

唯有牺牲多壮志，敢叫日月换新天

❖ LED 是继火、白炽灯、荧光灯后人类照明的第四次革命，和前三次有本质区别的是，LED 依靠电流通过固体直接辐射光子发光，发光效率是白炽灯的十倍，是荧光灯的两倍。同时寿命长达 10000 小时，防振动，安全性好，不易破碎，非常环保。

❖ 随着技术的不断进步，发光效率进一步提高，和单位成本持续下降，LED 的应用领域不断拓宽。LED 的应用从早期的仪器仪表指示、交通信号灯、景观照明和手机背光，到目前方兴未艾的汽车照明、笔记本背光，未来还将应用到大尺寸液晶显示器、液晶电视，甚至普通照明领域，市场前景非常广阔。

❖ 台湾是全球 LED 产业的重镇。自 1972 年台湾开始出现第一条 LED 封装生产线以来，LED 产业在台湾获得了迅猛的发展，目前占全球 LED 产业产值的 25%，仅次于日本。但最近一年来，台湾 LED 产业陷入低谷，主要企业股价表现均大幅低于大盘，月度营收增速逐月下降甚至开始出现负增长。

❖ 台湾 LED 行业此次衰退的主要原因是下游需求的放缓和产能的大幅度扩张。手机背光是台湾 LED 行业现在的主要应用领域，进入 2008 年以来，手机需求增速低于预期，用在手机背光的小尺寸 LED 面板价格也逐步下降。同时，友达和奇美等 LCD 面板厂商携巨资进入，产能扩张迅速。由于上游是产能扩张的主要领域，受到的影响也最大。

❖ 和其他新兴产业一样，LED 也必然要经历产能持续扩张、行业竞争加剧和产品价格下降的过程。LED 作为一个技术快速进步和规模效用明显的行业，我们认为唯有庞大和创新者才能生存。技术的进步需要庞大的研究投入支持，庞大的规模有助于实现最低的生产成本。液晶面板行业友达奇美的成功和京东方的失败就是一个眼前的例子。

❖ 我国 LED 行业近几年增长迅速，2003 年至 2007 年，LED 器件产值年均增速达到 33.4%，2007 年已经突破了 300 亿元。2007 年，LED 芯片业实现产量 380 亿粒，产值 15 亿元。2003 年至 2007 年，LED 芯片产量复合增长率 58.48%，芯片产值复合增长率 44.29%。在显色指数和发光效率的研发方面，大陆和台湾及韩国已经不相上下，及时和欧美日相比也差距不远。目前主要是产业化水平较低，LED 的应用仍然处于初级水平，交通信号灯和景观照明占多数。

❖ 目前我国 LED 行业也正在大规模进行产能扩张，预计未来几年高亮度 InGaN LED 产能平均增速在 40% 左右，月产能将从 2007 年的 960kk 增加到 2010 年的 2767kk，同时还面临台湾 LED 行业向大陆产业转移的威胁。这对我国 LED 生产企业来说是机遇也是挑战，我们期待中国 LED 的腾飞。



东方证券
ORIENT SECURITIES

陈 刚

电子、军工行业首席分析师

8621-63326775

chengang@orientsec.com.cn

廖欣宇

家电行业分析师

8621-63325888-6090

liaoxy@orientsec.com.cn

行业评级

看好 中性 看淡 (维持)

国家/地区

中国/A 股

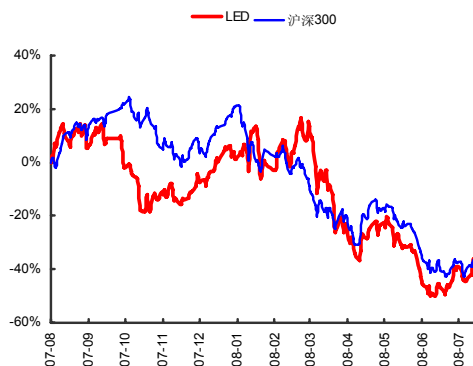
行业

LED

报告日期

2008 年 9 月 16 日

行业表现



评价周期	1 个月	3 个月	12 个月
绝对表现 (%)	26.33	-7.81	-36.89
相对表现 (%)	22.37	14.49	-7.45

资料来源: WIND

相关研究报告

厚积终将勃发: 同方股份调研报告	2008.7.28
ST 三安: 七月八, 龙抬头	2008.7.10
从战略角度看节能照明行业	2008.1.24
LED: 具有战略意义的新兴行业	2007.2.13
联创光电调研快报	2007.2.6
士兰微: LED 提升整体价值	2006.5.23

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的情况下可能与本报告所分析的企业存在业务关系，并且继续寻求发展这些关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为投资决策的唯一因素。

敬请参阅最后一页之重要声明。

目 录

没有天花板的新兴行业	5
人类照明的第四次革命	5
行业上下游产业链完整清晰	7
应用领域不断拓宽无限广阔	11
台湾 LED 行业怎么了？	16
台湾是全球 LED 版图重镇	16
异军突起后来居上	18
主要厂商实力不断加强	19
近一年来行业陷入低谷	21
此次衰退的原因和影响	24
传统需求下滑，新的需求有待起步	24
大厂不断加入导致供给增加迅速	25
对外延片和芯片的影响大于封装	26
LED 正在重演新兴产业的故事	28
技术进步在增长中扮演决定性角色	28
产能扩张导致成本及价格下降带来新的需求	30
唯庞大与创新者能生存	32
液晶面板和太阳能是最近的例子	33
期待中国 LED 行业的腾飞	37
行业快速增长	37
地区分布相对集中	39
技术水平差距不远	40
产能迅速扩张	41
台湾向大陆产业转移	43
七月八，龙抬头：三安光电登录资本市场	48

图表目录

图 1 人类照明历史的四次革命.....	5
图 2 LED 发光和封装原理图	6
图 3 LED 生产流程.....	8
图 4 LED 应用领域广阔	11
图 5 2007 年全球 LED 市场分布	12
图 6 LED 用做交通信号灯和手机背光源	12
图 7 使用 LED 照明的“水立方”和“鸟巢”	13
图 8 LED 用作笔记本背光原理和实物图	14
图 9 LED 产业国家和地区分布.....	16
图 10 全球主要 LED 企业相互授权图.....	16
图 11 台湾 LED 外延生长和芯片制造主要应用市场.....	17
图 12 台湾 LED 封装主要应用市场	17
图 13 台湾 LED 产业发展史	18
图 14 全球 LED 供应情况.....	19
图 15 台湾 LED 行业上中游主要企业股价走势.....	21
图 16 台湾 LED 行业主要封装企业股价表现	22
图 17 台湾 LED 主要上游厂商单月营收变化	22
图 18 台湾 LED 下游主要厂商单月营收变化	23
图 19 分季度全球手机需求.....	24
图 20 手机用 LCD 屏报价.....	25
图 22 新兴爆发式产业供需图	28
图 23 白光 LED 发光效率快速提高	29
图 24 新兴产业发展逻辑	30
图 25 新兴爆发式行业供需变化.....	31
图 26 日本 LED 价格走势.....	31
图 27 新兴产业的发展是一个很强的正反馈过程.....	32
图 28 液晶电视销量和售价.....	33
图 29 友达和奇美月度营收（亿台币）	34
图 30 京东方季度营业收入和净利润	34
图 31 京东方股价表现	34
图 32 光伏发电产量预测	35
图 33 光伏发电上网电价变化	35
图 34 天威保变股价表现	36
图 35 中国大陆 LED 器件产值.....	37
图 36 中国大陆 LED 芯片产量.....	38
图 37 我国 LED 封装行业规模变化	38

图 38 大陆主要外延片生产企业 MOCVD 数量	
图 39 大陆主要外延片生产企业产能（万片）	42
图 40 中国大陆高亮度 InGaN 芯片产能扩张情况	43
表 1 几种照明方式效能对比	6
表 2 白炽灯、荧光灯和 LED 灯使用 10000 小时成本对比	6
表 3 未来几年 LED 灯和荧光灯的对比消长	7
表 4 LED 主要外延片生长技术	8
表 5 LED 外延片材料分类	9
表 6 LED 主要封装技术	9
表 7 全球主要 LED 生产厂商	10
表 8 LED 分类及应用领域	11
表 9 LED 在汽车上的主要应用	13
表 10 笔记本 CCFL 和 LED 背光源对比	14
表 11 笔记本销量对 LED 产业的拉动	14
表 12 台湾 LED 行业上中游外延和芯片主要厂商	20
表 13 台湾 LED 行业下游封装主要厂商	20
表 14 LED 在手机上的应用领域	24
表 15 台湾 LED 外延片产能扩张情况	26
表 21 台湾主要 LED 封装厂产能	27
表 16 美国白光 LED 发展计划	29
表 17 大陆 LED 行业主要企业	39
表 18 国内外功率型白光 LED 技术指标对比（2007 年 12 月）	40
表 19 2007 年度国内 LED 产量、芯片产量及芯片国产率	40
表 20 2007 年中国 LED 主要应用市场规模	41
表 21 2008 年一季度中国 LED 主要应用市场规模	41
表 22 LED 各产业链投资规模需求	41
表 23 台湾 LED 企业在大陆的投资	43

没有天花板的新兴行业

LED 是 Light Emitting Diode（发光二极管）的简称，是一种固态的半导体器件，它可以直接把电转化为光，是人类照明的第四次革命。和其他照明方式相比，LED 照明发光效率高，环保，不易破损，寿命长，是理想的照明用器。

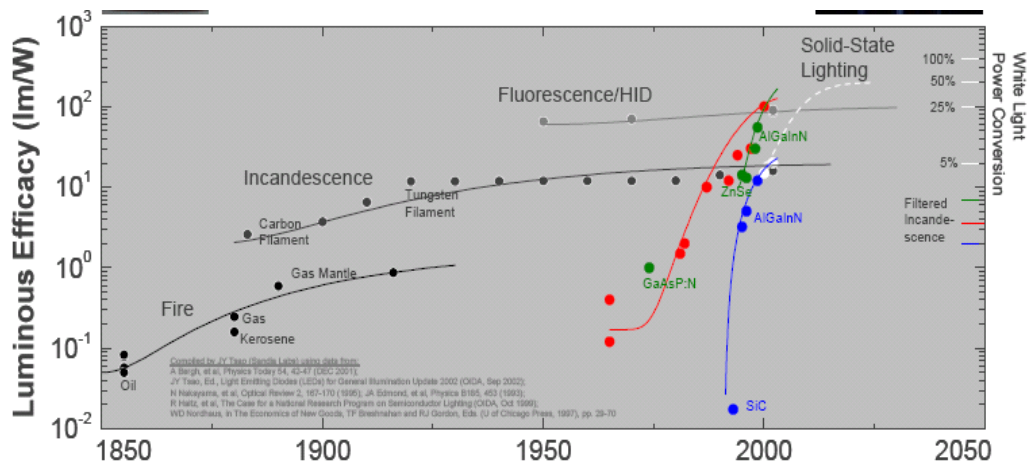
人类照明的第四次革命

人类的诞生和照明的起源几乎同时，在某种意义上，人类的诞生甚至是由照明进步引起，那就是照明的第一次革命——火（fire）的出现。燃烧大部分的能量都以红外线的形式辐射出去，发光效率极低。

直到 1879 年，爱迪生发明了用炭丝做灯丝的第一盏白炽灯（Incandescence），开始了人类照明史上的第二次革命。由于仍然是由灯丝发热产生可见光照明，白炽灯的发光效率仍然偏低，电能转换成光能的效率不到 5%

照明的第三次革命来自荧光灯（Fluorescence），时间从 20 世纪 40 年代开始。荧光灯是冷光源，能量转换效率比白炽灯提高了很多，达到 25%，寿命也提高到 1000 小时。

图 1 人类照明历史的四次革命

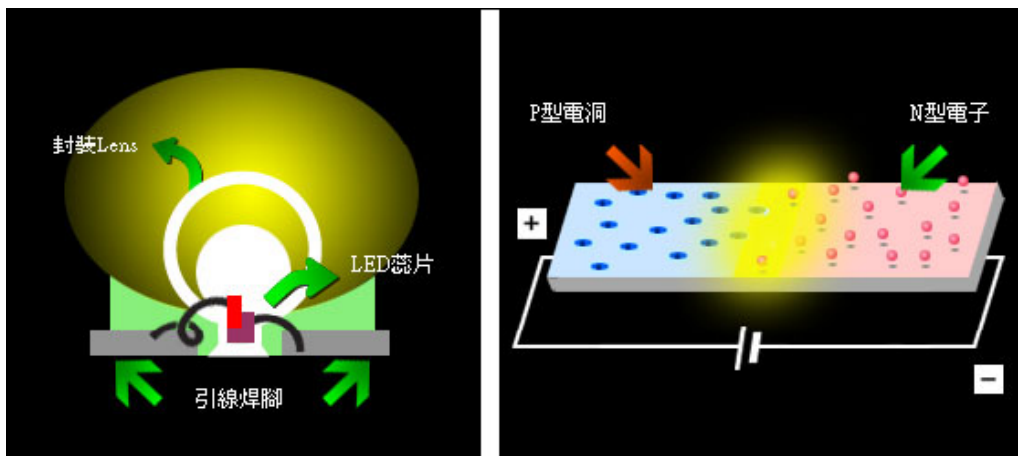


资料来源：东方证券研究所

LED 照明发轫于 20 世纪 60 年代，最初的 GaAsP 发光二极管发光效率和亮度较低，只能用作仪表指示灯。随着二十世纪下半叶技术的快速进步特别是新材料的不断出现，LED 的发光效率和能量转换效率都在快速提高。到 2000 年前后，效率指标已经达到并超过了荧光灯，被视为人类照明的第四次革命。

LED 晶片由两部分组成，一部分是 P 型半导体，在它里面空穴占主导地位，另一端是 N 型半导体，在这边主要是电子。但这两种半导体连接起来的时候，它们之间就形成一个“P-N 结”。当电流通过导线作用于这个晶片的时候，电子就会被推向 P 区，在 P 区里电子跟空穴复合，然后就会以光子的形式发出能量，这就是 LED 发光的原理。而光的波长也就是光的颜色，是由形成 P-N 结的材料决定的。

图 2 LED 发光和封装原理图



资料来源：东方证券研究所

和白炽灯及荧光灯相比，LED 照明发光效率高、寿命长、电压低、安全性高、牢固和耐震动冲击等特点，同时体积小、重量轻，响应时间更短，色彩丰富可调，并且非常环保没有污染

表 1 几种照明方式效能对比

品名	寿命 (H)	光效 (lm/w)	起动特性	频闪	电磁干扰	环保	抗震性	易损性
白炽灯	1000	15	快	严重	无	—	差	玻璃材质易损坏
荧光灯 (T8)	5000	50	慢	重	大	汞污染	差	玻璃材质易损坏
节能灯 (紧缩型)	6000	80	慢	轻	大	汞污染	差	玻璃材质易损坏
LED	10000	150	极快	无	小	绿色	好	全固体不易损坏

资料来源：东方证券研究所

同样亮度的白炽灯、荧光灯和 LED 灯使用 10000 小时，LED 灯总成本比荧光灯高，但已经比白炽灯要低。LED 灯总成本较高的原因来自于目前光源成本较高，随着对 LED 的大规模投入和产品价格的不断下降，LED 光源成本下降是大势所趋，到两者价格差距不大，就是 LED 灯进入普通照明之时。

表 2 白炽灯、荧光灯和 LED 灯使用 10000 小时成本对比

	电压 (伏)	能源消耗 (瓦)	光通量 (流明)	发光效率 (流明/瓦)	使用寿命 (小时)	光源成本 (美元)	电力消耗 (美元)	总成本 (美元)
白炽灯	115	40	470	12	1200	15	34	50
荧光灯	120	11	627	57	6000	9	9	19
LED 灯	250	5	400	80	10000	29	4	33

资料来源：东方证券研究所

随着发光效率和生产效率的快速提高，同样亮度的 LED 灯未来几年内总成本将快速下降，预计到 2010 年左右，LED 灯将在成本上可望和荧光灯一竞高低。

表 3 未来几年 LED 灯和荧光灯的对比消长

		2008E	2009E	2010E
LED 灯	购置成本	29	20	14
	电力消耗成本	4	5	5
	总成本	33	25	19
荧光灯	购置成本	9	9	9
	电力消耗成本	9	10	11
	总成本	19	19	20

