

春天从未走远

即使是寒流在春节期间席卷全国，让我们在冰冷中度过了一个难得的新年长假，但是很明显，没有任何能够阻挡住春天的到来。一年前的现在，因为金融危机的大面积漫延，多数光电企业都在冷静中观望产业的走向，有的因为难以抵抗金融风暴的寒流来袭而跌入低谷，也有的企业抓住危中之机逆市上扬迅速占领了更多市场。一年来，光电产业随着3G建设、“十城万盏”等国家基础工程的大步进展而持续升温，让我们感受的不止是盎然春意，甚至夏天的火热都不为过。

又是一年春来早。新年伊始，国务院会议已经明确加快推进三网融合的决定，多年的预想终于迈出了实质性的一步，一线联通的生活当然有理由值得我们期待。LED照明技术更加成熟、质量更加稳定、价格更加亲民、应用更加普及，被LED照亮的生活，当然只会更加美好。

本刊从新年开始也有了一些变化，相信你已经发现并感受到了。春天是走出去的季节，继去年春天CIOE历时两月遍访珠三角、长三角百余企业，圆满举办“CIOE感恩回报万里行”之后，今年CIOE把目光投向了光电产业异军突起的西部，将在近期组织专门团队走近西部，拜访成渝等地相关政府机构、科研院所及部分代表性企业，全面了解西南光电产业的发展现状及产业版图，并在中国光电网及本刊下期推出CIOE“西南光电产业全景扫描”专题，敬请关注。



主 办：中国科协新技术开发中心
中国国际光电博览会办公室

协 办：中国科协
中国科学院
中国电子商会
中国贺成集团公司
中国科学院光电研究院
中国电子科技集团公司
中国兵器工业集团公司
中国兵器装备集团公司
中国航天科技集团公司
中国国科光电科技集团公司
中国光学学会（下属18个专业委员会）
中国光学光电子行业协会
广州光学光电子行业协会
深圳光学光电子行业协会
深圳贺成博闻展览有限公司

总 编：阳 子
副总编：何兴仁
主 编：赖 寒
编 辑：于占涛 王雅娴
美 编：王 刚
发 行：李朝霞

地 址：中国广东省深圳市南山区海德三道海岸大厦东座607室
邮 编：518059
电 话：（0755）86290865 86290901
传 真：（0755）86290951
E-Mail: edit@cioe.cn
网 址：http://www.cioe.cn

卷首语 (1)

P1 春天从未走远

光通信

新闻 (4-8)

P4 谷歌推FTTH服务 华为或成为赢家

P6 2010年光纤光缆供大于求

P7 2014年40/100G以太网收发器市场收入将达5.45亿美元
Infonetics公司预测今年部署100G的不太多

新品 (9-10)

P9 新型高效微型光谐振器研发成功
招金光电子新型法拉第旋光镜FRM问世

访谈 (11-13)

P11 “光纤之父”赵梓森：三网融合难在“管理机制”

市场 (14-17)

P14 大视野——华为展望电信行业下一个十年

P16 全球及我国FTTx发展的回顾和展望

技术 (18-22)

P18 技术前沿——100G传输技术新进展

P21 汇聚型OLT将成主流

激光

新闻 (24-25)

P24 华工科技发起召开激光产业技术创新战略联盟会议

P25 材料加工产业将步入全新“光加工”时代

新品 (26-27)

P26 514nm产品壮大相干Sapphire家族

P27 Nufern推出30W激光打标用脉冲光纤激光器

市场 (28-34)

P28 2010年激光市场展望：复苏抑或是下跌？

LED

新闻 (36-38)

P36 两岸签署LED照明标准检测相互认证合作意向书
CREE宣布白光LED光效创新纪录：208 lm/W

P38 美能源部投资17项固态照明项目 Cree、Veeco获选

新品 (39-40)

P39 高效率异质结构硅发光二极管登场

P40 日立新开发红光LED亮度提升20倍 成本减半

市场 (41-47)

P41 DisplaySearch：LED供应不足的状况将很快消除，甚至可能出现供应过剩

P42 液晶电视配备白色LED背照灯的速度将超过预期

P44 深圳LED上演并购大戏 风投和产业巨头争购股权

P46 成本下降、效率提升 LED照明成长趋势可期

P47 DisplaySearch：LED背光成本下降速度高于CCFL

技术 (48-52)

P48 LED照明系统创新设计知易行难

光学

新闻 (54-55)

P54 日本滨松光子公司安装光学器件生产系统
水晶光电：单反相机用OLPF将迎来爆发式增长

技术 (56-61)

P56 值得关注的一些新技术和新产品

CIOE动态

P62 见证中国LED成长 创造企业全球商机
——专访中国国际光电博览会（CIOE）执行副主席兼秘书长杨宪承先生

P65 感谢有你，共赢2010
——CIOE参加2009讯石岁末总结暨答谢会

P66 CIOE拜会电信运营商 让光通信产业链更完整

P68 CIOE拜访深圳奥兰若科技 更好地发挥CIOE桥梁作用

P69 CIOE拜访光学专家余景池 探讨光学产业发展

光通信篇

- P4 新闻 · NEWS
- P9 新品 · NEW PRODUCTS
- P11 访谈 · INTERVIEW
- P14 市场 · MARKETING
- P18 技术 · TECHNOLOGY



谷歌推FTTH服务 华为或成为赢家

据国外媒体报道,美国通信专业媒体Light Reading日前在其网站上刊登其编辑Craig Matsumoto的文章称,谷歌推出光纤到户(以下简称“FTTH”)服务可能会令华为从中受益,后者或许会因此最终打进北美市场。以下为这篇文章的概要内容:谷歌推出FTTH服务之举已经惹来了许多闲话,人们纷纷议论这家搜索引擎巨头将与FTTH服务提供商展开竞争。不过,因谷歌此举而面临最大风险的可能会是传统的接入设备提供商,这是因为谷歌将希望以较低的价格来提供FTTH服务。



市场研究公司ACG Research的分析师夏娃·格里切斯(Eve Griliches)称,这可能会给华为打通道路,使其最终能在北美市场上取得一席之地。她表示:“这可能会是华为的‘着陆架’。”

格里切斯认为,谷歌以要求低价而闻名,而如果这一要求得不到满足,那么就会提出由自己来生产设备的威胁;与此同时,华为则以接受较低价格来在竞争中取胜而著称,这两家公司可谓一拍即合。

如果谷歌基于华为的设备来建设

FTTH网络,那么其扩建光纤网络的成本就会较低,这种情况下FTTH网络运营商将会陷入困境。格里切斯认为,它们能赶上谷歌的唯一出路就是自己也开始使用华为的设备。她指出,北美FTTH服务提供商已经开始在其实验室中使用华为的设备,并认为它们乐于这样做;目前为止,它们所犹豫不决的只是该否在华为的设备上运行政府流量。

谷歌则不会面临这种限制,它的FTTH网络可能已经进入50万户家庭,而且看来只会在谷歌选定的市场上以家庭用户为目标。避免政府使用并非难事,这就是格里切斯认为谷歌可能成为华为打进北美市场之“入口”的原因所在。

没人能保证此事必将发生,但格里切斯称,其他的设备提供商应该对此感到担心。此外她还认为,华为不会永远亏本出售廉价的PON设备,该公司可能会先向谷歌及其他公司提供“便宜货”来成为市场上的知名提供商,然后再以中等价格提供产品以获得盈利。

美联邦通信委员会欲将美国国内互联网网速提升至100Mbps水平

美国联邦通信委员会FCC的主席Julius Genachowski在近日召开的一次会议上号召将美国地区的互联网网速进一步提升至100Mbps或更高的速度水平,该推进项目名为“挑战100”(100 Squared),项目推出的目的是至少让美国地区1亿户家庭用户享受到100Mbps网速的互联网接入服务,这位官员并未透露项目实现的具体计划时间表,不过他表示希望此项目能让美国的宽带普及率

从目前的65%提升到90%。

目前美国国内正在推广一项旨在普及宽带的国家宽带计划(National Broadband Plan),这项计划将与这次的“挑战100”项目相辅相成。今后,普遍服务基金(Universal Service Fund)的用途将从目前的用于架设电话线路逐步改为用于架设互联网线路。Genachowski还强调了架设100Mbps宽带互联网的重要性,并举出谷歌网速可达1Gbps的“谷歌光纤”项目的例子来说明私有公司在推动网速提升方面的积极作用。

不过这项计划要推广实施存在很多困难和技术障碍。目前美国国内的cable modem互联网接入服务的最大接入带宽仅25Mbps,而且该最大带宽的收费金额也较高。尽管新型DOCSIS 3.0猫可以达到100Mbps的接入带宽,但仅有部分地区可使用这种宽带猫,而且目前这种猫普遍被降至50Mbps使用。另外Verizon公司在提升宽带网络网速方面是国内做得最好的一家运营商,其基于光纤的FiOS网络理论上讲可以满足100Mbps接入速度的要求,不过同样需要对现有的网络进行升级之后才能达到这样的接入速度。

另外,要实现90%的宽带普及率,要求偏远地区的居民也开始使用宽带互联网,而宽带运营商一直以来都不太情愿为偏远地区的居民架设有线网络,提



供宽带接入服务。不过,尽管目前LTE公司的4G无线网络的接入速度实际上无法达到100Mbps的水平,但4G无线网络的出现则有望改善这一情况。

长飞光纤去年销量全球第一 首超美国康宁公司

媒体日前从长飞光纤光缆有限公司获悉:去年该公司销售光纤长度达3630万芯公里(含光纤预制棒),名列世界第一;光纤销售额约70亿元,也名列世界第一。



这是长飞1988年创立以来,首次登上本行业世界第一的宝座。此前长期占据世界第一的是美国的康宁公司。

从2006年开始,长飞连续3年位居全球第二。去年在国家4万亿元经济刺激计划的拉动和国内3G通信发牌商机的利好推动下,国内通信业对光纤的需求大涨,长飞借势一举超过美国康宁,成为世界光纤行业的龙头。

长飞公司副总经理张穆说,中国高速发展为长飞的腾飞插上了翅膀。建厂以来,经过9期扩产,光纤生产能力到今年7月可达到全国产能的四成。长飞占据的市场份额远远超过国内的竞争对手。

据了解,从1994年起长飞保持持续

盈利,对股东分红超过10亿元。

张穆介绍,公司上下对晋升世界第一感到喜悦,但需戒骄戒躁。为保持竞争实力,长飞每年拿出相当于销售额3%的巨额资金投入研发,长飞已经获得国家批准设立企业国家重点实验室——光纤制备技术实验室,集中50多位高级研究人员(包括10多名博士、20多名硕士)开展自主创新,强化企业的核心竞争力。

Emcore将出售 多数光纤事业股权给TCIC

2010年2月4日,Emcore宣布签署协议,将与唐山市曹妃甸投资公司(TCIC)成立合资企业,曹妃甸工业区为渤海湾经济特区当中快速成长的领域,曹妃甸工业区总投资额264亿美元,许多企业厂办进驻,包括China Capital Steel、中国石油化工(Sinopec)等公司。透过这份协议,TCIC将收购60%的EMCORE光纤事业股权(不包括卫星通讯与特殊电子光纤产品线)。

国务院会议明确 三网融合实现路径和时间表

与以往“三网融合”仅停留在口号层面相比,国务院常务会议日前通过的三网融合具体方案,准许电信和广电两大行业互相进入,首次明确提出了实现的路径和时间表。专家认为,三网融合趋势不可阻挡,2010年三网融合将正式进入实质性推进阶段。

国家力促三网融合

早在1998年,有人就提出三网融合的概念,此后它屡次被列入

“十五”“十一五”规划以及2009年电子信息产业振兴规划,但一直进展缓慢。

“这主要涉及到部门之间的利益问题,一直无法平衡协调,三网融合更多是停留在口号层面上。”资深独立电信分析师付亮对记者表示。换句话说,大家都想吃对方的蛋糕,而不愿开放自己的市场。电信和广电行业拥有各自完整的产业链,包括网络、终端设备、业务模式、内容供应等方面。三网融合势必打破原有的格局,形成新的产业版图。

事实上,在美、英等发达国家,三网融合业务已蓬勃开展了十多年,极大地促进了信息产业的发展。人们普遍认为三网融合是一种必然趋势。

这次,国务院常务会议决定,加快推进电信网、广播电视网和互联网三网融合。打破了原有网络之间的樊篱,广电和电信之间的界限被突破,双方被允许互相准入。

不仅如此,根据时间表,2010年至2012年将重点开展广电和电信业务双向进入试点,2013年至2015年全面实现三网融合发展。对于这次自上而下的政策推动,电信专家称这是推进三网融合的破冰之举。

三网融合将改变生活方式

工信部副部长苗圩近日透露,三网融合试点城市首批拟圈定10个。具体城市现在还没有确定。不过,这足以让人们人们对三网融合的试点生活充满了期待。

“对普通消费者而言,三网融合最简单的体现就是三屏融合,即手机、电视和电脑屏幕的融合。今后手机可以看电视、上网,电视可以打电话、上网,



电脑也可以打电话、看电视。”北京邮电大学教授曾剑秋表示。也就是说，三网融合后，消费者要使用固定电话、上网、看电视，不用再接三根线，一根线就够用了。

随之而来，IPTV、手机电视、移动互联网、VOIP等新业务将迎来大发展，人们的生活工作将因此而改变。

曾剑秋举例，今后家里两台电视，一台用来观看高清电视，一台收看IPTV，而这样的业务分属于不同的运营商在经营。电脑也可直接接收电视节目信号，节目清晰度、流畅度与用电视机看电视一样，不用担心马赛克；手机等移动终端将可以直接添加广播电视接收模块，随时随地收看移动多媒体广播电视节目，手机上网速度也会大大提高。

三网融合后，消费者将会感受到资费的降低。由于网络和业务的融合，运营商肯定会提供差异化的服务，用户会有更多的自由选择。“行业内的竞争将更加激烈，资费肯定会下降，这会给用户带来更多实惠。”付亮表示说。

融合监管将成新课题

2008年电信重组，6家运营商整合成3家。随着三网融合，未来将可能出现电信、移动、联通和广电四家运营商。曾剑秋表示，“如果前一轮整合是希望竞争的话，现在的整合更希望

看到合作的结果。电信和广电有各自的优势，目前最主要的任务是把蛋糕做大。”

对于三网融合，专家提到最多的是，今后广电和电信在许可证发放、监管法律体系、监管机构等方面都需要融合，从而构建协调有效的统一监管体制。

有专家建议，在三网融合初期，广电涉及到通信网络部分，交由工信部管理；而原电信企业涉及到节目内容，还是要广电总局发牌照。当三网融合有了一定基础后，可以对各级机构也进行重组，成立中间层面的监管机构。

“三网融合监管要先行，不能照搬西方的监管模式，建议今后跨越工信和广电部门之上，成立融合监管部门。”曾剑秋表示。

随着三网融合政策的深入推进，专家期盼《电信法》早日修改通过。陈金桥认为，今年春节后的“两会”上，应该有提案继续讨论电信法制化的议题，人们期待能有更好的法制环境，指导行业的发展。

调查称83%受访者看好Google超高速光纤网络计划

据国外媒体报道，美国财经网站TheStreet日前进行的调查显示，通过推动互联网服务提供商提高网速，Google将从其超高速光纤网络计划中受益。

逾83%的受访者看好Google的超高速光纤网络计划，只有16.8%的受访者认为，尽管Google很强大，但其超高速光纤网络计划是“不务正业”。

Google的超高速光纤网络计划

得到了美国联邦通信委员会（以下简称“FCC”）前主席迈克尔·鲍威尔（Michael Powell）的称赞，“Google建设和试验超高速光纤网络对于消费者和整个产业来说都是一个好消息。”

正如鲍威尔指出的那样，尽管用户可以通过拨号连接使用Google、雅虎或Bing搜索引擎，但宽带连接能给用户带来更好的体验。Google公布超高速光纤网络计划的时机很好，哈佛大学伯克曼网络与社会研究中心（BerkmanCenterforInternet and Society）为FCC进行的研究显示，过去10年，美国宽带网络的发展相对于其他国家而言落后了。

根据计划，Google的试验性超高速光纤网络将向5万至50万用户提供服务。Google称，其试验性网络的网速将达到1Gbps，是目前美国普通宽带连接的逾100倍。

2010年光纤光缆供大于求

2010年光纤光缆市场总体将供大于求，产能利用率仍处于较高水平。自从2008年下半年市场需求明显向好，2009年光纤光缆行业供不应求。展望2010年，预计光纤需求约在8000万—9000万芯公里，有效供给产能约在9000万—10000万芯公里，预计全年产能富余约1000万芯公里，产能利用率约在85%—90%之间，相比历史处于较高水平。

2010年光纤价格下降已是共识。几大光纤厂商都预期2010年光纤价格将下降，招标价格可能有7%—13%的下降幅度。总体上，由于光纤光缆市场集中度已经较高，厂商间的协作沟通能力提

升，对价格影响力亦有提升，在市场需求仍然旺盛的背景下，预计下降幅度在10%以内。

行业毛利率两头受压。预计2010年光纤价格下降，而光纤原材料—预制光棒的价格上升的概率较大，主要原因在于光纤需求量上升，而全球光棒产能满产，供应增长相对较少，预计进口光棒价格可能提升5%—10%。在两者的作用下，行业毛利率将大致回落至2008年的水平。



中长期看，光纤光缆行业的景气度仍有支撑。主要有两大支撑因素：一是全球尤其是国内光通信行业的发展因3G、FTTx、三网融合等因素的推动处于一个5—10年的景气期。二是光纤预制棒有望在明年取得行业性突破，并有望在未来五年内实现国产化，形成新的行业增长动力。

2014年40/100G以太网收发器市场收入将达5.45亿美元

2014年，40Gbps/100Gbps以太网收发器市场销售收入将达到5.45亿美元，其中2/3销售收入来自于40Gbps模块产品。

由于40G/100G产品标准将于2010年中期完成，届时新的产品将进入市场，40G/100G模块发展势头将日益显

露。而标准制定前的40G/100G收发器产品供应商，如Avago、Finisar、Opnext以及Sumitomo等，对该市场将来的发展起着重要的作用。

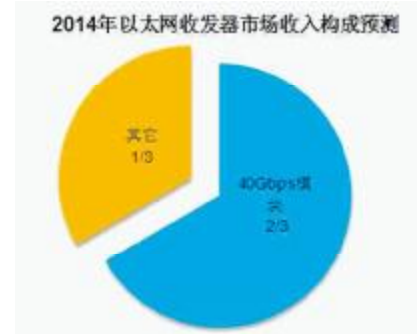
该领域的产品最初将以主动光缆或AOCs形式出现，并以10G以太网技术为基础的，采用新的媒体接入控制器/物理编码子层可编程芯片。

另外，尽管40G OC-768将会继续在运营商网络上部署，运营商正准备升级到40/100G以太网。原因在于OC-768缺少必要的光纤信号的色散补偿，而100G收发器由于使用了相干检测帮助以高速度控制信号分散等光损伤和恢复调制的信号，而具有绝对优势。

40G模块解决方案的需求将会日益增加，而现在的4x10G CWDM产品将会被替代。串行40G模块将进入接入以太网和城域以太网市场并且进入长途核心市场的某些部分。到2014年，该市场的销售收入预计将达到1.40亿美元。100G以太网LR和ER收发器市场在2014年销售收入将达到大约1.95亿美元。

市场方面，高性能计算领域将会最早进入40G/100G模块领域，此外，这个技术将在三至五年内进入“典型的大型企业”主导局面。

而在去年，CIR曾预测全球数据通信收发器市场销售收入将会由2009年的



42亿美元增长到2014年的65亿美元。并进一步指出2014年，10GigE收发器市场收入将会增长到14亿美元。

Infonetics公司预测今年部署100G的不太多

Infonetics日前在Lightwave“光网络未来发展”会议上表示，常规的“2X multiple”价格门槛可能并不适用于100G技术。Infonetics公司预测今年部署100G的不太多，然而，市场将在2013年明显回升。

2X multiple是行业常规的价格标准，主要源自于2.5G至10G的网络演进，这表明新的数据传输速率是否被运营商所接受，取决于其价格是否下降到上一代的两倍左右。换句话说，4倍网络性能的网络部署费用只能是2倍的价格。

Infonetics公司一份研究报告对运营商采用100G技术的情况进行调查。研究结果显示，75%的受访者将部署100G每端口价格定位于40G的两倍。但是，Schmitt先生表示，他相信许多运营商可能不会在价格下降到这一水平之前选择部署100G网络，在此之前运营商更不会从10G网络部署直接跳跃到100G。

Schmitt先生还透露，Infonetics公司预测今年部署100G的不太多，然而，市场将在2013年明显回升。

LightCounting: 2013年有源光缆市场将达1.92亿美元

来自LightCounting的最新数据显示，有源光缆（AOC）市场将在

2012年主导超级计算机系统的内部互连领域,而其他商业领域,比如千兆以太网、SAS、光纤通道、PCI Express等到2012年还不会达到规模量产的程度。



到2013年,有源光缆市场产值将增长到1.92亿美元,年复合增长率将达38.5%,收入主要被大规模量产的4通道产品和更高价格的12通道产品所瓜分。消费电子产品的互连,包括光版HDMI、DisplayPort、USB,以及英特尔的Light Peak,到2012年前都不大可能实现显著的量产。

LightCounting高级副总裁兼首席分析师Brad Smith表示,“在不久的将来,AOC将成为电信和数据通信收发器市场中的破坏性力量。”新的制造和设备技术将帮助AOC加速超越其他传统的收发器产品,凭借更低成本、更多功能和更好的性能,AOC将帮助收发器厂商拓展市场商机,开发新的应用。

全球光网络市场收入 2014年将达166亿美元

日前,权威市场研究机构Dell'Oro的最新报告预测,2014年全球光传输设备市场收入总额将达到166亿美元。其中,40/100G DWDM设备市场收入总额将会达到30亿美元。从2010年开始世界光传输设备销售额将会逐年增长。

光网络市场受益于3G和IPTV

从2006年开始,全球移动网络运营商步入快速建设和3G升级的阶段。根据汉鼎统计,截至2008年底全球的WCDMA网络达到了264张,CDMA1X网络269张,CDMA1X-EVDO网络159张,有力促使3G网络设备的增长。尤其是国内,2009年中国发放了3G牌照,面对着难得的发展契机,三大运营商大规模建设3G网络。

另一方面,随着用户对IPTV、视频监控等高宽带应用的需求不断增加,运营企业也不断加快宽带建设的步伐,这也为光网络设备市场提供了广阔的发展空间。

高速率成为必然趋势

用户数据流量和网络带宽在时代发展的过程中矛盾不断且永无止境,在新兴市场的驱动下,电信骨干网络的流量将出现飞速增长。Dell'Oro最新报告预计40G和100G将会在世界范围内获得更多部署。

100G技术比40G技术幸运得多,诞生不久便引起了运营商和设备商的强烈关注,几大主要设备供应商自去年起开始实施100G现场测试。那么,运营商是否会跳过40G直接采用100G? Dell此前曾表示可能性并不大,因为现在仍处于100G技术发展的早期阶段,技术仍不是很成熟,如调制模式选择、传输距离等。

有分析人士认为,10G向40G乃至100G演进是网络发展的必然趋势,100G技术预计在2012年才能开始商用。因此40G将在未来4年-5年成为主流建网模式,并且将在100G正式商用后和

100G长期共存。

DWDM/WDM业务实现高速率

2000年运营商引入10GDWDM传输后,2008年40G DWDM作为骨干网提升速率的技术开始实现大规模商用部署,2010年业界则迎来了100G DWDM的部署需求。100G传输意味着在9s之内传输2h的HD电影,在46s之内全部下载500G字节的硬盘内容。

Dell'Oro最新报告预计,到2014年三分之一的DWDM长途业务和WDM城域业务都将利用到40/100Gbps速率。

无限光通讯迎来十周年庆典

2010年1月29日,深圳无限光通讯有限公司成立10周年。当晚公司领导、员工及受邀嘉宾欢聚一堂,共同庆祝公司10周年华诞。总裁程正达先生在晚会上发表了致辞,回顾过去一年中无限光通讯的经营情况及对2010年的展望。在2009年金融风暴中,被烽火集团评为了金牌供应商,趁2010年三网合一的大好形势,公司的销售额预计比09年再翻一番。

深圳无限光通讯有限公司从创办至今已经走过了10年的风风雨雨,也曾连续多年参加CIOE展会,与业界同仁共同交流,积极通过展览渠道扩展市场,极大地促进公司全方位发展。2010年是新的一年也是新的十年的开始,CIOE作为邀请嘉宾送上了美好的祝福,预祝深圳无限光通讯有限公司赢得更加辉煌的明天。■



新型高效微型光谐振器研发成功

加拿大魁北克大学国立科研所的科学家与美国和澳大利亚科学家联手,成功开发出一种用于高速通讯系统的新型高效率、低成本微型光谐振器。科学家认为,该技术的成功研发将大大促进通讯技术从电子向光通讯的过渡进程,满足互联网和手机用户对数据传输速度的需求。相关文章发表在最新出版的《自然·光子学》杂志上。

谐振器主要应用于光纤通讯技术中,能以超高的速度来传输超大量的数据。由魁北克大学教授莫兰图蒂带领的研究小组所开发的新型谐振器与目前使用的谐振器相比,优势明显。新型谐振器由具有特别光学性质的特殊玻璃制成,它可以与目前在通讯系统中得到大量使用的微电子芯片结合使用。而且,该谐振器的制作工艺与硅芯片的制作工艺相同,因此可以降低制作成本,使该技术更容易得到推广使用。

除此之外,该技术的优势还在于使用一个低功率激光光源来获取多个波长,而不像目前使用的谐振器,需要非常高的光学功率和多个器件。而且,研究小组还成功研究出一种新的多波长激光源,其极限光学功率水平只需要54毫瓦。这在光学器件制造工艺上创造了新的世界纪录。

莫兰图蒂教授认为,这项技术突破的重要意义在于,由于电子器件已经达到了其传输能力的极限,急需由光纤技术来获取更大的传输容量和传输品质,而且需要降低器件的制作成本。

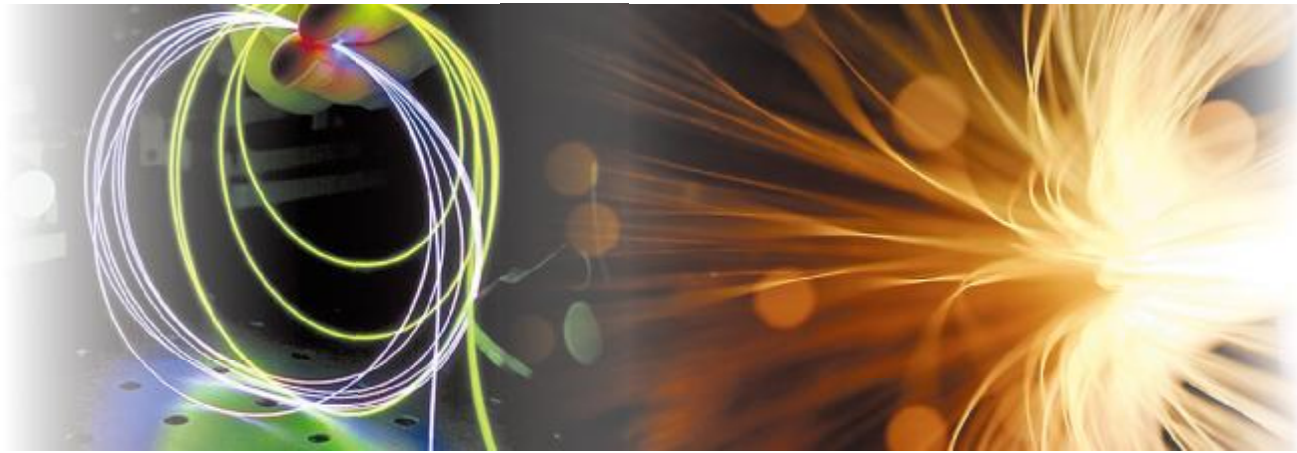
招金光电子新型法拉第旋光镜FRM问世

在国内,招金光电子科技有限公司一直走在法拉第旋光镜(FRM)市场的前列,其所制备的器件内部无移动组件,采取一体式封装的生产工艺结构,可以保证其在恶劣工作环境下的稳定性。



招金光电子新型法拉第旋光镜

法拉第旋光镜作为光通讯中所必须的元件之一,在各种传感设备中都有使用,由于产品的小型、稳定,在一些恶劣的环境中,比如在深海、高山、火山、气候恶劣的南北极,为了了解当地的气候、空气、土壤等等客观因素,只能使用各种传感器达到目的,而其中使用了FRM的设备,用光作为载体,光的传播速度、可视性、稳定性都较强,受到外界



情况的变化不会造成太大的影响。现在已经广泛地应用于军工和高科技基地。

招金光电科技公司的技术总监常泽州与市场部技术顾问程明杭等人，在全胶工艺的基础上大力改进生产工艺，推出MINI型全胶器件，不断提高质量优势和服务优势，使公司的法拉第旋光镜在市场上所占的份额一升再升。现制备的FRM器件抗高温、高寒，耐高湿、震动。

新型FRM的直径只有3mm，长度为12mm，最大插入损耗不超过0.5dB，特殊光纤不超过1dB，偏振相关损耗最大为0.05 dB，使用温度为-40至85摄氏度。可承受500mW的光功率，旋转角度为45度与90度两种。

Oclaro推出高耐久性、可靠性和可扩展性滤波片

Oclaro公司近日宣布其荧光滤波片扩展线所成功将过滤技术从电信和生命科技市场引入工业激光市场。通过与多光束进行结合，荧光滤波片的扩展线可以提供更高功率水平，满足了材料加工应用需求。同时，与Oclaro广泛采用的激光二极管相结合，还可产生显著的协同效应。

Oclaro荧光滤波片以成熟的电信技术为基础，记录运作时间超过65亿小时，实现了很大突破。Oclaro执行副总裁Yves Le Maitre说：“Oclaro已具备将薄膜技术应用于工业领域的实力，该新产品可满足高功率、高性能、高可靠性和耐用性，

将成为荧光滤波片产品线的标志性产品。”

Oclaro滤波片可以为泵浦光纤激光器、二极管激光器系统等提供强大的解决方案。这些滤波片是与公司的高功率激光二极管产品一起开发的，如果将激光二极管和滤波片作为一个完整平台，将为客户带来高水平集成、易于使用等便利。

Opnext推出世界首个100G超高速SMT复用器IC

Opnext公司日前宣布推出业界首个针对100G应用的高速表面贴装技术(SMT)芯片。该芯片的推出将会减少射频连接器和电缆的使用，从而大大方便产品制造，同时提高产品可靠性。

