是到 2015 年，上游的大型 MOCVD 装备、关键原材料以及 70%以上的芯片实现国产化。

根据国家政策的倾向、发展目标以及 LED 行业利润的分配，我们认为，LED 照明行业的投资主线在那些技术领先、具有规模

优势、位于 LED 行业产业链上游的企业。因为位于 LED 上游的企业，享有行业 70% 的利润，可以最大程度地分享行业高成长。

国内 LED 上游业务相关的上市公司有三安光电、联创光电、士兰微、同方股份、方大 A 和天富热电等。

Figure 15 LED 上游行业涉及的上市公司

| 股票代码   | 上市公司 | 相关业务                                                                                              |
|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 600703 | 三安光电 | LED 外延片及芯片的研发、生产和销售。国内唯一实现全色系高亮度 LED 的量产厂商，产品合格率和技术参数均优于同行。                                       |
| 600363 | 联创光电 | 拥有国际先进水平的外延炉、芯片及器件封装设备和测试仪器，形成了 LED 外延、芯片、器件、背光源及半导体照明光源等较完整的产业链。                                 |
| 600460 | 士兰微  | 公司拥有六台 MOCVD 外延炉。09 年底将有另外两台 MOCVD 到位。公司占有国内户外彩屏 60-70% 的市场，50% 的外延片可以内供。                         |
| 600100 | 同方股份 | 2007 年同方股份完成了五条 LED 生产线的建设，并已经形成年产大功率蓝光 LED 芯片 4 亿粒的生产能力。上半年，公司在顺义天竺出口工业园投资建设的第一期十五条生产线已经进入试生产阶段。 |
| 000055 | 方大 A | 外延片和 LED 芯片产品品质已达到国外同类产品水平，研制成功的大功率型蓝光 LED 芯片和白光 LED 复合荧光粉，技术和规模均居国内领先水平。                         |
| 600509 | 天富热电 | 碳化硅项目目前拥有 33 台晶体生长炉，未来目标在 300 台。公司产品 2 英寸导电型 4H/6H 晶片已基本成熟，价格具有较大优势。                              |

资料来源：世纪证券研究所

### 重点上市公司介绍

目前国内从事 LED 行业的相关上市公司主要有以下几家：

#### 三安光电（600703）

- 新型照明的龙头企业。公司主营 LED 外延片及芯片的研发、生产和销售。国内唯一实现全色系高亮度 LED 的量产厂商，产品合格率和技术参数均优于同行。
- 在除日本外的亚太区排名第四，仅次于台湾的“晶电”、“华上”、“广稼”。
- 公司拥有国内先进的 MOCVD 及配套设备 14 台，具备年产外延片 50 万片，芯片 160 亿粒的生产能力。
- 公司再融资已顺利完成，天津项目将进一步提高公司盈利能力。天津项目的生产规模为外延片 85 万片/年左右，芯片 200 亿粒/年左右，项目完全达产后将超过公司现有产能。
- 预计 2009~2010 年的每股收益分别为 0.67 元、0.75 元。给予“增持”评级。

**联创光电（600363）**

- 公司主营线缆与光电器件，其中光电器件占比约为 60%。是国家半导体照明工程全国五大产业基地之一。
- 公司拥有国际先进水平的外延炉、芯片及器件封装设备和测试仪器，形成了 LED 外延、芯片、器件、背光源及半导体照明光源等较完整的产业链。目前 LED 的收入和利润来源主要来自于中下游产业。
- 公司公告，实际控制人江西省国有资产监督管理委员会书面通知：其正在与第三方讨论将电子集团的股权转让事宜，可能导致公司及控股股东的实际控制人发生转移。
- 由于重组事项尚存在不确定性，给予公司“中性”评级。

**士兰微（600460）**

- 公司集成电路，分立器件和 LED 业务的收入占比分别为 48%、30%和 22%，主营利润占比分别是 40%、30%和 30%。
- 士兰微的子公司杭州士兰明芯科技有限公司从事半导体照明业务。公司拥有六台 MOCVD 外延炉。09 年底将有另外两台 MOCVD 到位。公司占有国内户外彩屏 60-70%的市场，50%的外延片可以内供。
- 09 年前三季度，公司 LED 业务实现营收 1.33 亿，第三季度收入是前两个季度的总和。上半年，LED 业务实现净利 500 万，第 3 季度，实现净利润 1000 万。出现内生性的拐点。
- 预计 2009~2010 年的每股收益分别为 0.17 元、0.25 元。目前估值合理，给予公司“中性”评级。