资料来源：东方证券研究所

行业上下游产业链完整清晰

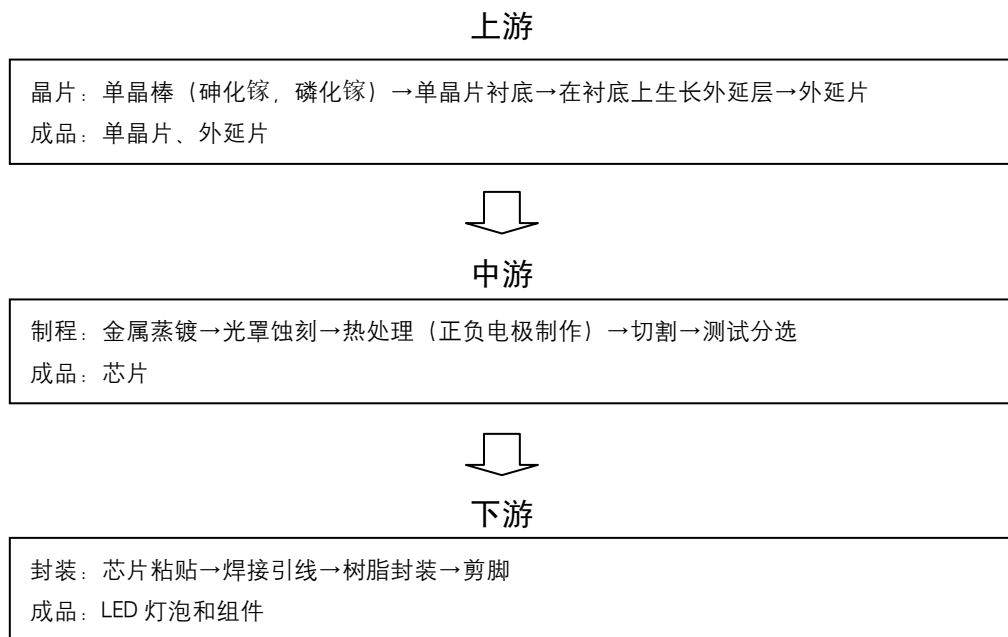
根据 LED 的生产流程，可以把行业分成上游外延片生长、中游芯片制造和下游芯片封装三个产业链。

上游外延片生长为 LED 的关键技术，附加值也最大。单晶片是衬底，目前使用较多的是蓝宝石。利用不同材料可以在衬底基板上成长不同材料层的外延晶片，现有的规格大小是 2 寸及 3 寸的外延晶片，厚度很薄就像平面金属一般，之后供中游使用。

中游厂商根据 LED 元件结构的需要，先进行金属蒸镀，然后在外延晶片上光罩蚀刻及热处理而制作 LED 两端的金属电极，接着将衬底磨薄、抛光后切割为细小的 LED 芯片。由于衬底较脆且机械加工性差，芯片切割过程的成品率为中游制作阶段的重点。中游的最后一步是测试分选。

下游把从中游来的芯片粘贴并焊接导线架，经由测试、封装，然后封装成各种不同的产品。原则上芯片越小、封装的技术难度越高。但相对于上游而言，技术含量仍然比较低。所以制作重点除了封装能力的多样化外，还有在于如何增加封装难度高的大功率 LED 产品以提升利润与竞争力。

由于中游芯片制作质量的好坏主要由上游的外延片决定，两者相关性非常密切。一般而言，上游厂商同时会进行芯片制作流程，中游厂商为了控制质量，也会向上游延伸。所以往往上游外延片生长和中游芯片制造是一体的，两者合计占整个 LED 产业产值的 70% 以上。

图 3 LED 生产流程


资料来源：东方证券研究所

除这三者外，更加宽泛的 LED 产业链还包括衬底（基板）的制造和芯片封装后 LED 应用的开发，前者也可归于材料行业，后者可以归入各个应用领域。

LED 的外延片生长主要有 LPE（液相外延）、VPE（气相外延）和 MOCVD（有机金属气相外延）技术，前两者主要用来生产传统 LED，后者用于生产高亮度 LED。随着高亮度 LED 越来越成为 LED 的主流，目前新购置的外延片生长设备均是 MOCVD。

表 4 LED 主要外延片生长技术

技术	特色	优点	缺点	主要应用
LPE 液相外延	以熔融态的液体材料直接和基板接触而沉积晶膜	操作简单 晶膜生长速度快 具量产能力	晶膜厚度控制差 晶膜平整度差	传统 LED
VPE 气相外延	以气体或电浆材料传输至基板促使晶格表面粒子凝结	晶膜生长速度快 量产能力尚可	晶膜厚度及平整度控制不易	传统 LED
MOCVD 有机金属 气相外延	将有机金属以气体形式扩散至基板促使晶格表面粒子凝结	晶膜纯度佳 晶膜厚度控制佳 晶膜平整度佳	成本较高 良品率低	高亮度 LED

资料来源：东方证券研究所

不同的基板材料，和不同的发光层材料，对应不同的波长，也对应不同的颜色。由于蓝绿光和白光是未来的发展方向，也是现在的主流产品，蓝宝石作为基板目前使用最多。

表 5 LED 外延片材料分类

基板材料	发光层材料	外延片技术	发光颜色	波长(nm)	光强(mcd)
GaP 磷化镓	GaP: Zn, O	LPE	红光	700	40
	GaP: N	LPE	黄绿光	565	200
GaP 磷化镓	GaAsP	VPE + 扩散	红光	650	100
	GaAsP	VPE + 扩散	橙光	650	300
	GaAsP	VPE + 扩散	黄光	585	200
GaAs 砷化镓	AlGaAs	LPE	红光	655	500
GaAs 砷化镓	InGaAlP	MOCVD	红光	635	6000
	InGaAlP	MOCVD	红橙光	620	7000
	InGaAlP	MOCVD	黄光	590	8000
Sapphire 蓝宝石	GaN	MOCVD	黄绿光	520	6000
	GaN	MOCVD	蓝光	465	2500
	GaN + 荧光粉	MOCVD	白光		30lm/W

资料来源：东方证券研究所

LED 产品封装结构通常分为点光源、面光源和发光显示器三类，单个管芯一般构成点光源，多个管芯组装一般可构成面光源和线光源，作信息、状态指示及显示用，发光显示器也是用多个管芯串联和并联组合而成的。

表 6 LED 主要封装技术

类 型	特 征	结 构
点光源	子弹形、圆形、矩形、多边形、椭圆形等	环氧包封、金属陶瓷底座环氧封装、表面贴装
面光源	发光面积大，可见距离远，视角宽，圆形、梯形、三角形、正方形，长方形等	双列直插、单列直插、表面贴装
发光显示器	数码管、符号管、米字管、矩形管，光柱显示器	表面贴装、混合封装

资料来源：东方证券研究所

目前全球 LED 主要厂商为日亚化学、丰田合成、CREE、GELCORE、LUMILEDS 和 OSRAM 等，这些国际大公司主要分布在欧美日，拥有 LED 技术的主要专利，也是 LED 前沿技术的主要开发力量。

表 7 全球主要 LED 生产厂商

企业	产业化情况	市场应用
日亚化学 (Nichia)	<p>自制 MOCVD 设备近 200 台，主要是单片型。</p> <p>所用衬底主要是蓝宝石。</p> <p>生产蓝、绿、紫、紫外、白光小功率(<20mW)、中功率(20-50mW)、以及大功率(>50mW)的 LED 产品。</p> <p>只出售 LED 以及后续产品，不出售管芯和外延片。</p> <p>荧光粉技术非常成熟。</p>	<p>产品应用广泛，几乎所有与 GaN-LED 相关的领域都有其产品。特别是户外全彩色大屏幕方面，几乎被日亚公司垄断。</p> <p>占有全球市场份额约 20 ~ 30 %。</p>
丰田合成 (Toyota Gosei)	<p>自制 MOCVD 设备，产量比日亚公司大，产品质量比日亚公司的产品略差些。</p> <p>蓝宝石衬底。</p> <p>只出售 LED 以及后续产品，不出售管芯和外延片。</p> <p>生产蓝、绿、紫、紫外、白光小功率(<20mW)、中功率(20-50mW)、以及大功率(>50mW)的 LED 产品。</p>	<p>产品应用广泛，几乎所有与 GaN-LED 相关的领域都有其产品。但在户外全彩色大屏幕无法与日亚公司相比。</p> <p>占有全球市场份额约 20 %。</p>
CREE	<p>既有市场上购买的 MOCVD 设备，也有自己研制和改进的 MOCVD 设备。主要是多片型 MOCVD 设备生产 GaN-LED。</p> <p>所用衬底是 SiC，有非常成熟的 SiC 单晶生产技术，容易获得 SiC 衬底材料。</p> <p>只出售 LED 外延片及管芯。</p> <p>可以生产蓝、绿、紫、紫外光小功率、中功率、以及大功率的 LED 外延片。</p>	<p>产品应用广泛，几乎所有与 GaN-LED 相关的领域都有其产品。</p> <p>占有全球市场份额约 10 %。</p>
GELCORE	<p>主要用 EMCOR 公司 MOCVD 设备生产 GaN-LED 外延片。</p> <p>所用衬底主要是蓝宝石。</p> <p>GelCore 公司可以生产蓝、绿、紫、紫外、白光小功率、中功率、以及大功率的 LED 产品，但大功率产品目前还相对不成熟。</p> <p>关注白光 LED。</p> <p>灯具设计方面有较强优势。</p>	<p>产品应用广泛，几乎所有与 GaN-LED 相关的领域都有其产品。特别是高档的照明市场（如建筑轮廓装饰照明）。</p>
LUMILEDS	<p>主要是蓝宝石，也用 GaN 衬底。</p> <p>只出售 LED 以及后续产品，不出售管芯和外延片。</p> <p>生产蓝、绿、紫、紫外、白光小功率、中功率、以及大功率的 LED 产品。特别是它能生产功率达到 5W 的大功率 LED 产品。</p> <p>关注大功率白光照明。</p>	<p>目前 LUMILEDS 公司的产品产量不是很大，但其大功率产。</p>

资料来源：东方证券研究所

应用领域不断拓宽无限广阔

LED 最初用于仪表仪器的指示性照明，随后扩展到交通信号灯，再到景观照明、车用照明和手机键盘及背光源。由于 LED 芯片的细微可控性，LED 在小尺寸照明上和 CCFL 有明显的成本和技术优势，但在大尺寸上成本仍然较高。随着 LED 技术的不断进步，发光效率不断提高，大尺寸 LED 价格逐步下降，未来发展空间非常广阔。目前笔记本液晶面板背光已经开始启动，渗透率有望在近几年内获得极大提高。之后是更大尺寸的液晶显示器和液晶电视，最后是普通照明。

图 4 LED 应用领域广阔



资料来源：东方证券研究所

不同的 LED 技术应用于不同的产品。从大类上来看，按照发光波长可以分为不可见光（850~1550nm）和可见光（450~780nm）两类，可见光中又分为一般亮度 LED 和高亮度 LED，目前发展的重点是高亮度 LED。其中红橙黄光芯片使用四元的 AlGaInP 做为材料，蓝绿光芯片则用三元的 InGaIn。在蓝光技术成熟后，更具通用性的白光 LED 也可以通过不同技术生成，为 LED 进入各类照明领域铺平了道路。

表 8 LED 分类及应用领域

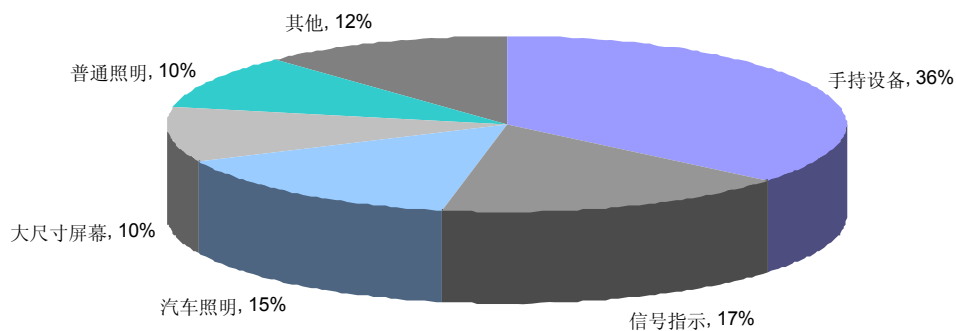
LED 分类		材料	应用
可见光 LED(450~780nm)	一般亮度 LED	GaP、GaAsP、AlGaAs	✓ 3C 家电 ✓ 消费电子
	高亮度 LED	A1GaInP(红、橙、黄)	✓ 户外全彩看板
		InGaIn(蓝、绿)	✓ 交通信号灯 ✓ 背光源 ✓ 车用照明
		白光 LED	✓ 背光源 ✓ 照明
不可见光 LED(850~1550nm)	短波长红外光 (850~950nm)	GaAs、AlGaAs	✓ IRDA 模组 ✓ 遥控器

	长波长红外光 (1300~1550nm)	A1GaAs	✓ 光通讯光源
--	-------------------------	--------	---------

资料来源：东方证券研究所

2007 年，全球 LED 市场分布中，手持设备（包括手机、PDA 等）使用量最大，占整个 LED 应用市场的 36%。其次是渗透较早的信号指示领域，包括交通灯和仪器仪表等，占比为 17%。汽车照明占 15%，大尺寸屏幕背光和普通照明均占 10%，这三个行业为 LED 目前正在大力拓展的领域。其他用途占 12%，包括景观照明等。

图 5 2007 年全球 LED 市场分布



资料来源：东方证券研究所

由于对亮度和色彩丰富度的要求不高，对防震和牢固性要求较高，这些要求正好是 LED 相较于白炽灯和节能灯最突出的特点，是 LED 较早应用的领域。

在小尺寸屏幕背光领域，LED 相较于 CCFL 具有成本优势，目前 LED 在手机屏幕背光和键盘背光基本已经普及。

图 6 LED 用做交通信号灯和手机背光源



资料来源：东方证券研究所

景观照明领域的应用主要考虑到 LED 发光细微可调和显色度及色彩丰富度较好，通过数字化的组合，可以调成渲染多姿的颜色，新建景观普遍得到采用。

图 7 使用 LED 照明的“水立方”和“鸟巢”



资料来源：东方证券研究所

由于 LED 是固体灯，牢固性好，很适合使用于振动较大的汽车上。同时汽车上感应器众多，要求制作小巧精密，也是 LED 的长处。可见光领域，大功率 LED 已被大量用于汽车照明，特别是汽车尾灯中，到 2010 年 LED 将占据绝大部分汽车尾灯照明(包括倒车灯和牌照灯)。LED 可用作汽车的主刹车灯、尾灯、方向灯、指示灯，也用于仪表和车内照明，通常一个灯具使用 20~30 只 LED。

表 9 LED 在汽车上的主要应用

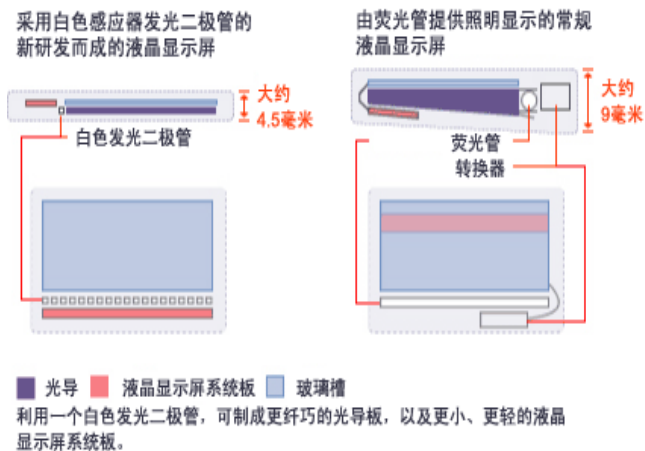
	使用项目	使用范围
可见光	车内光源	仪表板、空调、音响、车门灯
		阅读灯、显示器
	车外光源	第三刹车灯、雾灯、侧灯
		头灯、方向灯
不可见光	车用感应器	倒车感测器、排挡感测器
		光源感测器、盲点感测器
		红外线夜视系统

资料来源：东方证券研究所

笔记本屏幕背光是 LED 行业目前发展的最大拉动力所在。目前大部分笔记本均使用 CCFL（冷阴极荧光灯）作为背光源，由于 CCFL 需要楔型导光板，厚度降低受到限制，目前只能做到 9 毫米的水平。使用 LED 作为背光源则不需要导光板，大大降低了背光板厚度，显示屏可以降低到 5 毫米以下。屏幕变薄的另一个结果就是重量的降低，新出品的 LED 背光笔记本重量普遍在 2kg 以下。

同时由于 LED 能量转换效率是 CCFL 的两倍，也就意味着同样的电池下，使用 LED 作为背光源的笔记本，续航能力是 CCFL 背光源笔记本的两倍。轻薄、续航时间长，是笔记本未来发展的方向，随着 LED 成本的下降，用做笔记本背光源将越来越多，是目前 LED 行业最重要的开拓领域。

图 8 LED 用作笔记本背光原理和实物图



资料来源：东方证券研究所

从成本角度来看，LED 在小尺寸屏幕上占有优势，7 英寸的液晶屏，LED 做为背光源比 CCFL 还要低，8.9 英寸两者基本相当。到 11 英寸以上，LED 背光源的成本则要高 50% 以上。目前已经有不少笔记本生产企业推出 LED 背光源的笔记本，价格都偏高。国内市场上，其他配置相同的笔记本，LED 背光源笔记本要比 CCFL 背光源贵 3000~4000 元。

表 10 笔记本 CCFL 和 LED 背光源对比

	7 "	8.9 "	11 "	12 "	13.3 "
每台使用 LED 数量 (颗)	12	20	35	40	50
单颗价格 (美元)	0.16	0.16	0.33	0.33	0.33
LED 成本	1.97	3.28	11.48	13.11	16
其他成本 (美元)	6	7.7	9.5	10.3	11.4
LED 总成本	8	10.9	20.9	23.4	27.8
LED 对 CCFL 溢价	-7%	3%	54%	55%	68%
CCFL 侧光源	1	1	1.6	2.1	2.1
CCFL 其他成本	7.6	9.7	11.9	13	14.4
CCFL 总成本	8.6	10.6	13.6	15.1	16.6

资料来源：东方证券研究所

目前 LED 在低成本（小屏幕）笔记本上的渗透率已经很高，预计 08 年将超过一半以上，未来几年将迅速普及。主流笔记本（10 英寸以上）LED 的渗透率目前较低，只有 3%，随着 LED 技术的不断进步，大尺寸成本下降，未来将年渗透率将获得较大的提升。