该产品以锗硅材料和0.13微米半导体工艺为基础，采用BGA封装，主要用于Opnext的40Gbps和100Gbps Transponder模块和子系统。

“提高40G产品产量的主要挑战是制造、品质和性能的一致性。”Opnext子系统业务研发副总Roberto Marcoccia说，该芯片的推出将会减少射频连接器和电缆的使用，从而大大方便产品制造，同时提高产品可靠性。

Opnext将继续进行器件的垂直整合，以实现向OEM合作伙伴提供低成本高性能100G OIF MSA解决方案的目标。■

“光纤之父”赵梓森： 三网融合难在“管理机制”

文 / 常燕 程涛



赵梓森，中国工程院院士，国际电气电子工程师协会高级会员。1979年，赵梓森研制出我国自主研发的第一根实用光纤，此后30多年里，因在我国光纤通信领域做出的杰出贡献，被誉为“中国光纤之父”。现任武汉·中国光谷首席科学家。

历经12个年头，三网融合终于在发出N次信号后，提上日程。

近日，工业和信息化部副部长苗圩表示，三网融合首批试点城市拟圈定10个左右，目前名单还没有最后确定。相关部门正在研究具体事宜。在不改变大的管理格局的情况下，将选择部分地区先进行试点，实行双向进入。

通信产业网经过综合评估，预测武汉有可能成为三网融合首批试点的城市之一。

武汉能否在众多城市中脱颖而出？三网融合将给普通市民的生活带来哪些实质性的改变？近日，本报采访了“中国光纤之父”，现任武汉·中国光谷首席科学家赵梓森院士。

78岁的赵院士精神矍铄，笑起来像个顽皮的孩子，很难想象这位瘦小精干的老人就是拉出我国第一根实用光纤的“中国光纤之父”。

采访中，为人和藹的他没有一点架子，对于拿不准的问题他直说“拿不准”。

除了科研成果，赵院士还颇具艺术才华，不仅是创作三维动画的高手，还是中级水平

的小提琴爱好者。而他拉出来的一根根光纤，就像他精心创作的艺术品。

武汉极有可能成为试点城市

记者：武汉有可能成为三网融合试点城市么？

赵梓森：极有可能。从起初的光纤到户试点城市，到三网融合的自行试点，武汉市一直走在全国前列。

事实上，早在2007年，武汉市就向国务院提出建设国家三网融合试点城市的请求，并组织以信息产业局为主的相关部门赴国务院争取成为试点城市。

为能成功申请全国三网融合试点城市，武汉市政府还成立了工作领导小组，调整充实了专家咨询委员会，确定了“大力发展光纤到户，推进三网融合”实施方案，并派出以信息产业局局长为首的一干人马专程赴京，到国务院信息化工作办公室提交有关申报文件。

近年来，武汉市投入了大量的人

力、物力与财力，在信息化建设方面始终保持着高速发展。全市视频会议系统的启用、金保工程一期的运行、数字武汉城市空间地理数据系统应用等等都在做三网融合的各种尝试。

记者：武汉在三网融合方面有哪些优势？

赵梓森：武汉市在光纤到户方面做得非常好。在2004年成为光纤到户试点城市后，2008年又首次提出“光城计划”，三网融合不但是光城计划的重要部分，也是光城计划的实施目标。可见，武汉市在这一块一直走在全国前列。

目前，武汉市有超过45万住户已经实现光纤到户，而随着管线到户的成本技术的改进，光纤到户更有可能。

目前，武汉大部分新建楼宇均要求光纤接入，新建房屋系统特别简单，只要一根线，一个机顶盒，有的甚至不要机顶盒。同时，还在加快实施老城区光纤到户的改造。去年，全市光纤到户覆盖用户规模新增35万，其中老城区光纤到户改造项目覆盖用户数达到19万；全市光纤到户覆盖用户累计总数已超过45万，可具备开通20M宽带的的能力。

今后老百姓在家只要一根光纤，就可以解决所有的通信、图像、语音等业务，网上教育、网上医疗，都可以实现。

三网融合的难点在管理机制

三网融合实施后，在部分有条件的情况下，广电与电信不但可以互通内容，甚至可以彼此经营对方的业务，这是一个大开放。

记者：三网融合，最早从1998年提出，被列入国家“九五”、“十五”规划，至今已过了12个年头，今年1月13日的国务院会议，再次释放一次强力信号，此次，三网融合是否会有实际性的进展？

赵梓森：温家宝总理1月13日主持召开国务院常务会议，做出了加快推进电信网、广播电视网和互联网三网融合的决定，这次肯定会有实际性的进展，而且是大进展。此前，关于三网融合的推进仅限于讨论和宏观战略上，但这一次国务院专门出台政策，提出阶段性目标，可谓是实质性的一步。

这次会议有两个重要内容：首次明确提出了推进三网融合的时间节点和阶段性目标。即2010年至2012年，广电和电信业务双向进入在几个试点城市进行，2013年至2015年，全面实现三网融合发展。

第二就是明确了双向进入的内容。国务院常务会议决定，符合条件的广播电视企业，可经营增值电信业务和部分基础电信业务、互联网业务；符合条件的电信企业，可从事部分广播电视节目生产制作和传输。这就是广电、电信“双向进入”的核心所在。

不过“双向进入”不等于“对等进入”，总的来讲，广电的机遇更大一些，因为广电几乎可以进入所有电信业务。但电信不能全面进入电视内容制作部分。

记者：在此之前，三网融合一直没有实质性进展，是什么因素阻碍了三网融合的进程？有人说，三网融合要解决的问题，不是技术问题，不是资金问题，而是管理机制。对此您怎么看？

赵梓森：从目前的情况看，我国不管从技术还是资金层面上，都具备了三网融合的条件，主要还是体制方面的问题。

三网融合最早在1998年就已经提出，但当时大家还不清楚什么是三网融合，如何融合。随后，在2005年、2008年也提到过，要加强信息基础设施建设，推进三网融合。记得在2009年国家再次提出，实现广电和电信企业双向进入。但当时并未对双方进入的具体内容进行规定，广电和电信两个部门，各有各的网络，各有各的业务，而在过去的融合中，双方首先考虑的问题是如何保护自己的地盘，保卫自己的利益。所以整合动作缓慢，一直没有实现融合。

但有了此次的“5年”时间大限之后，两大体系必须要重新考虑策略。

这次，国家可以说是下了很大的决心。三网融合实施后，在部分有条件的情况下，广电与电信不但可以互通内容，甚至可以彼此经营对方的业务，这是一个大开放。

三网融合 改变生活

三网融合的双向进入，必然会促进宽带资费的下降和宽带速率的提升，加快宽带的普及率，老百姓能享受更好的宽带服务。

记者：三网融合与此前推广的三网合一有哪些本质的区别？

赵梓森：一提到三网融合，老百姓

觉得与自己的生活似乎不搭界，不太清楚三网融合这个概念。

要知道三网融合不是三网合一。所谓三网融合，不是三网合一里那种有我没我、有我没你的状态，融合应该是你中有我、我中有你。

仔细分析，融合有两层意思，其一，广电可以把电信的内容往广电网里面放，电信可以把广电的内容往电信网里面放，其二，广电网可以制作并经营电信的内容，电信网同样可以制作并经营广电的内容。当然，也只能是上面提到的部分符合条件的企业。也就是说三网融合，渠道和业务还是他们自己的，只不过是彼此的优质资源上进行互相交换，互相交叉。而这种交换，是要讲价钱的。

记者：三网融合将给市民带来哪些实惠？

赵梓森：通俗地说，家里有电视，有网络和电话，融合之后，电视内容不但会更加丰富，也会因为竞争的关系，价格更为划算。

三网融合的双向进入，必然会促进我国宽带资费的下降和宽带速率的提升，加快我国宽带的普及率，老百姓能享受更好的宽带服务。

记者：三网融合虽好，可在武汉这样的大城市，广电、电信的网络铺设已相当的成熟，两根线均已接入用户家中。三网融合是否在新建小区及下乡的操作性上更强？

赵梓森：是的，三网融合的重点并不在大城市、老城市，重点实际上就在一些边远、不发达的地区和大片农村及小城镇等广电、电信网络不够健全的地区。

有的小城镇有广播网就没有电话网，这样广播网就可以利用自身条件加入交换机等电信设备经营电话业务。

山西、陕西就是典范。据说，那里已经有了用广电网通电话的城镇进行试点，这样推广起来比较容易。

记者：那么大城市该如何实现三网融合呢？

赵梓森：在大城市，广电、电信、互联网三网均已通到市民家中，再进行改造就比较麻烦，也对资源是个浪费，在新建小区的改造比较简单。

武汉市现在大多用的是ADSL宽带，虽然有工程师认为ADSL可以做到20M的宽带，将高清电视压缩到19M，是可以用的。但遇到二三十层的楼房，ADSL就变得有心无力。

因此，对于三网融合，武汉根据中国的情况提出了——光纤到户、光纤到大楼、光纤到楼层。但现在三网融合的网络一旦发生变化，设备就一定要跟上，继而设备制造商就要跟上，哪一种融合情况就要对应哪一个设备。比如说，把广电和电信融合，机顶盒的制造商就要制造他们相互融合的机顶盒。光纤也有不同的融合方法，所以就要制造不同的设备模块。

但是，我制造了设备，可能会出现没人买的情况，为什么呢？因为没有统一的标准。另外，也可能造成垄断，比如，买了机顶盒，你只能使用我的卡，别家的卡不能用。

三网融合，尝试合资公司

三网融合中提出的“5年”时间大限，依据武汉的情况，不是很难。

记者：您刚才说到没有统一的标准

会形成垄断，这个标准现在有什么？

赵梓森：这个标准现在还没有。应该由政府牵头制定标准。

此前，光纤到户试点时，武汉市制定的标准，就是由烽火科技先行拿出方案，经过讨论通过后，成为了武汉市在光纤试点时的方案，后来这个光纤到户的标准在全国的小组讨论中通过了，成为了全国的标准制定基础之一。

武汉是FTTH（光纤到户）技术标准的策源地，而FTTH行业标准的起草人就是烽火集团。

2005年，国家信息产业部授权烽火科技起草光纤到户领域的核心技术标准，这一标准已成为我国光纤到户总体框架性行业标准。

记者：从武汉现有的情况来看，三网融合中提出的“5年”时间大限，可能实现吗？

赵梓森：估计能实现。依据武汉的情况，不是很难。

实际上，武汉广电、电信建设的基础网络都非常的好。融合也不是难事。你把我的内容放在你的通道上，我把你的通道借用下放我的内容，这个在技术上现在很容易做到。

此前，对三网融合尝试，武汉市曾撮合广电和电信以合资公司的形式进行双向融合。虽然没有取得完全成功，但我鼓励他们，在温总理提出三网融合的大背景下，合资公司时机已经成熟了，再撮合一下，说不定就没有原来那么多障碍，就成功了。一旦成功，就是全国的一个样板。

广电新机遇，武汉企业获利

广电成为第四大运营商，虽然可能

性比较大，但仍然难以断定。这个还取决于后期各方的发展。

记者：广电会不会成为第四大运营商？

赵梓森：第四大运营商，虽然可能性比较大，但仍然难以断定。这个还取决于后期各方的发展。

记者：一旦广电成为第四大运营商，将会带来哪些影响呢？

赵梓森：有可能的话，就会出现有些地方，本来没有电话，但广电可能会通过无线网络来发展电信业务。在没有广播网的地方，电信网则可以通过网络发展自己的电信业务。

不过，由于广播网的特殊属性，电信不被允许全面进入电视内容制作部分。这对广播网来说是利好。

可见，在三网融合中，广电网络需要双向改造，要做宽带接入，就需要提高网络的传输速度，还要有交换设备，就会为包括烽火通信（生产光通信设备+光纤光缆）、光迅科技（光器件）、中天科技（光纤光缆）和亨通光电（光纤光缆）等带来机遇。

记者：那这样的话，是不是给武汉的设备厂商带来很大的好处？

赵梓森：网络融合，首先设备、元器件、各类模块都要跟上。简单地说，网络发生变化，所以要有新的设备去适应，对我们制造商来说则又是一个新机遇。

在3G商用过程中，最先尝到甜头的不是运营商而是设备商。而加快推进三网融合，最先品尝到“蛋糕”的仍然是设备商。 ■

（长江商报）

大视野—— 华为展望电信行业下一个十年

“ 一个电信渗透率饱和的时代即将来临，电信业将面临一个全新的产业环境。2010年伊始，展望新的十年，电信行业如何改变才能适应新时期的要求？通过“四个超越”，电信行业将收获又一个高速成长的十年？”

层 见迭出的技术变革和信息化浪潮，驱动着电信行业保持了二十年的高速增长。然而，一个电信渗透率饱和的时代即将来临，电信业将面临一个全新的产业环境。2010年伊始，展望新的十年，电信行业如何改变才能适应新时期的要求？

通过“四个超越”，电信行业将收获又一个高速成长的十年。

超越人口，发展用户 —— 物联网打开一扇新的大门

移动通信和Internet的快速发展，驱动“地球村”的到来。如今，在部分发达国家和地区，移动通信渗透率已经达到甚至超过100%，在未来两年，移动用户将达到50亿，网络即将覆盖超过80%的全球人口。

但是，仅仅实现“人”的连接和“人”的智能还远远不够。今天，人类还面临着很多共同的问题：能源短缺的同时存在大量的能源浪费。物联网就是在这种背景下产生的。物联网的本质是把ICT技术应用到各个行业中去，通

过ICT技术实现各个行业的“智能感知和智能控制”，从而达到“提升效率、科学决策、节能环保、节约成本”的目的，推动人类社会从E社会（电子社会）向U社会（泛在社会）的升级和发展。

物联网给通信、IT等产业描绘了一幅前所未有的蓝图。据预测，2020年，物物互联业务与现有人与人的通信互联比例将达到30:1。从60亿人口扩展到500亿乃至上万亿的机器和物体，为电信业打开一扇新的大门，是电信业“超越人口，发展新用户”的基础。

超越语音，发展业务 —— 移动宽带驱动网络发展新的引擎

语音业务经过100年的发展，特别是近10年移动通信的发展，语音业务收入已经进入饱和甚至日趋下滑的轨道：五年来，西班牙全国固定语音收入下降15%，移动语音业务的增长率由2004年的17.5%降低到2009年的1%；即使是以印度为代表的新兴市场，移动运营商2008年RPM（每分钟收入）同比2007年下降了50%。

与此同时，移动宽带则迎来了发展的黄金时期，它将把人类社会带到一个无处不在、无时不在的新高度：未来5年，移动宽带用户将实现10倍的增长，达到30亿的规模。今天，以HSPA/LTE为代表的新网络技术，已经具备支撑移动宽带发展的性价比；以“Widget”为代表的WOA技术基本上能够把互联网业务和行业业务搬到手机上，极大地丰富移动宽带的业务和应用，但仍然有许多挑战需要解决，例如智能终端高昂的价格就是制约移动宽带普及的瓶颈之一。

目前，以宽带体验为中心，包含“终端、网络、业务”的开放生态环境已现雏形。随着流量和成本的挑战被逐步克服，可以预见，移动宽带将成为继固定宽带之后推动产业发展的最重要力量，它将超越语音发展业务，能够帮助运营商实现持续发展。

超越管道，发掘价值 —— 云计算的商业模式带来新的机遇

宽带的普及为云计算提供了最基础的保障；以“信息电厂”形式出现的云计算，正在颠覆传统的软件、硬件和媒体的商业模式，即用户从“购买产品”到“购买服务”转变。这种商业模式的变化正在重新划分产业的格局，Google通过App Engine实现软件和业务开发、部署和运营，软件开发者和用户都不再需要购买任何硬件设备和平台软件，将对传统硬件和软件的销售模式产生冲击。

云计算的发展为运营商带来发展契机：一方面云计算将凸显网络的重要性，促进网络的发展；更重要的是云计算服务需要“安全和可信”的服务提供商。运营商切入云计算市场，以安全可靠和海量计算存储为基础，以数字超市模式整合业界内容和应用，形成新的业务和体验，给客户提供新的价值，并且能够充分发挥运营商的网络优势和用户优势；同时，依靠基于位置和用户体验而获取的可信赖的隐形资产和巨大的用户资产，通过构建数据挖掘和广告平台，采用新的商业模式，实现流量创造价值。

云计算的市场将进入快速发展的轨道，预计未来5年，云计算的市场空间将超过2000亿美元。云计算将成为运营商重要的业务发展方向之一，实现“超越管道，延伸

网络价值”。

超越行业，发展产业 —— 家庭网络的革命性体验带来新的市场

众所周知，“数字音乐”的新体验，MP3等音乐模式颠覆了CD以及音乐发行产业，即用户体验的革命颠覆了一个产业。随着宽带渗透率的提升，家庭网络将带来怎样的用户体验革命？

我们先看一下家庭网络构成：第一是以电视屏幕为主导的视音频娱乐网络，第二是以PC和手机为主导的通讯网络，第三是传感网络，第四是视频监控网络，第五是家居网络，第六是互联与控制网络。在这六个组成部分中，首当其冲发生革命性变化的是“电视屏幕”，“On-Line和On-Demand”将带给消费者全新的业务体验，消费者可以自由地选择内容。

专家表示，传统媒体有可能在10年内消失，并被完全基于互联网的内容取代。欧盟在《Internet of 2020》中指出，2020年，只有孤岛地区需要广播电视，其他地区的网络将全部基于Internet。家庭网络是“三网融合”的主要阵地。电信网的“双向和高带宽”特性，在三网融合中处于有利地位，为运营商“超越电信，进入新产业”提供了前所未有的战略机遇。

展望下一个十年，“四个超越”将帮助运营商突破“人口、语音、管道、行业”的天花板，把电信行业带到新高度。但是，实现“四个超越”是长期的和艰难的，特别是海量终端和海量数字内容带来网络流量成百倍的增长，其中，移动网络流量将增长上千倍，带宽、成本将会遇到前所未有的挑战。

华为将一如既往地产品创新、业务创新、架构创新和技术创新，制定面向未来的Single网络战略，支撑未来业务的增长，带动整个行业的持续发展。■

（华为技术）



文 / 毛谦 (光纤通信技术与网络国家重点实验室/武汉邮电科学研究院)

尽管经历了全球金融风暴带来的经济不景气负面影响，光纤宽带接入FTTx的发展速度在2009年并没有减缓，在我国还呈现了加速发展趋势。

众所周知，FTTx是理想的宽带接入方式，随着人们对宽带业务需求的不断增长，光纤接入技术的进一步成熟和建设成本的不断降低，FTTx越来越被电信运营商看好，被用户所接受。

宽带接入是建设信息社会的基础，各国政府都给予了高度重视，纷纷出台相关的宽带战略。宽带建设又是拉动经济发展的有效手段，在遭遇遍及全球的经济风暴之时，许多国家都把抓紧宽带建设作为经济复苏的重要措施而投入巨额的资金。

由此，各方面的人士，特别是业内同仁，都十分关心FTTx的发展状况和未来的发展趋势。时值辞旧迎新之际，本文尝试回顾我国2009年的发展走势和2010年的发展趋势。由于全年的数据统计还需要相当的时日，现在能够得到的最新数据大都是截止到2009年6月底的统计结果，所以全年的数据只能依据半年的情况和发展速度进行推算，有的是根据业内

专家的预测，所以仅提供参考。有不准确之处，待全年数据出来之后，再予以更正。

全球FTTx发展概况

In-Stat曾经预测过，2008年全球FTTX用户能够达到5820万。由于中国和美国的规模部署，FTTx用户将在2009年达到7480万。到2012年时，预计全球FTTx用户数将达到1.16亿，五年年均增长率为14.6%。然而Light Reading的分析师则认为，尽管全球经济不景气，预计2009年全球光纤到户用户数增长率仍将超过32%，在今后几年，该市场还将继续以接近30%的速度增长。根据FTTH Council于9月28日在美国Houston的会议上发布的最新数据，2009年全球光纤到户的建设工程仍持续稳定发展，前6个月全球新增超过550万FTTH/B用户，与2008年12月相比，增长了15%。如果按相同的增长速度考虑，则2009年底全球的FTTx新增用户会超过1000万。

2009年6月全球光纤上网普及率超过1%的经济体(国家和地区)已增加到21个。在全球光纤上网普及率排名方面，亚太地区仍然引领全球占据前4名。2009年上半年韩国普及率超

过46%，位居第1名。中国香港、日本分别以约33%、约30%紧追其后，中国台湾则以约19%稳居第4名，其次是北欧国家瑞典和挪威等地，中国大陆排名十六(参见图1)。而且其中挪威、斯洛维尼亚、安道尔、冰岛、荷兰、斯洛伐克、意大利和拉脱维亚等国基本上发展的全部是FTTH。



图1. 2009年6月底全球FTTx普及率排名。

依据国际研究机构Point Topic所公布全球宽带统计调查数据显示，至2009年第二季度，FTTx用户为5,630万。

日本是全球FTTH发展最早和最快的国家。根据日本总务省发布的信息，日本光纤(FTTH)用户数2009年6月底约达1,589万户(如图2所示)，与2008年6月底相比，约增加280万户，年增长率达21%。按这个速度推算，日本2009年底的FTTH用户数可能达到1730万户。



图2. 日本FTTH用户数增长曲线。

RVA市场研究机构在FTTH委员会的Houston会议上指出，北美的FTTH依然在健康发展，至2009年9月已经有1720万个家庭有光纤经过，占北美家庭数的15%。而签约使用光纤接入的用户超过530万，一年来增加了150万用户。2001年至2009年北美FTTH用户发展的情况可参看图3。

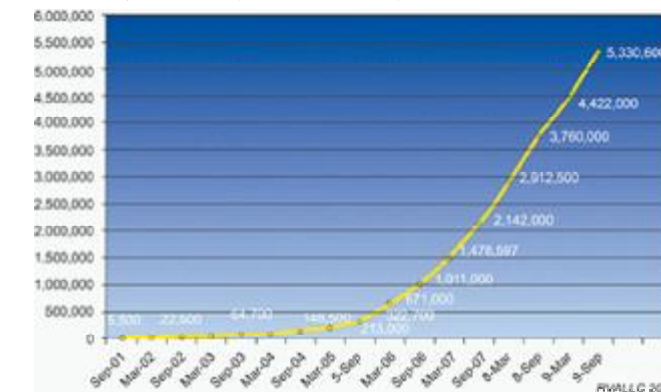


图3. 北美FTTH用户数增长曲线。

尽管经济下滑，欧洲的FTTH仍在稳定发展。欧洲有14个国家排进了超过1%普及率的行列。但是像法国、英国和德国这些大国的发展依然不理想，全欧洲200万FTTH用户数与北美的600万和亚太的3000万相比，仍然是个很小的数目。

2009年也是国际高速PON技术取得快速进展的一年。2009年10月30日，IEEE发布(出版)了802.3av即10G EPON标准。ITU-T SG15在2009年10月9日的全会上，确定了G.987系列的3个建议，包括G.987《XG-PON的定义与缩略语》、G.987.1《XG-PON的业务需求》和G.987.2《XG-PON物理介质相关层规范》。这两个标准机构的研究进展为高速PON的推广应用奠定了技术基础。

早在IEEE 802.3av还处于起草过程中，相关的芯片厂商就开始了10G EPON ASIC套片的设计开发工作，以致在标准发布前后，就有相应的芯片问世，虽然尚处于FPGA阶段，却为设备制造商开发10G EPON设备和系统提供了有利的条件，所以现在有不少厂商已经开发出了10 GEPON设备和系统，可以提供给电信运营商测试和开展现场试验。

ITU-T SG15还在2009年10月9日的全会上，确定了G.657建议(用于接入网的弯曲损耗不敏感单模光纤和光缆的特性)的修改版，在原有的A、B两个类型中分别又划分为两个子类，即A1、A2和B2、B3，为G.657光纤的设计、生产和应用扩大了选择余地。(光波通信)



技术前沿

——100G传输技术新进展

文 / 中国电信北京研究院 张成良

“超宽带时代，承载网的核心层及骨干层面临着越来越大的带宽增长压力。当以10G传输技术为基础的承载网带宽耗尽时，网络平滑升级至40G/100G是最经济的提升网络容量的方法。因此，在承载网的核心层及骨干层实现100G传输将成为必然。”

2008年，基于40Gbps速率的WDM系统已经规模商用，许多运营商和设备商都把眼光投向100G WDM系统。其中随着100GE路由器接口标准化的完成，100G的长途传输也进入了议事日程。与40Gbps WDM系统相比，100G传输的商用化需要解决四大关键技术：100G线路传输技术、100GE接口技术、100GE封装映射技术和100G关键器件技术，下面分别概述其最新进展。

100G线路传输技术

现有100G线路传输技术主要有两种方案：多波传输方案和单波传输方案。

在100G多波传输方案中，100G信号反向复用为多波长的10Gbps/40Gbps OTU2/OTU3信号。这种方案不会对现有的10G或40G光传送网络产生影响，并可以在现有的器件技术下实现，因而是现阶段可实现的方案。但这种方案的波长

利用率较低，也存在波长管理及多个波长间时延差的控制问题，所以这种方案不是100G线路传输技术的最终商用方案。

100G单波传输方案可做到“一个业务，一个波长”，可以简化网络的管理。从器件发展及降低OPEX的角度来看，该方案是未来发展的方向。业界所讨论的100G传输基本上是讨论100Gbps单波的长途传输。

由于波特率的提升，100G单波传输信号所受到的各种物理损伤较为严重。业界研究了新的码型以降低物理损伤对100G信号的影响。表1显示了目前业界采用不同码型的100G传输系统相关性能指标的对比。

50GHz的间隔和1000公里以上的无电中继传输，相干光检测可以极大程度地提高色散容限和PMD容限。缺点是发射机光学结构复杂（PolMux），相位调制效应容限低（XPM尤甚），另外需要复杂的DSP处理，用于后处理的高速DAC和ASIC芯片目前较少。目前，该方向的研究还处于实验室阶段。

从系统来看，考虑到100GHz的速率只比40GHz提高2.5倍，在C波段传输的波长数目应该保持与现在的WDM系统相同，因此100GHz WDM系统应该基于50GHz间隔，以提高系统容量。

表1 采用不同码型的100G系统相关性能指标的对比

	Spectral efficiency	CD tolerance (2dB)	DGD tolerance (1dB)	OSNR sensitivity (1E-03)	Supported grid w/ ROADM	Reach	Filed trail
NRZ	0.667 bit/Hz	± 8 ps/nm	3 ps	21 dB	150 GHz	1000 km	No
VSB	1 bit/Hz	± 8 ps/nm	3 ps	25 dB	100 GHz	510 km	Yes
NRZ-DQPSK	1 bit/Hz	± 25ps/nm	8 ps	18.5 dB	100 GHz	1200 km	Yes
RZ-DQPSK	1 bit/Hz	± 26ps/nm	8 ps	18 dB	100 GHz	2000 km	Yes
PDM-DQPSK	2 bit/Hz	Large	Large	15 dB	50 GHz		No
PDM-QPSK	2 bit/Hz	Large	Large	14.5 dB	50 GHz		No
OFDM-QPSK	2 bit/Hz	Large	Large	18 dB	50 GHz		No

40G速率提高到100G，光信噪比OSNR需要增加4dB左右，为了降低光信噪比OSNR的要求，在现有的光网络上传输单波100G信号，需要采用特殊的调制技术来降低波特率。例如PDM-DQPSK由于采用了偏振态、相位的双重调制，就可以把100Gbps的信号速率降低到25G波特率，从而保证在50GHz间隔的波长区传输。为更好地提高接收灵敏度，有时需要采用相干电处理的技术，也就是采用电处理来解决光波长的相干接收。

100G WDM的调制技术，目前有多项选择，无论是哪种方案，业界已认识到100G码型必须归一到（D）QPSK码型上。这是由于（D）QPSK码型的准恒包络的特性可以使DWDM传输中的交叉相位调制（XPM）效应十分小，同时有效提升了频谱利用率。100G线路传输技术的研究将会集中在增加频谱利用率和降低信号的物理损伤两方面。运营商的100G传送网络会选择一个在这两方面性能都较好的码型作为成熟的商用码型。从现在的发展情况看，业内相信PDM-（D）QPSK会是一个不错的选择，可以实现

100GE接口技术

100GE接口技术要解决100GE物理端口的高可靠性，并支持完善的监控和保护功能。100GE物理接口主要有以下三种：10×10G短距离（100m）互联的MMF LAN接口；4×25G中短距离（3km/10km/40km）互联的SMF LAN接口；10G铜线铜缆接口。

在接口架构方案上，100GE接口架构目前有MLD&CAUI（Multi-lane Distribution & 100 Gigabit Ethernet Attachment Unit Interface）、APL（Aggregation at the Physical Layer）和PBL（Physical Bundling Layer）三种方案：

MLD&CAUI方案能很好地实现对10×10G和4×25G光模块的统一接口支持。但是由于CAUI接口采用比特复用方式，打乱了数据在多个通道上的分配和排列方式。当需要针对每个通道进行独立处理，或需要通道内的数据保持特定顺序时，CAUI方案在接口处理上会有一些困难。

APL方案提供字块到多通道的分发方案。在基于通道

处理的应用上，可以借用现有技术。这种方案采用了切片技术，需要考虑切片大小带来的传输效率问题。另外，添加帧头、帧尾的操作，增加了器件处理的复杂度。

PBL方案提供字块到多通道的分发方法。在基于通道处理应用上，可以借用现有技术。该方案的分立PCS（Physical Coding Sub-layer）处理技术降低了芯片的设计难度。VL&CTBI、APL、PBL方案分别根据不同的应用需求而提出。这些方案将会于近年内在IEEE进行广泛讨论，并最终给出最佳方案。

100GE封装映射技术

100GE适配到OTN时，可映射到OTU4中，也可反向复用到OTU2/3之中。根据100GE接口的具体实现形式，存在多条封装映射路径。

第一，100GE串行信号映射到ODU4。

ODU4/OTU4的具体速率正在讨论中，有130Gbps和112Gbps两种选择。由于ODU4/OTU4的速率目前还没有最终形成标准，因此将100GE映射到ODU4的方案还没有最终确定。

第二，100GE串行信号反向复用到ODU2e、ODU2、ODU3。

主要有ODU2e-10v反向复用和ODU2-11v或ODU3-3v反向复用两种方案。ITU-T Q11已经明确将对这两种封装映射路径进行标准化。采用GMP（General Mapping Protocol）映射方法在技术上可以实现，但标准还不成熟。

第三，100GE信号反向复用到10×10G或4×25G。

这种方案将高速串行的100GE信号反向复用到10G或25G低速并行的信号。目前，ITU正在讨论承载Multi-lane 100GE的问题，主要有Multi-lane PCS层汇聚再映射到OTN，以及比特透明独立映射两种解决方案。

以上三种映射方案目前正在ITU-T讨论，标准都还不成熟。100GE相关标准将在2010年中完成。对于单波长传输，如何定义一个增益满足要求、又不增加许多开销的FEC是一个重要问题。目前的焦点在于7%的开销还是25%的开销。