**同方股份（600100）**

- 公司确立了“以工程带动产品、以产品推动工程”的发展战略，逐步打造从芯片生产到 LED 灯具的设计实施和应用的完整产业链。
- 2007 年同方股份完成了五条 LED 生产线的建设，并已经形成年产大功率蓝光 LED 芯片 4 亿粒的生产能力。今年上半年，公司在顺义天竺出口工业园投资建设的第一期十五条生产线已经进入试生产阶段。
- 为进一步提升公司在半导体照明产业领域的整体竞争实力，公司还加入了国家半导体照明工程研发及产业联盟，以实现

半导体照明产业上下游、产学研信息、知识产权等行业资源共享。

- 08 公司还实施了 Udine 新加坡 Tinggi 公司的收购。Tinggi 公司主要从事大功率 LED 芯片制造技术的开发，其拥有 LED 衬底剥离技术、导电导热新衬底键合技术、垂直结构芯片分离技术、表面粗糙化技术等众多技术。
- 公司还在低成本、大功率耐高温芯片制造、模组及封装设计等方面取得进展，目前已经研发出可用于 LCD 电视背光源的芯片模组。
- 预测公司 2009-2010 年每股收益分别为 0.38 元、0.47 元，目前股价合理，给予“中性”评级。

#### 方大 A (000055)

- 公司已形成从 LED 外延片、芯片到半导体照明产品及工程等终端市场应用的完整产业链。产品已经广泛用于景观照明系统及户外大屏幕显示中。
- 外延片和 LED 芯片产品品质已达到国外同类产品水平，研制成功的大功率型蓝光 LED 芯片和白光 LED 复合荧光粉，技术和规模均居国内领先水平。
- 预计公司 2009-2010 年的每股收益分别为 0.12 元和 0.20。目前估值合理，给予“中性”评级。

#### 天富热电 (600509)

- 碳化硅产业化项目被列入 2007 年国家科技支撑计划和兵团“一把手”主抓工程。碳化硅项目目前拥有 33 台晶体生长炉，未来目标在 300 台。
- 碳化硅项目的产业布局是以北京为核心的研发销售基地、新疆石河子的生产基地、江苏苏州的后续加工基地。公司产品 2 英寸导电型 4H/6H 晶片已基本成熟，价格具有较大优势。
- 目前全球碳化硅晶片生产技术主要掌握在以 CREE、II-VI、Dow Corning 为代表的少数几家美国企业手中，这三家美国企业合计占据全球 90%以上的碳化硅晶片市场份额。天富热电研制成功碳化硅产业化项目，将打破国外公司的垄断。
- 预计公司 2009、2010 EPS 分别为 0.13 元、0.19 元。考虑其的战略投资性质，给予“增持”评级。

**风险提示**

LED 行业属于技术密集型行业。高科技造成了行业的垄断性较高，尤其是上游行业企业获取较高的利润。但是一旦技术进步造成行业进入壁垒下降，竞争力增强，盈利空间将大幅度下降。

下游的需求和产品的价格受到全球经济发展状况的制约。全球经济的不景气将导致行业的不景气。

## 世纪证券投资评级标准:

## 股票投资评级

买入: 相对沪深 300 指数涨幅 20%以上;  
增持: 相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间;  
中性: 相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间;  
卖出: 相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

## 行业投资评级

强于大市: 相对沪深 300 指数涨幅 10%以上;  
中性: 相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间;  
弱于大市: 相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

本报告中的信息均来源于公开资料, 我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅供参考, 并不构成对所述证券买卖的出价或征价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归世纪证券所有。

The report is based on public information. Whilst every effort has been made to ensure the accuracy of the information in this report, neither the CSC0 nor the authors can guarantee such accuracy and completeness or reliability of the information contained herein. Furthermore, it is published solely for reference purposes and is not to be construed as a solicitation or an offer to buy or sell securities or related financial instruments. The CSC0 and its employees do not accept responsibility for any losses or damages arising directly, or indirectly, from the use of this report. CSC0 or its correlated institutions may hold and trade securities issued by the corporations

---

mentioned in this report, and provide or try to provide investment banking services for those corporations as well. All rights reserved by CSC0.