表 11 笔记本销量对 LED 产业的拉动

	2007	2008E	2009E	2010E
主流笔记本销量 (百万台)	108	129	152	170
每台 LED 用量 (颗)	50	50	50	45

LED 渗透率	3%	17%	27%	45%
主流笔记本 LED 总需求（百万颗）	135	1,097	2,053	3,438
低成本笔记本销量（百万台）		12	14	17
每台 LED 用量（颗）		20	18	15
LED 渗透率		50%	70%	80%
低成本笔记本 LED 总需求（百万颗）		120	181	207
笔记本 LED 总用量（百万颗）	135	1,217	2,235	3,645
同比增长		801.48%	83.65%	63.09%

资料来源：东方证券研究所

液晶显示器、液晶电视的显示原理和笔记本一样，只是尺寸大小有差别，在笔记本普及 LED 后，液晶显示器和液晶电视将是 LED 行业接下来发展的领域。

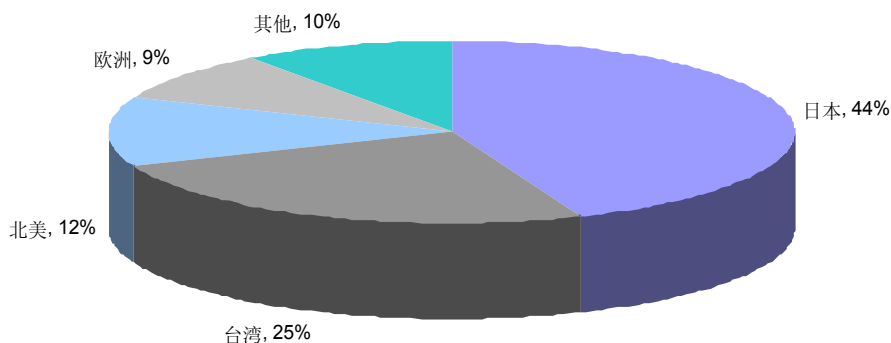
普通照明总是跟白光紧密结合在一起，1999 年，白光 LED 的发光效率已经达到 15lm/w，赶上了普通白炽灯。两年后达到 25lm/w，和卤钨灯相若。2006 年，已经研制出超过 70lm/w 的白光 LED，达到了荧光灯的水平。但 LED 在普通照明领域大量使用尚需时日，普遍预期在 2012 年左右。如进入普通照明，又将为 LED 行业开拓一块巨大的市场。

台湾 LED 行业怎么了？

台湾是全球 LED 版图重镇

台湾的 LED 产业于 1970 年代开始发轫，经过了三十多年的发展，目前已经成为全球 LED 生产和制造重镇。2007 年，台湾 LED 产业销售收入占全球比重达到 25%，仅次于日本。在某些领域如蓝光 LED，产能位居世界第一。

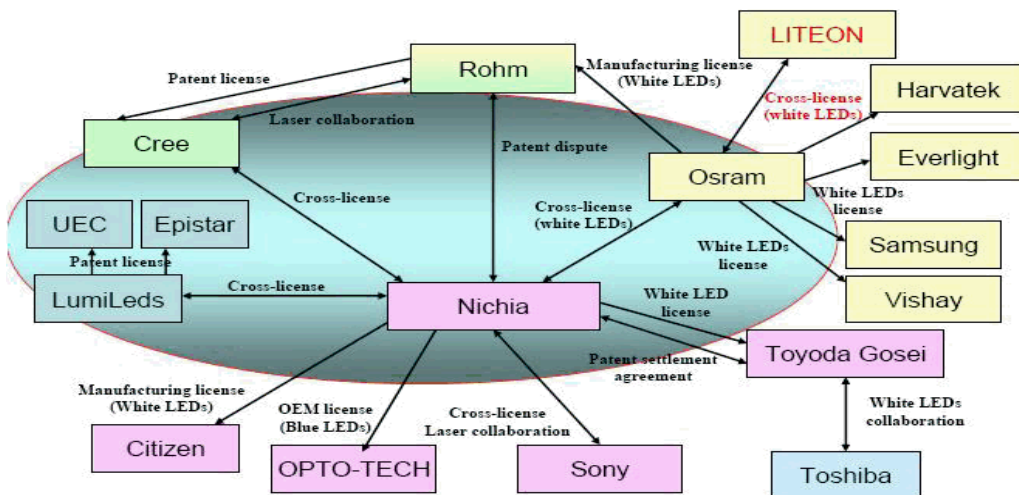
图 9 LED 产业国家和地区分布



资料来源：东方证券研究所

在全球 LED 产业链中，日本的日亚化（Nichia）和丰田合成（Toyoda Gosei），欧美的 Cree、Rohm、欧司朗（Osram）、Lumileds（飞利浦）等处于领先地位，其他公司主要从这些企业获得专利授权生产，其中台湾的亿光（Everlight）、晶电（Epistar）、光磊（OPTO-TECH）、宏齐（Harvatek）等公司占有重要地位。

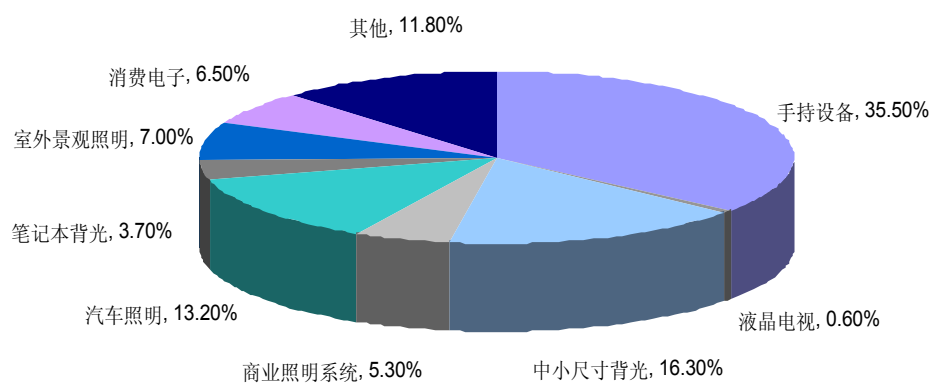
图 10 全球主要 LED 企业相互授权图



资料来源：东方证券研究所

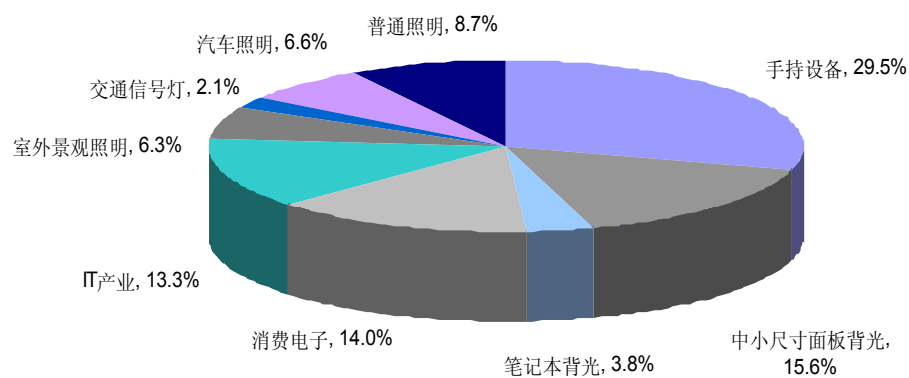
手持设备（包括手机和 PDA 等）是台湾的主要应用市场，占外延生长和芯片制造应用的 35.5%，占 LED 封装市场的 29.5%。汽车照明和中小尺寸面板背光分别占外延片和芯片制造 13.2% 和 16.3% 的份额，其余比较分散，景观照明、消费电子、笔记本背光和商业照明系统均占有约 5% 的份额。封装领域，中小尺寸面板背光、消费电子和 IT 行业则占 10% 以上。

图 11 台湾 LED 外延生长和芯片制造主要应用市场



资料来源：东方证券研究所

图 12 台湾 LED 封装主要应用市场



资料来源：东方证券研究所

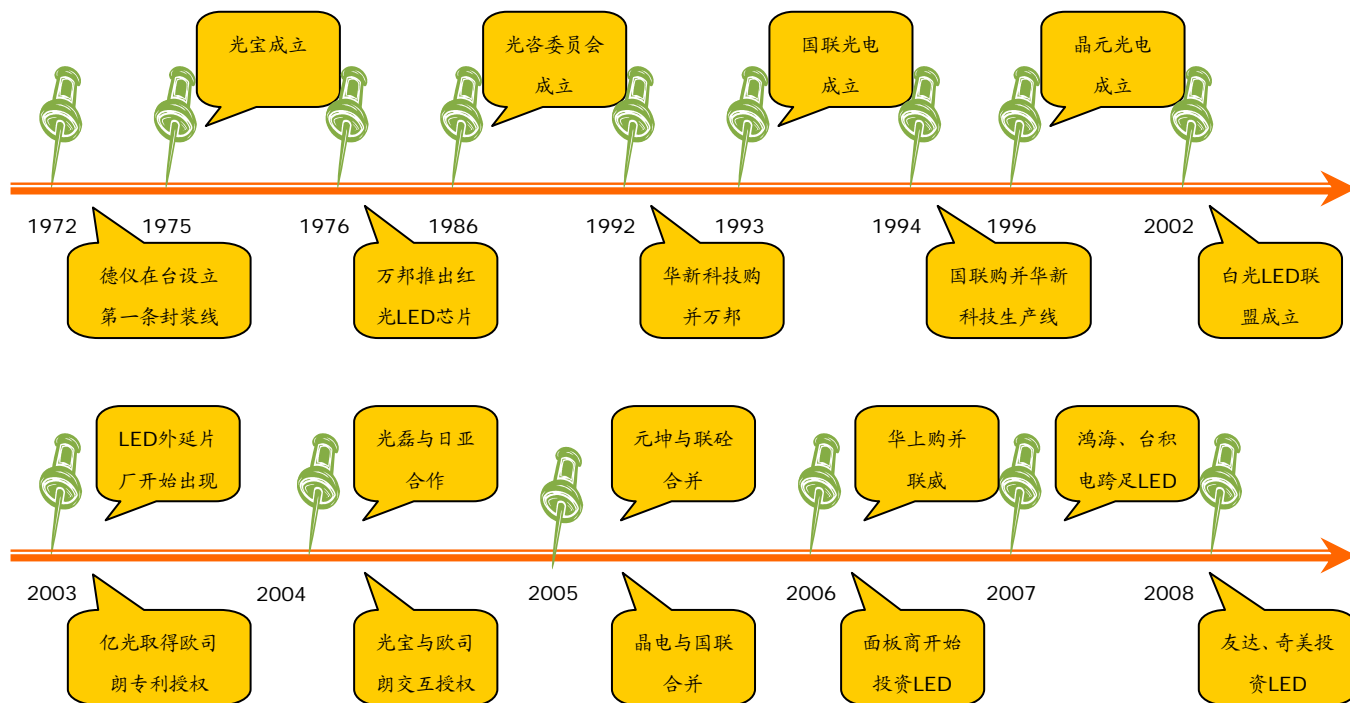
异军突起后来居上

台湾 LED 最初的发展要追溯到 1972 年德仪 (TI) 在台湾设立第一条 LED 封装线，1974 年又遭关闭，但 LED 之门在台湾却并未关闭。由于 LED 下游封装技术与资金障碍较低，因此成为台湾 LED 产业最早进入的领域，1975 年台湾第一家 LED 下游封装厂光宝成立。

1976 年万邦公司制出红光 (GaAsP/GaAs) LED 芯片，标志着台湾进入 LED 中游产业，之后该公司陆续推出橙黄 (GaAsP/GaAs) 及红绿 (GaP/GaP) 光系列。而后的以制造芯片为主的大厂光磊、鼎元分别于 1983、1987 年成立，发展至 1993 年由工研院 (IEK) 光电所技术成果转化成立了国联光电 (UEC)，标志着台湾 LED 已切入上游的发展。

由于工研院技术的扩散，1996 年，由工研院与下游封装厂合资成立晶元光电，标志台湾跨入了技术门槛较高的四元晶片与蓝光外延片部分。加之以美国海归学派为主力推动台湾 LED 产业开始大量转向上游发展，并将技术着重于 MOCVD 外延生长技术。至此，台湾已初步贯通上中下游 LED 产业链。

图 13 台湾 LED 产业发展史



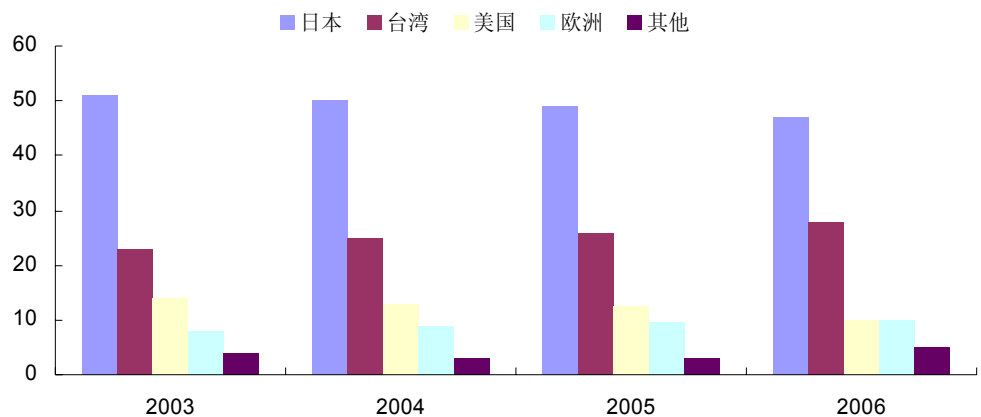
资料来源：东方证券研究所

自 2001 年起，台湾上游厂商已经大大降低外延片的直接出售，因为中游芯片生产设备投资金额相对于上游外延片的生产设备 (MOCVD) 小很多，而且芯片品质的好坏，在外延片产出时已经决定了 70%，技术难度也较上游简单，所以大部分上游厂商基本以供应芯片为主，即台湾 LED 产业由以前的上中下游三阶段分工整合为上中游外延、芯片与下游封装两阶段分工。

2005 年分别以元砷合并联铨、晶电合并国联组成新元砷、新晶电为台湾 LED 产业重大事件，标志台湾 LED 产业进入合并收购阶段。在 06 年业界普遍看好 LED 应用于 TFT-LCD 背光源的大好形势下，台湾几大面板厂商、背光模组与背光源大厂，及 LED 厂商实行跨产业联盟策略。经过合并联盟风潮之后，台湾 LED 逐渐划分出新晶电、新元砷等几大势力。

最近几年，随着对蓝光 LED 的持续投入和在手机屏幕背光源市场取得巨大成功，台湾 LED 产业占全球市场的份额在不断增加。2003 年，台湾 LED 占全球比重为 23%，到 2006 年已经达到 28%，2007 年由于手机用 LED 的增长开始放缓，收缩至 25%，但仍占据全球 1/4 的市场，仅次于日本。同时，台湾友达、奇美等 LCD 面板厂商开始大规模进入 LED 行业，无疑将进一步提升台湾 LED 产业在全球的地位。

图 14 全球 LED 供应情况



资料来源：东方证券研究所

主要厂商实力不断加强

由于历史和技术的因素，台湾 LED 行业上游外延片生产和中游芯片制造两个环节融合紧密，一般企业同时进行外延片的生产和芯片的制造。

晶电成立于 1996 年，总部设立于新竹，继 2005 年合并国联电和 2007 年合并元砷及连勇后，晶电已经独霸台湾 LED 外延片生产和芯片制造领域。其主要产品为高亮度红橙黄光芯片（AlGaInP）和高亮度蓝绿光芯片（InGaN），07 年四元芯片和蓝光芯片产能位居全球第一，MOCVD 机组达到 92 台，氮化物芯片产能全球第四，MOCVD 机组达 62 台。

光磊成立于 1983 年，总部也设于新竹，最初由台湾交通银行投资建立。2004 年，光磊与日亚合作，利用日亚的专利技术生产低价蓝光芯片。公司的主要产品包括红橙黄光芯片、蓝绿光芯片等全彩系列芯片，同时在 OLED 领域成果卓著。

目前台湾 LED 行业上中游外延片和芯片制造平均市销率为 2.58，平均市盈率为 19.19，平均市净率 1.71。从市盈率来看，几大龙头厂商均低于平均水平。

表 12 台湾 LED 行业上中游外延和芯片主要厂商

	市值 (亿新台币)	2007 年营业收入 (百万新台币)	同比增长	市销率	市盈率	市净率
晶电(2448)	38222.00	10205.87	62.24%	3.74	15.71	1.62
光磊(2340)	12149.26	6767.96	-3.70%	1.78	12.97	1.94
新世纪(3383)	7466.60	1041.19	72.24%	4.95	15.29	3.57
鼎元(2426)	7176.22	3016.18	4.57%	2.37	15.52	1.86
璨圆(3061)	4809.99	1430.45	70.05%	3.36	34.51	1.84
广铎(8199)	3556.80	1872.44	79.56%	2.74	14.68	2.31
华上(6289)	2431.00	3125.08	-2.75%	0.78	55.75	0.65
洲磊(3517)	1390.37	702.71	25.50%	1.98	27.29	0.71
泰谷(3339)	1238.61	914.44	16.88%	1.34	-18.97	0.88
行业平均	8715.65	3230.70	36.07%	2.56	19.19	1.71