100G关键器件技术

业界初步估计100G关键器件将于2010年左右开始生产，

于2011/2012年开始规模商用。100G传送解决方案所需的关键高速光器件和预计的成熟时间（规模商用时间）如表2所示。

表2 100G关键器件规模商用时间表

器件目录	预计规模商用时间
100G DQPSK modulator	2010
50G DQPSK modulator	2010
Framer	2011
Photo receiver	2010
CDR	2010
Mux/Demux	2010
Driver	2010
ADC	2011~2012
高速处理DSP	2011~2012
窄线宽激光器	现可提供

其中光模块和高速DSP影响最大。只有高速光模块才能实现100Gbps速率的调制。DSP则对于相干电接收至关重要，只有在100G高速率数字处理技术取得突破时，才能实现软判决、相干电接收的复杂电处理，从而提高接收灵敏度，加大100G的传输距离。

小结

光通信的最重要特点就是具有几乎用不尽的带宽资源。随着信息社会的发展，人们对信息服务的需求量与日俱增。根据中国电信预测，在未来5年之内，带宽将以每年50%以上的速度增长，到2010年，干线带宽流量将达到50Tbps以上。

100Gbps WDM系统是一个重要方向。现在多个制造商都在开发100GHz WDM产品，其中华为是积极的参与者之一。2008年，华为开发出了100GE以太网样机与100G DWDM样机。

PDM-QPSK是目前最主流的调制技术。要实现100G WDM系统1000公里以上的传输，还需要在FEC方案、相干接收、软判决等方面为OSNR带来更大的增益。相干接收需要很强的电处理能力，强大的DSP处理能力是相干接收、超强FEC、高速光接收的重要支撑。100G WDM系统应该在2012年左右开始商用，刚开始可能在北美，以后逐步进入规模应用。■

汇聚型OLT将成主流

文 / 黄新强

“ 业界专家认为，汇聚型OLT实现了“一根光纤全业务，统一接入层”的梦想，能更加方便地提供增值业务，同时支持开源和节流。汇聚型OLT必将成为新时期光纤接入网最为经济高效的建网模式之一。 ”

网络发展的必然选择

随着FTTx的商用进程向纵深发展，如何节省网络建设与运营成本，如何将网络带宽转化为收入，从而摆脱充当“管道工”的尴尬境遇，都成为运营商极为关注的问题。很多运营商在FTTx的建设过程中提出了一些新的需求。

例如，网络扁平化已经成为光纤接入网发展趋势。由于OLT被优先部署在端局传输机房，其功能、容量和位置与汇聚交换机相近，为此很多运营商希望OLT与汇聚交换机实现融合。汇聚型OLT的出现，顺应了运营商网络发展的需要，减少了宽带网络的层次和网络节点的数量，在节省网络建设与运营成本的同时，大大增强网络的可靠性。

具体而言，汇聚型OLT将为网络带来如下好处：

首先，使网络扁平化。汇聚型OLT融合了汇聚交换机和边缘路由器的功能，无需建设二层汇聚网络，从而减少了网络层次，使网络架构更简洁，投资更节省。

其次，使业务集中化。汇聚型OLT支持个人业务、企业业务、批发业务、固定和移动融合，统一了接入

层，使传统接入层的“烟囱式”垂直网络向All-in-One的FTTx融合网络转变，从而促进运营商全业务运营战略的发展。

第三，使管道智能化。作为靠近用户的电信设备，汇聚型OLT能够提供增值业务，使运营商摆脱纯粹“管道提供者”的角色，可为客户提供个性化的业务，从而提升业务体验。例如，它支持多重播放、精准广告投放、业务智能分发等等，将带宽转化为收入。

汇聚型OLT的关键技术：

大交换容量、高端口密度、高可靠性组网

汇聚型OLT作为PON接入平台，需要支持向10G PON，甚至NG PON的平滑演进。这意味着汇聚型OLT不仅需要支持10G PON接口，同时还对设备的背板容量、交换容量、上行端口数量、MAC地址容量等都提出了更高的要求。汇聚型OLT具有大的交换容量。以10G EPON/10G GPON为例，为确保10G EPON/10G GPON业务双向转发的无阻塞，设备背板总线带宽要达到至少40Gbps，甚至80Gbps。因此，汇聚型OLT需要有比当前普通OLT大数倍的背板带宽容量，从目前常见的1T比特扩大到3T比特，甚至更高。系统交换容量

也需要同步提升,单槽位40G、总容量1.6T的交换容量将成为必须。汇聚型OLT具备超大的MAC地址容量。随着OLT接入的用户数和业务量的增加,系统同时接入的MAC地址的数量将呈10倍地增大。但是目前通常的16k或者32k MAC地址容量由于使用的哈希算法的局限性,只能接入4k左右的用户终端,显然无法满足要求,因此汇聚型OLT需要具备超大的MAC地址容量,例如512k甚至更高。汇聚型OLT具有高密度GE汇聚接口。在与汇聚交换网进行融合后,原有数量众多的DSLAM/MSAN设备、新建的FTTC设备,以及GE/FE以太网专线等,都需要在OLT进行汇聚。参照目前汇聚交换机的规格,OLT也必须能提供单槽位48个以上的GE端口,并且每个业务槽位都可以任意扩展,以适应接入端口数量和汇聚端口数量的按需调配。随着网络层次的提高,汇聚型OLT需具备高可靠的组网能力。汇聚型OLT支持多GE端口的跨板链路聚合功能,可消除单点故障,为OLT覆盖的众多用户链路提供全面的保护。汇聚型OLT还具备完善的上联双归属保护功能(采用Smartlink、RRPP、BFD),支持OLT直连BRAS的联动倒换,实现高可靠性组网。

支持MPLS PWE3和HQoS

汇聚型OLT需要提供MPLS PWE3功能,支持企业的语音、数据业务的综合接入,以及移动基站的回传业务,从而可建设统一的、融合的接入网络。从移动网络发展来看,基站的TDM、ATM和IP接口将长期共存,因此OLT/ONU需要具备PWE3功能,将基站的ATM/TDM E1帧承载在PWE3隧道上,并在OLT实现PWE3 over MPLS功能,并利用PWE3和MPLS严格保证业务的端到端QoS。汇聚型OLT(及ONU)可以实现50毫秒电信级的网络保护与恢复,从而保证业务的安全和业务的端到端QoS。汇聚型OLT还必须具备层次化QoS(HQoS)的功能,支持基于上行端口/用户/业务的HQoS调度,提供完善的QoS机制。在保障高等级客户SLA的同时,即使在业务繁忙的时段,也能使普通网民享受到高速互联网冲浪的乐趣。

内嵌智能业务网关 汇聚型OLT内嵌了智能业务网

关,能够屏蔽接入层的业务配置,支持S+C VLAN的同时切换;对下可统一ONU的配置模板,使ONU支持即插即用,从而部署更快捷;对上可屏蔽接入层的配置,使BRAS和SR的配置无需更改,一劳永逸。汇聚型OLT内嵌了视频业务增强模块,能够保障视频业务的QoE,实现更佳的视频业务体验。内嵌的视频业务增强模块通过本地缓存等技术,可实现快速频道切换,使IPTV的切换时间从现在的2.2秒左右降低到1秒,达到类似传统电视的切换速度。除此之外,内嵌的视频业务增强模块还能提供时移电视、暂停、用户录制等功能。汇聚型OLT还将会具备业务深度探测能力(DPI),能够跟踪用户行为,具备为每个用户提供个性化服务的技術基础。OLT的内嵌深度报文探测器,能够从用户的业务流中探测用户的行为习惯(如上网的网址、搜索的关键词等),通过与系统配合,带给用户个性化的增值业务。例如,通过分析客户的上网行为,可在Web页面中实现精准广告的插入。汇聚型OLT还将支持IPv6协议。基于IPv6的IP新业务,是未来3—5年的发展目标。IPv6端到端的部署对接入层也提出了要求,对OLT来说,需要支持MLD Proxy、基于IPv6的流分类,以及ACL、DHCPv6 Option18、网络管理与网络安全等等。

商用步伐正在加快

华为在业界首家推出了汇聚型OLT。华为汇聚型OLT是T比特 OLT平台MA5680T的增强与提升,现网的MA5680T可平滑升级为汇聚型OLT。

华为汇聚型OLT具有内嵌全分布式的业务处理引擎、1.6T超大交换容量、40G槽位带宽、512K大容量MAC地址表,单槽位具备4个10G EPON/10G GPON或40个GE的无阻塞转发能力,支持OLT与BRAS双归属保护,从而充分满足“三网合一”时代对汇聚节点的功能要求。

目前,汇聚型OLT正处于商用化的初始阶段。华为汇聚型OLT必将进一步推动FTTx光纤接入网的建设,助力运营商节省投资成本,实现开源与节流。 □

(华为技术)

激光篇

P24 新闻·NEWS

P26 新品·NEW PRODUCTS

P28 市场·MARKETING

3S Photonics公司完成对Avensys的收购

法国通信网络领域的光学与光电器件制造商3S Photonics公司已宣布完成对Avensys公司的收购。

3S Photonics公司对Avensys公司及其在ITF实验室业务的收购，将有望诞生一家新公司，该公司将在北美和欧洲运营。而新公司在产品协同、拓展产品类型以及服务方面，都将超越现有水平。

收购完成后，Avensys公司仍将在加拿大的蒙特利尔和魁北克运营，3S Photonics公司总裁兼首席执行官Alexandre Krivine将出任Avensys公司的总裁兼首席执行官。

Hassan Kassi仍将继续担任ITF实验室的总裁兼首席执行官，并将继续担任Avensys公司的首席运营官。

“我们很荣幸能够完成这次收购，这顺应了我们于去年7月制定的外部成长策略。Avensys是光纤布拉格光栅和光纤激光器技术的领先公司，Avensys的加入将使3S Photonics公司能够进一步开拓新的市场。”Krivine表示。

3S Photonics公司与Avensys公司将整合双方在全球的销售和营销渠道，并将充分利用各自的优势，为用户提供更多、更好的产品及服务。

华工科技发起召开激光产业技术创新战略联盟会议

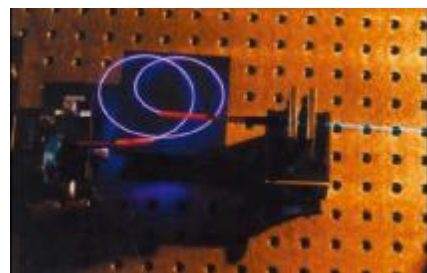
1月23日，由华工科技发起并组织的“激光加工装备及其应用产业技术创新战略联盟”组建筹备会议在武汉

东湖开发区顺利召开。湖北省科技厅、武汉市科技局、东湖开发区等政府部门和国内激光加工装备制造龙头企业、有激光技术应用的国民经济支柱产业代表企业及相关科研院所参加了会议。

会议现场，与会的领导、专家和企业代表就联盟的筹备、发起、运行等相关问题进行了讨论。作为此次会议的发起人之一，华工科技总裁王中作为代表发言。他表示，激光产业作为影响未来社会发展的战略性新兴产业，对国民经济的健康发展有着举足轻重的影响。近年来，以华工科技为代表的一批激光装备制造企业，在高科技成果产业化和产学研一体化等工作中取得了显著的成绩，激光技术及其应用产业得到了飞速发展。华工科技作为联盟发起人之一，希望通过联盟搭建的平台，加大激光产业的产学研力度，同时以用户市场需求为牵引，加大激光设备生产企业和激光技术需求企业间的融合与合作，为我国国民经济支柱产业的发展做出贡献。

为深入贯彻落实党的十七大和全国科技大会精神，加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系，加快推进产业技术创新体系建设，湖北省科技厅拟在“湖北省激光装备制造产业技术创新战略联盟”基础上，组建国家级“激光加工装备及其应用产业技术创新战略联盟”。该联盟旨在以行业应用为牵引，面向船舶、汽车、冶金、航空航天、机械制造、电力等国民经济支柱产业，联合国内制造业重点企业、激光加工装备优势企业、高等院校和科研机构等相关组织和单位，集聚创新资源，开展可持续的产学研

合作；以行业应用为牵引，围绕激光应用行业技术创新的关键问题，开展技术合作，利用激光加工柔性化、灵活性、节能、高效的工艺特点，淘汰上述行业传统的能耗高、污染大的加工方式，利用新的制造方式进行产业升级；构建产业发展共性技术平台，突破激光装备及其应用产业发展的核心技术，开发拥有自主知识产权的激光加工装备，促进传统工业结构调整，积极带动我国关键行业装备制造业的快速健康发展，改变我国先进制造业领域缺乏核心技术、关键成套设备基本依靠进口的局面，不断增强缔约各方的自主创新能力和国际竞争力。



德国DILAS助LaserMotive刷新光能定向传输竞赛2009年新记录

LaserMotive是一家专注于激光能源传输技术的独立科研公司。LaserMotive刷新光能定向传输竞赛2009年新记录，获得2009年太空电梯竞赛冠军，赢得100万美金大奖。这也是自2005年美国航天航空局设置百万太空电梯竞赛以来，首家获奖科研机构。

作为美国航天航空局赞助下的百年挑战项目，此次竞赛设置太空电梯项目是为鼓励该项技术应用于其它相关领域。LaserMotive赢得光能定向传输竞赛

的技术主要是由地面站半导体激光器进行远距离无线定向光能传输，能广泛应用于航空航天、人造卫星、行星轨道探测以及太空电梯。

LaserMotive运用高功率半导体激光自适应系统照射高效光电材料，材料吸收激光产生电能从而推动设备升高到3280英寸的高度，一举夺冠。LaserMotive的激光系统使用定制的德国DILAS高功率半导体激光器叠阵系统。

LaserMotive参加此次竞赛记录包括：

激光传输最远记录：1千米（3280英寸高，0.62英里长）

最高传输接受功率：超过1千瓦

最高功率转换效率：超过10%，直流和直流之间

最快的电缆攀爬速度：3.97m/s（8.88英里/每小时）

材料加工产业将步入全新“光加工”时代

作为20世纪重大发明之一的激光技术，近年来得到不断发展，从而引发全球激光产业的迅速发展。而在制造业，如汽车、电子、航空航天、生物医学等领域已基本完成了传统工艺的更新换代。尤其涉及材料加工领域，已经开始大规模应用激光加工技术，正式步入“光加工”时代。

在我国，目前材料加工领域仍是一个新兴产业。从1965年5月激光打孔机成功地用于拉丝模打孔生产而获得显著经济效益，这是中国激

光材料加工的雏形，再到改革开放后在“发展高技术，实现产业化”的政策导向下真正得到重视并实质性起步，我国才有了真正意义上的激光加工产业。目前国内激光材料加工企业已经形成了具有一定规模的激光产业群。



随着激光加工技术的不断完善和提高，国内外各类制造业逐渐加快了产品的更新换代。通用、福特、奔驰、大众、丰田等汽车制造商运用激光技术进行表面硬化、焊接切割；波音、空中客车、西门子、夏普、富士康、比亚迪、中芯国际、三星半导体、日立、GE、NTT、宝钢、施耐德、富士通等众多国际企业均已借助激光技术来为其带来巨大的经济效益。激光打标、切割、焊接、表面处理、划线、钻孔、成形、熔覆等各项应用技术，可以对于精度和结构复杂的产品，以及设计变化多而数量少的研发样品进行直接量产，并省去模具使用。正因为激光加工技术在加快效率的同时大大节省了成本，其所带来的经济效益和市场前景，无一不让制造商们为之追捧。

通快的TruMark3000/6000激光打标系列、IPG Photonics的2-10kw激光器、相干的Highlight系列半导体

激光器系统、理波的飞秒脉冲输出激光器、Jenoptik的光纤耦合半导体激光器模块JOLD-50-FC-11、SPI的redENERGY系列、Rofin DC和FL系列、大通的超脉冲型射频激励CO₂激光器、大族的端面泵浦激光打标机、Lasermech的FiberCut和柔性CO₂三维加工系统等产品和技术纷纷亮相，使得激光材料加工领域不断拓宽。随着越来越多传统技术的替代和突破，材料加工领域已然呈现出广阔的发展前景。各类激光最新技术和产品的涌现，将把我们带入全新的“光加工时代”！

我国在全光纤激光技术取得重大进展

我国在全光纤激光技术研究方面取得重要阶段性进展——输出功率超过1千瓦，光-光转换效率为62%。这是目前国内全光纤激光器研究达到的最高水平，为研制更大功率的全光纤激光器奠定了必要的技术基础。该成果由中科院西安光机所瞬态光学与光子技术国家重点实验室大功率光纤激光研究团队研发取得。

由于具有效率高、光束质量好、稳定性高、免维护等优点，大功率全光纤激光器在工业加工、国防等领域得到了越来越广泛的应用，国内外众多激光公司和科研机构竞相开展这方面的研究。近年来，中科院西安光机所在大功率光纤激光器及其功率合成方面取得了较快的发展。■

514nm产品壮大 相干Sapphire家族

相干公司拓展了其结构紧凑的连续波可见光激光器Sapphire产品系列，推出输出波长514nm（绿光）的产品。Sapphire 514 LP产品可提供四种不同的输出功率，功率范围20~100mW，是绿光波段替代离子激光器的一种具有成本效益的、紧凑（125mm×70mm×34mm）可靠的全固态激光器。所有产品都提供高质量光束输出（TEM00, M²<1.1）、卓越的噪声特性（ms噪声<0.25%）以及良好的指向稳定性（±30°C, 30μrad）。



对于一些目前使用离子激光器的应用，Sapphire 514 LP小巧的体积和较高的效率，能够很容易地集成到OEM厂商的设备中，并能减少对空间、电力以及散热等方面的要求，其总体功耗低于60W。

Sapphire 514 LP产品广泛应用于生命科学中的各个领域，如流式细胞仪、共聚焦显微镜、DNA测序、高通量药物筛选以及影像诊断等，此外也可应用于国土安全/生物危害物检测、半导体检测等领域。

楚天激光推出 新型光纤激光焊接机

楚天工业激光产业集团为适应太阳能集热器产业市场快速发展，推出一款新型光纤激光焊接机，属全国首创，已申请发明专利。整机由激光器、激光电源、光学系统、光纤传输系统、制冷系统、CNC控制系统等组成，采用双光纤传输，其焊接技术不仅灵活，而且很大程度上降低了对表面涂层的破坏，不易引起金属吸热器薄片的变形，开放的工作方式，易于与生产中上、下工序连接，实现自动化。



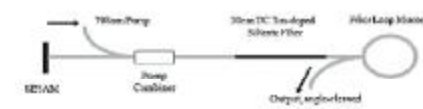
该产品是专业用于平板式太阳能吸热板：铜管—铝板式、铜管—铜板式等的点焊，亦可用于其他电子器件、金属器材、微电机、传感器等其他金属及其合金材料的高效率激光点焊或密封焊。

美国科学家研制出波长 2 μm超短脉冲光纤激光器

《OPTICS LETTERS》最近发表了美国科学家Q. Wang等人的文章，报道了波长2 μm的超短脉冲光纤激光器。

近十几年来波长范围从1 μm至1.5 μm的超短脉冲激光器被广泛地进行研究。由于掺铋类晶体近年的迅速发展，超短脉冲激光器的波长范围被延伸至1.8 μm~2.1 μm。其中尤以2 μm的超短脉冲光纤激光器引人注目。2 μm波长激光器特别适用于对眼睛无害的雷达、医学、光谱分析、遥感探测等领域。在掺铋类光纤锁模激光器中，各种途径都被加以运用。经过比较之后得出，利用光纤作为增益介质加上半导体可饱和吸收镜（SESAM）作为锁模器件的方法，是实现超短脉冲光纤激光器较为理想的途径。

研究人员先未加锁模器件，观测了芯径为18 μm、长度为20cm的光纤的激光输出性能。泵浦光中心波长为798nm的半导体激光器，泵浦光输入端面镀以2 μm高反膜作为腔镜，输出端透过率约为4%。经过测量得到的激光输出斜率效率为68.3%。之后加上锁模器件进行锁模实验，实验光路如下图所示。实验超短脉冲输出的关键在于SESAM和光纤的配合。798nm泵浦光的耦合采用一根多模光纤。



波长2 μm超短脉冲光纤激光器实验光路图

激光器的阈值为2.1 W，激光器刚开始运行于连续运转状态，随着泵浦功率的进一步升高，激光器进入了调Q锁

模状态，当泵浦功率大于2.2 W时，激光器实现了连续锁模，重复频率为13.2 MHz。但随着泵浦的进一步加大，当输出功率大于10 mW时，激光器运行进入不稳定状态，锁模脉冲发生了分裂。在稳定锁模状态下，对脉宽进行测量，为1.5 ps。对光谱进行测量，中心波长为1980 nm，光谱宽度为7 nm。

炬光科技推出连续阵列半导体 激光器光纤耦合模块(FC)系列

西安炬光科技有限公司在国内首次推出连续半导体激光器光纤耦合模块FC（Fiber Coupled）系列产品。这是一款融合了炬光科技多项创新封装技术的创新型产品，一经推出，就因其卓越的性能和高性价比受到国内外市场的广泛关注。

该产品对激光器阵列bar条产生的



光通过微小光学系统进行准直后高效耦合到光纤阵列之中，最后将高功率激光以光纤形式输出。FC系列包括FC-808-30W、FC-808-35W和FC-808-40W，即以中心波长为808nm输出，额定功率

分别为30W、40W、50W。FC系列产品具有高功率、高稳定性、输出光斑均匀、光谱窄等特点，并可以在最大输出功率范围内连续可调。

FC系列产品，无论在民用还是军事国防领域，其应用极其广泛。可用于激光加工、光纤激光器或全固态激光器等泵浦源，还可以用于激光制导、激光侦察与对抗、激光摧毁等。

Nuferm推出30W激光打标用 脉冲光纤激光器

全球领先的有源光纤、光纤激光器和光纤放大器生产商Nufern在美国芝加哥举行的FABTECH展会上推出30W平均功率的NuQ工业级脉冲光纤打标激光器。

这款最新加入NuQ系列的打标脉冲光纤激光器的平均功率为30W，Q-switched设计，采用了Nufern优化设计的掺铋光纤，具有“快启动”的特性，接通时间只需要125us，可以最大限度提高打标的生产能力；NuQ脉冲光纤激光器采用工业标准的OEM封装，能够产生高脉冲峰值功率输出。Nufern商业发展部门的副总裁Bryce Samson先生说：“Nufern公司致力于光纤激光器技术的开发和输出，具有被市场认可的纪录，NuQ激光器的推出，将会为新的和现有的脉冲光纤激光器客户，无论是

OEM厂商或者生产车间的最终用户，提供一个可以信赖的选择。”

高斯脉冲形状，单模光束质量，30W平均功率的NuQ激光器能够输出1mJ（10kW峰值功率）的脉冲，和市场上同级别的脉冲光纤激光器相比，NuQ具有更高的“每瓦打标功率输出”指标。该激光器的输出功率和脉冲重复频率能够在大范围内可调。能够适应多种打标、激光蚀刻、雕刻以及切边（焊缝清理）应用。在“关断”情况下，NuQ激光器没有任何功率输出，即使在敏感材料上打标也不会留下标记之间的虚线或者阴影。



NuQ工业级脉冲光纤打标激光器采用了坚固的封装、风冷、一体化的设计结构，高可靠性的单发射器（Single Emitter）泵浦技术能够保证激光器极长的使用寿命，可以免维护工作。NuQ激光器的输出采用3米长的铠装光缆，标准产品配置精密的光隔离器。电源采用简易的24V通用的工业标准电源，通过工业标准的24-Pin接口连接。■

2010年激光市场展望： 复苏抑或是下跌？

作者：GAIL OVERTON, STEPHEN G. ANDERSON, DAVID A. BELFORTE, TOM HAUSKEN

来源：《Laser Focus World》 编译：于占涛

编者按：众所周知，2009年对全球经济而言是一个糟糕的年份，当然对激光行业来说也是一个坏年份。但是最近有迹象表明经济正在复苏，不过仍有人认为这仅仅是一厢情愿的判断，经济离复苏还早着呢。本文就编译了《Laser Focus World》和Strategies Unlimited以及《工业激光解决方案》杂志联合出版的2010年激光市场展望一文，希望能让大家对激光行业的发展有一概括性的认识和了解。

经济指标在2008年晚些时候是非常恐怖的，这让分析人士对2009年的激光市场看法保守，之前Laser Focus World曾预测2009年全球激光市场将比2008年下降11.3%，不过到2009年初，很明显市场的鸿沟(chasm)正变得越来越大，按照新完成的年度市场调查，2009年全球激光销售收入降低到53.2亿美元，比2008年的70.1亿美元下降了24.1%，远远超过之前的预期，退回到了2003年的水准。尽管美国失业率在2009年11月从10.2%降低到10%，但许多经济学家预测至少需要三年时间才能让就业率和销售收入达到2008年之前的水平。

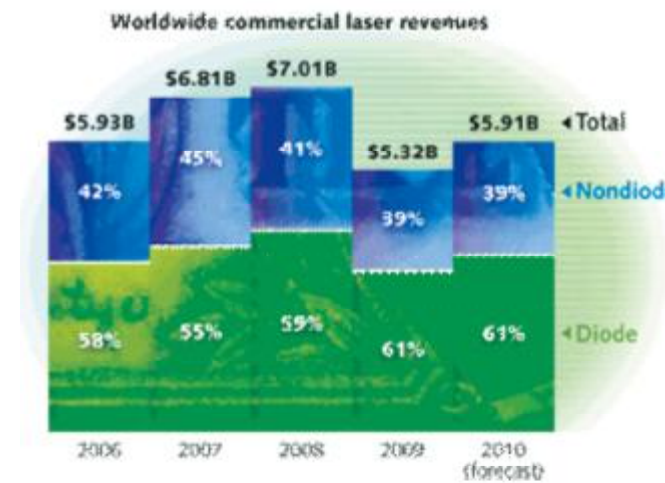
在2009年的第三季度，美国经济分

析局(BEA)表示该季度的国内生产总值(GDP)比上一季度下降2.8%，这表明经济衰退仍在进行中，不过，受益于“旧车换现金(Cash for clunkers)”法案，美国汽车销售增长了1.45%，但是计算机的销售收入却下降许多，三季度为GDP贡献了0.13%的下跌幅度，而上一季度只不过是0.04%，事实上，考虑到消费电子和激光产业的紧密关联，美国消费电子开支出现的下降趋势对激光产业而言并不是一个好兆头。

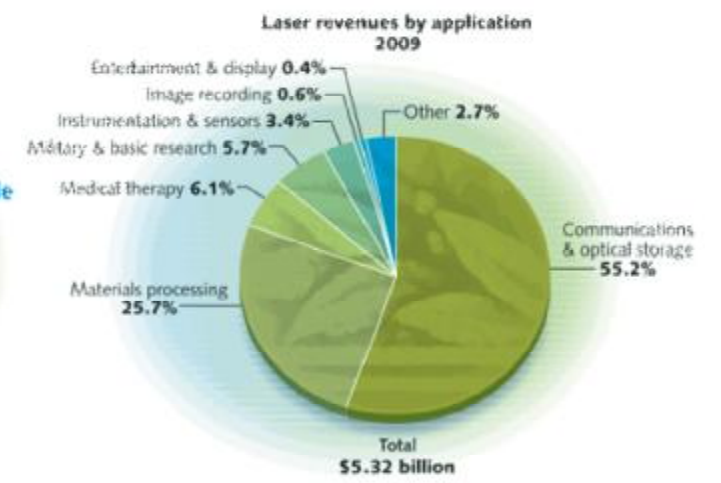
那欧洲和亚洲的GDP数字又如何呢？根据欧洲Eurostat提供的数据，2009年欧盟GDP的增速相比2008年是负4%。不过幸运的是，Eurostat预测2010年欧盟

GDP将转为正增长，预计将比2009年增长0.7%。而来自中国国家统计局的数据则更为乐观，2009年一季度、二季度和第三季度的GDP增速分别比2008年同期增长6.1%，7.1%，以及7.7%。

尽管全球GDP数据貌似好看了些，但是并非所有人都对未来抱有信心。在2009年9月香港举行的Sibos Conference金融会议上，经合组织(OECD)负责经济和发展检讨委员会的主席William White(此人是少数预测2009年经济衰退的专家之一)表示，“我们正大步迈向‘双底衰退’或‘W型’甚至更糟的‘L型’衰退。”White表示目前世界并没有解决经济衰退所面临的核心问题，



全球商业激光收入统计和预测



2009年不同应用市场的激光收入

各国政府的短期救市行为将为将来的危机爆发埋下种子。

目前企业间存在的普遍抱怨一般都指向了银行破产或倒闭，“作为一家相对年轻的公司，我们对2009年的表现感到非常乐观，并预期销售收入实现两位数的增长，”Del Mar Photonics公司的总裁兼CEO Sergey Egorov表示，该公司主要生产飞秒激光系统和测试工具。“我们获得了很多订单和业务，但是我们无法进行融资，这样我们就不能加速量产步伐来扩大产能，减少订货到交货的时间，同时也无法通过大批量生产来降低成本，让客户享受到降价的好处。银行不愿意向我们发放贷款，刺激或激励机制显然针对的是别人——而并非是小企业。”

当然不管经济好坏与否，不同的激光企业的财务表现仍与其主打细分市场有密切关系，比方说半导体、电信以及材料加工行业在2009年的表现就严重拖累了相关企业的业绩，而侧重测试仪

器、军用以及生物医疗市场的企业则过得非常滋润。“在2008年，我们对数个关键应用领域的产品进行了投资，如生物、航天和非破坏性测量，”固态激光器制造商Laser Quantum公司的主管Lawrie Gloster表示，“这次转变貌似是正确的投资，在截至2009年9月的最新年度报告中我们实现了翻倍的增长，同时我们的员工人数也增长到60人。我们希望在2010年一季度进行更大规模的扩张，以实现我们今年所预测的45%的增长目标。”Laser Quantum的表现让我们看到在2009年并非所有人都是失意的。

“就在不久前，激光业界对金钱的花费是相当开放的，随意投资，或者说无节支概念。”光子产业的企业家和顾问Steve Eglash表示，“如今，业界对新投资都保持一个更加理性和清醒的认识。我们目前仍没有看到激光行业健康快速发展的大趋势，当然未来也不是一片荒漠，一些技术上具有竞争力的公司正在发展壮大。我们也注意到那些拥有

真正有价值技术的企业仍在增长。”事实上很多公司都持有类似观点，一些受访公司表示，公司产品订单正在增多，似乎已经熬过了最艰难的时期。

大型厂商的表现

我们通常可以从一些主要、大型行业公司(年收入超过1亿美元)的表现看出一个行业清晰的发展脉络。

理波下属的Spectra-Physics公司负责产品推广的经理Herman Chui表示，他观察到几乎所有的细分激光市场都出现了一些正面积积极信号。不过他并没有预期2010年上半年的销售收入会赶上2008年同期的收入。“生命科学市场是稳定的，科学领域的表现良好，这主要拜经济刺激计划所赐。”Chui表示，“我们的微电子和工业市场正在出现重大增长，尤其是在亚洲市场，在那里我们有强劲的表现。总体而言，我们预期2010年将实现适度的增长。”