资料来源：东方证券研究所

光宝于 1975 年开始进入 LED 封装行业，是台湾第一家从事 LED 生产制造的企业，光宝科技集团也是赖 LED 起家，后扩展到电脑显示器，彩电，家用闸道器及网络交换器等诸多领域。目前 LED 封装占集团收入比重只有 6% 左右，但营业收入高达 99.68 亿新台币，比亿光略高，位列 LED 封装领域第一。

亿光成立于 1983 年，2003 年获得欧司朗专利授权，几十年来一直专注于 LED 芯片的封装，目前产品结构为指示灯用 LED（包括 SMD）61%，显示器用 LED 占 25.63%，感应器（电脑鼠标等）用 LED 占 13.36%。

下游封装厂商数量较多，行业平均市销率为 1.28，平均市盈率为 11.53，平均市净率 1.45。亿光和佰鸿的市盈率均为 11.7，基本和平均水平相当。光宝由于 LED 占比不高，不具典型性。

表 13 台湾 LED 行业下游封装主要厂商

	市值 (亿新台币)	2007 年营业收入 (百万新台币)	同比增长	市销率	市盈率	市净率
光宝科(2301)	58538.80	166128.76	15.85%	0.35	7.78	0.94
亿光(2393)	27955.54	9852.71	23.94%	2.73	11.71	2.62
佰鸿(3031)	7456.84	3564.00	29.53%	1.92	11.78	2.27
威力盟(3080)	6249.87	6864.92	16.93%	0.91	7.66	1.21
一詮(2486)	5437.84	2857.00	28.27%	1.90	9.73	1.80
宏齐(6168)	4929.90	3156.80	18.70%	1.56	16.22	1.87
东贝(2499)	3923.75	3195.90	38.76%	1.22	43.72	1.03
艾笛森(3591)	3199.50	892.66	63.76%	3.16	22.77	4.09

诚创(3536)	2259.77	2003.55	411.94%	1.00	4.10	0.99
联钧(3450)	2087.50	1259.03	-12.96%	1.59	9.74	1.20
先进电(3437)	1951.88	2693.81	44.99%	1.86	(12.63)	3.13
先益(3531)	1899.91	1222.92	67.45%	1.37	6.57	1.09
华兴(6164)	1863.60	1103.32	20.62%	1.50	8.54	1.25
凯鼎(3547)	1529.18	883.87	81.61%	1.44	35.72	2.04
立碁(8111)	1525.12	892.18	-11.44%	1.72	24.05	1.45
李洲(3066)	1496.33	1352.44	-18.30%	1.12	(11.01)	0.82
连营(3603)	1448.80	978.02	893.17%	1.48	5.86	3.13
阜典(3052)	1072.47	1363.44	3.44%	0.65	10.14	0.73
光鼎(6226)	693.78	780.06	5.09%	0.96	9.21	0.86
佳颖(3310)	499.74	635.14	25.76%	0.69	8.72	1.01
冠辉(3619)	326.34	166.40	106.59%	1.96	12.50	1.75
行业平均	1161.71	906.10	122.95%	1.28	11.53	1.45

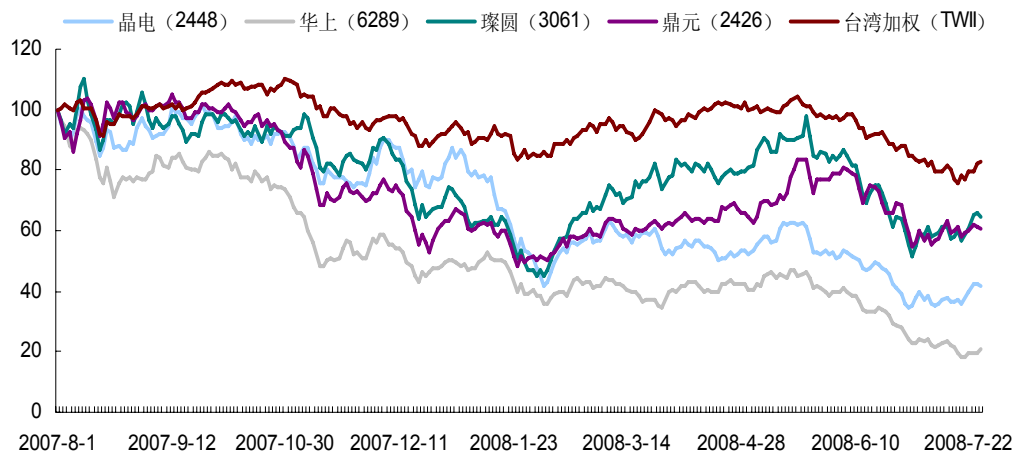
资料来源：东方证券研究所

近一年来行业陷入低谷

做为台湾电子产业的重要一部分，LED 行业在台湾拥有众多的上市公司。但在最近一年，LED 行业股票表现均弱于大势。

LED 上游厂商中，晶电股价遭到腰斩，近一年下跌了 58%，华上股价更是跌去了近 80%。璨圆和鼎元稍好，分别下跌 35%和 39%。而同期台湾加权指数跌幅仅 17%，LED 上游各主要厂商相对于台湾加权指数的跌幅巨大。

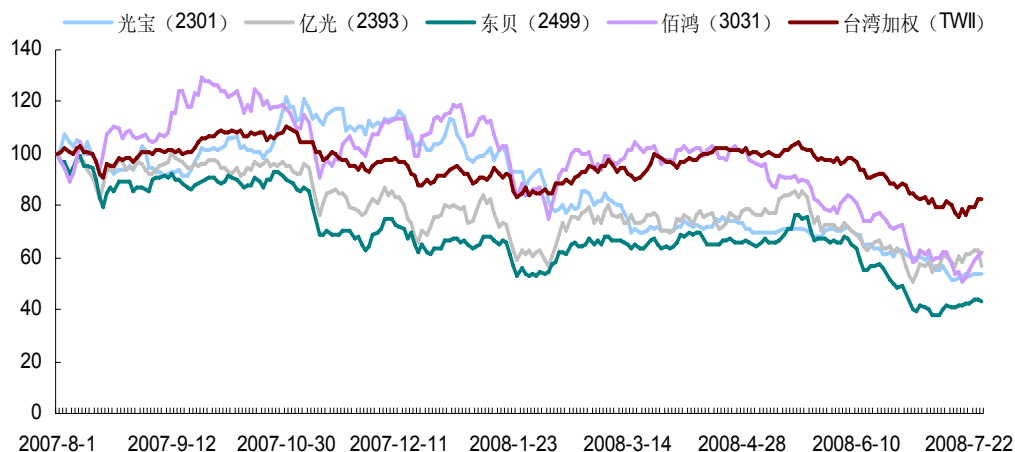
图 15 台湾 LED 行业上中游主要企业股价走势



资料来源：东方证券研究所

台湾 LED 封装企业的股价表现稍好，光宝跌 47%，亿光跌 43%，东贝跌 57%，佰鸿跌去 38%，相对上游企业，整体跌幅较小，但相对大盘，仍然属于跌得较深的板块。

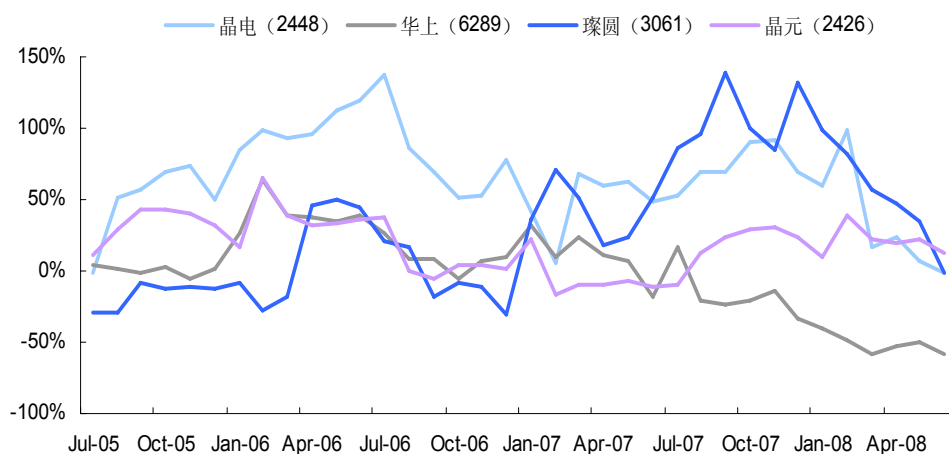
图 16 台湾 LED 行业主要封装企业股价表现



资料来源：东方证券研究所

近一年来台湾 LED 上市公司股票的下跌直接来源于各企业营收的下降。2008 年 1 月各企业应收增速达到了近期顶点，随后开始趋缓，到 08 年 6 月，LED 行业整体增长接近于 0。

图 17 台湾 LED 主要上游厂商单月营收变化

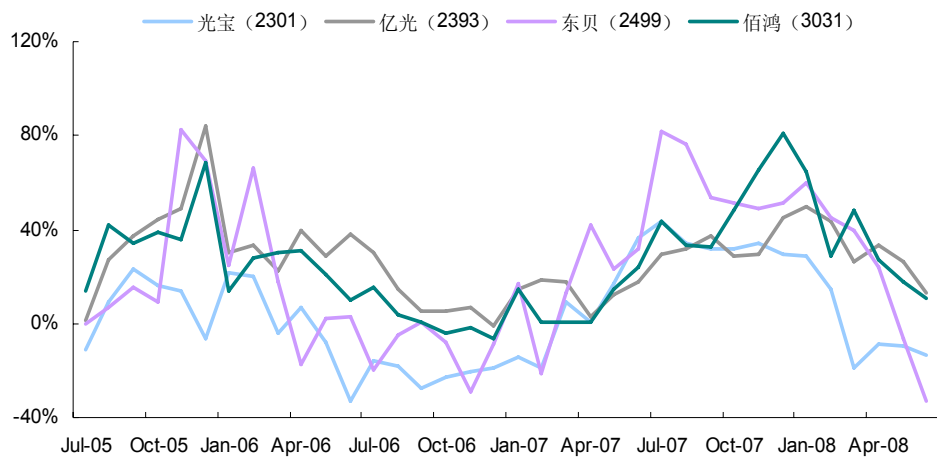


资料来源：东方证券研究所

上游和中游主要厂商中，晶电的增长从 2 月份的 98.5% 直线下落到 6 月份的 -1.55%，璨圆和晶电类似，6 月份增长为 -1.25%。璨晶元的情况稍好，2008 年各月保持在 10% 以上。华上则不容乐观，从 07 年四季度以来单月营收同比就一直在下降，08 年下降幅度达到 50%。

下游厂商亿光和佰鸿的情况较好，增长为正并保持在 10% 以上，但趋势也是逐月下降。光宝和东贝下降较为明显，6 月份降幅分别为 13% 和 33%。

图 18 台湾 LED 下游主要厂商单月营收变化



资料来源：东方证券研究所

此次衰退的原因和影响

传统需求下滑，新的需求有待起步

LED 在手机上应用广泛，一般手机需用 10~12 个 SMD LED 器件。在拍照手机流行和普及后，还要再增加 3~4 个。在台湾 LED 芯片的应用市场中，手持设备占比最大，达到 35.5%。可以说，手机按键和背光源对 LED 的需求促成了今日台湾 LED 产业在全球的地位。

表 14 LED 在手机上的应用领域

	所需 LED 状况
按键光源	每部手机约使用 6-10 个 SMD LED 器件
手机显示屏 LED 背光源	每部手机通常使用 2-6 个 LED 器件对彩屏手机来说则约需使用 2 只到 8 只高亮度侧光片式白光 LED
手机照相机用 LED 闪光灯	每部手机通常至少使用 1 个 LED 器件，并会逐步增加至 3-4 个 LED 器件
颜色可变化的手机状态指示灯	每部手机至少使用 1 个 LED 器件

资料来源：东方证券研究所

由于今年二季度全球经济持续低迷影响了手机需求，市场调研机构 Gartner 降低了今年全球手机销售增长预期，从五月末公布的增长 10%-15%降低为增长 10%-11%。调查数据显示，今年第二季度在全球手机市场，诺基亚手机发货的市场份额从一季度的 40.4%下滑为 40%。6 月 27 日索尼爱立信发布财务预警称，公司的高价格手机需求疲软，今年二季度索尼爱立信将出现亏损。未来的手机市场更具有挑战性。

图 19 分季度全球手机需求

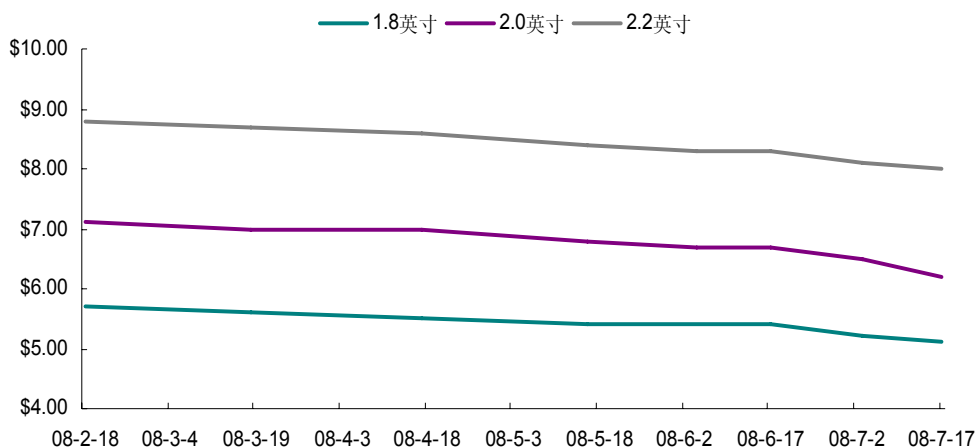


资料来源：东方证券研究所

由于全球手机需求增速的减缓，手机用 LCD 屏的价格也逐步走低，和年初相比，1.8 英寸、2.0 英寸和 2.2 英寸手机屏报价均有所下滑，幅度均为 10% 左右，和去年同期相比，则达到 30%。手机用 LCD 显示屏价格的下降，拉低了显示屏 LED 背光源的价格。

2008 年一季度，电流 20 毫安、电压 3.2 伏和光强 1400~1600mcd 的手机背光用 LED 报价为 0.085 美元，比去年年底的 0.1 美元降低了 17%。一般而言，LED 产业的平均价格每年滑落两成至三成左右，但 2008 年上半年，就已经跌去了 30%，并且现在还看不到好转的趋势，预计三季度价格仍将下跌。

图 20 手机用 LCD 屏报价



资料来源：东方证券研究所

大厂不断加入导致供给增加迅速

对 LED 行业前景看好，各大企业纷纷加大对行业的投资。2007 年，全台湾 MOCVD 数量为 313 台，2008 年预期就将达到 406 台，增加 30%。其中大部分增量来自于蓝光 (InGaN) MOCVD，从 2007 年的 171 台增加到 2008 年的 246 台，增加 43%。

2008 年产能的增长主要还是来自于行业内原有主要厂商晶电、璨圆、华上等的继续投入，新进入的下游 LCD 生产企业友达和奇美增长不多。但未来的增量将主要来自于 LCD 面板行业的垂直一体化努力。根据友达和奇美的规划，未来三年内将大规模投入。

奇美计划今年将出厂的 LED 背光源的笔记本面板比重提高到 15%，明年更达到 20%，所以全力以赴投入 LED 外延片的生产。旗下的奇力光电一厂今年已安装好约 10 台 MOCVD 机组，预计明年全部 46 台将全部安装建设完毕。同时奇美已经开始规划兴建 LED 二厂，计划未来三年内把 MOCVD 台数增加到 150 台，相当于全台湾 2007 年 MOCVD 数量的一半。

友达预计 2008 年笔记本 LED 渗透率将达 20%，并确定于 2011 年底之前全面采用 LED 的笔记型计算机 (NB) 面板，随形势变化，或将提前至 2010 年。旗下的隆达电子已经与日亚化展开白光 led 授权的谈判，预料顺利取得授权后，将全力进军 LED 行业。目前隆达初期投资 15 亿新台币，

厂房将设立在友达 L1 厂区内。目前已经购置 5~10 台 MOCVD，有消息报道说友达计划购置 100 台左右。

同时，传统芯片代工巨头台积电和联电也均传出有意涉足 LED 行业的消息，具体的投资计划还未明确，台积电现在已经购入部分淘汰的 MOCVD 生产线进行试用。

表 15 台湾 LED 外延片产能扩张情况

公司	2007		2008F		2007 (百万粒/月)		2008F (百万粒/月)	
	AlInGaP MOCVD	InGaN MOCVD	AlInGaP MOCVD	InGaN MOCVD	AlInGaP 芯片	InGaN 芯片	AlInGaP 芯片	InGaN 芯片
晶电(2448 TT)	92	62	92	87	1,200	720	1,600	1,350
璨圆(3061 TT)		20		28		300		600
华上(6289 TT)	25	15	28	18	1,000	300	1,200	500
新世纪 (3383 TT)		19		25		130		300
泰谷 (3339 TT)		18		23		250		450
全新 (2455 TT)	6		8		150		200	
光磊 (2340 TT)	2		6		200		300	
广镓(8199 TT)	5	15	5	23		600		1000
隆达 (友达)		0		6		0		90
奇力 (奇美)	2	4	6	10	10	60	40	150
其他供应商	10	18	15	26	350	300	400	400
合计	142	171	160	246	2,910	2,660	3,740	4,840
总计	313		406		5,570		8,580	