Newport在2009年第三季度的销售收入为8890万美元，比2008年三季度

(收入为1.05亿美元)下降15.9%。另外2009年前9个月的收入相比2008年同期更是下降了21.5%。不过,2009年第三季度的收入比第二季度的8750万美元仍有微幅增长,另外更为重要的是,第三季度的订单额达到了9260万美元,比二季度增长15%。

相干(Coherent)在截至2009年10月3日的第四季财报中透露净收入达到1.076亿美元,2008年第四季的收入则为1.42亿美元。而2009财政年度的全年销售收入为4.36亿美元,比上年同期的5.94亿美元下降了26%。不过仍有一些积极信号值得关注,比如说第四季订单额达到了1.334亿美元,同比增长50.5%。

“第四季的表现符合我们的期望,这是一个转折,我们在所有4个终端市场的收入都实现了双位数的环比增长。”相干的总裁兼CEO John Ambroseo表示,“微电子业务尤其表现突出,随着晶圆厂利用率提高、扩大OLED和手机触摸显示屏的产能以及一些其他设计项目的获得,我们在微电子市场领域的增长正显示出强劲势头。”

同时Ambroseo指出科学研究市场依旧非常活跃,Chameleon和放大器产品线都出现了创纪录的预定和单位出货量。

在2009年4月,Bookham和Avanex合并成一家新公司Oclaro。“现在除了在长途和城域电信市场享有盛誉外,Oclaro也在积极寻找新的增长引擎,”Oclaro先进光子解决方案集团北美销售和业务发展经理Merrill M. Apter表示,“在经济回暖的同时,我们的先进光子解决方案集团也在创造新的令人

激动的收入机会,比如说用于消费领域的VCSEL,以及连续拓展的高功率二极管激光器业务。”

Oclaro在截至到2009年9月26日的2010财年第一季度的收入为8510万美元,相比2009财年第四季度的6690万美元增长不少,同时这并不包括Oclaro的New Focus部门所实现的510万美元收入。展望2010财年第二季度,Oclaro预期收入将介于8700万美元到9200万美元之间。“当然从长期看我们仍无法判断市场走势,我们的匿名消息来源显示12月收入增长机会很大可能与供应受限有关。”“供应受限”这个词很恰当地描述了激光产业在2008年底到2009年全年的状况,令人高兴的是这种情况将可能在2010年产生一个复苏。

“绿色”成市场亮点

在收入下降的同时,一些企业缩减了研发方面的开支,几乎所有企业都暂停了新产品研制计划,不过也有例外,在2009年用于消费领域的绿光激光二极管和瞄准“节能环保”太阳能光伏市场的激光器却表现得非常亮眼。

在2009年,Laser Operations(该公司收购了QPC Lasers公司)生产的3W超连续波激光器以及相干(Coherent)推出的0.5-5 W 532 nm新型光泵半导体激光器(OPSL)都应用到飞秒生物仪器和眼科市场中;日本Sumitomo公司的InGaN 531 nm电泵浦的半导体激光器和德国Osram Opto Semiconductors公司50mW的515nm绿光激光二极管,以及日本Rohm公司、Nichia公司和美国Rensselaer Polytechnic Institute公司的一些其他绿光激光二极管产品,都在瞄准

RGB投影仪市场和其他显示应用紧锣密鼓地积极布局。日本QD Laser公司还针对投影仪应用开发出了微型量子点绿光激光器。

2009年也是激光器在太阳能电池加工领域显示实力的一年。Coherent公司太阳能市场营销总监Finlay Colville最近在《Optoelectronics Report》杂志中撰文表示,几乎是第一次,基于激光技术的工具在太阳能电池和太阳能面板制造中,成为了“2009年欧洲光伏太阳能大会暨展览会”上市分析师、电池制造商和产品供应商讨论的热点话题。激光技术在太阳能电池表面处理、薄膜切割等多类应用中,都具有明显优势,与传统方法相比能显著提高太阳能电池的效率。

尽管2009年销往太阳能电池制造领域的激光器的总数量很小,并且还受到了硅产能供应过剩以及太阳能电池减产的负面影响,但毋庸置疑的是,正在充分利用激光技术减少成本结构的公司,当太阳能电池制造行业回暖时,他们将受益匪浅。

半导体行业回暖

美国半导体行业协会(SIA)主席George Scalise说:“2009年第三季度全球半导体销售额已超过预期。个人电脑和手机(驱动半导体行业增长的两个最大需求因素)的销量,继续超出了之前的预期。同时,工业应用(急剧下降的市场)对半导体的需求也显示出了初步复苏迹象。各个地区的销售额均呈现增长态势。”

预计2009年全球半导体市场的总销售额为2197亿美元,比2008年的2486

亿美元下降11.6%。但SIA预计,2010年全球半导体市场的总销售额将增长10.2%,达到2421亿美元;2011年将增长8.4%,增至2623亿美元。

“半导体设备市场在2009年2月达到谷底,自此之后已开始回暖。”SEMI行业研究与统计高级主管Dan Tracy说。SEMI预计,2009年全球半导体设备市场的总销售额为160亿美元,2010年有望增长53%达到245亿美元,预计到2012年才有可能恢复到2007年420亿美元的市场最高峰。

iSuppli公司也预计,2009年最后一个季度半导体市场有望实现同比增长。但同SEMI一样,iSuppli公司也保持谨慎,表示即使2010年每个季度的销售收入连续保持同比增长,只有到2011-2012年,市场才可能恢复到经济衰退前的水平。

喜忧参半

市场调研公司Strategies Unlimited的元器件研究总监Tom Hausken对过去40年全球激光器市场的销售分析显示,整个行业大约每8~10年就将遭受一次下滑。他表示,尽管过去激光行业的表现情况不能作为判断未来发展的决定因素,但是这种衰退的模式却显示,激光产业的发展兴衰有其自身的一个潜在循环。

因此,考虑到行业自身的发展“循环”,以及很多激光器制造商对2010年的乐观态度,尽管人们预计整个行业处于谷底的时间可能会更长一些,但是《LaserFocus World》预测2010年全球激光器市场将实现11.1%的增长,销售额将达到59.1亿美元——仍远低于2008年

的70.1亿美元。

事实上,激光器市场的发展很大程度上依赖于某个特定应用市场的健康发展。2009年,81%的激光器销售主要集中在三大阵营:通信、数据存储和材料加工。同样,2010年激光器在以上领域的表现也会更为显眼。

细分市场

(一) 材料加工市场

过去25年《Industrial Laser Solutions》杂志对工业激光器市场的跟踪显示,只有1991-1992年间工业激光市场没有增长。即使是2000年美国网络泡沫破裂,由于全球市场的总体强劲势头,该年度的销售额与上一年度相比也没有下滑。但2009年工业激光市场未能延续这一传统。

2009年因全球经济大衰退而导致工业激光器市场的总销售额比2008年下降超过30%,而2008年工业激光市场的销售额创造了最新记录,但并没有达到期望值,这主要是因为经济危机导致第四季度的销售额低于预期。2009年工业激光器的订购数量下降了24%。

除了金融危机的影响外,2009年全球市场对用于金属板材切割系统的高功率激光器需求的急剧下跌,也是导致工业激光器市场销售额大幅下降的一个主要决定因素——来自该部分市场的销售额下跌了39%。2008年末在Euroblech和Fabtech这两大金属加工展上,激光设备供应商们沉浸在金属板材切割机订单不断增加的兴奋中,然而到了12月,对经济信心不足导致市场骤然变脸,随之而来的是一连串订单取消和采购推迟。大约80%的高功率CO₂激光器都应用到

金属板材切割市场,因此订单的骤减显著影响了工业激光市场的总收入。如果不考虑金属板材切割系统,2009年工业激光器市场的销售额下降幅度为11%,这也反映了金属板材切割应用举足轻重的影响。

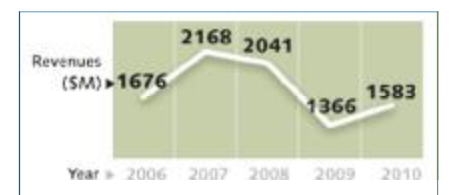
由于光纤激光器向打标市场的渗透,2008年固体激光器市场开始下滑,2009年延续了这一趋势,销售额下降了14%。

受全球经济衰退的影响,用于材料加工的光纤激光器的销售额出现了首次下滑(下跌21%),尤其是打标系统。但是光纤激光器却依靠产品创新,成功进入了历史上下滑幅度最大的金属板材切割市场。

二极管激光器和准分子激光器市场同样受到经济衰退的影响,销售额在连续几年增长后首次出现下滑(下滑12%)。准分子激光器制造商表示,随着半导体等市场的回暖,他们的季度销售额重新踏上了增长轨道。

Materials processing: 材料加工

包括用于金属加工(如焊接、切割、热处理、钻孔)的激光器;用于半导体和微电子制造(光刻、检测、控制、缺陷分析与修复、钻孔但不包括打标)的激光器;用于塑料、金属、硅等材料打标的激光器;用于其他材料加工应用,如快速成型、台式机生产、微加工、浮雕全息图和光栅制造等的激光器。也包括用于光刻的准分子激光器。



Revenues(\$M): 销售额(百万美元)

2009年加工设备的销售尤其受到重创,

2010年重型制造业如汽车行业等的设备销售仍将持续疲软。半导体生产设备的销售已经开始复苏。2010年材料加工市场大部分的增长将受益于用于光刻的准分子激光器和其他几个重要细分市场的强劲复苏。

虽然工业激光器制造商对市场的复苏时间和速度非常谨慎，但很显然，他们期待能在2010年年中时能看到业绩改善。预计用于打标的光纤激光器的增长（12%）和固体激光器的增长（7%），以及半导体激光器和其他激光器（9%增长）的销售增长，将带动工业激光器市场的销售增长9%。预计金属板材切割激光器的销售至少将增长8%，因为这类激光器单价高，所以将为整个工业激光器市场销售的增长起到很大的推动作用。

用于半导体光刻的激光器也被列入材料加工市场。2009年光刻激光器的销售额约为1.35亿美元，比2007年的3.99亿美元大幅下降了66%。光刻激光器市场由Cymer和Gigaphoton两大厂商主导，预计2010年该市场将比2009年增长80%以上，销售额将达到2.50亿美元，但仍远低于2007年的销售额。

（二）医学治疗与诊断市场

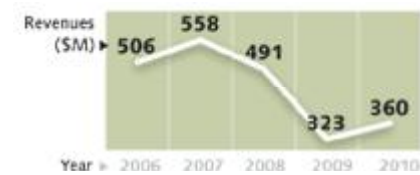
在医学治疗与诊断市场方面，2009年眼科、外科和美容激光器的销售额受到了巨大影响。经济危机让消费者捂紧了钱包，只将钱花在必需品上，取消了一些“可有可无”的消费。来自医疗激光器系统七大主要制造商Biolase、Candela、Cutera、Cynosure、Iridex、Palomar和Syneron的总销售额从2008年中期就开始下滑，2009年前三季度比2008年同期下滑了40%。该部分市场的销售额从2008年的4.91亿美元下滑到

了3.23亿美元（眼科市场收入8300万美元，治疗市场收入2.40亿美元），下降幅度达34%。

由于消费者趋向于手持或便携式的家用设备，一些用于临床的美容激光器，如脱毛、祛皱、嫩肤、缓解静脉曲张和低剂量光治疗激光器的销售额正呈现下降趋势。美容激光器暗淡的收入前景正在减缓这部分市场的发展。2009年6月，Palomar公司获得专利的一款非处方家用祛皱产品获得了美国食品及药物管理局（FDA）的批准。尽管该产品是与强生公司联合开发的，但10月份强生就表示由于“当前不理想的经济情况”而中止了与Palomar之间研发、临床试验及商品化该产品的协议。此外，2007年Syneron公司与宝洁合作开发一款家用嫩肤设备的协议也仍有待落实。2008年8月Reliant Technologies公司（现Solta Medical）与飞利浦合作开发一款家用激光皮肤整形设备的协议也被搁浅。

Medical therapy: 医学与治疗市场

包括所有用于眼科（包含屈光手术和激光光凝治疗）以及普通外科、治疗或美容应用的激光器。



该部分市场与选择性和美容治疗（如祛皱、脱毛和视力矫正）密切相关，并且与消费经济挂钩。用于个人脱毛产品的二极管激光器的销售仍然无法拉动该部分市场的增长。

（三）科研与军事市场

相对来讲，科研市场抵御经济衰退的能力较强。2009年科研激光器的销售额为1.806亿美元，与2008年持平；预计

2010年将增长4%达1.878亿美元。现有的和新的军事应用，如用于测距和目标识别的激光器的军费开支在2008、2009年达到了1.244亿美元的新高水平；但预计2010年将会小幅降至1.226亿美元。总体来看，预计2010年科研与军事市场的销售额将达到3.10亿美元。

美国的研发经费约占世界的33%，预计2009年美国的研发经费增加了0.3%。紧随美国之后，研发经费最多的国家是分别是日本和中国，2010年中国研发经费的目标是GDP的2%。2009年美国的研发经费由2008年的1400亿美元增至1720亿美元，同时奥巴马总统正敦促私营企业（目前占美国研发投入的三分之二）与政府一道增加研发经费，未来美国的研发经费将至少占到GDP的3%。

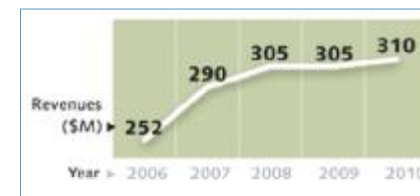
2009年科研市场的重大事件包括国家点火装置（NIF）的完工、斯坦福的自由电子X射线激光器/直线加速器相干光源（LCLS）的成功运行，以及在极端光基础设施（ELI）上正在建设的高强度超快激光器。

除了这些大型装置外，研发经费也投入到了微电子和材料加工应用的高功率和超快光纤激光器、眼科和低剂量光治疗等生物医学应用的特定波长激光器、以及传感应用的中红外量子级联激光器（QCLs）领域。“随着功率水平的提升和调谐范围扩展到整个中红外波段，商品化外腔QCL已经成为光谱研究实验室必需的工具，” QCL制造商Daylight Solutions公司的CEO Timothy Day说，“就波长覆盖、调谐范围和功率而言，外腔激光器具有技术性能上的

优势，推动基于QCL的科学仪器市场在2009年较上年实现超过两倍的增长。未来，这些提供总体解决方案的仪器将为新兴应用提供动力，而这些应用也将为科研市场和OEM市场带来强劲增长。”

Military and basic research: 科研与军事市场

包括用于基础研发的激光器，用户为大学和国家实验室，以及现有的和新的军用应用，如测距和目标识别。



这部分市场抵御经济衰退的能力较强。全球刺激性的投入使2009年末R&D实验室用户的销售额开始增长，2010年将延续这一势头，但只会实现中等而非大幅的增长。2009年军用激光器产品的开支处于高点，预计2010年不会进一步增加。

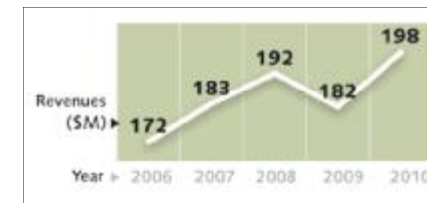
（四）仪器与传感器市场

基于激光器的仪器市场主要针对生命科学领域（如液式细胞计、显微、荧光光谱），其销售额的下滑比其他市场小得多；2009年该市场的销售额为9380万美元，与2008年的9440万美元相比，基本处于稳定状态。不过用于生物医学和分析仪器的激光器的销售额，大约只占全球激光器总销售额的4%，因此这部分市场对提高全球激光器总销售额的帮助并不大。

Instrumentation and sensors: 仪器与传感器市场

包括生物医学仪器、分析仪器（如光谱）、晶圆和掩膜检测、光学测量、水平测量仪、光学鼠标、激光探测和测距、条码阅读器及其他传感器。

食品安全、药物研发和临床诊断方面的持续投资驱动了生物医学市场的增长。该部分是2009年表现最为强劲的市场之一，2010



年的表现会更好。其他仪器与传感器应用受到经济危机的影响更严重。虽然半导体行业已经开始复苏，但晶圆检测设备仍受到沉重打击。

对Bruker、Bio-Rad、Becton Dickinson和Beckman Coulter这四家激光生物医学仪器公司的分析表明，2009年前9个月的销售额比2008年同期下降约10%。但Bruker公司2009年第三季度的销售额比2008年同期增长9.5%，达到2.651亿美元，这得益于各种全球经济刺激项目下学术机构和政府客户所带来的大量订单。Bruker公司提供基于激光的傅里叶变换红外光谱仪、晶体衍射、近红外和拉曼光谱仪器。Becton Dickinson公司的许多收益来源于与流感相关的销售。到2009年9月30日，Becton Dickinson公司的销售额比上年同期增长1%，而其第四季度的销售额同比增长5%，这也预示着2010年将有很好的发展。

用于光学鼠标、激光探测和测距仪器、条码传感器以及测量仪器的激光器也被列入该部分市场。2009年用于传感器的激光器贡献了6420万美元的销售额，加上用于测量的激光器的2380万美元的销售额，2009年激光器在仪器与传感器市场的总销售额为1.818亿美元，预计2010年将达到1.98亿美元。

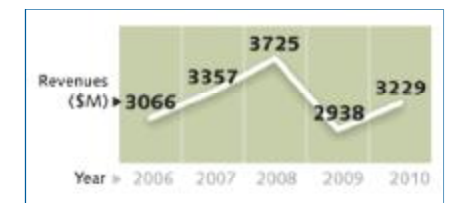
（五）通信与光存储市场

2009年通信应用（约占2009年全球激光市场销售额的28%）激光器销量的下降比预期更为严重。不论是因为信

贷紧缩还是出于谨慎，2009年网络供应商大部分时间都在削减资本支出，提升网络利用率；同时，他们又将宝贵的资金投向了无线网络。网络供应商也从最忠实的一部分客户——金融行业身上切身体会到了销售的疲软。网络供应商要想有所发展，就必须对设备升级。目前这方面的投入已经在上升：思科公司的总收入从2009年第一季度开始增长，从潜在的需求来看，其2010年的销售额将比2009年增长25%，恢复到2008年的水平。这将使通信市场成为复苏最强劲的市场之一。

Communications and optical storage: 通信与光存储市场

包括用于电信、数据通信和光存储的所有二极管激光器，包括泵浦激光器和用于收发器和光放大的激光器。



电信市场受到的冲击比预期更严重，但2009年后期网络流量增加带来的潜在需求带动了销售额增长。预计2010年的反弹将特别强烈。另一方面，由于更多的应用直接连接到网络资源而非DVD光盘，光存储市场正面临缓慢下滑。蓝光DVD销售额的上升仍无法抵消其他领域销售额的下降。由于以美元来计算，因此2009年日元的升值也增加了图中的总销售额。

2009年有很多关于40G和100G系统的讨论。路由器-路由器连接和传统长距离传输终于为40G打开了市场。虽然目前一些主流金融机构和社交站点想要100G技术，但仍然要做许多工作以降低这些系统的成本。

就在光纤继续安装到户的时候，英

特尔宣布了一项新标准以利用光纤的最后几英尺。这项标准被称为光峰 (Light Peak)，将利用光纤以10 Gbit/s的速度连接消费产品。据说苹果和索尼希望提供支持光峰技术的产品，产品最快将在2010年年底上市。该技术不是首次在主消费产品中使用时，但如果顺利的话，它将有可能成为最成功的应用。

北电网络拍卖光网络部门对行业产生了一定的拖累。人们只能希望Oclaro公司能将激光器供应商从长期亏损的僵局中解脱出来，走上健康的发展道路。

用于光存储的二极管激光器的销售额 (约占2009年全球激光器总销售额的27%) 处于长期下降趋势中。在不确定的将来DVD播放机仍将是主流，但销量将不断下滑。比如一些笔记本电脑将不再配置DVD光驱、Netflix提供许多在线电影，而CD已变得过时了。

消费产品市场正随着经济衰退呈现下跌态势。另外，日元的升值抵消了一部分激光市场销售额的下滑，因为大多用于光存储的二极管激光器都是日本制造，而此调查是以美元为基础的。预计2010年消费市场的复苏将使该部分市场的销售额与2009年基本持平。

虽然650nm和780nm的二极管激光器的销售额在下降，蓝光激光器 (波长405nm) 的销售额却在上升。但主要局限于索尼Playstation和蓝光高清视频播放器，由于在市场上起步较晚，销售额至今仍然相对有限。由于价格高、以及新格式电影的数量有限，消费者一直不愿意购买蓝光播放器。此外在个人电脑市场，蓝光似乎并没有受到青睐。

光存储技术正在不断进步。2009

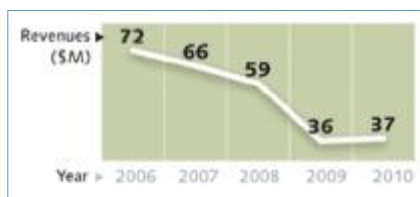
年，三洋和索尼公司展示了用于以9倍速至12倍速在多层光盘上记录的450mW和500mW的蓝光二极管 (脉冲模式运转)，TDK公司报道了采用405nm二极管激光器的记录容量为320GB的10层光盘。

(六) 图像记录市场

纸质媒体正在衰落，食品包装、数字应用和按需印刷应用需求则比较稳定。经济衰退在2007中期冲击了印刷行业，这导致2009年激光器在该市场的销售额下降到了3600万美元，远远低于之前预测的5600万美元。

Image recording: 图像记录市场

包括用于商业清样系统和相片冲印系统的激光器，以及用于消费和商业应用的传统激光打印机的激光器。



商务印刷设备行业正处于长期下降趋势中，同时面临着数字革命和当前经济衰退的冲击。除了中国以外，印刷行业的销售增长都十分缓慢。

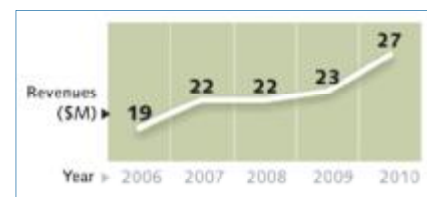
一种能将超快激光器带入到图像记录领域的潜在技术是J P Imaging公司的“奇迹印版” (Miracle-Plate) 技术。该技术使用超快激光器取代传统印刷过程中的铝板；该激光器可以高达5倍放大对平板表面重新成像，从而大大降低了印刷行业原生铝的消耗量。“这仍然是一种技术而不是一个产品，但我们相信超快激光器能最终消除对涂布胶印板的需求。” JPI公司业务经理John Adamson说，“这将降低成本，并为整个行业带来生态效益。”

(七) 娱乐与显示市场

尽管2008年是薄膜晶体管 (TFT) 液晶显示器 (LCD) 设备的投入创纪录的一年，但全球经济危机仍使该市场在2009年遭受了重创，DisplaySearch公司的收入较上年同比下降了50%，但DisplaySearch预计2010年这部分市场的增长将高达51%。DisplaySearch公司表示，从2008年年底至2009年春季面板价格的快速下跌，致使需求超过预期，来自中国的强劲需求正鼓舞着面板制造商在2010年扩充产能。

Entertainment and displays: 娱乐与显示市场

包括用于激光演示、信息显示和激光电视、激光指示器、全息显示、激光投影仪的激光器。



人们对采用激光器的新型手持“超微型”投影仪充满了期待和兴奋，但目前仍面临一些挑战，包括需要廉价的绿光二极管激光器。激光投影也出现在电视和数字影院中，但也面临着与其他方案之间的竞争。

在娱乐市场，DisplaySearch表示2009年第三季度大尺寸 (26英寸或更大) 非消费应用的LCD在美国商业渠道中的销售额创下了新高，出货量季度同比增长41%，年度同比增长19%。

(八) 其它

本文中未提及的激光产品包括激光指示器和泵浦激光器，它们分别对2009年全球激光器总销售贡献约640万美元和1.497亿美元。

LED篇

P36 新闻 · NEWS

P39 新品 · NEW PRODUCTS

P41 市场 · MARKETING

P48 技术 · TECHNOLOGY

两岸签署LED照明标准检测相互认证合作意向书

综合台湾媒体报道，两岸共订LED照明标准检测相互认证，出现重大进展！北京国家电光源质量监督检验中心在2月4日与台湾工研院在北京正式签署《两岸LED照明标准检测相互认证合作意向书》。

台湾相关官员指出，签约后，台湾销往大陆的LED照明产品，只要经工研院检验通过，就可以销往大陆，不必重复检测，有利台湾抢进大陆“十城万盏”商机。

这也是政府自去年积极展开光电产业的搭桥计划后，两岸在推动两岸光电产品标准检测相互认证，终于有初步进展。

大陆去年底召开的中央经济工作会议，定调全力发展低碳绿能产业，而为发展绿能产业，大陆更推“十城万盏”计划，预计2010年LED路灯增长至少200万盏，商机相当惊人。

根据台湾业界内部评估，大陆“十城万盏”计划预估总体商机高达新台币800亿元，台湾厂商只要抢下1/7，就超过了台湾LED厂商目前一年产值。

据了解，抢进大陆“十城万盏”计划商机，台湾企业从台塑、友达、台积电等几乎都跃跃欲试，争取跨入LED产业，去年11月工业和信息化部副部长娄勤俭访台，参加两岸信息产业技术论坛，两岸积极针对LED半导体照明标准订定，协商合作，并签署备忘录。

CREE宣布白光LED光效创新纪录：208 lm/W

2010年2月4日，CREE宣布白光大功率LED获得新的实验室纪录，光效达到208 lm/W，打破了2个月前CREE对外宣布的实验室纪录186 lm/W。这一款208 lm/W LED产生208流明的高输出是在色温在4579 K的情况下实现的，本次测试按照标准的LED测试环境进行，也就是在室温环境下350mA电流支持。



CREE在新闻稿中表示，这一高性能的产品仍无法确定具体量产时间表，不过该公司强调这一纪录是固态照明领域的一个“重大里程碑”，未来CREE还将全力以赴地增强LED的性能。

“我们现在已经打破了单个白光功率LED 200-lumen-per-watt的障碍，”CREE的创始人兼光电业务主管John Edmond表示，“之所以实现这一点是我们对蓝光芯片进行了性能上的改进，比如光输出功率、更低的工作电压和更高的转换效率。我们将一如既往地加强白光LED技术的研制，确保向市场提供最高效率的白光照明产品。”

国际照明产业成员发起成立ZHAGA 联盟旨在推动LED光引擎接口标准化

包括ABL (Acuity Brands Lighting)、库柏照明、欧司朗、松下、飞利浦、施莱德、东芝、TRILUX和奥德堡集团等在内的全球九家照明行业巨头近日宣布将发起成立一合作组织——ZHAGA 联盟，旨在发展LED光引擎(light engine)接口的标准。

为了配合LED技术持续且高速的发展，藉由定义各种专用光引擎接口数据，ZHAGA 标准将包含光引擎的各种属性，物理特性、光度、电气和热特性等，进而最终实现ZHAGA 联盟内不同制造商产品间之兼容性。

ZHAGA 标准的建立最终受益者将会是所有消费大众。此项标准将有助于防止不兼容光引擎的市场分化，使消费者可以安心选择和购买市场上具有可兼容性的LED产品，同时亦能持续享受LED技术所提供产品效能的升级。此外，ZHAGA 标准的建立也会促进LED照明应用领域技术的创新并提升社会总体经济效益。



ZHAGA 联盟是一个开放的组织，欢迎照明产业内各公司的加入，从而实现企业和产业的共同发展。该组织成员得为LED光引擎和LED灯具

的厂商，亦可为零组件供货商（例如散热片和光学零组件）。在预计于2010年3月召开的首届联盟会议上，联盟成员将共同为LED光引擎接口标准的建立而努力，迈出重要的第一步。

AV Concept与雷曼光电合作开拓亚洲地区高亮度LED市场

著名电子组件分销商AV Concept Holdings Limited (“AV Concept”)与深圳雷曼光电科技股份有限公司(“雷曼光电”或“LEDMAN”)在2010年1月27日签署合作意向书，并打算在中国成立合资公司，共同开发高亮度大功率发光二极管(High-Brightness High-Power LED)产品及管理相关产品封装的营运。

根据高亮度发光二极管行业权威Strategies Unlimited 2009年7月发表的市场调查显示，1999年至2008年间，全球高亮度发光二极管销售收益的复合年增长率约22.5%，封装后的LED销售收益达到每年五十一亿美元。现时的主要应用，例如移动电话、显示屏及汽车照明等，大部分均在中国、日本及韩国等亚洲地区国家生产后出口销售至全球。



其中许多高增长的应用例如LED背光(用于笔记本电脑及液晶显示电视)和一般照明主要在中国生产，预期该市场在未来会录得双位数字的增长。

雷曼光电致力于LED封装生产及开发，并在中国国内拥有自家品牌LEDMAN与专业的销售团队。于2009年10月，雷曼光电成为祖国国庆天安门场内超大显示屏唯一指定国产LED封装品牌，为场内两块显示尺寸为5米高及50米宽的超大彩色LED显示屏提供其中最关键的LED部件，总用量达600万颗。而于2009年5月更荣获由中国电子报及两个行内顶级的全国性协会共同评选的中国2008年度LED优秀企业奖。

德豪润达60亿元下注豪赌LED光电产业

2010年2月1日，芜湖市政府与德豪润达(002005)光电有限公司芯片项目合作正式签约，项目总投资达到60亿元。德豪润达董事长王冬雷透露，公司将在未来18个月内建立起一个大型的LED光电产业基地，该基地将覆盖LED照明产业的产业链上中下游，包括该产业的核心技术领域的芯片制造、切割。

另外，为了解决国内LED产业面临的核心技术缺乏的难题，经过多轮艰难的谈判，德豪润达还与韩国EpiValley公司达成了合作协议。

芜湖市委书记陈树隆接受采访时表示，该项目也是皖江规划获批后，芜湖市引进的重要项目，对芜湖半导体照明节能产业发展将会产生重大影响。

台湾LED芯片厂商赶赴大陆投资建厂已成趋势

根据台湾媒体的报道，友达旗下LED芯片厂隆达接获三星LED背光液晶电视订单，使该公司今年获利可期，为了做大LED事业，市场传出，隆达可能赴大陆设厂，跟上晶电与璨圆等LED厂的脚步。

有厂商指出，隆达接获三星LED背光电视订单，除采用自家芯片封装好之后出货给三星，也向台日LED芯片龙头日亚化与晶电采购，再封装好出货给三星。

友达近日表示，友达已进入法说会前的缄默期，无法发表任何评论。

据了解，隆达总经理苏峰正近期拜会中科管理局，将缩小在中科后里园区的投资规模，其申请土地由10公顷缩减为6公顷。由于LED是明星产业，隆达缩减中科投资规模，一方面是要利用友达在竹科的3.5代厂进行扩厂，一方面就是打算转进大陆。

市场已经传出，在大陆重金补助下，前往大陆设立LED芯片厂将是趋势，隆达将转进大陆全力发展LED芯片业。地点可能是友达模块(LCM)厂大本营，即苏州或厦门。

目前大陆提供台湾LED芯片厂，凡至大陆设厂，每购买一台有机金属化学气相沉积(MOCVD)设备，就补助人民币1,000万元，由于一台MOCVD价值约8,000万至1亿元(新台币)，等于补助台商购买机器金额高达约五成，而且，这还不包括土地与建厂的补助。

以晶电为例，宣布在江苏常州打造

大陆最大生产基地，将斥资人民币6亿买30台MOCVD，常州市政府将补助人民币3亿，大陆重金政策已把晶电、璨圆与光宝等台湾整个LED供应链吸过去。



隆达至去年底产能约27台MOCVD，并以一个月装一台的速度，积极扩产。该公司除了自己扩产，还大量向日亚化采购，日亚化约占隆达三分之一的封装量，可以看出，友达集团与日亚化也形成战略结盟的态势。

隆达未来在友达集团内的地位将愈来愈重要，并已拉拢其它芯片厂中级主管效力，将成为集团内的LED芯片主力供货商，初期供应友达LED的用量至少在五成以上，将冲击独立的LED供货商。

美能源部投资17项固态照明项目 Cree、Veeco获选

美国能源部(DOE)日前对外宣布，美国复苏与再投资法案(American Recovery and Reinvestment Act, ARRA)专款基金将对17项固态照明(solid state lighting, SSL)计划投资3,780万美元，投资范围涵盖核心技术、产品研发与制造项目。

据悉，核心技术相关方案获得的资金达400万美元，获选者分别为

Cambrios、罗彻斯特大学与WiteOptics LLC。产品研发项目获得的资金达1,030万美元，获选者为Cree、General Electric (GE)、Lightscape Materials、Osram Sylvania、Philips Lumileds与PPG industries。制造项目获得的资金达2,350万美元，获选者为Applied Materials、GE Global Research、GE lumination、KLA-Tencor、Philips Lumileds、Ultratech、Universal Display与Veeco Instruments。

每个获选的项目将专注于预先设定的研究领域。举例来说，GE将研究暖白LED光引擎专用的荧光粉，Veeco则透过MOCVD技术降低高亮度LED的制造成本。

LG Innotek: 2012年LED封装市占率目标上看10%

LG电子持股50.6%的电子组件制造商LG Innotek Co. 近日宣布，2010年LED生产设备投资金额将年增108%至1.1万亿韩圆。LG Innotek重申2012年LED相关营收目标为1.5万亿韩圆。该公司希望在2012年拿下全球LED封装市场10%的市占率。

LG电子于1月10日宣布，今年液晶电视销售目标为2,500万台，其中的700万台将是LED背光机种。模拟IC厂商奥地利微电子(austriamicrosystems)1月8日宣布，LG在今年美国拉斯韦加斯消费电子展(CES)期间展示的LED背光液晶电视采用的是公司的“AS3693”系列

LED驱动IC。

根据韩国调研机构Displaybank发布的研究报告，2010年全球LED背光液晶电视销售量将达到3,200万台，较2009年的360万台暴增789%。该机构预测2008-2013年LED背光液晶电视销售量平均复合年增长率将高达272%；2013年年度销量将高达1.56亿台，占整体液晶电视市场的69.1%。

UL并购LTL照明测试实验室 LED测试能力如虎添翼

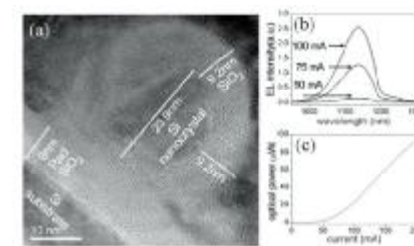
全球产品安全测试及认证领域的公信机构UL (Underwriters Laboratories) 近日宣布收购为照明产业提供光度测试报告的独立组织Luminaire Testing Laboratory, Inc. (LTL)。藉由这项并购案，可望巩固UL在照明产品安全测试的策略市场中的全球领导地位。

位于美国宾州阿伦顿的LTL，是通过美国能源部(Department of Energy, DOE)核准，拥有“能源之星”LED照明产品测试资格的5家实验室之一。LTL拥有20年的照明产品节能效率测试经验。

除了提供节能效率测试，LTL也为灯具与照明设备提供多项效能测试服务。LTL同时也是一家积极推动光度测试标准发展的先进机构，曾协助制订的标准包括“能源之星”用来规范LED照明产品的主要标准IES-LM79。■

高效率异质结构硅发光二极管登场

硅是微电子工业最常使用的材料，但由于它具有非直接能带(indirect bandgap)，发光效率非常低。最近，由台湾大学材料科学与工程学系的陈敏璋教授与杨哲人教授领导的研究团队，利用n型氧化锌/二氧化硅-硅纳米微晶-二氧化硅/p型硅基板(n-ZnO/SiO₂-Si nanocrystal-SiO₂/p-Si)的异质结构，成功制作出高效率硅发光二极管，为非直接能带半导体在光电上的应用开启了新契机。



台大团队先利用低压化学气相沉积法(LPCVD)在p型硅基板上成长硅纳米微晶，然后以热氧化法(thermal oxidation)将微晶嵌埋在二氧化硅层中。接着再利用原子层沉积术(Atomic Layer Deposition, ALD)制作高质量的n型ZnO薄膜，作为透明导电层、电子注入层以及可提高光萃取率的抗反射层。ALD为先进的纳米薄膜沉积技术，能以原子级精准度控制形成薄膜的厚度及成份，还具备高均匀度、低缺陷密度、可大面积批次量产，以及沉积温度较低等优点。

电子显微镜照片清楚显示，直径约24 nm的硅纳米微晶嵌埋在厚度约9.2 nm的二氧化硅层中。电子与空穴分

别由n型ZnO薄膜与p型硅基板，穿隧(tunneling)通过二氧化硅层进入硅纳米微晶。由于电子空穴对被局限在狭小的微晶内，二氧化硅对微晶表面缺陷又有修补作用，因此电子空穴对产生发光结合(radiative recombination)的机率大增，再加上透明ZnO薄膜的抗反射效果，因而大幅提升硅发光二极管的发光效率。

上述组件的室温发光光谱峰值在波长1140 nm处，能量十分接近硅的能隙，对应到声子辅助非直接载子结合(phonon-assisted indirect carrier recombination)的物理机制。研究人员也测量了注入不同直流电流时的发光功率。此组件在室温下的外部量子效率高达 4.3×10^{-4} ，是以块材硅为基板时的100倍，内部量子效率推测约为 10^{-3} ，突破了非直接能带半导体的限制。

值得一提的是，此组件的制程和结构与现行超大规模集成电路的技术完全兼容，可直接整合在目前的集成电路中的光学连接(optical interconnection)以及光子集成电路(photonic integrated circuits)所需的高效能硅发光二极管。详见Nanotechnology 20, p.445202 (2009)。

日立新开发红光LED亮度提升20倍 成本减半

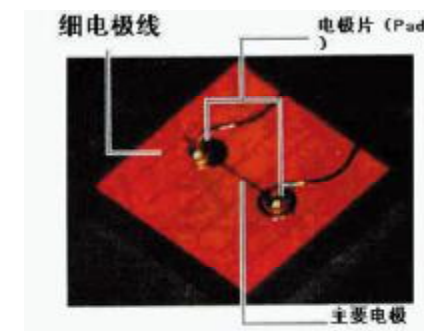
日立电线(Hitachi Cable, Ltd.)日前开发出亮度比以往产品提升约20倍的红光LED芯片。该公司将芯片面积扩大至近十倍，使其能够忍受大电

流。如果以相同的光源量比较的话，新产品能够大幅减少芯片的使用数量，因此约可减少一半的芯片成本，预计以信号灯、大型液晶面板等为销售对象，希望于2011年度包含以往产品在內，LED芯片产品的整体营业额能够达到5亿日圆的目标。

如果要增加芯片的光源量必须将芯片增大，使全体表面皆可通过电流；此外也需要不会遮挡光线的电极设计。因此该公司在芯片表面设置两个圆形的电极片(pad)并以被称为主要电极的粗电极加以连接；此外再设置六条与主要电极垂直的细电极线，使各角落处都能够通电且不妨碍发光。

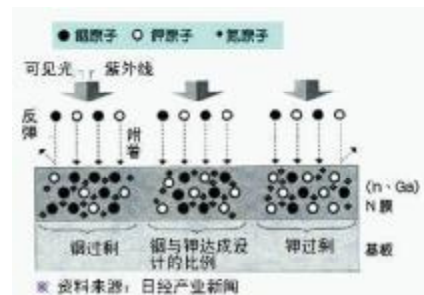
新的芯片大小为一平方厘米、实现55流明的水平而该公司以往的产品则是0.33平方厘米、2.6流明左右。如果使用新开发的芯片，信号灯方面的芯片用量将可从本来的200个左右，降至10个以下；同时每个芯片所需的电线等零件数量也可大幅降低。

根据日本警察机关表示，使用LED信号灯的普及率于2007年约为15%，每年都有增加的趋势。日立电线的目标不仅止于日本国内，更计划扩大至亚洲等海外国家的交通信号灯更新需求上，也朝着室外用大型液晶面板、投影机等光源的应用为目标持续努力。



日开发LED新技术： 发光层厚度降为1/5

东京大学八井崇准教授、大津元一教授等人，与薄型显示器周边产品校正装置厂商V Technology公司，及光学零组件制造商日东光学器材公司，共同开发出能将发光二极管的发光层厚度变薄为1/5的成膜技术。



照射可见光与紫外线，即使是低温、薄层也能使组成成分均质化

贴附在LED发光部的化合物半导体由两种以上的金属元素构成。在较薄的情况下，成膜的效果就会受到影响，根据场所的不同，成分中会产生斑点，光线的波长就会纷乱不一。而新开发出的成膜技术能使附着在LED发光部的化合物半导体，在照射到光线的同时形成均质的薄膜。由于利用复杂的物理性质，当照射到与设计值相同波长的光时，会将多余元素弹出而不会附着于其上。

实验中设计了能发出波长532nm的绿色光，可制成由镓、钾和氮组成的化合物半导体薄膜。将蓝宝石（sapphire）基板放置在真空装置内，灌入三元素的气体，并在基板上照射绿色光，同时也照射能分解原料气体的紫外线（波长213nm），即可制成厚度200nm的薄膜。

现有的技术必须精密地控制原料气体的混合比例，以摄氏约100度加热基板来制作化合物半导体层。厚度若达到1微米，则可达到均质化。

以新技术制作的膜厚度仅为以往的1/5，同样能以波长一致的绿色光制作。因为能使光的组成均质化，不需像以往一样精密地控制原料气体的混合比例。由于不需加热而改以紫外线将原料气体分解，因此亦可使用于无法耐高温的树脂基板，同时可大幅减少制作LED时使用的原料量，而降低生产成本。若能应用此新技术，预料也可制作发出蓝色光和红色光的LED用化合物半导体薄膜。

Veeco推出用于生产高亮度LED的新款GaN MOCVD设备

Veeco日前推出TurboDisc K465i，一款用于生产高亮度LED（HB LED）的氮化镓（GaN）金属有机化学气相沉淀（MOCVD）设备，日前经过LED产业内的Veeco用户试用后，K465i很快获得量产认可，该公司已经接到了亚太区域多个LED用户的订单。

Veeco指出，这次的新产品TurboDisc K465i以Veeco久经考验的K家族平台为基础，结合业界最高生产效率，在5nm bin误差范围内，同级最优LED的良品率接近90%，大幅提高中bin率。TurboDisc K465i采用完全自动化运作，例行维护后在很短的时间内即可继续生产动作，增加生产效率。在同类产品竞争中，不仅生产效率最高，还能节约大量成本。



TurboDisc K465i 设计：均匀性和可重复性

TurboDisc K465i GaN MOCVD系统装置的核心，是Veeco正在申请专利的Uniform FlowFlange技术。它的设计是用来产生能均匀地流过LED晶圆的烷基和氢化物气体的均匀气流型态，该设备打造出来的LED芯片可获得卓越的均匀性和可重复性，K465i也采用了Veeco最先进的反应炉技术。FlowFlange的简化设计提供了快速制程优化的轻松除错功能，适用晶圆大小达8英寸，同时该设备维护后的快速复产能力也保证了LED产业界最高的生产效率。

Cree推出新款CR6 LED照明新品

CREE于日前发表一个新型6-inch居家式LED嵌灯——CR6 LED，该项产品除了具备上一代LED嵌灯产品LR6的优点外，还含有外型美观、轻盈与售价更便宜等特色，势必将会开创新的里程碑，届时将大量取代原有的省电灯泡，并创造一无污染的生活环境。



Cree CR6 LED采取在LR6家庭中心的技术，重新设计它达到照明设备的最高价值。CR6嵌灯计划在2010年中期被设计符合ENERGY STAR®标准，价格大约为美金60元。



DisplaySearch： LED供应不足的状况将很快消除 甚至可能出现供应过剩

美国DisplaySearch在“第18届Display Search Forum”上发表演讲，介绍了液晶面板厂商增强产能对LED市场造成的影响。目前，LED背照灯正在液晶电视、个人电脑及液晶显示器上迅速普及。该公司称，韩国三星电子（Samsung Electronics）目前正在积极对三星LED公司的LED芯片生产进行投资，韩国LG显示器等液晶面板厂商也开始着手增强相关公司的LED产能，可以说液晶面板厂商正在不断推进LED生产的垂直整合。另外，日亚化学工业等老牌LED专业厂商也在积极投资，发表演讲的DisplaySearch FPD部材负责人宇野匡称“估计LED供应不足的状况很快就会消除”。该公司称，甚至可能会出现供应过剩的情况。

DisplaySearch的宇野表示，关于LED背照灯采用的蓝色LED芯片，三星LED公司2009年的月产能为4亿6700万个，而2010年将达到13亿3300万个。如果该公司2009年引进的“据传为150台”（宇野）的MOCVD设备全部投入使

用，估计芯片的月产量可达到约20亿个。另外，宇野还预测，日亚化学工业增强产能之后，2010年蓝色LED芯片的月产能将从2009年的15亿3300万个扩大到30亿6700万个。与日亚化学工业合作的台湾光磊科技（OptoTech）增强产能之后，估计2010年月产能会翻倍，从2009年的13亿3300万个增至30亿个。宇野表示，由于其他厂商也在增强蓝色LED芯片的产能，因此整个业界的设备投资规模已超过DisplaySearch估算的2010年LED芯片需求量（1000亿个）。

针对液晶面板厂商欲强化LED内部采购体制的动向，宇野称，“发光效率要达到老牌LED厂商的同等水平，还需要一定时间”。他还表示，与日亚化学工业、丰田合成、美国Cree、德国欧司朗光电半导体及美国飞利浦照明等蓝色LED芯片生产经验丰富的厂商相比，新涉足LED生产领域的企业面临术实力差距的课题。



液晶电视配备白色LED背照灯的速度将超过预期

最近,关于LED背照灯液晶电视的话题极为热烈。尽管韩国厂商采取了将配备LED背照灯的液晶电视称为“LED TV”,以提高品牌形象的战略,但笔者认为,“LED TV”的名称极可能是误导消费者的言过其实的广告用语(容易与采用LED单元的显示装置混淆),因此下面将其称之为“LED LCD TV”。关于LED LCD TV市场,具有领先优势的韩国三星电子(Samsung Electronics)将成为领头羊,预计该

市场今年开始将会大幅增长。夏普似也打算在以超低功耗为“卖点”的新一代电视上配备LED背照灯。

近来各液晶电视厂商纷纷着手LED LCD TV业务的原因主要有以下几点。

第一,白色LED的发光效率逐年提高,而且量产效果使单价不断降低。目前高演色型LED也实现了100lm/W左右的发光效率,业界公认2015年前后将会达到150lm/W左右。

LED背照灯液晶面板问世之初,采用的是RGB三色LED,曾以色彩表现范围NTSC比超过100%为卖点。但功耗却高达两倍左右,价格也很高,只能在极少一部分高档机型上采用。如果使用白色LED,虽然色彩表现范围不会明显大于冷阴极管(CCFL)型,但在功耗和成本方面却十分有竞争力。

第二,随着导光板技术的进步,照光(Edge Light)方式无论是端面型还是直下型,利用LED薄型的特点,均可获得均匀的扩散光。这样,厚度比原来薄、全部亮灯时功耗与CCFL型等同或更低、成本基本相当的模块便得以实现。LED背照灯能够轻松调整显示时的亮度,所以还可采用便携终端广泛使用的动态对比度调整技术。因此,与全部亮灯时的功耗相比,可降低标准图像的功耗。也就是说,如果是平均图像,功耗完全能够低于CCFL型。如果采用局部调光(Local Dimming)技术,还有望进一步降低功耗并提高对比度。

采用局部调光技术的可能性

在使液晶电视的功耗降至最低的情况下实现最大对比度的是二维局部调光技术。该技术是将屏幕分成数百区块,实时调整对应各区块的直下型LED单元的亮度,并修正信号,使各区块形成最佳对比度曲线的驱动方式。

这种技术因电路规模增大、电子部件数增加而没有成本优势,除此之外,还存在一个致命问题,即必须用绝对值补偿由低亮度到高亮度的所有LED单元的输出亮度。为解决这个问题,供货前的检查和调整需要花费大量时间,而且成本非常高。并且,每个LED单元都会产生不同程度的亮度劣化,还可能发生老化或亮度不均的问题。因此,普遍认为二维局部调光技术在液晶电视的大批量产品(Volume Zone)上普及的可能性很低。

如果不需要采用二维局部调光技术,则相对于

直下型,端面照光型LED背照灯的采用更容易。从这种观点来看,三星声称的“全面采用端面照光型白色LED背照灯”的战略是非常明确的。

三星在韩国显示器相关学会暨展会“IMID2009/KES2009”上展出的电视用端面照光型白色LED背照灯液晶模块的功耗值为“32英寸 Max 55W Typ 38W”和“40英寸 Max 76W Typ 53W”。Typ(标准图像显示)时的功耗值之所以小于Max(全白显示),认为是进行了可使背照灯亮度变化的动态对比度调整的结果。如果数字调谐器、图像处理电路及音响电路等的功耗为20W左右,那么显示标准图像时,32英寸电视的功耗便可降至60W以下,40英寸机型可降至75W以下。今后,白色LED LCD TV可能会成为推进低功耗化战略的各厂商的旗舰机型。

在09年12月举行的显示器相关展会“IDW2009”上,有对端面照光型白色LED背照灯进行局部调光的技术报告(论文编号DES2-3)。由于是6个端面照光型LED灯的调光,因此无法明确划分调光区块,但通过补偿导光板上光的扩散特性实现了调光功能。即使是较暗的图像也只能调光1/4左右,所以调光效果并不明显。但是,如果能够优化导光板的光学特性和LED的配置,就能进一步提高调光所产生的低功耗化效果。今后,端面照光型LED背照灯也有可能采用这种调光技术。

也许很少有人能够比较并区别出白色LED背照灯液晶电视和CCFL背照灯液晶电视的图像。但是,如果采用LED背照灯之后能够提高其作为“环保商品”的形象,那么对企业来说采用LED背照灯就意义重大。而且,白色LED的发光效率有望逐年提高,因此可制定将来的低功耗化计划也是其一大优势。考虑到这一点,液晶电视配备白色LED背照灯的速度应该会超过预期。(编辑:载流子) ■



深圳康佳等著名电视生产厂家纷纷采用最新LED技术。

深圳LED上演并购大戏 风投和产业巨头争购股权

全球金融危机的阴霾并未最后消除，但LED这一新兴产业的“春天”气息，却已扑面而来。

记者在新年开年之际采访部分深圳科技企业时发现，深圳目前已发展成全国的LED产业“大市”，在抢占节能减排和“低碳”经济蛋糕中，众多深圳LED企业已悄然成为众多产业和风投巨头争相收购的“香饽饽”，近期，仅大族激光、德豪润达、康佳等上市企业，就先后对多家深圳LED企业股权进行了

大手笔的收购或注资，频频上演投资、收购LED产业的“大戏”；而深圳瑞丰光电高层昨日更向记者透露，该公司今年不但刚刚获得8000万元的股权投资，而且与国际巨头成功签下一份LED供货协议“大单”，公司订单已排满全年。

年产值增长超30% 深圳LED产业逆市飘红

在全球推进节能减排和“低碳”经济的大背景下，具有寿命长、绿色光源特点的LED，随着技术和大规模商用条

件的成熟，一跃成为产业界争相角逐的新兴产业“制高点”。历经近20年的培育和发展，深圳目前培育和聚集的LED企业已达900多家，一举成为全国LED最大的聚集地和产业大市，成为LED产业发展最快的城市。

“在市政府和企业界等各方的大力支持下，深圳LED产业去年实现了‘逆市飘红’，成为深圳经济中的一大亮点！”市LED产业联合会王殿甫近日对深圳LED产业的发展情况，作出如是评

述。据悉，在大力推进节能减排和低碳经济过程中，深圳市政府近年来不但早已将LED产业列为全市重点发展的一大新兴产业，而且在最近接连出台了包括深圳市LED“产业规划”在内的3份“红头文件”，决定在3年内斥资2亿多元，助推LED产业发展，力促其做大做强。

深圳LED产业的产值规模，前年已达180多亿元，深圳LED企业从上游的衬底材料、外延片，中游芯片到下游封装、应用及配套材料、加工和检测设备等各环节，已形成一个完整的产业链及较强的产业配套能力。王殿甫透露，在市政府及国家一系列利好政策支持下，根据有关统计和估算，2009年深圳LED产业的产值规模，预计增长30%以上，产值超过200亿元，成为最具投资价值的朝阳产业。

多家深企瞄准上市 风投和产业巨头争购股权

“深圳LED产业最近确实成了最热的一个投资领域！”对LED产业较熟悉的产业资讯平台深圳“高工LED”，仅去年1年，就马不停蹄地举办了四届“LED产业主题高峰论坛”，而且每场爆满，在一线见证了深圳及全国LED投资的超强“热度”。高工LED总监谢苏云向记者表示，LED作为绿色和朝阳产业，伴随去年国家“十城万盏”工程和节能照明示范工程的实质性启动和开展，正成为炙手可热的投资领域。去年，LED作为“低碳”经济最直接的一个产业形态被确认后，科技界进军这一新兴产业的“热度”更出现了前所未有的高

涨。

“深圳在LED产业方面基础和实力雄厚，投资和发展的产业机遇十分巨大。”据透露，近期，在深圳乃至全国LED产业已处于领跑位置的茂硕电源、雷曼光电、邦贝尔、金积嘉，均已瞄准在中小板或创业板上市目标。其中，LED照明领军企业雷曼光电，已在去年11月份高交会“拟上市企业专区”中现身，高调宣布将力争尽早上市。

热得“发烫”的深圳LED企业，如今已成资本市场和投资界极力热捧的“香饽饽”。记者获悉，近期，不少上市公司已频频“染指”LED概念或大举并购深圳的LED企业及其股权。其中包括，已计划大举进军LED照明、封装和芯片领域的德豪润达，已斥资2100万元，收购LED企业深圳锐拓的60%的股权，而引人注意的是，作为LED概念股，德豪润达股价从最低的2元飙升将近10倍。早已进军LED的大族激光，今年1月13日也突然宣布斥资、增资深圳LED大屏领军企业元亨光电，以4180万元持有元亨光电51%的股份，深度介入LED应用领域。而众多投资者发现，伴随这番LED股权投资的实施，近期，大族激光股价出现大幅的上涨，颇受追捧。

获8000万元注资 瑞丰光电LED订单排满全年

“我们今年的订单足够开足马力忙一年，而且还要新招上百名员工才行！”在深圳并非显山露水的LED龙头企业瑞丰光电电子有限公司，即将在本周末迎来十周年。该公司总经理龚伟斌告诉记者，在许多产业和企业仍未恢复快

速增长的情况下，瑞丰光电的经营情况正进入高速发展阶段，今年预计实现3倍以上的增长，并已成功与深圳某彩电巨头及国际企业签下巨额供货协议。

据悉，瑞丰光电自成立以来就专注于LED封装，并重点研制和提供高品质的光电子产品。近几年，与清华大学集成光电子国家重点实验室联合成立和运作LED封装技术研发中心，并与日本、美国和台湾的资深技术力量合作，瑞丰光电在LED封装和照明等多种技术应用领域，已实现可靠性、品质的技术突破，累计申请20多项专利，并迅速成长为全球汽车仪表、汽车音响、车载DVD、中小尺寸LCD背光源、手机、装饰照明等领域的光电器件主流供应商。

“经过严格的筛选和竞争，我们在与日本和台湾的10多个企业的竞争中胜出，已在最近正式与安华高科签订供货合同！”龚伟斌表示。2009年是金融危机深化的一年，但瑞丰非但没受到大的影响，销售额反而同比增50%，达2亿多元。随着金融危机的缓解，LED照明市场将迎来爆发性增长，瑞丰仅在近期接到的国际OEM订单及来自康佳、创维等彩电巨头的LED液晶电视的LED部件订单等，全年产值规模就将超过6亿元。

据透露，在获得美国光电产业巨头安华高科的大笔供货协议的同时，瑞丰光电最近刚刚获得深圳某彩电巨头8000万元的产业投资，随着LED电视今年的“爆发”，预计获得巨额股权投资的瑞丰光电，将快速做强做大。■

(深圳商报)

DisplaySearch: LED背光成本下降速度高于CCFL

成本下降、效率提升 LED照明成长趋势可期

在LCD面板和电视整机制造商不断加强发展LED背光板,以提高视觉效果、达到薄型化以及降低功耗效果的同时,LED背光快速发展的关键一直是降低成本,以及与传统冷阴极管(CCFL)背光板的价差。

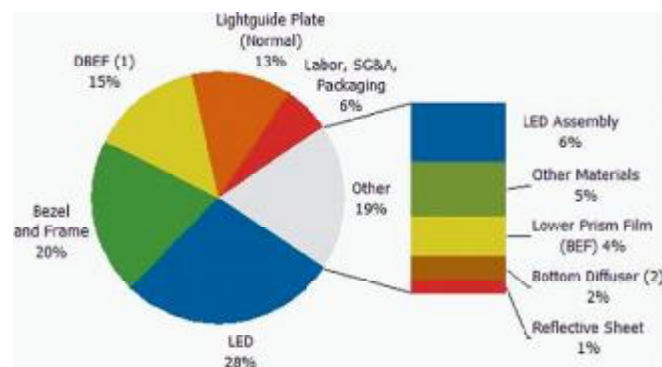
在DisplaySearch新推出的一份CCFL和LED背光成本结构分析报告中指出,40吋Full HD LED侧光式背光板的平均成本将由2010年第一季的118美元,在2010年第四季下降到100美元(参考下图一)。削减成本的主要推动力量是产量增加、LED芯片和原材料成本的下降,以及LED发光效率的改善使LED芯片所需数量减少等。



图一 40吋Full HD液晶电视面板背光板成本比较 (来源: Quarterly LED & CCFL Backlight Cost Report)

用于液晶电视的LED背光板核心组成部分包含了:LED发光二极管芯片、导光板、增亮膜片等,而这些组件在传统的CCFL背光液晶电视并没有,因此如何降低这些原材料的成本是缩小LED Backlight与CCFL Backlight成本的关键。

DisplaySearch指出,以40吋LED背光板的成本结构而言,光源包括LED组件占BOM成本的34%以外,导光板为13%,而增亮膜片是15%(参考图二),所以很明显地,LED设计、输出功率以及芯片的成本将是LED背光降低成本的关键。



图二 40吋Full HD侧光式LED背光板成本分解 (2010Q1) (来源: Quarterly LED & CCFL Backlight Cost Report)

DisplaySearch LED背光板市场与技术分析师Kevin Kwak表示:“为降低LED背光成本,制造商必须开发新的LED背光结构,以求使用最少的LED芯片、最佳化的导光板设计,以及有效的光学薄膜结构。”

Kwak接着表示:“分析发展整个供应链,我们已经建立了LED和CCFL背光成本模型,基于这个模型,我们可以预测40吋Full HD的LED背光成本将于2010年第四季降到100美元,2011年底前LED的价差将降为50美元,在2009年初,40吋LED背光相对于CCFL背光成本比重为1:3.7,也将于2010年第四季降为1:2.8。”

节能环保已成趋势,LED照明、CFL节能灯照明已成为容易取得的节能产品,加上企业采用省电灯具可享税制优惠,研究机构LEDinside估计,今年LED光源在照明市场的渗透率可望达到3.7%,从2009年到2013年预期有32%的年复合成长率。

LEDinside指出,LED照明方面的需求持续增加,特别是在近年产品技术研发成果陆续诞生后,整体产品成本下降,发光效率提升,使LED照明逐渐展现在主照明领域的实力,已有越来越多可取代性灯泡、灯具使用LED当作光源。

LEDinside表示,高流明输出的商业等级LED照明系统,今年会大幅成长,因为家用LED照明对于大多数消费者来说仍昂贵,在长期使用效益、节能环保诉求与租税减免优惠的因素下,商业空间照明采用LED的比例会大幅增加,特别是停车场照明、办公室照明、工厂照明、仓库照明等区域,LED照明可取代高压钠灯、卤素灯、白炽灯泡以外,也已经在某些领域可取代CFL节能灯、荧光灯。

LEDinside预估,今年到明年LED商用照明快速成长普及,而LED在家用照明的应用起飞则要等到明年、2012年以后,特别是2012年是个关键年。



CFL节能照明产品的技术已经相当成熟,价格也为一普通人所接受,除各国陆续推出淘汰白炽灯泡的法规和计划外,美国市场更有电力公司免费,或超低价供应CFL节能灯泡给用电户,让CFL节能灯的出货量大增。

LEDinside指出,以生产CFL节能灯泡达80%的中国市场为例,2008年生产6200万个CFL节能灯,到去年,已经生产1.2亿个,其中包含节能灯泡与节能灯管。LED照明在2008年以前算是萌芽期,去年LED照明相关产品的数量大幅增加,除公共区域照明、商业空间照明外,市场上,也有家庭用的主照明LED照明的产品。