资料来源：东方证券研究所

在需求增速趋缓和产能大幅扩展的双重压力下，台湾 LED 继第二季度降价二成后，第三季将再降价 8%至 10%。同时 LED 日本大厂日亚化积极推进笔记本电脑用 LED 背光源，近期大幅降价，价格已降至与台商相同，对台湾地区 LED 厂形成极大竞争压力。

对外延片和芯片的影响大于封装

目前下游液晶面板企业动辄上数十亿元的投资主要对象是上游的外延片生长和芯片制造环节，由于液晶面板企业生产规模巨大，光是满足其自身的 LED 需求，就需要巨大的投资，所以 MOCVD 购置计划也均在 100 台以上。就目前而言，此类投资对上游外延片生长和中游芯片制造的影响要远远大于下游的封装。

表 21 台湾主要 LED 封装厂产能

公司	工厂位置	规格	产能	单位
亿光	台湾厂	SMD LED	700	百万颗/月
亿光	台湾厂	LAMP	240	百万颗/月
亿光	台湾厂	汽车仪表板	50	百万颗/月
亿光	台湾厂	DISPLAY	13	百万颗/月
佰鸿	台湾厂	SMD LED	300	百万颗/月
佰鸿	台湾厂	LAMP	200	百万颗/月
佰鸿	台湾厂	Photo coupler	24	百万颗/月
佰鸿	台湾厂	DISPLAY	160	百万颗/月
东贝	台湾、大陆	SMD LED	90	百万颗/月
光宝科	大陆天津厂	SMD LED	250	百万颗/月
光鼎	台湾厂	SMD LED	30	百万颗/月
宏齐	台湾厂	SMD LED	550	百万颗/月
华兴	台湾厂	LAMP	80	百万颗/月
华兴	台湾厂	SMD LED	30	百万颗/月
华兴	台湾厂	Assembly	10	百万颗/月
华兴	台湾厂	DISPLAY	5	百万颗/月
立碁	台湾厂	Display、ARRAY	120	百万颗/月
立碁	台湾厂	LAMP	65	百万颗/月
立碁	台湾厂	SMD LED	30	百万颗/月
立碁	大陆番禺厂	SMD LED	5	百万颗/月
威力盟	台湾厂	LED 封装	10	百万颗/月
先进电	台湾厂	SMD LED	275	百万颗/月
先进电	大陆武汉厂	SMD LED	30	百万颗/月

资料来源：东方证券研究所

LED 正在重演新兴产业的故事

LED 做为一种新的产品，一种新的照明方式和一个新兴的行业，虽然拥有广阔的发展前景和巨大的商机，但目前也碰到不少问题。这些也是所有新兴爆发式增长产业共同面临或曾经面临的问题，我们相信，前途是美好的，道路是曲折的。

技术进步在增长中扮演决定性角色

新技术的发明发现是新产品快速涌现、发展，直至形成一个行业的前提，技术的不断革新和推进，则是行业爆发性增长的基础。

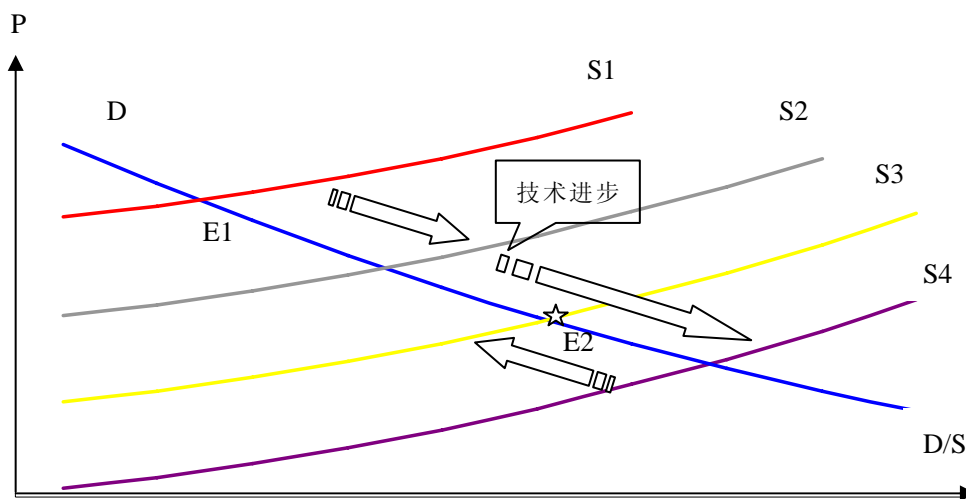
IT 行业是爆发式增长的典型，早在 1970s，英特尔的创始人摩尔就提出了著名的“摩尔定律”，即：集成电路芯片上所集成的电路的数目，每隔 18 个月就翻一番；微处理器的性能每隔 18 个月提高一倍，而价格下降一倍；用一个美元所能买到的电脑性能，每隔 18 个月翻两番。

LCD 显示器行业过去十年间生产线的世代演变也证实了这一点。从第一代衍生至第四代，几乎每 4.2 年，玻璃基板的面积就会增加一倍。从第四代厂之后，由于超大尺寸面板的需求激增，第四代至第七代基板的变化，平均每两年基板面积就会增加一倍，速度比半导体芯片还要快。

技术的快速进步使新兴行业产能快速扩张，从供需曲线上来看，就是供给曲线不断往右移动，从 S1 到 S2 再到 S4。在同样的价格下，供给放大数倍。由于需求一时跟不上，部分企业开始亏损，退出行业竞争，供给曲线回归到 S3 的水平。

对于具有革命性进步的产品来说，潜在的市场需求非常大。但在刚推出时，由于生产成本过高，供应较少，供需只能在价高量少的 E1 点均衡。之后经过产能扩张、供给过剩的过程，最后回到均衡点 E2。

图 22 新兴爆发式产业供需图

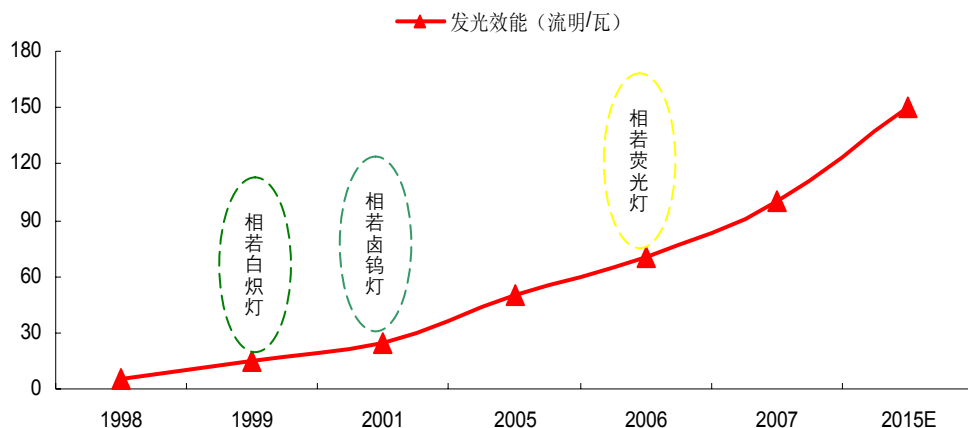


资料来源：东方证券研究所

和其他爆发性增长的行业一样，LED 行业内也有一条著名的 Haitz 定律，是 2003 年由 Lumileds Lighting 公司的 Roland Haitz 提出。他根据 1965 年 LED 商业化至今的发展历程观察，指出 LED 亮度约每 18-24 个月可提升一倍，价格每 10 年为原来的 1/10。

1999 年，白光 LED 发给效率达到 15lm/w，和普通白炽灯相若。2001 年达到 25lm/w，相当于卤钨灯的水平。2006 年则突破 70lm/w，超过目前普遍使用的荧光灯的发光效率。预计到 2015 年将达到 150lm/w。

图 23 白光 LED 发光效率快速提高



资料来源：东方证券研究所

表 16 美国白光 LED 发展计划

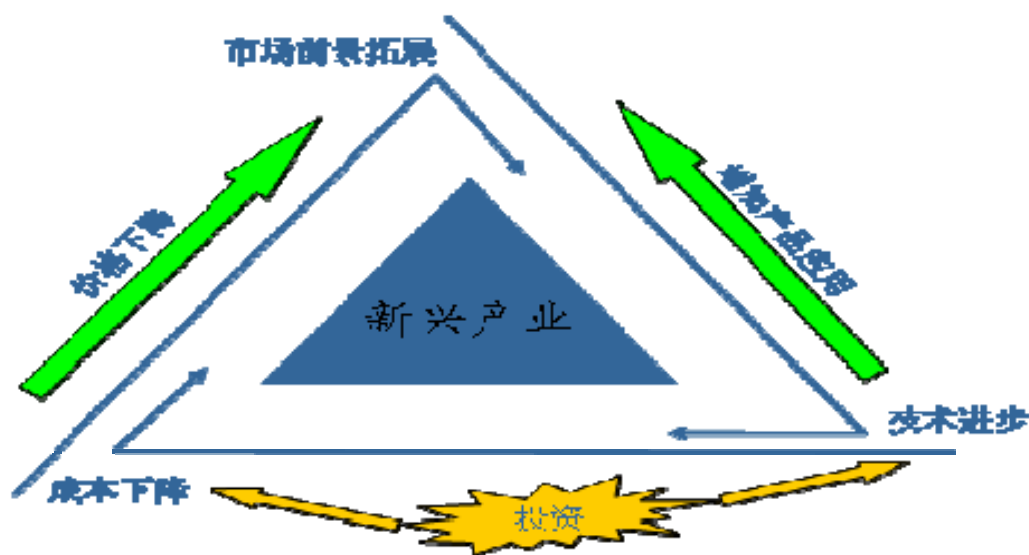
技术指标	2002 年	2007 年	2012 年	2012 年	白炽灯	荧光灯
发光效率 (lm/W)	25	75	150	200	16	85
寿命 (khr)	20	>20	>100	>100	1	10
光通量 (lm/lamp)	25	200	1,000	1,500	1,200	3,400
输入功率 (W/lamp)	1	2.7	6.7	7.5	75	40
成本 (\$/klm)	200	20	<5	<2	0.4	1.5
单灯成本 (\$/lamp)	5	4	<5	<3	0.5	5
显色指数 (CRI)	75	80	>80	>80	95	75
可渗透的照明市场	低光通量要求领域	白炽灯	荧光灯	所有照明领域		

资料来源：东方证券研究所

产能扩张导致成本及价格下降带来新的需求

除了技术进步，供给增加的另一大原因是对行业大规模投资带来的产能大扩张。在新产品未来广阔市场空间的吸引下，众多企业对该行业进行投资，生产效率进一步提高，规模效用开始显现，降低了单位产品的成本和售价。价格的下跌，更进一步推动市场前景不断拓展，最后又反过来吸引新的资金进入。

图 24 新兴产业发展逻辑

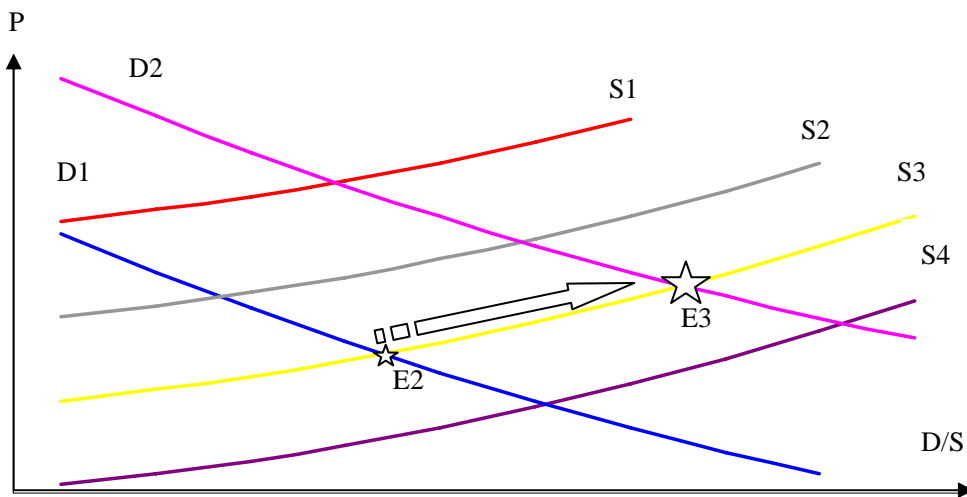


资料来源：东方证券研究所

在整个过程中，我们可以观察到的产能扩张情况和价格下滑现象是不可避免的。只有产能的不断扩张才能增加供给，一方面引发供给方的竞争，降低了毛利率水平，从而降低价格，另一方面也促进了行业产值总量的提高。整体来说，对行业的长远发展是绝对有利的。

随着发光效率的快速提高，每流明的成本也快速下降，技术的进步讲极大促进行业成本的下降和供给能力的大幅度提高，从而极大提升 LED 的需求。

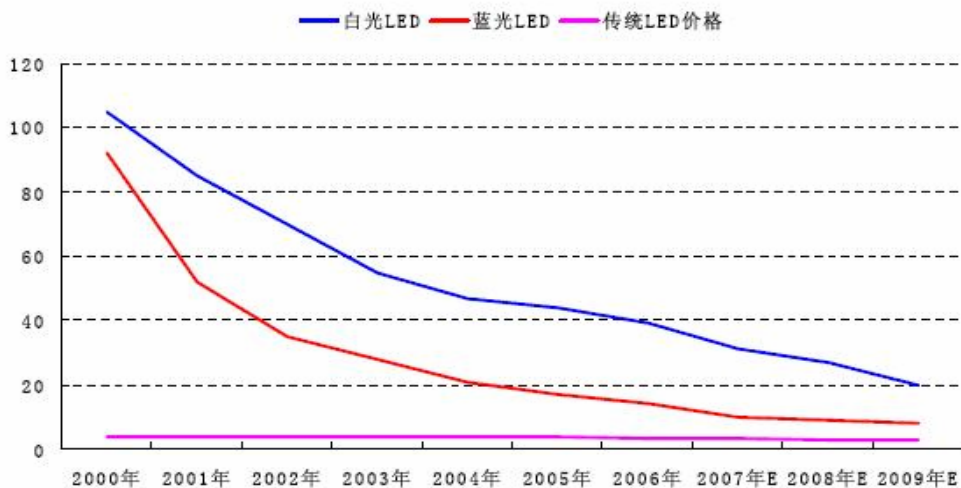
图 25 新兴爆发式行业供需变化



资料来源：东方证券研究所

从近几年 LED 价格变化我们也可以看出这一点。由于红黄橙光 LED 应用较快，很早就进入了市场成熟阶段，近几年来价格没有很大变化。白光 LED 和蓝光 LED 价格则大幅下跌，带动 LED 应用到手机背光、景观照明、汽车照明、小尺寸面板背光、笔记本背光、液晶电视背光甚至普通照明等各个领域。

图 26 日本 LED 价格走势



资料来源：东方证券研究所

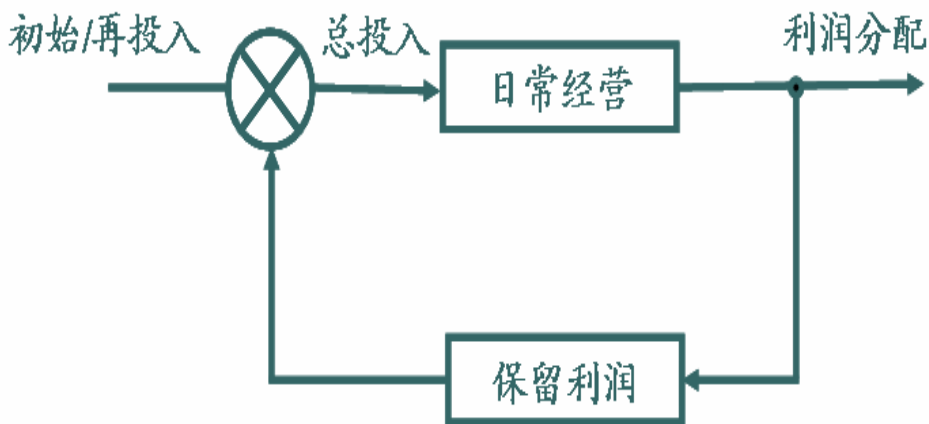
唯庞大与创新者能生存

行业龙头和善于创新的企业在任何行业都能具备相对的竞争优势，但在爆发性增长的行业，这两者尤为重要，这是由爆发性增长行业的特点决定的：1、技术进步快，导致行业发展变化快，没有良好的创新能力，很快就会被淘汰出局；2、研发显得特别重要，只有庞大的企业，才能提供足够的资金支持；3、大规模量产需要时间，规模效用较为明显，而快速的行业变革并不会留下太多的反应时间。所以我们认为，只有规模足够大，并且具备良好的创新能力的企业，才能在爆发式增长的行业里站稳脚跟，发展壮大。

新兴的爆发式增长行业的发展是一个很强的正反馈过程。在进行初始投入后，可能几年内见不到回报，还需要再投入。但不能一直没有回报，真正有竞争力，在度过前几年的导入期后，将有利润可以保留下来，重新投入研发和生产。然后再通过日常的经营，产生利润，分配之后剩余部分继续投入生产。经此循环，才能产生新兴产业发展的和谐之音。