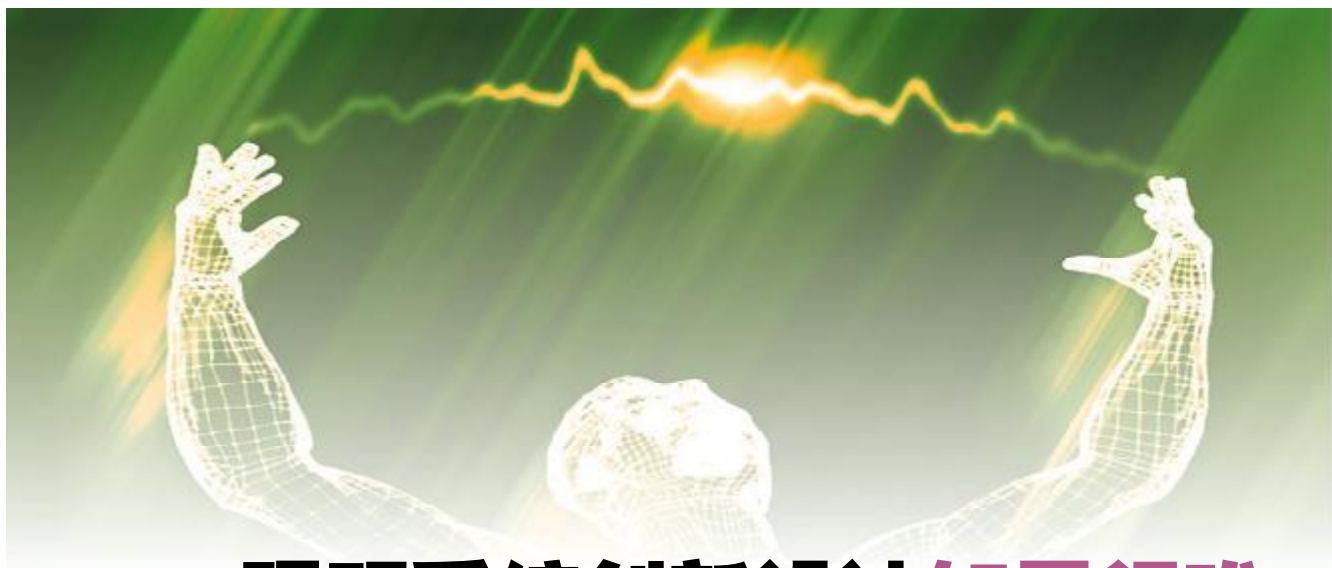
比较CFL以及LED照明,LEDinside表示,前者使用寿命长,后者号称寿命更长、但价格也较贵。目前市面上的LED照明产品以MR16系列灯具、冷冻

柜照明、灯条、轨道灯、橱柜灯、景观灯与拱形灯、小夜灯等为主。CFL节能灯具则是在居家建筑物中最常见,包括可替换型灯泡(如E27)、天花板灯具、嵌灯、吸顶灯等等;同时,CFL节能灯泡也有著名的T5灯管形式,普遍应用在便利商店、办公室、室内建筑的间接照明上。

但尽管节能灯的价格较低廉,发光效率也高,却因为内含水银(汞)、打破灯泡时恐因蒸气泄漏对环境与人体健康有害,也不能直接丢到垃圾桶中,否则圾处理后也会对地下水造成污染。LED照明发展的隐忧则除本身的技术、规格、散热与价格等因素外,依旧面临CFL节能灯、荧光灯的挑战。

特别是办公室照明系统中的T5灯管,发光效率都有100 lm/W的水平,价格又比LED灯条要低许多,考虑到炫光、光度均匀性等问题。在LED技术还没有发展成熟之前,LEDinside表示,LED照明在办公室照明的普及还需要时间。另外,CFL节能灯也有超小、超迷你的产品问世,也做到3瓦规格,发光效率不差,在适合小尺寸灯泡的领域对LED灯泡造成威胁。

可预期的是,建筑照明、商业空间照明,随着政府法令的鼓励,LED照明在这方面的渗透率可望大幅成长。



LED照明系统创新设计知易行难

文 / 苏骅

我们知道，爱迪生在1879年发明了白炽灯，但实际上，白炽灯泡的发展更向前推至1850年，亦即Joseph Wilson Swan于1878年取得首项专利，并实现首个商品化的灯泡，甚至早在1805年的Humphry Davy所研发的艺术灯源，由此钨丝灯泡的创新，加上前后经过将近60余年的研发，才看到今日钨丝灯泡商业化的成果。

创新LED照明时代正式展开

100多年后的今天，进入发光二极管（LED）照明时代，虽然白光LED的发明仅仅19年，试过的材料也还不及爱迪生的六千余种，加上在21世纪知识开放、技术进步之时谈创新，或许不比19世纪容易，但LED商业化的脚步已积极进入市场，甚至许多产品早已悄悄的结束短暂的市场生命。虽然在地球变暖节能趋势等议题的迫使下，各国开始禁产或禁用白炽灯泡，但仍预期白炽灯泡将会继续存在于你我生活周遭数十年之久。

由以上两项创新例子观察，创新或许就在生活中易由灵感而生，并在商业市场产生重大价值，但灯泡的创新就足以称为是一个系统整合应用的艰难工程。

LED照明系统设计在现今确实需要相当积极地投入人

才、设备及具有开创性思维的想法与作法，才有可能达到创新的目的。然而今天能称得上创新的LED照明寥寥可数，因为要创造产品须要丢掉旧有思维和包袱，并兼顾市场的商业性，往往让人却步。而任何创新背后必须先结合产品分析调查，作为商品化成功的立论基础。再加上创新的成果必须有专利的保护才能保障其价值及商业利益，为达到此目的，其背后资源的支撑是相当可观的。

至今，大多数的LED照明设计不是修改、抄袭或称之为逆向工程，就是想走开发快捷方式，套用现有的灯具规格。或许是因为缺乏整合性，碍于技术瓶颈，仅就造型变更，又或许LED照明市场尚未标准化，市场规模也尚未成熟，致使以市场测试实验性质的思维制作出改良式的照明产品居多。当然部分的LED照明产品，在某种程度上还是加入使用需求上的方便性、改良性或新颖性。在某种程度上不能说没有达到创新，但面对不久的将来，若LED系统照明要能够在商业市场占有一席之地且继续茁壮，确实须要整合创新的布局及执行能力才能面对往后更严苛的市场挑战。

目前的创新须以符合大众市场需求及创造大量商业价值为前题，小众市场的创新设计已蓬勃发展中，但姑且称之为

艺术价值高于实体应用价值所设计出的产品。

因为LED照明所追求的并不完全在于技术指标，照明本身的功能也并不全然是为需要照亮而亮，当然创新包括在光机电热技术的整合突破，另外也须兼顾消费者在视觉、触觉等感官的价值。目前动辄数千上万元的LED桌灯、台灯或投射灯，在产品的背后所要呈现的仍多半在于表达视觉创新、触觉价值或经由控制达到精神感官的创新互动。LED售价并非过于昂贵，而是在商品化后设计创新的附加价值所使然。

LED的应用范围极为广泛，现就针对照明应用系统创新设计的相关问题及开发的方向一一探讨。

不同照明应用的LED性能要求迥异

为扩大LED光源市场接受度，其须达到功能性要求的必要性，并不是每种LED照明光源都必须追求最高发光效率、最低价格、最高演色性、最长寿命等，而是依据应用不同而有所差异，现以室内照明中的一般办公室工作照明、阅读照明及未来家用灯泡置换照明市场为例谈起。

对于LED光源首要追求的是达到最佳的性价比，在安全无虞的情况下，得到最高的流明输出、最小的消耗电能及最低的价格。因为对于消费者大众而言，比较传统其它光源，花最少钱能买到最具经济效益的产品是购买的主要动力之一。至于是否达成无紫外线、不含汞、高演色性、5万小时寿命等营销的附加价值并非扩大市场接受度的主因。当然品牌代表某种程度的质量信赖，此外视觉感官对于颜色喜好也会有所影响，因此如何创新设计适合市场需求的LED光源，将是技术面要探讨的课题。

LED光源的发光效率发展至今，已超越绝大部分传统光源（图1），唯独少部分低压或高压放电光源的效率可以一较高下，但就电源控制和驱动上，体积与温度又各自有其优缺点，以下将就LED照明系统设计的每一环节说明。

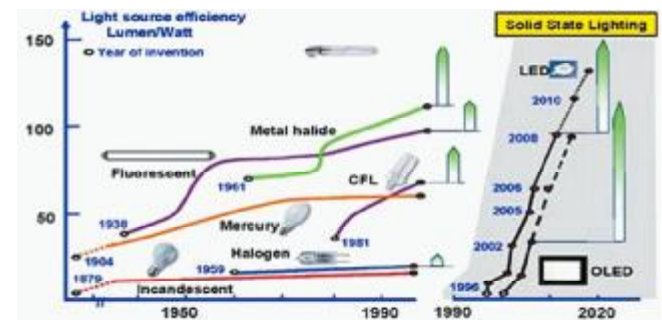


图1 1995~2020年LED发光效率演进

创新制程/AC LED实现高效能芯片

现阶段市场上的LED芯片，无论是Cree的垂直器件、飞利浦（Philips）Lumileds的覆晶器件或日亚（Nichia）、晶元光电等平面式的器件，为求优化芯片本身的性能，不外乎利用不同的基材（透光、导热考虑）搭配光学反射层的效率（反射出光）；上/下粗化结构（改变反射、折射增加出光）；线路光罩设计（增加出光面积改善电流分布密度，以降低驱动电压增加出光效率）；芯片尺寸最佳化的调整；再加上外延生长工艺参数变异调整等来达到芯片最高的光电转换效率，在每一步骤中钻研材料和制程所能提供增加转换效率的方法。

至于哪种结构是最佳的创新设计？就发光效率而言，或许垂直器件较优；但就室内照明中的一般办公室工作照明、阅读照明及未来家用灯泡置换照明市场的制造成本而言，台湾地区目前平面式芯片则在性价比上远优于国外大厂。另外，在芯片端的应用结构设计创新，除了由制程改善去创新整体芯片效益外；交流电（AC）LED的诞生，使LED照明应用不仅有直流芯片串并联的选择，而能有交流市电直接驱动，因此可减少变压器的成本、产品内部空间、驱动电路规格迥异、变压器效率损耗及质量寿命等问题，大大简化模块及产品设计端的问题。然而目前在市场消费端面临的创新所衍生的其它问题也随之而来，其一为产生因创新导致消费者出现陌生的疑虑，而在消费行为上迟疑胆怯，此消费群未必是终端消费大众，而是LED照明产品供应链中的中下游购买者，其会对产品因陌生而迟疑、对交流电性的不了解或对产品风险的不确定性，而不敢创新产品的开发；其二是创新令消费大众观望，但却令消费族群中的尝鲜族雀跃。然而前两者问题可在LED中下游供应链中通过创新设计及严谨的测试手段理清疑虑，进而创造产品市场差异和竞争优势。

创新封装设计需求日益殷切

封装设计以早期的灯源型态到塑料无接脚芯片承载封装（PLCC）侧面（Side View）或上面（Top View）型态，均以单芯或多芯片封装型式存在，驱动电流在120毫安以下居多，早期以3C消费性电子产品如手机屏幕背光、数字相框背光、笔记本电脑屏幕背光等，但进入到一般照明后，仍有众多厂商以小瓦数PLCC封装器件作为光源，再结合多颗光源实现灯

具产品的光源模块(图2),在LED光源封装并未应用到创新的设计。



图2 多颗LED光源组合的照明模块

创新投射/泛光型封装须面面俱到

对于泛光型灯泡或聚光型光源,如E27型的球泡灯、PAR灯、AR111、MR灯、镶入嵌入式筒灯、轨道头射等光源产品而言,会在LED封装光源上趋向于单点高流明输出(投射型)(图3)/多点组合输出(泛光型)(图4)、高演色性(CRI>80)、低热阻系数(<3k/W)、光色温的均匀度、增温下的色温偏移、长寿命/高可靠度等,如何从封装(图5)角度创新达到市场需求,可分别说明如下:

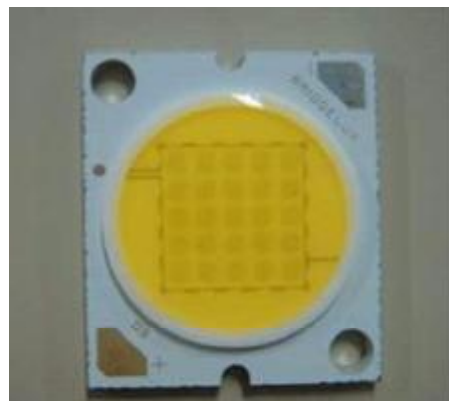


图3 单点高流明输出

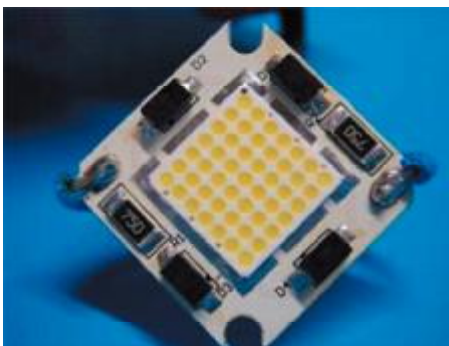


图4 多点组合输出

在实行创新前,要先清楚产品最终的目标,达到满足预期市场上对LED封装光源规格趋势。

首先,须选定最适当的芯片,了解芯片结构、芯片光电特性与芯片性价比,再来设计最佳的封装结构。目前高功率45密耳(mil)以上芯片封装,在350毫安电流驱动下,可以达到每瓦150至160流明。

其次,固晶上必须选用最佳芯片贴装(Die Attachment)材料及制程技术,用高导热硅胶、银胶(>15W/mk)甚至以助焊剂(Soldering Flux)焊锡(Cu-Sn-Au),将芯片焊接在金属基板,更或者以共金(Eutectic Bonding)制程将芯片熔接于硅芯片上。这些固晶制程的选用,都在于降低芯片节点温度,提高在相同电流下的电光转换效率和增加光效能,降低材料老化造成日后光衰的比例,以及提升固晶接装的可靠度。此外,封装单载体板(Substrate)的选用设计,

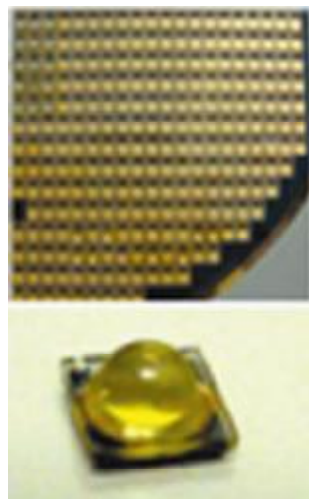


图5 晶圆级(Wafer Level)硅芯片封装

过去以低功率的支架(Leadframe)为主,渐渐走入高功率的金属支架(Metal Slug),在进入低温共烧(LTCC)陶瓷(Ceramic)、高温共烧(HTCC)陶瓷、芯片直接固定在各式金属基板(Chip on Metal Board),再到芯片固定在8吋硅芯片上,随着功率不断增加、光型的要求、单位面积内的热密度(Thermal Density)提高,对于封装芯片载体板设计的选用,必须去创新开发更能加速热传导、更能提取光输出、更能减低材料变异而产生老化衰减的材料。在结构设计上要因选用芯片的不同而有所改变,如此才能达到封装整体效能的最优化,并不是购买一般支架或公板陶瓷放入最大转换功率(Power Flux)

的芯片,即可封装出最佳光效能的器件。

另外,如今LED照明应用,虽有各种颜色的装饰应用,但最主要还是以白光为主,然而产生白光的方式不外乎红绿蓝光混光、紫外线激发红绿蓝荧光粉,或最为普遍的蓝光加黄色为主的荧光粉。但谈到创新,在此特别针对三个方向略述,其一为高演色性(CRI),CRI大于80甚至于大于90,必须在荧光粉材料做创新开发。对于封装研发而言,必须进行各波段荧光粉与接近610~630nm红色荧光粉,更甚至到655nm红色荧光粉进行在不同封装结构下,及蓝光波段搭配的实验比对,找到无论光输出效率、演色性或色温的最佳组合,再加上封装胶材、点胶方式的不同及荧光粉沉淀与否,或多或少增加封装难以控制的变量。其二,封装和荧光粉涂布制程上的创新,从针筒点胶(Dispensing)到模具充填(Molding)、印刷填胶(Printing)、高精密度的喷胶充填(Conformal Coating and Inject Printing)等创新制程,提升产能、良率、出光效率,也改善出光的均匀性。此外,更具创新与商品化的是所谓的Remote Phosphor制程,其将荧光粉抽离芯片表面,在一定距离外,以不同的方式将荧光粉附着在透光结构体上。飞利浦更将此创新技术应用在灯泡类产品,其光效成果与研究机构、学术单位过去发表的学术实验结果或理论相去不远,确实可达每瓦100流明以上、CRI>80的效能。最后,在照明封装器件创新过程尚须注意演色性与出光效率(图6)。

降低节点温度提高演色性

实际照明使用上是没有人去看 $T_j=25^{\circ}\text{C}$ 下的瞬间流明效率,封装的研发创新过程中,更要去注意温度与光输出的变异,而此变异也会明显影响实际使用情况下的色温差异及些微的演色性变异(图7),如灯泡类、嵌入式下照灯具等,LED周围环境都相当轻易达到 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$,换言之,不是最佳化的照明系统设计,极为可能让LED节点(Junction)温度达到 $120\sim 150^{\circ}\text{C}$,实际热效应造成光输出的减低(Hot-cold Factor)会超过15%以上。为改善此弊病,整个照明系统的每一接口热阻必须努力调降,以达到降低节点温度目的,减少色温偏差(图8)。

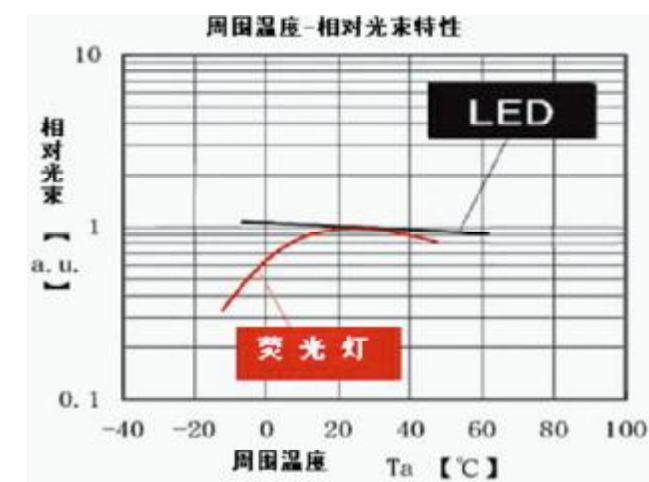


图7 LED周围温度与相对光束特性变化图

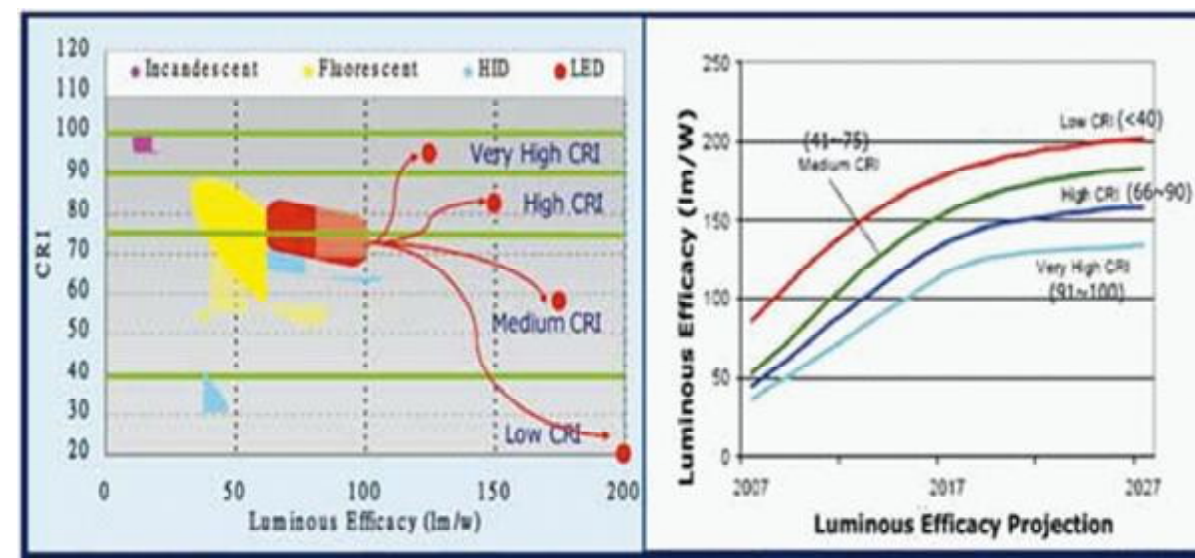


图6 LED演色性与发光效率变化图

创新模块设计须考虑三大议题

完成最佳芯片封装器件，就光特性而言已决定一大半，模块设计上所须考虑的重要问题则是热处理（Thermal Management）、电源控制和电路设计及二次光学结构设计，而此三项的设计不佳，则轻易的就能在模块系统中损失50%以上的光输出效率，就算达到每瓦150流明，在组成系统之后，就会发现终端产品只在60~70流明。

现在将通过不同方式解决上述三个问题：其一为采用高导热材作，如模块电路板、在低导热材机板上增加与空气接触面积、将LED器件（热源）分散放置或将发热电子器件分离或远离LED光源，避免使用任何低导热绝缘层来增加LED热传导过程中的阻力（热阻）。其次为电路板面采用高反射率绝缘漆来增加向下光的反射，以高效率的定电流控制器件减少电源消耗，同时采用温度控制机制调节定电流输出，作为一种保护机制，以及采用高压交直流转换电路降低变压损耗。此外，采耐久高透光性或高反射性材料做二次光学透镜或反射光学件，以专业光学仿真软件计算设计仿真最佳出光效率。

创新照明系统设计须兼顾开创/不可取代/市场性

在此结合光机电热的系统中，除选对或设计最佳LED器件，搭配最佳模块热管理及电路设计，加上使用二次光学，方能完成最接近消费者的产品设计。当然产品设计并非在此阶段才开始，而是在本文最早依据市场使用需求结论基础而来。所有系统设计的环节，都是为了最终产品目的。在创新LED照明框架下，终端产品本身必须具开创性、不可取代性及市场性。

图8由圆形单片组成光源体组合的镂空立体灯具，虽然是欧司朗光电半导体（OSRAM Opto Semiconductors）以有机发光二极管（OLED）设计而成的概念，但此概念在目前是可以商业化且充分兼顾LED照明功能的优越性，以及对热对流和热传导的设计考虑。至于日本Panasonic电工所设计的薄型下照灯（图9），也具备一般传统光源所无法的取代性，超薄的尺寸透露轻巧的视觉感受，若采用AC LED更可将厚度再薄型化，当然热处理上必须考虑散热面积、表



图8 欧司朗OLED概念照明(资料来源: Panasonic电工)

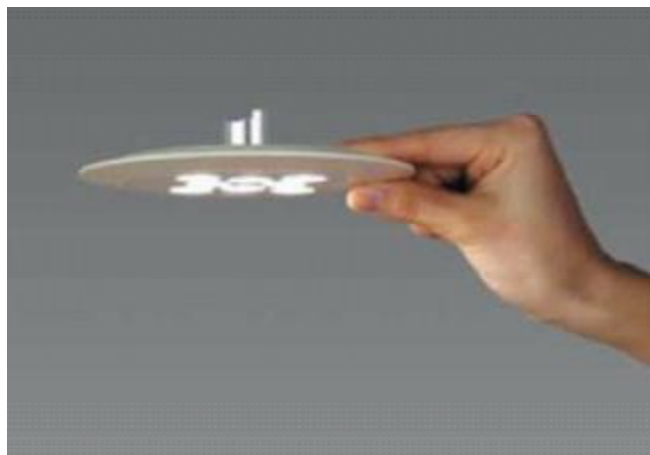


图9 Panasonic电工开发的薄型下照灯

面材质的应用处理，加上空气对流设计，藉以降低空气接触面的热阻，加速散热效果。

至于户外照明、建筑照明、特殊照明如养殖农业、医疗等其它LED照明应用创新设计在基本上在光源封装上要研发创新的部分差异不大，而是在模块设计、电源电路控制及光学机构设计，各有其使用环境限制、波长独特性，仍需LED研发人员努力去开创。■

光学篇

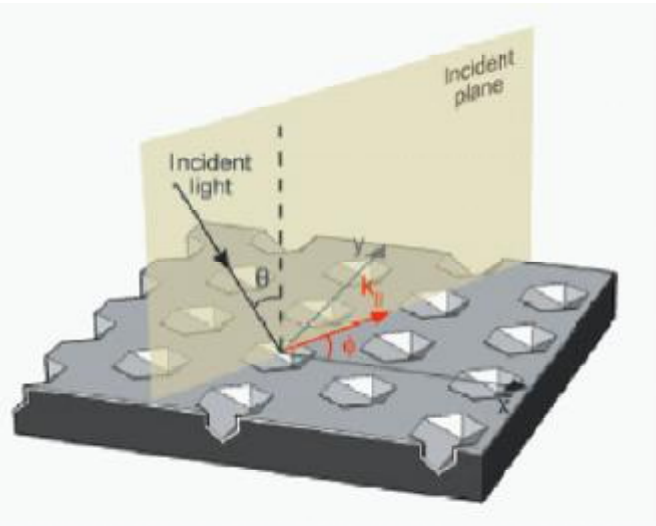
P54 新闻 · NEWS

P56 技术 · TECHNOLOGY



宽带等离子系统登场

美国科学家最近采用软性干涉光刻技术(soft interference lithography, SIL), 制作出高质量的周期性金属纳米结构, 且该结构的对称性可以透过设计加以调整。这种二维的等离子晶体(plasmonic crystal)可望应用在薄膜光伏组件、发光组件及光学开关等领域中。



等离子学是光子学中的新兴课题, 它利用的是金属表面电子与光交互作用产生的表面等离子(surface polariton plasmon, SPP)。能提供SPP的金属及金属-介电质纳米结构是继平面波导(planar waveguide)及光子晶体(photonic crystal)结构之后, 又一种可以用来导引及操控光的系统, 因此吸引了许多研发力量。

西北大学的Teri Odom等人利用软性干涉微影术发展出一种低成本、大面积的纳米制造方法, 可以制作出具有三维单位晶胞及晶格对称性的二维等离子晶体。这种金属纳米结构组成的数组可以将光局限在单位晶胞的边缘。

研究人员首先制作出面积达平方级的低对称性(如菱形)晶格, 然后利用SIL制作出周期可小至400 nm而特征尺寸只有200 nm的等离子晶体。他们量测了各个角度的反射频谱, 以绘制能带结构, 得到的色散关系类似光子晶体, 并可据此判断此结构局限入射光的条件。Odom指出, 经由妥善的设计, 这种大面积的纳米结构可以产生极强的电磁场, 并且在相当宽的频率范围困住入射光。

该小组接下来将研究如何将此宽带等离子基板以及其能强化光-物质交互作用的特性, 落实在薄膜光伏组件等应用中, 希望得到能在更大的波段及角度收集太阳光的太阳能电池。

日本滨松光子公司安装光学器件生产系统

作为一家光电子设备与测量仪器制造商, 日本滨松光子公司近日已经与日本佳能资讯公司(Canon Marketing Japan)就安装一套Obducat NIL系统签署订单。NIL系统将用于产品开发和光学设备的试生产。滨松光子之所以选择与Canon Marketing Japan合作, 是因为后者能提供优质压印质量、Obducat工业跟踪记录以及强大的本地化支持。

NIL是一种纳米微制造技术, 利用该技术, 可以将由电子束直写(e-Beam Lithography)或聚焦离子束(FIB)技术制备的模具的纳米结构通过“印章”的办法转移到基底材质上。纳米压印技术应用领域非常宽广, 比较典型的应用包括: 生物微流道, 光子晶体、OLED、OTFTs、亚波长光学元器件等的纳米微制造等。

日本滨松光子公司为全球的科研和工业用户提供各种光学技术产品, 如光半导体、感光电子管、光源、成像相机等。

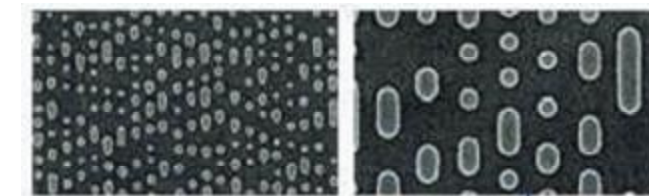
水晶光电: 单反相机用OLPF将迎来爆发式增长

2009年回顾: 水晶光电的产品主要应用于手机和数码相机等电子消费品, 全球金融危机抑制了电子消费品的需求, 预计手机与数码相机的出货量都是负增长。预计公司2009年营业收入微幅增长, 主要得益于传统产品市场份额的提升以及新产品(单反相机用OLPF(光学低通滤波器)与“晶圆光刻”滤光片)开始放量。预计今年净利润增长20%左右, 主要得益于公司控制成本的努力以及税率从24%降至15%。

我们提高2009~2011年公司每股收益为0.65元、0.98元、1.35元, 对应动态市盈率为55、37、27倍, 鉴于公司未来几年的高速增长前景, 我们维持公司“推荐”投资评级。

新光盘记忆容量为蓝光光盘8倍 预定2012年实用化

Pioneer公司的新型光盘, 采用蓝光光盘(Blu-ray Disc, BD)读写用的蓝光激光, 可使单片光盘的记忆容量提高为8倍。在仅可1次读写的光盘中, 则成功开发出100 Gigabyte类型的光盘片。设定其用途为单片就能容纳整部连续剧或容量较大的三次元影像等。该公司目前已经确立制作具有200 Gigabyte和100 Gigabyte容量的录像专用光盘, 和100 Gigabyte光盘读取相关的技术, 应用的是称为“近场光学(Near-field Optics)”的技术。



将孔穴(pit)长度控制在一般蓝光光盘(如右图)的1/3(两张皆为放大5万倍的相片)实现高密度化的记忆容量

近场是指光源的对物镜片(lens)极为接近光盘表面时, 由于反射等光学作用, 在光盘上会出现比蓝光激光具有更微细波长特性的特殊光的现象。利用此原理, 新型光盘数据读写的记录孔长度可缩小为蓝光光盘的1/3达到53纳米, 实现高密度化的记忆容量。

蓝光光盘中光源镜片和光盘的间隔为0.2 mm, 近场则为20纳米。由于是近乎密接的技术, 附着在光盘表面的微细杂质都会妨碍到数据的记录和播放, 因此产品实用化是目前困难的课题。

在光盘用光源方面, 各家制造商在蓝光光盘上所采用的蓝光激光, 事实上将成为最终的选择。较蓝光激光405纳米波长短的紫外线, 由于功率过高, 会使光盘溶化, 并不适合作为光源。

Pioneer公司以2~3年为目标, 预定于2012年将近场光盘和驱动装置实用化, 并积极投入当初被称为“ROM(Read Only Memory)”的录像专用产品。此后, 只能1次记录的“光盘-R”, 最后将成为可无限次读写的“光盘-RW”产品。

阿凡达热潮带动 蓝光3D产品将成2010年焦点

3D电影阿凡达(Avatar)靠着栩栩如生的3D特效成功掳获全球影迷, 挟着电影热卖气势, 3D影像显示技术顺势跃居3D技术的主流发展方向, 国际家电大厂亦趁着热潮同步推出3D电视产品, 意欲透过强力营销手段将3D技术导入下一代家庭娱乐设备, DIGITIMES Research分析师叶骏逸预测, 2010年蓝光3D(Blu-ray 3D)产品也将成为市场关注重点。



叶骏逸说明, 蓝光3D规格由蓝光光盘协会(Blu-ray Disc Association, BDA)在2009年12月17日正式制订完成, 并已对外公布蓝光3D规格书(Specification Book)ROM 3.0, 内容针对3D影片的影像数据存储、影像译码播放、影像数据传输与影像显示接口制订细部规范, 为符合播放蓝光3D规格内容的基本要求。

凭借蓝光3D规格的芯片升级需求方向, 叶骏逸进一步说明, 大致可探知相关蓝光3D芯片技术发展趋势, 在多视点视频编码(Multiview Video Coding, MVC)方面, 数据译码规格需要立即升级, Full HD 2CH部分, 则有赖影像处理能力的持续提升, 最后, 在传输接口方面, 支持3D显示的HDMI 1.4规格, 则成为影音传输不可或缺的标准接口。

全球蓝光3D芯片开发企业, 目前以无晶圆厂(Fabless)IC设计与旗下具备家电产品线的整合组件制造商(IDM)为两大研发中心。IC设计公司目前以博通(Broadcom)进度最快, 至于搭配自身产品线研发蓝光3D芯片厂商则以Panasonic与Sony的进度最为领先。■

值得关注的一些新技术和新产品

文 / 辛企明 (北京理工大学)

【摘要】由于受到金融危机的影响，我国传统的光学玻璃球面和平面零件生产量减少，很多企业，特别是劳动力密集型的中小企业，面临困境。因此，提升光学加工产业的技术水平和调整产品结构已成为我国光学加工产业刻不容缓的任务。作者分析了消费类光电产品最主要的发展趋势和我国光学加工产业的现状，提出了值得我国光学加工产业关注的几个新技术领域和近年来发展较快的消费类光电新产品。

【关键词】非球面零件；衍射光学零件；精密模压技术；光电新产品

1. 消费类光电产品的发展趋势

消费类光电产品在最近二、三十年的发展和变化是非常巨大的。新技术和新产品的发展可以用“日新月异”来形容。我认为对于消费类光电产品来说，最主要的发展趋势有三个：小型化、集成化；半导体新光源的迅速发展和大量应用；新产品研发周期大大缩短，产品更新快。

消费类光电产品正在步电子类消费产品的后尘，组成产品的零部件从大而分散发展到小而分散，最后发展到集成。我们

可以从图1和图2中拍照镜头的演变，清楚的看到这一发展进程。

2. 光学加工行业的现状

我国光学加工产业，特别是传统的玻璃球面和平面零件的加工，在最近二十年得到迅猛的发展，可以说已成为传统的玻璃球面和平面零件加工的大国。另外在大口径天文望远

镜精密非球面、超光滑表面加工、高精度平面加工等高精度光学加工方面也取得了明显的进步。

由于手机照相光学模组、PC相机、光盘读写头和LED光源等产品需求的迅速增长，小口径光学塑料非球面零件的需求量越来越大。

但是，由于受到金融危机的影响，数码相机、望远镜和民用枪瞄镜等产品市场的缩小，国内企业拿到的国外订单减少。传统的光学玻璃

图2 下一代的VGA手机照相模组^[1]
下一代VGA手机照相模组的成像器件封装和镜头装配都是在晶圆片级进行的。

球面零件生产量减少，很多企业，特别是劳动力密集型的中小企业，面临困境。因此，提升光学加工产业的技术水平和调整产品结构已成为我国光学加工产业刻不容缓的任务。

3. 新技术

今天，当你走进现代光学精密模压车间的时候，你会惊人的发现，在一个不大的厂房内，有一两个操作人员用几

台模压机每天可以生产数以万计的、直接可以进入装配的精密光学透镜。同时你会发现这些透镜或零件的表面居然是过去无法制造的、复杂的高次非球面或是具有微结构的衍射光学元件、或者是微透镜或微棱镜的阵列。而应用这些零件的产品就在我们的周围，如数码相机、数码摄像机、可拍照手机、光盘驱动器、条形码扫描笔、投影机和激光打印机等等。当然它们的应用远远不至这些。发展非球面和衍射光学等新技术的主要驱动力是为了提高系统的成像质量和简化系统的结构。

由于现代光学精密模压技术可以大批量的生产高精度的新型光学零件，因此像非球面和衍射光学表面等一些用传统方法不能加工的表面得到越来越广泛的应用。从而不仅提高了系统的成像质量，而且简化了系统的结构，减小了系统的尺寸和重量。促进了光电器件的小型化和集成化。

现代光学精密模压技术以光学塑料和光学玻璃为主要材料，由于材料的性质有很大的差别，所以模压的方法也不同。当然它们的精度要求和应用领域也不同^[2]。

3.1 非球面技术

3.1.1 光学塑料非球面

今天，光学塑料非球面零件已经在手机照相模组等消费类光电产品中得到广泛的应用。光学塑料非球面零件的精密模压技术已经有专门的著作论述^[3]，并且被越来越多的技术人员掌握。目前，光学塑料非球面制造技术的两个明显的趋势是：

a. 研发和采用新材料

新研发的光学塑料主要是为了提高光学塑料的光学特性、耐热特性和机械特性。

ARTON是具有非常好的物理特性、光学特性、耐热特性和机械特性的一种新材料。在热塑性树脂中，ARTON的比重最轻，吸水率很小，优于PMMA。ARTON的折射率 $n_d=1.512$ ，阿贝数为57，有良好的透过率。ARTON的双折射率比PC小，耐热性也好于PMMA和PC。它的拉伸强度优于PMMA，弯曲弹性模量优于PC。因此ARTON很适合于制作非球面透镜。

另一种新材料是环烯烃共聚物（cyclic olefin copolymer，简称COC），它是环烯烃与乙烯或丙烯的共聚物，商品名有

日本宝理的Topas（TOPAS Advanced Polymers）和日本瑞翁的ZEONEX和ZEONOR等。与PMMA相比较，COC的热稳定性和抗湿能力要好，折射率要高 $n_d=1.533$ ，而且几乎不受温度和波长的影响。它的化学稳定性好。从近紫外、可见光波段到近红外光都有很好的透过率（91.2%）。用它复制精细的表面轮廓。它被用来制造高密度光盘基材、f θ 镜头、车载用CD的pick-up镜头、投影电视大中口径镜头和衍射光学元件。

E48R和480R是最常用的COC材料，其特点为：

- (1) 密度小，比PMMA和PC约低10%。
- (2) 饱和吸水率小，几乎不吸水。
- (3) 由于含有极性和异向性小的单体，双折射率小。
- (4) 属高耐热性透明树脂，玻璃化温度达140-170℃。
- (5) 容易注射成型，具有优良的复制性，故产品质量高。
- (6) 机械性能优良，拉伸强度，弹性模量比PC高。
- (7) 介电常数低，特别是高频性能好，是热塑性塑料中介电性能最好的材料。
- (8) 耐擦伤性良好。
- (9) 几乎不透水蒸汽，可应用于要求防湿的场合。

b. 大矢高、陡峭非球面和自由曲面

在光电新产品中，另一个明显的趋势是越来越多地采用大矢高、陡峭非球面和自由曲面，图3是在投影系统中采用的大矢高、陡峭非球面。

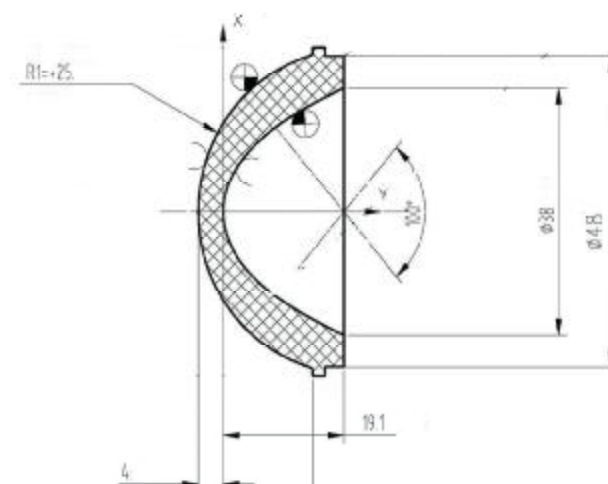


图3 大矢高、陡峭非球面

在加工制造这种大矢高、陡峭非球面和自由曲面时，我们会在表面面形的检测、模芯的制造、注射成型的工艺和陡峭非球面的镀膜等技术领域遇到难题。

3.1.2 光学玻璃非球面

单件或小量的玻璃非球面零件一般用研磨抛光方法制造，要大批量生产玻璃非球面零件的话，就一定要采用精密模压的方法。

3.1.2.1 研磨抛光

国内已经有许多专门加工玻璃非球面的铣磨机和抛光机床。研磨抛光方法的局限性是：

- 适合于单件或小量生产，成本高。
- 表面面形矢高不能太大
- 无法制造小零件

3.1.2.2 精密模压成型的方法

玻璃和模具是在等温下加压，所以称它为等温加压法。用这种方法可以容易的得到形状精度高的零件，也就是说，能精密复制模具的表面。但是这种方法需要较长的加热和冷却时间，因而降低了生产的效率。在玻璃非球面模压成型法中，虽然一般是预先准备好玻璃的预制件（预先成型的玻璃零件），将它加热软化和加压成型。但正在研究最后能将从熔融炉中流出的玻璃直接地进行精密成型的方法。

为了减少模压零件成型后的收缩，可以采用两次模压的方法。第一次在软化点附近模压，并且使上下模之间留有很小间隙，以便第二次在转变点附近再次模压。

从模具材料选择的难易程度或延长模具寿命的观点出发，要开发在较低温度下（600℃左右以下）有可能模压成型的玻璃材料——低转变温度环保玻璃。能廉价的制作预制件，不含对环境有污染的物质（PbO, As₂O₃）等也成为开发玻璃材料的条件。

图4是成型方法和成型时所用的模芯材料^[4]。

3.2 衍射光学技术

3.2.1 衍射光学零件的性质

光束通过一个小孔或狭缝之类的光阑时，会出现光束偏离直线传播的情况。我们把这种偏离几何光学直线传播规律的现象称为光的衍射。衍射是光的波动性的基本现象。由于光的波长较小，只有线度尺寸很小的光阑才能出现衍射现象。

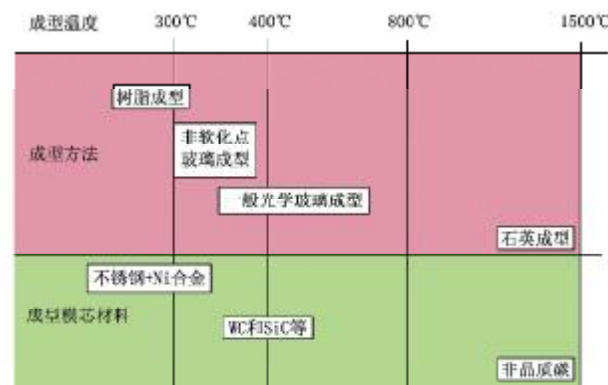


图4 成型方法和模芯材料

衍射和反射与折射不同，入射光通过衍射表面时能产生多束光线，把它称为级次。衍射表面结构的性质决定了不同级次衍射光的相对强度。

光波通过具有对称轮廓的衍射表面时，大部分是零级次的非衍射光。高级次的光是对称分布而且具有相同的强度。改变轮廓的形状，也就是改变沟槽的角度和形状，那么大部分的光能就会导入某一特定级次，如第一级，这就称之为“闪耀”。

回转对称衍射表面可以用下面的位相函数表示：

$$\Phi(r) = \frac{2\pi}{\lambda_0} (s_1 r^2 + s_2 r^4 + s_3 r^6 + \dots)$$

式中r是径向极坐标，λ₀是设计波长，s₁, s₂, s₃—是系数。

衍射光学元件可以分连续轮廓型（Kinoform）、二元型和全息型三种。图5所示是连续轮廓型和二元型衍射光学元件。

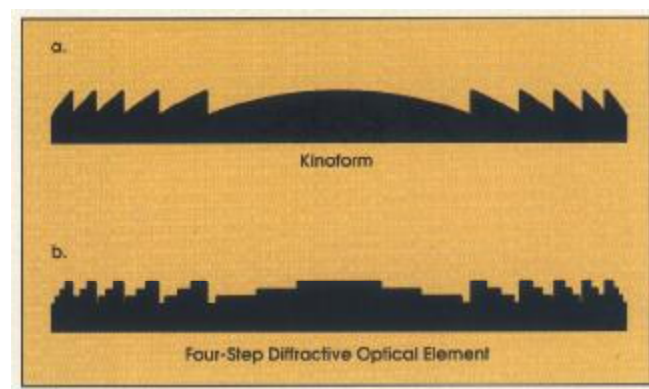


图5 衍射光学元件

不管它们叫什么名字或用什么方法制造，衍射光学零件和折射光学零件有着相同的特性，如：焦距、色散和像差贡献等。它们与衍射零件的形式无关。零件特定的形式仅仅影响衍射效率——进入某个衍射级的光强度。

制造技术的发展是刺激衍射光学发展的一个重要因素。二元光学、金刚石车削和激光直写系统等制造技术使设计者能控制透镜的位相函数，从而使零件具有足够高的衍射效率。事实上，设计合理的表面凹凸层能使设计波长的一级衍射效率达到100%。

3.2.2 衍射光学元件的应用

衍射光学广泛的应用于头盔显示器、激光扫描、宽波段成像、高速度数据传输的光学互连、光学存储、目标扑获系统的光学校正器、复杂光学系统的精密测试和光谱仪等系统中。

衍射光学元件与折射光学元件相结合，用来校正色差。混合透镜可以减轻系统的重量，或用一种材料就可获得消色差透镜。折衍混合元件还可以用来提高塑料光学零件的热稳定性。

图6是Erfle目镜和折射-衍射混合目镜的比较。

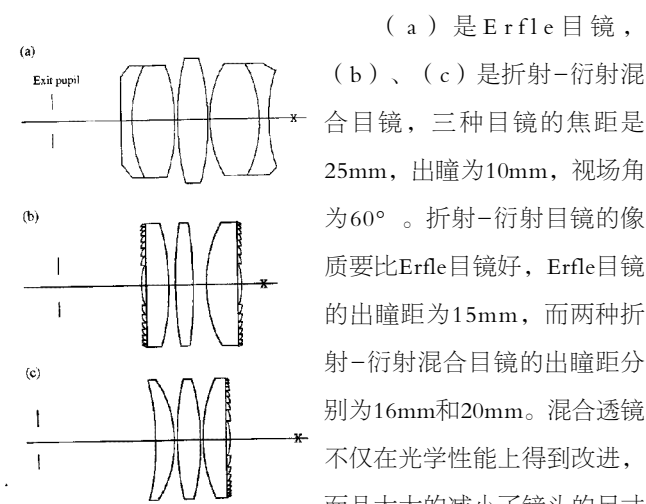


图6 Erfle目镜和折射-衍射混合目镜

对一个特定的光学问题，判定是用衍射还是折射光学元件取决于许多参数，如光源的光谱、光学作用、所需要的效率以及容许的杂光等。衍射光学提供充分的设计自由度，

它能非常正确的产生任意波前。在许多应用中，主要的缺点是对波长的强烈依赖性。因此，衍射光学元件通常随激光光源一起使用，以及用于非传统的成像任务，如光束成形、散射、扇入扇出元件、滤波器及探测器等。

3.2.3 衍射光学零件的制造方法

制造母模的方法有光学和电子束平版印刷，激光图形生成法（LPG）以及单点金刚石车削（SPDT）等方法。在光学和电子束平版印刷中，用一套掩模板通过多步的制造工序得到阶梯形表面以接近所需的面形。用这种方法制造二元光学元件。

激光图形发生器可产生二元的或连续的闪耀浮雕型衍射光学元件。激光束被聚焦成直径为0.5 μm的光束，使光致抗蚀剂的药膜曝光。为了形成连续闪耀结构，激光光强在扫描时是连续变化的。用LPG加工得到的表面粗糙度小，衍射效率的主要制约因素是由于会聚的激光束有一定的大小，因而使得各带区边界有弧状边缘，它们的衍射效率在93%至95%之间。

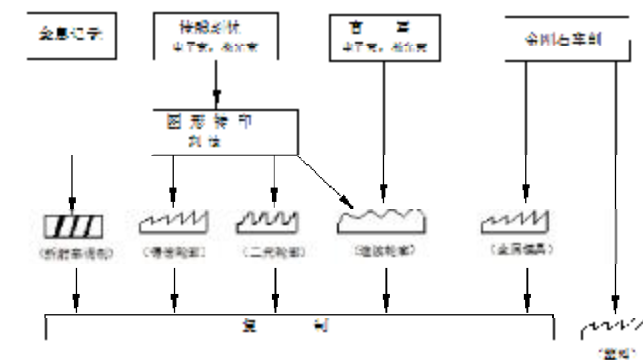


图7 衍射光学零件的制造方法

单点金刚石车削是制造非球面和Kinoform型衍射光学表面时比较常用的一种方法，它避开了平版印刷技术的二元特性。用该方法不仅可以在塑料和晶体表面直接车制非球面和衍射光学元件，而且可以用车削的模芯大批量的模压光学塑料和光学玻璃零件^[5]。单点金刚石车削零件的衍射效率可以达到97%—99%。

4. 近年来发展较快的消费类光电新产品

4.1 微型投影机

微型投影机一般是指重量轻，亮度在10—200流明，体积小，可以随身携带的投影机，这种移动投影机被认为是投影的未来希望。市场调研机构PMA预测，以个人移动为主导

的新兴消费投影产品市场（包括游戏/个人投影机、手机投影机、玩具投影机）将在近几年中迅速崛起，4年内将成长40倍。微投影机可分伴侣式和内置式两种。

搭载移动投影技术的手持式系统产品可将影像投射在墙壁、衣服或是任何可投影的地方，满足需要实时且随地投影的影像需求。虽然技术的成熟度仍有将提高，但似乎移动投影的梦想已经不再遥远了。

在微投影机中采用了LCD、DLP或LCoS成像器件，LED或激光光源以及非球面镜片。

4.2 短投距投影机

短投距投影机可以在短至8cm的距离投射80英寸的影像，分别可以将它挂在墙或天花板上，也可以放在台面上、背投或垂直上下投射在墙面。特别适合于教室或小型会议室使用。能提高屏幕的照度，节省大量空间和避免因有人站在投影机前面把影像遮盖。

短投距投影机中的关键是镜头的设计和自由曲面的设计和制造。

4.3 大屏幕投影电视

大屏幕投影电视有两种新产品超薄投影电视和采用LED光源或激光光源的大屏幕投影电视。

4.3.1 超薄投影电视

富可视公司生产的机身的前后厚度17cm的DLP背投电视已经投放市场，JVC公司研发成功的内置新型光学引擎的60英寸壁挂超薄背投电视厚度仅为27cm。他们都采用了非球面或自由曲面反射镜。

4.3.2 采用LED光源或激光光源的大屏幕投影电视

最近，在投影机和大屏幕背投电视中正在采用LED光源以替代原来的UHP灯，使光源的寿命大大提高。图8是采用

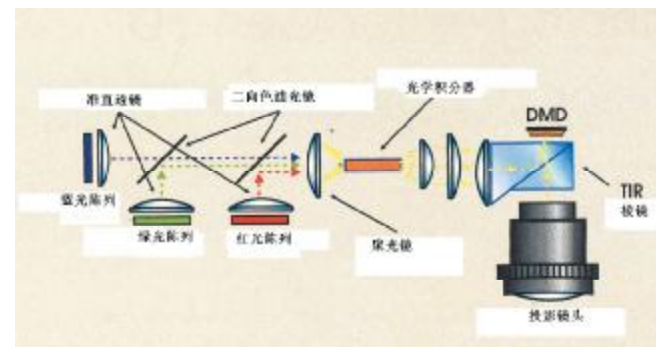


图8 采用LED光源的DLP光引擎

LED光源的DLP光引擎的示意图^[6]。

4.4 LED光源

LED目前主要的应用领域如下表所示。

分类	应用
一般亮度	室内显示、指示灯、各种仪表照明装置、电器遥控器、自动门等。
高亮度	户外广告牌、交通标志、汽车灯具、液晶显示背光源、精显背投光源、微投影机光源、路灯等。

以路灯照明市场为例，2008年度全球LED路灯照明市场规模约91万盏，其中大陆地区即约有45万盏的装置需求，占全球总装置数量的近五成，从2008年至2012年为止，全球LED路灯产值的年复合成长率将达15%，预估至2012年时，该年度产值将会是目前目前的4.5倍之多，显示未来几年全球各地LED路灯市场的成长动能将甚为强劲。

LED是半导体平面发光光源，发出的光线的发散角接近180度，而且是不对称光束。因此，一定要使用光学透镜或反射灯碗对光束整形，使其成为集中在某一张角内的均匀光束。这个任务当然只有非球面才能完成。

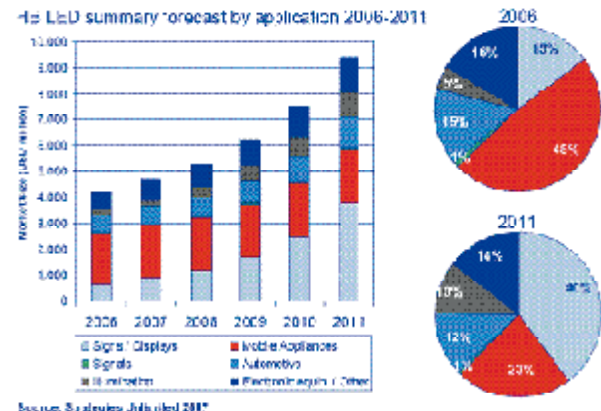


图9 2006-2012年高亮度LED市场下游应用的比例结构。

4.5 电子调焦和电子变焦透镜

通过电压的调整，改变介质的折射率（液晶透镜）或面型（液体透镜），从而改变透镜的焦距，与传统的机械调焦和机械变焦透镜相比，电子调焦和电子变焦透镜具有体积小、重量轻、低能耗、低成本、调焦迅速精确等优点。

电子调焦和电子变焦透镜的研究多集中于液体透镜和液晶透镜，其中液体透镜发展更快，基于电湿润法的电子调焦液体透镜技术已经实用化。

4.5.1 电湿润法液体透镜的原理

电湿润法液体透镜的原理如图10所示^[7]。

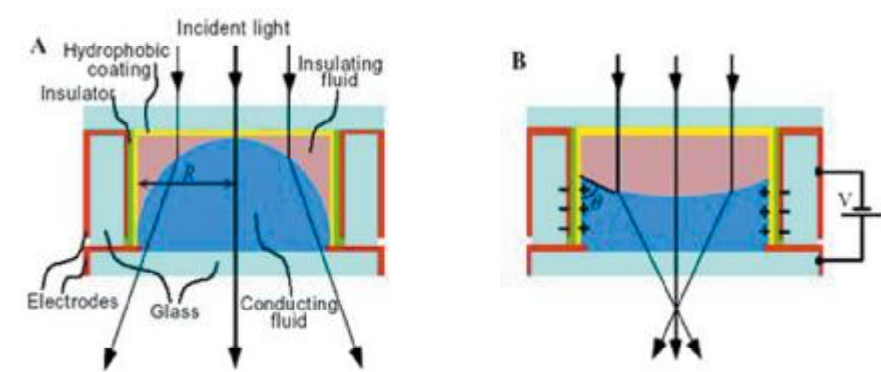


图10 电湿润法液体透镜的原理

透镜由不相混溶的导电液体（水溶液）和绝缘性液体（油）构成。当电极二端加电压时，导致固体/液体界面与液体/液体界面夹角 θ 改变，即液体/液体界面面形和透镜焦距改变。当电压连续变化时，透镜的焦距也将连续变化。

4.5.2 电湿润法液体透镜需要解决的问题：

电湿润法液体透镜需要解决以下问题：

- 1) 透镜焦距与电压关系的数学模型；
- 2) 导电性液体和绝缘性液体的配方；
- 3) 使用光滑的防水层，确保液体表面的可逆性；
- 4) 透镜定中。

4.5.3 发展现状和趋势

电湿润法液体透镜研制较为成熟的有法国的Varioptic公司和荷兰的 Philips Research Eindhoven公司，他们均已用液体透镜研制出了可调焦手机相机。

液体透镜今后的研究主要集中在以下几个方面：

- 1) 更大的光焦度变化范围，实现大变焦比的具有电子变焦光学系统；
- 2) 更大的通光孔径；
- 3) 更好的定中方法；
- 4) 更宽的工作和保存温度。 ■

【参考文献】

[1] Giles Humpston. VGA Imagers in Camera Phones. PHOTONICS SPECTRA, March 2008
 [2] 辛企明 张治全, 现代光学精密模压技术及进展. 现代光学与光子学的进展 第二集 天津科学技术出版社2006年1月, 387-408

[3] 辛企明. 光学塑料非球面制造技术. 国防工业出版社. 北京, 2005.1

[4] Rudiger Hentschel; Bernhard Braunecker; Hans J. Tiziani Advanced Optics Using Aspherical Elements. SPIE Press Book, 2007, 260

[5] Qiming, XIN Hao, LIU Pei, LU Feng, GAO Bin, LIU. Molding Technology of Optical Plastic Refractive-diffractive Lenses. Proceedings of SPIE vol.6722

[6] D.J.Segler. LEDs in High-Definition Television. PHOTONICS SPECTRA, Oct. 2007, 65

[7] B. Berge, J. Peseux, Variable focal lens controlled by an external voltage: an application of electrowetting, Eur. Phys. J. E. 3, pp159-163, 2000

【作者简介】

辛企明，出生于1939年，男，江苏无锡人，1960年毕业于北京工业学院（现为北京理工大学）光学仪器系。北京理工大学教授，长期从事光学制造技术的教学和研究工作。1984-1986年在美国亚利桑那大学光学科学中心做访问学者。1994-1996年担任北京理工大学光电工程系副主任，主持本科生和研究生教学管理工作。至今发表论文70多篇。主编《光学零件工艺学》，《粗磨机械化加工工艺学》等大学教材、美国国际光学工程协会（SPIE）会议文集《Proceedings of SPIE, Volume 3557》和《Proceedings of SPIE, Volume 4231》。主编的专著《近代光学制造技术》得到国防优秀科技图书基金的资助，1997年由国防工业出版社出版，获北京理工大学优秀教材一等奖。专著《光学塑料非球面制造技术》获国防优秀科技图书基金的资助，2003年由国防工业出版社出版。现任成都奥晶科技有限责任公司副总经理，任中国光学学会光学制造技术专业委员会副主任委员。美国国际光学工程学会（SPIE）会员，兼任SPIE北京理工大学学生支部专业顾问（Faculty Advisor）。2005年被聘为西安工业大学兼职教授。



见证中国LED成长 创造企业全球商机

——专访中国国际光电博览会（CIOE）执行副主席兼秘书长杨宪承先生

在国际金融危机爆发前，LED应用领域的增长重点已经从国外开始向国内逐步转移，特别是在特种照明、亮化工程、路灯应用等方面。半导体照明应用面临大发展的机遇，这个机遇对国内LED产业发展来说，不仅是产业和经济规模的扩大，更重要的是一个抓住二次创新、建立自主知识产权体系的重大机遇。

在当前半导体照明应用蓬勃发展的历史性时期，一方面是在传统的技术领域对自主知识产权的突破空间有限，并且相当一部分重要的国际核心专利也即将面临失效；另一方面，则是产业发展的重心开始后移，后应用领域量大面广，且各自存在互不相同的技术突破区间和不同侧重

点，建立我国在半导体照明应用领域的自主知识产权体系正当其时，而这个目标的实现，必须建立在全行业、全方位、持续不断的科技创新工作基础上。

两院院士、中国光电产业奠基人之一的王大珩先生曾评价“中国国际光电博览会（CIOE）为中国光电产业打造了很好的高新科技平台”。走过十年辉煌历程的中国国际光电博览会，在半导体照明应用产业领域是最具有权威和影响力的展会。在第11届光博会期间，《中国科技财富》杂志记者专程前往深圳，采访了中国国际光电博览会执行副主席兼秘书长杨宪承先生。

LED照明行业强势而上

中国科技财富：请结合光博会平台谈谈您对LED照明应用产业的一些观点和看法？

杨宪承：光博会开始涉足LED领域，是在2001年。根据这几年做LED展的经验，关于LED照明应用产业的问题是在国家节能减排里很重要的一块。LED还处在技术革新中，这是一个问题。还存在另一个问题，就是成本比较高，普及起来有困难。

“十城万盏”半导体照明应用工程，第一期是16个城市，第二期又推出21个城市，表明政府在发展LED方面的决策，现在各示范城市都在进行试点，深圳就拿出一两个地区，包括这次世界大学生运动会，场馆全部采用的LED照明。所以在应用方面，因为政府的立项、政府的介入和政府的引导，LED照明将以强势的冲击力进入市场。

另一方面，尽管LED照明节能前景非常好，但以现在的产业情况来看，一些光源的技术难点及其造价是目前产业急需解决的问题，这也是我们在展会同期举办“2009LED照明技术及发展论坛”，对LED照明进行技术研讨的原因，就是要追求技术上的完善与革新。这次论坛，我们邀请来20多位嘉宾，都是国内顶尖级的专家来讨论，希望通过技术上的完善和革新来降低成本。

中国科技财富：CIOE2009展会上的LED展览主题与往年有何不同？从规模上有什么不同？

杨宪承：以前，光博会LED展主要在展示LED材料、LED器件、LED设备等，由下往上走。本届增加了LED封装及芯片企业，往高端发展，使得整个LED在技术上产业上呈现的比较完整的产业链。

本届展会还有一个更大的突破就是LED照明，以前光博会主要在LED屏的展示及企业方面很突出，基本聚集了国内所有知名的LED屏幕生产企业来参展，但在LED照明这一方面基本上可以说是没有的。本届展会上我们把重点集中在扩展LED照明方面，专门新增开的3号馆基本上全都是LED照明企业，以及原有的2号馆里面也有部分LED照明企业。这也是光博会未来LED展一个明显的走向，就是把应用和推广的内容作为一个重点，因为它直接关系到老百姓未来在家用照明及新光源节能方面的改善，而在“十城