这个过程的关键步骤是能够产生保留利润，条件就是企业能不断创新，产生利润的多少（相当于反馈电流的强弱）很大程度上则取决于规模的大小，而规模的大小反过来又影响公司的创新能力。如果这个环节出现问题，则需要不断地进行再投入，直到投资方不堪重负为止。

图 27 新兴产业的发展是一个很强的正反馈过程



资料来源：东方证券研究所

IT 行业还有一个不太为人知晓的定律叫做“达维多”定律，是由英特尔副总裁达维多 (Davidow,1992) 提出。他认为任何企业在本产业中必须第一个淘汰自己的产品。一家企业如果要在市场上占据主导地位，就必须第一个开发出新一代产品。如果被动地以第二或者第三家企业将新产品推进市场，那么获得的利益远不如第一家企业作为冒险者获得的利益，因为市场的第一代产品能够自动获得 50% 的市场份额。

TCL、长虹、创维等国内彩电生产企业是被达维多定律打败的典型。在经过十几年的激烈的价格战之后，国产家电企业终于把几乎所有的国外品牌都赶出中国市场，并且走出国门，开始收购国外彩电企业。它们在花费巨大心力提升制造能力的同时，技术嗅觉却过于迟钝。等平板电视开始普及，已经力不从心。国内彩电生产企业液晶电视更新换代的速度异常惊人，通常情况下，产品的生命周

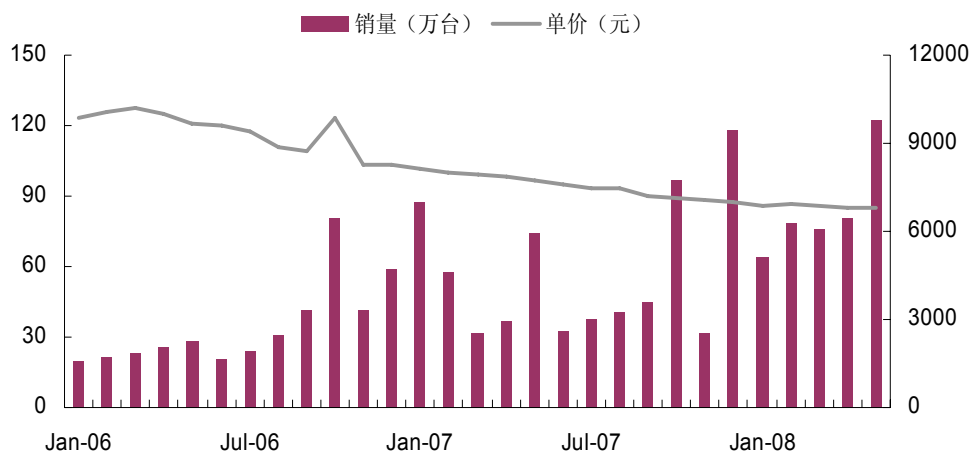
期不超过 6 个月，6 个月后降价，1 年内退出市场。在这种情况下，每次在液晶电视领域追加投资都成为亏损，很难进入良性循环。

液晶面板和太阳能是最近的例子

很多新兴产业都已经走完了这一过程或者正走在这一过程的路上，比较典型的是正在蓬勃发展的太阳能产业和基本完成替代 CRT 的液晶面板产业。

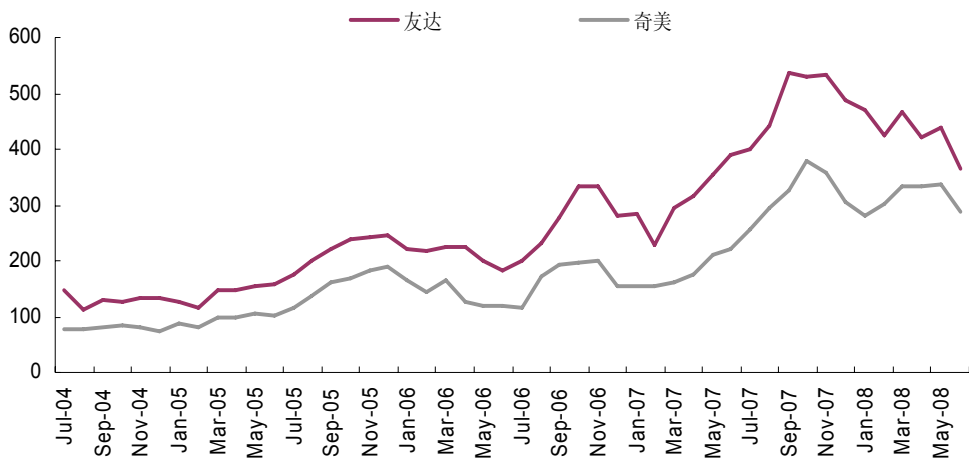
液晶面板产业投资额巨大，一条生产线动辄需要资金数十亿元，但液晶面板的美好前景仍吸引着众多企业争相投资。在大规模投入和液晶面板技术的快速进步下，液晶面板产品价格也在不断下降，从而拉动需求不断攀升。目前液晶电视销售金额已经超过彩电销售金额的一半，销售量占比也在快速提升，液晶电视已经成为大势所趋。

图 28 液晶电视销量和售价



资料来源：东方证券研究所

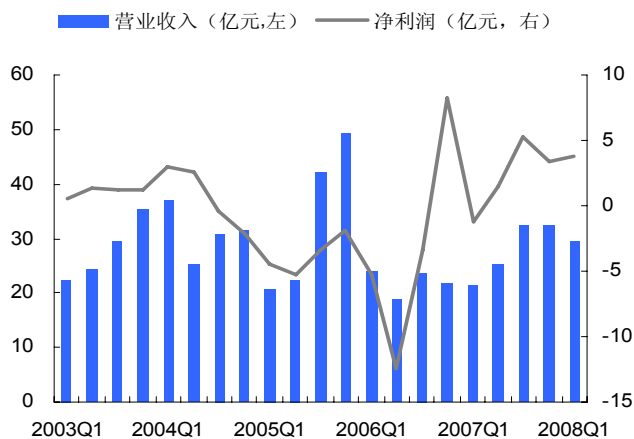
在众多竞争者持续进入的液晶面板行业，同样有非常成功的企业。特别是台湾的很多企业，抓住机会，销售规模不断扩大，成长为巨型企业。其中友达和奇美是最成功的两家，友达单月营收从 2004 年 7 月的 146 亿台币增加到 2008 年 6 月的 364 亿台币，增长了 1.5 倍。奇美更是从 77 亿台币增加到 287 亿台币，增长了 2.7 倍。

图 29 友达和奇美月度营收（亿台币）


资料来源：东方证券研究所

反观后来进入的京东方，从 2003 年到现在，季度收入增长有限，净利润则一直处于亏损的边缘。即使在 2005 年下半年销售收入快速增长的时期，净利润也在不断下滑。因为液晶面板技术进步过于迅速，在京东方低代生产线还没有达到合理产能，能给公司带来利润时，国外竞争对手下一代生产线已经投产。从而形成恶性循环，很难跟上行业发展的步伐。

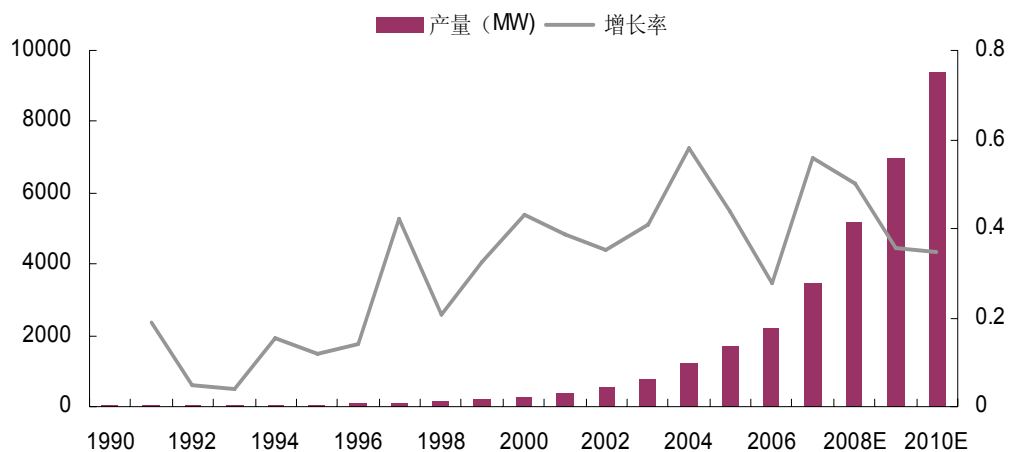
液晶面板从 2003 年开始起步，京东方的股价在 2003 年到 2004 年表现超出大盘，但之后开始下滑。2005 年，已经回落到和大盘同步的水平，一直到现在都没有超出大盘的表现。

图 30 京东方季度营业收入和净利润


资料来源：东方证券研究所

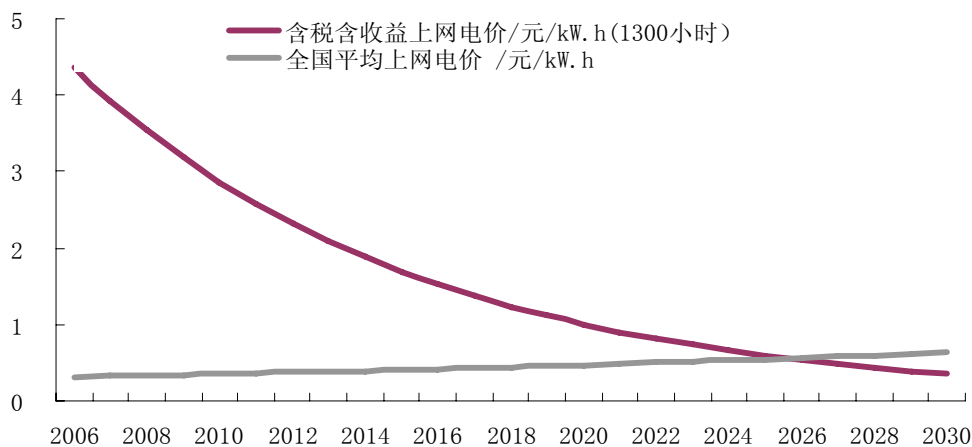
图 31 京东方股价表现


和液晶面板行业类似，石油价格高涨和新技术的不断涌现，给新能源带来无限商机，也促使大量投资涌入新能源行业。在巨额投资的驱动下，未来光伏发电将出现爆炸式的增长，年复合增长率超过 40%，2010 年预计将超过 9GW，2030 年达到 300GW（届时产值将超 3000 亿美元）。

图 32 光伏发电产量预测


资料来源：东方证券研究所

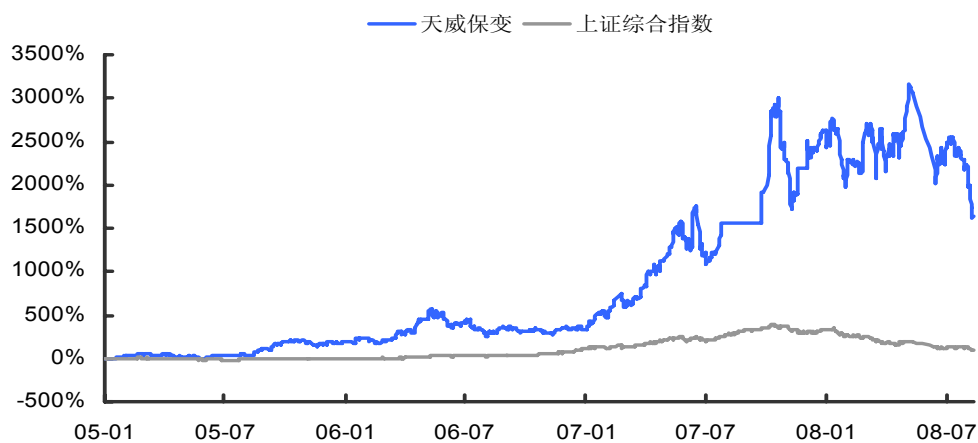
规模巨大的投资带来巨大的供给，才能降低光伏发电成本，从而降低光伏发电上网电价，太阳能发电才能进入普通家庭。按照我们电力设备研究员的预测，到 2026 年，光伏发电上网电价将低于平均上网电价，太阳能不仅环保节能，从使用经济上来看也是合理的。

图 33 光伏发电上网电价变化


资料来源：东方证券研究所

天威保变是新能源行业成功的代表，自 2005 年新能源板块启动以来，天威保变表现出众。现在股价相对于 2005 年初上涨了 16 倍，上证综合指数才上涨了不到一倍。

图 34 天威保变股价表现



资料来源：东方证券研究所

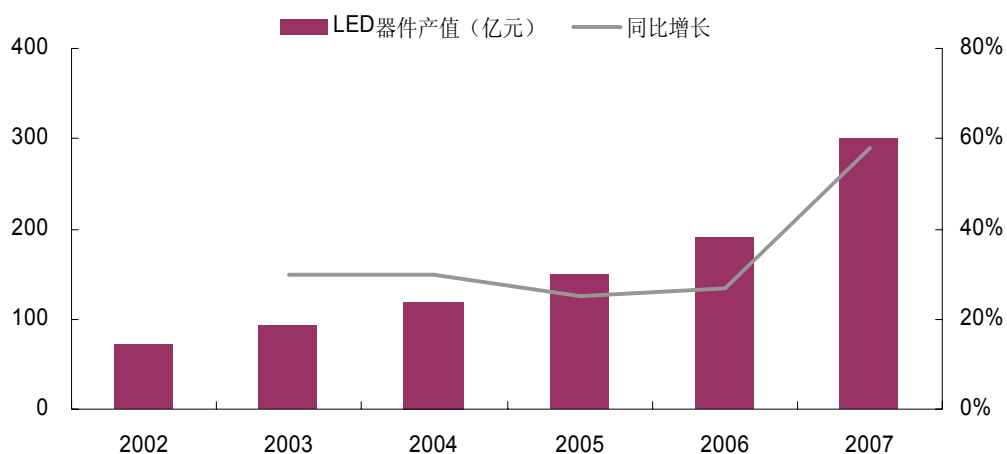
期待中国 LED 行业的腾飞

行业快速增长

中国大陆第一只 LED 是 1969 年由中科院长春物理所（现中科院长春光学精密机械与物理研究所）研制成功的 GaAsP 红色 LED。我国功率型 LED 的发展，则经历了进口器件销售—进口管芯封装（1998 年前 100% 进口）—进口外延片制管、封装—自主生产四个阶段。

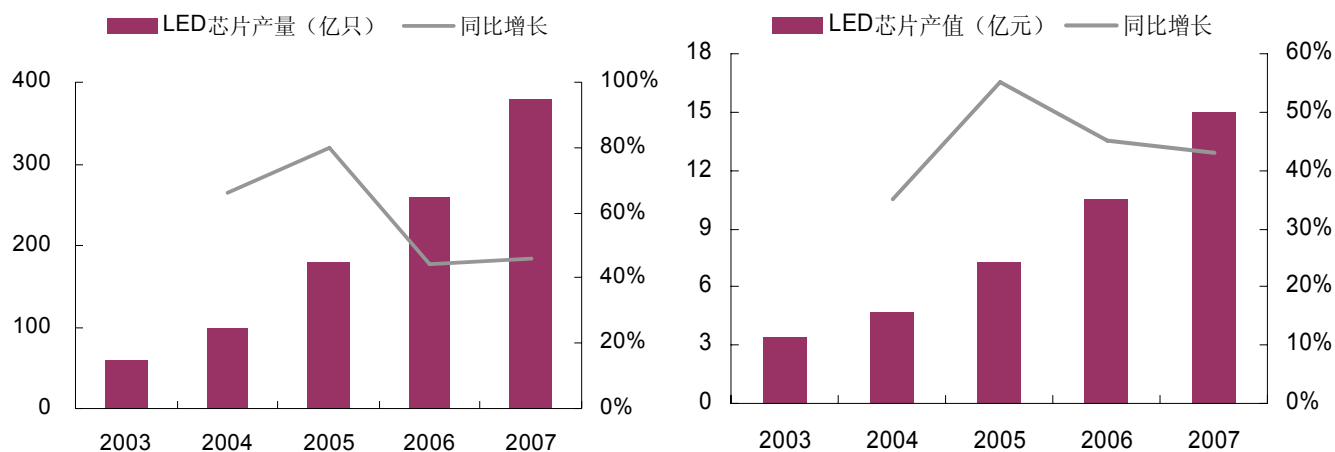
1999 年至 2003 年，我国 LED 产值的年均增长率为 30%。2003 年至 2007 年，LED 器件产值年均增速提高到 33.4%，到 2007 年已经突破了 300 亿元。