万盏”工程方案里一个很重要的方面就是节能减排技术性的突破，光博会搭建这个平台，在这个层次上做一个更大的推广，这就是这届展会的特点。

中国科技财富：跟上一年规模相比如何？

杨宪承：2008年正值光博会的十周年庆典，当时LED展的参展企业是400多家，但本届展会已经新增开了一个展馆，新增了170多家都是LED照明企业，因此LED产业的参展企业共达到600多家。

中国科技财富：作为专业展会的主承办方，关注行业、了解企业、提升服务是展会基业长青的核心要素，您能否谈谈，目前LED照明行业最关注的热点话题是什么？最担忧的内容是什么？

杨宪承：其实这是一个很技术性、权威性的话题，我只是从展会这个层面来简单谈谈。因为它有些是技术层面的问题，有些是社会层面的问题，也有些是国家政策层面的问题，我们不能简单阐述，但是能从展会中看到一些东西。

比如说LED照明应用的推广，现在关键的是需要技术上的突破，现有LED的技术，亮度、使用寿命等研发问题对于未来LED照明在成本及普及方面都是关键性的问题。另外，政府现在加大推广力度，这个在展会里我们也能看到，我们和LED企业沟通时了解到，企业很希望政府能够给予他们更大的支持，包括在一些科研项目 and 科研经费上需要政府——不论是省一级、市一级哪怕县级政府对他们的支持。我们做调查的时候，企业希望这些各级政府能够给予企业更多实际性支持，比如帮助企业在技术上的辅助，政策上能够给企业一个相对宽松的环境和明确的政策性条文和法规，资金上也能给予企业一部分支持，这样作为企业才能去更深更大的研发、推广和去实现他们的价值和应用。

担忧的方面，从展会也能看到一些问题，比如说LED技术含量很高，像它的芯片、封装技术、外延片，亮度、流明照度的改变，技术含量都很高。反过来讲，它又是一个门槛很低的行业。现在珠三角LED企业有700多家，实际上里面60%—70%都是低门槛的企业，随便一个厂，几十个人的规模，以前做光管、做电子，但是现在不好做了，就

全部转向LED，他们做出的产品使用的材料、技术含量都达不到行业标准和质量要求，这种产品流向市场，必然会产生很大的负面影响，以至于整个LED产业带来不利的因素。

中国科技财富：您说的这些具体都是什么企业？

杨宪承：主要还是以中小企业居多，而且很多小企业是因为电子方面不好做，做不下去，才转向来做LED。这些小企业的产品直接冲击到LED的市场，它不是假冒伪劣，但它是低成本、低品质的东西。所以很多时候，应用的一方在购买了廉价的LED产品后，会说LED骗人，宣传可以使用10000小时，结果用了不到100小时就报废。这个问题在照明应用领域已经存在一段时间了，特别是前两年。我们去做调研，在珠三角的一些小电子厂，就在做这样的事情。这是对LED市场的损害，也是对老百姓利益的损害。对于这个问题政府怎么来管理？怎么来约束？怎么来设定这个门槛？怎么来制定这个行业的规范条例？我认为值得我们深思。

中国科技财富：您认为“十城万盏”对行业的发展能起到什么作用？

杨宪承：能够起到的作用，由政府牵头来进行一个引导，因为现在只能政府做，要达到普及还有一个距离。政府来引导，再进行规范，到最后回归到市场规律，优胜劣汰，小的不合格企业就会被淘汰，还有一种就是企业间的组合。这是一种必然趋势，因为到一定的时候，企业突破不出去，就是产品再廉价，市场也不会买单，就必然促使企业去转变。就像电子产业一样，它是慢慢地实现优化的过程，LED产业也将这样。

解析金融危机对LED产业的影响

中国科技财富：从本届展会的参展情形看，金融危机对LED照明应用产业的影响如何？在展会过程中，会不会感到金融危机对LED照明产业的影响？

杨宪承：实际上，本届光博会总展出面积反倒上年增加了一万多平米，扩充的就是LED领域。遭遇金融风暴，一开始我们心里也没底，年初的时候组委会专门组织了一个考察团，用了三个月的时间，走访了珠三角、长三角地区的230多家光电企业，了解他们在金融危机冲

击下的现状及应对措施。在拜访过程中，我们感觉到，在LED这一领域，产业相反不是在衰落，而是在不断地发展、在有力地突破。虽然也受到一些冲击，但LED产业还在持续发展，相比较而言，买家群体方面受到影响更为明显。因为有很多的LED产品，比如LED屏，并不是只在国内销售，还销售到国外，所以在国际买方面会受到一些影响。同样在LED照明方面也是。企业的产品正在转向国际市场，在国际买家方面，本届展会也同样受到了一定的影响。

国家“十城万盏”方案推出以来，LED企业的信心很高，很多省、市的示范基地都来到展会现场参观考察，很多城市都派出了政府采购团队来到展会，并向我们索要参展企业的资料，咨询哪些企业的产品质量有优势，并在现场与LED企业面对面的交流，商讨气氛十分热烈。所以整体来说国内市场比较好，比较活跃，国外市场受到一定的影响。

中国科技财富：规划中的第十二届光博会，LED照明方面的布局将会是什么样的思路？

杨宪承：LED照明将是第12届光博会的主要亮点，也会作为重点推出，这是我们结合“十城万盏”半导体照明工程必须要去完成的一个任务，因为我们更多的是要帮助企业找到市场效益，把这些企业在我们展会的平台上隆重推出，帮企业找到买家，以及促成他们在研发和技术上的合作。

第十二届光博会我们会加大力度，引进国际、国内LED知名品牌企业及他们在高端研发、封装、芯片等多领域的产品，并且还会继续举办与企业生产、产品研发紧密相关的高端技术性研讨会，让更多的企业和专家来研讨LED的技术革新和发展趋势等问题，全方位、多方面、多层次地衔接和推广LED照明产业，对产业链作更完善的拓展，实现展会作为产业平台的推动作用。

中国科技财富：好的，很感谢杨秘书长接受我们采访。通过此次对话，我们能够看到，一个展会走过十一年背后执著、专业和服务的精神。希望我们能有机会再次走访光博会，也希望LED半导体照明应用生产企业能在此寻到更多的商机。 ■

感谢有你，共赢2010

——CIOE参加2009讯石岁末总结暨答谢会



一年光通信市场的发展历程，共同探讨目前光通讯行业存在的问题和今后发展的方向。

CIOE也介绍了今年光博会期间即将呈现的诸多亮点，其中最引人注目的是2010年CIOE和环球资源进行了一系列的深度合作，在历届的光通信展、激光红外展、精密光学展、LED展等几大领域展会之外又加入了国际集成电路研讨会暨展览会，其中50%以上的展商都是外企。2010年光博会的总体展示面积为75000平米。同时每个

CIOE日前参加了2009讯石岁末总结暨答谢会，本次答谢会于2010年1月29日在深圳江苏大厦讯石总部召开，会议主要围绕全球光通讯行业在2009年的市场现状做出总结分析：其中包括运营商资本开支现状、全球光网络设备、全球光器件市场、全球光纤光缆市场、全球FTTH市场的现状分析；并对未来的光通讯市场发展做出了相关预测。

此次会议不仅是一场光通讯行业的总结交流会，同时也是一次以倡导健康生活为主的健康盛宴，从饮品、奖品到最后的自助餐无不透露出健康的主题。

参会者大多是企业中高层人士，其中很多都是CIOE的老朋友，有来自华工正源、富春江光电、恒宝通光电、大族激光、奥康光通等企业的50余人，很多老总都是百忙之中抽空前来，特别是一些外地会员，专程远道而来，期间业界资深学者陈益新教授为大家致辞。

CIOE此次参会，与各位行业专家学者共同回顾过去

领域都有一个与之相对应的专业论坛在会展中心同期举办。

最近几个月CIOE组委会相关部门在大量走访参展商、买家观众，包括3大运营商之后，正在筹备组织展会期间的现场买家B2B活动、拟定反映行业发展和重要技术创新的论坛议题。相信2010年光博会与环球资源的深度合作将迎来光博会国际化的又一次飞跃。

在沟通中大家纷纷赞扬光博会这个平台为光电行业发展所做的贡献，为大家提供很多相互了解和交流的机会，并为上中下游产业界的沟通与合作发挥了重要的桥梁作用。

作为国内最大的光电行业盛会，CIOE肩负着大家深深地信任和期待，我们很感谢大家一直以来的关注和支持，也一直坚信以大家共同发展为最终的目的。在答谢会结束之际，参会的新老朋友也纷纷表示会支持光博会的发展，一如既往的参与到这个光电盛宴中来。■

CIOE拜会电信运营商 让光通信产业链更完整

2010年1月27日,为了更好地了解电信运营商对CIOE展会以及COES(中国光电高峰论坛)的看法和建议,在中国这个最大光电展会平台上把整个光通信上、中、下游产业链整合起来, CIOE市场部和中国光电网一行4人拜访了中国电信广东省分公司、中国电信广东省和广州市研究院,以及中国移动广东分公司,与电信运营商展开了近距离交流,从而更直接地了解他们的需求和最新动向。

运营商关注材料和器件发展

由于CIOE是从光器件和材料商发展起来的,参展的主体主要是这方面的企业和观众,之前并没有引起运营商们的强烈关注,但随着国内FTTx的大规模铺设,运营商已经不满足与设备商的交流沟通,开始关注其更上游的材料和器件的最新发展动态。

中国移动广东分公司规划技术部的李学敏表示,“目前我们对新材料和器件的发展比较感兴趣,这一点与之前有所不同。”由于FTTH属于光纤驻地/接入网范畴,不同与骨干网和城域网,FTTH需要大量的材料、器件以及配套产品,比如说光纤冷接子、分光器、面板、防潮防水铺设架以及ODN系统等,“这使得我们对CIOE更加关注,同时也希望CIOE未来能更多地关注和吸引FTTH用的高水平配件企业参展。”

中国移动:今年准备大力推广FTTH

按照新一轮电信重组的方案,中国电信收购原中国联通CDMA网络的资产和用户,原中国联通与中国网通合并,中国卫通的基础电信业务并入中国电信,中国铁路通信网络调度的指挥权和管理权将移交铁道部,固话及宽带等业务归中国移动所有。2009年12月,中国移动正式合并铁通固网,中国铁通的正式并入,意味着

从2008年5月开始的新一轮电信重组正式落下了帷幕。

业界多数意见认为,铁通并入移动,将使移动进入心仪许久的固网宽带领域,也意味着中国移动FTTH计划真正启动,就在去年底,中国移动启动了自身的首次FTTx集采,据称2010年第一季度建设量将达300万线。

据了解,2009年12月进行的中国移动FTTx集采招标涉及GPON、EPON两个领域,依照“两者并重,优选GPON”的原则展开,2010年第一季度建设量将达300万线。作为我国首次GPON规模集采招标,这次招标也成为GPON领域诸厂商在国内的第一次公开比拼,阿尔卡特朗讯、爱立信、华为、烽火、中兴通讯等厂商均参与到份额角逐之中,有消息人士透露,其中华为和爱立信都占有较大份额。

李学敏透露,今年中国移动FTTx的建设策略是“先覆盖,后业务”,并且将市场定位于高端客户,力图以“差异化”竞争优势区隔中国电信和中国联通。由于广东客户对资费并不敏感,对质量敏感,“因此我们比较关注FTTH高端产品和相关供应商。”同时李学敏指出,希望能够在CIOE现场寻找到“能提供安全、高可靠和高质量综合解决方案的供应商。”

以FTTH常用的光纤冷接子为例,李学敏表示希望能够在展会上看到有实力的大厂商,其他如现场快速端接的光纤快速连接器、保证PON网络可靠稳定畅通的PLC光分路器、户外柜、楼道/室外网络箱产品以及端到端的ODN一揽子解决方案也是他们关注的重点。

中国电信:注意力将从FTTB转向FTTH

中国电信股份有限公司广州研究院、广东省电信有限公司研究院网络发展研究部的项目经理马培勇表示,之前中国电信大力推广FTTB,但由于FTTB设备运维

比较麻烦,加上技术和市场需求的变化,现在开始直接转向FTTH。虽然电信目前在大量铺设千兆网络,但同时也对10G EPON下一代接入技术倾注极大地关注,尤其是对某些实用性技术问题的解决,因此他重点谈了以下几方面的问题:

一)、10G EPON产业链的成熟度问题

1、尽管目前10G EPON标准已经在去年问世,但是在更大的分光比(1:128)方面仍不成熟,目前是1:64,同时跟光功率预算不足有关,当然也跟光模块有关。

2、10G EPON不同厂商不同产品的兼容问题或互通问题。

3、芯片的成熟度还有待商榷,同时也希望进一步了解EPON/10G EPON/GPON芯片产业链成熟情况。

二)、PON本身对传统业务的支持程度

由于PON采用协议与传统电话协议不同,导致部分业务无法实现,比如公共电话计费、热线电话,当然某些功能也可以放弃,但如果容易解决,还是建议保留。

三)、对配套ODN的认识仍比较浅显

目前楼内光缆的布线、分纤、接线、配线等问题仍是比较多的,该领域的研究仍是比较少和杂乱的。



CIOE一行与运营商代表进行积极交流

四)、FTTH网络安全问题

目前FTTH终端是融合在一起的,ONU在用户家,在核心层/网络交换方面是两套系统,ONU IP化到电脑,这样

可能会导致黑客攻击的案例,对语音网络安全的问题要引起重视。

“目前中国电信准备上马FTTH,但是需要解决上述问题。”马工表示,今年广东省新建区全部采用PON技术,但是仍是以FTTB为主、FTTH为辅,“预计今年广东全省铺设量将在百万级,全国在千万级。”

三网融合将是大势所趋

1月13日,国务院总理温家宝主持召开国务院常务会议,决定加快推进电信网、广播电视网和互联网三网融合的步伐。

而FTTH网络能够将过去基于不同线路和设备的视频、互联网、电话等服务融于一体,同时FTTH网络支持更远的传输距离。光纤网络的中继距离为20公里以上,而此前的电线网络的中继距离只有2.5公里。这不仅降低了功耗也降低了相关的维护费用。

“事实上中国电信目前已将电话网和互联网融合在一起,但是电视网对带宽要求高,加上政策的限制,一直没能整合进来,”马培勇表示,“但随着近几年光进铜退步伐的加快,FTTx的大规模启动,从某种程度讲也是为最终三网融合做准备。”

对CIOE的期望

通过拜访我们听到了运营商对CIOE的期望和建议,中国电信广东公司网络发展部的刘萱经理表示,他们非常关心EPON/GPON产业链的成熟情况,希望能了解真实的器件发展趋势和市场,同时也希望加强设备方面的探讨。“器件成本下降的趋势,以及对设备成本下降造成的影响,”刘萱表示,“我们希望看到趋势性的议题,尤其是相关产品和企业实实在在的技术成熟度及产能。”

另外运营商也对FTTH一些具体实际问题也非常感兴趣,比如GPON/10G GPON的大分光比是否有必要用?光纤驻地网的布线方式、容量、可靠性、器件质量以及运营管理维护都抱有强烈兴趣,其他如40G/100G、光子集成也是很好的议题。中国移动广东分公司规划技术部的李学敏表示,在技术把握和研究上,设备商拥有很大的发言权,希望CIOE/COES把大的设备商吸引进来,这样对运营商才会有更大的吸引力。 ■

CIOE拜访深圳奥兰若科技 更好地发挥CIOE桥梁作用

1月8日，“CIOE2010专业买家和听众拜访活动”进入第二站。CIOE部分市场人员和“中国光电网”主编一行专程拜访位于深圳市福田保税区的奥兰若科技(深圳)有限公司(Oclaro)。此行目的是征求做好专业观众和买家服务的意见,如何做好论坛题目和听众服务工作,并了解展会期间的商务活动情况。



CIOE一行与奥兰若科技(深圳)有限公司管理层交流

首先Oclaro的周少锋工程师向我们介绍新成立的Oclaro公司的情况, Oclaro是Bookham和Avanex于2009年4月底合并组成的,奥兰若科技(深圳)有限公司实际就是波科海姆(深圳)公司的原班人马,目前是光通讯领域最大的光器件和子系统供应商之一,我们在一楼大厅看见墙上悬挂华为授予该公司的多块优秀供应商匾牌。新成立的Oclaro科技公司定位于快速增长的电信市场,尤其是视频流、社交网络、云计算等新兴应用推动流量增长,对容量和性能要求更高的市场。在我们介绍2010CIOE展览和论坛筹备情况后,便与Oclaro公司运营、研发、采购、质检等领导进行亲切座谈。

Oclaro(深圳)公司对CIOE已经非常熟悉了,每年展会期间都会有不少领导和研发技术人员与会参观,所以座谈一开始便进入正题。

在征求对论坛的建议和意见时,运营总监马总认为,CIOE光通信论坛的发展方向应该是国际化,演讲主题着重于对行业发展有指导作用的先进技术。马总的观点正是CIOE论坛正在努力实践的工作方向。另外她还希望论坛增加政府政策指导性和市场需求性议题,在运营需求的大方向下把技术设备与产业应用相结合,切切实实地把论坛会议做成技术论坛,并期望CIOE能把论坛做得和CIOE展会一样成为行业的风向标。负责研发的莫博士希望在邀请演讲专家时注意内容不要过多重复,目前会议较多,容易出现不同会议请同一个人讲同一内容。

对于如何能更切实的做好市场工作,莫博士还指出:除把新技术引到展会上外,还要从注重宣传CIOE现场展出的新技术新产品着手,关注行业增长点,握住了行业

发展的命脉也就握住了市场。在谈到商务活动时,负责这方面工作的李经理说,我们到展会时会根据自己的需求了解参展企业产品信息,展会间的初步了解和展会后的深度关注往往更直接决定着有需求时的购买意向。他还建议要更大化的发挥网络和其他媒体的宣传辐射作用。希望CIOE平台利用自己的信息资源,与企业分享行业最新技术信息,这一点和CIOE市场发展部门即将推出的CIOE快讯不谋而合。

会谈中Oclaro各部门领导在对CIOE市场工作给予肯定的同时也提出了很多建设性意见,对CIOE2010以及COES中国光电高峰论坛的招商组织工作和服务工作起到了积极的指导作用。在这里,感谢Oclaro科技对中国国际光电博览会的支持和关注! ■

CIOE拜访光学专家余景池 探讨光学产业发展

在近期的“2010 CIOE市场买家和专业观众拜访活动”苏州之行中,CIOE一行专程拜访了著名光学专家、苏州大学精密光学工程中心主任余景池老师,就光学技术发展,尤其是《2010中国国际应用光学专题研讨会》的议题、会议方向等向余老师讨教,并就整个光学领域感兴趣的问题对余老师做简短访谈和请教,余老师非常耐心地一一回答我们的问题。

在国内,光学非球面元件的数控制造技术和检测研究领域中,余景池老师是公认的权威。

针对去年有听众反映光学论坛演讲议题过于超前的问题,余老师表示,现场听讲的很多是企业,愿意听一些比较具体和实用的信息,所以会出现议题超前的现象,这的确是一个很难均衡的难题。同时,年年讲同一议题也可能引发听众异议,他建议,“趋势性的演讲要有,但一篇足矣,新技术和新产品要多讲一点,当然要贴近实际。”

目前光学加工领域正从传统的球面加工向非球面和自由曲面(热加工)方向转变,可以围绕这个议题多下功夫、做下文章,帮助企业加快转型的步伐。

“目前玻璃热压和非球面加工国内是空白,国内光学产业主要集中在中低端,很少企业做高端产品,现在不少企业试图向高端领域发展,但不是很成功,量

产或投产的规模都很小,目前并没有形成一定的气候。”

缺乏光学核心加工设备是软肋

造成国内热加工缓慢发展的一个重大原因是缺乏光学核心加工设备,这种设备和技术都掌握在日本和德国等光学技术发达国家。“国内热加工的企业也有,但投入都非常大,光一台进口设备就需要200万,两套模具100万,很少有企业能玩的起。”

要解决这个问题需要低成本的加工设备,但是目前国内热加工相关的材料、镀膜设备以及加工设备都很缺乏,严重依赖进口,“必须解决设备国产化的问题。”余景池老师表示。

国产设备的研制除了投入大的问题外,还存在多学科交叉的问题,也就是说这不单纯是一个光学问题,也不是精密机械问题,而是一个综合问题,余景池老师透露目前他们正联合苏州大学、哈工大、西安交大等资源联合成立一家公司,该公司汇集了国内光学、精密机械、电子等各方专家,积极对国产光学设备进行攻关,“目前样机已经研制出来,下一步的工作是如何更好地完善。”

这些产品主要包括应用非球面加工的金刚石车床、抛光片/机等,“当然,即便机器上市了,也将面临许多市场的问题和挑战。”余景池老师表示,



CIOE一行与余景池老师(左二)合影

“比如说国内厂商敢不敢买、敢不敢用的问题,但我们有信心,只要国产设备的价格是国外的一半,质量较优,供货及时,我们就有信心打开市场。”

CIOE是新产品/成本展示最优平台

在向余景池老师征求对CIOE展览的意见和建议时,常年数次参加国内外展会和学术会议的余老师表示,“经过多年发展,CIOE已经成为业内最大光学展会,成为企业展示新技术、新产品、合作交流的重要平台,我们也打算在适当时候把正在研制的新型光学加工设备推向CIOE这个展示平台。”另外他还建议,由于国内做光学企业很多都是做眼镜产品的,光博会可考虑将眼镜纳入展示重点。

在拜访活动后,余老师引荐我们拜访了苏州大学路建美(转下页)

CIOE拜访广东南方电信设计院

——CIOE市场部买家组织活动系列报道（一）

第十二届中国国际光电博览会（CIOE2010）买家和专业观众邀请的重头活动——客户拜访正式拉开帷幕，这是CIOE市场部现阶段的主要工作之一。

第十一届光博会期间，通过CIOE市场部的盛情邀请，广东南方电信设计院组织了各分院技术人员和采购人员等近200人参观了第十一届光博会。

2010年1月5日，新年伊始，市场部一行三人拜访了位于深圳福田保税区的广东南方电信设计院。该院直属广东省电信实业集团公司，主要从事电信规划、勘察、设计以及智能建筑系统集成等业务，他位于通信产业链的下端，承接运营和设备供应商以及最终用户，上届CIOE展会期间有不少专业技术人员

和采购人员到会参观和听会。我们这是首次和他们面对面交流，此行目的一是了解该公司的业务方向，寻求与CIOE的合作机会；二是为专业观众、卖家与参展企业之间牵线搭桥，把买家邀请活动落到实处；三是听取他们对CIOE展会服务方面的意见和建议。

我们首先拜访了该院的潘经理，在较详细了解其业务内容和展会产品匹配性时，潘经理谈到，在弱电建筑智能系统、安防监控系统方面会应用到光博会的很多产品，包括LED、激光红外、光通信产品。光通信项目院里近几年才开展，对产品技术有很多地方需要学习，CIOE为此提供了很好的平台，通过接触企业和产品学到不少新的东西。希望光博会继续起到桥梁作用，也希望与光

博会经常保持联系。

在我们随后拜访该院的童总时，他认为他们通过光博会这一平台接触到一些以前没有接触过的厂家，交了一些新朋友，对展会期间的新产品新技术发布会及相关论坛尤有兴趣，表示收获颇丰，以后还会继续关注光博会。同时对我们的组展工作也提出了不少真诚、宝贵的意见和建议。

通过本次拜访，我们对光电产业下游产业链的组织架构和业务有了更具体深入的了解，非常有利于以后光电子行业买家市场的开拓。这次拜访获得的意见建议对我们做好以后的服务很有启示作用，在此我们对广东南方电信设计院领导的热情接待和真诚交流深表谢意。■

（转上页）副校长，CIOE市场总监何兴仁向路副校长介绍了2010CIOE主要筹备情况，包括IIC-China 2010拟与CIOE2010同期举行，各展馆专设参展企业与专业买家VIP商务洽谈区，以及“中国光电高峰论坛”的组织进展情况。另外还特别介绍了“新产品、新技术发布专区”，让现场展商以企业专场形式，展示各自的新产品、新技术。路校长表示，“希望CIOE能帮助推广我

们的成果和产品，另外也希望通过协会或展会等途径申报科技进步奖，让科技成果尽快产业化，实现国家、企业、大学的共赢。”

何总监热忱邀请路副校长参观2010CIOE展会和出席同期光学论坛，路副校长愉快接受邀请。

随后余老师带着我们参观了他的研究室和车间，并亲自担任讲解。我们对余老师的热情接待在此深表感谢。■



CIOE市场总监何兴（右）向苏州大学路建美副校长（左）介绍CIOE发展历程和最新动态

CIOE参加 第十一届全国MOCVD学术会议



CIOE日前参加了第十一届全国MOCVD学术会议。本次会议于2010年1月12日在江苏苏州召开，为期2天，本届会议主要围绕我国在MOCVD技术领域研发所取得的新成果、新进展，及其在设备研发、材料应用领域中的最新动态进行介绍，探讨目前存在的问题和今后的主要发展方向。此次会议不但是一场MOCVD的技术盛宴，同时，还为我国从事MOCVD技术研发以及相关材料和器件研究的科研人员提供了相互了解和交流的机会，促进与MOCVD相关上中下游产业界的沟通与合作，进一步加快我国MOCVD技术创新及该技术的推广应用。

来自全国各地从事MOCVD设备及配套、加工技术的专家、学者、研发及管理人员和学生等300余人参加了本届会议。包括中国科学院半导体研究所、北京大学、南京大学、中山大学、华中科技大学、山东大学、武汉大学、华南师范大学、香港理工大学、西安电子科大、德国爱思强、武汉迪源、大连路美、江苏南大光电材料等院校和企业，CIOE也派出强大阵容参加了本次会议，中国科学院院士王圩以及中国科学院半导体研究所研究员、中国工程院院士陈良惠等四位院士出席并作大会特邀报告。

我国MOCVD发展有喜有忧

目前我国在外延生长制造方面取得长足发展，在不同衬底（Al₂O₃、Si、SiC、AlN）上外延生长Ga₂N材料，已开发出图形化衬底外延、非极性或非半极性外延等，提高内量子效率和外量子效率方面，取得很好的研究成果，已经研发出AlGa₂N深紫外（260nm-400nm）发光二极管，开发出1W的LED蓝光芯片，做成白光的LED发光效率超过80lm/W，并研制出4元系AlGaInP红光功率LED器件，发光效率约40lm/W，南昌大学研制出自主知识产权的硅衬底生长Ga₂N，并做出蓝、绿LED芯片。

至于对LED关键生产设备MOCVD设备，国家在上世纪80年代到90年代初，就开始相关设备的研制，1999年中科院西光所研制的低压、气动旋转石墨衬底座的MOCVD通过鉴定，那是卧式单片2英寸的设备，到国家“十一五”计划开始，由于国内外MOCVD市场形势的变化，LED照明工程的兴起，中国企业开始进入MOCVD领域，引起国家重视，863计划列入生产型Ga₂N MOCVD设备研制项目，中科院半导体所，长沙48所分别研制了3×2”和6×2”的MOCVD设备，这期间青岛杰生光电和西安电子科技大学也研制出单片、

3×2”和6×2”的MOCVD设备，从本次会议上我们看到上游原材料以及MOCVD设备也取得了最新进展，例如江苏南大研制的MO源已经获得广泛应用，中科院半导体所、华中科技大学都宣布研制出新的自主生产型的MOCVD设备，也有不少单位对MOCVD设备的研制表现了浓厚的兴趣。但是我们不得不忧虑的是“目前生产性外延设备仍主要依赖进口，大陆市场仍缺乏竞争性的国产设备。”

究其原因，一部分专家认为，投资比较分散、无法形成合力，缺乏市场化运作模式是国产MOCVD设备迟迟无法量产的根本性原因。

研制MOCVD设备应集中各种资源

2008年我国有135台生产用MOCVD设备，2009年MOCVD设备将增加100台左右，但遗憾的是，当中很少采用国产设备，在本次会议上，多位专家和业内人士发表了他们对研制国产MOCVD设备的看法，中科院西安光机所高鸿楷研究员认为，MOCVD设备的制造和其他工业生产设备的制造不一样，MOCVD设备本身是一种多学科、高精度、高危险性，并且是机械性能与工艺性相结合的。

MOCVD设备制造过程中要用的机械学、光学、真空、气体动力、化学、热场分布、三废处理以及电控方面的知识，还有一个条件就是要与MOCVD材料生长工艺的工程师相结合，只有这样才能生产出合格好用的MOCVD设备来。只有懂工艺的人做设备不行，只搞机械的人做这个设备也不行，这就是现在为什么中国有些做科研仪器的单位其他设备做的很好，可是要让他们单独制造一台MOCVD设备却不那么容易，甚至不能完成。

“所以我认为要想真正地生产出完全合用的MOCVD设备必须由设备厂和MOCVD工艺人员相结合，一个办法是设备厂聘用工艺人员参加，将工艺人员变成设备制造商之一，另一个办法是设备厂和做工艺的单位合作，将制造好的设备放在做工艺的单位里使用，不断地提供设备运行的情况，发现设备的不足之处和需要改进的地方，同时也总结材料的生长工艺过程，对控制软件的改进提供参考。”高鸿楷表示。

专家认为，MOCVD设备是LED产业发展的最关键设备，对LED产业发展具有举足轻重的作用，国家相关部门应集中原来试制MOCVD设备的单位的人才和资源，“打破现有一

盘散沙、各自为政的局面，集中投入进行重点开发，解决制造设备中的关键技术，掌握具有自主知识产权的核心技术，并尽早实现MOCVD设备国产化量产。只有这样才会加快推动LED产业发展，以及降低LED相关产品的成本，实现更大的产业发展。”

会上一部分专家也认为，MOCVD等关键装备是一个体现国家意志的事，国家一定要大力地投入和全面地支持。除了整个系统外，还要重视关键零部件的制造和配套能力，比如高纯度高质量的石墨、水晶材料部件、不锈钢材料和部件、材料的表面处理等，还有压力、流量、温度探测、各种真空泵等对于MOCVD都是必不可少的。所以，MOCVD项目的成功运作会带动一大批配套产业的发展和进步。当然，MOCVD等关键设备国产化的成功必定意味着LED成本的降低，关键设备的国产化会大大降低LED的制造成本。



CIOE一行参观中科院苏州纳米研究所

小结

在本次会议上，CIOE一行就当前MOCVD热点话题与专家和企业进行了积极的交流，并就2010年CIOE展会以及中国光电高峰论坛（COES）跟代表们进行了积极而热烈的互动，同时参观了苏州中科院纳米所、苏州大学，听取了企业和科研机构对展会和会议的意见和建议，一部分企业和单位对2010年CIOE即将组织的买家/卖家洽谈会以及推荐成果展比较感兴趣，认为不断的创新是CIOE走向成功的关键要素，总之通过参与本次会议我们感到收获颇丰。（编辑：载流子）