图 35 中国大陆 LED 器件产值



资料来源：东方证券研究所

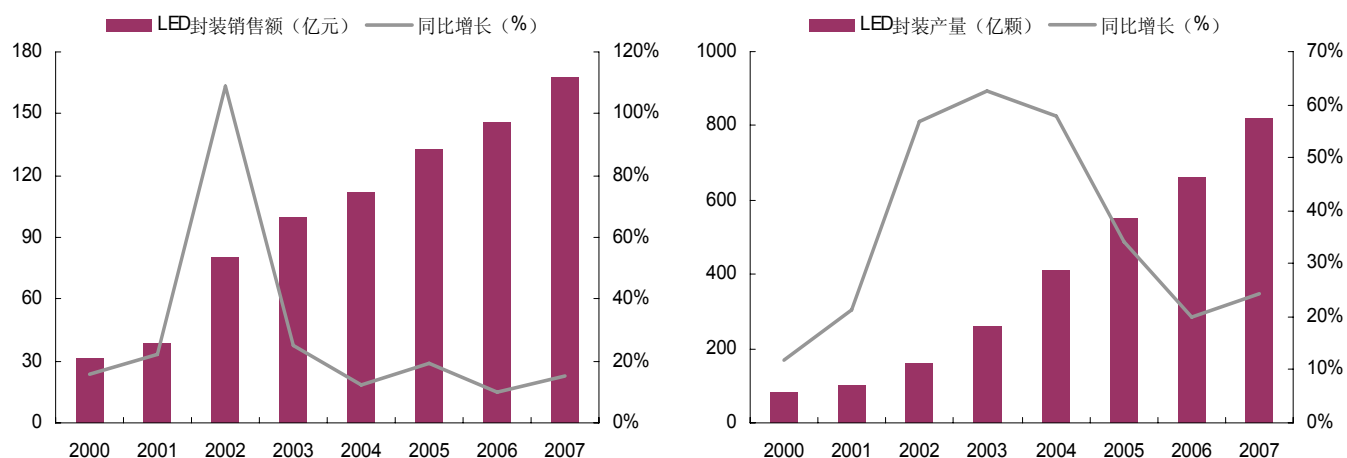
上游外延片生产和芯片制造环节技术要求较高，在大陆发展较迟，但增长迅速。2007 年，我国 LED 芯片业实现产量 380 亿粒，产值 15 亿元。2003 年至 2007 年，LED 芯片产量复合增长率 58.48%，芯片产值复合增长率 44.29%，均呈现出快速增长的势头。

图 36 中国大陆 LED 芯片产量


资料来源：东方证券研究所

下游封装行业技术壁垒较低，技术投资适中，进入相对容易，目前我国具有一定规模的 LED 封装的企业有 600 多家，总量则在 1000 家以上，数量众多，规模偏小。较大的有佛山国星、富阳新颖、宁波和普、深圳量子光电、厦门华联电子和福日科光等。

2007 年，我国 LED 封装业实现销售额 168 亿元，实现封装产量 820 亿粒。2000 年至 2007 年 7 年间，封装销售额复合增长率达到 27%，封装产量复合增长率达到 38%。LED 封装行业增速不如芯片，主要是前期发展已经较为充分，基数高，而芯片制造发展阶段在封装之后。

图 37 我国 LED 封装行业规模变化


资料来源：东方证券研究所

地区分布相对集中

我国 LED 产业的地区分布较为集中，基本都分布在长三角、珠三角、江西及福建、环渤海湾等地区，其中上海、南昌、厦门和大连是国家首批制定的 LED 生产制造基地。

长三角地区，主要企业有上海兰宝光电（GaN 外延、芯片）、上海蓝光（GaN 外延、芯片），上海金桥大晨（红黄芯片、封装），上海南北机械、上海小糸车灯（汽车应用）、上海三思（显示屏）、江苏镇江奥雷（GaN 芯片、封装）、浙江富阳新颖电子（封装、应用）、浙江宁波和普（封装）等。

珠三角地区，主要企业有广州普光（外延、芯片）、深圳方大国科（GaN 外延、芯片）、深圳量子光电（封装）、深圳海洋王（应用）、深圳嘉伟实业（太阳能半导体照明应用）、佛山国星光电（封装、应用）、惠州德赛光电（显示屏）等。

江西及福建地区，主要企业有江西福科（GaN 外延）、江西联创光电（GaN 外延、芯片、封装、应用）、欣磊光电（芯片）、厦门三安电子（GaN 外延、芯片）、厦门华联电子（封装、应用）、福日科光（封装、应用）等。

环渤海湾地区，主要企业有大连路美（GaN 外延、芯片）、大连路明（荧光粉）、北京有研稀土（荧光粉）、北京睿源（GaN 功率型芯片）、廊坊鑫谷光电（封装、应用）等。

在研发方面，以中科院半导体所、物理所、北京大学、清华大学、信息产业部 13 所等科研院所为代表，从“九五”开始积极介入第三代半导体材料氮化镓（GaN）LED 领域的研发，并在“九五”、“十五”期间逐步将技术成果进行转化，如中科院半导体所和深圳方大、福日电子，物理所和上海兰宝，北京大学和 上海蓝光，清华大学和山东英克莱，13 所和厦门三安。

表 17 大陆 LED 行业主要企业

企业名称	基板	外延片	芯片	封装
国瑞电子材料有限公司	√			
北京中科稼英半导体有限公司	√			
北京通美晶体技术有限公司	√			
信息产业部第 46 研究所（天津）	√			
山东华光光电子有限公司		√	√	
深圳世纪晶源科技有限公司		√		
北京圣科佳电子有限公司		√		
厦门三安电子有限公司		√	√	√
北京长电智源光电子有限公司		√		
河北汇能电力电子有限公司		√		
青岛澳龙光电科技有限公司		√		√
上海蓝宝光电材料有限公司		√		
上海蓝光科技有限公司		√		
杭州士兰明芯科技有限公司		√	√	
江西方大福科信息材料有限公司		√		
深圳方大国科光电技术公司		√	√	

大连路美芯片科技有限公司		√	√	
江西联创光电科技股份有限公司			√	√
南昌欣磊光电科技有限公司			√	√
河北立德电子有限公司			√	
济宁蓝光电子有限公司			√	
上海明芯电子有限公司			√	√
上海金桥大晨光电公司			√	√
厦门华联电子有限公司				√
佛山国星光电科技有限公司				√
深圳市国治星光电子有限公司				√
济宁英克莱光电技术有限公司				√

资料来源：东方证券研究所

技术水平差距不远

我国 LED 科研起步较早，几乎不落后于韩国和台湾，目前的研究水平也较高。但产业发展较慢，无论是从技术上，还是从产值和应用上，都比国外要慢一拍。我国白光 LED 显色指数已经超过 80，发过来效率比韩国和台湾差一些，但也达到 60~68lm/w。

表 18 国内外功率型白光 LED 技术指标对比（2007 年 12 月）

分类	发光效率 (lm/W) @350mA	显色指数
目前国内产业水平	60~68	>80
“十五”末国内产业水平	30~40	>70
韩国、我国台湾地区	60~70	>80
美、日、欧	70~80	>80

资料来源：东方证券研究所

我国 LED 芯片的国产化率仍然较低，07 年底综合国产化率不到 50%。其中四元 LED 和 GaN LED 国产化率较低，生产高端的蓝绿光 GaN LED 只有 35%。

表 19 2007 年度国内 LED 产量、芯片产量及芯片国产率

种类	LED 产量 (亿只)	芯片产量 (亿只)	芯片国产率 (%)
四元 LED	300	120	40
GaN LED	260	90	35
普亮 LED	260	170	64
合计	820	380	46

资料来源：东方证券研究所

从主要应用市场的情况来看，我国 LED 产业仍然处于较低的水平。交通信号灯和景观照明合计占 LED 应用市场 80%左右，是两块最大的市场。汽车用照明占比较少，手机背光几乎没有，更大尺寸的笔记本背光和液晶显示器液晶电视背光还不能生产，更谈不上普通照明。

表 20 2007 年中国 LED 主要应用市场规模

应用领域	交通灯信号灯	汽车用照明	室内装饰灯	景观照明	室内照明	其他
销售额（亿元）	19.5	3.2	4.3	21.2	0.1	0.2
同比增长率	15.6%	251.7%	98.4%	41.5%	-	24.4%
所占比率	46.4%	6.6%	8.9%	37.5%	0.2%	0.4%

资料来源：东方证券研究所

表 21 2008 年一季度中国 LED 主要应用市场规模

应用领域	交通信号灯	汽车用照明	室内装饰灯	景观照明	室内照明	其他
销售额（亿元）	4.8	1.4	1.6	6.1	0.1	0.2
同比增长率	4.2%	151.7%	77.4%	38.5%	-	39.4%
所占比率	33.8%	9.9%	11.3%	43.0%	0.7%	1.3%

资料来源：东方证券研究所

从中我们仍然可以看到，交通信号灯已经趋于平稳，景观照明步入稳步增长，而代表更高端照明的汽车用照明和室内装饰照明步入快速增长的阶段，占 LED 市场应用的比重也在稳步提高。但这两个领域和台湾同类企业和日韩欧美等 LED 先进地区相比，仍然处于较低端的位置。再往上发展，就是手机背光等小尺寸屏幕领域，台湾已经发展得非常充分，并有产能过剩之虞，空间不大。

产能迅速扩张

LED 产业越往上游，技术含量越高，投资需求也越大。最后端的应用产品投资只有数十万上百万，上游的外延片制造则在 6000 万以上，GaN 基板的外延片更需要上亿元。

表 22 LED 各产业链投资规模需求

产业链节点	产品类别	投资规模
上游（外延片）	GaN 基外延片	1 亿元以上
	四元外延片	6000 万元以上
中游（芯片）	蓝绿芯片	5000 万元以上
	红黄芯片	3000 万元以上
下游（封装）		2000 万元以上
应用产品	如手电筒、指示灯、信号灯等	几十万或上百万

资料来源：东方证券研究所

据不完全统计，2007 年国内半导体照明产业相关新增投资近 40 亿元，而规划中的投资则超过 150

亿以上。新增投资主要集中在外延片生，根据国内各厂的商投资计划，2008 年预计将新增 MOCVD 超过 40 台，我国外延芯片产能规模将有非常大的提升。

目前我国 LED 外延片主要生产企业有厦门三安、大连路美、上海兰光、厦门乾兆、士兰明芯、上海蓝宝和方大国科等。厦门三安今年新购入 MOCVD 4 台，目前一台已经可以正常生产，一台试生产，还有一台正在安装，其余企业很多也有扩产计划，同时还有不少新进入者购买 MOCVD，每家数量在 3~5 台。

图 38 大陆主要外延片生产企业 MOCVD 数量

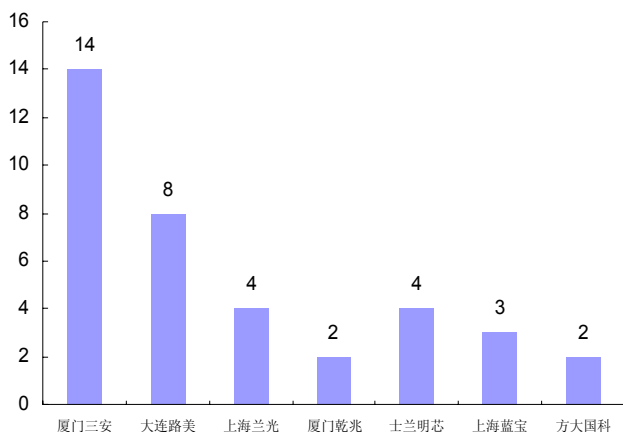
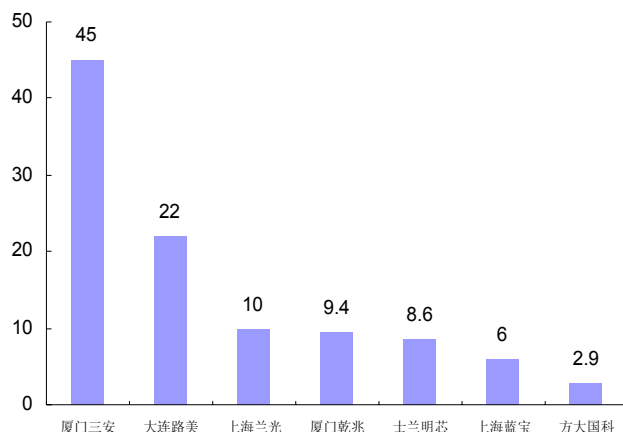


图 39 大陆主要外延片生产企业产能（万片）

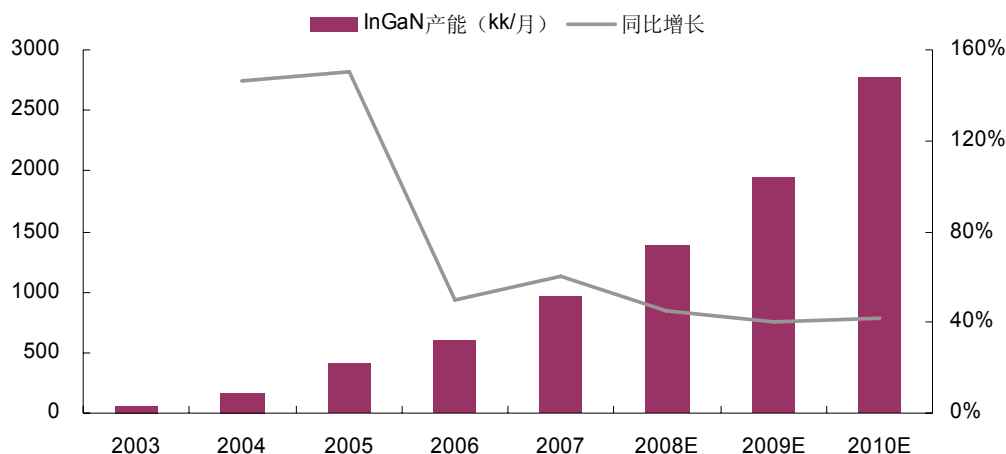


资料来源：东方证券研究所

随着 LED 芯片生产企业的不断增多，中国 LED 芯片产值的增长速度一直快于封装环节，这导致芯片产值在中国 LED 产值中所占比重不断提升。芯片产值在整体产业产值中的比重已经由 2002 年的 5.4% 上升至 2006 年的 11.3%。由此可见，中国 LED 产业结构正在由较低端的封装转向附加值更高，更具核心价值的芯片环节。

看好高亮度 LED 芯片市场的发展前景，在很长一段时间内，企业仍将会把投资重点放在高亮度芯片的生产上，这将带动中国高亮度芯片产业持续保持快速增长的势头。赛迪顾问预计，2008 年高亮度芯片产量将超过普通亮度芯片产量。届时，高亮度芯片的产量将占到整体芯片产量的 56.2%，而产值更是占到整体芯片产值的 72.8%，中国 LED 芯片产业将正式跨进高亮度时代。我们预计未来几年，大陆高亮度的 InGaN 芯片的产能将保持 40% 以上的增长，到 2010 年，达到 2700kk 片每月以上。

图 40 中国大陆高亮度 InGaN 芯片产能扩张情况



资料来源：东方证券研究所

台湾向大陆产业转移

由于大陆具有显著的人力成本优势和不断扩大的 LED 应用市场，以及随着下游应用电子设备厂商在大陆投资设厂，包括晶电、光宝、亿光、光磊等台湾主要 LED 厂商均已进入大陆。随着主要厂商把产能往大陆陆续转移，生产重心也开始转向大陆，到 2007 年底，台湾 LED 产业向大陆的转移度已经达到 48%。

转移的最大环节是封装行业，估计台湾约有 80% 的 LED 封装产能已经转移到大陆，主要 LED 封装厂商均已在大陆投资，台湾仅保留了部分高端 SMD 和大功率产品的封装，并以白光和蓝光 LED 为主。随着中大尺寸 LCD 背光和普通照明等应用市场的兴起，手机、中小尺寸背光和景观照明等领域也将加快转向大陆。

外延芯片方面，目前台湾厂商仅仅将部分四元系芯片转往大陆制造，但外延生长仍然在台湾进行，二元芯片的转移还较少。不过随着台湾相关行业人士到大陆投资创业，这方面的转移很可能会陆续增多。

表 23 台湾 LED 企业在大陆的投资

产业链	台湾厂商	大陆投资企业	成立时间	实收资本额及	主营业务
				持股比例	
上中游	晶电	无锡联欣达光电有限公司	2000.05	USD3000,000	LED 及 LED 照明制造与销售
				100%持股	
		厦门联夏光电有限公司	2004.01	USD753,723	LED 及 LED 照明制造与销售
				100%持股	
		厦门晶宇光电有限公司	2007	USD36,000,000	LED 外延片后端生产
				100%持股	

	光磊	绍兴伊利达电子有限公司	1993.06	NTW32,189,000 100%持股	生产制造 Display、Lamp LED	
		绍兴欧伯斯电子有限公司	2002.09	NTW325,449,000 100%持股	生产制造 Display、Lamp LED	
		光普电子（苏州）有限公司	2002.06	NTW142,499,000 100%持股	LED 制造与销售	
		鼎元	鼎友科技（深圳）有限公司	2000.09	NTW10,571,000 100%持股	LED 制造
			元茂光电科技有限公司	2006	USD15,000,000 100%持股	LED（发光二极管） 外延片、芯片、封装
			华夏	扬州华夏光电公司	2005.07	USD35,800,000 60%股份
	下游	亿光	广州恒光电子有限公司	1991.01	USD20,649,000 100%持股	LED 生产制造
			亿光电子（苏州）有限公司	2001.02	USD12,200,000 100%持股	LED 生产制造
			上海亿良国际有限公司	2002.09	USD200,000 100%持股	LED 销售贸易
			光宝	光宝电子（天津）有限公司	1995	NTW512,444,000 100%持股
李洲		东莞绿洲电子有限公司	1993.03	RMB4,410,000 100%持股	Display LED (6KK/月) 及系统 (3KK/月) 的制造与销售	
		深圳绿展科技有限公司	1996.03	RMB1000,000 持股 15%	LED 及 LED 显示器的制造与销售	
佰鸿		东莞高辉光电科技有限公司		USD7,680,000 持股 23.08%	GaN LED 芯片加工	
东贝		元硕光电科技（上海）有限公司	2003.11	USD750,000 100%持股	LED 制造与销售	
光鼎		南京华鼎电子有限公司	1998.12	USD4,550,000 100%持股	制造 LED 及数码管及其模块	
华兴		肇庆立得电子有限公司	1991.05	USD11,939,000 100%持股	制造 LED 及数码管	
立联		番禺市立联电子有限公司	2000	RMB49,901,461 100%持股	LED 制造与销售	
艾迪森		扬州艾迪森光电子有限公司	2006.07	USD20,000,000 100%持股	大功率 LED 制造	

资料来源：东方证券研究所

晶电 2007 年在厦门投资的晶宇光电今年一季度已经完成试产，现在处于小批量生产阶段。目前主要负责蒸镀、切割、研磨、目检等后段程序，主要目的是为了降低人力成本，同时也更加贴近市场。

初期将把四元 LED 后段工序的十分之一转移到厦门工厂，预计产值将达 1.2 亿美元。若良率提高成本下降，将转移更多产能。

今年上半年台湾 LED 行业面临很大压力，一方面自身产能增加很多，下游需求放缓，同时又传出日亚化降价 50% 的消息，对台湾厂商更是雪上加霜。在产品单价快速下滑的背景下，台湾 LED 生产企业是否加快向大陆的转移速度，是否向把产能调整向低端的产品转移，抢夺大陆 LED 生产企业的市场，是我们评价大陆 LED 产业投资价值也需要考虑的因素。

台湾 LED 行业向大陆的快速转移，对大陆生产企业造成两个后果：一是产品档次向升级困难，目前大陆 LED 产业主要集中在较低端的交通信号灯、景观照明等领域，需求增速已经开始放缓，LED 的未来应用虽然很可观，但大陆企业产品往升级首先要直接碰到的就是台湾企业，之前大陆企业在贴近市场反应迅速上有优势，现在台湾企业在大陆也大建工厂，优势逐渐失去；另一个就是不仅升级困难，如果台湾企业在中档产品碰到问题，往下拓展空间的话，对大陆企业现有的市场份额将造成较大影响。

目前大陆的发展阶段类似于 2000 年左右的台湾，行业被看好，众多投资进入，产能开始扩张。但能否像台湾 LED 同行一样，在全球取得一席之地，还需要多努力和探索，我们期待中国 LED 行业的腾飞。

LED 行业的龙头企业

投资结论:

- 通过借壳 ST 天颐,国内 LED 行业的龙头企业三安光电终于登陆资本市场。在节能减排的宏观大背景下,LED 是高效照明的发展方向,行业未来的发展空间极为广阔。公司作为国内 LED 的龙头,登陆 A 股后,借助资本市场扩充产能,将获得快速发展。
- 三安光电是目前国内成立最早、规模最大、品质最好的全色系超高亮度 LED 外延片及芯片产业化生产基地。07 年底已形成年产外延片 45 万片,芯片 150 亿粒的生产规模,占国内总产能的 58%,位居行业第一。外延片是 LED 行业上游,公司外延片生产设备先进,技术力量雄厚,是相较于行业内其他企业最为突出的竞争优势。
- 公司拥有稳定持续工作的 MOCVD 14 台,每台每天可烧制 5 至 6 炉,每炉平均 30 多个外延片。计划 08 年新增 3 台,其中一台已经小批量试生产,另一台已经安装完毕,剩下一台下半年将装配投入生产。一般而言,试生产一个月后,就能达到正常产能。预计 08 年底三台设备全部到位后,公司 LED 芯片的产能将超过 200 亿粒。
- 公司的毛利率水平高达 48.5%,预计将维持下去,主要原因有:1、虽然 LED 芯片的价格在下滑,但主要材料成本蓝宝石价格也在下降;2、公司的原材料大部分依靠进口,人民币升值降低原材料成本;3、每炉产外延片的数量和 LED 芯片发光效率在提高,技术进步快速降低了生产成本。
- LED 光源已经在交通灯、景观照明和手机屏和按键背光等领域得到普及,正开始用做笔记本电脑、液晶显示器和液晶电视等大尺寸 LCD 的背光源,随着发光效率的提高,未来还将广泛用于普通照明,是照明技术的第四次革命性的进步,将获得极大的发展空间。
- 大股东承诺 08、09、10 年净利润不低于 9700 万元、1.22 亿元和 1.50 亿元,折合成每股收益分别为 0.39、0.49 和 0.61 元,达不到用现金补足。我们认为公司的预测偏于保守,预计未来三年每股收益分别为 0.43、0.53 和 0.64 元,给予“增持”的投资评级。



东方证券
ORIENT SECURITIES

陈刚

军工、电子行业首席分析师

8621-63326775

chengang@orientsec.com.cn

廖欣宇

家电行业分析师

8621-63325888 × 6090

liaoxy@orientsec.com.cn

股价 (08 年 9 月 4 日)

9.00 元

投资评级

增持

总股本/A 股 (万股)

24618/24618

A 股市值 (百万元)

23.29 亿元

国家/地区

中国

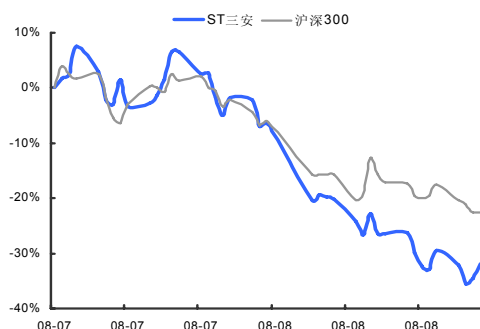
行业

LED

报告日期

2008 年 9 月 16 日

股价表现



评价周期

1 个月 上市 (7 月 8 日) 以来

绝对表现 (%)

(6.55)

(31.89)

相对表现 (%)

(0.34)

(9.29)

资料来源: WIND

	2007	2008E	2009E	2010E
营业收入	319	368	496	610
同比增长	10%	15%	35%	23%
净利润	89	107	131	158
同比增长	41%	20%	23%	20%
毛利率	49.8%	46.6%	48.0%	49.3%
ROE	20.2%	11.0%	11.8%	12.5%
每股收益	0.36	0.43	0.53	0.64

资料来源: 东方证券研究所预测

附：三安光三表预测

资产负债表					利润表				
单位: 百万元					单位: 百万元				
会计年度	2007	2008E	2009E	2010E	会计年度	2007	2008E	2009E	2010E
流动资产	497	865	1007	1214	营业收入	319	368	496	610
现金	19	22	30	37	营业成本	160	197	258	309
应收账款	73	113	174	180	营业税金及附加	3	4	5	7
其它应收款	57	311	269	318	营业费用	4	4	5	6
预付账款	239	263	354	432	管理费用	12	13	17	22
存货	108	106	141	182	财务费用	18	7	7	21
非流动资产	392	501	711	970	营业利润	123	144	203	245
固定资产	370	456	635	868	利润总额	123	144	203	245
资产总计	889	1367	1718	2184	所得税	21	22	51	61
流动负债	317	279	468	741	净利润	76	122	153	183
短期借款	183	28	194	413	少数股东损益	13	15	21	26
应付账款	68	76	87	118	归属母公司净利润	89	107	131	158
其他	66	175	187	210	EBITDA	140	172	240	307
非流动负债	26	29	39	48	EPS (元)	0.36	0.43	0.53	0.64
负债合计	343	308	507	790	主要财务比率				
少数股东权益	105	120	141	167	会计年度	2007	2008E	2009E	2010E
股本	246	246	246	246	营业收入	10.2%	15.4%	34.9%	22.8%
资本公积	98	481	481	481	营业利润	74.9%	17.1%	41.7%	20.2%
留存收益	143	250	381	539	归属于母公司净利润	41.3%	20.0%	22.7%	20.2%
归属母公司股东权益	441	977	1108	1266	毛利率	49.8%	46.6%	48.0%	49.3%
负债和股东权益	889	1405	1756	2223	净利率	28.0%	29.1%	26.5%	25.9%
现金流量表					ROE	20.2%	11.0%	11.8%	12.5%
单位: 百万元					资产负债率	38.6%	21.9%	28.9%	35.5%
会计年度	2007	2008E	2009E	2010E	净负债比率	53.39%	9.20%	38.30%	52.36%
经营活动现金流	166	-88	88	109	流动比率	1.57	3.10	2.15	1.64
净利润	76	122	153	183	速动比率	1.23	2.72	1.85	1.39
折旧摊销	0	21	29	41	总资产周转率	0.37	0.33	0.32	0.31
财务费用	18	7	7	21	应收账款周转率	3	4	3	3
营运资金变动	0	-237	-101	-137	应付账款周转率	3.03	2.74	3.17	3.01
投资活动现金流	-189	-130	-239	-300	每股经营现金流	0.67	-0.36	0.36	0.44
资本支出	189	130	239	300	每股净资产	1.79	3.97	4.50	5.14
筹资活动现金流	7	221	159	198	P/E	24.62	20.51	16.73	13.91
短期借款	-32	-155	166	219	P/B	4.98	2.25	1.98	1.73
其他	39	376	-7	-21	EV/EBITDA	18	14	10	8
现金净增加额	-15	3	8	7					

资料来源：东方证券研究所预测

同方股份 600100.SS

厚积终将薄发

投资要点:

- 公司自有 LED 技术主要引进自韩国,通过引进、吸收,目前已经拥有了一支有着丰富研发、生产经验的技术团队。
- 07 年底,公司拥有的 MOVCD 设备数为 2 台,今年和明年该类设备数量将很有可能达到 5 台和 35 台,预计明年将能够实现较大的出货量。公司目前已经攻克 MOVCD 设计制造技术壁垒,未来将主要通过自制设备拓展企业产能,这也将大大降低企业产能规模扩充中的资本投入。
- 公司今年上半年完成配股,募集资金中将有 8 亿元投入到高亮度发光二极管(LED)芯片制造及应用产业化项目,该项目主要建设发光效率超过 60lm/W 的半导体 LED 芯片生产线,产品主要为高亮度蓝、绿光 LED 芯片,设计产能为年产 36 亿颗高亮度芯片。而目前公司 LED 芯片的产能约为 2 亿颗,该项目一旦建成对公司 LED 产业规模将有很大的提升作用。
- 公司目前主要完成外延片生产,由于专利因素,短期内不介入封装工序。就下游需求来看,未来新增白光 LED 将逐渐由手机逐渐向笔记本和电视转移。
- 根据我国光学光电子协会预测,国内 LED 市场规模将保持 30% 以上的增长速度,预计 2008 年我国 LED 应用市场规模将达到 540 亿元,而 2010 年,这一市场规模将达到 1000 亿元。而高亮度 LED 市场规模将由 2006 年的 90 亿元增长到 2010 年的 280 亿元。未来市场前景非常乐观。
- 从短期和中长期来看,公司有多个业务将进入收益期,这将大大改善公司盈利来源结构,鉴于公司过去较低的赢利基数,未来两年公司业绩将有可能实现 40-50% 的年均增长。有鉴于此,我们预计公司 08、09 年每股收益分别为 0.64、0.95 元,维持“买入”评级

风险因素:

- 公司新业务开展情况具有不确定性,项目投资也存在一定的风险。
- 公司下属子公司较多,能够实现有效管理、实现优良业绩有待实践检验。
- 公司部分业务开展受到政府部门政策标准的制约,具有一定不确定性。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的情况下可能与本报告所分析的企业存在业务关系,并且继续寻求发展这些关系。因此,投资者应当考虑到本公司可能存在影响本报告客观性的利益冲突,不应视本报告为投资决策的唯一因素。

敬请参阅最后一页之重要声明。



东方证券
ORIENT SECURITIES

童胜

计算机软硬件行业资深分析师

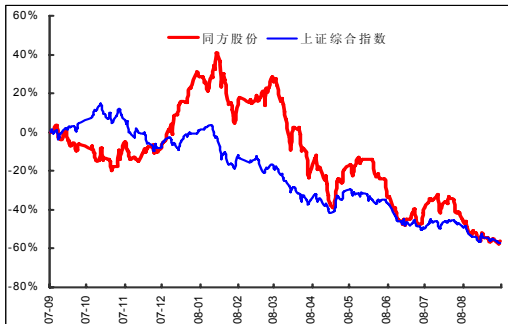
8621-63325888 x 6094

tongsheng@orientsec.com.cn

行业评级 买入 增持 中性 减持 (维持)

股价(2008 年 9 月 8 日) 11.58 元
 目标价格(6 个月) 22.00 元
 总股本/A 股(万股) 97697/97697
 A 股市值(百万元) 11313
 国家/地区 中国
 行业 软件
 报告日期 2008 年 9 月 4 日

股价表现



评价周期	1 个月	3 个月	12 个月
绝对表现 (%)	-18.91	-33.49	-55.97
相对表现 (%)	-3.55	-1.44	1.15

资料来源: WIND

财务预测

重要财务指标	单位:百万元			
主要财务指标	2007	2008E	2009E	2010E
营业收入	14626	18282	22853	27424
同比(%)	20%	25%	25%	20%
归属母公司净利润	441	604	895	1087
同比(%)	178%	37%	48%	21%
毛利率(%)	16.1%	16.0%	16.5%	16.5%
ROE(%)	7.9%	7.5%	10.0%	10.8%
每股收益(元)	0.47	0.64	0.95	1.16
P/E	24.70	18.03	12.17	10.02
P/B	1.96	1.35	1.21	1.08
EV/EBITDA	11	9	6	5

资料来源: 东方证券研究所预测

附：同方股份三表预测

资产负债表					利润表				
单位: 百万元					单位: 百万元				
会计年度	2007	2008E	2009E	2010E	会计年度	2007	2008E	2009E	2010E
流动资产	12012	15010	18698	22429	营业收入	14626	18282	22853	27424
现金	2907	3633	4541	5450	营业成本	12275	15357	19082	22899
应收账款	2521	3151	3939	4727	营业税金及附加	137	171	214	256
其它应收款	755	944	1180	1416	营业费用	706	823	983	1152
预付账款	1765	2208	2744	3292	管理费用	758	878	1051	1234
存货	3919	4902	6092	7310	财务费用	202	106	102	149
非流动资产	5407	6315	7095	7788	投资净收益	184	50	50	50
长期投资	1485	1485	1485	1485	营业利润	656	922	1395	1707
固定资产	2225	3226	4068	4791	营业外收入	114	114	114	114
无形资产	583	601	643	697	营业外支出	53	53	53	53
资产总计	17420	21325	25794	30217	利润总额	718	983	1457	1769
流动负债	9476	10606	13754	16580	所得税	80	110	163	198
短期借款	2676	2150	3463	4426	净利润	637	873	1294	1571
应付账款	3494	4372	5432	6519	少数股东损益	196	269	399	484
非流动负债	957	957	957	957	归属于母公司净利润	441	604	895	1087
负债合计	10433	11563	14711	17537	EBITDA	1079	1293	1847	2287
少数股东权益	1426	1695	2094	2578	EPS (元)	0.47	0.64	0.95	1.16
股本	629	940	940	940	主要财务比率				
资本公积	3554	5162	5162	5162	会计年度	2007	2008E	2009E	2010E
留存收益	1385	1939	2834	3920	营业收入	19.7%	25.0%	25.0%	20.0%
归属母公司股东权益合计	5560	8067	8989	10102	营业利润	125.9%	40.5%	51.4%	22.4%
负债和股东权益	17420	21325	25794	30217	归属于母公司净利润	178.0%	37.0%	48.2%	21.4%
现金流量表					毛利率	16.1%	16.0%	16.5%	16.5%
单位: 百万元					净利率	3.0%	3.3%	3.9%	4.0%
会计年度	2007	2008E	2009E	2010E	ROE	7.9%	7.5%	10.0%	10.8%
经营活动现金流	238	476	811	1221	资产负债率	59.9%	54.2%	57.0%	58.0%
净利润	637	873	1294	1571	流动比率	1.27	1.42	1.36	1.35
折旧摊销	221	265	350	431	速动比率	0.84	0.94	0.90	0.90
财务费用	202	106	102	149	总资产周转率	0.97	0.94	0.97	0.98
投资损失	-184	-50	-50	-50	应收账款周转率	6	6	6	6
营运资金变动	-696	-720	-1078	-1093	应付账款周转率	4.08	3.90	3.89	3.83
其它	58	1	194	214	每股经营现金流	0.25	0.51	0.86	1.30
投资活动现金流	-709	-985	-1115	-1126	每股净资产	5.91	8.58	9.56	10.75
资本支出	870	1062	1062	1062	P/E	21.99	16.05	10.83	8.92
筹资活动现金流	1443	1235	1212	814	P/B	1.74	1.20	1.08	0.96
短期借款	309	-527	1313	963	EV/EBITDA	9	8	6	4
现金净增加额	962	727	908	908					

资料来源：东方证券研究所预测

分析师承诺

陈 刚：电子&军工行业首席分析师

廖欣宇：家电行业分析师

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收到任何形式的报酬。

投资评级说明

- 报告发布日后的 6 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；
- 公司投资评级的量化标准
 - 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
 - 增持：相对强于市场基准指数收益率 5%~15%；
 - 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
 - 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。
- 行业投资评级的量化标准
 - 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
 - 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
 - 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

免责声明

本报告仅供东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布，亦不得作为诉讼、仲裁、传媒及任何单位或个人引用之证明或依据，不得用于未经允许的其它任何用途。如引用、刊发，需注明出处为东方证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

联系人：寿岚

电话：021-63325888*6054

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

Email：shoulan@orientsec.com.cn